



วารสารสหเวชศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Journal of Allied Health Sciences
Suan Sunandha Rajabhat University



ISSN 2539-6749

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม-ธันวาคม 2561
Volume 3 No.1 January-December 2018

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Journal of Allied Health Sciences Suan Sunandha Rajabhat University

วัตถุประสงค์ของการจัดพิมพ์วารสาร

1. เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ผลงานวิจัย และผลงานวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสาธารณสุข
2. เพื่อเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสาธารณสุข

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ฤๅเดช เกิดวิชัย	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
รองศาสตราจารย์ ดร.ธนสุวิทย์ ทับทิมรักษา	รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเดช รุ่งศรีสวัสดิ์	รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรีย์ ยอดมิม	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.นายแพทย์ธวัชชัย กมลธรรม	คณบดีวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
--	--

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ พญ.ดวงพร นาคพันธุ์ชัย	รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์
--------------------------------------	---

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์สรโรจ แสงวิเชียร	มหาวิทยาลัยมหิดล
ศาสตราจารย์ นายแพทย์นิพนธ์ พวงวรินทร (ราชบัณฑิต)	มหาวิทยาลัยมหิดล
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์พูนพิศ อมาตยกุล	มหาวิทยาลัยมหิดล
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. นายแพทย์สมชัย บวรกิตติ (ราชบัณฑิต)	สำนักงานราชบัณฑิตยสภา
รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา สำโรงทอง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายแพทย์เทวัญ ธาณิรัตน์	กระทรวงสาธารณสุข
ดร.รัชนี้ จันทระเกษ	กระทรวงสาธารณสุข
ภญ.ดร.อัญชลี จุฑาพุทธิ	กระทรวงสาธารณสุข
นายแพทย์มานัญญ์ ลิขิตกุล	มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์ยงยุทธ วัชรกุลย์ (ราชบัณฑิต)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ศาสตราจารย์พิเศษ นายแพทย์เอก ธนะสิริ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ร้อยเอก นายแพทย์พงษ์ศักดิ์ เจริญงามเสมอ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์ ดร.ศุภะลักษณ์ พักคำ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
นายแพทย์ธวัช บุรณถาวรสม	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Prof.Dr.Peter Thomas Sherwood	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ศาสตร์ เสาวคนธ์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสุพรรณ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร.โยธิน แสงวงศ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ลิระพันธ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ประคอง อินทรสมบัติ	มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (ต่อ)

รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญารัตน์ ลาภวงศ์วัฒนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ เรืองสิทธิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรา ศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ สารวยผล
รองศาสตราจารย์ เพ็ญจันทร์ ส.โมโนยพงศ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ชัมภลิต
ดร.กัญญา ภูระหงษ์
ศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.นพ.ธวัชชัย กมลธรรม
รองศาสตราจารย์ พญ.ดวงพร นະคาพันธ์ชัย
นายแพทย์วิชัย โชควิวัฒน์
นายแพทย์ธวัช บุรณถาวรสม
อาจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ จิตต์ระเบียบ
อาจารย์ ดร.รัตนา ปานเรียนแสน
Prof.Dr.Peter Thomas Sherwood

มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยคริสเตียน
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
สถาบันบำบัดรักษาและฟื้นฟูผู้ติดยาเสพติดแห่งชาติบรมราชชนนี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

กองการจัดการ

อาจารย์ ดร.ทิพย์วารินทร์ เบ็ญจนิรัตน์
อาจารย์ธัญญะ พรหมศรี
อาจารย์มุกดา ไทแสง
อาจารย์สุวรรณา หัดสาหมัด
อาจารย์ธรรมศักดิ์ สายแก้ว
อาจารย์ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา
นางสาวจิณห์จุฑา ศรีเฑรา
นางสาวสุนีย์ ยียะหิยา
นายทศวรรณ พงษ์สุข
นางสาวลนิตา ภาวนานนท์

กำหนดการเผยแพร่

ปีละ 1 ฉบับ

เจ้าของวารสาร

วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สำนักงาน

เลขที่ 111/1-3 หมู่ 7 ตำบลบางแก้ว อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสงคราม 75000 โทรศัพท์ 034-773904-5 โทรสาร 034-773-903
www.ahs.ssru.ac.th/JASH

พิมพ์ที่

บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น จำกัด 99/164 หมู่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ 02-5751791-3, 088-5788-400

ออกแบบปกโดย

นายทศวรรณ พงษ์สุข

บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ได้รับการตรวจสอบทางด้านวิชาการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ตรงตามสาขา จำนวน 2 ท่าน และบทความในวารสาร เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ซึ่งทางกองบรรณาธิการไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย การนำบทความในวารสารนี้ไปเผยแพร่สามารถกระทำได้โดยไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ จากวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทบรรณาธิการ

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ผลงานวิจัย อีกทั้งเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสาธารณสุข โดยวารสารได้ดำเนินการมาจนถึงปัจจุบันเข้าสู่ปีที่ 3 แล้ว และมุ่งเน้นที่จะพัฒนาคุณภาพวารสารอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นวารสารที่มีมาตรฐานสูงและขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจส่งบทความวิจัย และบทความทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสาธารณสุข เข้ามาเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (มกราคม – ธันวาคม 2561) มีบทความนำเสนอทั้งหมด 6 บทความ โดยเป็นบทความที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสาธารณสุข ซึ่งล้วนมีความน่าสนใจ มีคุณค่าทางวิชาการอย่างยิ่ง ได้แก่ เรื่องปัจจัยสมรรถภาพทางกายภาพที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลของนิสิต คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ของ อนุศักดิ์ สุข และคณะ, เรื่องความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) พะพาหนะนำโรคไข้เลือดออกของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในอำเภอมะเอยีร์ จังหวัดสมุทรสงคราม ของ ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา, เรื่องการวิเคราะห์โครมาโทกราฟีเพื่อจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหนะนำโรค ในพื้นที่การระบาดของโรคมาลาเรีย จังหวัดราชบุรี ของ เศรษฐพงศ์ เหล่าจันทร์ และ ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา, เรื่องการตรวจหาพยาธิ *Anisakis spp.* และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทุตัวสั้น *Rastrelliger brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ของ วิไลพร ชันทอง, เรื่องการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris spp.*) ในผักสด 9 ชนิด จากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม ของ พันธิชา กตะศรีลา และ เศรษฐพงศ์ เหล่าจันทร์, เรื่องประสิทธิภาพของสมุนไพรไทย 7 ชนิดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ของ ศิริพงษ์ พิมสุกะ และคณะ

โอกาสนี้กองบรรณาธิการวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความวิชาการต่างๆ จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทุกท่าน และขอเชิญชวนผู้สนใจนำผลงานวิจัยตีพิมพ์ โดยสามารถศึกษารายละเอียดได้จาก www.jahs.ssu.ac.th วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร. นายแพทย์ธวัชชัย กมลธรรม
คณบดีวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สารบัญ

บทความวิจัย

หน้า

- ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล
ของนิสิตคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 1
- Factors on Physical Fitness towards Passing and Receiving Drills
Football skill of Students at Faculty of Physical Education,
Srinakharinwirot University.
- อนุศักดิ์ สุขง, เทเวศน์ จันทร์หอม, ธิติพงษ์ สุขดี, ดิศรณ์ แก้วคล้าย
Anusak Sukong, Tevez Junhom, Thitipong sukdee, Disorn Kaewklay
- ความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* L.) พาหะนำโรค
ไข้เลือดออกของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* 12
- ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม
- Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti*(L.) larvae to *Bacillus*
thuringiensis israelensis in Muang Samut Songkhram District
of Samut Songkhram Province, Thailand
- ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา
Tanawat Chaiphongpachara
- การวิเคราะห์โครงร่างปีกเพื่อจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะนำโรค
ในพื้นที่หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี 21
- Outline-based geometric morphometric analysis for Identification
of mosquito vectors in Huay nam nak Village of Ratchaburi province
- เศรษฐพงศ์ เหล่าจันทร์, ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา
Sedtapong Laojun, Tanawat Chaiphongpachara

สารบัญ(ต่อ)

บทความวิจัย	หน้า
การตรวจหาพยาธิ <i>Anisakis</i> spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทูต้วน <i>Rastrelliger brachysoma</i> ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม Detection of <i>Anisakis</i> spp. and residual formaldehyde in mackerel <i>Rastrelliger brachysoma</i> at a Mekong Fish Market in Samut Songkhram province, Thailand วิไลพร ชันทอง Wilaiphorn Khunthong	36
การปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (<i>Ascaris</i> spp.) ในผักสด 9 ชนิด จากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม Contamination of <i>Ascaris</i> eggs in 9 fresh vegetables at Rom Hup Market, Samut Songkhram province, Thailand พันธิชา กตະศรีลา, เศรษฐพงษ์ เหล่าจันทร์ Panticha Katsarila, Sedthapong Laoju	45
ประสิทธิภาพของสมุนไพรไทย 7 ชนิดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (<i>Aedes aegypti</i>) Effectiveness of 7 Thai Herbs in the Control of <i>Aedes aegypti</i> Larva ศิริพงษ์ พิมสุคะ, กัญญาณี รักชนาท, ฐาปกรณ์ คำหอมกุล Siripong Pimsuka, Kanyanee Rakchanat, Thapakorn Kumhomkul	53



ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล

ของนิสิตคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อนุศักดิ์ สุขง¹, เทเวศน์ จันทรหอม, ธิตพงษ์ สุขดี, ดิศรณ์ แก้วคล้าย

คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

E-mail: anusak_sukong@hotmail.com¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่ร่วมกันทำนายทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือนิสิตชายหลักสูตรการศึกษาบัณฑิตสาขาวิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย และแบบทดสอบทักษะฟุตบอล โดยวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายมีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 4 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ การประสานสัมพันธ์ (X₉) การทรงตัว (X₁₀) ความเร็ว (X₇) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (X₂) ซึ่งปัจจัยทั้ง 4 นี้สามารถร่วมกันทำนายทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลของนิสิตคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ร้อยละ 50.30 นำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์มาเขียนสมการได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 รูปคะแนนดิบ $[Y' = 0.117 + 0.372 (X_9) + 0.667 (X_{10}) + (-0.716) (X_7) + 1.942 (X_2)]$ และรูปแบบที่ 2 รูปคะแนนมาตรฐาน $[Z' _Y = 0.439 (Z X_9) + 0.196 (Z X_{10}) + (-0.211) Z X_7 + 0.153 (Z X_2)]$

คำสำคัญ : สมรรถภาพทางกาย, ทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล



**Factors on Physical Fitness towards Passing and Receiving Drills
Football skill of Students at Faculty of Physical Education,
Srinakharinwirot University.**

Anusak Sukong¹, Tevez Junhom, Thitipong sukdee, Disorn Kaewklay

Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University

E-mail: anusak_sukong@hotmail.com¹

ABSTRACT

This research aims to study the factors on physical fitness towards passing and receiving drills football skill in students of faculty of physical education, Srinakharinwirot University. The 200 subjects stratified random sampling in academic years 2015. The instruments were related physical fitness test and football skill test. The data were analyzed in terms of mean, standard deviation and stepwise multiple regression analysis.

The results found that four factors of physical fitness were effected to passing and receiving drills football skill were statistically significantly at alpha level .05. According to priority of significance factors affecting were Co-ordination (X₉), Balance (X₁₀) Speed (X₇), and Strength (X₂) respectively. Wherewith, four factors of physical fitness were predicted towards passing and receiving drills football skill about 50.30 percent. The adjusted forecasting equations were 1) raw scores $[Y' = 0.117 + 0.372 (X_9) + 0.667 (X_{10}) + (-0.716) (X_7) + 1.942 (X_2)]$ and 2) standard scores $[Z' = 0.439 (Z X_9) + 0.196 (Z X_{10}) + (-0.211) Z X_7 + 0.153 (Z X_2)]$

Keywords: Physical Fitness, Passing and Receiving Drills Football skill



บทนำ

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายอยู่ในขณะนี้ทั้งในประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลก ซึ่งมีการแข่งขันในหลายระดับไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันในระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาคต่างๆ รวมถึงการจัดการแข่งขันภายในองค์กรต่างๆ¹ อีกทั้งสถาบันการศึกษาก็ยังให้ความสำคัญกับกีฬาฟุตบอลโดยเปิดให้มีการเรียนการสอนในหลักสูตรพลศึกษา วิทยาศาสตร์การกีฬา และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพราะกีฬาฟุตบอลเป็นการออกกำลังกายส่วนบุคคลและออกกำลังกายร่วมกันหลายคนได้ฝึกหัดเพื่อการแข่งขัน หรือเพื่อเป็นการออกกำลังกายเพื่อสนุกสนานก็ได้ ฟุตบอลเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดความร่วมมือ ทำให้เกิดความสัมพันธ์และในชุมชนมีความสมัครสมานและสามัคคี ทำให้อยู่ในระเบียบวินัยเคารพกฎระเบียบของสังคม อยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งการเล่นฟุตบอลนั้นจะทำให้มนุษย์ เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม อันเป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษา เป็นกีฬาที่ส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเยาวชนในชาติ เพื่อให้เยาวชนรู้จักสร้างวินัยเกิดการเรียนรู้การอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะทำให้ห่างไกลจากสิ่งเสพติด เมื่อมนุษย์ทุกคนมีสมรรถภาพทางกายที่ดีก็จะนำไปสู่คุณภาพของชีวิตที่ดีขึ้นต่อไป²

ทั้งนี้จากลักษณะของทักษะกีฬาฟุตบอลที่หลากหลาย ผู้สอนต่างก็อาศัยเทคนิคในการฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยทางคณะผู้สอนจำเป็นต้องมีการพัฒนาในเรื่องของเทคนิคการเล่น

และการนำวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา จำเป็นจะต้องฝึกในด้านของทักษะเทคนิคต่างๆ ควบคู่ไปกับการฝึกทางด้านสมรรถภาพทางกายด้วย ซึ่งเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกเหนือจากการมีประสิทธิภาพทางกายที่ดี ความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกายได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเล่นกีฬา และจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ดีที่สุดในการพัฒนาร่างกายของผู้เรียน ในการเรียนกิจกรรมพลศึกษาและการมีสมรรถภาพทางกายที่ดียังสามารถที่จะช่วยให้ร่างกายของคนเราสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่คาดไม่ถึงได้อีกด้วย^{3, 4, 5} โดยทักษะการรับและส่งลูกฟุตบอลนั้นเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการเล่นฟุตบอลเพราะ การเล่นฟุตบอลนั้นผู้เล่นที่เป็นฝ่ายครอบครองลูกฟุตบอลจะส่งลูกฟุตบอลเพื่อทำการรุกเข้าไปยิงประตูของอีกฝ่าย การส่งลูกฟุตบอลที่แม่นยำจะทำให้การรุกเข้าไปทำประตูมีประสิทธิภาพ มีความต่อเนื่องนักกีฬาฟุตบอลแต่ละตำแหน่งจะต้องเคลื่อนไหวไปรับและส่งลูกฟุตบอลตลอดการเล่นฟุตบอล

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะฟุตบอลต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่
ร่วมกันทำนายทักษะการส่งและการรับฟุตบอล

ดำเนินการขอจริยธรรมสำหรับโครงการวิจัยที่ทำใน
มนุษย์ได้พิจารณาและได้ใบอนุญาตหนังสือรับรองเลขที่
SWUEC/E-165/2559

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชายหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2-5 ปีการศึกษา 2558 ที่เคยผ่านการเรียนวิชาฟุตบอลมาแล้วจำนวน 264 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ เป็นนิสิตชายหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2-5 ปีการศึกษา 2558 ที่เคยผ่านการเรียนวิชาฟุตบอลมาแล้วจำนวน 200 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กฎแห่งความชัดเจน ใช้การวิเคราะห์ด้วยตัวแปรพหุ คือใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10-20 คนต่อ ตัวแปรในการวิจัย 1 ตัวแปร การวิจัยครั้งนี้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ต่อ 1 ตัวแปร ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

การศึกษานี้ ผู้วิจัยคำนึงถึงการยินยอมของกลุ่มตัวอย่างเป็นสำคัญ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัย

ตัวแปรในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ

1. สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ (Health – Related Physical Fitness) ประกอบด้วย
 - 1) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (X_1)
 - 2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (X_2)
 - 3) ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น (X_3)
 - 4) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ (X_4)
2. สมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) ประกอบด้วย
 - 1) พลัง (X_5)
 - 2) เวลาปฏิกิริยา (X_6)
 - 3) ความเร็ว (X_7)
 - 4) ความคล่องแคล่ว (X_8)
 - 5) การประสานสัมพันธ์ (X_9)
 - 6) การทรงตัว (X_{10})

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล

สมมติฐานของการวิจัย

ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายสามารถร่วมทำนายทักษะกีฬาฟุตบอลได้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่มีคุณภาพ และผู้วิจัยได้เลือกให้เหมาะสม^{7,8,9,10,11} กับลักษณะของ นิสิต และเป็นทางเลือกหลากหลายสำหรับผู้ที่จะนำไปใช้ ประโยชน์ทั้งสิ้น 10 รายการ ดังนี้

รายการทดสอบ	องค์ประกอบ ที่ต้องการวัด
1. ลูกนั่ง 60 วินาที (Sit-Ups 60 Seconds)	เพื่อวัดความอดทน ของกล้ามเนื้อท้อง
2. แร่งเหยียดขา (Leg Strength) ของการกีฬา แห่งประเทศไทย	เพื่อวัดความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า และ กล้ามเนื้อ ก้นที่ เหยียดสะโพก
3. นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach)	เพื่อวัดความอ่อนตัว ของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขาด้านหลัง
4. ก้าวขึ้น-ลง 3 นาที (3-Minute step test)	เพื่อวัดความอดทน ของระบบหายใจและ ระบบไหลเวียนโลหิต
5. ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)	เพื่อวัดทดสอบพลัง ของกล้ามเนื้อ
6. การจับไม้บรรทัดตก (The Ruler Drop Test)	เพื่อวัดเวลาปฏิบัติ กิริยาตอบสนอง
7. วิ่ง 50 เมตร (50-Meter Dash)	เพื่อวัดความเร็ว
8. การวิ่งซิกแซก (Zigzag Run)	เพื่อวัดความ คล่องแคล่วว่องไว

9. การส่งลูกบอลกระทบ ฝาผนัง (Wall Pass)	เพื่อวัดประสาน สัมพันธ์
10. ยืนนกกระสา (The Stork Stand)	เพื่อวัดการทรงตัว

2. แบบทดสอบทักษะการส่งและการรับลูก ฟุตบอลของเยาวชนหญิงทีมชาติสหรัฐอเมริกา (U.S. Women's Youth National Teams Program 'Technical Tests')¹²

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมี ขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. ขออนุญาตจากคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่ม ตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งนัดหมาย วัน เวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และผู้ช่วยวิจัยโดยการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทดสอบ ทักษะกีฬาฟุตบอลและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล ถูกต้องแล้วนำไปดำเนินการวิเคราะห์ต่อไปกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มี ผลต่อทักษะกีฬาฟุตบอล โดยวิเคราะห์การถดถอย พหุคูณ (Stepwise Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน



ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อค้นหาปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	p
Regression	620.553	4	155.138	51.410*	.000
Residual	588.442	195	3.018		
Total	1208.995	199			

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า มีปัจจัยจำนวน 4 ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล โดยใช้วิธีการถดถอยพหุคูณ (Stepwise Multiple Regression Analysis) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล

ตัวพยากรณ์	b	β	Std. Error	t	p
ค่าคงที่	.117	-	2.661	.044	.965
1. การประสานสัมพันธ์ (X9)	.372	.439	.050	7.458*	.000
2. การทรงตัว (X10)	.667	.196	.176	3.795*	.000
3. ความเร็ว (X7)	-.716	-.211	.199	-3.595*	.000
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (X2)	1.942	.153	.722	2.690*	.008
Adjusted R ² 0.503					

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 4 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ การประสานสัมพันธ์ (X9) การทรงตัว (X10)

ความเร็ว (X7) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (X2) ซึ่งปัจจัยทั้ง 4 นี้สามารถร่วมกันทำนายทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล ได้ร้อยละ 50.30 และได้นำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์มาเขียนสมการได้ดังนี้



$$Y' = 0.117 + 0.372 (X_9) + 0.667 (X_{10}) + (-0.716)(X_7) + 1.942 (X_2)$$

จากสมการถดถอยแสดงว่าค่าคงที่ของทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลมีค่าเท่ากับ 0.117 โดยหากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านการประสานสัมพันธ์เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.372 คะแนน และหากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านการทรงตัวเพิ่มขึ้น 1 นาที คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.667 คะแนน และหากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วลดลง 1 วินาที คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.716 คะแนน และหากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 1 คะแนน คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 1.942 คะแนน

สมการพยากรณ์ทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลในรูปคะแนนมาตรฐาน ได้แก่

$$Z'_{Y'} = 0.439 (Z X_9) + 0.196 (Z X_{10}) + (-0.211) Z X_7 + 0.153 (Z X_2)$$

จากสมการถดถอยมาตรฐานแสดงว่าหากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านการประสานสัมพันธ์เพิ่มขึ้น 1 คะแนนมาตรฐาน คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น เพิ่มขึ้น 0.377 คะแนนมาตรฐาน หากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านการทรงตัวเพิ่มขึ้น 1 คะแนนมาตรฐาน คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.196 คะแนนมาตรฐาน หากนิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วลดลง 1 คะแนนมาตรฐาน คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.211 คะแนนมาตรฐาน และหาก

นิสิตมีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 1 คะแนนมาตรฐาน คาดว่าจะมีทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้น 0.153 คะแนนมาตรฐาน

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่ร่วมกันทำนายทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลคือ การประสานสัมพันธ์ การทรงตัว ความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังนี้

1. การประสานสัมพันธ์เป็นสมรรถภาพทางกายที่สามารถทำนายทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอลได้มากที่สุด เพราะการประสานสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ จะทำให้นักกีฬาฟุตบอลมีความสามารถในการเคลื่อนที่ทิศทางต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว แ่นอนและมีประสิทธิภาพ และเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อต่างๆ จึงทำให้ความสัมพันธ์กับทักษะการส่งและการรับลูกฟุตบอล¹³ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำนักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็ว สามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างดีและควบคุมการเคลื่อนไหวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁷ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อมีความสำคัญมากสำหรับการเคลื่อนไหว ถ้าเราต้องเรียนรู้การเดินก่อนที่จะสามารถวิ่งได้และเราต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่จะจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งขั้นพื้นฐานนั้นต้องการการประสานงานของกล้ามเนื้อ



มากกว่า 10 มัด ดังนั้นยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใดประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยนักกีฬาปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว¹⁴

2. การทรงตัวเป็นสมรรถภาพทางกายที่สามารถทำนายทักษะการส่งและรับลูกฟุตบอล เพราะการทรงตัวเป็นพื้นฐานของการเคลื่อนไหวที่มั่นคง การเคลื่อนไหวทางทักษะของฟุตบอลจะต้องมีจังหวะการใช้เท้าควบคุมลูกฟุตบอลการถ่ายน้ำหนักตัวไปสู่เท้าหลัก ซึ่งเป็นการทรงตัวแบบเคลื่อนที่สอดคล้องกับ⁸ กล่าวว่าการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (Dynamic Balance) คือ การควบคุมร่างกายในขณะที่ร่างกายเคลื่อนที่ อยู่ในจุดศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วงโลก มีระยะห่างคงที่จากฐานรองรับร่างกายฐานหนึ่งไปสู่อีกฐานหนึ่ง เช่น การใช้อุปกรณ์หรือการเคลื่อนไหวทักษะพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การหมุนตัว การบิดตัว มีหลักฐานที่ชี้ได้ว่าความสามารถที่จะทำความสมดุลอย่างง่ายในการทรงตัว¹⁵ การทรงตัว เป็นส่วนสำคัญของการเล่นกีฬา การทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ คือ ความสามารถของร่างกายที่สามารถรักษาการทรงตัวหรือความสมดุลในขณะที่เคลื่อนไหว เหมือนกับการเดินข้ามรั้ว¹⁶ การทรงตัวเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่มีความสำคัญในการฝึกกีฬาทุกชนิดเพื่อการเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวสามารถทำให้การเล่นกีฬาเป็นไปอย่างต่อเนื่องสนุกสนานเข้าใจท่าทางการทรงตัวที่ผู้เล่นฟุตบอลควรฝึกหัด มีดังนี้ การทรงตัวและจังหวะการใช้เท้า

ทั้งบนพื้นดินและในอากาศ การถ่ายน้ำหนักตัวไปสู่เท้าหลัก เมื่อมีการครอบครองลูกเตะลูกหรือเลี้ยงลูกฟุตบอล การวิ่งตามแบบของฟุตบอล เช่น วิ่งไปที่มุมสนาม วิ่งหาช่องว่าง วิ่งตัดกันเพื่อหลอกคู่ต่อสู้ การวิ่งซิกแซ็กเพื่อการหลบหลีกเมื่อเลี้ยงหรือครอบครองลูก¹⁷

3. ความเร็วเป็นสมรรถภาพทางกายที่สามารถทำนายทักษะทักษะการส่งและรับลูกฟุตบอล เพราะทักษะการส่งและรับลูกฟุตบอล จำเป็นต้องอาศัยการเคลื่อนที่ตลอดเวลา นักกีฬาต้องใช้ความเร็วในการวิ่งคือการวิ่งอย่างรวดเร็วและเต็มแรง โดยสัมพันธ์กับทักษะฟุตบอลทุกทักษะ ถ้านักกีฬาสมรรถภาพทางด้านความเร็วสูงก็จะทำให้เกิดทักษะฟุตบอลสูงตามไปด้วย ซึ่งความเร็วในการวิ่งจะเร็วมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว กับระยะเวลา สมรรถภาพด้านความเร็วนั้นเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากในลักษณะเป็นแรงระเบิดทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงตึง ในปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง^{14, 18, 19} โดยการเคลื่อนที่นั้น ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อในร่างกายเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II คือเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีบทบาทรับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง เส้นใยชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วและให้แรงตึงตัวหรือแรงแบ่งได้สูงสุด สามารถทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที โดยความเร็วเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขาในการที่จะเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การพัฒนาความเร็วจึงต้องอาศัยการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพด้านอื่นๆ การที่จะพัฒนาความเร็วให้เฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา



นักกีฬาจะต้องใช้รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในการกีฬา นักกีฬาฟุตบอลต้องการความเร็วในการออกตัว (เวลาปฏิกิริยา) เพื่อไปรับลูกฟุตบอล ความเร็วในการเร่งความเร็ว ความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน โดยส่วนใหญ่ นักกีฬาประเภททีมอาจจะต้องการความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (ลูกฟุตบอล) ความเร็วในการเร่งความเร็ว ลดความเร็ว และความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง (ความว่องไว) การเคลื่อนที่ระยะสั้นๆ การเคลื่อนที่ไปพร้อมกับลูกบอลในทิศทางต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ความสามารถในการรับส่งบอลได้อย่างรวดเร็ว หลบหลีกคู่ต่อสู้ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานในทักษะที่ดีในการเล่นกับลูกฟุตบอลและมียุทธวิธีการเล่นส่วนบุคคลที่ดี ความเสริมสร้างความเร็วในการเคลื่อนที่¹³

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกายที่สามารถทำนายทักษะการส่งและรับลูกฟุตบอล เพราะทักษะการส่งและรับลูกฟุตบอลของการเล่นฟุตบอลนั้นเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถในการหดตัวเพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว และเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการแสดงความสามารถทางกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหว

และออกแรงกระทำต่อร่างกายนอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุด โดยเส้นใยกล้ามเนื้อภายในมัดกล้ามเนื้อจะตอบสนอง เมื่อมีการฝึกแบบมีแรงต้านหรือฝึกด้วยน้ำหนัก โดยความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงสูงสุด โดยไม่ได้กำหนดว่าจะใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวในการออกแรง แต่สิ่งที่สำคัญคือต้องการออกแรงที่มีแรงต้านสูงสุด ดังนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงมีความสำคัญมากสำหรับการเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอลและการรับ-ส่งลูกฟุตบอลให้มีความแรง และความแม่นยำ²⁰

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นผู้บริหาร คณาจารย์ ผู้ฝึกสอนฟุตบอล เจ้าหน้าที่ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการวางนโยบายเกี่ยวกับการเรียนการสอนและการพัฒนาทักษะการรับและส่งฟุตบอล ควรพิจารณาและส่งเสริมปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อทักษะกีฬาฟุตบอลของนิสิต คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้ง 4 ปัจจัย คือ การประสานสัมพันธ์ การทรงตัว ความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อสามารถพัฒนาทักษะกีฬาฟุตบอลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป



เอกสารอ้างอิง

1. ประโยค สุทธิสง่า. การพัฒนาแบบทดสอบทักษะฟุตบอลระดับอุดมศึกษาไทย. การประชุมวิชาการและเผยแพร่ผลงานวิจัย (Research Fair) "การวิจัย: เส้นทางสู่ความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษา", 10 - 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 , คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544.
2. มงคล แฝงสาเคน. การฝึกฟุตบอล. กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์; 2545.
3. Getchell BAE, Mikesky, Mikesky KN. Physical Fitness: A Way of Life. 5th ed. Massachusetts: Allyn & Bacon; 1998.
4. พันเรือง สุภาวิมล. สมรรถภาพกลไกของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองอ่างทอง ปีการศึกษา 2550 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2550.
5. ส่งศักดิ์ บัดติยา. สมรรถภาพกลไกของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ ปีการศึกษา 2551 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2552.
6. Schumacker R, Lomax RA. Beginner's Guide to Structural Equation Modeling. 3rded. New York: Routledge; 2010.
7. กรรวิ บุญชัย. AAHPERD Health-Related Physical Fitness Test. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2540.
8. การกีฬาแห่งประเทศไทย. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย นักกีฬาเยาวชนแห่งชาติและนักกีฬาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: กองสมรรถภาพการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาการกีฬาแห่งประเทศไทย. 2549.
9. Barrow HM. Man and Movement. 2nd ed. Philadelphia: Lead and Fediger; 1977.
10. David LG, Frances CD. Developmental Physical Education for All Children. 4th Ed. Human Kinetics; 2003.
11. Amot R, Gaines C. Sports Talent. [Internet]. 2015 [cited 2015 December 9]. Available from: <http://www.brianmac.co.uk/storktst.htm>.
12. U.S. soccer. U.S. Women's Youth National Teams Program 'Technical Tests' [Internet]. 2015 [cited 2015 May 1]. Available from: <https://www.ussoccer.com/stories/2014/03/17/11/14/womens-youth-national-team-program-technical-tests>.
13. เฉลิมพล สุปัญญาบุตร. ผลของการฝึกรูปแบบ เอสเอพี ที่มีต่อความสามารถในการเล่นลูกฟุตบอลของนักกีฬา. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัย ขอนแก่น. 2555; 12; 4: 102-110.



14. เจริญ กระบวนรัตน์. การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์; 2545.
15. David LG, Frances CD. Practical Measurement for Evaluation in Physical Education. 5thed. New York: Macmillan Publishing; 1986.
16. รัตน์นันท ทอมี. ทักษะเบื้องต้นในการเล่นฟุตบอล. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2559 มิถุนายน 16] เข้าถึงได้จาก <https://rathanonthongmee.wordpress.com>.
17. ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2547.
18. หาญพล บุญยะเวชชีวิน. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: สมาคมเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย; 2536.
19. Bloomfield J, Ackland TR, Elliott BC. Applied anatomy and biomechanics in Sport. Melbourne Black Well Scientific publication; 1994.



ความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* L.) พาหะนำโรคไข้เลือดออก ของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา¹

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา¹

E-mail: tanawat.ch@ssru.ac.th¹

บทคัดย่อ

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในพื้นที่เขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมทั้งประเทศไทย จังหวัดสมุทรสงครามเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกที่ค่อนข้างสูง สำหรับการควบคุมโรคเหล่านี้จะมุ่งเน้นการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* L.) เนื่องจากเป็นพาหะนำโรคหลัก ซึ่งต้องหาวิธีทางเลือกต่างๆ เพื่อควบคุมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนอกเหนือจากสารเคมีที่มีพิษที่เริ่มมีรายงานการความต้านทานของยุงลาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน พาหะนำโรคไข้เลือดออกของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นพื้นที่ของการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยรวบรวมตัวอย่างลูกน้ำในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน พ.ศ. 2559 แล้วนำมาทดสอบตามขั้นตอนขององค์การอนามัยโลกในห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จากผลการศึกษาความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านของ Bti พบว่าลูกน้ำมีความไวต่อการกำจัดอยู่ในระดับที่สูง โดยมีอัตราตายภายใน 24 ชม. เท่ากับร้อยละ 100 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า Bti มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำได้สูงและสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมยุงลายบ้านในจังหวัดสมุทรสงครามและพื้นที่อื่นๆ นำไปสู่การลดจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อไป

คำสำคัญ : ความไวในการกำจัดลูกน้ำ, แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis*, ลูกน้ำยุงลายบ้าน, จังหวัดสมุทรสงคราม



Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* (L.) larvae
to *Bacillus thuringiensis israelensis* in Muang Samut Songkhram District
of Samut Songkhram Province, Thailand

Tanawat Chaiphongpachara¹

Lecturer, Department of Health Science, College of Allied Health Science, Suan Sunandha Rajabhat University¹

E-mail: tanawat.ch@ssru.ac.th¹

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a public health problem in the world, especially tropical and sub-tropical countries including Thailand. Samut Songkhram province is one of the areas undergoing an high epidemic of this disease. To control the spread, we focus on decreasing population of *Aedes aegypti* (L.) larvae in the area. The aims of this research were to study insecticide susceptibility of *Ae. aegypti* larvae to *Bacillus thuringiensis israelensis* in Muang Samut Songkhram District of Samut Songkhram Province, Thailand. We collected mosquito larvae specimen by ovitraps between August and September 2016. The results revealed that *Ae. aegypti* is susceptible to Bti in study site, with a 100% death rate. Exposure to Bti eradicated the larvae in a very short time of less than 18 hours. Then, results demonstrate insecticidal bacterium may be an option to reduce the number of DHF patients in Samutsongkhram, Thailand.

Keywords: Insecticide susceptibility, *Aedes aegypti* larvae, *Bacillus thuringiensis israelensis*, Samut Songkhram Province



บทนำ

ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกมีการระบาดในหลายๆประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น โดยสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี (Dengue virus) ซึ่งมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคหลัก¹ สำหรับประเทศไทยนั้นโรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ² จากรายงานสถานการณ์ไข้เลือดออกในประเทศไทยของสำนักโรคติดต่อโดยแมลงพบว่าในปี พ.ศ. 2558 พบจำนวนผู้ป่วยมากถึง 142,925 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 219.46 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิตจำนวน 141 ราย คิดเป็นอัตราเสียชีวิต ร้อยละ 0.10³

สมุทรสงครามเป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทยที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออก จากข้อมูลของสำนักโรคติดต่อของจังหวัดสมุทรสงครามในปี 2558 พบจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 679 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 349.7 ต่อแสนประชากร โดยพบผู้ป่วยจำนวนมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน เป็นจำนวน 106 ราย และ 111 ราย ตามลำดับ⁴

ปัจจุบันการควบคุมโรคไข้เลือดออกได้มุ่งเน้นไปที่การลดจำนวนยุงพาหะในพื้นที่ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ วิธีทางกายภาพ (Physical control) วิธีทางชีวภาพ (Biological control) และวิธีทางเคมี (Chemical control)⁵ สำหรับการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกที่ดีที่สุดคือ การตัดวงจรการติดต่อโรคโดยการกำจัดหรือลดประชากรยุงลายที่เป็นพาหะในพื้นที่ลง โดยจะมุ่งเน้นกำจัดในระยะยุงลูกน้ำ เนื่องจากพฤติกรรมการวางไข่ในภาชนะน้ำขังรอบบ้านทำให้ง่ายต่อการดำเนินการ⁶ สำหรับวิธีในการกำจัดที่นิยมใช้มากที่สุด

คือการใช้ทรายกำจัดลูกน้ำยุงที่เคลือบสารเคมีฟอส (temephos) ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำที่สูง⁷ แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานในหลายๆประเทศพบว่าลูกน้ำยุงลายบ้านมีการต้านทานต่อสารเคมีที่มีฟอส⁸ และมีรายงานพบว่าลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยเริ่มการต้านทานต่อสารเคมีที่มีฟอสเกิดขึ้น⁹

เหตุการณ์เหล่านี้ทำให้ในหลายๆประเทศเริ่มมีความสนใจนำผลิตภัณฑ์ทางเลือกมาใช้ทดแทนสารเคมีที่มีฟอส หนึ่งในนั้นคือการใช้ *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti)¹⁰ ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive) พบได้ในดินทั่วไป มีลักษณะรูปร่างเป็นเชลล์แท่งสามารถสร้างสปอร์ภายในเชลล์ได้ เรียกว่า เอนโดสปอร์ (Endospore) พร้อมสร้างผลึกโปรตีน คือ สารเดลต้าเอนโดทอกซิน (Delta endotoxin) โดยโปรตีนที่ถูกสร้างขึ้นนี้มีพิษต่อกระเพาะอาหารของลูกน้ำยุง¹⁰ ซึ่งข้อดีของการใช้แบคทีเรียชนิดนี้ในการกำจัดคือ มันมีประสิทธิภาพสูงและใช้เวลาที่สั้นในการกำจัด¹¹

จากข้อมูลเหล่านี้ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นพื้นที่การระบาดของโรคไข้เลือดออกและนิยมใช้การควบคุมพาหะโดยใช้สารเคมีที่มีฟอสในพื้นที่มาเป็นเวลานาน ซึ่งอาจเกิดปัญหาของลูกน้ำยุงลายที่อาจต้านทานต่อสารเคมีกำจัดชนิดนี้ได้



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความไวในการกำจัดลูกน้ำ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* L.) พาหะนำโรค ไข้เลือดออกของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis israelensis* ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

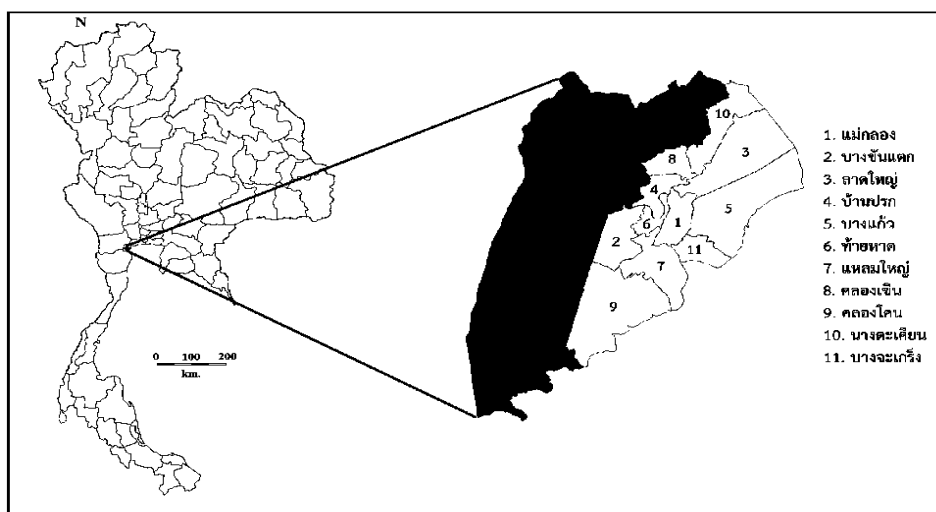
วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมตัวอย่างลูกน้ำยุงลาย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บ ตัวอย่างลูกน้ำยุงลายบ้านแบบเจาะจง โดยเลือก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นพื้นที่การระบาดของโรคไข้เลือดออก การดักจับลูกน้ำในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้กับดัก Ovitrap ติดตั้งในทุกตำบลของ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 11 ตำบล ได้แก่ แม่กลอง, บางชันแดก, ลาตใหญ่, บ้านปรก, บางแก้ว, ท้ายหาด, แหลมใหญ่, คลองเขิน, คลองโคน, นางตะเคียน และบางจะเกร็ง (ภาพที่ 1)

ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออก ตามข้อมูลของสำนักระบาดวิทยา โดยเลือกพื้นที่ติดตั้งกับดักในบริเวณพื้นที่ชุมชนที่มีความหนาแน่นของบ้านเรือน (ภาพที่ 2) แล้วนำ Ovitrap ไปผูกติดไว้รอบบ้านของประชาชนบริเวณที่ไม่โดนฝนหรือใต้ถุนบ้านเรือน จำนวน 10 กับดักต่อตำบล (จำนวนกับดักทั้งหมดที่ใช้ 110 กับดัก) โดยการเลือกบ้านแต่ละหลัง เราได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) จากเลขที่บ้านในชุมชนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก

หลังจากวางกับดักเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จึงไปเก็บตัวอย่างลูกน้ำในแต่ละพื้นที่และได้นำลูกน้ำมาสุ่มเพื่อยืนยันชนิด ในห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงครามแล้วจึงนำไปทดสอบความไวในการกำจัดของ Bti ต่อไป



ภาพที่ 1 พื้นที่การศึกษา 11 ตำบลของอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม



ภาพที่ 2 สภาพสิ่งแวดล้อมและแหล่งอาศัยของลูกน้ำยุงลายในอำเภอมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

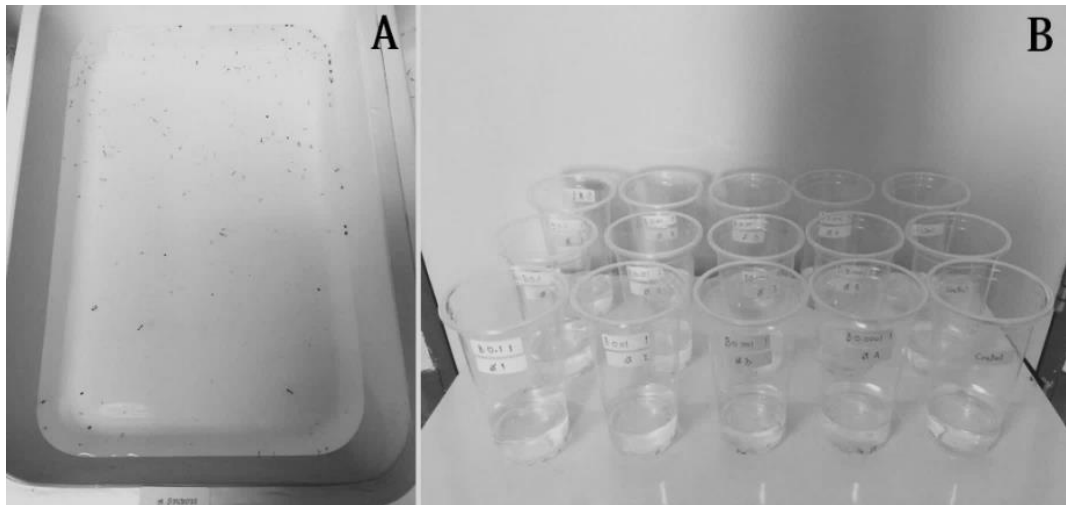
การเตรียมลูกน้ำยุงลายบ้านที่ใช้ทดสอบ

นำลูกน้ำที่ได้รวบรวมมาพักในภาชนะที่บรรจุน้ำกรอง (ขนาด 25 x 30 x 5 ซม. (ภาพที่ 3A)) เพื่อให้ได้ระยะที่ใช้ทดสอบคือระยะที่ 3 ตอนปลายหรือระยะที่ 4 ตอนต้น ขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบได้ใช้ลูกน้ำยุงลายบ้าน รุ่น F181 สายพันธุ์หมู่เกาะ Bora Bora ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชา กิจวิทยาทางการแพทย์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล (Susceptible strain) โดยนำไข่ที่ได้รับมาใส่เพาะเลี้ยงในภาชนะ คอยให้อาหารสุนัขขบวันเว้นวัน จนเป็นระยะที่ใช้ทดสอบ

การทดสอบความไวของ *Bacillus thuringiensis israelensis* ต่อการกำจัดลูกน้ำ

แบคทีเรีย Bti ที่นำมาทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ เป็นผลิตภัณฑ์การค้าที่ชื่อ BACILLET 8 WT ของบริษัท

เอส.ซี.เค.(269) จำกัด [10,000 ITU/mg (10% W/W)] ในการทดสอบความไวของ Bti ต่อการกำจัดลูกน้ำเราได้ดำเนินการตามขั้นตอนขององค์การอนามัยโลก (WHO)¹² การเตรียมแบคทีเรีย Bti ทดสอบนั้น เริ่มจากการชั่งด้วยเครื่องชั่งสารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 4 ระดับ ได้แก่ 10, 1, 0.1 และ 0.012 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แล้วนำที่ผสมสารเคมีเรียบร้อยแล้วนั้นแบ่งใส่ในแก้ว ปริมาณแก้วละ 100 ml สำหรับกลุ่มทดลองและใช้น้ำสะอาดปราศจาก Bti ปริมาณ 100 ml สำหรับลูกน้ำกลุ่มควบคุม (Control) จากนั้นใส่ลูกน้ำโดยใช้หลอดดูดใส่ลงแก้ว น้ำที่ผสมกับสารที่เตรียมไว้ จำนวน 20 ตัวต่อแก้ว (ภาพที่ 3B) ทำการทดสอบ 3 ชั่วโมง ครบทุกระดับความเข้มข้นโดยมีลูกน้ำยุงลายบ้าน รุ่น F181 จากหมู่เกาะ Bora Bora เป็นกลุ่มเปรียบเทียบร่วม (susceptible strain) สำหรับการรายงานผล Bti ได้นับการตายทุกๆ 6 ชั่วโมง ติดตามจนครบ 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 3 การทดสอบความไวของ Bti ในการกำจัดลูกน้ำยุง

A: ลูกน้ำทดลองที่ได้เลี้ยงในถาด, B: ทดสอบในแก้วพลาสติก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจนับจำนวนการตายของลูกน้ำและนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยของจำนวนลูกน้ำยุงลายบ้านที่ตาย วิเคราะห์หาความไวในการกำจัดตามเกณฑ์การประเมินผลขององค์การอนามัยโลก¹² ซึ่งมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

อัตราตายระหว่าง 98 – 100 %

หมายถึง มีความไวในระดับสูง

อัตราตายระหว่าง 80 – 97 %

หมายถึง มีความไวในระดับปานกลาง

อัตราตายต่ำกว่า 80 %

หมายถึง มีความไวในระดับต่ำ

ถ้ากลุ่มควบคุม (Control) มีอัตราการตายมากกว่าร้อยละ 20 จะต้องทำการทดสอบใหม่ หากมีอัตราตายอยู่ระหว่างร้อยละ 5 – 20 จะต้องปรับค่าร้อยละของการตายด้วยสูตรของแอบบอทท์ (Abbott's Formula)

ผลการวิจัย

ความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านของ *Bacillus thuringiensis israelensis*

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านของ Bti ต่อลูกน้ำพบว่าลูกน้ำยุงลายบ้านในทุกพื้นที่การศึกษาทั้ง 10 ตำบล ส่วนใหญ่ถูกกำจัดในระยะเวลา 6 ชั่วโมงแรกของการทดสอบ ยกเว้นความเข้มข้นสูงสุด 10 mg/l ที่สามารถฆ่าลูกน้ำได้ทั้งหมด (ร้อยละ 100) ในทุกพื้นที่ ขณะที่ความไวในการกำจัดลูกน้ำของ Bti ในความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.012 mg/l จำแนกตามรายตำบล พบว่าตำบลแม่กลองมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20.00 ± 0.00 , 17.00 ± 1.00 และ 16.33 ± 0.58 ตามลำดับ ตำบลบางชันแต่มีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20.00 ± 0.00 , 19.17 ± 0.58 และ 17.00 ± 1.73 ตามลำดับ ตำบลลาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยการตายคือ 19.17 ± 0.58 , 18.00 ± 1.73 และ 17.33 ± 0.58 ตามลำดับ



ตำบลบ้านปรกมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20.00 ± 0.00 , 17.33 ± 0.58 และ 16.33 ± 0.58 ตามลำดับ ตำบลบางแก้วมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20.00 ± 0.00 , 19.17 ± 0.58 และ 17.33 ± 1.53 ตามลำดับ ตำบลท้ายหาดมีค่าเฉลี่ยการตาย คือ 20.00 ± 0.00 , 17.67 ± 1.15 และ 17.00 ± 1.73 ตามลำดับ ตำบลแหลมใหญ่มีค่าเฉลี่ยการตายคือ 19.00 ± 1.00 , 17.67 ± 1.52 และ 16.00 ± 1.00 ตามลำดับ ตำบลคลองเขินมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20 ± 0.00 , 17.33 ± 0.58 และ 16.67 ± 1.53 ตามลำดับ ตำบลคลองโคนมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 19.17 ± 0.58 , 17.00 ± 1.73 และ 17.33 ± 0.58 ตามลำดับ ตำบลนางตะเคียนมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 19.17 ± 0.58 , 19.17 ± 0.58 และ 16.33 ± 0.58 ตามลำดับ ตำบลบางจะเกร็งมีค่าเฉลี่ยการตายคือ 20.00 ± 0.00 , 17.00 ± 1.00 และ 16.67 ± 1.15 ตามลำดับ

หลังจากนั้นลูกน้ำในความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.012 mg/l ถูกกำจัดหมดภายใน 18 ชม. เช่นเดียวกับลูกน้ำยุงลายบ้านสายพันธุ์ Bora Bora เมื่อนำมาคำนวณอัตราการตายเท่ากับ 100 ซึ่งอยู่ระหว่าง 98 – 100 % นั้นหมายถึงลูกน้ำมีความไวต่อ Bti ในระดับสูง (ตารางที่ 1)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านของ *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งจากการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ลูกน้ำยุงลายบ้านในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม มีความไวต่อ Bti ในระดับที่สูง (ร้อยละ 100 ของการตายในทุกความเข้มข้นต่อ 24 ชม.) โดยเมื่อเทียบความไวในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านในพื้นที่อำเภอเมืองสมุทรสงครามกับยุงลายบ้านสายพันธุ์ห้องปฏิบัติการ พบว่ามีความไวต่อการกำจัดเท่ากัน

(ร้อยละ 100 ของการตาย) ในทุกพื้นที่ นั้นแสดงให้เห็นว่าในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม Bti มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากในจังหวัดสมุทรสงคราม ยังไม่มีการใช้ Bti ในการกำจัด เพราะมีราคาที่สูงกว่าสารเคมีเหมิฟอสมาก ซึ่งสารเคมีเหมิฟอสยังคงนิยมใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายงานที่แสดงให้เห็นความสามารถที่สูงในการกำจัดลูกน้ำยุง

สำหรับช่วงเวลาในการกำจัดลูกน้ำเราได้พบว่า Bti มีความสามารถในการกำจัดที่ไว โดยใช้เวลาไม่เกิน 18 ชั่วโมงในทุกความเข้มข้น เนื่องจากกลไกการทำงานของ Bti เริ่มจากลูกน้ำกินผลิตภัณฑ์โปรตีนของแบคทีเรียเข้าไปและถูกกระตุ้นด้วยสภาวะความเป็นด่างในกระเพาะของลูกน้ำ¹⁰ ทำให้กระเพาะอาหารถูกทำลายและได้รับสารพิษส่งผลให้เกิดอาการอัมพาต หยุดการเคลื่อนไหวและตายภายในไม่กี่ชั่วโมงต่อมา¹¹

จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่า Bti นั้นมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำได้สูงและสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมยุงลายบ้านในจังหวัดสมุทรสงครามและพื้นที่อื่นๆ ในกรณีเกิดการติดต่อสารกำจัดที่มีฟอสฟอรัสไปสู่การลดจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อไป สำหรับการนำ Bti ไปใช้ในพื้นที่ยังคงมีการทดสอบความต้านทานของลูกน้ำยุงลายก่อน เนื่องจาก Bti แม้มีประสิทธิภาพในการกำจัดสูงแต่ก็มีราคาสูง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่สนับสนุนและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้



พื้นที่ การศึกษา (ตำบล)	n	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกน้ำที่ตายในแต่ละความเข้มข้น(mg/L) $\pm$ S.D.				ร้อยละการ ตายของลูกน้ำ ใน 24 ชม	ระดับความไว ในการกำจัด
			10	1	0.1	0.012		
แม่กลอง	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	17.00 $\pm$ 1.00	16.33 $\pm$ 0.58	100	ระดับสูง
		12	none	none	2.33 $\pm$ 1.15	1.67 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	0.67 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
บางขันแตก	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	19.17 $\pm$ 0.58	17.00 $\pm$ 1.73	100	ระดับสูง
		12	none	none	0.33 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		18	none	none	none	1.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
ลาดใหญ่	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	19.17 $\pm$ 0.58	18.00 $\pm$ 1.73	17.33 $\pm$ 0.58	100	ระดับสูง
		12	none	0.33 $\pm$ 0.58	1.67 $\pm$ 1.15	1.33 $\pm$ 1.15		
		18	none	none	0.33 $\pm$ 0.58	1.33 $\pm$ 0.58		
		24	none	none	none	none		
บ้านปรก	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	17.33 $\pm$ 0.58	16.33 $\pm$ 0.58	100	ระดับสูง
		12	none	none	2.33 $\pm$ 0.58	1.67 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	0.33 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
บางแก้ว	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	19.17 $\pm$ 0.58	17.33 $\pm$ 1.53	100	ระดับสูง
		12	none	none	0.33 $\pm$ 0.58	1.33 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	none	1.33 $\pm$ 1.15		
		24	none	none	none	none		
ท้ายหาด	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	17.67 $\pm$ 1.15	17.00 $\pm$ 1.73	100	ระดับสูง
		12	none	none	1.33 $\pm$ 1.15	1.33 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	1.00 $\pm$ 0.00	1.67 $\pm$ 1.52		
		24	none	none	none	none		
แหลมใหญ่	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	19.00 $\pm$ 1.00	17.67 $\pm$ 1.52	16.00 $\pm$ 1.00	100	ระดับสูง
		12	none	1.00 $\pm$ 1.00	1.33 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		18	none	none	1.00 $\pm$ 1.00	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
คลองเงิน	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20 $\pm$ 0.00	17.33 $\pm$ 0.58	16.67 $\pm$ 1.53	100	ระดับสูง
		12	none	none	2.33 $\pm$ 0.58	1.33 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	0.33 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
คลองโคก	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	19.17 $\pm$ 0.58	17.00 $\pm$ 1.73	17.33 $\pm$ 0.58	100	ระดับสูง
		12	none	0.33 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00	2.33 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	1.00 $\pm$ 1.00	0.33 $\pm$ 0.58		
		24	none	none	none	none		
นางตะเียน	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	19.17 $\pm$ 0.58	19.17 $\pm$ 0.58	16.33 $\pm$ 0.58	100	ระดับสูง
		12	none	0.33 $\pm$ 0.58	0.33 $\pm$ 0.58	1.67 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	none	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		
บางจะเกร็ง	20	6	20.00 $\pm$ 0.00	20.00 $\pm$ 0.00	17.00 $\pm$ 1.00	16.67 $\pm$ 1.15	100	ระดับสูง
		12	none	none	2.33 $\pm$ 1.15	1.33 $\pm$ 0.58		
		18	none	none	0.67 $\pm$ 0.58	2.00 $\pm$ 1.00		
		24	none	none	none	none		

ตารางที่ 1 ความไวในการกำจัดลูกน้ำในแต่ละความเข้มข้นของ Bti จำแนกตามพื้นที่การศึกษา



เอกสารอ้างอิง

1. Ross TM. Dengue virus. Vol. 30, Clinics in Laboratory Medicine. 2010. p. 149–60.
2. Suankratay C, Wilde H, Berger S. Thailand: Country Survey of Infectious Diseases. J Travel Med. 2006;8(4): 192–203.
3. Ministry of Public Health, Thailand. Annual Report, Bureau of Vector Borne Disease. 2015. <http://www.thaivbd.org/n/home>; Accessed 15 Dec 2015.
4. Ministry of Public Health (MOPH), Thailand. Annual Report. Bureau of Epidemiology: MOPH; 2015.
5. Tolle MA. Mosquito-borne Diseases. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2009;39(4): 97–140.
6. Chaiphongpachara T. Insecticide resistance of temephos on *Aedes aegypti* as dengue vector in Samut Songkhram, Thailand. Ann Trop Med Public Heal. 2017;10: 1439–42.
7. Carvalho MDSL De, Caldas ED, Degallier N, Vilarinhos PDTR, Souza LCKR De, Yoshizawa MAC, et al. Susceptibility of *Aedes aegypti* larvae to the insecticide temephos in the Federal District, Brazil. Rev Saude Publica. 2004;38(5): 623–9.
8. Rawlins SC. Spatial distribution of insecticide resistance in Caribbean populations of *Aedes aegypti* and its significance. Rev Panam Salud Publica. 1998;4(4): 243–51.
9. Pimsamarn S, Sornpeng W, Akksilp S, Paeporn P, Limpawitthayakul M. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* to organophosphate and synthetic pyrethroid compounds in the north-east of Thailand. Dengue Bull. 2009;33(1): 194–202.
10. Poopathi S, Abidha S. Mosquitocidal bacterial toxins (*Bacillus sphaericus* and *Bacillus thuringiensis* serovar israelensis): Mode of action, cytopathological effects and mechanism of resistance. J Physiol Pathophysiol. 2010;1(3): 22–38.
11. Sanchis V, Bourguet D. Review article *Bacillus thuringiensis*: applications in agriculture and insect resistance management. A review. Agron Sustain Dev. 2008; 28: 11–20.
12. WHO. Monitoring and managing insecticide resistance in *Aedes* mosquito populations Interim guidance for entomologists. World Heal Organ. 2016.



การวิเคราะห์โครงสร้างปีกเพื่อจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะนำโรค ในพื้นที่หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี

เศรษฐพงศ์ เหล่าจันทร์¹, ธนวัฒน์ ชัยพงศ์พัชรา²

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา¹

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา²

E-mail: sedtaponglaojun@gmail.com¹

บทคัดย่อ

ยุงเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุขเป็นพาหะนำโรคมานาน การควบคุมยุงพาหะแต่ละชนิดแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมและแหล่งอาศัย การจำแนกชนิดของยุงมักเกิดปัญหาเนื่องจากยุงพาหะบางชนิดมีสายพันธุ์ที่ซับซ้อนและบางชนิดก็มีรูปร่างที่เหมือนกันมาก ซึ่งการจำแนกโดยวิธีปกตินี้ทำได้ยากลำบากทำให้เกิดปัญหาความผิดพลาดขึ้นและส่งผลทำให้เกิดความล้มเหลวในการควบคุมพาหะในพื้นที่ต่างๆ ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหามากมาย รวมทั้งวิทยาการที่ทันสมัยในการจดจำและจำแนกวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตเริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคสมัยใหม่ในการวิเคราะห์โครงสร้างปีกมาทดลองใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะนำโรคในพื้นที่หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ในช่วงปลายฤดูฝน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2560 การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้ยุงทั้งหมด 362 ตัว ประกอบไปด้วย ยุงก้นปล่อง 2 ชนิด ได้แก่ *Anopheles barbirostris* (van der Wulp) 48 ตัว และ *An.subpictus* (Grassi) 125 ตัว ยุงรำคาญ 3 ชนิด ได้แก่ *Culex quinquefasciatus* (Say) 22 ตัว *Cx.whitmorei* (Giles) 65 ตัว *Cx.vishnui* (Theobald) 24 ตัว ยุงลาย 2 ชนิด ได้แก่ *Aedes aegypti* (L.) 58 ตัว และ *Ae.albopictus* (Skuse) 20 ตัว ผลการทดลองพบว่า ปัจจัยด้านขนาดและรูปร่างเกือบทุกชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการวิเคราะห์โครงสร้างปีกมีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกกลุ่มของยุงก้นปล่องพาหะนำโรคมalaria เรีย ซึ่งอยู่ในช่วง 84-91% รองลงมา คือ ยุงรำคาญพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบและโรคเท้าช้าง ที่อยู่ในช่วง 63-83% แต่อาจไม่ค่อยดีนักสำหรับยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกและไข้ช้ำก้น สิ่งนี้เป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงว่าการวิเคราะห์นี้สามารถนำไปช่วยในการจำแนกชนิดยุงก้นปล่องในประเทศไทยได้และสามารถนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป (ทั้งในระบบมือถือและคอมพิวเตอร์) ที่ใช้หลักการนี้ไปวิเคราะห์ภาพปีก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่การควบคุมยุงพาหะได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การลดจำนวนของผู้ป่วยจากโรคติดต่อที่นำโดยยุงในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

คำสำคัญ : การวิเคราะห์โครงสร้างปีก, การจำแนกชนิด, เทคนิคสัณฐานวิทยาสมัยใหม่, ยุงพาหะนำโรค



Outline-based geometric morphometric analysis for Identification of mosquito vectors in Huay nam nak Village of Ratchaburi province

Sedtapong Laojun¹, Tanawat Chaiphongpachara²

Public health College of Allied Health Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand¹

Lecturer, Department of Health Science, College of Allied Health Science, Suan Sunandha Rajabhat University²

E-mail: sedtaponglaojun@gmail.com ¹

ABSTRACT

Mosquito is important medical insect that transmit many disease to human especially in tropical and subtropical region. Each species of mosquito has different biology, behaviour, breeding site and epidemiological characteristics, which these information are useful in order to be the basis for planning to control the vector to suit species of mosquito in the area. Mosquito vector identification by morphological characteristic in the field has many obstacles because many mosquito species have similar morphology, cryptic species, sibling species and isomorphic species. Outline-based geometric morphometric or modern morphometric is a technique to analyze shape and size. This research was study of outline-based of GM technique to separate species of mosquito in Huay nam nak Village as mosquito-borne diseases endemic area, Ratchaburi province, Thailand. Mosquito samples from collection in a field found *Anopheles barbirostris* (van der Wulp), *An.subpictus* (Grassi), *Culex quinquefasciatus* (Say), *Cx.whitmorei* (Giles), *Cx.vishnui* (Theobald), *Aedes aegypti* (L.) and *Ae.albopictus* (Skuse) which the total is 362 individuals. The results shown Outline-based geometric morphometric approaches can use identification in this area which are highly effective in *Anopheles* spp. For *Aedes* spp. as dengue vectors, it is not very effective but it can be used in some species. This technique has advantages including ease of use, low cost and quickness. It is very useful to use in the field which led to the successful way to control mosquito vectors.

Keywords: Outline-based analysis, identification, geometric morphometric, mosquito vector



บทนำ

ยุงเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข เนื่องจากเป็นพาหะนำโรคมามากมายมาสู่มนุษย์^{1,2} เช่น ยุงลาย (*Aedes spp.*) นำโรคไข้เลือดออกและไข้ชิก้า ยุงก้นปล่อง (*Anopheles spp.*) นำโรคมาลาเรีย ยุงรำคาญ (*Culex spp.*) นำโรคเท้าช้างและโรคไข้สมองอักเสบเจอี พบได้เกือบทุกภูมิภาคของโลก ยกเว้นในพื้นที่หนาวจัด มีรายงานว่าทั่วโลกมียุงมากกว่า 4,000 ชนิด ซึ่งยุงแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ทั้งพฤติกรรม นิเวศวิทยา ความไวต่อการรับเชื้อ ความเป็นพาหะ และความต้านทานต่อสารเคมีกำจัด³ ปัจจุบันโรคที่เกิดจากยุงจัดเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยเช่นเดียวกัน จากข้อมูลการเฝ้าระวังโรคติดต่อโดยแมลงของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559 มีผู้ป่วยจากโรคที่เกิดจากยุงพาหะเป็นจำนวนมาก ประมาณกว่า 2 แสนคน ซึ่งส่วนใหญ่ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกและมาลาเรีย⁴

การควบคุมยุงพาหะแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมและแหล่งอาศัย ดังนั้นการควบคุมพาหะที่มีประสิทธิภาพ ขั้นต้นเราต้องทราบถึงชนิดของยุงพาหะ อย่างไรก็ตามการจำแนกชนิดของยุงมักเกิดปัญหาเนื่องจากบางชนิดมีสายพันธุ์ที่ซับซ้อนและบางชนิดมีรูปร่างที่เหมือนกันมาก ซึ่งการจำแนกโดยวิธีปกตินั้นทำได้ยากลำบาก² สำหรับวิธีปกติหรือวิธีมาตรฐานซึ่งใช้คู่มือเทียบกับตัวอย่างทำให้เกิดปัญหาความผิดพลาดขึ้นได้ง่ายและส่งผลทำให้เกิดความล้มเหลวในการควบคุมพาหะในพื้นที่ต่างๆ แม้ปัจจุบันได้มีการนำวิธีทางอนุชีววิทยา

เข้ามาช่วย ซึ่งเป็นวิธีที่มีความถูกต้องสูงแต่ก็มีค่าใช้จ่ายที่สูงมากตามไปด้วยไม่เหมาะกับการประยุกต์ใช้ในภาคสนาม³

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหามากมาย วิทยาการที่ทันสมัยในการจดจำและจำแนกวัตถุ ซึ่งสำหรับสิ่งมีชีวิตก็เริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้ เช่น มอร์โฟเมตริกส์ (morphometrics) เป็นเทคนิคหนึ่งในการศึกษา ลักษณะสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิตด้วยวิธีการเปรียบเทียบเชิงปริมาณโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ โดยเทคนิคนี้สามารถอธิบายและเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความคลุมเครือใกล้เคียงกันหรือซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁵ ซึ่งมันมีความเป็นไปได้ที่จะนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่ยากต่อการจำแนกชนิด สัณฐานวิทยาสมัยใหม่หรือสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิตเป็นเทคนิคที่ได้มีการนำใช้แก้ปัญหาการจำแนกสิ่งมีชีวิตหรือวัตถุต่างๆ^{6,7} มีข้อดีคือการที่ใช้ง่าย มีราคาถูกและเป็นที่ยอมรับในด้านการวิจัย การทำงานจะใช้หลักการเชิงเรขาคณิตในการวิเคราะห์ อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ปัจจุบันวิธี Landmark ของเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิต เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับในการนำมาใช้แต่มันมีข้อจำกัดคือสิ่งที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีตำแหน่งในการกำหนดจุดที่ชัดเจนและเหมือนกันทุกตัวอย่าง

วิธี Outline หรือการวิเคราะห์โครงร่างก็เป็นอีกหนึ่งวิธีทางสัณฐานวิทยาสมัยใหม่ที่น่าสนใจที่จะนำมาแก้ปัญหานี้⁸ โดยใช้เพียงลักษณะโครงร่างใน



การวิเคราะห์ ซึ่งมีงานวิจัยก่อนหน้านี้ได้นำวิธีนี้มาใช้ จำแนกยุงลายในประเทศไทยและพบว่าสามารถ จำแนกได้ดี⁵ แต่สำหรับยุงสายพันธุ์อื่นๆยังไม่มีการ นำวิธี Outline มาทดสอบในประเทศไทย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคสัณฐานวิทยา สมัยใหม่ด้วยวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างมาใช้ในการ จำแนกชนิดและเพศ ของยุงพาหะในพื้นที่การ ระบาดของโรคมาลาเรีย ณ หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งผล ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางใหม่ในการจำแนก ชนิดของยุงพาหะในพื้นที่ของประเทศไทยและ นำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปในการจำแนก ชนิดและเพศของยุงพาหะจากภาพถ่ายเพื่อใช้ในการ ควบคุมป้องกันปัญหาที่เกิดจากยุงพาหะทาง สาธารณสุขอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

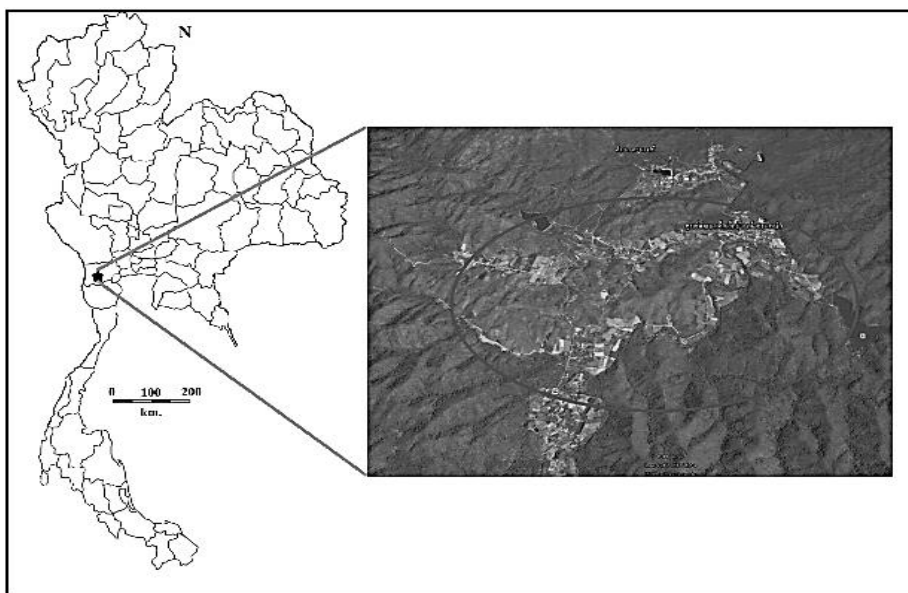
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการจำแนกชนิด และเพศของยุงพาหะนำโรคในพื้นที่หมู่บ้านห้วย น้ำหนัก ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง จังหวัด ราชบุรีด้วยวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างปีกหรือวิธี Outline ของเทคนิคสัณฐานวิทยาเชิงเรขาคณิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมยุงพาหะนำโรค

รวบรวมกลุ่มตัวอย่างยุงพาหะจากหมู่บ้าน ห้วยน้ำหนัก ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง ซึ่งเป็น หมู่บ้านที่มีการระบาดของโรคมาลาเรียมากที่สุดของ จังหวัดราชบุรี (ภาพที่ 1) อ้างอิงจากข้อมูลของ สาธารณสุขจังหวัดราชบุรีในปี 2559 โดยการเก็บ รวบรวมตัวอย่างได้โดยใช้กับดัก Black light trap ในช่วงเวลาเย็นถึงรุ่งเช้า 18.00 น. – 06.00 น. และ การดักจับตัวอ่อนยุงในแหล่งน้ำจำนวน 20 จั๋ง (Dip) ต่อแหล่งน้ำในช่วงเวลาเช้า 08.00 น. – 10.00 น. ดำเนินการทุกวันในช่วงปลายฤดูฝน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ตัวอย่างที่รวบรวมมาได้นั้นถูกส่งต่อไปใน ห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัด สมุทรสงคราม เพื่อจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะ ตัวเต็มวัยโดยใช้คู่มือ Illustrated key to the mosquitoes of Thailand⁹ โดยตัวอย่างยุงตัวเต็ม วัยที่ได้รับมาต้องถูกเก็บมาไม่นานเกิน 2 สัปดาห์ เนื่องจากตัวอย่างอาจไม่สมบูรณ์ได้รับความเสียหาย หรืออาจมีราเกิดขึ้นทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ถูกต้อง ขณะที่ลูกน้ำนั้นเรานำมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยก่อน และนำไปจำแนกชนิดของยุงพาหะนำโรคทาง สัณฐานวิทยาต่อไป



ภาพที่ 1 พื้นที่การศึกษา หมู่บ้านห้วยน้ำหนัก จังหวัดราชบุรี

การเตรียมตัวอย่างยุงพาหะสำหรับการวิเคราะห์

นำตัวอย่างยุงพาหะมาตัดปีกเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมฐานวิธานสมัยใหม่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สตอริโอ (Nikon Corp., Tokyo, Japan) ซึ่งตัวอย่างต้องมีสภาพที่ดีไม่มีการฉีกขาดของปีกกลดต่าง ๆ มีความสมบูรณ์ เริ่มแรกผ่าเอาปีกด้านขวาของยุงออกจากลำตัวแล้วนำมาวางบนสไลด์ที่ทำการหยดน้ำยา Hoyer's medium ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์พร้อมกับระบุชนิดของยุงและเพศ จากนั้นนำไปบันทึกภาพปีกของยุงพาหะภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงปกติ (Nikon Corp., Tokyo, Japan, under 40x magnification) เชื่อมกับกล้องถ่ายภาพดิจิทัลผ่านโปรแกรม NIS-Elements พร้อมลงสเกล ซึ่งภาพที่ได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมฐานวิธานสมัยใหม่ต่อไป

การจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะนำโรคด้วยวิธีการวิเคราะห์โครงร่าง

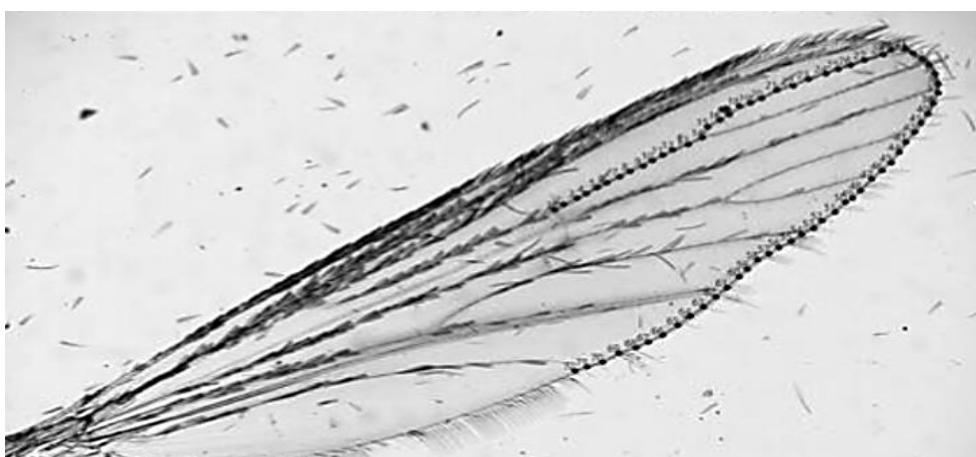
การวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมฐานวิธานสมัยใหม่ CLIC (Collection of Landmarks for Identification and Characterization) ในการวิเคราะห์ ซึ่งได้พัฒนาโดย Prof. Jean-Pierre Dujardin ซึ่งเป็นฟรีโปรแกรมสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://mome-clic.com>

การวิเคราะห์ได้นำข้อมูลภาพปีกที่ถ่ายไว้เข้า module COO เพื่อทำการกำหนดโครงร่างปีกของแต่ละตัวอย่าง (ภาพที่ 2) จากนั้นตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของจุดกำหนดที่ได้ลงไว้ ซึ่งถ้าตรวจพบความคลาดเคลื่อนต้องดำเนินการกลับไปแก้ไขใหม่และหากไม่สามารถแก้ไขได้ต้องตัดตัวอย่างนั้นออกจากการวิเคราะห์ จากนั้นนำข้อมูลเข้า



module TET เพื่อเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์ แล้วนำเข้า module FOG ใช้เพื่อวิเคราะห์ปัจจัย โดยใช้ elliptic Fourier analysis จากนั้นใช้ module PAD และ VAR วิเคราะห์ความแตกต่างของรูปร่างและขนาดของยุงพาหะ เมื่อได้วิเคราะห์ครบทั้ง 5 module นำข้อมูลมาวิเคราะห์อีกครั้งเพื่อ

ตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกชนิดจากวิธีการวิเคราะห์โครงร่าง (Validated reclassification accuracies) และ นำ ข้อมูล Mahalanobis distances ที่ได้จากการวิเคราะห์รูปร่างมาสร้างแผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยา



ภาพที่ 2 ตำแหน่งโครงร่างปีกที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ได้ใช้ elliptic Fourier analysis และดำเนินการจัดกลุ่มโดยตัวแปรต่างๆ ของรูปร่างโดย Discriminant analysis ของ patial warp และคำนวณค่า Mahalanobis distance เพื่อตรวจสอบความใกล้ชิดในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปร่างในแต่ละชนิดและเพศวิเคราะห์โดย non-parametric tests (1000 รอบ) Bonferroni test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยผ่านโปรแกรมสัณฐานวิทยาสมัยใหม่ CLIC

ผลการวิจัย

ปีกยุงที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีจำนวนทั้งหมด 362 ปีก ประกอบไปด้วย ยุงก้นปล่อง 2 ชนิด ได้แก่ *Anopheles barbirostris* (van der Wulp) 48 ตัว และ *An.subpictus* (Grassi) 125 ตัว ยุงรำคาญ 3 ชนิด ได้แก่ *Culex quinquefasciatus* (Say) 22 ตัว *Cx.whitmorei* (Giles) 65 ตัว *Cx.vishnui* (Theobald) 24 ตัว ยุงลาย 2 ชนิด ได้แก่ *Aedes aegypti* (L.) 58 ตัว และ *Ae.albopictus* (Skuse) แสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 จำนวนยุงพาหะที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกตามชนิดและเพศ

ชนิดของยุงพาหะ	จำนวนยุงพาหะที่ใช้ในการวิเคราะห์		
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม
<i>An.barbirostris</i>	17	31	48
<i>An.subpictus</i>	64	61	125
<i>Cx.quinquefasciatus</i>	0	22	22
<i>Cx.whitmorei</i>	0	65	65
<i>Cx.vishnui</i>	0	24	24
<i>Ae.aegypti</i>	16	42	58
<i>Ae.albopictus</i>	6	14	20
รวม	103	259	362

การวิเคราะห์ขนาดยุงพาหะนำโรค

โครงร่างปีกของยุงแต่ละชนิดได้ถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและพบว่ายุงก้นปล่อง *An.barbirostris* มีขนาดใหญ่ที่สุดโดยเพศเมียมีค่าเฉลี่ย 4.49 ± 0.22 มม. และเพศผู้มีค่าเฉลี่ย 4.24 ± 0.30 มม.

แสดงในตารางที่ 2 ขณะที่ความแตกต่างทางสถิติของโครงร่างปีกของยุงพาหะแต่ละชนิดและเพศพบว่ายุงพาหะส่วนใหญ่แตกต่างกัน ($p < 0.05$) ยกเว้นคู่ของ *Ae.aegypti* เพศผู้กับ *Ae.albopictus* เพศผู้ ($p=0.75$) และคู่ของ *Ae.albopictus* เพศเมีย และ *An.barbirostris* เพศเมีย ($p=0.62$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยขนาดโครงร่างปีกของยุงพาหะนำโรคชนิดต่างๆ

วิธี Outline				
ชนิด	เพศ	n	Mean $\pm$ S.D.(มม.)	Min-Max (มม.)
<i>An.barbirostris</i>	ผู้	17	4.24 $\pm$ 0.30	3.67-4.72
	เมีย	31	4.49 $\pm$ 0.22	4.12-4.78
<i>An.subpictus</i>	ผู้	64	3.08 $\pm$ 0.27	2.60-4.43
	เมีย	61	3.39 $\pm$ 0.38	2.91-5.34
<i>Cx.quinquefasciatus</i>	เมีย	22	3.45 $\pm$ 0.54	2.37-4.22
<i>Cx.whitmorei</i>	เมีย	65	3.49 $\pm$ 0.35	2.45-4.05
<i>Cx.vishnui</i>	เมีย	24	3.39 $\pm$ 0.17	3.12-3.64
<i>Ae.aegypti</i>	ผู้	16	3.10 $\pm$ 0.29	2.72-3.76
	เมีย	46	3.74 $\pm$ 0.52	2.74-6.34
<i>Ae.albopictus</i>	ผู้	6	3.17 $\pm$ 0.37	2.65-3.70
	เมีย	14	3.89 $\pm$ 0.19	3.54-4.16



ตารางที่ 3 ความแตกต่างทางสถิติของขนาดปีกยุงพาหะนำโรคจำแนกตามชนิดและเพศ

ความแตกต่างในกลุ่ม ยุงก้นปล่อง	<i>An.barbirostris</i> เพศผู้	<i>An.barbirostris</i> เพศเมีย	<i>An.subpictus</i> เพศผู้	<i>An.subpictus</i> เพศเมีย
<i>An.barbirostris</i> เพศผู้	-			
<i>An.barbirostris</i> เพศเมีย	S	-		
<i>An.subpictus</i> เพศผู้	S	S	-	
<i>An.subpictus</i> เพศเมีย	S	S	S	-
ความแตกต่างในกลุ่ม ยุงรำคาญ	<i>Cx.quinquefasciatus</i> เพศเมีย	<i>Cx.whitmorei</i> เพศเมีย	<i>Cx.vishnui</i> เพศเมีย	
<i>Cx.quinquefasciatus</i> เพศเมีย	-			
<i>Cx.whitmorei</i> เพศเมีย	S	-		
<i>Cx.vishnui</i> เพศเมีย	S	S	-	
ความแตกต่างในกลุ่ม ยุงลาย	<i>Ae.aegypti</i> เพศผู้	<i>Ae.aegypti</i> เพศเมีย	<i>Ae.albopictus</i> เพศผู้	<i>Ae.albopictus</i> เพศเมีย
<i>Ae.aegypti</i> เพศผู้	-			
<i>Ae.aegypti</i> เพศเมีย	S	-		
<i>Ae.albopictus</i> เพศผู้	0.75	S	-	
<i>Ae.albopictus</i> เพศเมีย	S	0.62	S	-

S = มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)

การวิเคราะห์รูปร่างของยุงพาหะนำโรค

จากการวิเคราะห์โครงร่างทั้งหมดของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด ได้สร้างภาพ 2D เส้นค่าเฉลี่ยโครงร่างที่เชื่อมโยงกันเป็นรูปร่างของปีกยุงพาหะแต่ละชนิดและเพศ ซึ่งจากภาพแสดงให้เห็นความแตกต่างในแต่ละกลุ่ม โดยสังเกตได้จากเส้นค่าเฉลี่ยแต่ละชนิดที่ไม่ซ้อนทับกันระหว่างเส้นในภาพที่ 3 (Overlapping) ขณะที่การจำแนกกลุ่มได้ทำการวิเคราะห์ Outline-based discriminant analysis โดย partial warp ซึ่งได้จัดกลุ่มตามชนิดและเพศ

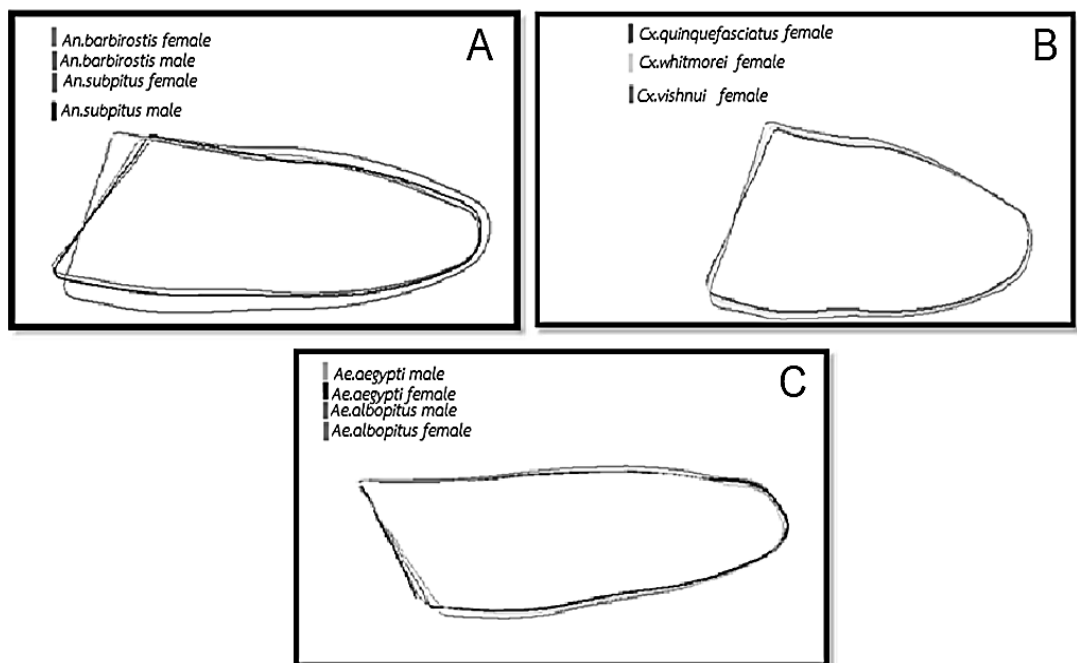
ของยุงพาหะนำโรคให้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและพบว่าในกลุ่มยุงทั้ง 3 ชนิด (จากภาพที่ 4, A: ยุงก้นปล่อง, B: ยุงรำคาญ, C: ยุงลาย) มีการแยกกลุ่มในแต่ละสายพันธุ์ แต่มีการทับซ้อนกันอยู่ในบางส่วน (ภาพที่ 4)

การวิเคราะห์ความใกล้ชิดกันของรูปร่างของยุงแต่ละชนิดและเพศได้แสดงในค่า Mahalanobis distances ซึ่งถ้ามีค่าต่ำแสดงว่ามีความใกล้ชิดและใกล้เคียงทางรูปร่างมาก โดยค่าน้อยสุดเกิดขึ้นในกลุ่มของยุงลาย คือ *Ae.aegypti* เพศผู้

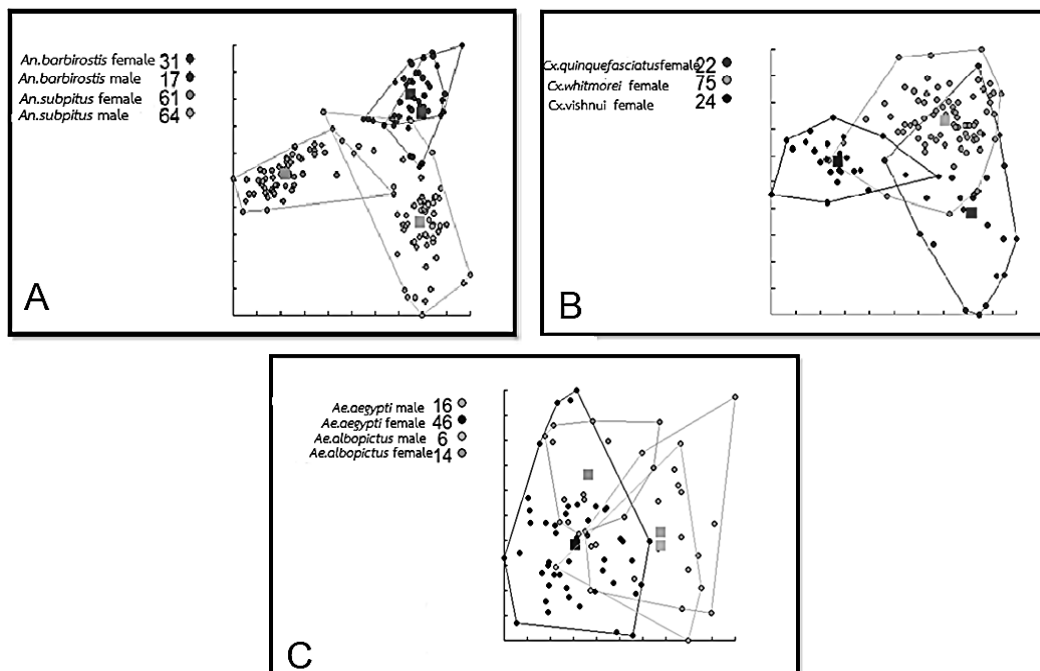


กับ *Ae.albopictus* เพศผู้ (0.29) และค่ามากที่สุดเกิดขึ้นในกลุ่มของยุงก้นปล่อง คือ *An.barbirostris* เพศผู้กับ *An.subpictus* เพศเมีย (6.38) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของ Mahalanobis distances ของรูปร่างปีกยุงพาหะนำโรคในแต่ละชนิดและเพศโดย Non-parametric tests พบว่ายุงพาหะนำโรคเกือบทุกชนิดมีความแตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$ ยกเว้นคู่ของยุงลาย *Ae.aegypti* เพศผู้กับ *Ae.albopictus* เพศผู้ และคู่ของยุงลาย *Ae.aegypti* เพศเมียบกับ *Ae.albopictus* เพศเมีย (ตารางที่ 4)

การวิเคราะห์ความถูกต้องในการจำแนกชนิดจากวิธีการวิเคราะห์โครงร่าง (Validated reclassification accuracies) พบว่ายุงก้นปล่องสามารถแยกชนิดและเพศได้ชัดเจนมากที่สุด ซึ่งอยู่ในช่วง 84-91% รองลงมาคือยุงรำคาญซึ่งอยู่ในช่วง 63-83% ขณะที่ในกลุ่มยุงลายจำแนกได้ยากที่สุดซึ่งอยู่ในช่วง 0-60% (ตารางที่ 5) สำหรับการความเหมือนและความความใกล้ชิดทางสัณฐานวิทยาในแต่ละกลุ่มชนิดได้นำมาสร้างแผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาแสดงในภาพที่ 5, 6 และ 7

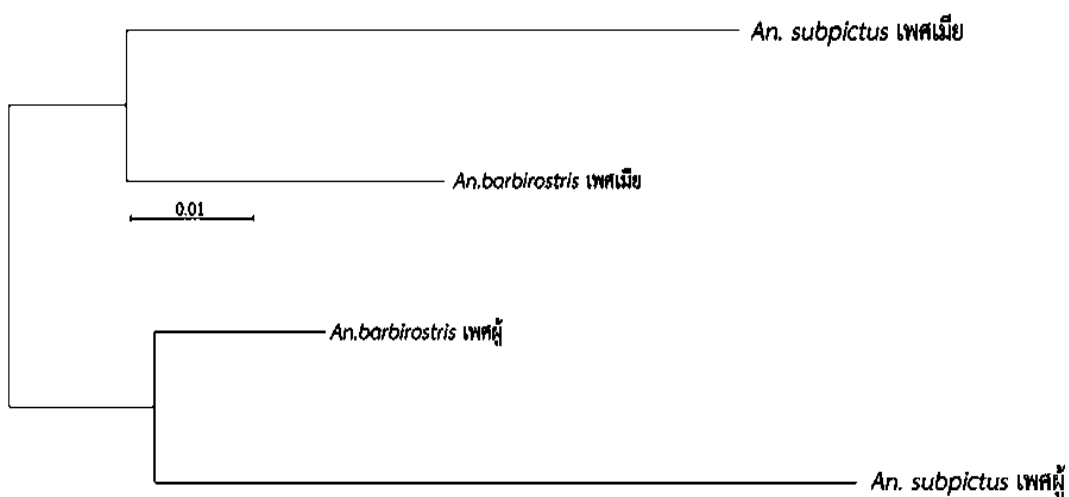


ภาพที่ 3 เส้นค่าเฉลี่ยโครงร่างปีกของยุงพาหะนำโรคในแต่ละกลุ่ม , A: ยุงก้นปล่อง, B: ยุงรำคาญ, C: ยุงลาย

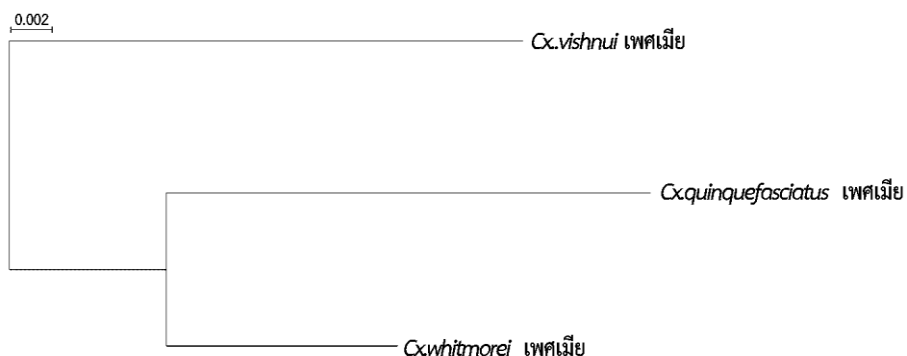


ภาพที่ 4 การจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะนำโรคในแต่ละกลุ่มโดย Discriminant analysis,

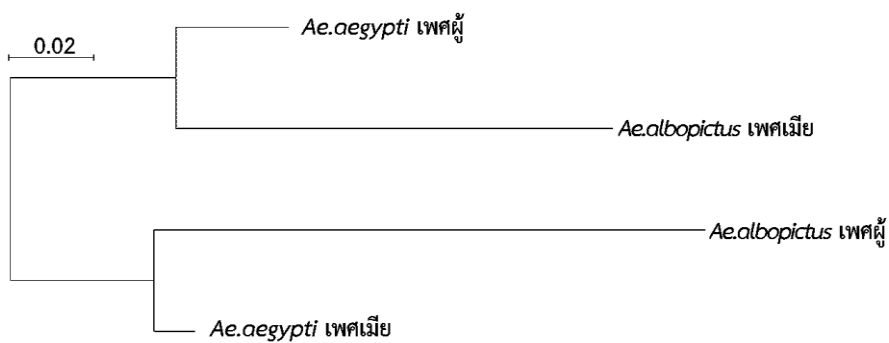
A: ยุงก้นปล่อง, B: ยุงรำคาญ, C: ยุงลาย



ภาพที่ 5 แผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาของยุงก้นปล่อง



ภาพที่ 6 แผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาของยุงรำคาญ



ภาพที่ 7 แผนผังต้นไม้ทางสัณฐานวิทยาของยุงลาย



ตารางที่ 4 ค่า Mahalanobis distances และความแตกต่างทางสถิติจำแนกตามชนิดและเพศของยุงพาหะ

ความแตกต่าง ในกลุ่มยุงก้นปล่อง	<i>An.barbirostris</i> เพศผู้	<i>An.barbirostris</i> เพศเมีย	<i>An.subpictus</i> เพศผู้	<i>An.subpictus</i> เพศเมีย
<i>An.barbirostris</i> เพศผู้	-			
<i>An.barbirostris</i> เพศเมีย	2.93*	-		
<i>An.subpictus</i> เพศผู้	5.96*	6.38*	-	
<i>An.subpictus</i> เพศเมีย	4.15*	4.01*	5.92*	-
ความแตกต่าง ในกลุ่มยุงรำคาญ	<i>Cx.quinquefasciatus</i> เพศเมีย	<i>Cx.whitmorei</i> เพศเมีย	<i>Cx.vishnui</i> เพศเมีย	
<i>Cx.quinquefasciatus</i> เพศเมีย	-			
<i>Cx.whitmorei</i> เพศเมีย	2.68*	-		
<i>Cx.vishnui</i> เพศเมีย	4.08*	3.25*	-	
ความแตกต่าง ในกลุ่มยุงลาย	<i>Ae.aegypti</i> เพศผู้	<i>Ae.aegypti</i> เพศเมีย	<i>Ae.albopictus</i> เพศผู้	<i>Ae.albopictus</i> เพศเมีย
<i>Ae.aegypti</i> เพศผู้	-			
<i>Ae.aegypti</i> เพศเมีย	2.14*	-		
<i>Ae.albopictus</i> เพศผู้	0.29	2.13*	-	
<i>Ae.albopictus</i> เพศเมีย	2.08*	1.30	2.21*	-

* = มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) (ในตารางนี้ไม่แสดงค่า sig. แต่แสดงค่า Mahalanobis distances)



ตารางที่ 5 ค่าความถูกต้องในการจำแนกชนิดและเพศของยุงพาหะจากวิธีการวิเคราะห์โครงร่าง

ชนิดของยุงพาหะ	เพศ	n	ร้อยละความถูกต้องในการจำแนก
<i>An.barbirostris</i>	ผู้	17	87%
	เมีย	31	88%
<i>An.subpictus</i>	ผู้	64	91%
	เมีย	61	84%
<i>Cx.quinquefasciatus</i>	เมีย	22	63%
<i>Cx. Whitmorei</i>	เมีย	65	81%

สรุปและอภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ เราได้รวบรวมยุงพาหะนำโรคจากหมู่บ้านห้วยน้ำหนัก ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง โดยพบยุงทั้งหมด 7 สายพันธุ์ จากทั้งหมด 3 ชนิด (ยุงก้นปล่อง, ยุงรำคาญ และยุงลาย) ซึ่งทั้ง 7 สายพันธุ์มีความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข เริ่มจากยุงก้นปล่อง *An. barbirostris* ในประเทศไทย

เป็นพาหะต้องสงสัยในการนำโรคมาลาเรีย (suspected vector) และยังมีรายงานในประเทศว่าพบเชื้อ *Plasmodium* ในยุงชนิดนี้¹⁰ ขณะที่ยุงก้นปล่อง *An. subpictus* ไม่มีรายงานว่าเป็นพาหะนำโรคในประเทศไทย แต่เป็นพาหะในประเทศศรีลังกาที่สำคัญ¹¹ สำหรับยุงรำคาญที่พบในพื้นที่นี้ได้แก่ *Cx.quinquefasciatus*, *Cx.whitmorei* และ *Cx.vishnui* เป็นพาหะสำคัญที่นำโรคไข้สมองอักเสบเจอีและโรคเท้าช้าง⁹ ขณะที่ยุงลาย *Ae.aegypti* และ *Ae.albopictus* เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก ไข้ชิคาและไข้ซิกนุกุนยาในประเทศไทย³ การวิจัยนี้เราได้วิเคราะห์โครงร่างปีกของยุงพาหะนำโรค 3 กลุ่ม

ได้แก่ ยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) ยุงรำคาญ (*Culex* spp.) ยุงลาย (*Aedes* spp.) โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ปัจจัยได้แก่ ขนาดและรูปร่าง

การวิเคราะห์ปัจจัยขนาด พบว่าขนาดยุงก้นปล่องและรำคาญมีความแตกต่างทางสถิติในทุกสายพันธุ์ ($p < 0.05$) ขณะที่ยุงลายมี 2 คู่ที่เราไม่พบความแตกต่าง อย่างไรก็ตามสำหรับการจำแนกชนิดนั้น ปัจจัยด้านขนาดอาจไม่เหมาะสำหรับการจำแนกชนิด เนื่องจากมันมีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิ ความชื้นและคุณภาพหรือปริมาณของอาหารที่พวกยุงได้รับ⁶ ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการจำแนกได้ มีรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ได้แจ้งถึงข้อควรระวังนี้¹² อย่างไรก็ตามมีการแนะนำปัจจัยด้านรูปร่างที่มีความเหมาะสมมากเนื่องจากความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาที่แสดงออกทางรูปร่างที่เกิดขึ้นในแต่ละชนิดเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญทางพันธุกรรมและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งรวมทั้งยุง¹³



การวิเคราะห์ปัจจัยด้านรูปร่าง จากการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบความแตกต่างเกือบทุกชนิด ยกเว้น 2 คู่ ในกลุ่มยุ้งลาย อาจเนื่องมาจากลักษณะปีกของยุ้งลายมีความเหมือนกัน ซึ่งมีการรายงานถึงปัญหาในการจำแนกชนิดอยู่บ่อยครั้ง และจากการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกของยุ้งพาหะ พบว่าวิธีการวิเคราะห์โครงร่างมันมีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกกลุ่มของยุ้งกันปล่องที่อยู่ในช่วง 84-91% รองลงคือยุ้งรำคาญ ที่อยู่ในช่วง 63-83% แต่อาจไม่ค่อยดีนักสำหรับยุ้งลาย ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่นำวิธีการวิเคราะห์โครงร่างไปใช้ในการจำแนกชนิดยุ้งกันปล่อง 11 ชนิดในประเทศโคลัมเบีย¹⁴

ผลเหล่านี้เป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงว่าการวิเคราะห์โครงร่างสามารถนำไปช่วยในการจำแนกชนิดยุ้งกันปล่องพาหะนำโรคมะเร็งของประเทศไทยได้ ซึ่งเป็นทางเลือกในการระบุชนิดของพาหะนำโรค จุดเด่นของเทคนิคนี้ คือ สามารถใช้งานได้ง่าย รวดเร็วและราคาไม่แพง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับเทคนิคทางพันธุกรรมและไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากกว่าที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้มีความเป็นไปได้ที่จะนำหลักการนี้ไปพัฒนาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป (ทั้งในระบบมือถือและคอมพิวเตอร์) ในการวิเคราะห์ภาพปีกเพื่อจำแนกชนิด ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่การควบคุมยุ้งพาหะได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การลดจำนวนผู้ป่วยจากโรคติดต่อที่นำโดยยุ้งในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาขั้นต้นในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจำแนกชนิดยุ้งพาหะนำโรค แม้ว่าผลการศึกษานี้ประสบความสำเร็จในการจำแนกชนิดยุ้งกันปล่อง แต่เพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ดังนั้นถ้าจะนำวิธีนี้ไปใช้ควรทดสอบกับยุ้งในพื้นที่อีกครั้ง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยจะพัฒนาฐานข้อมูลโครงร่างปีกของยุ้งกันปล่องพาหะนำโรคหลักในประเทศไทย เพื่อนำไปสร้างเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ชนิดของพาหะมาลาเรียในพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่สนับสนุนด้านการศึกษาและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Chaiphongpachara T, Sumruayphol S. Species diversity and distribution of mosquito vectors in coastal habitats of Samut Songkhram province, Thailand. Trop Biomed. 2017;34(3):524–32.
2. Tolle MA. Mosquito-borne Diseases. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2009;39(4):97–140.



3. Service M. Medical entomology for students, fourth edition. Medical Entomology for Students, Fourth Edition. 2008. 1-301 p.
4. Ministry of Public Health (MOPH), Thailand. Annual Report. Bureau of Epidemiology: MOPH; 2013, 2014 and 2015. 2015;2015.
5. Sumruayphol S, Apiwathnasom C, Ruangsittichai J, Sriwichai P, Attrapadung S, Samung Y, et al. DNA barcoding and wing morphometrics to distinguish three *Aedes* vectors in Thailand. Acta Trop [Internet]. 2016;159:1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.03.010>
6. Ruangsittichai J, Apiwathnasom C, Dujardin JP. Interspecific and sexual shape variation in the filariasis vectors *Mansonia dives* and *Ma. bonneae*. Infect Genet Evol [Internet]. 2011;11(8):2089–94.
7. Rohlf FJ. Geometric morphometrics in systematics. Morphol shape phylogenetics. 2002;175–93.
8. Dujardin JP, Kaba D, Solano P, Dupraz M, McCoy KD, Jaramillo-O N. Outline-based morphometrics, an overlooked method in arthropod studies? Infect Genet Evol. 2014;28:704–14.
9. Rattanaarithikul R. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand. 2016;(April).
10. Sriwichai P, Samung Y, Sumruayphol S, Kiattibutr K, Kumpitak C, Payakkapol A, et al. Natural human *Plasmodium* infections in major *Anopheles* mosquitoes in western Thailand. Parasit Vectors [Internet]. 2016;9(1):17.
11. Sinka ME, Bangs MJ, Manguin S, Chareonviriyaphap T, Patil AP, Temperley WH, et al. The dominant *Anopheles* vectors of human malaria in the Asia-Pacific region: occurrence data, distribution maps and bionomic précis. Parasit Vectors [Internet]. 2011;4(1):89.
12. Wilke ABB, De Oliveira Christe R, Multini LC, Vidal PO, Wilk-Da-silva R, De Carvalho GC, et al. Morphometric wing characters as a tool for mosquito identification. PLoS One. 2016;11(8).
13. Dujardin JP. Morphometrics applied to medical entomology. Infect Genet Evol. 2008;8(6):875–90.
14. Jaramillo-O N, Dujardin JP, Calle-Londoño D, Fonseca-González I. Geometric morphometrics for the taxonomy of 11 species of *Anopheles* (Nysorhynchus) mosquitoes. Med Vet Entomol. 2015;29(1):26–36.



การตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทุตัวสั้น *Rastrelliger brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

วิไลพร ชันทอง¹

วชิรคลินิก พญาไท กรุงเทพมหานคร¹

E-mail: wilaiphornkhunthong@gmail.com¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทุตัวสั้น *Rastrelliger brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม โดยเลือกสุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาทุตัวสั้นทั้งหมดจำนวน 300 ตัว ดำเนินการในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยผลการศึกษาพบปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* ติดเชื้อทั้งสิ้น 11 ตัว คิดเป็นร้อยละของปลาทุตัวสั้นที่ติดเชื้อ 3.67 ของจำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมด ขณะที่การทดสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน พบการปนเปื้อนจากตัวอย่างปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 41.67 ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงความเสี่ยงจากการได้รับพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างจากการบริโภคปลาทุตัวสั้นที่ไม่สุก ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องพฤติกรรมการบริโภคเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

คำสำคัญ : *Anisakis* spp., สารฟอร์มาลินตกค้าง, ปลาทุตัวสั้น, จังหวัดสมุทรสงคราม



Detection of *Anisakis* spp. and residual formaldehyde in mackerel
Rastrelliger brachysoma at a Mekong Fish Market
in Samut Songkhram province, Thailand

Wilaiphorn Khunthong¹

WE Clinic, Phayathai, Bangkok¹

E-mail: wilaiphornkhunthong@gmail.com¹

ABSTRACT

This study aimed to detect *Anisakis* spp. and residual formaldehyde in mackerel, *Rastrelliger brachysoma*, at a Mekong Fish Market in Samut Songkhram province, Thailand. Totally, 300 samples of each species were collected in October 2016. The results showed that 11 *R. brachysoma* were infected. The most infected internal organ was the ovary, which contained 44.23% of the discovered larvae. High formaldehyde contamination was found in *R. brachysoma*. These results indicate that seafood such as mackerel should be carefully consumed in Thailand and with appropriate food preparation measures.

Keywords: *Anisakis* spp., residual formaldehyde, *Rastrelliger brachysoma*, Samut Songkhram province



บทนำ

การติดเชื้อปรสิตในสัตว์ทะเลเป็นปัญหาเศรษฐกิจที่สำคัญและยังส่งผลต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งทะเล *Anisakis* spp. เป็นหนอนพยาธิที่จัดอยู่ใน family Anisakidae, order Ascarida¹ และสามารถพบได้ในอวัยวะภายในของปลา และสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โลมาและวาฬ² พยาธิตัวเต็มวัยมีขนาด ตั้งแต่ 2 – 5 เซนติเมตร ทำให้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่ตัวอ่อนของพยาธิชนิดนี้มีขนาดเล็กที่ปากและมี ปลายหางแหลมเพื่อใช้ในการไชผ่านเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ สำหรับมนุษย์ จัดเป็นโฮสต์โดยบังเอิญ (Accidental host) ของพยาธิชนิดนี้ จากการได้รับตัวอ่อนหนอนพยาธิระยะที่ 3 โดยการกินปลาที่มีตัวอ่อนโดยไม่ผ่านการปรุงสุก ซึ่งนำไปสู่การป่วยเป็น Anisakiasis หรือ Anisakidosis และมีรายงานว่า การติดเชื้อนั้นมีความสัมพันธ์กับอาการปวดท้องเฉียบพลัน (acute gastrointestinal symptoms) เช่น ปวดท้อง ท้องเสีย วิงเวียนและอาเจียน นอกจากนี้ยังพบว่าทำให้เกิดอาการแพ้แบบ anaphylactic ต่อพยาธิชนิดนี้³ การติดเชื้อหนอนพยาธิชนิดนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการกินโดยเฉพาะในพื้นที่ ที่มีวัฒนธรรมในการกินอาหารที่ไม่สุก เช่น วัฒนธรรมการกินปลาดิบของประเทศญี่ปุ่น³ ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการระบาดของพยาธินี้ในประเทศไทยและมีรายงานการพบผู้ป่วยจากจังหวัดพังงาเพียงรายเดียว⁴ อย่างไรก็ตามก็ควรมีการเฝ้าระวังพยาธิชนิดนี้ในสัตว์น้ำ เนื่องจากจำนวนรายงานผู้ป่วยทั่วโลกได้เพิ่มสูงขึ้นจากการกินผลิตภัณฑ์จากปลาสด ซึ่งหน่วยงานด้านความปลอดภัยอาหารยุโรป (European Food Safety) ได้แนะนำการดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับปรสิตในผลิตภัณฑ์ด้านการประมงเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจ

เกิดขึ้นได้ ซึ่งการวิจัยเกี่ยวกับพยาธินี้ยังมีไม่มากนักในประเทศไทย

นอกเหนือจากปัญหาที่เกิดจากหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. การตรวจสอบฟอร์มาลินที่ตกค้างในสัตว์ทะเลก็เป็นสิ่งที่ควรดำเนินการ สารฟอร์มาลินเป็นสารที่ระเหยง่ายและเป็นสารปนเปื้อนในอาหารที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งเป็นพิษต่อระบบต่างๆ ในร่างกายแล้วยังเป็นสารก่อมะเร็ง โดยสารนี้ได้ถูกนิยมนำมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของอาหารสดเพื่อป้องกันการเน่าเสีย อีกทั้งยังมีการพบฟอร์มาลินในปลาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ⁶ สำหรับประเทศไทย มีรายงานการสำรวจของวิชุดา สมจิตร และคณะ ในปี พ.ศ. 2559 พบสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดร้อยละ 71.42 และในปลาหมึกกรอบร้อยละ 28.57 จากตลาดสดในจังหวัดหนองบัวลำภู⁷

ปลาหูตัวสั้น (*Rastrelliger brachysoma*) มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในบริเวณอ่าวไทยและ เป็นสายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดอีกหนึ่งชนิดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะจังหวัดสมุทรสงครามที่มีชื่อเสียงด้านปลาหู สำหรับ การติดเชื้อ *Anisakis* ได้รับการรายงานในปลามากกว่า 200 ชนิดและปลาหมึก 25 ชนิด⁸ และเป็นโรคติดเชื้อปรสิตที่มีรายงานว่าสามารถพบได้ในปลาหูตัวสั้น⁹ จากรายงานการสำรวจตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis* ในปลาทะเลที่จับได้จากชายฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามันของประเทศไทยของจันทิพย์ สิงห์ตุ้ย และคณะ ได้พบตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis typica* จากปลาตาหวานจุด (*Priacanthus tayenus*) นอกจากนี้ยังมี รายงานการพบในปลาชนิดอื่นๆอีก เช่น ปลาจวด (*Johnius carouna*) ปลาจวดหนวด (*Dendrophysa*



russelli) ปลาเก๋าดอกแดง (*Epinephelus areolatus*) และปลาช่อนทะเล (*Rachycentron canadum*) เป็นต้น แต่ยังไม่มียางานการพบตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis* ในประเทศไทย⁴

นอกจากนี้ฟอर्मาลินที่ตกค้างในสัตว์ทะเลยังพบได้ทั่วไปในหลายพื้นที่¹⁰ จากรายงานการสำรวจฟอर्मาลินตกค้างในปลาหู (*Rastrelliger spp.*) ของประเทศมาเลเซียพบว่าส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนของสารฟอर्मาลินโดยมีปริมาณเฉลี่ย $1.37 \pm 0.09 \mu\text{g g}^{-1}$ ¹⁰ สิ่งนี้เป็นข้อมูลสำหรับของผู้บริโภคที่ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพ ซึ่งยังไม่มีการสำรวจฟอर्मาลดีไฮด์ที่ตกค้างในปลาหูของจังหวัดสมุทรสงคราม

จากปัญหาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยขึ้นเพื่อตรวจหาหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอर्मาลินตกค้างในปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเป็นข้อมูลการเฝ้าระวังและเป็นข้อมูลสำคัญทางชีววิทยาของหนอนพยาธิชนิดนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอर्मาลินตกค้างในปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมตัวอย่างตรวจ

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* แบบเจาะจงโดยเลือกพื้นที่ที่ตลาดปลาแม่กลอง ตำบลแหลมใหญ่

อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม และเลือกสุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาหูจาก 150 ร้านค้าจากคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรทาร์โยยามาเน่ จากนั้นเลือกสุ่มร้านขายปลาในตลาดปลาแม่กลองโดยวิธีการหยิบจับฉลาก (Simple Random Sampling) แล้วทำการคัดเลือกตัวอย่างปลาหู จำนวนร้านละ 2 ตัว โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ มีลักษณะที่สด ตาปลา เปิดโตเต็มทีใส ไม่ลึบโปหรือขุ่นเป็นสีเทา เกล็ด สีสดใสเป็นมันเงา ไม่ขุ่นมัว เกล็ดแบนราบเสมอกัน ไม่แห้ง หลุดลอก และควรจะมีเมือกปลาคลุม จากนั้นนำปลาใส่ถุงพลาสติกที่มีซิปล็อคและนำมาใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาเพื่อยืนยันชนิดของปลาหูตัวสั้น โดยใช้คู่มือของ Collette¹¹ ซึ่งการเก็บตัวอย่างเหล่านี้ดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559

การตรวจหาพยาธิ

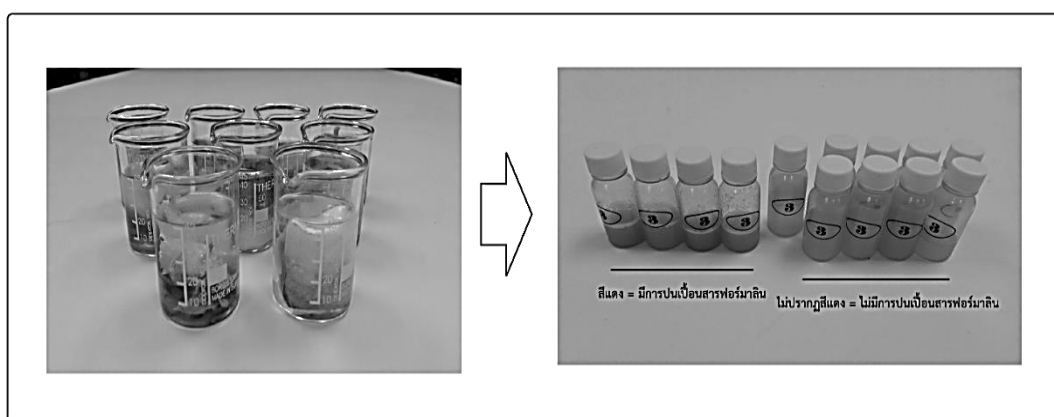
จากนั้นทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของปลา โดยเริ่มจากการสังเกตรูปร่างลักษณะภายนอก จากนั้นผ่าท้องปลาเพื่อแยกเอาอวัยวะในแต่ละส่วนได้แก่ เหงือก กระเพาะอาหาร ตับ และช่องท้อง (กรณีที่ปลาไม่ไข่ ต้องทำการตรวจดูพยาธิด้วย) โดยแยกอวัยวะแต่ละส่วนในจานเพาะเชื้อ ตัวอ่อนพยาธิระยะที่ 3 ได้ถูกนำมาจำแนกระดับจันีส โดยใช้คุณลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ Berland¹² ภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป (Stereomicroscope) เก็บรักษาตัวอย่างที่พบในปลาแต่ละตัวและแต่ละอวัยวะไว้ในขวดแก้วเพื่อนำชิ้นส่วนปลามาตรวจหาฟอर्मาลิน ทำเช่นเดียวกันจนครบจำนวนปลาที่นำมาศึกษา



การตรวจหาฟอร์มาลินปนเปื้อน

นำตัวอย่างปลาทะเลที่ผ่านการจำแนกชนิด มาตรวจหาฟอร์มาลินตกค้าง โดยใช้ชุดตรวจสำเร็จรูปขององค์การเภสัชกรรม ขั้นตอนเบื้องต้นนำเนื้อปลามาชั่งให้ได้ 0.5 กรัม จากนั้นเติมน้ำกลั่น 45

มิลลิลิตร แช่ผ่านเป็นเวลา 10 นาที แล้วเทน้ำที่ได้แช่ปลานั้น ลงในขวดทดสอบจนครบ จากนั้นสังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ้ามีสีเกิดขึ้นตั้งแต่สีชมพูจนถึงสีแดง แสดงว่าตัวอย่างนั้นมีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การตรวจหาฟอร์มาลินตกค้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละได้ถูกนำมาเสนอในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าร้อยละปลาที่ติดเชื้อ ([จำนวนปลาที่ติดเชื้อ/จำนวนปลาทั้งหมด] $\times$ 100), ค่าร้อยละการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายใน ([จำนวนของปรสิตที่พบในแต่ละอวัยวะของปลา/จำนวนทั้งหมดของปรสิตที่พบในปลา] $\times$ 100) และค่าร้อยละของปลาที่ตรวจพบสารฟอร์มาลินตกค้าง ([จำนวนปลาที่ตรวจพบสารฟอร์มาลินตกค้าง/จำนวนปลาทั้งหมด] $\times$ 100)

ผลการวิจัย

การติดเชื้อพยาธิ *Anisakis* spp. ในปลาทุตัวสั้น

การตรวจพยาธิ *Anisakis* spp. ในการวิจัยครั้งนี้ พบปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* ติดเชื้อทั้งสั้น 11 ตัว คิดเป็นร้อยละ 3.67 ของจำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมดและพบตัวอ่อนของหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. ในรังไข่ของปลามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.23 ของการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายในทั้งหมด โดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การติดเชื้อตัวอ่อนของหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. ตามอวัยวะต่างๆของปลาทูตัวสั้น

อวัยวะภายในที่พบการติดเชื้อ	<i>Anisakis</i> ตัวอ่อนที่พบในปลาทู	
	จำนวนปรสิต	ร้อยละการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายใน
รังไข่	23	44.23
กระเพาะอาหาร	9	17.30
ตับ	6	11.54
ช่องว่างในท้อง	8	15.39
เนื้อเยื่อภายใน	6	11.54
Total	52	100

การปนเปื้อนสารฟอรัมาลินในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma*

การทดสอบการปนเปื้อนสารฟอรัมาลินในปลาทูตัวสั้นของตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงครามในการวิจัยนี้ พบการปนเปื้อนจากตัวอย่างปลาทู *R. brachysoma* 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 41.67

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษครั้งนี้ได้ทำการสำรวจพยาธิตัวอ่อน *Anisakis* spp. และสารฟอรัมาลินที่ตกค้างในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* จากตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งในการวิจัยของเราไม่ได้จำแนกระดับสายพันธุ์ของพยาธิ *Anisakis* เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากสายพันธุ์ของพยาธิกลุ่มนี้มีความเหมือนกันทางสัณฐานวิทยามาก ซึ่งหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. พบได้ทั่วโลก มีหลายสายพันธุ์ ประกอบด้วย *A. simplex sensu stricto*, *A. simplex* C,

A. pegreffii, *A. typica*, *A. ziphidarum*, *A. schupakovi*, *A. physeteris*, และ *A. Brevispiculata*¹³ ปัจจุบันการจำแนกชนิดนิยมนำเทคนิคอนุชีวโมเลกุลมาใช้เพื่อยืนยันชนิด^{14,15,16} ผลการวิจัยนี้พวกเราได้พบการติดเชื้อพยาธิ *Anisakis* spp. ในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* 11 ตัว (3.67% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hadidjaja และคณะ¹⁵ ที่ได้พบการติดเชื้อตัวอ่อน *Anisakis* ในประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งผลการสำรวจครั้งนี้พบการติดเชื้อปรสิตในอวัยวะภายในของปลาทูติดเชื้อ คือ รังไข่ ท้อง ตับ ช่องท้อง และเนื้อเยื่อภายใน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับรายงานที่ได้รับจาก Dadar และคณะ¹⁶ ที่พบตัวอ่อน *Anisakis* ในอวัยวะภายในเหล่านี้ ปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นปลาที่ขึ้นชื่อในจังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงในการติดเชื้อปรสิตชนิดนี้หลังจากกินปลาชนิดนี้ที่ไม่ผ่านการปรุงให้สุกและนำไปสู่อาการทางระบบทางเดินอาหารเฉียบพลันได้



นอกจากนี้ยังพบว่ามีสารฟอร์มาลินในปลาทูต้าวสัน *R. brachysoma* ตกค้างเป็นจำนวนมากจากปลาทูต้าวสันที่ได้สุ่มสำรวจทั้งหมด (41.67%) โดยปกติสารชนิดนี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันการเน่าเสียของอาหารสด โดยเฉพาะอาหารทะเล⁶ ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ มีความเป็นพิษทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังตลอดจนเป็นสารก่อมะเร็ง¹⁷ ผลการตรวจพบสารฟอร์มาลินในปลาทูต้าวสันในการศึกษานี้ สอดคล้องกับผลการสำรวจอื่นๆ⁵ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่พบสารนี้ในระดับสูงอาจเนื่องมาจากการรวบรวมปลาทูต้าวสันต้องใช้เวลานาน เฉลี่ยหนึ่งสัปดาห์ในแต่ละครั้งในการออกทะเล ซึ่งทำให้ชาวประมงต้องหาวิธีการเพื่อป้องกันการปลาน้ำเสียจนกว่าจะสามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด สำหรับการป้องกันตัวเองจากปลาทูต้าวสันที่มีฟอร์มาลินตกค้างสามารถทำได้โดยการสังเกตลักษณะว่ามีความแตกต่างจากปกติหรือไม่ เช่น มีเนื้อบางส่วนแข็งบางส่วนเปื่อยยุ่ย หรือมีกลิ่นแสบจมูก ไม่ควรนำมารับประทาน รวมทั้งต้องมีการล้างทำความสะอาดปลาทูต้าวทุกครั้งก่อนนำมาประกอบอาหาร¹⁸

ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นการตรวจพบหนอนพยาธิ *Anisakis* และสารฟอร์มาลินในปลาทูต้าวสัน *R. brachysoma* ซึ่งแสดงความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสิ่งเหล่านี้ ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรมีการให้สุศึกษาแก่ประชาชนถึงความเสี่ยงในการบริโภค แม้ว่ายังไม่พบการระบาดของโรค แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวัง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการจำแนกพยาธิ *Anisakis* จากปลาทูต้าวสันในระดับชนิด โดยวิธีอณูชีวโมเลกุล เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางปรสิตวิทยาทางการแพทย์และการเฝ้าระวังต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่สนับสนุนด้านการศึกษาและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Smith JW, Wootten R. *Anisakis* and *Anisakiasis*. *Adv Parasitol*. 1978;16(C): p.93–163.
2. Ferrantelli V, Costa A, Graci S, Buscemi MD, Giangrosso G, Porcarello C, et al. *Anisakid nematodes as possible markers to trace fish products*. *Ital J Food Saf*. 2015; 4(1).
3. Bucci C, Gallotta S, Morra I, Fortunato A, Ciacci C, Iovino P. *Anisakis*, just think about it in an emergency! *Int J Infect Dis*. 2013; 17(11): น. e1071–e1072.



4. นิมิตร มรกต, เกตุรัตน์ สุขวัจน์. ประสิทธิภาพของการแพทย์, โพรโตคอลและหนองพยาธิ. โครงการตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2546. น.198-212
3. Ivanović J, Baltić M, Bošković M, Kilibarda N, Dokmanović M, Marković R, et al. *Anisakis* allergy in human. Trends in Food Science and Technology. 2017;59: p. 25–9.
5. Siti Aminah a, Zailina H, Fatimah a. B. Health Risk Assessment of Adults Consuming Commercial Fish Contaminated with Formaldehyde. Food Public Heal. 2013;3(1): p.52–8.
6. Hoque M d. S, Jaccsens L, Rahman M d. B, Nowsad AAKM, Azad SMO, De Meulenaer B, et al. Evaluation of artificially contaminated fish with formaldehyde under laboratory conditions and exposure assessment in freshwater fish in Southern Bangladesh. Chemosphere. 2018;195: p.702–12.
7. ชูตา สมจิตร, คมสัน อยู่เย็น, และชฎารัฐ ขวัญนาถ. การสำรวจหาสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในอาหารทะเลที่นิยมบริโภค จากตลาดสดและตลาดนัดในอำเภอเมือง อำเภอศรีบุญเรืองและอำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงานประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 1. 2559. น.1621-1628.
8. Molina-Fernández D, Malagón D, Gómez-Mateos M, Benítez R, Martín-Sánchez J, Adroher FJ. Fishing area and fish size as risk factors of *Anisakis* infection in sardines (*Sardina pilchardus*) from Iberian waters, southwestern Europe. Int J Food Microbiol. 2015;203: p.27–34.
9. Choi SH, Kim J, Jo JO, Cho MK, Yu HS, Cha HJ, et al. *Anisakis* Simplex Larvae: Infection Status in Marine Fish and Cephalopods Purchased from the Cooperative Fish Market in Busan, Korea. Korean J Parasitol.. 2011;49(1): p. 39–44.
10. Noordiana N, Fatimah AB, Farhana YCB. Formaldehyde content and quality characteristics of selected fish and seafood from wet markets. International Food Research Journal. 2011;18: p.125-136.
8. Jung SH, Kim JW, Jeon IG, Lee YH. Formaldehyde residues in formalin-treated olive flounder (*Paralichthys olivaceus*), black rockfish (*Sebastes schlegeli*), and seawater. Aquaculture. 2001;194(3–4): p. 253–62.
9. Collette BB. *Rastrelliger kanagurta*, another red sea immigrant into the Mediterranean sea, with a key to the mediterranean species of Scombridae. Bulletin. Sea Fisheries Research Station (Haifa). 1970;54, p.3-6.



10. Berland B. Nematodes from some Norwegian marine fishes. Sarsia. 1961;2(1): p.1–50.
11. Nieuwenhuizen NE, Lopata AL. Anisakis - A food-borne parasite that triggers allergic host defences. International Journal for Parasitology. 2013;43: p. 1047–57.
12. Farjallah S, Slimane B Ben, Busi M, Paggi L, Amor N, Blel H, et al. Occurrence and molecular identification of *Anisakis* spp. from the North African coasts of Mediterranean Sea. Parasitol Res. 2008;102(3): p.371–9.
13. Mattiucci S, Nascetti G. Molecular systematics, phylogeny and ecology of anisakid nematodes of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845: An update. Parasite [Internet]. 2006;13(2): p.99–113.
14. Picó-Durán G, Pulleiro-Potel L, Abollo E, Pascual S, Muñoz P. Molecular identification of *Anisakis* and *Hysterothylacium* larvae in commercial cephalopods from the Spanish Mediterranean coast. Vet Parasitol. 2016;220: p.47–53.
15. Hadidjaja P, Ilahude HD, Mahfudin H, Burhanuddin, Hutomo M. Larvae of Anisakidae in marine fish of coastal waters near Jakarta, Indonesia. Am J Trop Med Hyg. 1978;27(11): p.51–4.
16. Dadar M, Alborzi A, Peyghan R, Adel M. Occurrence and intensity of anisakid nematode larvae in some commercially important fish species in Persian Gulf. Iran J Parasitol. 2016;11(2): p.239–46.
17. IARC. IARC classifies formaldehyde as carcinogenic to humans. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2004.
18. กลุ่มวิจัยและพัฒนาระบบสุขาภิบาลอาหาร สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. อาหารทะเลปลอดภัย ในช่วงหน้าร้อน. สืบค้นจาก http://foodsafety.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=528&filename=article ทำการสืบค้น 20 มิถุนายน 2561.



การปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ในผักสด 9 ชนิด

จากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม

พนัธิชา กตະศรีลา¹, เศรษฐพงศ์ เหล่าจันทร์²

ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพโรคอุบัติใหม่ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย¹

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา²

E-mail: katasrila1995@gmail.com¹

บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อปรสิตหรือภาวะติดเชื้อปรสิตเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ด้วยวิธีการล้างและการตกตะกอน ในผักสด 9 ชนิดจากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งผลการตรวจการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือนจากผักทั้งหมด 9 ชนิด คือ สะระแหน่ กวางตุ้ง ผักกาดหอม ผักคะน้า ผักกาดขาว ขึ้นฉ่าย กุ๋ยฉ่าย ต้นหอม และผักชี โดยวิธีการตกตะกอน ซึ่งพบว่าผักที่มีการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) คือผักกาดขาว คิดเป็นร้อยละ 37.87 รองลงมาคือสะระแหน่ คิดเป็นร้อยละ 37.28 ผักกาดหอม คิดเป็นร้อยละ 30.77 ขณะที่ ผักคะน้า ขึ้นฉ่ายและต้นหอม มีจำนวนผักที่ปนเปื้อนพยาธิไส้เดือนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 29.59 กุ๋ยฉ่าย คิดเป็นร้อยละ 28.99 ผักชี คิดเป็นร้อยละ 26.04 และผักที่พบไข่พยาธิน้อยที่สุดคือ กวางตุ้งคิดเป็นร้อยละ 10.06 จากการสำรวจครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผักหลายชนิดมีการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน ซึ่งควรคำนึงถึงสุขอนามัยในการนำมาประกอบอาหารต่อไป

คำสำคัญ : การปนเปื้อน, ไข่พยาธิไส้เดือน, ผักสด, จังหวัดสมุทรสงคราม



Contamination of *Ascaris* eggs in 9 fresh vegetables at Rom Hup Market, Samut Songkhram province, Thailand

Panticha Katsarila¹, Sedthapong Laoju²

Emerging Infectious Diseases Health Science Centre, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University ¹

Suan Sunandha Rajabhat University²

E-mail: katsarila1995@gmail.com¹

ABSTRACT

Parasitosis or parasitic infections is a public health problem in many countries, especially in developing countries, including Thailand. This study focus on the detection of *Ascaris* eggs on 9 types of commonly consumed raw vegetables available at Rom Hup Market, Samut Songkhram province, Thailand. From the results, we found *Ascaris* eggs contaminated with all vegetables: lettuce, Chinese cabbage, parsley, scallion, mint, Chinese leek, celery, collard and canton. *Ascaris* eggs were most commonly found in white lettuce (37.87%) and the vegetables contaminated with parasite eggs, the least likely to be contaminated was Chinese cabbage (10.06%). These results show that there are risks of *Ascaris* infection when consuming raw vegetables and consumers should be careful when selecting and eating raw vegetables.

Keywords: Contamination, *Ascaris* eggs, vegetables, Samut Songkhram province.



บทนำ

โรคติดเชื้อปรสิตหรือภาวะติดเชื้อปรสิต เป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก¹ รวมถึงประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทย² องค์การอนามัยโลกได้รายงานว่ามีประชากรมากกว่า 1 พันล้านคน ทั่วโลกติดเชื้อโรคปรสิต^{1, 2} ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และมีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น สิ่งแวดล้อมต่างๆ จึงเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อปรสิต โดยปกติแล้วปรสิตนอนพยาธิเมื่อเข้าสู่ร่างกายอาจทำให้คนที่ติดเชื้อไม่แสดงอาการใดๆ สามารถอยู่ในร่างกายของคนได้นานหลายปีและอาจทำให้เกิดการติดเชื้อแบบเรื้อรังได้ บางชนิดอาจทำให้คนติดเชื้อมีอาการรุนแรงและถึงขั้นเสียชีวิต³

ในสังคมไทยปัจจุบันประชาชนเริ่มให้ความสนใจดูแลสุขภาพร่างกายมากขึ้น การหันมาเลือกรับประทานประเภทผักก็เพิ่มตาม แม้ว่าผักหลายชนิดจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามการรับประทานผักสดๆ โดยไม่ผ่านการต้มหรือกรรมวิธีต่างๆ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการติดเชื้อพยาธิเนื่องจากผักเหล่านั้นอาจปนเปื้อนไข่พยาธิระยะติดต่อที่อยู่ในดินหรือน้ำและการนำอุจจาระของสัตว์หรือของมนุษย์มาใช้เป็นปุ๋ย⁴ รายงานโรคจากสำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2557 ได้รายงานว่าการติดเชื้อปรสิตเป็นปัญหาที่สำคัญในประเทศไทยมีผู้ป่วยมากเป็นอันดับ 8 ของประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรคติดเชื้อปรสิตในระบบทางเดินอาหาร ผักส่วนใหญ่ที่มีไข่พยาธิปนเปื้อนอยู่⁵ ทนงพันธ์ สัจจपालะ ได้ทำการสำรวจความเสี่ยงการปนเปื้อนของพยาธิในผักสดที่บริโภคดิบ จาก

ตลาดสดในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ได้แก่ สะระแหน่ ผักกาดหอม ผักชี ต้นหอม ผักชีฝรั่ง ใบบัวบก ใบกุยช่าย ใบขึ้นฉ่าย ผักกาดขาว และผักคะน้า พบพยาธิ 91 ตัวอย่าง จาก 100 ตัวอย่าง โดยพบไข่พยาธิ *Ascaris* spp. มากที่สุดจำนวน 33 ตัวอย่าง⁶

สมุทรสงครามเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย มีพื้นที่ที่เป็นที่ราบลุ่มและมีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่าน พื้นที่เกือบครึ่งหนึ่งของจังหวัดใช้ทำการเพาะปลูก ทั้งสวนและไร่ พื้นที่อีกครึ่งทำนาเกลือและทำการประมง จากรายงานโรคในจังหวัดสมุทรสงครามของกระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานการพบผู้ป่วยติดเชื้อปรสิตเป็นจำนวนมาก โดยปี พ.ศ.2554 มีจำนวน 2,137 คน คิดเป็นร้อยละ 4.08 และปี พ.ศ.2555 มีจำนวน 1,707 คน คิดเป็นร้อยละ 3.45 ของผู้ป่วยในจำแนกตามกลุ่มสาเหตุป่วยทั้งหมด⁷ ซึ่งอาจเนื่องจากจังหวัดสมุทรสงครามเป็นหนึ่งในศูนย์กลางการค้าของชาวบ้านในพื้นที่มีตลาดสดมากมาย เช่นตลาดร่มหุบซึ่งขายของกันบนทางรถไฟ มีการขายอาหารสด อาหารแห้ง อาหารทะเล ผักสด และผลไม้ต่างๆ มากมาย และอาหารที่วางขายเหล่านี้ส่วนใหญ่จะวางติดกับพื้นดิน ซึ่งตามกระทรวงสาธารณสุขประกาศไว้ต้องวางของขายไม่ต่ำกว่าพื้นเกิน 60 เซนติเมตร มีดินโคลนที่ขึ้นและมีแมลงวันพาหะซึ่งอาจจะทำให้อาหาร ผักสด และผลไม้ที่ประชาชนเลือกซื้อเลือกบริโภคมีการปนเปื้อนกับพยาธิที่อยู่ในดินและอาจมีการปนเปื้อนจากการที่เกษตรกรผู้เพาะปลูกผักสดนำอุจจาระมาใช้เป็นปุ๋ย



จากข้อมูลทั้งหมดผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการตรวจการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ซึ่งเป็นพยาธิที่มีอัตราการติดเชื้อของการติดเชื้อพยาธิที่มีรายงานการปนเปื้อนสูงที่สุดในผักสดจากจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญทางสาธารณสุขและนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมป้องกันโรคติดเชื้อปรสิตที่มาจากการรับประทานผักต่อไป

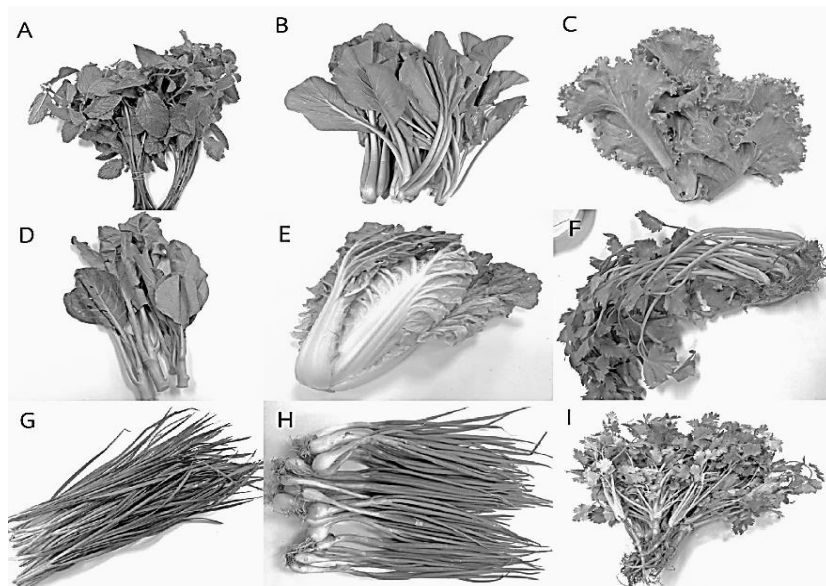
วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจหาไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ในผักสดจากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัย

การรวบรวมผักสดตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่างผักสดทั้ง 9 ชนิด คือ ผักกาดขาว ผักกาดหอม ผักชี ต้นหอม สะระแหน่ กุยฉ่าย ขึ้นฉ่าย ผักคะน้าและกวาดตุง (ภาพที่ 1) จากตลาดร่มหุบ ตำบลแม่กลอง อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 โดยเลือกซื้อในช่วงเวลา 06.30 – 07.30 น. เก็บทำการเลือกซื้อผักทั้ง 9 ชนิดนี้ ได้ใช้การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครซีและมอร์แกน⁸ จากร้านค้าแผงผักทั้งหมดประมาณ 300 ร้าน โดยได้จำนวนร้านทั้งหมดเท่ากับ 169 ร้าน แล้วดำเนินการสุ่มเลือกร้านขายผักโดยวิธีการจับฉลาก จากนั้นซื้อผักสดทั้ง 9 ชนิดในแต่ละร้าน ที่ทำการสุ่มเลือกไว้และส่งตัวอย่างผักสดทั้งหมดมาที่ห้องปฏิบัติการวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อทำการตรวจหาไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ต่อไป



ภาพที่ 1 ผักสด 9 ชนิด ที่ทำการสำรวจในครั้งนี้

(A=สะระแหน่, B=กวาดตุง, C=ผักกาดหอม, D=ผักคะน้า, E=ผักกาดขาว, F=ขึ้นฉ่าย, G=กุยฉ่าย, H=ต้นหอม และ I=ผักชี)

**การตรวจหาไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.)**

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการตรวจหาไข่พยาธิไส้เดือน ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้วิธีการตกตะกอน โดยนำตัวอย่างผักแต่ละชนิดมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 300 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย ส่วนผสมของเกลือป่น 15 กรัม ผสมน้ำ 4 ลิตร เทใส่ในบีกเกอร์ให้พอท่วมผัก แล้วหยดสารละลายไลบรอนเอฟ ปริมาตร 1 มิลลิลิตรลงไปเพื่อช่วยให้ไข่พยาธิหลุดออกจากผักได้ง่าย แล้วนำมาห่อด้วยกระดาษฟอยล์ จากนั้นนำสารทดลองที่เตรียมไว้ไปเขย่าบนเครื่องเขย่า ที่ความเร็ว 240 ครั้ง/นาที นาน 1 ชั่วโมงเพื่อให้สารผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปกรองด้วยผ้าก๊อช แล้วเทลงใน Sedimentation cylinder ขนาด 1000 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้ไข่พยาธิตกตะกอน เมื่อครบเวลาเทน้ำเหนือตะกอนทิ้งให้เหลือประมาณ 20 มิลลิลิตร แล้วถ่ายลงหลอด Centrifuge นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ความเร็ว 2,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที แล้วเทน้ำเหนือตะกอนที่อยู่ในหลอด Centrifuge ทิ้งให้เหลือประมาณ 1 มิลลิลิตร แล้วนำตะกอนที่ได้ไปตรวจ โดยใช้วิธี Simple direct smear⁹

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสำรวจการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ในผักสด 9 ชนิด จากตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม แสดงข้อมูลโดยคิดเป็นจำนวนร้อยละโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

ผลการตรวจการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน จากผักทั้งหมด 9 ชนิด คือ สะระแหน่ กวางตุ้ง ผักกาดหอม ผักคะน้า ผักกาดขาว ขึ้นฉ่าย กุ้ยฉ่าย ต้นหอม และผักชี โดยวิธีการตกตะกอน ซึ่งพบว่าผักที่มีการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) คือ ผักกาดขาว คิดเป็นร้อยละ 37.87 รองลงมา คือ สะระแหน่ คิดเป็นร้อยละ 37.28 ผักกาดหอม คิดเป็นร้อยละ 30.77 ขณะที่ ผักคะน้า ขึ้นฉ่ายและต้นหอม มีจำนวนผักที่ปนเปื้อนพยาธิไส้เดือนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 29.59 กุ้ยฉ่าย คิดเป็นร้อยละ 28.99 ผักชี คิดเป็นร้อยละ 26.04 และผักที่พบไข่พยาธิน้อยที่สุดคือ กวางตุ้งคิดเป็นร้อยละ 10.06 (ตารางที่ 1) แสดงภาพไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ที่ได้ตรวจพบในภาพประกอบที่ 2

ตารางที่ 1 ผลของการสำรวจการปนเปื้อนของไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) จากผักสด 9 ชนิด

ชนิดของผักที่ได้รับ	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่มี	จำนวนร้อยละของตัวอย่างที่
การตรวจ	ทั้งหมด	การปนเปื้อน	ปนเปื้อน
สะระแหน่	169	63	37.28
กวางตุ้ง	169	17	10.06
ผักกาดหอม	169	52	30.77



ตารางที่ 1 ผลของการสำรวจการปนเปื้อนของไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) จากผักสด 9 ชนิด (ต่อ)

ชนิดของผักที่ได้รับ	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่มี	จำนวนร้อยละของตัวอย่างที่
การตรวจ	ทั้งหมด	การปนเปื้อน	ปนเปื้อน
ผักคะน้า	169	50	29.59
ผักกาดขาว	169	64	37.87
ขึ้นฉ่าย	169	50	29.59
กุ่มฉ่าย	169	49	28.99
ต้นหอม	169	50	29.59
ผักชี	169	44	26.04
Total	1,521	439	28.86



ภาพที่ 2 รูปร่างลักษณะของไข่พยาธิไส้เดือน (Unembryonated *Ascaris* spp. egg) ในผักสดที่ทำการสำรวจ



สรุปและอภิปรายผล

สำหรับการศึกษานี้ เราได้พบการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) จากผักทั้ง 9 ชนิดของตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงครามที่ได้ทำการสำรวจ คือ สะระแหน่ กวางตุ้ง ผักกาดหอม ผักคะน้า ผักกาดขาว ขึ้นฉ่าย กุ่ยฉ่าย ต้นหอม และผักชี ซึ่งผักที่ตรวจพบการปนเปื้อนไข่พยาธิไส้เดือนมากที่สุดคือผักกาดขาว คิดเป็นร้อยละ 37.87 ขณะที่ผักชนิดอื่นๆจะอยู่ในช่วงร้อยละ 26.04 - 30.77 ส่วนผัก กวาง ตุ้ง ตรวจพบไข่ พยาธิ ไส้ เดือน น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10.06 สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นการปนเปื้อนของปรสิตลำไส้ยังคงมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง ดังนั้นการบริโภคผักสดมีบทบาทสำคัญในการส่งต่อเชื้อปรสิต¹⁰

ในการวิจัยนี้ผักสดที่ถูกเลือกใช้ในการสำรวจคือเป็นผักที่นิยมนำมาบริโภคและเป็นพืชใกล้ดิน ผลการปนเปื้อนที่ตรวจพบนี้ มีสาเหตุมาจากการใช้มูลสัตว์หรือมนุษย์มาทำปุ๋ยหรือมีการถ่ายอุจจาระลงบนดิน¹¹ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงในการที่ประชาชนในพื้นที่จะติดเชื้อ โดยอาจติดเชื้อได้โดยตรงจากการบริโภคผัก ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการนำผักสดไปบริโภค เช่น การนำมาล้างทำความสะอาดทุกครั้งหรือก่อนนำไปประกอบอาหาร ขณะที่กวางตุ้งเราพบการติดเชื้อได้ค่อนข้างน้อย อาจเป็นราคาที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับผักชนิดอื่นๆ ทำให้พ่อค้านำมาทำความสะอาดก่อนนำมาวางจำหน่าย การทดลองครั้งนี้ เราได้จุ่มไข่พยาธิไส้เดือนในระดับชนิดเท่านั้น เนื่องจากระดับสายพันธุ์มีความเหมือนกันทางรูปร่างมากซึ่งอาจส่งผลเกิดความผิดพลาดได้

อย่างไรก็ตามไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ก็เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในความเสี่ยงจากการติดเชื้อปรสิต โดยผ่านการบริโภคผักของพื้นที่ตลาดร่มหุบ จังหวัดสมุทรสงคราม

ผลการสำรวจนี้เป็นข้อมูลสำคัญในการเฝ้าระวังและป้องกันโรคปรสิต ซึ่งปัจจุบันประชาชนอาจให้ความสนใจในโรคปรสิต ลดน้อยลง เนื่องจากกระแสความตื่นตัวในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง อย่างไรก็ตามการให้สุขศึกษาและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในการบริโภคผักให้ปลอดภัยก็เป็นเรื่องเร่งด่วนในการป้องกันตัวเองจากโรคปรสิตเพื่อประชาชนมีสุขภาพที่ยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การให้สุขศึกษาในการบริโภคผักสดให้ปลอดภัยจากโรคปรสิตเป็นสิ่งที่สำคัญและควรทำ แต่ควรมีการวางแผนโครงการให้มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตื่นตระหนกของประชาชนในพื้นที่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในผักและปรสิตชนิดอื่นๆต่อไป เพื่อเป็นข้อมูลด้านการเฝ้าระวังโรคที่เกิดจากหนอนพยาธิ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่สนับสนุนด้านการศึกษาและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้



เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Soil-Transmitted Helminthiasis: Eliminating Soil-Transmitted Helminthiasis as a Public Health Problem in Children: progress report 2001–2010 and strategic plan 2011–2020 Geneva. 2012. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44804/1/9789241503129_eng.pdf
2. Boonjaraspinyo S, Boonmars T, Kaewsamut B, Ekobol N, Laummaunwai P, Aukkanimart R, et al. A cross-sectional study on intestinal parasitic infections in rural communities, northeast Thailand. *Korean J Parasitol*. 2013;51(6): p. 727–34.
3. Zavala GA, Garcia OP, Camacho M, Ronquillo D, Campos-Ponce M, Doak C, et al. Intestinal parasites: Associations with intestinal and systemic inflammation. *Parasite Immunol*. 2018;40(4).
4. Bogitsh BB, Carter CE, Oeltmann TT. Human Parasitology. Human Parasitology. 2013.
5. Ministry of Public Health (MOPH), Thailand. Annual Report. Bureau of Epidemiology: MOPH; 2014. Available from: <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/index.php>
6. ทนงพันธ์ สัจจपालะ กนกวรรณ ตุ่นสกุล และชันทอง เพ็ชรนอก. 2557. การปนเปื้อนของพยาธิและการลดพยาธิในผักสดโดยการล้าง. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. 2557;56(4): น.205-212.
7. Ministry of Public Health (MOPH), Thailand. Annual Report. Bureau of Epidemiology: MOPH; 2000-2011. Available from: <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/index.php>
8. Krejcie RV, Morgan DW. Determining Sample Size for Research Activities Robert. *Educational and Psychological Measurement* 1970; 38(1), p. 607–610.
9. Lasee B, Fish L, True K. *Parasitology*. NWFHS Lab Proced Man. 2004; p. 1–37.
10. Sakanari JA, McKerrow JH. Medical Parasitology. Jawetz, Melnick Adelberg's *Med Microbiol*. 2016;705–10.
11. Johnson SS, Thomas EM, Geary TG. Chapter 106 - Intestinal Worm Infections. In: *Handbook of Animal Models of Infection*. 1999. p. 885–96.



ประสิทธิภาพของสมุนไพรไทย 7 ชนิดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*)

ศิริพงษ์ พิมสุตะ¹, กัญญาณี รักชนาพ, ฐาปกรณ์ คำหอมกุล

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

E-mail: siripong@eau.ac.th¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติของสมุนไพรไทย 7 ชนิด ได้แก่ ใบโหระพา ใบสะระแหน่ คื่นช่าย ผักชีฝรั่ง ขิง กระชาย และมะระขี้นก ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยความเข้มข้นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/v) ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มี 3 ระดับ คือร้อยละ 10 20 และ 30 จากการคั่นหยาดด้วยน้ำกลั่นกับยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ระยะที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า สารคั่นหยาดจากคื่นช่ายมีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านของสารพืชสมุนไพรในเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีค่าความเป็นพิษของระดับความเข้มข้น (LC_{50}) ที่ทำให้ลูกน้ำตายลดลงครึ่งหนึ่ง เท่ากับร้อยละ 17.38 รองลงมาคือ ขิง สะระแหน่ โหระพา กระชาย มะระขี้นก และผักชีฝรั่ง โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับร้อยละ 25.70, 29.51, 33.11, 34.67, 66.07 และ 91.20 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพรไทยทั้ง 7 ชนิดพบว่าสารคั่นหยาดจากคื่นช่ายมีประสิทธิภาพดีที่สุดทุกระดับความเข้มข้น สำหรับสารคั่นหยาดที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดคือ โหระพาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ดังนั้นจากผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่าสารคั่นหยาดจากพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี โดยเฉพาะคื่นช่าย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านพาหะนำโรคไข้เลือดออกในชุมชนต่างๆ ต่อไป

คำสำคัญ : ลูกน้ำยุงลายบ้าน, ใบโหระพา, ใบสะระแหน่, คื่นช่าย, ผักชีฝรั่ง, ขิง, กระชาย, มะระขี้นก



Effectiveness of 7 Thai Herbs in the Control of *Aedes aegypti* Larva

Siripong Pimsuka¹, Kanyanee Rakchanat, Thapakorn Kumhomkul

School of Public Health, Eastern Asia University, Thailand

E-mail: siripong@eau.ac.th¹

ABSTRACT

This research aimed to study properties in controlling *Aedes aegypti* larva of seven Thai herbs including sweet basil, peppermint, celery, parsley, ginger, finger root, and bitter gourd. In the experiment, these herbs were pressed with distilled water and the concentration (percent mass by volume or w/v) of the herb press solution was divided into 3 levels comprising of 10, 20, and 30%. The solution was tested with 20 *Aedes aegypti* mosquitoes in the third stage of the mosquito's life cycle. It was demonstrated that the pressed celery solution was the most effective one to kill *Aedes aegypti* larva in 24 hours. It could kill half of the larva with the toxicity concentration (LC_{50}) of 17.38%. Meanwhile, LC_{50} of ginger, peppermint, sweet basil, finger root, bitter gourd, and parsley were 25.70, 29.51, 33.11, 34.67, 66.07 and 91.20 respectively. After comparing the properties of these herbs, it was revealed that the press solution from celeries was the most effective one while the press solution from sweet basil was the least effective. The results showed that the press solution from these seven Thai herbs, especially celery, can effectively kill larva and they can be applied to help prevent and control dengue fever in communities in the future.

Keywords: *Aedes aegypti* larva, sweet basil, peppermint, celery, parsley, ginger, finger root, bitter gourd



บทนำ

ยุงลายเป็นพาหะโรคไข้เลือดออก¹ที่ยังมีการแพร่ระบาดอยู่ในหลายส่วนของภูมิภาคต่างๆของประเทศไทย^{2,3} ซึ่งมีการมุ่งเน้นในการให้ความสำคัญกับการป้องกันและการควบคุมพาหะนำโรค เช่น การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management) การบริหารจัดการแหล่งเพาะพันธุ์ (Breeding place management) การควบคุมโดยทางพันธุกรรม (Genetic Control) การควบคุมโดยชีววิทยา (Biological Control) และการควบคุมโดยวิธีทางเคมีและฟิสิกส์ (Chemical & Physical Control) การควบคุมยุงลายปัจจุบันนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ เนื่องจากสามารถใช้ได้ง่ายในภาชนะน้ำขังซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย⁴ เช่น การใช้สารเคมีฟอส เมีฟอส จัดเป็นสารเคมีชนิดออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphorus compounds)⁵ แม้ว่าสารเคมีฟอสมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดลูกน้ำแต่มีข้อเสียคือทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็นจากสารเคมี และอาจทำให้เกิดตุ่มคันกับผู้สัมผัสสารเคมีได้ง่าย รวมทั้งมีรายงานการติดต่อสารกำจัดนี้ในยุงลายหลายพื้นที่ของประเทศไทย⁶ ทำให้ประชาชนเริ่มหันมาให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำสมุนไพรที่มีฤทธิ์สามารถกำจัดแมลงได้ โดยจุดเด่นของพืชสมุนไพรนั้นมาจากสารธรรมชาติ หาได้ง่าย ปลอดภัย มีสรรพคุณทางยาหลายอย่างที่สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคและควบคุมพืช สัตว์และแมลงที่เป็นปัญหาได้ ไม่ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในธรรมชาติ¹⁰

งานวิจัยในปัจจุบัน¹¹ ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ใบสะระแหน่ (Mentha cordifolia) ผิวมะกรูด (Citrus hystrix) ใบโหระพา (Ocimum basilicum) เหง้าไพล (Zingiber culumun) และเมล็ดพริกไทยสด (Piper nigrum) ที่ความเข้มข้น 10, 50 และ 100% ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 3 พบว่าสารสกัดจากเมล็ดพริกไทยสด และผิวมะกรูดให้ผลการตายต่อลูกน้ำยุงลาย ดีที่สุดมีค่า Lethal Concentration 50 (LC50) น้อยกว่า 10%

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรของประเทศไทยที่หาพบได้ง่าย และมีรายงานความเป็นพิษต่อแมลงขนาดเล็ก ได้แก่ ใบโหระพา ใบสะระแหน่ คื่นช่าย ผักชีฝรั่ง ขิง กระชาย และมะระขี้นก ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่เป็นพาหะของโรคของไข้เลือดออก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรไทยทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ใบโหระพา ใบสะระแหน่ คื่นช่าย ผักชีฝรั่ง ขิง กระชาย และมะระขี้นก ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพรไทยทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ใบโหระพา ใบสะระแหน่ คื่นช่าย ผักชีฝรั่ง ขิง กระชาย และมะระขี้นก ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน



วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมน้ำยุงลาย

ลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) สายพันธุ์มาตรฐานได้รับมาจากฝ่ายพิพิธภัณฑสถานและอนุกรมวิธานและสนับสนุนงานกีฏวิทยา สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ทำการเลี้ยง ณ ห้องปฏิบัติการของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ภายใต้อุณหภูมิ $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ควบคุมแสงเป็น 2 ช่วงได้แก่ แสงสว่าง : มีด (12 : 12 ชั่วโมง) และความชื้นสัมพัทธ์ที่ $80 \pm 10\%$ โดยการเตรียมน้ำยุงลายทดสอบนั้น ขั้นตอนแรกนำไข่ยุงที่ได้รับมาใส่ในภาชนะพลาสติกขนาด $29 \times 37 \times 10$ เซนติเมตรที่บรรจุน้ำกรอง ใช้อาหารปลาบดหยาบเป็นอาหาร 1 ช้อนให้วันละ 1 ครั้ง จนได้ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 ซึ่งเป็นระยะที่ความแข็งแรงสมบูรณ์ที่สุดก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัย จึงนำไปทดสอบ

การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง 7 ชนิด ได้แก่ โหระพา (*Ocimum basillicum* Linn.) สะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz.) คื่นช่าย (*Apium graveolens* Linn.) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum* Linn.) ขิง (*Zingiber officinalis* Rosc.) กระชาย (*Boesenbergia rotunda* (Linn.) Mansf.) และมะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) ได้มาจากตลาดสี่มุมเมือง จังหวัดปทุมธานี และนำมาสกัดแบบคั้นหยาบด้วยน้ำกลั่น ตามวิธีของวีระสิทธิ์ กัลยาณฤดี และวรศักดิ์ ช่างภา¹² โดยใช้ความเข้มข้น

3 ระดับ คือร้อยละ 10 20 และ 30 (w/v) ของสารสกัดจากพืชสมุนไพร

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน

การวิจัยนี้ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยขั้นตอนในการทดสอบ เริ่มจากนำลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 3 มาใส่ในแก้วพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 95×155 เซนติเมตร บรรจุน้ำกรองปริมาณ 100 มิลลิลิตร จำนวนลูกน้ำ 20 ตัวต่อ 1 แก้ว ที่ โดยแยกเป็นกลุ่ม 3 กลุ่มทดสอบตามความเข้มข้น ตรวจนับและบันทึกผลจำนวนผลการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านหลังจากทดสอบที่เวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการตายโดยดูจากลักษณะ การที่ลูกน้ำยุงลายไม่เคลื่อนไหว และจมอยู่ก้นภาชนะ ทำการทดลอง 3 ครั้ง ในแต่ละความเข้มข้นของสารสกัดพืชสมุนไพร

การวิเคราะห์ข้อมูล

- อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (Mortality rate)

$$= \frac{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำยุงลายที่ต้องทดสอบ}} \times 100$$
- ในการทดสอบแต่ละครั้ง มีการทดลองเปรียบเทียบ (Negative control) หากอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในกลุ่มทดลองเปรียบเทียบ (Negative control) มากกว่าร้อยละ 20 ได้ดำเนินการทดลองใหม่ แต่ถ้าอัตราการตายของยุงในการทดลองเปรียบเทียบ (Negative control) อยู่ระหว่าง 5 – 20 % ต้องตรวจสอบ



3. ความถูกต้องของค่า percent mortality ด้วย Abbott's formula การหาเปอร์เซ็นต์การตายจริง โดยวิธี สูตรของแอบบอทท์ Abbott's formula¹³

$$\text{อัตราการตายจริง} = C - T / C \times 100$$

เมื่อ C คือ ร้อยละการอยู่รอดในกลุ่มควบคุม (Control)

เมื่อ T คือ ร้อยละการอยู่รอดในกลุ่มทดลอง (Treatment)

หากพบการตายในกลุ่มควบคุม แล้ววิเคราะห์หาค่า LC50 ตามวิธีของ Probit analysis¹⁴

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ Lethal Concentration (LC50) เปรียบเทียบความเป็นพิษของระดับความเข้มข้นที่ทำให้ลูกน้ำตายลดลงครึ่งหนึ่ง (LC50) โดยใช้วิธี Probit analysis¹⁴ และ one way ANOVA เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นและค่าเฉลี่ยการตายของลูกน้ำ

ยุ่งลายที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 โดยเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถของสมุนไพรไทยทั้ง 7 ชนิด ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยผลการศึกษานี้แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของระดับความเข้มข้นที่ทำให้ลูกน้ำตายลดลงครึ่งหนึ่ง (LC50) ในเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดที่ได้จาก คื่นช่าย มีค่าร้อยละของความเป็นพิษ LC50 ต่ำที่สุด รองลงมาคือสารสกัดที่ได้จากขิง ใบสะระแหน่ ใบโหระพา กระชาย มะระขี้นก และผักชีฝรั่งตามลำดับ โดยมีค่า LC50 เท่ากับร้อยละ 17.38 รองลงมา คือ 25.70, 29.51, 33.11, 34.67, 66.07 และ 91.20 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของระดับความเข้มข้นของสารสกัดแบบคั้นหยาบจากพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 3 ในเวลา 24 ชั่วโมง

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (%)	Empirical Probit ^{*1}	24-hr LC ₅₀ ^{*2} (%)
	Control ^{*3}	-	
	10%	0	
ใบโหระพา	20%	3.82	33.11
	30%	4.05	



ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของระดับความเข้มข้นของสารสกัดแบบคั้นหยาบจากพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้านระยะที่ 3 ในเวลา 24 ชั่วโมง (ต่อ)

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (%)	Empirical Probit ^{*1}	24-hr LC ₅₀ ^{*2} (%)
ใบสะระแหน่	10%	0	29.51
	20%	4.08	
	30%	4.56	
คื่นช่าย	10%	4.39	17.38
	20%	4.82	
	30%	4.87	
ผักชีฝรั่ง	10%	4.05	91.20
	20%	4.23	
	30%	4.56	
ขิง	10%	4.23	25.70
	20%	4.69	
	30%	5.20	
กระชาย	10%	3.12	34.67
	20%	4.39	
	30%	4.67	
มะระขี้นก	10%	3.59	66.07
	20%	4.08	
	30%	4.42	

^{*1} นำค่า Average death ไปเปิดตาราง Probit Transformation, ^{*2} 24-hr LC₅₀ ประสิทธิภาพของสารที่เวลา 24 ชั่วโมง ที่ทำให้ลูกน้ำยุงลายตายร้อยละ 50 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คำนวณจากโปรแกรม Probit Analysis, ^{*3} กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ไม่ได้เติมสารคั้นหยาบจากพืชสมุนไพร มีเฉพาะน้ำกลั่น



ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดแบบคั้นหยาบจากพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด

สารคั้นหยาบสมุนไพร	ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน ($\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		
	ความเข้มข้นร้อยละ10	ความเข้มข้นร้อยละ20	ความเข้มข้นร้อยละ30
น้ำกลั่น	0.00 $\pm$ 0.00 ^a	0.00 $\pm$ 0.00 ^a	0.00 $\pm$ 0.00 ^a
โหระพา	0.00 $\pm$ 0.00 ^a	11.67 $\pm$ 2.89 ^b	16.67 $\pm$ 2.89 ^c
สะระแหน่	0.00 $\pm$ 0.00 ^a	18.33 $\pm$ 5.77 ^b	33.33 $\pm$ 10.41 ^c
คื่นช่าย	26.67 $\pm$ 2.89 ^a	43.33 $\pm$ 2.89 ^b	45.00 $\pm$ 8.66 ^b
ผักชีฝรั่ง	16.67 $\pm$ 7.64 ^a	21.67 $\pm$ 2.89 ^a	33.33 $\pm$ 2.89 ^b
ขิง	21.67 $\pm$ 7.64 ^{ab}	38.33 $\pm$ 5.77 ^b	41.67 $\pm$ 8.66 ^b
กระชาย	3.33 $\pm$ 2.89 ^a	26.67 $\pm$ 2.89 ^b	36.67 $\pm$ 2.89 ^c
มะระขี้นก	8.33 $\pm$ 2.89 ^a	18.37 $\pm$ 2.89 ^b	28.37 $\pm$ 2.89 ^c

หมายเหตุ ^{a,b,c} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันในแต่ละแถวจะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 95 โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเข้มข้นของสารคั้นหยาบสมุนไพรส่งผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน เมื่อความเข้มข้นของสารคั้นหยาบสมุนไพรเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะกระชาย มีค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านอยู่ที่ 3.33 $\pm$ 2.89 26.67 $\pm$ 2.89 และ 36.67 $\pm$ 2.89 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 20 และ 30 (w/v) ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อย่างไรก็ตามพบว่าสารคั้นหยาบจากขิงมีค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยนี้พบว่าสารคั้นหยาบจากคื่นช่ายมีความเป็นพิษแบบเฉียบพลันสูงในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยมีค่า LC50 ที่ 24 ชั่วโมง คือ ร้อยละ 17.38 และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 20 และ 30 (w/v) ของสมุนไพรไทยทั้ง 7 ชนิด พบว่าสารคั้นหยาบจากคื่นช่ายมีประสิทธิภาพดีที่สุด ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้านี้⁷ ได้รายงานไว้ในคื่นช่าย และโหระพามีสารออกฤทธิ์หลายอย่าง ได้แก่ Limonene, Selinene, Phthalides, (3-n-butylphthalide.), (Phenolic) สารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของพืชสมุนไพรในกลุ่มที่มีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ โดยเมื่อลูกน้ำได้รับสารประเภทนี้ จะมีการ



เคลื่อนไหวเป็นรูปตัวเอส อย่างรวดเร็ว ต่อมาจะเคลื่อนไหวช้าลงและมีการตอบสนองช้ากว่าปกติ จากนั้นก็ตายในที่สุด สำหรับสารคั้นหยาบจากโหรพามาสกัดในงานวิจัยนี้มีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง ร้อยละ 33.11 สูงกว่าคั้นช่าย แต่อย่างไรก็ตามเมื่อนำโหรพามาสกัดเป็นน้ำมันหอมระเหย พบว่ามีประสิทธิภาพดี ในการใช้กำจัดลูกน้ำยุงลาย ลูกน้ำยุงรำคาญ และ ลูกน้ำ ยุง ก้น ปล่อง โดย มี LC_{50} เท่ากับ 62.8 ppm¹⁵

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าสารคั้นหยาบจากคั้นช่าย ชิง ใบสะระแหน่ ใบโหรพาทกระชาย มะระขี้นก และผักชีฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้ดี ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการป้องกันควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านต่อไปได้ อีกทั้งสามารถพัฒนาต่อไปเป็นสารที่สำคัญในการกำจัดแมลงที่สำคัญทางการแพทย์และการเกษตรต่อไป รวมทั้งช่วยลดการใช้สารเคมีที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำไปใช้ได้ทันทีในชุมชนต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่จริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาขั้นต้น โดยใช้วิธีการสกัดแบบคั้นหยาบเท่านั้น เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นควรทดสอบสมุนไพรเหล่านี้ต่อวิธีการสกัดอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่สนับสนุนและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Service M. Medical entomology for students, fourth edition. Medical Entomology for Students, Fourth Edition. 2008. p.1-301.
2. World Health Organization. WHO Factsheet Vector-borne diseases. Factsheet number 387. 2014;(March): 10.
3. Annual report. Bureau of Vector Borne Disease. Ministry of Public Health, Thailand. 2016.
4. Jansen CC, Beebe NW. The dengue vector *Aedes aegypti*: what comes next. Vol. 12, Microbes and Infection. 2010. p. 272–9.
5. Mulyatno KC, Yamanaka A, Konishi E, Diseases I. Resistance of *Aedes aegypti* (L .) Larvae To Temephos in Surabaya , Indonesia. 2012;43(1): p.1–3.
6. Jirakanjanakit N, Saengtharapit S, Rongnoparut P, Duchon S, Bellec C, Yoksan S. Trend of Temephos Resistance in *Aedes* (Stegomyia) Mosquitoes in Thailand During 2003–2005. Environ Entomol. 2007;36(3):506–11.



7. อรรถนพ จงเจริญ. (2552). การเปรียบเทียบความเป็นพิษที่มีต่อลูกน้ำยุงลายบ้านของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่สกัดด้วยตัว ทำละลาย และกลั่นด้วยไอน้ำ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา สาธารณสุขศาสตร มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม).
8. ศิริภรต ผสมกุลศิลป์. (2551). ผลของน้ำมันระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน ยุงรำคาญ และยุงก้นปล่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต, สาขากัญญาวิทยาและสิ่งแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
9. สุวรรณ ธีระวรพันธ์. (2558). สมุนไพรป้องกัน ยุง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/299/สมุนไพรป้องกันยุง> (วันที่ค้นข้อมูล: 4 เมษายน 2561)
10. กองโรคติดต่อทั่วไป. (2536). สารเคมีกำจัดแมลง (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
11. ณัฐภัทร อังศุณาค. (2559). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน. การประชุมสัมมนาวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษาและ การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3. 22 กรกฎาคม 2559. หน้า 659-670.
12. วีระสิทธิ์ กัลยาณฤต และ วรศักดิ์ ช่างภา. (2553). อิทธิพลของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่อจุลินทรีย์ในลูกแป้ง กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
13. Rosenheim J a., Hoy M a. Confidence intervals for the Abbott's formula correction of bioassay data for control response. J Econ Entomol. 1989; 82 (2): p.331-5.
14. Vincent BK. Probit Analysis. Differences. 1980;11(2): p.37.
15. ภาณุกิจ กันหาจันทร์. (2559). การศึกษาฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงของน้ำมันหอมระเหย 12 ชนิด. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://nih.dmsc.moph.go.th/KW/59/research2559/poster/phanukit.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล: 11 กรกฎาคม 2561)

คำแนะนำ

ในการส่งรายงานการวิจัยหรือบทความวิชาการ เพื่อการตีพิมพ์ในวารสารสหเวชศาสตร์

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ยินดีรับบทความวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ สุขภาพและสาธารณสุข โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เป็นผลงานวิจัย/วิชาการที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ของวารสารอื่น บทความทุกบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารฉบับนี้จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่าน ต่อหนึ่งบทความ กองบรรณาธิการของสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขต้นฉบับและการพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง

เพื่อให้การตีพิมพ์รายงานการวิจัย หรือบทความในวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นไปด้วยความเรียบร้อย เป็นวารสารที่ได้รับมาตรฐานสากล บังเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ทั้งผู้ส่งรายงานการวิจัย หรือบทความวิชาการ เพื่อให้เกิดประโยชน์จากผลงานการวิจัย หรือบทความวิชาการเหล่านั้น ทางกองบรรณาธิการจึงได้กำหนดหลักเกณฑ์ และคำแนะนำในการส่งรายงานการวิจัย หรือบทความวิชาการลงในวารสาร ดังนี้

ส่วนแรก

1. ชื่อบทความ (Title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรเป็นชื่อที่สั้น กระชับ ได้ใจความตรงกับวัตถุประสงค์และเนื้อเรื่อง
2. ชื่อผู้เขียนทุกท่าน (Authors) ไม่ต้องใส่คำนำหน้าและตำแหน่งวิชาการ
3. รายละเอียดของผู้แต่ง เช่น ตำแหน่งงาน สถานที่ทำงาน email address
4. ตัวเลขยก ให้เขียนไว้บนท้ายนามสกุลเพื่อระบุว่าเป็นผู้เขียนท่านใด
5. บทคัดย่อ (Abstract) เป็นร้อยแก้ว เขียนเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ วิธีการ ผลและวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะ (อย่างย่อ) และต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ความยาวไม่เกิน 300 คำ)
6. คำสำคัญ (Keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรเลือกคำที่เกี่ยวข้องกับบทความ ประมาณ 3 – 5 คำ ซึ่งคำสำคัญทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษต้องตรงกัน
7. บทความที่สรุปจากวิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ ให้ใส่ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ต่อจากชื่อนักศึกษา และสังกัดด้านล่างของคำสำคัญ (Keywords) และใส่เลขตัวยกไว้ด้านหน้าของสถานะอาจารย์

ส่วนเนื้อหา

1. บทนำ
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. ขอบเขตของการวิจัย
4. กรอบแนวความคิด และสมมติฐานการวิจัย
5. การทบทวนวรรณกรรม
6. วิธีดำเนินการวิจัย (ระบุวิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และระยะเวลาในการเก็บข้อมูล)
7. ผลการวิจัย ควรเสนออย่างตรงประเด็น อาจมีรูปภาพ ตาราง มาประกอบเท่าที่จำเป็น
8. การสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ต้องเขียนให้ครอบคลุมผลการศึกษา
9. เอกสารอ้างอิง
 - 9.1 ผู้เขียนต้องรับผิดชอบในความถูกต้องของเอกสารอ้างอิง การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบ Vancouver
 - 9.2 การอ้างอิงเอกสารใดให้ใช้เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นหมายเลขโดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสารอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับ ถ้าต้องการอ้างอิงซ้ำๆ ให้ใช้หมายเลขเดิม

การส่งต้นฉบับ

ต้นฉบับเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตลอดทั้งบทความ ให้พิมพ์บทความลงบนหน้ากระดาษ ขนาด B5 (7.17"×10.12") ระยะขอบ บน 1" ล่าง 0.75" ภายนอก 0.75" ภายใน 0.75" โดยมีเนื้อหาคำนวณประมาณ 10 – 15 หน้า

1. ชื่อบทความ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 18 (ตัวหนา) ชิดขอบขวา
2. ชื่อผู้เขียน/ผู้วิจัยทุกท่าน หรือชื่อที่ปรึกษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 16 (ตัวหนา) ชิดขอบขวา
3. รายละเอียดผู้วิจัย ขนาดตัวอักษร 12 (ตัวปกติ) ชิดขอบขวา
4. หัวข้อหลัก ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวหนา) กึ่งกลางหน้ากระดาษ
5. หัวข้อรอง ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวปกติ) ชิดขอบซ้าย
6. เนื้อเรื่อง ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวปกติ)
7. ชื่อตาราง ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวปกติ) ชิดขอบซ้าย
8. ชื่อภาพประกอบ ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวปกติ) กึ่งกลางหน้ากระดาษ
9. ชื่อเอกสารอ้างอิง ภาษาไทย ขนาดตัวอักษร 14 (ตัวหนา) กึ่งกลางหน้ากระดาษ รายการอ้างอิง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ขนาดตัวอักษร 14

การเขียนเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงเอกสารใช้รูปแบบของ Vancouver

1. การอ้างอิงวารสาร

รูปแบบมีดังนี้

ลำดับที่ ชื่อผู้แต่ง. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร ปีที่พิมพ์; ปีที่: หน้าแรก-หน้าสุดท้าย

วารสารภาษาอังกฤษ

ให้ใช้ชื่อนามสกุลขึ้นก่อน ตามด้วยอักษรย่อของชื่อ ใช้ชื่อวารสารเป็นชื่อย่อตามระบบ Index Medicus

วารสารภาษาไทย

ชื่อผู้แต่งให้ใช้ชื่อเต็ม ตามด้วยนามสกุล และใช้ชื่อวารสารเป็นตัวเต็ม

ในกรณีที่ผู้แต่งมีไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่งทุกคน คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) แต่ถ้ามี 7 คนหรือมากกว่านั้น ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรก แล้วเติม et al. (วารสารภาษาอังกฤษ) หรือ และคณะ (วารสารภาษาไทย)

ตัวอย่าง

1. Muangsapaya W, Winichagoon P, Fucharoen S, Pootrakul P, Wasi P. Improved Technique for detecting intraerythrocytic inclusion bodies in thalassemia trait. J. Med Assoc Thai 1985;68:43-45

2. กติกา ภาณุตานนท์ ณ มหาสารคาม, วิชัยศักดิ์ สุขสะอาด, กนกวรรณ แสนไชยสุริยา และ คณะการตรวจกรองฮีโมโกลบินอี โดยวิธีการตรวจกรองด้วยดีซีโอพีในกลุ่มประชากรที่ไม่มีภาวะซีด วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2536;51:39-43

2. การอ้างอิงหนังสือหรือตำรา

รูปแบบมีดังนี้

รูปแบบอ้างอิงหนังสือหรือตำราผู้แต่งเขียนทั้งเล่ม

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์

1. Richard EB, Victor CV. Nelson Textbook of Pediatrics. 12th ed. Philadelphia:W.B. Saunders; 1987

2. ศิริกุล อิศรานุรักษ์ และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่องพัฒนาการของเด็ก การส่งเสริมพัฒนาของเด็ก โดยครอบครัว. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2534.

รูปแบบอ้างอิงบทหนึ่งในหนังสือหรือตำรา

ลำดับที่. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อเรื่อง. ใน : ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์. หน้าแรก-หน้าสุดท้าย

1. Wood WG. Hemoglobin Analysis. in : Weatherall DJ, ed. The thalassemias. New York : Churchill Livingstone; 1983 p. 31-53

2. สุจิตต์ เผ่าสวัสดิ์. ระบาดวิทยาของเด็กตายคลอด. ใน : สุจิตต์ เผ่าสวัสดิ์, บรรณาธิการ. เด็กตายคลอด. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2531. หน้า 1-32

หลักเกณฑ์การประเมินบทความ

กองบรรณาธิการจะพิจารณาบทความเบื้องต้นที่ระบุไว้ หากไม่ตรงตามหลักเกณฑ์ที่ระบุไว้ จะไม่ผ่านการพิจารณา และจะส่งผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาบทความจำนวน 2 ท่าน ต่อหนึ่งบทความ หากมีการแก้ไขจะส่งให้ผู้เขียนปรับแก้ เพื่อความสมบูรณ์ของบทความ

หมายเหตุ : บทความที่จัดรูปแบบเรียบร้อยแล้วให้ส่งพร้อมกับแบบฟอร์มขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Journal of Allied Health Sciences Suan Sunandha Rajabhat University

วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม
เลขที่ 111/1-3 ถนนพระรามที่ 2 หมู่ 7 ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม 75000

โทรศัพท์ 034-773-904-5 โทรสาร 034-773-903 www.ahs.ssru.ac.th/JASH

E-mail Address: ahs.ssru.journal@gmail.com



แบบฟอร์มขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ใน
วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Journal of Allied Health Sciences Suan Sunandha Rajabhat University

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย).....

.....

ชื่อเรื่อง

(ภาษาอังกฤษ).....

.....

ชื่อผู้เขียน(ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

เลขที่..... ถนน.....

แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....

จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์..... โทรสาร.....

โทรศัพท์มือถือ..... E-mail.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าแต่เพียงผู้เดียว

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามชื่อที่ระบุ ดังนี้

ผู้ร่วมที่ 1 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่..... ถนน.....

แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....

จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์..... โทรสาร.....

โทรศัพท์มือถือ..... E-mail.....

ผู้ร่วมที่ 2 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่..... ถนน.....

แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....

จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์..... โทรสาร.....

โทรศัพท์มือถือ..... E-mail.....

บทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และไม่ได้อยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารอื่นๆ อีก นับจากวันที่ข้าพเจ้าได้ส่งบทความฉบับนี้มายังกองบรรณาธิการวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ส่งบทความ

วันที่...../...../.....

เจ้าหน้าที่ผู้รับบทความ..... วันที่...../...../.....

E-mail Address: ahs.ssru.journal@gmail.com โทรศัพท์ 034-773-904-5

โทรสาร 034-773-903



ใบสมัครสมาชิกวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วันที่รับสมัคร.....

หมายเลขสมาชิก.....

(สำหรับเจ้าหน้าที่)

1. ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว/ยศ)..... นามสกุล.....
☐ ขอสมัครเป็นสมาชิกวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
☐ ขอต่ออายุสมาชิกวารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. สมัครในนาม ☐ หน่วยงาน ชื่อหน่วยงาน.....
ชื่อผู้ติดต่อ..... นามสกุล.....
3. ที่อยู่ในการจัดการส่งวารสาร
เลขที่..... หมู่ที่..... อาคาร..... ชั้นที่.....
กอง/ส่วน/สำนัก..... ถนน..... หมู่บ้าน.....
ซอย..... แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....
จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....
โทรศัพท์..... โทรสาร..... e-mail.....
4. อัตราค่าสมัครสมาชิก วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ขอสมัครสมาชิก วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เป็นรายปี
☐ 1 ปี (1 ฉบับ) จำนวนเงิน 180 บาท
☐ 2 ปี (2 ฉบับ) จำนวนเงิน 350 บาท
ทั้งนี้ตั้งแต่ปีที่..... ฉบับที่..... เดือน..... พ.ศ..... เป็นต้นไป
พร้อมนี้ได้ส่งค่าสมาชิก จำนวน.....บาท (.....)
☐ โดยชำระค่าสมาชิกเป็นเงินสด

ลงชื่อ.....(ผู้สมัคร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ได้รับเงินค่าสมาชิกวารสารแล้ว

ลงชื่อ.....(เจ้าหน้าที่)

วันที่.....

