รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ของแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ

Pediculicidal activities of herbal shampoos on mortality of nymph and adult human head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) *in vitro*

มยุรา สุนย์วีระ และ อรวรรณ วงษ์เนตร

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2560
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ของแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ

Pediculicidal activities of herbal shampoos on mortality of nymph and adult human head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) *in vitro*

มยุรา สุนย์วีระ และ อรวรรณ วงษ์เนตร

RCH
ม188ฤ
2560

.b.....12862174.....
.i.....

สาขาวิชา.....
เลขทะเบียน 147848
วัน.เดือน.ปี 15 ก.ย. 2560

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2560
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ ฤทธิ์ของแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ประจำปี 2560

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 70,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560)

หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.มยุรา สุนย์วีระ และ อรวรรณ วงษ์เนตร

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis*) โดยส่วนมากในเด็กนั้นมักใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ซึ่งมีความเป็นพิษต่อระบบสมอง เช่น มาลาไธออน คาร์บาริล และไพรีทอยด์ โดยสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์นั้น มักใช้กำจัดเหาไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรจึงทำให้เหามนุษย์ต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ต่างๆเหล่านี้ในหลายประเทศ รวมทั้งในประเทศไทยด้วย ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งทำการศึกษาหาผลิตภัณฑ์กำจัดเหาที่ไม่มีพิษต่อระบบสมองของเด็ก โดยทำการศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer) แชมพูมะรุม (*Moringa oleifera* Lamk.) และแชมพูมะแว้งเครือ (*Solanum tribatum* L.) เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ปลอดภัย โดยทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด กับแชมพูเพอร์เมทริน (Scully Anti-Lice shampoo®) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo) ดำเนินการทดลองโดยวิธีการสัมผัสในแชมพูแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 3 ระดับคือ 0.006 ml/cm^2, 0.02 ml/cm^2 และ 0.03 ml/cm^2 ผลปรากฏว่าแชมพูติ้วทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพดีที่สุดที่จะใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร และ 0.007 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตามลำดับ ส่วนแชมพูสมุนไพรชนิดอื่นๆ ให้ผลในการป้องกันกำจัดในระดับรองลงมา โดยมีค่า LC_{50} ในระหว่าง 0.008-0.051 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร รวมทั้งยังพบว่าแชมพูติ้วและแชมพูมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้ทั้งตัวอ่อนและตัว

เต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 1 และ 5 นาที ตามลำดับ ซึ่งแชมพูสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้ให้ผลดีในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดีกว่าแชมพูเพอร์เมทริน ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.020-0.027 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ นอกจากนี้ยังพบว่าแชมพูสระผมเด็กไม่มีฤทธิ์ในการกำจัดเหามนุษย์

คำสำคัญ: เหามนุษย์ แชมพูเพอร์เมทริน แชมพูสมุนไพร แชมพูตี้ว แชมพูมะแว้งเครือ

Research Title: Pediculicidal activities of herbal shampoos on mortality of nymph and adult human head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) *in vitro*

Researcher: Assoc. Prof. Dr. Mayura Soonwera and Orawan Wongnet

Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

ABSTRACT

The most of the infested children with *Pediculus humanus capitis* will be treated with the neurotoxic chemical pediculicides such as malathion, carbaryl and pyrethriods. Unfortunately, *P. humanus capitis* resistance to the neurotoxic was reported from various countries, including Thailand. Therefore, the non-neurotoxic pediculicide are needed for head lice treatment. The present study was to assess the pediculicide activity of the three herbal shampoos based on *Cratoxylum formosum* Dyer (Guttiferae), *Moringa oleifera* Lamk. and *Solanum tribatum* L. (Solanaceae) for searched the non-neurotoxic and pediculicide for head lice treatment. However, the 0.5 w/w permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®) the baby shampoo (John son's baby shampoo) were used as the positive and negative control. The filter paper contact method was used in this study. With the three concentrations of 0.006, 0.02 and 0.03 ml/cm^2. The *C. formosum* shampoo at all concentration gave the most effective pediculicidal activity with LC_{50} value of 0.005 ml/cm^2 for nymph and 0.007 ml/cm^2 for adult and other herbal shampoos gave the LC_{50} value ranged from 0.008 to 0.051 ml/cm^2. Moreover, the 0.03 ml/cm^2 *C. formosum* shampoo showed 100% mortality at 1.0 min against nymph and adult of head lice, followed by *S. tribatum* shampoo caused 100% mortality at 5.0 min against two stage of head lice. The LC_{50} value for permethrin shampoo were 0.020 ml/cm^2 for nymph and 0.027 ml/cm^2 for adult. Moreover, *C. formosum* shampoo and *S. tribatum* shampoo were more pediculicide activity than permethrin shampoo. However, baby shampoo had not LC_{50} and mortality rate.

Keyword: Head lice, permethrin shampoo, herbal shampoo, *Cratoxylum formosum* shampoo, *Solanum tribatum* shampoo

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้โดยได้รับงบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2560 รวมทั้งขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คุณครู และนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ ในเขตลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร และโรงเรียนต่างๆใน จ. สมุทรปราการ และฉะเชิงเทราที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการในโครงการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาเอก ปริญญาโท และปริญญาตรี หลักสูตรกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม หลักสูตรเกษตรศาสตร์ และหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทดลองในการวิจัยโครงการนี้

ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา และห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์แชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองในโครงการวิจัยนี้

มยุรา สุนย์วีระ และ อรวรรณ วงษ์เนตร

มิถุนายน 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตขของการวิจัย	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
3.1 การเก็บรวบรวมตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหา ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	9
3.2 การเก็บรวบรวมใบติ้ว ผลมะรุม และผลมะแว้งเครือ และการเตรียมแชมพูสมุนไพร	9
3.3 การทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ในการทดลอง	10
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดโครงการ เพื่อทำการวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์.....	12
3.6 การเตรียมผลการทดลองเพื่อเสนอผลงานในระดับการประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือวารสารระดับนานาชาติ.....	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	15
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ภายในห้องปฏิบัติการ.....	15
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ.....	17
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	31
5.1 สรุปผลวิจัย.....	31
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	31
เอกสารอ้างอิง.....	32
ภาคผนวก.....	38
ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ.....	39
ประวัติผู้วิจัย.....	51
ประวัติผู้วิจัยร่วม.....	65

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ และสรรพคุณในทางเภสัชวิทยา	10
2	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo of *P. humanus capitis* nymphs at 0.006 ml/cm^2	24
3	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo of *P. humanus capitis* nymphs at 0.02 ml/cm^2	25
4	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo of *P. humanus capitis* nymphs at 0.03 ml/cm^2	26
5	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo of *P. humanus capitis* adults at 0.006 ml/cm^2	27
6	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo of *P. humanus capitis* adults at 0.02 ml/cm^2	28
7	Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* adults at 0.03 ml/cm^2	29
8	Median lethal concentration values (LC_{50} values) in ml/cm^2 of herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo against nymph and adult of *P. humanus capitis*.	30

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์.....	13
2	ใบติ้ว ผลมะรุม และผลมะแว้งเครือ.....	14
3	แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ.....	14

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) เป็นแมลงชนิดหนึ่งที่เป็นเบียนภายนอกของมนุษย์ที่ไม่มีปีก มีขาแบบเกี่ยว ปากแบบเจาะดูด อาศัยบนศรีษะมนุษย์ดำรงชีวิตโดยการดูดกินเลือดมนุษย์เป็นอาหาร เหามนุษย์สามารถเป็นหลักฐานในการพิสูจน์บุคล รวมทั้งใช้ในการสืบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์ และบ่งชี้ถึงสิ่งแวดล้อมของสถานที่เกิดการตายได้อีกด้วย เหามนุษย์มีการเจริญเติบโตโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete metamorphosis) โดยใน 1 วงจรชีวิตใช้เวลา 1 เดือนเริ่มจากไข่ใช้เวลาในฟักเป็นตัวอ่อนวัย 1 ประมาณ 9-10 วัน และตัวอ่อนวัย 1, 2 และวัย 3 เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 9-15 วัน ขึ้นกับสภาพของอุณหภูมิ และสภาพที่อยู่อาศัย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วตัวเมียวางไข่ได้เฉลี่ยวันละ 10 ฟอง โดยจะวางไข่ใกล้ๆบริเวณหลังใบหูและท้ายทอยประมาณ 1 เซนติเมตร โดยส่วนใหญ่การติดเหาที่ศีรษะเกิดขึ้นโดยการอาศัยอยู่ร่วมกันอย่างใกล้ชิด การเล่นศรีษะติดกัน และการใช้สิ่งของร่วมกัน เช่น หวี หมวก ผ้าเช็ดตัว หมอน หมวกคุมอาบน้ำ เป็นต้น เหามนุษย์สามารถพบได้ทั่วโลกและกับคนทุกเชื้อชาติและศาสนา หรือแม้กระทั่งในเด็กทุกระดับตั้งแต่ฐานะยากจน จนถึงฐานะร่ำรวยและพบได้ทั้งในเด็กโรงเรียนรัฐบาลและเด็กโรงเรียนเอกชน แต่ส่วนมากจะพบการเป็นเหาในเด็กผู้หญิงมากกว่าเด็กผู้ชายเพราะเด็กผู้หญิงชอบอยู่ใกล้ชิดกันมากกว่า (Jones and English, 2003; Rassami and Soonwera, 2013; Sayyadi *et al*., 2014; Devore *et al*., 2015) อาการของผู้ที่เป็นเหาคือการคันศรีษะเกิดจากร่างกายมีปฏิกิริยาต่อการเจาะดูดกินเลือดของเหาที่หนังศีรษะ นอกจากนี้หลังการดูดเลือดใหม่ๆ มักพบตุ่มนูนแดงเล็กๆและคันมาก จึงทำให้เด็กมีปัญหานอนหลับไม่สนิท ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโต และไม่มีสมาธิในการเรียนหนังสือ (Sayyadi *et al*., 2014) รวมทั้งยังเกิดอาการแพ้น้ำลายของเหามนุษย์ และเกิดบาดแผลบนหนังศรีษะด้วย รวมทั้งยังทำให้เชื้อโรคต่างๆเข้าทำลายซ้ำทำให้เกิดเป็นแผลอักเสบ เน่าผุพองจากเชื้อแบคทีเรีย และเกิดบาดแผลบนหนังศรีษะด้วย เกิดอาการสูญเสียโลหิต และหากมีแมลงมาวางไข่ที่แผลก็มีผลทำให้แผลอักเสบมากขึ้น และนำไปสู่สภาวะโลหิตจาง เป็นต้น (Raheem *et al*., 2015) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่าเหามีการระบาดทั่วโลก โดยพบมากกับเด็กที่มีอายุ 3-11 ปี เช่น ออสเตรเรีย บราซิล เกาหลี ยูเครน ชิลี อิหร่าน มาเลเซีย และตุรกี เป็นต้น (Jones and English. 2003; Zayyid *et al*., 2010; Arriaza *et al*., 2012; Yousefi *et al*., 2012; Gulgun *et al*., 2013) สำหรับประเทศไทยพบว่ามีการระบาดเหามนุษย์มากในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา แม้แต่เด็กนักเรียน

ระดับประถมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอายุระหว่าง 5-12 ปี ยังมีอัตราการระบาดของเหามนุษย์สูงมากกว่า 55% อีกทั้งพบการระบาดของเหามนุษย์เด็กอายุระหว่าง 6-10 ปี ในเขตบางพลีมากถึง 46.5% รวมทั้งพบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาโรงเรียนบางเขตของจังหวัดราชบุรีมากถึง 86.12% (สุภาภรณ์ และคณะ 2003; Thanyavanich *et al*., 2009; Rassami and Soonwera, 2012) จากข้อมูลการระบาดเหามนุษย์ในประเทศไทยในเด็กนักเรียนหญิงในระดับประถมศึกษานั้นมีอัตราการระบาดอยู่ในระดับที่สูงอย่างต่อเนื่องซึ่งนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย เนื่องจากว่าวิธีการกำจัดเหามนุษย์ในปัจจุบันนี้ โดยส่วนมากนิยมการใช้สารเคมีในการกำจัด ซึ่งสารเคมีที่ใช้นั้นอยู่ในกลุ่มของสารอันตรายต่อระบบสมอง และระบบหายใจของมนุษย์ เช่น ลินเดน (lindane) มาลาไธออน (malathion) คาร์บาริล (carbaryl) และไพรีทริน (pyrethrin) รวมทั้งสารเคมีเหล่านี้ยังมีผลทำให้ผู้ใช้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียนศีรษะ และหากสะสมมากๆก็อาจจะนำไปสู่โรคร้ายแรง เช่น มะเร็งสมอง มะเร็งเม็ดเลือด มะเร็งปอด และส่งผลให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อการใช้สารเคมีสังเคราะห์ต่างๆเหล่านี้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเหามีความต้านทานต่อสารเคมีในหลายประเทศ เช่น อาร์เจนตินา, สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น, เดนมาร์ก, ออสเตียเรีย, ยุโรป และเอเชีย (Lee *et al*., 2000; Durand *et al*., 2012; Devore *et al*., 2015) ดังนั้นการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเหาจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ซึ่งการวิจัยนี้มุ่งเน้นหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมและแนวทางที่ถูกต้องปลอดภัย จึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นการลดอัตราการระบาดของเหามนุษย์ และเป็นการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็กๆที่เป็นเหามนุษย์

จากปัญหาต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาแนวทางที่จะป้องกันและกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงปลอดภัยเป็นหลัก และหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยวิธีการนำแชมพูสมุนไพรจากติ้ว มะรุม และมะแว้งเครือ มาศึกษาฤทธิ์ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ ซึ่งแชมพูสมุนไพรทั้งสามชนิดนี้ คาดว่าจะมีฤทธิ์สูงต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ รวมทั้งพืชสมุนไพรต่างๆที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นทั้งอาหาร และเป็นยาสำหรับรักษาโรคต่างๆ ทั้งภายนอก และภายใน เช่น ติ้ว มีสรรพคุณทางยาคือ แก้ปวดท้อง แก้โรคผิวหนังบางชนิด ส่วนมะรุม มีสรรพคุณทางยาคือ แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน เป็นยาบำรุงหัวใจ ขับปัสสาวะ และสำหรับมะแว้งเครือ มีสรรพคุณทางยาคือ แก้ไอ แก้เจ็บคอ ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ แก้เบาหวาน เจริญอาหาร และมีฤทธิ์ช่วยทำให้น้ำตับอ่อนเดินได้สะดวก เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแชมพูสมุนไพรทั้งสามชนิดมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดการแพ้ต่อหนังศีรษะ อีกทั้งยังไม่มีพิษตกค้างในร่างกาย และ

ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และเป็นการเพิ่มมูลค่าของพืชสมุนไพรชนิดนั้นๆอีกทางหนึ่ง จึงคาดว่าจะให้ผลดีมากกว่าการกำจัดเหามนุษย์โดยการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรจากติ้ว มะรุม และมะแว้งเครือ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด (1.2.1) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการกับสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด (permethrin shampoo; Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด (1.2.1) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการกับแชมพูเด็กจอห์นสัน เบบี้ ซอฟท์ แอนด์ชายน์นี่ (Johnson's baby soft & shiny shampoo®)

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัยในห้องปฏิบัติการ

1.3.1 การเตรียมแชมพูสมุนไพรจากติ้ว มะรุม และมะแว้งเครือ เพื่อใช้ในการทดลอง

1.3.2 การเก็บรวบรวมเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ (ในข้อ 1.3.1) ความเข้มข้นต่างๆต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติ (ภาพที่ 1) การโดยเปรียบเทียบกับสารกำจัดเหามนุษย์ที่มีส่วนประกอบหลักเป็นสารเคมีสังเคราะห์คือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) และแชมพูสระผมเด็ก (แชมพูเด็กจอห์นสัน เบบี้ ซอฟท์แอนด์ชายน์นี่)

1.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการรายงานผล

1.4 คำสำคัญของการวิจัย

เหามนุษย์ แชมพูสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน แชมพูติ้ว แชมพูมะแว้งเครือ

Head louse, herbal shampoo, permethrin shampoo, *Cratoxylum formosum* shampoo, *Solanum tribatum* shampoo

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบชนิดของแชมพูจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

1.5.2 ทราบวิธีการกำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิภาพดีเมื่อเปรียบเทียบกับผลิภัณฑ์กำจัดเหาจากสารเคมีที่ขายตามท้องตลาด

1.5.3 พัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิภาพดีปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะให้กับสภาพแวดล้อม

1.5.4 การนำผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ ระดับชาติ / นานาชาติ ตามประกาศของสถาบันฯ

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เหามนุษย์เป็นแมลงที่อาศัยอยู่ภายนอกร่างกายมนุษย์ (ectoparasitic insect) ผู้ที่เป็นเหา (Pediculosis) มักเกิดการสูญเสียเลือดจากการดูดกินเลือดบนศรีษะ ทำให้เกิดอาการคันรุนแรงและเกาแรงๆ ทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นเกิดบาดแผล เป็นเหตุทำให้เชื้อโรคต่างๆเข้าซ้ำได้ และเพิ่มความอักเสบรุนแรงมากขึ้น รวมทั้งเด็กส่วนใหญ่ที่เป็นเหาส่วนมากมักเสียสมาธิในการเรียน และสมาธิในการทำกิจกรรมต่างๆ

การเป็นเหาส่วนมากมักพบในเด็กนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 5-12 ปี ทั่วโลก clark *et al.* (2013) รายงานว่าในประเทศสหรัฐอเมริกามีคนเป็นเหาปีละประมาณ 6-12 ล้านคนต่อปี หรือประมาณ 2.6 ล้านครัวเรือน รวมทั้งยังพบว่าเด็กๆนักเรียนเป็นเหาประมาณ 8% จึงมีผลทำให้โรงเรียนต่างๆมีนโยบายกำจัดเหาที่เรียกว่า "No Nit Policy" นั่นคือ เด็กนักเรียนคนใดที่เป็นเหาจะต้องหยุดเรียนเพื่อกำจัดเหาให้หมด หลังจากนั่นจึงจะกลับไปเรียนได้อีกครั้ง นอกจากจะพบการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้ว ยังมีอีกหลายประเทศที่พบการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศอื่นๆ เช่น Gulgun *et al.* (2013) รายงานการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศตุรกี พบการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายเท่ากับ 25.2 และ 0.86% ตามลำดับ ซึ่งพบการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่อาศัยอยู่เขตเมืองและเขตชนบทเท่ากับ 9.7 และ 20% ตามลำดับ รวมทั้งรายงานของ Oh *et al.* (2010) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนและเด็กกำพร้าในประเทศเกาหลี พบว่ามีการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่อาศัยอยู่เขตเมืองและเขตชนบทเท่ากับ 3.7 และ 4.7% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กกำพร้าสูงเท่ากับ 66.7% อีกทั้ง Gharsan *et al.* (2016) รายงานอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงในอัลบาฮะห์ประเทศซาอุดีอาระเบียเท่ากับ 45.45% จากรายงานของ Toloza *et al.* (2009) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่ประเทศอาร์เจนตินา พบการระบาดของเหามนุษย์สูงมากถึง 29.7% โดยพบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายเท่ากับ 36.1 และ 22.7% ตามลำดับ นอกจากนี้ Mansour *et al.* (2016) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในประเทศอิหร่าน โดยทำการสำรวจตรวจเด็กนักเรียนจำนวน 600 คน พบว่ามีการระบาดของเหามนุษย์ในระดับต่ำคือ 2.3% โดยพบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายเท่ากับ

3.2 และ 0.7% ตามลำดับ สำหรับประเทศไทยพบการระบาดของเหามนุษย์อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 โรงเรียน ซึ่งพบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงสูงมากถึง 86.1% Thanyavanich *et al.*, (2009); สุภาภรณ์ และคณะ (2547) ทำการสำรวจการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยสำรวจเด็กนักเรียนทั้งหมด 764 ราย เป็นเด็กนักเรียนหญิง 404 ราย และเด็กนักเรียนชาย 360 ราย โดยพบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายเท่ากับ 46.5 และ 3.1% ตามลำดับ และยังพบการระบาดเหามนุษย์อยู่ในระดับสูงมากกว่า 40% โดยเฉพาะในเด็กนักเรียนหญิงในกรุงเทพมหานครด้วย Rassami and Soonwera, (2012); Ruankham *et al.*, (2016) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนจำนวน 703 คน ของจังหวัดเชียงราย พบว่ามีการระบาดของเหามนุษย์มากถึง 15.1% จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบถึงปัญหาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนของประเทศไทย ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งต่อสาธารณสุข ปัจจุบันการกำจัดเหามนุษย์โดยส่วนมากจะนิยมการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น สารเคมีสังเคราะห์กลุ่ม carbaryl มีผลต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase ทำให้กล้ามเนื้อเป็นอัมพาตและตายได้ อีกทั้งยังส่งผลก่อให้เกิดโรคมะเร็งต่อผู้ใช้ สารเคมีสังเคราะห์กลุ่ม lindane มีผลต่อการทำลายระบบประสาทส่วนกลางของแมลง ทำให้แมลงเป็นอัมพาตและตาย และกลุ่ม pyrethroids ทำให้กล้ามเนื้อเป็นอัมพาตและตายได้ ซึ่งมีรายงานความต้านทาน pyrethroids ของเหามนุษย์ในหลายๆประเทศ อาทิเช่น อิสราเอล ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย อาร์เจนตินา อังกฤษ สหรัฐอเมริกา เดนมาร์กและสาธารณรัฐเช็ก เป็นต้น (Durand *et al.*, 2012)

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการระบาดของเหามนุษย์ และการต้านทานของเหามนุษย์ต่อสารเคมีสังเคราะห์ จึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มุ่งเน้นถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และลดปัญหาการต้านทานของเหามนุษย์ อาทิเช่น Rassami and Soonwera, (2013) รายงานว่าแชมพูพืชสมุนไพรจาก พลู (*Piper betle*) ไพล (*Zingiber cassumunar*) สะค้าน (*Piper ribesioides*) ตะลิงปิง (*Averrhoa bilimbi*) อัญชัน (*Clitoria ternatea*) หูเสือ (*Plectranthus amboinicus*) จันทน์เทศ (*Myristica fragrans*) มะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) และค้างคาวดำ (*Tacca chantrieri*) ที่เวลา 30 วินาที โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 11.30-13.58 นาที รวมถึง แสงทิพย์ และคณะ (2015) รายงานว่า สารสกัดเอทานอลของผลบวบขม (*Trichosanthes cucumerina*) ความเข้มข้น 30% ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ถึง 100% ภายในเวลา 8 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.11 ชั่วโมง นอกจากนี้ Soonwera (2014) รายงานว่าแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูว่านน้ำ (*Acorus calamus*) มะขามป้อม

(*Phyllanthus emblica*) และมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) ที่เวลา 15 นาที มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ถึง 100% และมีค่าความเป็นพิษของสารที่มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 50% โดยมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.25 – 1.90 นาที อีกทั้ง Thamaraiselvi *et al.* (2016) รายงานว่าสารสกัดจากใบเทียนกิ่งขาว (*Lawsonia inermis*) ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัยที่ 1, 2 และ 3 พบว่าหลังการทดลอง 18 ชั่วโมง สารสกัดใบเทียนขาวมีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 1, 2 และ 3 โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 122.959, 171.151 และ 214.458 ppm และมีค่า LC_{90} เท่ากับ 312.539, 370.149 และ 369.575 ppm ตามลำดับ รวมทั้ง Soonwera (2015) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของแชมพูสมุนไพรจาก ขิง (*Zingiber officinale*) และชา (*Camellia sinensis*) ความเข้มข้น 3 และ 6 $\mu l/cm^2$ ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่าแชมพูขิงความเข้มข้น 3 และ 6 $\mu l/cm^2$ ที่เวลาการทดลอง 5 นาที มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูชามีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 61.2 และ 72.6% ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าแชมพูขิง มีค่า LT_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.7 (3 $\mu l/cm^2$) และ 0.4 (6 $\mu l/cm^2$) นาที ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูชา มีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.4 (3 $\mu l/cm^2$) และ 1.2 (6 $\mu l/cm^2$) นาที ตามลำดับ อีกทั้งแชมพูขิงมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด เท่ากับ 1.6 $\mu l/cm^2$ รองลงมาคือแชมพูชามีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.2 $\mu l/cm^2$ ซึ่งสอดคล้องกับรายงาน Soonwera (2016) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ขมิ้นเครือ (*Arcangelisia flava*) กวาวเครือ (*Butea superba*) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum*) และเทียนดำ (*Nigella sativa*) ความเข้มข้น 3 และ 6 $\mu l/cm^2$ ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่าสารสกัดจากโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 3 $\mu l/cm^2$ ที่เวลาการทดลอง 12 ชั่วโมง ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ 100% รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เท่ากับ 75.6, 57.0, 35.0 และ 16.6 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าสารสกัดจากโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 6 $\mu l/cm^2$ ที่เวลาการทดลอง 6 ชั่วโมง ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ 100%รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เท่ากับ 49.4, 31.0, 25.0 และ 23.2 ตามลำดับ อีกทั้งพบว่าสารสกัดโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 3 และ 6 $\mu l/cm^2$ มีค่า LT_{50} ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.6 และ 0.1 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีค่า LT_{50} เท่ากับ (8.9, 7.3), (11.4, 10.7), (20.3, 14.5), และ (25.2, 21.8) ตามลำดับ รวมถึงสารสกัดโป๊ยกั๊ก มีค่า LC_{50} น้อยที่สุด เท่ากับ 0.3 $\mu l/cm^2$ ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 14.2, 20.3, 22.5 และ 22.8 $\mu l/cm^2$ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม การทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งพืชสมุนไพรที่นำมาศึกษาฤทธิ์ต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัว

เต็มวัยเหามนุษย์ ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer; Guttiferae) มะรุม (*Moringa obeisfera* Lamk; Moringaceae) และมะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.; Solanaceae) เป็นพืชที่นำมารับประทานเป็นหาร และมีสรรพคุณในทางยา ในการรักษาโรคต่างของมนุษย์ ทั้งภายนอกและ ภายใน เช่น แก้ปวดท้อง แก้โรคผิวหนังบางชนิด แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน เป็นยาบำรุงหัวใจ ขับปัสสาวะ ขับน้ำตา แก้ไอ แก้เจ็บคอ ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ แก้เบาหวาน เจริญอาหาร และมีฤทธิ์ช่วยทำให้น้ำตับอ่อนเดินได้สะดวก และยังมีสรรพคุรทางเภสัชวิทยาอีกมากมาย (ตารางที่ 1) ดังนั้นการนำพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มาใช้ในการทดลองกำจัดเหามนุษย์นั้น ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อผู้ใช้ เพราะมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหา อีกทั้งไม่มีพิษตกค้างสะสมในร่างกายของมนุษย์และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงเป็นการเพิ่มมูลค่าทางการค้าของพืชชนิดนั่นอีกด้วย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ จึงมีการเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาในโรงเรียนต่างๆบริเวณเขตลาดกระบัง โดยได้รับความเห็นชอบ และความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียน อาจารย์ประจำชั้น ครูแผนกอนามัยของแต่ละโรงเรียน ซึ่งมีวิธีการเก็บเหามนุษย์ตามวิธีการของ Soonwera (2014) และ Rassami and Soonwera (2013) โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้ตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติกขนาด 30x30x5 ซม. แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 ซม. ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® No 1 ที่ชุบน้ำให้ชุ่ม ใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง กล่องละ 200 ตัว ส่วนไข่เหามนุษย์นั้นใช้กรรไกรตัดเส้นผมที่มีไข่เหาติดอยู่จากเด็กนักเรียนหญิงเก็บใส่กล่องเลี้ยงแมลงในวิธีการเดียวกับการเก็บตัวเต็มวัย จากนั้นนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป

3.2 การเก็บรวบรวมใบติ้ว ผลมะรุม และผลมะแว้งเครือ และการเตรียมแชมพูสมุนไพร

ดำเนินวิธีการโดยเก็บใบติ้ว ผลมะรุม และผลมะแว้งเครือ เก็บมาจากสวนสมุนไพรที่บ้านเหนือ ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (ภาพที่ 2) จากนั้นส่งพืชสมุนไพรต่างๆเหล่านี้ส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ (ตารางที่ 1) จากนั้นนำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดไปล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆบดให้ละเอียด ชนิดละ 1000 กรัม จากนั้นผสมเอทธิลแอลกอออล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 2000 มิลลิลิตร หมักไว้ 7 วัน จากนั้นกรองแยกเอาส่วนกากทิ้ง นำส่วนของสารละลายไปลดปริมาตร โดยการระเหยเอทธิลแอลกอฮอล์ออกให้หมด ด้วยใช้เครื่องระเหยสูญญากาศ เมื่อได้สารออกฤทธิ์จากพืชแต่ละชนิดแล้ว จึงนำไปเตรียมแชมพูสมุนไพร เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป ซึ่งได้แชมพูสมุนไพร 3 สูตรคือ (ภาพที่ 3)

สูตรที่ 1 แชมพูติ้ว

สูตรที่ 2 แชมพูมะรุม

สูตรที่ 3 แชมพูมะแว้งเครือ

จากนั้นนำแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 สูตร เก็บไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3.3 การทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) ผลิตโดยบริษัท เชอร์วู้ด เคมิคอล จำกัด (มหาชน) นิคมอุตสาหกรรมเวลโกร์ว 109 ม.9 ต. บางวัว อ. บางประกง จ.ฉะเชิงเทรา 24180 ใช้เป็น positive control

3.3.2 แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) ผลิตโดยบริษัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน (ไทย) จำกัด 106 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง ถ.ฉลองกรุง ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ใช้เป็น negative control

ตารางที่ 1 พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ และสรรพคุณในทางเภสัชวิทยา (กัญจนา, 2542ก; กัญจนา, 2542ข; อร่าม, 2541)

ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์/ วงศ์	ส่วนที่นำมาใช้	แหล่งที่เก็บ	สรรพคุณทางเภสัชวิทยา
ติ้ว *Cratoxylum formosum* Dyer Guttiferae	ใบ	นครราชสีมา	แก้ปวดท้อง ใบ ตำผสมกับน้ำมันมะพร้าว ทาแก้โรคผิวหนังบางชนิด
มะรุม *Moringa oleifera* Lamk Moringaceae	ผล	นครราชสีมา	แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน เป็นยาบำรุงหัวใจ ขับปัสสาวะ
มะแว้งเครือ *Solanum trilobatum* L. Solanaceae	ผล	นครราชสีมา	แก้ไอ แก้เจ็บคอ ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ แก้เบาหวาน เจริญอาหาร และมีฤทธิ์ช่วยทำให้น้ำตับอ่อนเดินได้สะดวก

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Filter Paper Contact Bioassay ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 สิ่งทดลอง (ข้อ 3.2) โดยมี มี negative control คือแชมพูสระผมสำหรับเด็กจอนห์สันเบบี้แชมพู สำหรับ positive control คือ แชมพูเพอร์เมทริน ซึ่งในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ตัวอ่อนวัย 3 หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จำนวน 10 ตัว ดำเนินการทดลองในวิธีการ Filter Paper Contact โดยใช้ autopipet หยดสิ่งทดลองแต่ละชนิด แชมพูเพอร์เมทริน (positive control) และ แชมพูสระผมเด็ก (negative control) ความเข้มข้น 0.006 ml/cm^2, 0.02 ml/cm^2 และ 0.03 ml/cm^2 ใส่กระดาษกรอง Whatman® No 1 ที่วางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 ซม. สูง 1.2 ซม. จากนั้นใช้ปากคีบ (Forceps) และพู่กันย้ายตัวตัวอ่อนวัย 3 หรือ ตัวเต็มวัย จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษทิชชูกับสำลีแผ่นชุบน้ำในแต่ละจาน เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสแชมพูสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น รวมทั้ง positive และ negative control ด้วย หลังจากนั้นบันทึกผลการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองในเวลา 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ60 นาที หลังการทดลอง

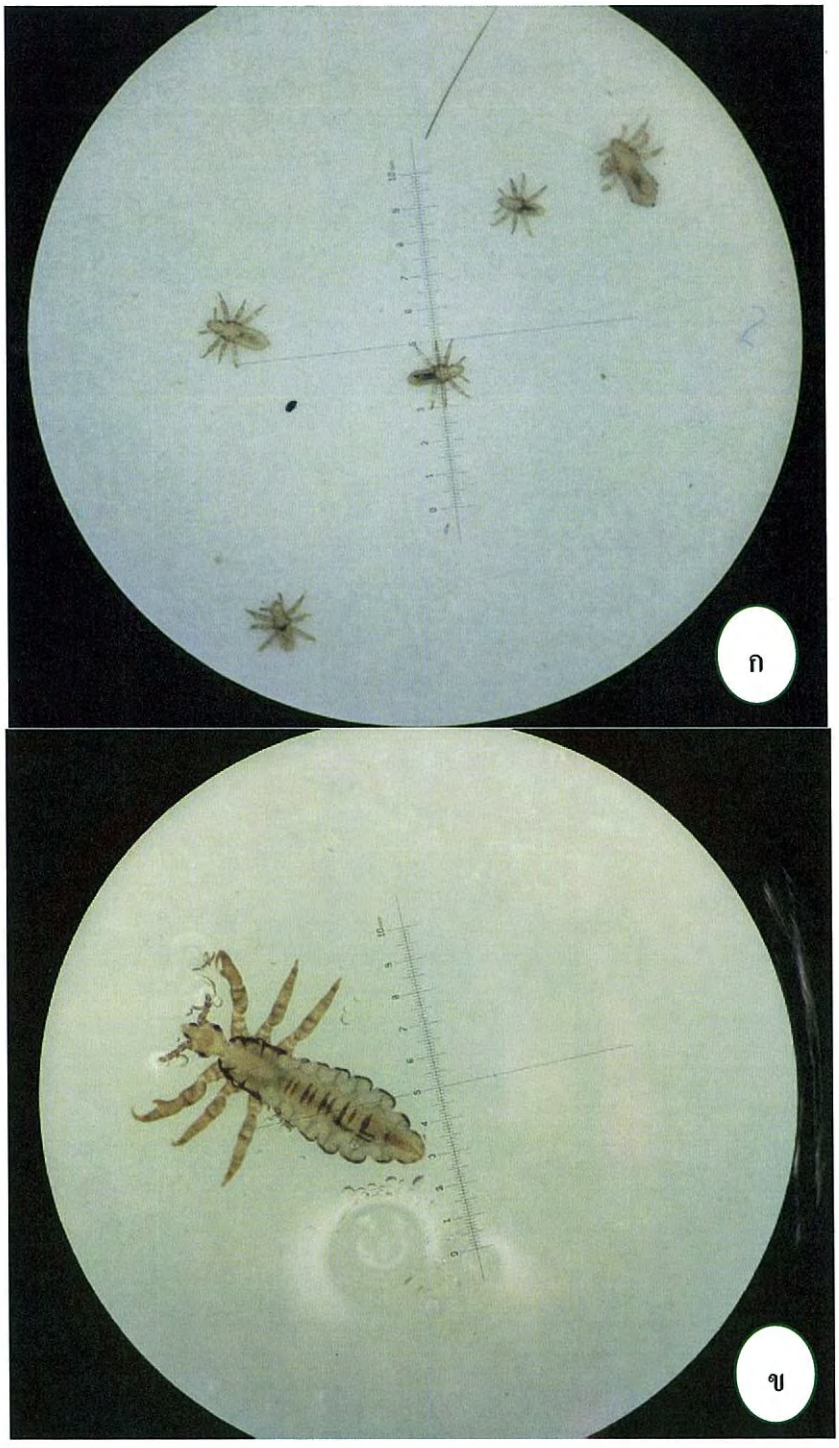
สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของเหามนุษย์คือ เหามนุษย์ไม่เดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย ไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (Soonwera, 2014; Toloza *et al.*, 2010) ส่วนการตรวจนับจำนวนเหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำเหามนุษย์ทุกๆตัวในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องสเตอริโอ เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองที่วางไว้ และหาความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) (P<0.05) รวมทั้งวิเคราะห์เวลาที่ทำให้ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายร้อยละ 50 (50% Lethal Time (LT_{50})) และวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของระดับความเข้มข้นต่อการตายตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ร้อยละ 50 (Lethal Concentration 50 (LC_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

อัตราการตายคำนวณจากสูตร

$$\text{อัตราการตายของเหามนุษย์ (Mortality rate)} = \frac{\text{จำนวนเหามนุษย์ที่ตาย} \times 100}{\text{จำนวนเหามนุษย์ที่ต้องทดลอง}}$$

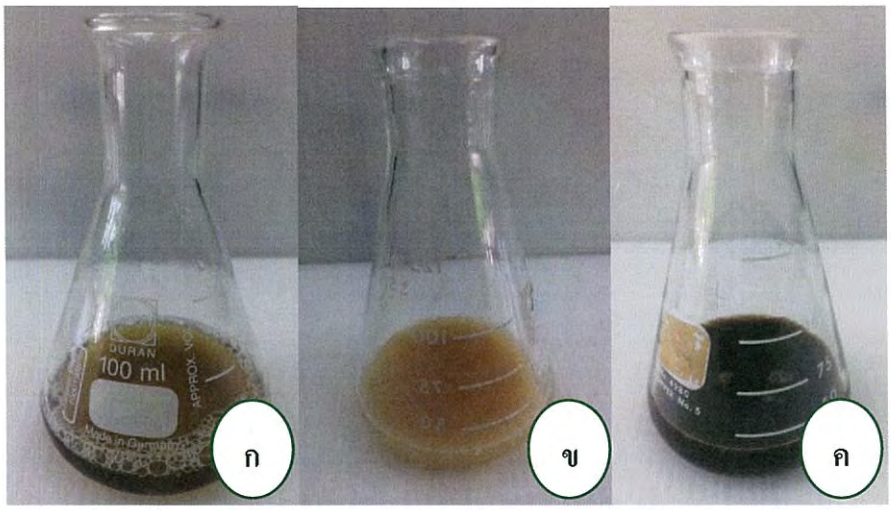
3.5 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดโครงการ เพื่อทำการวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

3.6 การเตรียมผลการทดลองเพื่อเสนอผลงานในระดับการประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือวารสารระดับนานาชาติ



ภาพที่ 1 ก) ตัวอ่อนเหามนุษย์ ข) ตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ภาพที่ 2 ก) ผลมะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.; Solanaceae)
ข) ใบติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer; Guttiferae)
ค) ผลมะรุม (*Moringa oleifera* Lamk; Moringaceae)



ภาพที่ 3 ก) แชมพูติ้ว ข) แชมพูมะรุม ค) แชมพูมะแว้งเครือ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3ภายในห้องปฏิบัติการ

ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.006, 0.02 และ 0.03ml/cm^2 ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 (ตารางที่ 2, 3 และ 4) ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละความเข้มข้นมีดังนี้

ผลการทดลองในตารางที่ 2 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ที่ความเข้มข้น 0.006ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 72.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 56.00±35.77% และ 52.00±10.95% ตามลำดับ สำหรับการทดลองในเวลา 1.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 88.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 80.00±14.14% และ 64.00±16.73% ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่เวลา 5.0 นาที พบว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 92.00±10.95% และ 76.00±8.94% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเวลา 10.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 96.00±8.94% และ 76.00±8.94% หลังการทดลอง 15.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 76.00±8.94% หลังส่วนผลการทดลอง 30.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 80.00±14.14% สำหรับการทดลอง 60.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหา

มนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 88.00±10.95% อย่างไรก็ตามการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย ระหว่าง 48.00±22.80 ถึง 68.00±22.80 ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อนำค่า LT_{50} (50% Lethal Time) คือเวลาหลังการทดลองที่มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 50% ผลปรากฏว่า แชมพูติ้ว ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง คือมีเวลาที่ทำให้เหามนุษย์ตาย 50% น้อยที่สุด คือ 0.40 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.74 และ 2.45 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.54 นาที

สำหรับผลการทดลองในตารางที่ 3 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผม เด็กต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ที่ความเข้มข้น 0.02ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 80.00±14.14% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 68.00±10.95% และ 64.00±8.94% ตามลำดับ การทดลองในเวลา 1.0 นาที พบว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 88.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 80.00±14.14% และ 72.00±10.95% ตามลำดับ สำหรับการทดลองที่เวลา 5.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 92.00±10.95% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเวลา 10.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือ ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 92.00±10.95% หลังการทดลอง 15.0, 30.0 และ60.0 นาที พบว่าแชมพูจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทรินพบว่ามีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย ระหว่าง 60.00±14.12 ถึง 88.00±10.95% ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อนำค่า LT_{50} มาเปรียบเทียบเวลาที่ทำให้เหามนุษย์ตาย 50% น้อยที่สุด ผลปรากฏว่า แชมพูติ้ว ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง คือมีพิษต่อเหามนุษย์มากที่สุด โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.41 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.51 และ0.53 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทรินมีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.04 นาที

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำหรับผลการทดลองในตารางที่ 4 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ที่ความเข้มข้น 0.03ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 88.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 76.00±8.94% และ72.00±10.95% ตามลำดับ การทดลองในเวลา 1.0 นาที พบว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุมและแชมพูมะแว้งเครือ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตายเท่ากับ 88.00±10.95% และ86.00±16.73% ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองที่เวลา 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ60.0 นาที พบว่าแชมพูจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% สำหรับแชมพูเพอร์เมทรินหลังการทดลอง 0.5, 1.0 และ 5.0 นาที มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย ระหว่าง 60.00±14.14 ถึง 92.00±10.95% ส่วนหลังการทดลอง 10.0, 15.0, 30.0 และ60.0 นาที พบว่า แชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 ตาย 100% ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 3 นอกจากนี้ยังพบว่าแชมพูติ้วมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.35 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.45 และ0.47 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูเพอร์เมทรินมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.90 นาที

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ

ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.006, 0.02 และ 0.03ml/cm^2 ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ (ตารางที่ 5, 6 และ 7) ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละความเข้มข้นมี ดังนี้ ผลการทดลองในตารางที่ 5 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็กต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ที่ความเข้มข้น 0.006ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 68.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 60.00±14.14% และ 8.00±10.95% ตามลำดับ สำหรับการทดลองในเวลา 1.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 76.00±8.94% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 72.00±10.95% เท่ากับ และ16.00±16.73% ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่เวลา 5.0 นาที พบว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหา

147848

มนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 84.00±16.73% และ20.00±20.00% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเวลา 10.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 96.00±8.94% และ 24.00±21.90% หลังการทดลอง 15.0 นาที แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 96.00±8.94% และ36.00±26.07% หลังผลการทดลอง 30.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 48.00±17.88% สำหรับการทดลอง 60.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 56.00±8.94% อย่างไรก็ตามแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายระหว่าง 16.00±16.73% ถึง 52.00±10.95% ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวเต็มวัยเหามนุษย์ นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลของค่า LT_{50} ปรากฏว่า แชมพูติ้ว ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง คือมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด 0.59 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.09 และ 17.44 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทรินมีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.88 นาที

สำหรับผลการทดลองในตารางที่ 6 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็กต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ที่ความเข้มข้น 0.02ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 72.00±10.95% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 12.00±17.88% สำหรับการทดลองในเวลา 1.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 84.00±8.94% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 80.00±14.14% และ20.00±20.00% ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่เวลา 5.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 28.00±22.80% สำหรับผลการทดลองในเวลา 10.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 32.00±17.88% หลังการทดลอง 15.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพู

มะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 32.00±17.88% หลังผลการทดลอง 30.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 48.00±17.88% สำหรับการทดลอง 60.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุมมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 60.00±14.14% อย่างไรก็ตามแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 20.00±20.00% ถึง 48.00±22.80% ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวเต็มวัยเหามนุษย์ นอกจากนี้เปรียบเทียบค่า LT_{50} ปรากฏว่า แชมพูติ้ว ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง คือมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด 0.49 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.57 และ 13.26 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทรินมีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.35 นาที

สำหรับผลการทดลองในตารางที่ 7 คือ ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็กต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ที่ความเข้มข้น 0.03ml/cm^2 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 80.00±14.14% รองลงมาคือแชมพูติ้ว และแชมพูมะรุม มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 72.00±10.95% และ16.00±26.07% สำหรับการทดลองในเวลา 1.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 88.00±10.95% และ24.00±21.90% ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่เวลา 5.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 32.00±17.88% สำหรับผลการทดลองในเวลา 10.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 44.00±16.73% หลังการทดลอง 15.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 44.00±16.73% หลังผลการทดลอง 30.0 นาที แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 56.00±16.73% สำหรับการทดลอง 60.0 นาที พบว่า แชมพูติ้ว และแชมพูมะแว้งเครือให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัว

เต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูมะรุม มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 72.00±10.95% อย่างไรก็ตามการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 52.00±10.95% ถึง 64.00±26.07% ในขณะแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่อการตายตัวเต็มวัยเหามนุษย์ นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ปรากฏว่า แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง คือมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด 0.33 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.45 และ 10.88 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูเพอร์เมทรินมีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.09 นาที

ผลการทดลองตารางที่ 8 คือค่า LC_{50} (50% Lethal Concentration) คือความเข้มข้นของแชมพูจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์วัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 50% หลังการทดลอง 10.0 นาที ปรากฏว่าแชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด 0.005 และ 0.007ml/cm^2 ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.010, 0.008 และ 0.010, 0.051ml/cm^2 ตามลำดับ ในขณะที่ผลแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.020 และ 0.027ml/cm^2 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้ในการทดลองนี้จะเห็นว่าแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ ติ้ว มะรุม และมะแว้งเครือ ให้ผลดีต่อความเป็นพิษต่อตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ โดยพืชทั้ง 3 ชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ประกอบอาหาร ใช้เป็นยารักษาโรค และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ รวมทั้งยังมีสรรพคุณทางยาคือมีฤทธิ์เป็น antipyretic, anti-hepatotoxic, antioxidant, antibacterial, antidiarrheal, anti-internal bleeding, antitumor, antidiabetic activity, cytotoxic activity, anticanner activity, antimicrobial, anti-inflammatory, anti-ulcerogenic properties, antihyperlipidaemic และ cardiotonic properties (Ruamrungsri *et al.*, 2016; Sahu *et al.*, 2013; Nanjappaiah and Hugar, 2012) รวมทั้ง Boonsri *et al.* (2006) รายงานว่า สารสกัดจากติ้วสารประกอบไปด้วยสารออกฤทธิ์ 6 ชนิด ได้แก่ macluraxanthone, xanthone V_1, gerontoxanthone, 3-geranyloxy-6-methyl-1,8-dihydroxyanthr-aquinone, vismiaaquione และ madagascin ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย Gram-positive ได้แก่ *Bacillus substilis*, *Staphylococcus aureus* และยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกและลบ คือ *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis* และ *Salmonella typhi* อีกทั้ง Suddhasthira *et al.* (2006) รายงานว่าการสกัดจากติ้วมีฤทธิ์สูงต่อการต้านแบคทีเรีย *Streptococcus mutans* โดยมีค่า minimum inhibitory concentration (MIC) อยู่ระหว่าง 48 และ 97 ∞g/ml จากการรายงานของ Kuvatanasuchati *et al.* (2011) รายงานว่าสารสกัดจากติ้วมีฤทธิ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียกลุ่ม Periodontopathicbacteria ได้แก่ *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Aggregatibactor actinomycetemcomitans* และ *Fusobacterium nucleatum* นอกจากนี้ติ้วมีสรรพคุณทาง

ยาคือ แก้อาการไอ แก้ไข สมานแผล แก้อาการท้องเสีย แก้อาการเลือดออกภายใน และแก้อาการอาหารเป็นพิษ (Prayong *et al.*, 2008; Duan *et al.*, 2010; Rattanachaikunsopon and Phumkhachorn, 2010)

จากผลการศึกษาการทดลองพบว่าแชมพูมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.03ml/cm^2 เวลาการทดลอง 5 นาที แชมพูมะแว้งเครือมีฤทธิ์สูงต่อความเป็นพิษตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ และยังมีฤทธิ์ต่อการตายของแมลงชนิดอื่นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Rajakumar *et al.* (2013) พบว่าสารสกัดมะแว้งเครือความเข้มข้น 50 mg/L มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis*), ตัวอ่อนเห็บ (*Hyalomma anatolicum*) และลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*Anopheles subpictus*) เท่ากับ 72, 55 และ 77% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 35.14, 47.15 และ 28.80 mg/L ตามลำดับ รวมทั้งรายงานของ Sakthivadivel *et al.* (2014) พบว่า สารสกัดมะแว้งเครือด้วยปิโตเลียมอีเทอร์ มีพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) โดยมีค่า LC_{50} หลังการทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 203.87 และ 165.04 mg/L และมีค่า LC_{90} หลังการทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 360.96 และ 293.48 mg/L ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Premalatha *et al.* (2013) รายงานว่า สารสกัดจากมะแว้งเครือด้วยเมททานอล ความเข้มข้น 250 ppm มีฤทธิ์สูงต่อการตายของลูกน้ำวัย 4 ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles stephensi*) เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 125.43, 122.77 และ 116.64 ppm ตามลำดับ และพบว่าสารสกัดจากมะแว้งเครือด้วยเมททานอล ความเข้มข้น 250 ppm ยังมีฤทธิ์สูงต่ออัตราการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน ยุงรำคาญ และยุงก้นปล่องหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ตัวโม่งของยุงทั้ง 3 ชนิดตาย เท่ากับ 90.60, 97.43 และ 94.03% ตามลำดับ อีกทั้งมีผลต่อยับยั้งการเจริญเติบโตจากดักแด้ไปเป็นตัวเต็มวัยของยุงทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 9.40, 2.57 และ 5.97% ตามลำดับ อีกทั้งรายงานของ Rajkumar and Jebanesan (2005) พบว่า สารสกัดจากมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.1% มีประสิทธิภาพสูงต่อการยับยั้งการวางไข่ของยุงก้นปล่อง (*An. stephensi*) ได้ 99.4% หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง นอกจากนี้สารสกัดจากมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.02% มีต่อการไล่ตัวเต็มวัยเพศเมียยุงก้นปล่อง (*An. stephensi*) ได้นานถึง 122.8 นาที รวมถึงรายงานของ Zahir *et al.* (2009) พบว่าสารสกัดจากผลมะแว้งเครือด้วยเอทธิลอะซีเตด ความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลต่ออัตราการตายของตัวอ่อนเห็บ (*Rhipicephalus microplus*) ตัวเต็มวัยพยาธิใบไม้ (*Paramphistomum cervi*) ลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*An. subpictus*) และยุงรำคาญ (*Cx. tritaeniorhynchus*) วัยที่ 4 เท่ากับ 71, 75, 72 และ 62% ตามลำดับ โดยพบว่ามะแว้งเครือมีสารสำคัญคืออัลคาลอยด์ ชนิดโซลาโซดีน (solasodine) และโซลานีน (solanine) ซึ่งเป็นสารที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและระบบการหายใจโดยช่วยบรรเทาอาการไอได้ เป็นต้น (Shahjahan *et al.*, 2005; Divyagnaneswari *et al.*, 2007; Thirumalai *et al.*, 2009)

สำหรับมะรุมนั้นให้ผลดีในระดับปานกลางในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ แต่มีความปลอดภัยในการใช้กำจัดเหามนุษย์ในเด็กมากกว่าแชมพูเพอร์เมทริน รวมทั้งมะรุมเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา ใช้เป็นยาบำรุงหัวใจและหลอดเลือด ช่วยย่อยระบบทางเดินอาหาร ยาขับเสมหะ ยาขับปัสสาวะ ยาฆ่าเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียบางชนิด (Mishra *et al.*, 2011; Anwar *et al.*, 2007) สารสกัดจากมะรุมยังให้ผลในการทดลองกับแมลงชนิดอื่นๆ โดยจากรายงาน Ferrcira *et al.* (2009) ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากมะรุมต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านวัย 3 พบว่า สารสกัดมะรุมความเข้มข้น 5200 µg/mL มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย เท่ากับ 99.2% มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1260 µg/mL นอกจากนี้สารสกัดมะรุมความเข้มข้น 26000 µg/mL ยับยั้งการฟักไข่ของยุงลายบ้าน เท่ากับ 79.4 และยับยั้งการเจริญเติบโตจากไข่เป็นลูกน้ำวัยที่ 1 ได้ 100 % รวมทั้งรายงานของ Prabhu *et al.* (2011) พบว่าสารสกัดจากมะรุมมีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*An. stephensi*) วัย 1, 2, 3, 4 และตัวโม่งโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 57.79, 63.90, 72.45, 78.93 และ 67.77ppm ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Muhammad and Umair (2012) รายงานว่าสารสกัดจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้น 120 mg/L มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญวัย 2 และ 4 เท่ากับ 98.89 และ 83.98% หลังเวลา 24 ชั่วโมง ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูติ้ว แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม จากการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ พบว่าแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพดีต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ให้กับเด็กที่เป็นเหามนุษย์ เพราะสมุนไพรที่นำมาใช้ทำแชมพูนั้น ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในร่างกายและธรรมชาติ เนื่องจากสามารถรับประทานเป็นอาหารได้และมีสรรพคุณทางยาอีกด้วย ซึ่งมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้อย่างแน่นอน โดยเฉพาะในเด็กอายุระหว่าง 5-13 ปี

ในขณะที่การนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์นั่นเป็นที่นิยมแพร่หลาย เนื่องจากสารเคมีสังเคราะห์ใช้งานง่ายและกำจัดเหามนุษย์ได้อย่างรวดเร็ว ในทางกลับกันการใช้สารเคมีเป็นระยะเวลานานหรือมากเกินปริมาณที่กำหนด จะส่งผลให้ผู้ใช้เกิดอาการคัน อาการมึนงง ระคายเคืองตา และโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหอบหืด ภูมิแพ้ เป็นต้น นอกจากนี้ร่างกายของเด็กยังไม่สามารถขับสารพิษที่เกิดจากการสะสมจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ออกนอกร่างกายได้ อีกทั้งการใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นระยะเวลานาน จะส่งผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ (Soonwera 2014,; Soonwera, 2015) สอดคล้องกับรายงานของ Meinking *et al.* (2004) รายงานว่าแชมพูเพอร์เมทริน 1% ให้ผลในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ได้ 59 และ 55% หลังการทดลอง 8 และ 15 วัน ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า อัตราการตายของเหามนุษย์ลดลง เนื่องจากเหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อแชมพูเพอร์เมทริน 1% รวมทั้ง Picollo *et al.* (2000) ยัง

รายงานว่า เหามนุษย์ในเมืองบัวโนสไอเรส ประเทศอาร์เจนตินา ต้านทานต่อเพอร์เมทริน โดยมีค่า LC_{50} มากกว่า 90% และยังมีรายงานว่าเหามนุษย์ต้านทานต่อเพอร์เมทรินในประเทศเดนมาร์ก (Kristensen *et al.*, 2006)

จากข้อมูลในโครงการวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูติ้ว แชมพูมะแว้งเครือ และแชมพูมะรุม มีประสิทธิภาพดีต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ จึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัฑณ์กำจัดเหามนุษย์ ที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ โดยเฉพาะเด็กอายุระหว่าง 5-13 ปี และเป็นการเพิ่มมูลค่าของพืชสมุนไพรท้องถิ่นอีกด้วย

Table 2 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* nymphs at 0.006 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$ (min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	72.00±10.95a	88.00±10.95a	100a	100a	100a	100a	100a	0.40 (0.28-0.53)	-2.681	2.351±6.589
M. oleifera shampoo	52.00±10.95ab	64.00±16.73bc	76.00±8.94bc	76.00±8.94b	76.00±8.94b	80.00±14.14ab	88.00±10.95a	2.45 (0.28-4.30)	-0.325	0.033±0.133
S. trilobatum shampoo	56.00±35.77a	80.00±14.14ab	92.00±10.95ab	96.00±8.94a	100a	100a	100a	0.74 (0.46-2.06)	-0.438	0.149±0.587
permethrin shampoo (positive control)	48.00±22.80b	60.00±14.14c	68.00±22.80c	68.00±22.80b	68.00±22.80b	68.00±22.80b	68.00±22.80b	3.54 (0.32-8.31)	-0.388	0.031±0.109
baby shampoo (negative control)	0c	0d	0d	0c	0c	0c	0c	N/A[3/]	-	-
CV (%)	26.93	19.37	15.97	15.33	14.88	13.91	14.21			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 3 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* nymphs at 0.02 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$(min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	80.00±14.14a	88.00±10.95a	100a	100a	100a	100a	100a	0.41 (0.19-0.48)	-1.460	0.633±3.513
M. oleifera shampoo	68.00±10.95b	72.00±10.95b	92.00±10.95a	92.00±10.95ab	100a	100a	100a	0.53 (0.42-2.40)	-0.108	0.045±0.211
S. trilobatum shampoo	64.00±8.94b	80.00±14.14ab	92.00±10.95a	100a	100a	100a	100a	0.51 (0.36-0.65)	-1.317	0.489±2.573
permethrin shampoo (positive control)	60.00±14.12b	70.00±14.14b	80.00±14.14b	84.00±8.94b	84.00±8.94b	84.00±8.94b	88.00±10.95b	1.04 (0.96-3.14)	-1.153	0.035±0.146
baby shampoo (negative control)	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	N/A[3/]	-	-
CV (%)	10.39	12.94	7.68	7.52	4.65	4.65	5.64			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 4 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* nymphs at 0.03 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$ (min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	88.00±10.95a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	0.35 (0.185-0.496)	-0.861	0.471±2.431
M. oleifera shampoo	76.00±8.94bc	88.00±10.95ab	100a	100a	100a	100a	100a	0.47 (0.39-2.37)	-0.124	0.057±0.260
S. trilobatum shampoo	72.00±10.95bc	86.00±16.73b	100a	100a	100a	100a	100a	0.45 (0.31-0.57)	-1.400	0.556±3.086
permethrin shampoo (positive control)	60.00±14.14c	72.00±8.94b	92.00±10.95b	100a	100a	100a	100a	0.90 (0.07-1.81)	-0.405	0.099±0.446
baby shampoo (negative control)	0d	0c	0c	0b	0b	0b	0b	N/A[3/]	-	-
CV (%)	16.28	11.62	5.58	-	-	-	-			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 5 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* adults at 0.006 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$ (min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	68.00±10.95a	76.00±8.94a	100a	100a	100a	100a	100a	0.59 (0.43-0.75)	-1.338	0.465±2.256
M. oleifera shampoo	8.00±10.95b	16.00±16.73b	20.00±20.00b	24.00±21.90b	36.00±26.07b	48.00±17.88b	56.00±8.94b	17.44 (10.82-21.81)	-1.421	0.081±0.001
S. trilobatum shampoo	60.00±14.14a	72.00±10.95a	84.00±16.73a	96.00±8.94a	96.00±8.94a	100a	100a	1.09 (0.98-2.69)	-0.268	0.050±0.244
permethrin shampoo (positive control)	16.00±16.73b	24.00±16.73b	28.00±17.88b	44.00±16.73b	48.00±17.88b	52.00±10.95b	52.00±10.95b	10.88 (7.70-21.34)	-1.176	0.033±0.108
baby shampoo (negative control)	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	N/A[3/]	-	-
CV (%)	35.30	29.32	27.26	21.95	23..47	13.98	13.98			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 6 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* adults at 0.02 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$ (min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	72.00±10.95a	84.00±8.94a	100a	100a	100a	100a	100a	0.49 (0.35-0.62)	-1.379	0.517±2.804
M. oleifera shampoo	12.00±17.88b	20.00±20.00b	28.00±22.80b	32.00±17.88b	32.00±17.88b	48.00±17.88b	60.00±14.14b	13.26 (8.89-35.91)	-1.230	-1.230±0.193
S. trilobatum shampoo	72.00±10.95a	80.00±14.14a	100a	100a	100a	100a	100a	0.57 (0.33-2.25)	-0.333	0.154±0.584
permethrin shampoo (positive control)	20.00±20.00b	28.00±10.95b	36.00±16.73b	44.00±26.07b	48.00±22.80b	48.00±22.80b	48.00±22.80b	10.35 (7.15-22.01)	-1.026	0.320±0.099
baby shampoo (negative control)	0c	0c	0c	0c	0c	0c	0c	N/A[3/]	-	-
CV (%)	26.89	23.10	19.75	22.91	20.07	19.58	19.58			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 7 Effects of three herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo on mortality of *P. humanus capitis* adults at 0.03 ml/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]							$LT^{2/}_{50}$ (min) (95% CI)	Constant	Slope ± SE
	0.5 min	1.0 min	5.0 min	10.0 min	15.0 min	30.0 min	60.0 min			
C. formosum shampoo	80.00±14.14a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	0.33 (0.20-0.41)	-2.166	1.508±6.562
M. oleifera shampoo	16.00±26.07c	24.00±21.90c	32.00±17.88c	44.00±16.73c	44.00±16.73c	56.00±16.73b	72.00±10.95b	10.88 (7.14-31.83)	-1.176	0.108±0.033
S. trilobatum shampoo	72.00±10.95a	88.00±10.95a	100a	100a	100a	100a	100a	0.45 (0.31-0.57)	-1.400	0.556±3.086
permethrin shampoo (positive control)	52.00±10.95b	60.00±20.00b	60.00±20.00b	64.00±26.07b	64.00±26.07b	64.00±26.07b	64.00±26.07b	4.09 (0.84-15.06)	-0.365	0.031±0.089
baby shampoo (negative control)	0d	0d	0d	0d	0d	0c	0c	N/A[3/]	-	-
CV (%)	28.36	23.25	21.06	21.06	18.13	17.45	14.88			

[1/] Percent mortality within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2/] LT_{50} values = median lethal time

95%CI = 95% confidence interval, CV = coefficient of variation

[3/] N/A = Not Availabel

Table 8 Median lethal concentration values (LC_{50} values) in ml/cm^2 of herbal shampoos, permethrin shampoo and baby shampoo against nymph and adult of *P. humanus capitis*

Treatment	LC_{50} [1/] (ml/cm^2) nymph	LC_{50} (ml/cm^2) adult
C. formosum shampoo	0.005	0.007
M. oleifera shampoo	0.010	0.051
S. trilobatum shampoo	0.010	0.008
permethrin shampoo (positive control)	0.020	0.027
baby shampoo (negative control)	N/A [2/]	N/A

[1/] LC_{50} values = median lethal concentration

[2/] N/A = Not Availabel

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลวิจัย

จากผลการศึกษาฤทธิ์ของแชมพูสมุนไพรติ้ว(*Cratoxylum formosum* Dyer) มะรุม(*Moringa obeisfera* Lamk) และมะแว้งเครือ(*Solanum trilobatum* L.) ต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) ภายในห้องปฏิบัติ นั้นพอสรุปได้ดังนี้

5.1.1 แชมพูติ้วให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัยเหามนุษย์

5.1.2 แชมพูติ้ว แชมพูมะรุม และแชมพูมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.03 ml/cm^2 ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 และตัวเต็มวัย

5.1.3 แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ทุกความเข้มข้นให้ผลดีต่อการตายของตัวอ่อนวัย 3 ได้มากกว่าแชมพูกำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์คือแชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

5.1.4 แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) ไม่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเหามนุษย์ เด็กๆนักเรียนควรสระผมด้วยแชมพูกำจัดเหาอย่างน้อย 1 ครั้งต่อสัปดาห์

5.2.2 นักเรียนและผู้ปกครองควรหลีกเลี่ยงการคลุกคลีกับบุคคลที่เป็นเหา

5.2.3 หากนักเรียนติดเหา ผู้ปกครองต้องทำการรักษาเด็กๆให้หายจากการเป็นเหาก่อน จึงไปเรียนได้ตามปกติ เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของเหามนุษย์ไปยังเด็กคนอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

กัญจนา ดีวิเศษ 2542ก. ผักพื้นบ้านภาคเหนือ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพมหานคร. 280 หน้า.

กัญจนา ดีวิเศษ 2542ข. ผักพื้นบ้านภาคกลาง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพมหานคร. 280 หน้า.

สุภาภรณภ์ วรรณภิญโญชีพ พนิดา พลสีลา นพมาศ อัครจันทรโชติ และ ชูศักดิ์ นิธิเกตุกุล 2547. อุบัติการณ์โรคเหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ. สงขลานครินทร์เวชสาร. 22(1): 1-6.

แสงทิพย์ ตั้งคติธรรม สุภาวดี บุญชื่น ทวี สายวิชัย และ พักตร์พิมล มหรรณพ 2558. การกำจัดเหาตัวเต็มวัยโดยใช้สมุนไพรสกัด: ผลมะระขี้นก ผลบวบขม และใบผกากรอง. หน้า 176-183 ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2558.

อร่าม คุ้มกลาง 2541. ผักพื้นบ้านภาคอีสาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพมหานคร. 302 หน้า.

Arriaza, B., Orellana, N.C., Barbosa, H.S., Menna-Barreto, R.F.S., Araujo, A. and Standen, V. 2012. Severe head lice infestation in an Andean Mummy of Arica, Chile. Journal of Parasitology. 98(2): 433-436.

Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. and Gilani, A.H. 2007. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research. 21(1): 17-25.

Boonsri, S., Karalai, C., Poonglimanont, C., Kanjana-opas, A. and Chantrapromma, K. 2006. Antibacterial and cytotoxic xanthones from the roots of Cratoxylum formosum. Phytochemistry 67(7): 723-727.

Clark, J.M., Yoon, K.S., Lee, S.H. and Pittendrigh, B.R. 2013. Human lice: past, present and future control. Pesticide Biochemistry and Physiology. 106(3): 162-171.

Devore, C.D. and Schutze, G.E. 2015. Head lice, American Academy of Pediatrics. 135(5): 1356-1365.

Divyagnaneswari, M., Christybapita, D. and Michael Dinakaran, R. 2007. Enhancement of nonspecific immunity and disease resistance in *Oreochromis mossambicus* by *Solanum trilobatum* leaf fractions. Fish&Shellfish Immunology. 23(2): 249-259.

Duan, Y.H., Dai, Y., Wang, G.H., Zhang, X., Chen, H.F., Chen, J.B., Yao, X.S. and Zhang, X.K. 2010. Bioactive xanthones from the stems of *Cratoxylum formosum* ssp. P*runiflorum*. Journal of Natural Products. 73(7): 1283-1287.

Durand, R., Bouvresse, S., Berdjane, Z., Izri, A., Chosidow, O. and Clark, J.M. 2012. Insecticide resistance in head lice: clinical, parasitological and genetic aspects. European Society of Clinical Microbiology and Infestations Disease. 18(4): 338-344.

Ferreira, P.M.P., Carvalho, A.F.U., Farias, D.F., Cariolano, N.G., Melo, V.M.M., Queiroz, M.G.R., Martins, A.M.C. and Machado-Neto, J.G. 2009. Larvicidal activity of the water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Aedes aegypti* and its toxicity upon laboratory animals. Anais da Academia Brasileira de Ciencias. 81(2): 207-216.

Gharsan, F.N., Abdel-Hamed, N.F., Mohammed Elhassan, S.A.A. and Rahman Gubara, N.G.A. 2016. The prevalence of infection with head *lice pediculus humanus capitis* among elementary girl students in Albaha region Kingdom of Saudi Arabia. Internationnal Journal of Research in Dermatology. 2(1): 12-17.

Gulgun, M., Balci, E., Karaoglu, A., Babacan, O. and Turker, T. 2013. Pediculosis capitis: prevalence and its associated factors in primary school children living in rural and urban areas in kayseri, Turkey. Central European Journal of Public Health. 12(2): 104-108.

Jones, K.N. and English, J.C. 2003. Review of common therapeutic options in the United States for the treatment of pediculosis capitis. Clinical Infectious Diseases. 36(11): 1355-1361.

Kristensen, M., Knorr, M., Rasmussen, A.M. and Jespersen, J.B. 2006. Survey of permethrin and malathion resistance in human head lice populations from Denmark. Journal of Medical Entomology. 43(3): 533-538.

Kuvatanasuchati, J., Laphookhieo, S. and Rodanant, P. 2011. Antimicrobial activity against periodontopathic bacteria and cytotoxic study of *Cratoxylum formosum* and *Clausene lansium*. Journal of Medicinal Plants Research. 5(25): 5988-5992.

Lee, S.H., Yoon, K.S., Williamson, M.S., Goodson, S.J., Takano Lee, M., Edman, J.D., Devonshire, A.L. and Clark, J.M. 2000. Molecular analysis of kdr-like resistance in permethrin resistant strains of head lice, pediculus capitis. Pesticide Biochemistry and Physiology. 66(2): 130-143.

Mansour, N., Reza, G. and Mostafa, A. 2016. Epidemiological study of pediculosis capitis among primary and middle school children in Asadabad, Iran. Journal of Medical Research. 5(1): 015-020.

Meinking, T.L., Vicaria, M., Eyerdam, D.H., Villar, M.E., Reyna, S. and Suarez, G. 2004. Efficacy of a reduced application time of ovide lotion (0.5% malathion) compared to Nix crème rinse (1% permethrin) for the treatment of head lice. Pharmacology and Therapeutics. 21(6): 670-674.

Mishra, G., Singh, P., Verma, R., Kumar, S., Srivastav, S., Jha, K.K. and Khosa, R.L. 2011. Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Moringa oleifera* plant: An overview. Der Pharmacia Lettre. 3(2): 141-164.

Muhammad, A and Umair, A. 2012. Evalution of mosquitocidal activity of water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Pakistan. Pakistan Entomologist. 34(1): 21-26.

Nanjappaiah, H.M. and Hugar, S. 2012. Prophylactic and curative effects of *Moringa oleifera* Lam. Pods in CCI_4 damages rat liver. Indian Journal of Natural Products and Resources. 3(4): 541-546.

Oh, J.M., Lee, I.Y., Lee, W.J., Seo, M., Park, S.A., Lee, S.H., Seo, J.H., Yong, T.S., Park, S.J., Shin, M.H., Pai, K.S., Yu, J.R. and Sim, S. 2010. Prevalence of pediculosis capitis among Korean children. Parasitology Research. 107(6): 1415-1419.

Picollo, M.I., Vassena, C.V., Mougabure Cueto, G.A., Vernetti, M. and Zerba, E.N. 2000. Resistance to insecticides and effect of synergists on permethrin toxicity in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires. Journal of Medical Entomology. 43(5): 721-725.

Prabhu, K., Murugan, K., Nareshkumar, A., Ramasubramanian, N. and Bragadeeswaran, S. 2011. Larvicidal and repellent potential of *Moringa oleifera* against malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston (Insecta: Diptera: Culicidae). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 1(2): 124-129.

Prayong, P., Barusrux, S. and Weerapreeyakul, N. 2008. Cytotoxic activity screening of some indigenous Thai plants. Fitoterapia. 79(7-8): 598-601.

Premalatha, S., Elumalai, K. and Jeyasankar, A. 2013. Mosquitocidal properties of *Solanum trilobatum* L. (Solanaceae) leaf extracts against three important human vector mosquitoes (Diptera: Culicidae). Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 6(11): 854-858.

Raheem, T.A., EI Sherbiny, N.A., Elgameel, A., EI Sayed, G.A., Moustafa, N. and Shahen, S. 2015. Epidemiological comparative study of Pediculosis capitis among primary school children in Fayoum and Minofiya governorates, Egypt. Journal Community Health. 40(2): 222-226.

Rajakumar, G., Rahuman, A.A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T., Marimuthu, S., Kamaraj, C., Bagavan, A., Zahir, A.A., Kirthi, A.V., Elango, G., Arora, P., Karthikeyan, R., Manikandan, S. and Jose, S. 2013. *Solanum trilobatum* extract-mediated synthesis of titanium dioxide nanoparticles to control *Pediculus humanus capitis*, *Hyalomma anatolicum anatolicum* and *Anopheles subpitus*. Parasitology Research. 113(2): 469-479.

Rajkumar, S. and Jebanesan, A. 2005. Oviposition deterrent and skin repellent activities of *Solanum trilobatum* leaf extract against the malarial vector *Anopheles stephensi*. Journal of Insect Science. 5(15): 1-3.

Rassami, W. and Soonwera, M. 2012. Epidemiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2(11): 901-904.

Rassami, W. and Soonwera, M. 2013. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*. Tropical Biomedicine. 30(2): 1-10.

Rattanachaikunsopon, P. and Phumkhachorn, P. 2010. Effect of *Cratoxylum formosum* on innate immune response and disease resistance against *Streptococcus agalactiae* in tilapia *Oreochromis niloticus*. Fisheries Science. 76(4): 653-659.

Ruamrungsri, N., Siengdee, P., Sringarm, K., Chomdej, S., Ongchai, S. and Nganvongpanit, K. 2016. In vitro cytotoxic screening of 31 crude extracts of Thai herbs on a chondrosarcoma cell line and primary chondrocytes and apoptotic effects of selected extracts. In Vitro Cellular & Developmental Biology Animal. 52(4): 434-444.

Ruankham, W., Winyangkul, P. and Bunchu, N. 2016. Prevalence and factors of head lice infestation among primary school students in Northern Thailand. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 6(10): 778-782.

Sahu, J., Rathi, B., Koul, S. and Khosa, R.L. 2013. *Solanum trilobatum* (Solanaceae) – An Overview. Journal of Natural remedies. 13(2): 76-80.

Sakthivadivel, M., Gunasekaran, P., Sivakumar, M., Samraj, A., Arivoli, S. and Tennyson, S. 2014. Evaluation of *Solanum trilobatum* L. (Solanaceae) aerial extracts for mosquito larvicidal activity

against the filarial vector *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). Journal of Entomology and Zoology. 2(6): 102-106.

Sayyadi, M., Vahabi, A., Sayyad, S. and Haji, S.S. 2014. Prevalence of head louse (*Pediculus humanus capitis*) infestation and associated factors among primary schoolchildren in Bayengan City, west of Iran. Life Science Journal. 11(3s): 19-22.

Shahjahan, M., Vani, G. and Shyamaladevi, C.S. 2005. Effect of *Solanum trilobatum* on the antioxidant status during diethyl nitrosamine induced and phenobarbital promoted hepatocarcinogenesis in rat. Chemico-Biological Interactions. 156(2-3): 113-123.

Soonwera, M. 2016. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera) in vitro. Journal of Agricultural Technology. 12(4): 657-666.

Soonwera, M. 2015. Pediculicidal activities of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera). Journal of Agricultural Technology. 11(7): 1493-1502.

Soonwera, M. 2014. Efficacy of herbal shampoo base on native plant against head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae: Phthiraptera) *in vitro* and *in vivo* in Thailand. Parasitology Research. 113(9): 3241-3250.

Suddhasthira, T., Thaweboon, S., Dendoung, N., Thaweboon, B. and Dechkunakorn, S. 2006. Antimicrobial activity of *Cratoxylum formosum* on *Streptococcus mutans*. Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health. 37(6): 1156-1159.

Thamaraiselvi, A., Umavathi, S., Thangam, Y. and Revathi, S. 2016. Pediculocidal activity of *Lowsania inermis* L. against the head lice *Pediculus humanus capitis* De Geer (Phthiraptera: Pediculidae). Internationnal Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. 5(2): 1385-1390.

Thanyavanich, N., Maneekan, P., Yimsamram, S., Maneeboonyang, W., Puangsa-art, S., Wuthisen, P., Prommongkol, S., Rukmanee, P., Chavez, I.F., Rukmanee, N., Chaimungkun, W. and Charusabha, C. 2009. Epidemiology and risk factors of pediculosis capitis in 5 primary schools near the Thai-Myanmar border in Ratchaburi Province, Thailand. Journal Tropical Medicine Parssitology. 32(2): 65-74.

Thirumalai, T., Elumalai, E.K., Viviyan Therasa, S., Senthilkumar, B. and David, E. 2009. Ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people in vellore district, Tamilnadu, India. Ethnobotanical Leaflets. 3(10): 1302-1311.

Toloza, A., Vassena, C. and Gallardo, A. 2009. Epidemiology of pediculosis capitis in elementary schools of Buenos Aires, Argentina, Parasitology Research. 104(1): 1295-1298.

Toloza, A.C., Lucica, A. and Zerba, E. 2010. Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant Pediculus humanus capitis (Phthiraptera: Pediculicidae). Parasitology Research. 106(2): 409-414.

Yousefi, S., Shamsipoor, F. and Abadi, Y.S. 2012. Epidemiological study of head louse (*Pediculus humanus capitis*) infestation among primary school students in rural areas of Sirijan county, South of Iran. Thrita Journal Medical Sciences. 1(2): 53-56.

Zahir, A.A., Rahuman, A.A., Kamaraj, C., Bagavan, A., Elango, G., Sangaran, A. and Kumar, B.S. 2009. Laboratory determination of efficacy of indigenous plant extracts for parasites control. Parasitology Research. 105(2): 453-461.

Zayyid, M., Saidatul Saadah, R., Adil, A.R., Rohela, M. and Jamaiah, I. 2010. Prevalence of scabies and head lice among children in a welfare home in Pulau Pinang, Malaysia. Tropical Biomedicine. 27(3): 442-446.

ภาคผนวก

ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

HONG KONG

JUNE 8-10, 2016

Conference Proceedings

ICEAS

The International Conference on
Engineering and Applied Sciences

ICEAS-10956

Pediculicidal activities of three herbal shampoos from *Cratoxylum formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer: Phthiraptera) *in vitro*

Orawan Wongnet* and Mayura Soonwera

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

p-bongz@hotmail.com

Abstract

The pediculicidal activity of three herbal shampoos from *Cratoxylum formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against adults of head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae; Phthiraptera) and compared them with permethrin shampoo (Scully shampoo®, 0.5% w/w permethrin) a common chemical pediculicide in Thailand. In order to assess their in *vitro*. Each herbal shampoo at 6.28µl/cm^2, 18.87µl/cm^2 and 31.40µl/cm^2 was applied to filter paper. Ten head lice were placed on the filter paper. The mortality of head lice on the filter paper was recorded at 0.5, 1, 5 and 10 min by stereomicroscope. Two herbal shampoos (*C. formosum* and *S. trilobatum*) at all dose were more effective than permethrin shampoo with 100% mortality at 1 min. and LT_{50} values ranged from 0.02 to 0.36 min. On the other side, permethrin shampoo showed mortality ranged from 32.0 to 60.0% at 1 min. and LT_{50} values ranged from 4.02 to 11.15 min., and LC_{50} value was 19.89µl/cm^2. Moreover, LC_{50} value indicated the order of pediculicidal activity in the herbal shampoos as *C. formosum* (0.11µl/cm^2) > *S. trilobatum* (0.23µl/cm^2) > *M. oleifera* (92.85µl/cm^2). Our data showed that two herbal shampoos base on *C. formosum* and *S. trilobatum* in this study were high potential pediculicides to head lice treatments for Thai primary school children.

Keyword: Pediculicidal activity, Pediculus humanus capitis, Cratoxylum formosum, Moringa oleifera, Solanum trilobatum

1. Introduction

Pediculosis capitis also known as head lice infestation caused by head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) and this insect is a small ectoparasitic insect that lives and feed on only human[1]. However, head lice infestation is an important public health problem throughout the world, especially, in children. head lice are not known to transmit diseases from person to person, but head lice infections cause itching of the scalp and neck and scratching can lead to secondary bacterial infections. Moreover, in cases of large infestations the symptom showed inflammation, urticarial and eczema of scale and neck and pain, restlessness apart from

psychological and social distress[2,3,4]. In addition, head lice infestation is a serious problem in children between the ages 2 -15 years old, because children in this age group are more likely to contact with other children as well as frequent sharing combs, brushes, hats and other head-gear[5]. For the life cycle of head louse has three stage there are egg (nit), nymph and adult. Generally, most nits are located approximately 6 mm from the scalp and hatch in 6 to 9 days. The egg hatches and releases a nymph, which progresses through three molts before becoming an adult (7 day after initial hatching). The mature adult louse is tan to grayish-white in color, has six legs and is approximately the size of a sesame seed. Females will typically be larger than males lay up to eight eggs per day and can reproduce for 2 to 3 weeks. Adult lice can survive with a human host for up to 30 days. They are obligate human parasites and rarely live for longer than 36 hours without a host. head lice are wingless and do not fly. The mouth of a louse is designed to pierce the skin and suck blood from the capillary of the host[6]. However, the control of this insect population worldwide depends largely on the continued on repeated applications of organochlorine insecticides such as (DDT and lindane), organophosphorus insecticides such as (malathion), carbamate insecticides such as (carbaryl) and pyrethin, pyrethroid insecticides such as (permethrin and d-phenothrin). Their repeated use has often resulted in the development of resistance and increasing levels of resistance to the most commonly used pediculicides have caused multiple treatments including overdoses raising serious human health concerns[7]. Furthermore, the resistance of head lice to chemical pediculicides have increased and reported in many countries, such as United Kingdom (UK), Australia (Northern Queensland) and Iris Republic[8,9,10]. In addition, Plant herbal shampoos may be an alternative source of materials for *Pediculus humanus capitis* control because they constitute a rich source of bioactive chemicals and are commonly used as fragrances and as flavoring agents for foods and beverages. Therefore, the present investigation was to evaluate the potential of pediculicides activity of herbal shampoo from three species of herbs namely, *Cratoxylum formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) and compared them with permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®; 0.5% w/w permethrin) in order to assess their in *vitro* activity. The herbal shampoos from the fruits of *Moringa oleifera* Lan is one of the best known and most widely distributed and naturalized species of a monogenetic family Moringaceae. The tree ranges in height from 5 to 10 m. with an open umbrella shaped crown, straight trunk between 10 to 30 cm. thick and a corky, whitish bark. The plant subject to diameter and about 2.5 cm. in length[11,12]. *Moringa oleifera* grows well throughout the tropics and almost every part of the plant is of value for food. The flowers, leaves and roots are used in folk remedies for treatment of tumor and the seeds for abdominal tumors. Bark regarded as antiscorbic and exudes a reddish gum with properties of tragacanth is sometimes used for diarrhea. Roots are bitter and act as a tonic to the body and lungs. They are used as expectorant, mild diuretic, as stimulant in paralytic afflictions, in epilepsy and in hysteria[13]. In addition, *Solanum trilobatum* Linn (Solanaceae) the nightshade (order Solanales) with 102 genera and nearly 2,500 species. It is a prickly diffuse, bright green

perennial herb, woody at the base, 2-3 m. height, found throughout India, mostly in dry places as a weed along roadsides and waste lands. The plant having much branched spiny scandent shrubs. Leaves are deltoid or triangular, irregularly lobed. Flowers are purplish-bule in cynes. Berry are globose, red or scarlet[14]. It is one of the important medicinal plant. The leaves contain rich amount of calcium, iron, phosphorus, carbohydrates, protein, fat, crude fiber and minerals. This herbal plant is used as medicine for asthma, vomiting of blood, reducing blood glucose level and bilious matter phlegmatic rheumatism and several kinds of leprosy. It is also antibacterial, antifungal, antimitotic, antioxidant and antitumouours[15]. For *Cratoxylum formosum* Dyer commonly known as "Kuding Tea" in Southeast mainland china and "Tiew kon" in Thailand is widely found in Southeast Asia and belongs to the family of Guttiferae. *C. formosum* is an indigenous Thai vegetable that is traditionally consumed as leaves in Thailand[16]. It has been used in Chinese medicine for treatment of fever, cough, stomachache, flatulence, diarrhea, food poisoning, internal bleeding and peptic ulcer. It has also been used as a diruretic and for its tonic effects. *Cratoxylum formosum* produces various secondary metabolites including xanthones, anthraquinones, triterpenoids, flavonoids and phenolic compounds. Health benefits of *Cratoxylum formosum* include applying the leaf to the skin to heal a wound. It has been reported that the leaf extract showed strongly antioxidant and antimutagenic properties[17,18].

2. Materials and Methods

2.1 Plant materials and herbal shampoos

The leafs of *Cratoxylum formosum*, fruits of *Moringa oleifera* and fruits of *Solanum trilobatum* in this study were collected from Nakhonsawan (middle part of Thailand) and Nakhonratchasima (Northeast part of Thailand) province, Thailand, However, all plant specimen was identified by botanist of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. All of herbal shampoo were provided by the Medicinal Plant Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, and kept at room temperature before testing.

2.2 Chemical pediculicide (positive control)

Permethrin shampoo (Scully shampoo®, 0.5% w/w permethrin) a common chemical pediculicide in Thailand, it was purchased from Sherwood chemicals Manufacturing Co. Ltd., Chacherngsao province Thailand and used as positive control.

2.3 Collection of head lice (*P. humanus capitis*)

P. humanus capitis were collected by fire-toothed combs from 250 infested primary schoolchildren between the age of 5-13 years at primary schools located in Ladkrabang district Bangkok, Thailand, during December, 2015 to February, 2016. After collection, head lice were transported to Entomological Laboratory and head lice were identified by Entomologist from Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The protocol for head lice collection was approved

by the research committee of Faculty of Agricultural Technology, KMITL and the director of a primary schools and in collaboration with teachers and parents.

2.4 Bioassay

In vitro test was started within 30 min after collection of head lice by a filter paper contact[19]. Doses of 6.28µl/cm^2, 18.87µl/cm^2 and 31.40µl/cm^2 of each herbal shampoo were applied to the filter paper (Whatman® No. 1, 4.5cm. in diameter), and after during for 30s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish (5.0 cm. diameter). Afterward, selection of 10 head lice were placed on the filter paper. However, permethrin shampoo and water simultaneously run as positive and negative control, respectively. The mortality of head lice on the filter paper were recorded under stereomicroscope at 0.5, 1, 5 and 10 min. The criteria for mortality of head lice were stricted and were defined as the complete absence of any vital sings such as gut movement, movement of antennae or legs with or without stimulation using forceps[20]. All treatments were replicated 10 times. The mortality data was analyzed with Duncan's multiple range test (DMRT) using by SPSS for windows version 16.0 The LT_{50} value (median lethal time) and LC_{50} value (median lethal concentration) were calculated by using probit analysis.

3. Results

The pediculicidal activity of three herbal shampoos (*C. formosum*, *M. oleifera* and *S. trilobatum*), permethrin shampoo (positive control) and water (negative control) at 6.28 µl/cm^2, 18.87µl/cm^2 and 31.40µl/cm^2 against head lice (*Pediculus humanus capitis*) are shown in Table 1 *C. formosum* shampoo was the highest pediculicidal activity with 100% mortality at 1 min., and LT_{50} value of 0.20 min., followed by, *S. trilobatum* shampoo and *M. oleifera* shampoo with 92% and 16% mortality at 1 min., LT_{50} values of 0.36 and 36.96 min. respectively. For permethrin shampoo (positive control) showed 32% mortality at 1 min., and LT_{50} value of 10.48 min. The results of doses of 18.87µl/cm^2, *C. formosum* shampoo also showed the highest pediculicide with 100% mortality at 1 min., and LT_{50} value of 0.06 min., followed by, *S. trilobatum* shampoo and *M. oleifera* shampoo with 100% and 20% mortality at 10 min., and LT_{50} value of 0.34 and 30.65 min. respectively. On the other side permethrin shampoo showed 44% mortality at 10 min., and LT_{50} value of 11.15 min. (Table 2). The results of doses of 31.40µl/cm^2 as shown in Table 3, *C. formosum* shampoo also showed highest pediculicidal activity with 100% mortality at 0.5 min and LT_{50} value of 0.02 min., followed by shampoo from *S. trilobatum* and *M. oleifera* with 100% and 24% mortality at 0.5 min and LT_{50} values of 0.29 and 25.65 min., respectively. However, permethrin shampoo showed 60% mortality at 0.5 min and LT_{50} value of 4.02 min. Moreover, this results of permethrin shampoo was less pediculicidal activity than *C. formosum* and *S. trilobatum* them. However, the median lethal concentration values (LC_{50} values) in µl/cm^2 of three herbal shampoos and permethrin shampoo against head lice (*Pediculus humanus capitis*) as shown in Table 4. *C. formosum* shampoo also showed the highest toxic to head lice with LC_{50} values of 0.11µl/cm^2, followed by *S. trilobatum* shampoo

and *M. oleifera* shampoo showed LC_{50} values of 0.23 and 92.85µl/cm^2. Meanwhile, permethrin shampoo showed LC_{50} value of 19.89µl/cm^2. However, All treatment at 31.40µl/cm^2 was more effective pediculicide than dose of 6.28 µl/cm^2 and 18.87µl/cm^2. Moreover, all head lice in negative control group survived during 10 min (experiment periods).

4. Discussion

Herbal products have been used for thousands of years as folk medicine and therapeutic agents. In the present study, Our data showed that *C. formosum* shampoo was the most effective pediculicide against head lice (*Pediculus humanus capitis*) with 100% mortality at 0.5 min., LT_{50} value of 0.02 min. and LC_{50} values of 0.11µl/cm^2. followed by, *S. trilobatum* shampoo with 100% mortality at 0.5 min., LT_{50} value of 0.29 min. and LC_{50} values of 0.23µl/cm^2. Moreover, these data was more effective pediculicide than permethrin shampoo (60% mortality at 0.5 min. LT_{50} value of 4.02 min. and LC_{50} values of 19.89µl/cm^2). However, *C. formosum* has been used in folk medicine as an agent to prevent oral diseases, especially dental caries, It is believed to have dental preservative effect against decay, pain, diuretic, gastric, tonic effects, diarrhea, flatulence, food poisoning, cure colic and internal bleeding[21,22]. In addition, aqueous extract of *S. trilobatum* showed pediculicidal activity against head lice (*Pediculus humanus capitis*) with 72% mortality at concentrations 50 mg/L and LC_{50} values of 35.14 mg/L. Moreover, *S. trilobatum* has been used as folk medicine for treat respiratory disorders, bronchial asthma, hepatoprotective activity, antibacterial activity, antioxidant properties, antidiabetic activity and treat several kinds of leprosy[24]. However, Rajakumar *et al*[23]. reported that leaf aqueous extract of *S. trilobatum* against the adult head louse, *P. humanus capitis*, lavae of cattle tick, *Hyalomma anatolicum* (a.) *anatolicum* Koch. (Acari: Ixodidae) and fourth instar lavae of malaria vector, *Anopheles subpictus* Grassi (Diptera: Culicidae). In addition, *C. formosum* shampoo and *S. trilobatum* shampoo (100%) mortality at 1 min, and LT_{50} values ranged from 0.11 to 0.23µl/cm^2) showed more effective pediculicide than permethrin shampoo (60% mortality at 1 min. and LC_{50} values of 19.89µl/cm^2). However, permethrin resistance to head louse populations appears to be widespread in various countries such as USA, Czech Public, UK, France, Denmark, Israel, Argentina, Japan and Australia[25]. 'Moreover, some synthetic pyrethroids (e.g. permethrin) are classified by the US environmental Protection Agency (US. EPA) as class C possible human carcinogens. German studies link exposure to permethrin and phenothrin with leukaemia, lymphoid cancer and corneal damage after treatment with synthetic pyrethroids (permethrin and phenothrin) is also reported[26]. Therefore, two herbal shampoos base on *C. formosum* and *S. trilobatum* in this study were high potential pediculicides to head lice treatments for Thai children. They are good, safe and suitable for head lice treatments in Thailand.

Table 1 Effect of three herbal shampoos and permethrin shampoo on mortality of *P. humanus capitis* at 6.28µl/cm²

Treatment	% Mortality ± SD[1]				LT_{50}[2] (min)
	0.5 min	1 min	5 min	10 min	
C. formosum shampoo	92.00±10.95a	100a	100a	100a	0.20
M. oleifera shampoo	16.00±21.91b	16.00±21.91b	16.00±21.91b	16.00±21.91c	36.96
S. trilobatum shampoo	92.00±10.95a	92.00±10.95a	92.00±10.95a	96.00±8.94a	0.36
permethrin shampoo (positive control)	32.00±22.80b	32.00±22.80b	32.00±22.80b	44.00±16.73b	11.15
water (negative control)	0c	0c	0c	0d	ns
CV (%)	32.07	28.33	26.93	22.64	-

[1] Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2] LT_{50} values = median lethal time

ns = not computed by Probit analysis

Table 2 Effect of three herbal shampoos and permethrin shampoo on mortality of *P. humanus capitis* at 18.87µl/cm²

Treatment	% Mortality ± SD[1]				LT_{50}[2] (min)
	0.5 min	1 min	5 min	10 min	
C. formosum shampoo	96.00±8.94a	100a	100a	100a	0.06
M. oleifera shampoo	20.00±28.28b	20.00±28.28b	20.00±28.28b	20.00±28.28b	30.65
S. trilobatum shampoo	92.00±10.95a	96.00±8.94a	96.00±8.94a	100a	0.34
permethrin shampoo (positive control)	36.00±35.77b	36.00±35.77b	36.00±35.77b	44.00±26.87b	10.48
water (negative control)	0c	0c	0c	0c	ns
CV (%)	39.13	36.88	36.88	29.14	-

[1] Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

[2] LT_{50} values = median lethal time

ns = not computed by Probit analysis

Table 3 Effect of three herbal shampoos and permethrin shampoos on mortality of *P. humanus capitis* at 31.40µl/cm²

Treatment	% Mortality ± SD1/				LT502/ (min)
	0.5 min	1 min	5 min	10 min	
C. formosum shampoo	100a	100a	100a	100a	0.02
M. oleifera shampoo	24.00±32.86c	24.00±32.86c	24.00±32.86c	24.00±32.86c	25.65
S. trilobatum shampoo	100a	100a	100a	100a	0.29
permethrin shampoo (positive control)	60.00±20.00b	60.00±20.00b	60.00±20.00b	60.00±20.00b	4.02
water (negative control)	0d	0d	0d	0d	ns
CV (%)	27.09	27.09	27.09	27.09	-

1/ Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)

2 LT_{50} values = median lethal time

ns = not computed by Probit analysis

Table 4 Median lethal concentration values (LC_{50} values) in µl/cm² of herbal shampoos and permethrin shampoo against *P. humanus capitis*

Treatment	LC_{50}1/ (µl/cm²)
C. formosum shampoo	0.11
M. oleifera shampoo	92.85
S. trilobatum shampoo	0.23
permethrin shampoo (positive control)	19.89
water (negative control)	ns

1 LC_{50} values = median lethal concentration

ns = not computed by Probit analysis

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand for providing financial assistance to carry out this study. Thanks are extended to research committee of Faculty of Agricultural Technology KMITL and all the director of primary school in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected

References

Sayyadi, M., Vahabi, A., Sayyad, S. and Haji Sahne, Sh. 2014. Prevalence of head louse (Pediculus humanus capitis) infestation and associated factors among primary schoolchildren in Bayengan City, West of Iran, Life Science Journal, 11 (3s), 19-22.

Villegas, S.C. and Breitzka, R.L. 2012. Head lice and the use of spinosad, Clinical Therapeutics, 34 (1), 14-23.

Doulgeraki, A. and Valari, Manthoula. 2011. Parental attitudes towards head lice infestation in Greece, International Journal of Dermatology, 50 (6), 689-692.

Yousefi, S., Shamsipoor, F. and Abadi, Y.S. 2012. Epidemiological study of head louse (Pediculus humanus capitis) infestation among primary school students in rural areas of Sirjan County, South of Iran, Thrita Journal of Medical Sciences, 1 (2), 53-56.

Semmler, M. and Abdel-Ghaffar, F. 2010. Repellency against head lice (Pediculus humanus capitis), Parasitology Research, 106 (3), 729-731.

Wadowski, L., Balasuriya, L., Price, H.N. and O'Haver, J. 2015. Lice update: New solutions to an old problem, Clinics in Dermatology, 33 (3), 347-354.

Yang, Y.C., Choi, H-Y., Choi, W-S., Clark, J.M. and Ahn, Y-J. 2005. Ovicidal and adulticidal activities of Cinnamomum zeylanicum bark essential oil compounds and related compounds against Pediculus humanus capitis (Anoplura: Pediculicidae), International Journal for Parasitology, 35 (14), 1595-1600.

Seth, V., Ahmad, R.S., Suke, S.G., Pasha, S.T., Bhattacharya, A. and Banerjee, B.D. 2005. Lindane-induced immunological alterations in human poisoing cases, Clinical Biochemistry, 38 (7), 678-680.

Burgess, I.F., Kay, K., Burgess, N.A. and Brunton, E.R. 2011. Soya oil-based shampoo superior to 0.5% permethrin lotion for head louse infestation, Medical Devices, 4, 35-42.

Canyon, D.V. and Speare, Rick. 2007. A comparison of botanical and synthetic substances commonly used to prevent head lice (Pediculus humanus var. capitis) infestation, International Journal of Dermatology, 46 (4), 422-426.

Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. and Gilani, A.H. 2006. Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses, Phytotherapy Research, 21 (1), 17-25.

Donkor, A.M., Glover, R.L.K., Addae, D. and Kubi, K.A. 2013. Estimating the nutritional value of the leaves of Moringa oleifera on poultry, Food and Nutrition Sciences, 4 (11), 1077-1083.

Bijina, B., Chellappan, S., Krishna, J.G., Basheer, S.M., Elyas, K.K., Bahkali, A.H. and Chandrasekaran, M. 2011. Protease inhibitor from Moringa oleifera with potential for use as therapeutic drug and as seafood preservative, Saudi Journal of Biological Sciences, 18 (3), 273-281.

Sahu, J., Rathi, B., Koul, S. and Khosa, R.L. 2013. Solanum trilobatum (Solanaceae)-An Overview, Journal of Natural Remedies, 13 (2), 76-80.

Doss, A. and Dhanabalan, R. 2008. Preliminary phytochemical screening and antibacterial studies of leaf extract of Solanum trilobatum Linn, Ethnobotanical Leaflets, 12, 638-642.

Maisuthisakul, P., Pongsawatmanit, R. and Gordon, M.H. 2006. Antioxidant properties of Teaw (Cratoxylum formosum Dyer) extract in soybean oil and emulsions, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54 (7), 2719-2725.

Maisuthisakul, P., Pongsawatmanit, R. and Gordon, M.H. 2007. Characterization of the phytochemicals and antioxidant properties of extracts from Teaw (Cratoxylum formosum Dyer), Food Chemistry, 100 (4), 1620-1629.

Nonpunya, A., Weerapreeyakul, N. and Barusrux, S. 2014. Cratoxylum formosum (Jack) Dyer ssp. pruniflorum (Kurz) Gogle extract induces apoptosis in human hepatocellular carcinoma HepG2 cells through caspase-dependent pathways, Chinese Medicine, 9 (1), 9-12.

Abdel-Ghaffar, F. and Semmler, M. 2007. Efficacy of neem seed extract shampoo on head lice of naturally infected humans in Egypt, Parasitology Research, 100 (2), 329-332.

Soonwera, M. 2014. Efficacy of herbal shampoo base on native plant against head lice (Pediculus humanus capitis DeGeer, Pediculidae, Phthiraptera) in vitro and in vivo in Thailand, Parasitology Research, 113 (9), 3241-3250.

Suddhasthira, T., Thaweboon, S., Dendoung, N., Thaweboon, B. and Dechkunakorn, S. 2006. Atimicrobial activity of Cratoxylum formosum on Streptococcus mutans, The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 37 (6), 1156-1159.

Boonsri, S., Karalai, C., Ponglimanont, C., Kanjana-opas, A. and Chantrapromma. 2006. Antibacterial and cytotoxic xanthones from the roots of Cratoxylum formosum, Phytochemistry, 67 (7), 723-727.

Rajakumar, G., Rahuman, A.A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T., Marimuthu, S., Kamaraj, C., Bagavan, A., Zahir, A.A., Kirthi, A.V., Elango, G., Arora, P., Karthikeyan, R., Manikandan, S. and Jose, S. 2014. Solanum trilobatum extract-mediated synthesis of titanium dioxide nanoparticles to control Pediculus humanus capitis, Hyalomma anatolicum anatolicum and Anopheles subpictus, Parasitology Research, 113 (1), 469-479.

Doss, A. and Anand, S.P. 2012. Free radical scavenging activity of Solanum trilobatum Linn. on alloxan-induced diabetic rats, Biochemistry & Analytical Biochemistry, 1 (6), 1-4.

Clark, J.M. 2009. Determination, mechanism and monitoring of knockdown resistance in permethrin-resistant human head lice, Pediculus humanus capitis, Journal of Asia-Pacific Entomology, 12 (1), 1-7.

Abdel-Ghaffar, F. and Semmler, M. 2007. Efficacy of neem seed extract shampoo on head lice of naturally infected humans in Egypt, Parasitology Research, 100 (2), 329-332.

2.1 ประวัติผู้วิจัย

I ชื่อ

นางมยุรา สุนย์วีระ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292

หน่วยงาน

หลักสูตรกีฏวิทยา สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515 E-mail: mayura.soon@gmail.com

ประวัติการศึกษา

วท.ด. (กีฏวิทยา) ม. เกษตรศาสตร์ 2532

Certificate (Biological Control) 1996

Khyshu Tokai University, Japan

II รางวัล

1. โครงการวิจัยดีเด่นสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษ โครงการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและเหามนุษย์โดยใช้พืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ออกอากาศทางสทท 11 เมษายน 2546

2. การนำเสนอผลงานทางวิชาการ และสร้างชื่อเสียงให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอผ่านรายงาน Inside Technology ออกอากาศทางสทท 11 สิงหาคม 2549

3. รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่นปี 2552

4. Silve Award: Thailand Research Expo Award 2011 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5. ผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. The Excellent Keynote Speaker in International Conference on Agricultural Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014, Fed 6-7, 2014, Bali, Indonesia)

7. รางวัลเชิดชูเกียรตินักวิจัยประจำปี 2557 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

8. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering, December 17-19, 2014, Tokyo, Japan

9. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering, December 17-19, 2014 ,Tokyo, Japan

10. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม The 2nd Biennial Conference on Sustainable, Business, Energy and Development in Asia (COSA2014), Marach 17-19, 2014, Hiroshima, Japan

11. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore

12. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore

13. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

14. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

15. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan

16. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan

17. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 16-18, 2015, Hong Kong

18. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 16-18, 2015, Hong Kong

19. ประกาศเกียรติคุณ ในการเป็นกรรมการในการประชุม International Conference of HEF academic

20. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 8-10, 2016, Hong Kong

21. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 8-10, 2016, Hong Kong

III สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 สิทธิดังนี้

1. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001336

วันที่ยื่นคำขอ10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5515

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

2. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001335

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5516

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

3. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001337

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5618

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

4. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001338

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5619

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ของรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

5. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001339

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5620

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชพมูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

สิทธิบัตร

1.คำขอรับสิทธิบัตรเลขที่ 1001000054

วันที่ยื่นคำขอ 14 มกราคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เหาสัตว์เลี้ยง และหมัด

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

IV ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

1. สเปรย์สมุนไพรไล่ยุง และแมลงวันบ้าน

: ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

2. แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

: ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์ โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ คือ สารสกัดจากพืชตระกูลส้มจึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

3. แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

: ผลิตภัณฑ์นี้มีองค์ประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่า ใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยงเพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/ เหาสัตว์เลี้ยง

: ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง

: โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่า ซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทาอาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

V ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2016)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2010. Potential larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 41: 1342-1351. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2010. Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald) base on protection time and biting rate. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 41: 831-840. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2011. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 42: 1083-1092. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

Rassami, W. and Soonwera, M. 2011. Effect of herbal shampoo from long pepper fruit extract to control human head louse of the Ladkrabang children, Bangkok, Thailand. Journal of Agricultural Technology. 7: 331-338. (TCI = 0.113)

Sritabuta, D., Soonwera, M., Waltanachanobon, S. and Poungjai, S. 2011. Evaluation of herbal essential oil as repellents against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. S124-1128. (Impact Factor = 0.587 SJR)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2012 Comparative mosquito repellency of essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 1(1): S113-S118 (Impact Factor = 0.587 SJR)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2012. The effect of herbal essential oils on the oviposition deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* Say. Tropical Biomedicine. 29: 138-150. (Impact Factor = 0.921 SCOPUS)

Rassami, W. and Soonwera, M. 2012. Epidemiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2(11): 901-904. (Impact Factor = 0.587 SJR)

Sritabuta, D. and Soonwera, M. 2013. Repellent activity of herbal essential oils against of *Aedes aegypti*

(Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 3(4): 271-276. (Impact Factor = 0.380 SJR)

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2013. Larvicidal and pupacidal activities of essential oils from Zingiberaceae plants against of *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 44: 761-771. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Muscaa domestica* L. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 44: 188-196. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2013. Insecticidal effect of essential oils from *Boesenbergia tunnada* (L.) and *Curcuma zedoaria* Rosc against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* (Linn.). Journal of Agricultural Technology. 9: 1573-1583. (TCI=0.113)

Sittichok, S., Soonwera, M. and Dandong, P. 2013. Toxicity activity of herbal essential oils against Geraman cockroaches (*Blattella germanica* L. : Blattellidae). Journal of Agricultural Technology. 9: 1607-1612. (TCI=0.113)

Watcharawit, R. and Soonwera, M. 2013. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis* in vitro. Tropical Biomedicine. 30: 315-324. (Impact Factor = 0.921 SCOPUS)

Rassami, R. and Soonwera, M. 2013. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Parasitology Research. 112: 1411-1416. (Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Soonwera, M. 2014. Efficacy of herbal shampoo base on native plants against head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer, Pediculidae: Phthiraptera) *in vitro* and *in vivo* inThailand. Parasitology Research. 113: 3241-3250. (Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adult of house fly, *Musca domestica* L. Parasitology Research. 113: 3015-3022. (Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2014. Repellency of essential oils extracted from Thai native plants against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say). Parasitology Research. 113:

3333-3340. Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Soonwera, M. 2015. Efficacy of essential oil from *Cananda odorata* (Lamk.)Hook.f.&Thomson (Annonaceae) against three mosquito species against *Aedes aegypti* (L.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Parasitology Research. 42(5):1083-1092. (Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Soonwea, M. 2015. Efficacy of essential oils from Citrus plants against mosquito vectors *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Journal of Agricultural Technology. 11: 669-681. (TCI=0.113)

Soonwea, M. 2015. Larvicidal and oviposition deterrent activities of essential oil against house fly (*Muscaa domestica* L.; Diptera: Muscidae). Journal of Agricultural Technology. 11:657-667. (TCI=0.113)

Soonwea, M. 2015. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* L.) and filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* Say). Journal of Agricultural Technology. 11: 77-88. (TCI=0.113)

Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2015. Efficacy of Thai herbal essential oils as green repellent against mosquito vectors. Acta Tropica. 142: 127-130. (Impact Factor =2.351 Thomson Reuters)

Soonwea, M. 2015. Herbal pediculicides base on *Alpinia galangal* (L.) Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry (Myrtaceae) aginst head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Pediculidae). Journal of Agricultural Technology. 11: 1503-1513. (TCI Impact factor: 0.115)

Soonwera, M. 2015. Pediculicidal activities of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Phthiraptera). Journal of Agricultural Technology. 11:149-1502. (TCI Impact factor: 0.115)

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2016. Effect of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and *Syzygium aromaticum* (clove) oils on the morphology and mortality of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* larvae. Parasitology Research. 115(4):1691-1703. (Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

Soonwera, M. 2016. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera) *in vitro*. International Journal of Agricultural Technology. 12(4):657-666. (TCI Impact Factors: 0.027)

VI งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2010-2017)

Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Muscaa domestica* L.; Diptera) ,p 639-642 in The16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, August 25-27, 2010, Bangkok, Thailand.

Rassami, R. and Soonwera, M. 2010. Insecticidal effect of herbal shampoo against head louse under laboratory condtion, p 734-736 inThe16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, August 25-27, 2010, Bangkok, Thailand.

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2013. Green pesticide from Thai essential oils against housefly (*Musca domestica* L.: Diptera: Muscidae), Poster session in The 17th A Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2013. Pupicidal activity of herbal essential oils against housefly (*Musca domestica* L.). Poster session in The 17th Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2013. Toxicity of essential oils from damark rose, rosemary and geranium against housefly (*Musca domestica* L.), Poster session in The 17th Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

Phukerd, U., Soonwera, M and Wongnet, O. 2013. Comparative mosquito repellency of herbal essential oils against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p102-108 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 28-29, 2013, Bangkok, Thailand.

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2013. The effect of herbal essential oils on larvicidal and pupicidal activities against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p 91-97 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 29, 2013, Bangkok, Thailand.

Sritabuta, D. and Soonwera, M. 2013. Effect of eight essential oils on oviposition deterrent activity

against female *Aedes aegypti* Linn. , *Culex quinquefasciatus* Say, p 502-510 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013) November 29, 2013, Bangkok, Thailand.

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2014. Thai essential oils as botanical insecticide against housefly (*Muscaa domestica* L) .p 26-28 in Proceedings of International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences [AEMS-2014], February 6-7, 2014, Bali, Indonesia.

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2014. The effect of essential oils from Thai native herbs as larvicide and pupicide against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p648-654 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Evaluation of herbal essential oil as repellent against house fly, *Musca domestica* L. p 655 -663 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2014. Herbal essential oils as pediculicides against *Pediculus humanus capitis* De Geer(Pediculidae: Phthiraptera), p 664-669 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Soonwera, M., Sittichok, S. and Wongnet, O. 2014. Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, p 180-183 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Wongnet, O and Soonwera, M. 2014. Efficacy of citrus essential oils as green repellents against Female dengue mosquito, *Aedes aegypti* (L.), p 670-678 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2015. Toxicity evaluation of five natural herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) in laboratory bioassay, p 274-285 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Sittichok, S and Soonwera, M. 2015. Green shampoo base on Zingiberacea plants on mortality of head louse *Pediculus humanus capitis* De Geer : Pediculidae) , p 100-106 in Conference

Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January, 2015, Singapore.

Wongnet, O. and Soonwera, M. 2015. Pediculicidal potential of ethanolic extracts from Thai medicinal plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculicidae:Phthiraptera) *in vitro*, p 84-90 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January, 2015, Singapore.

Soonwera, M. and Wongnet, O. 2015. Larvicidal and pupicidal activities of ethanolic extracts from Piperaceae plant against filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say): Diptera: Culicidae), p 91-99 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January, 2015, Singapore.

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2015. Insecticidal effect of essential oil from Thai medicinal plants against *Culex quinquefasciatus*, p 761- 771 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015 Kyoto, Japan.

Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2015. Larvicidal and pupicidal activity of herbal essential oils against house fly, *Muscaa domestica* L. , p 402 -409 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015 Kyoto, Japan.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. Insecticidal effect of *Citrus aurantium* and *Zingiber cassumunar* essential oils against geraman cockroach (*Blatella germanica* L.:Blattellidae). p 410-416 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015, Kyoto, Japan.

Soonwera, M. and Wongnet, O. 2015. Pediculicidal activities of ethanolic extracts from Thai edible plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) *in vitro*, p 417-424 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015, Kyoto, Japan.

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2015. The efficacy of essential oils from Thai native herbs against Immature stage of dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L., p 425-431 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015, Kyoto, Japan.

Soonwera, M. 2015. Pediculicidal potential of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and

Camellia sinensis (L.) Kuntze on mortality of head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). LSBE -1700 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Nagoya, Japan.

Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2015. Evaluation of repellency effect of Thai essential oils in coconut and soybean oil base against, *Aedes aegypti* L., *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say),LSBE-1690, p195-201 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015 Japan.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Hog-plum, *Spondias pinnata* (L.f.) Kurz (Anacarbiaceae) against head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculicidae: Phthiraptera) in Thailand, LSBE -1692, p203-209 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.

Wongnet, O. and Soonwera, M. 2015. Insecticidal activity of herbal shampoos base on *Dillenia indica* L.(Dillieniaceae) and *Amomum kervanh* Pierre (Zingiberaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer),LSBE- 1693 ,p210-215 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.

Chantawee, A. and Soonwera, M. 2015. Toxicity of herbal essential oils as larvicide and pupicide against immature stage of house fly , *Musca domestica* L.,LSBE-1694, p118-123, in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE -2015), November, 2015, Japan.

Chantawee, A. and Soonwera, M. 2015. Bioefficacy of three herbal essential as against house fly, *Musca domestica* L.(Diptera : Muscidae), LSBE-1695, p152-157, in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.

Cotchakaew, N and Soonwera, M. 2015. Efficacy of ethanolic extracts from Thai herbs against larvae and pupae of *Culex quinquefasciatus* (Say) (Culicidae) LSBE-1696, p216-221 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),

November, 2015, Japan.

Sittichok, S and Soonwera, M. 2015. Toxicity of herbal shampoo from *Dolichandrone Serrulata* (D.C.) Seem. against head louse, *Pediculus humanus capitis* DeGeer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand, HKICEAS-2149, p185-192 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 2015, Hong Kong.

Soonwera, M. 2016. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera), ICEAS-10954, p219-227 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, Hong Kong.

Sittichok, S and Soonwera, M. 2016. Pediculosis capitis among primary schoolchildren in Samutprakarn province, Thailand, ICEAS-10955, p238-244 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, Hong Kong.

Wongnet, O. and Soonwera, M. 2016 Pediculicidal activities of three herbal shampoos from *Cratoxylum formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer: Phthiraptera) *in vitro,* ICEAS-10956, p228-237 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, Hong Kong.

Chantawee, A. Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2016. Herbal essential oils as larvicides against *Aedes aegypti* Linn. larvae (Diptera : Culicidae), APCEAS-704, p283-291 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

Soonwera, M. Sittichok, S. and Wongnet, O. 2016. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Thai wild fruits on mortality of head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer.), APCEAS-702, p274-282 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

VII ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555-2560)

นิติกรณ์ เผือกบัวขาว และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, เชียงใหม่.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50. กรุงเทพฯ.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิดต่อการไล่และพิษต่อฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* L. (Blattidae: Blattodea) หน้า 2006-2013 การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. กรุงเทพฯ.

ดวงกมล สีตบุตร และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของดักแด้ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และดักแด้ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say). หน้า 1153-1160 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11, 26-28 พฤศจิกายน 2556, ขอนแก่น

ศิรวุฒิ สิทธิโชค มยุรา สุนย์วีระ และอรวรรณ วงษ์เนตร. 2557. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบและการตายของตัวเต็มวัยแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica* (L.):Blattodea: Blattellidae) หน้า 1-8 ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

กัญญ์กุลณัช สุขม่วง และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายและการสลบตัวเต็มวัยของยุงลายสวน (*Aedes albopitus* (Skuse.)) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

จิราภา ยมจะบก และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn: Culicidae: Diptera) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

นพมาศ ศรีบัวลา และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*; Diptera; Culicidae) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

ประนัปดา เนื่องแสง และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*: Blattodae; Blattellidae) ในการประชุม

วิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

สัจจพร บุญทัน และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*: Blattodae) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

สาธิตา ทองไชย และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตายและสลบของตัวเต็มวัยของยุงลายสวน (*Aedes albopitus* (Skuse)) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

2.2 ประวัติผู้ร่วมวิจัย

I ชื่อ

นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร

นักศึกษาปริญญาโท

หลักสูตรเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เบอร์โทรศัพท์ (มือถือ): 086-409-7770

E-mail: p-bongz@hotmail.com, palmpest39@gmail.com

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช (2557)

II งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2010-2016)

Phukerd, U.; Soonwera, M and Wongnet, O. 2013. Comparative mosquito repellency of herbal essential oils against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p102-108 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 28-29, 2013, Bangkok, Thailand.

Soonwera, M.; Sittichok, S and Wongnet, O. 2014. Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, p 180-183 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Wongnet, O and Soonwera, M. 2014. Efficacy of citrus essential oils as green repellents against Female dengue mosquito, *Aedes aegypti* (L.), p 670-678 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014), December, 2014, Tokyo, Japan.

Wongnet, O and Soonwera, M. 2015. Pediculicidal potential of ethanolic extracts from Thai medicinal plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer, Pediculicidae:. Phthiraptera) in vitro, p 84-90 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January, 2015, Singapore.

Soonwera, M. and Wongnet, O. 2015. Larvicidal and pupicidal activities of ethanolic extracts from Piperaceae plant against filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say): Diptera: Culicidae), p 91-99 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January 2015, Singapore.

Soonwera, M. and Wongnet, O. 2015. Pediculicidal activities of ethanolic extracts from Thai edible plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) *in vitro*, p 417-424 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015, Kyoto, Japan.

Wongnet, O and Soonwera, M. 2015. Insecticidal activity of herbal shampoos base on *Dillenia indica* L. (Dillieniaceae) and *Amomum kervanh* Pierre (Zingiberaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer), LSBE-1693 ,p210-215 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.

Wongnet, O and Soonwera, M. 2016 Pediculicidal activities of three herbal shampoos from *Cratoxylum formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer: Phthiraptera) in vitro, ICEAS-10956, p228-237 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, HongKong.

Soonwera, M. Sittichok, S. and Wongnet, O. 2016. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Thai wild fruits on mortality of head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer.), APCEAS-702, p274-282 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

III รางวัล

1. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering ,December 17-19,2014 ,Tokyo, Japan
2. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore
3. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

4. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan
5. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June 8-10, Hongkong

T147848