การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG PRIMARY SCHOOLCHILDREN AND THEIR CONTROL USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

ศิรวุฒิ ฉิทธิโชค

SIRAWUT SITTICHOK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-AG-D-064-018

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG PRIMARY SCHOOLCHILDREN AND THEIR CONTROL USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

ศิรวุฒิ สิทธิโชค

SIRAWUT SITTICHOK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-AG-D-064-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG PRIMARY SCHOOLCHILDREN AND THEIR CONTROL USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

SIRAWUT SITTICHOK

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

DOCTOR OF PHILOSOPHY IN AGRICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-AG-D-064-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร
ชื่อนักศึกษา	นายศิรวุฒิ สิทธิโชค
รหัสประจำตัว	57604005
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. มยุรา สุนย์วีระ

บทคัดย่อ

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จังหวัดละ 5 โรงเรียน ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2559- เมษายน 2560 จำนวน20,841 คน เป็นเพศชาย 10,819 คน และเพศหญิง 10,022 คน พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษามีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 21.4% โดยเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 29.1 % รองลงมาคือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, เชียงใหม่ และภูเก็ต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 25.7%, 19.9%, 15.7% และ 15.2% ตามลำดับ ซึ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาเพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย เท่ากับ 44.4% และเด็กนักเรียนเพศชายไม่พบเลย (0%) รวมทั้งเด็กนักเรียนหญิง ช่วงอายุ 8 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าช่วงอายุอื่นๆ คือ 49.2% อย่างไรก็ตามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน อายุของนักเรียน ประวัติการเคยเป็นเหามนุษย์ ลักษณะความยาวของเส้นผม ลักษณะของเส้นผม การเกิดแผลบนหนังศีรษะ ความถี่ของการสระผมใน 1 สัปดาห์ การทำความสะอาดชุดเครื่องนอน และเพื่อนรวมชั้นเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (P<0.05) ส่วนการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ ความสะอาดของเล็บ การใช้สิ่งของร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ และการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) จากการศึกษาทำให้ทราบว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาขาดความเอาใจใส่ในการดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคลของตนเอง เป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้เหามนุษย์ยังเกิดการระบาดอยู่ตลอดเวลาในเด็กนักเรียน

สำหรับผลการศึกษาประสิทธิผลการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด คือ ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe) ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.) ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb) และว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.) พบว่า น้ำมันพืชสมุนไพรชนิดผสมให้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกว่าน้ำมันพืชสมุนไพรแบบเดี่ยวทุกชนิด โดยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ให้ผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีที่สุด โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 5 นาที หลังการทดลอง 5 วัน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.5 วัน ส่วนแชมพูคาร์บาริล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 73.3% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.5 วัน

สำหรับผลการศึกษาประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด คือ กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.) มะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) มะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.) มะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.) ระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.) ส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson) ส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.) และเสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ทั้ง 3 ความเข้มข้น คือ 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด 100.0% ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ส่วนประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิดที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม พบว่า แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด 100.0% หลังการทดลอง 1 นาที ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2 นาที (ตัวอ่อน) และ 0.03 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ส่วนแชมพูคาร์บาริลมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 88.0-96.0% และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.7-19.1 นาที และมีค่า LC_{50} ระหว่าง 0.006-0.007 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ส่วนผลการศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด และแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ซึ่งทำการคัดเลือกน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย พบว่า น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังบนหลังกระต่าย ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผลการศึกษาความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% ส่วนความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน หลังการทดลอง 60 นาที ปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ยังคงมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0%

สำหรับผลการศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) นาน 15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหา และให้ผลดีมากกว่าการใช้แชมพูคาร์บาริล โดยทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระครั้งที่ 1 อย่างไรก็ตามแชมพูสระผมเด็กมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-88.0% แต่ไม่สามารถนำมาสระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหา เพื่อกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนได้

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) และแชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี ดังนั้นควรพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ ที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Epidemiology of pediculosis capitis among primary schoolchildren and their control using herbal shampoos and herbal oils
Student	Mr. Sirawut Sittichok
Student ID.	57604005
Degree	Doctor of Philosophy
Program	Agriculture
Year	2018
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Mayura Soonwera

ABSTRACT

This study included an investigation on the epidemiology of pediculosis among 5 selected primary schools in 5 provinces in Thailand: Bangkok, Khon-Kaen, Chonburi, Chiangmai and Phuket. Specifically, the investigation was to determine the head lice infestation level of primary schoolchildren during May, 2016 to April, 2017. A total of 20,841 schoolchildren (10,819 boys and 10,022 girls) were examined for head lice. The overall head lice infestation rate was 21.4%. The highest infestation rate was 29.1% for the group of primary schoolchildren from Khon-Kaen province, followed by the group of primary schoolchildren from Bangkok, Chonburi, Chiangmai and Phuket provinces at 25.7%, 19.9%, 15.7% and 15.2% infestation rates, respectively. The girls had a higher infestation rate (44.4%) than the boys (0%). The infestation rate, at 49.2%, among the girls in the 8-year-old age group was higher than those in other age groups. Regarding the risk factors associated with head lice infestation, they included the following: gender, age group, history of head lice infestation, long hair length, hair characteristic, scars on the scalp, hairwash frequency of fewer than 5 times per week, uncleanliness of beddings and friends infected with head lice ($P<0.05$). Regarding the factors relating to the awareness of risk and severity of infection, they included the following: cleanliness of fingernails, sharing things with infected persons and history of infection in the family. It was found that the immediately mentioned factors did not have a relationship with the prevalence of pediculosis ($P>0.05$). In addition, it was found that the primary schoolchildren did not pay enough attention to their personal hygiene, a major cause of continually high prevalence of lice infestation in schoolchildren.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In another part of the study, the ovicidal efficacies of four herbal oils were determined. The herbal oils were from *Curcuma zedoaria* Roscoe, *Zingiber cassumunar* Roxb., *Curcuma aromatica* Salisb and *Curcuma comosa* Roxb. They were tested of their ovicidal efficacy by an immersion test. The results showed that combinations of herbal oils were more effective than any individual ones. Five days after an immersion for 5 min of combinations of *C. zedoaria* + *Z. cassumunar*, *C. aromatica* + *C. zedoaria* and *Z. cassumunar* + *C. zedoaria* + *C. aromatica*, the highest inhibition rate at 100% was found with an LT_{50} value of 2.5 days. On the other hand, carbaryl shampoo showed an inhibition rate of 73.3% and an LT_{50} value of 6.5 days.

In yet another part of the study, the nymphicidal and adulticidal activities of ten herbal shampoos were investigated. These shampoos were made from the following herbs: *Hibiscus sabdariffa* L., *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken, *Garcinia cowa* Roxb., *Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz, *Antidesma acidum* Retz., *Baccaurea motleyana* Lour., *Salacca wallichiana* C. Mart., *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson, *Hibiscus hispidissimus* Griff. and *Passiflora laurifolia* L. supplemented with eucalyptus essential oil or citrus essential oil. At 0.006, 0.019 and 0.031 ml/cm^2 concentrations, *H. sabdariffa* shampoo in combination with eucalyptus essential oil showed the highest mortality rate at 100.0% at 10 min for both nymphs and adults with LT_{50} values ranging from 0.2-0.3 min (for nymphs) and <0.5-0.2 min (for adults) and an LC_{50} value 0.004 ml/cm^2. Similarly, *G. dulcis* shampoo with citrus essential oil (0.031 ml/cm^2 concentration) showed the highest mortality rate at 100.0% at 1 min for both nymphs and adults with an LT_{50} value 0.2 min (for nymphs) and 0.3 min (for adults) and an LC_{50} value of 0.004 ml/cm^2. On the other hand, carbaryl shampoo caused a mortality rate for both nymphs and adults of 88.0-96.0% and LT_{50} ranging from 0.7-19.1 min and an LC_{50} ranging from 0.006-0.007 ml/cm^2.

Another part of the study was a safety evaluation of 3 herbal oils and 3 herbal shampoos which were of the highest efficacies: *C. zedoaria* + *Z. cassumunar*, *C. aromatica* + *C. zedoaria*, *Z. cassumunar* + *C. zedoaria* + *C. aromatica*, *H. sabdariffa* shampoo with citrus essential oil, *G. dulcis* with citrus essential oil and *P. laurifolia* with eucalyptus essential oil. Specifically, the evaluation was an irritation test on rabbit skin. The results showed that all of the herbal oils and shampoos did not produce any adverse effects to the skin of all of the rabbit subjects.

In another part of the study, the efficacies against head lice eggs of three combinations of herbal oils that were stored for 4, 8 and 12 months under ambient temperature (30°C) were assessed. These

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

herbal oil combinations were the following: *C. zedoaria* + *Z. cassumunar*, *C. aromatica* + *C. zedoaria* and *Z. cassumunar* + *C. zedoaria* + *C. aromatica*. The results showed that 20 days after an immersion time of 5 min, all of the combinations of herbal oils still showed an inhibition rate of 100.0%. Also, the efficacies against the nymphs and adults of three herbal shampoos of combinations of herbal oils that were stored for 4, 8 and 12 months under ambient temperature ($30^{\circ}C$) were assessed. These shampoos were the following: *H. sabdariffa* shampoo with citrus essential oil, *G. dulcis* with citrus essential oil and *P. laurifolia* with eucalyptus essential oil at 0.006, 0.019 and 0.031 ml/cm^2 concentrations. It was found that they still exhibited the highest efficacy against nymphs and adults with 100% mortality rate at 60 min.

Finally, the last part of the study was an *in vivo* test in schoolchildren. The results showed that treating their hair with the combination of *Z. cassumunar* + *C. zedoaria* + *C. aromatica* herbal oils for 15 min and then washing their hair with *G. dulcis* shampoo supplemented with citrus essential oil were 100% effective after only the 1st treatment. It was more effective than the chemical shampoo tested. Although, the baby shampoo showed some toxic effect against head lice with mortality ranging from 40.0-88.0%, it could not be used as a fully effective head lice treatment.

The study demonstrated that the combination of *Z. cassumunar* + *C. zedoaria* + *C. aromatica* herbal oils and *G. dulcis* shampoo supplemented with citrus essential oil have a high potential as agents for controlling head lice. Thus, this herbal oil and herbal shampoo should be developed into a commercial natural pediculicide product that is completely safe for humans.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาและกรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย อีกทั้งให้โอกาสและประสบการณ์ที่ดีในการศึกษา ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล รองศาสตราจารย์ ดร. วรเดช จันทรสร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล ถวิลถึง และ ดร. ศิริภรส์ ผสมกุศลศีล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสถานศึกษา คุณครูทุกท่าน และนักเรียนทุกคนในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน และขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ในการอนุเคราะห์เก็บตัวอย่างเหามนุษย์เพื่อใช้ในทดลองการวิจัย และห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรกำจัดแมลง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์พืชสมุนไพร น้ำมันหอมระเหยพืชสมุนไพร และอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์แพท (นายปรารถนา กังสดาลย์) ที่ให้คำปรึกษาในการเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ พี่บล (ดร.อุบล ภู่เกิด) พี่อ้อ (ดร. จิริสุดา สินธุสิริ) ที่ให้ปรึกษาด้านการเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ น้องปาล์ม (นส. อรวรรณ วงษ์เนตร) นักศึกษาปริญญาโท ที่ให้ความช่วยเหลือระหว่างการดำเนินงานวิจัยและการปฏิบัติงานวิจัยต่างๆ น้องกู้ (นายณัฐวิชช์ คชแก้ว) และน้องนิกส์ (นส. อักษร จันทร์เทวี) นักศึกษาปริญญาเอก ที่ให้ความช่วยเหลือในการถ่ายภาพการทดลองวิจัยเป็นอย่างดี และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีในการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ในสถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคม.) สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (เลขที่ 76-2558) และได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (Grant No. 2559-01-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04-013) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประเภททุนบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2559 (Doctoral Degree Student Fly 2016) ข้าพเจ้าขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ประโยชน์อันเนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ (นาวาตรีวุฒิพงษ์ สิทธิโชค) และคุณแม่ (นางชูศรี สิทธิโชค) ที่ให้การสนับสนุนรวมทั้งมอบทุนทรัพย์เพื่อใช้ในการศึกษาและเป็นกำลังใจที่สำคัญเสมอมาในการศึกษาแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ศิรวุฒิ สิทธิโชค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... i

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... iv

กิตติกรรมประกาศ..... vii

สารบัญ..... ix

สารบัญตาราง..... xiii

สารบัญภาพ..... xix

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5

2.1 ลักษณะทั่วไปและชีววิทยาของเหามนุษย์..... 5

2.2 นิเวศวิทยาของเหามนุษย์..... 11

2.3 การป้องกันกำจัดเหามนุษย์..... 12

2.4 พืชสมุนไพรที่ใช้ทดลอง..... 16

2.4.1 พืชสมุนไพรที่นำมาทำน้ำมันสมุนไพรมี 4 ชนิด..... 16

2.4.2 พืชสมุนไพรที่นำมาทำแชมพูสมุนไพรมี 10 ชนิด..... 26

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 53

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 57

3.1 การเตรียมอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย..... 57

3.2 วิธีดำเนินงานวิจัย..... 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.1 การเก็บรวมรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ เพื่อนำมาทดสอบภายใต้ห้องปฏิบัติการ..... 64

3.2.2 การเตรียมน้ำมันจากพืชสมุนไพร..... 67

3.2.3 การเตรียมแชมพูจากพืชสมุนไพร..... 71

3.2.4 การศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา..... 76

3.2.5 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 81

3.2.6 การทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ..... 85

3.2.7 การทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง..... 89

3.2.8 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 91

3.2.9 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ..... 92

3.2.10 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ..... 94

3.3 ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย..... 98

บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 99

4.1 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา..... 99

4.1.1 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต..... 99

4.1.2 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร..... 107

4.1.3 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น..... 113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.4 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี..... 119

4.1.5 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่..... 125

4.1.6 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต..... 131

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 137

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ..... 146

4.3.1 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์... 146

4.3.2 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์..... 154

4.3.3 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์.. 163

4.3.4 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์..... 171

4.4 ผลการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง..... 180

4.4.1 ผลการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ..... 180

4.4.2 ผลการทดสอบความปลอดภัยของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ..... 181

4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสถาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 182

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ 185

4.6.1 ผลของการศึกษาความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ 185

4.6.2 ผลของการศึกษาความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ 187

4.7 ผลการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ 189

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 194

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย 203

6.1 สรุปผลการทดลอง 203

6.2 ข้อเสนอแนะ 205

บรรณานุกรม 206

ภาคผนวก 217

ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์ ในสถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ 218

ภาคผนวก ข เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง 261

ภาคผนวก ค เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน 275

ภาคผนวก ง ตัวอย่างเอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครองและนักเรียน 291

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ 318

ประวัติผู้เขียน 425

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน	102
4.2	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต	103
4.2(ต่อ)	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต	104
4.3	อัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษา จำแนกแต่ละจังหวัด	104
4.4	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	104
4.5	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 4,311 คน	110
4.6	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร	111
4.6(ต่อ)	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร	112
4.7	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	112
4.8	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 4,307 คน	116
4.9	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.9(ต่อ)	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น	118
4.10	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	118
4.11	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำนวน 4,745 คน	122
4.12	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี	123
4.12 (ต่อ)	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี	124
4.13	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	124
4.14	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3,129 คน	128
4.15	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่	129
4.15 (ต่อ)	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่	130
4.16	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	130
4.17	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำนวน 4,349 คน	134
4.18	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต	135
4.18 (ต่อ)	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเลี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.19	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง.....	136
4.20	ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 1 นาที.....	142
4.21	ผลของน้ำมันจากพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง น้ำมันถั่วเหลือง และแชมพูคาร์บาริล ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 3 นาที.....	143
4.22	ผลของน้ำมันจากพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง น้ำมันถั่วเหลือง และแชมพูคาร์บาริล ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 5 นาที.....	144
4.23	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	151
4.24	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	152
4.25	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	153
4.26	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	159
4.27	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.28	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	161
4.29	ค่า LC_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพร10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ทดสอบแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 15 นาที.....	162
4.30	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที....	168
4.31	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที....	169
4.32	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที....	170
4.33	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	176
4.34	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	177
4.35	ผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที.....	178

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.36	ค่า LC_{50} ของแชมพูสมุนไพร 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ทดสอบแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 30 นาที.....	179
4.37	การทดสอบความปลอดภัยจากน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ หลังการทดลอง 0.1, 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	180
4.38	การทดสอบความปลอดภัยจากแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ หลังการทดลอง 0.1, 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	181
4.39	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 1 นาที หลังการทดลอง 20 วัน...	182
4.40	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 3 นาที หลังการทดลอง 20 วัน...	184
4.41	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 นาที หลังการทดลอง 20 วัน...	184
4.42	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที.....	185
4.43	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที.....	186
4.44	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที.....	186
4.45	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที.....	187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.46	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที	188
4.47	ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที	188
4.48	ผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา ภายนอกห้องปฏิบัติการ	192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลักษณะทั่วไปของเหามนุษย์	7
2.2	ลักษณะขาแบบขาเกี่ยว (clinging legs) ของเหามนุษย์	8
2.3	วงจรชีวิตของเหามนุษย์	8
2.4	ขั้นตอนการพัฒนาของไข่เหามนุษย์ในระยะต่างๆ : ก) 1 วัน ข) 3 วัน ค) 7 วัน ง) 9 วัน จ) 11 วัน และ ฉ) 14 วัน	9
2.5	ตัวอ่อนของเหามนุษย์ระยะต่างๆ : ก) วัยที่ 1 ข) วัยที่ 2 และ ค) วัยที่ 3	10
2.6	ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์: ก) เพศเมีย และ ข) เพศผู้	10
2.7	ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ชนิดต่างๆ : ก) ฮาฟฟแชมพู® (คาร์บาริล (Cabaryl) 0.6% w/v), ข) สคัลลี่แชมพูกำจัดเหา® (เพอร์เมทริน (Permethrin) 0.5% w/w), ค) ครีมกำจัดเหาเฮซิน® (เพอร์เมทริน (Permethrin) 1% w/w) และ ง) ครีมฆ่าเหาเฮ้กซิน® (Hexin lice killer hair cream) Gamma Benzene Haxachloride 1% w/w)	14
2.8	ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากพืชสมุนไพรหรือสารสกัดจากธรรมชาติชนิดต่างๆ : ก) เทสสิก้า แอม-ลิส ออร์แกนิก แชมพู® ข) เอาท์คัม® แชมพูกำจัดเหา และ ค) ไลซี่สดา บีแชมพู®	15
2.9	ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe) : ก) ดอก ข) ลำต้น ค) ใบ และ ง,จ) เหง้า	18
2.10	ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.): ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก และ ค) เหง้า	21
2.11	ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb): ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก ค) รากและนม และ ง) เหง้า	23
2.12	ว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.) ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก และ ค) เหง้า	25
2.13	กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) : ก) ใบ ข) ลำต้น ค) ดอก และ ง) ผล	27
2.14	ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken): ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ดอก และ ง) ผลสุก	30
2.15	ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.) : ก,ข) ลำต้น ค) ดอก ง) ใบ และ จ) ผลดิบและผลสุก	33
2.16	มะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ผลสุก ง) ใบ และ จ) ผลดิบ	36
2.17	มะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ใบ ง) ผลอ่อน และ จ) ผลสุก	39
2.18	มะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ใบ และ ง) ผลสุก	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.19	ระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) เปลือกผล และ ง) เนื้อในผลสุก	44
2.20	ส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson) : ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ดอก ง) กิ่งลำต้น จ) ผลส้มแขกแห้ง และ ฉ) ผลสุก	47
2.21	ส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.) : ก) ใบ ข) ลำต้น และ ค) ดอก	49
2.22	เสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.) : ก) ลำต้น ข) ผลดิบ ค) ดอกและใบ และ ง) ผลสุก	52
3.1	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์และใช้ในการทดลอง : ก) หวีเสนียด ข) กล่องเก็บตัวอย่างแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ค) กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) ง)หลอดหยดพลาสติก (Dropper Tube) ขนาด 3 มิลลิลิตร จ) ไมโครปิเปต์ (Micropipette) ขนาด 100-1000 ไมโครลิตร ฉ) กระดาษกรอง (Whatman® No 1) ช) ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร ฌ) นาฬิกาจับเวลา ญ) พู่กัน เบอร์ 0-2 ฎ) ปากคีบ (Forceps) ฐ) จานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร และ ฑ) ขวดแก้วสีชา	61
3.2	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์จากน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่สำคัญ : ก) กระดาษลิตมัสวัดค่า pH ข) เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) ค) บีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร ง) เครื่องชั่งน้ำหนักในครัวแบบสปริง จ) ผงฟอง และ ฉ) ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net)	62
3.3	ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ใช้ในเป็นการทดลองเปรียบเทียบ : ก) แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl) และ ข) แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®)	63
3.4	ขั้นตอนการเก็บรวมรวมตัวอย่างเหามนุษย์เพื่อนำมาทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ (ก-ง)	66
3.5	ขั้นตอนในการเตรียมน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ก-ง)	69
3.6	พืชสมุนไพร 4 ชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองและน้ำมันที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด: ก) เหง้าขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe), ข) เหง้าไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.), ค) เหง้าว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb) และ ง) เหง้าว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.)	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.7	ขั้นตอนในการเตรียมน้ำแชมพูจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ก-ค).....	74
3.8	พืชสมุนไพร 10 ชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองและแชมพูที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด: ก) ดอกแห้งกระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.), ข) ผลสุกตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken), ค) ผลสุกชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.), ง) ผลสุกมะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz), จ) ผลสุกมะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.), ฉ) ผลสุกมะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.), ช) ผลสุกระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.), ฌ) ผลสุกแห้งส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson), ญ) ใบส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.) และ ฎ) ผลสุกเสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.).....	75
3.9	พื้นที่ที่ทำการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต.....	79
3.10	ขั้นตอนการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต (ก-ค).....	80
3.11	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (ก-ค).....	83
3.12	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการตายของไข่เหามนุษย์หลังการทดลอง (ก-ค).....	84
3.13	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ (ก-ค).....	87
3.14	ลักษณะการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ : ก) เหามนุษย์ไม่มีการเดิน ข) ไม่มีการเคลื่อนไหวของระบบทางเดินอาหาร ค) เหามนุษย์ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย เช่น หนวด และขา และ ง, จ) การเข้าทำลายของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร.....	88
3.15	ขั้นตอนการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง (ก-ค).....	90
3.16	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน (ก-ง).....	97
3.17	แบบแผนขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย.....	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.1	อัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษา ในจังหวัดต่างๆ	105
4.2	อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง	105
4.3	ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	106
4.4	ปัจจัยเสี่ยงที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	106
4.5	เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) ของน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 1,3 และ 5 นาที	145
4.6	ผลของอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาจากการกำจัดด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ หลังการสระผมจำนวน 3 ครั้ง	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เหาหรือเหามนุษย์ (human head louse) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pediculus humanus capitis* (De Geer) จัดว่าเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางสาธารณสุขและพบการแพร่กระจายในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เพราะเหามนุษย์เป็นแมลงเบียนภายนอก (ectoparasites) ที่กินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหารตลอดอายุขัย จึงเป็นภัยเงียบที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กๆ ทำให้ทุกข์ทรมานมากเพราะมีอาการคันหนังศีรษะจากการแพ้น้ำลายของเหามนุษย์ จึงทำให้หนังศีรษะเป็นแผลอักเสบ พุพองทำให้เชื้อโรคร้ายอื่นๆ เข้าทำลายซ้ำเติมได้ง่าย จนบางครั้งมีผลทำให้หนังศีรษะเป็นแผล เน่าเปื่อย ร่างกายทรุดโทรม เกิดสภาวะโลหิตจาง อ่อนเพลีย (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; Frankowski. 2004; Nutanson *et al.* 2008) มีรายงานว่าเหามนุษย์เป็นแมลงที่พบการระบาดได้ทั่วโลกทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาอาทิเช่น เกาหลีใต้, ตุรกี, อิหร่าน, อียิปต์ และอาเจนตินา มีอัตราการระบาดดังนี้ 4.1%, 13.1%, 2.3%, 16.7% และ 42.7% ตามลำดับ (Abd El Raheem *et al.* 2014; Gulgun *et al.* 2013; Gutiérrez *et al.* 2012; Nazari *et al.* 2016; Oh *et al.* 2010) สำหรับในทวีปเอเชียพบเด็กนักเรียนเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 15.1% (กัญญาภัค นันทชัย และคณะ. 2561) โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงที่มีอายุระหว่าง 3-12 ปี เพราะเด็กนักเรียนหญิงโดยส่วนใหญ่ทั่วโลกและในประเทศไทย มีพฤติกรรมไว้ผมยาวมากกว่าเด็กนักเรียนชาย จึงทำให้มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่านักเรียนชาย รวมทั้งนักเรียนหญิงมีการใช้อุปกรณ์ที่เหามนุษย์ชอบอาศัยอยู่ร่วมกัน เช่น หวี ผ้าคลุมผม และหมวก เป็นต้น (Gutiérrez *et al.* 2012) รวมทั้งเหามนุษย์ยังแพร่ระบาดได้ง่าย เพราะเหามนุษย์ 1 คู่ ในเวลา 30 วัน สามารถออกลูกหลานได้ถึง 100 ตัว ดังนั้นหากมีเด็กๆ เพียง 1-2 คนในชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ เด็กๆทั้งชั้นมีโอกาสติดเหามนุษย์ได้ด้วยหรือเด็กที่เป็นเหามนุษย์สามารถนำเหามนุษย์ไปแพร่ระบาดในครอบครัวได้ด้วยในเวลารวดเร็วประมาณ 7-14 วัน (มยุรา สุนย์วีระ. 2558; Frankowski and Bocchini. 2010) สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศไทยนั้นพบระบาดในทั่วทุกๆ ภูมิภาคและยังพบการระบาดอยู่ในระดับสูงโดยเฉพาะในเด็กหญิงมีการเป็นเหามนุษย์ในทั่วประเทศสูงมากกว่า 40% รวมทั้งเด็กนักเรียนหญิงในกรุงเทพมหานคร (Rassami and Soonwera. 2012) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กระดับชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะเด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการระบาดที่สูงมากๆ ซึ่งเป็นระดับที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างยิ่งจึงต้องมีแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ด้วยวิธีที่ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามการระบาดของเหามนุษย์ยังไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง แต่ในทางตรงกันข้ามยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้ก็เพราะวิธีการกำจัดเหามนุษย์อย่างไม่เหมาะสม คือมุ่งเน้นในการกำจัดเหามนุษย์ โดยใช้สารเคมีสังเคราะห์มากจนเกินไปและมากเกินปริมาณที่กำหนด ย่อมเกิดผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย เพราะมีผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านั้น รวมทั้งสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ยังทำให้เกิดพิษต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ ซึ่งไม่มีภูมิต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ นอกจากนี้ร่างกายของเด็กยังไม่สามารถขับสารพิษต่างๆ ที่ร่างกายได้รับออกนอกร่างกายได้ อาทิเช่น การใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีสารคาร์บาริล (carbaryl) จะส่งผลทำให้เกิดมะเร็งในเด็ก รวมทั้งการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีสารมาลาไธออน (malathion) ซึ่งสารชนิดนี้เมื่อมีการสะสมภายในร่างกายในระดับสูงมีผลทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอ และทำงานผิดปกติ สำหรับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีสารลินเดน (lindane) จะมีผลโดยตรงต่อเด็ก สตรีที่ตั้งครรภ์ และสตรีที่ให้นมบุตร รวมทั้งยังมีรายงานว่าในประเทศอเมริกาและยุโรปบางส่วน ประกาศห้ามใช้สารลินเดนในการกำจัดเหาเมนุษย์ เพราะสารชนิดนี้มีผลทำลายระบบประสาทส่วนกลางของมนุษย์ ทำให้เกิดผลข้างเคียงอื่นๆ เช่น ระบบหมุนเวียนโลหิตผิดปกติ เวียนศีรษะ และลมชัก เป็นต้น (มยุรา สุนย์วีระ. 2558; Canadian Paediatric Society. 2008; Goldstein and Goldstein. 2017)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาแนวทางกำจัดเหามนุษย์โดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งได้เลือกนำน้ำมันที่สกัดจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด คือ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด และแชมพูที่สกัดจากพืชพื้นเมืองของไทย 10 ชนิด ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส มาศึกษาฤทธิ์ต่อการตายของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ และศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิผลดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง รวมทั้งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย และการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนต่างๆ ด้วยวิธีที่ปลอดภัยและดีต่อสุขภาพเด็กๆ ซึ่งพืชสมุนไพรทุกชนิดที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นทั้งอาหาร และเป็นยาสำหรับรักษาโรคต่างๆ เช่น รักษาโรคผิวหนัง ผื่นคัน ปวดบวม ขับลม ท้องอืด ท้องเฟ้อ และช่วยย่อยอาหาร เป็นต้น (ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ. 2542, 2560; นิจศิริ เรืองรังษี. 2547) รวมทั้งพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการเตรียมแชมพูกำจัดเหามนุษย์ที่ดีจะต้องเป็นพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติเป็นกรด (pH 3-5) ซึ่งไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Rassami and Soonwera (2013) ที่รายงานว่าแชมพูตะลิงปิง (*Averrhoa bilimbi* Linn.) แชมพูส้มป่อย (*Accacia concinna* (Willd.)) และแชมพูมะขาม (*Tamarindus indica* Linn.) มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี และมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาอื่นๆ อีกหลายอย่าง จึงมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการแพ้ต่อหนังศีรษะ ทั้งยังไม่มีพิษตกค้างในร่างกาย และสภาพแวดล้อม จึงคาดว่าจะให้ผลดีมากกว่าการกำจัดเหามนุษย์โดยการใช้สารเคมีสังเคราะห์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ช่วงอายุ 7-12 ปี ที่กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.4 ศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง

1.2.5 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักของไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.6 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพความคงทนสภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพร ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

1.2.7 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพดี ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ ดำเนินการ ณ ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีรายละเอียดของขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.3.1 ทำการศึกษาอัตราการระบาดและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ช่วงอายุ 7-12 ปี ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

1.3.2 ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ต่อการยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฟักไข่เหามนุษย์ กับสารเคมีสังเคราะห์ คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl)

1.3.3 ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ แต่ละระดับความเข้มข้น ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ กับแชมพูสารเคมีสังเคราะห์ 2 ชนิด คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®)

1.3.4 ทำการศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง โดยทำการคัดเลือกน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิผลดีในข้อ 1.3.2 และ 1.3.3

1.3.5 ทำการศึกษาประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ และแชมพูพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ที่มีประสิทธิผลดีในข้อ 1.3.2 และ 1.3.3

1.3.6 ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ไปใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ กับแชมพูสารเคมีสังเคราะห์ 2 ชนิด คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®)

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบชนิดของอัตราการระบาดและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

1.4.2 ทราบชนิดของน้ำมันพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิผลดีในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์

1.4.3 ทราบชนิดของแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิผลดีในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์

1.4.4 ทราบถึงความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการนำไปใช้กำจัดเหามนุษย์

1.4.5 ทราบถึงความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิผลดีในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ และแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิผลดีในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์

1.4.6 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิผลดีในการกำจัดเหามนุษย์ โดยเฉพาะเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา รวมทั้งมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.4.7 ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดเหามนุษย์ และลดพิษตกค้างสะสมของสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ในสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เหาในอันดับย่อยอนอพพลูรา (Anoplura) ที่มีความสำคัญทางการแพทย์และเป็นแมลงศัตรูมนุษย์ มี 3 ชนิด คือ เหาบนศีรษะหรือเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer), เหาลำตัว (*Pediculus humanus humanus* L) และ โลน (*Phthirus pubis*) ซึ่งเป็นแมลงเบียนภายนอก (ectoparasites) ที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์ ณ ที่นี้ จะขอกล่าวถึงเหาบนศีรษะหรือเหามนุษย์ (human head louse) เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากพบการระบาดมากในเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาลและประถมศึกษาของประเทศไทย อายุระหว่าง 5-12 ปี จึงปัญหาทางสาธารณสุขอย่างมาก อย่างไรก็ตามเหามนุษย์นั้นมีความสัมพันธ์และดูดกินเลือดมนุษย์มาช้านานมากกว่า 10,000 ปี โดยมีการบันทึกเรื่องราวของเหามนุษย์ไว้ในพระคัมภีไบเบิล และพบเหามนุษย์ติดในตัวมนุษย์โบราณที่เป็นฟอสซิลในไซบีเรีย และยังคงเป็นศัตรูของมนุษย์ที่สำคัญจนถึงปัจจุบัน (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2540; Rassami and Soonwera. 2012)

สำหรับเหามนุษย์นั้นจัดอยู่ในอับดับ (Order) Phthiraptera อันดับย่อยอนอพพลูรา (Anoplura) วงศ์ (Family) Pediculidae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pediculus humanus capitis* (De Geer) และมีชื่อสามัญว่า human head lice และมีรายงานการศึกษาในระดับโมเลกุลของเหามนุษย์ที่พบการระบาดอยู่ทั่วโลก พบว่าสามารถแบ่งเหามนุษย์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นเหามนุษย์ที่พบได้ในคนทั่วโลก และเป็นชนิดเดียวกันกับมัมมี่ที่มีการขุดพบจากประเทศเปรู ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นเหามนุษย์ที่พบได้ในคนที่อาศัยอยู่ในทวีปยุโรป อเมริกากลาง และออสเตรเลีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ และกลุ่มที่ 3 เป็นเหามนุษย์ที่พบได้ในคนที่อาศัยอยู่ในประเทศเอธิโอเปีย และเนปาล สำหรับเหามนุษย์ที่มีการระบาดในทุกๆ ภาคของประเทศไทยนั้นเป็นเหามนุษย์ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; วัชรวิทย์ รัศมี. 2557) ซึ่งรายละเอียดต่างๆของลักษณะทั่วไปและชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเหามนุษย์นั้นมีดังนี้

2.1 ลักษณะทั่วไปและชีววิทยาของเหามนุษย์ (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; วัชรวิทย์ รัศมี. 2557; สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2540; อาคม สังข์วรานนท์. 2538; อุษาวดี ถาวระ. 2553; อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560)

เหามนุษย์เป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวแบน มีความยาวลำตัวประมาณ 0.8-3 มิลลิเมตร หัวเป็นแบบตั้งตรง (Hypognathous) หนวดมี 5 ปล้อง ตารวมไม่เจริญหรือไม่มี ตาเดี่ยวไม่มี ปากแบบเจาะดูด ไม่มีปีก อกปล้องแรกอาจจะรวมกับอกปล้องอื่นๆ ปลายท้องไม่มีแพนหาง ขาคู่หน้าเป็นแบบขาเดิน (walking legs) หรือขาเกี่ยว (clinging legs) มีลักษณะสั้น และมีเล็บขนาดใหญ่ (ภาพที่ 2.1 และ 2.2) ซึ่งทำให้สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วบริเวณเส้นผม เหามนุษย์ทั้งสองเพศกินเลือดเป็นอาหารตั้งแต่เป็นตัวอ่อนจนตลอดชีวิต จึงเป็นแมลงเบียนภายนอก (ectoparasites) ที่สำคัญของมนุษย์ วันหนึ่งเหามนุษย์จะดูดเลือดประมาณ 5 ครั้ง โดยหลังจากเป็นตัวเต็มวัยได้ประมาณ 10 ชั่วโมงจึงเริ่มผสมพันธุ์ ซึ่งเหามนุษย์ผสมพันธุ์บ่อยครั้ง สามารถขยายพันธุ์ได้ตลอดปี และเหามนุษย์เป็นแมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete metamorphosis) ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ไข่ (egg หรือไข่เหามนุษย์นั้นบางครั้งเรียกว่า "Nit") ตัวอ่อน (nymph) และตัวเต็มวัย (adult) (ภาพที่ 2.3) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ระยะไข่ (ภาพที่ 2.4)

เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียเหามนุษย์ผสมพันธุ์แล้วภายใน 24-48 ชั่วโมงจะเริ่มวางไข่ โดยชอบวางไข่เกาะติดกับเส้นผมบริเวณใกล้ๆ โคนเส้นผม เกือบติดกับหนังศีรษะ โดยห่างจากหนังศีรษะประมาณ 1-2 มิลลิเมตร (บริเวณต้นคอและหลังใบหู) ด้วยกาวเหนียว ไข่เหามนุษย์มีขนาดเล็กยาวรีคล้ายเมล็ดงา สีขาวครีม ขนาดประมาณ 0.3x0.8 มิลลิเมตร ซึ่งไข่แต่ละใบจะมีฝาปิดไข่เหามนุษย์ (operculum) และบริเวณฝาปิดไข่จะมีตุ่มเล็กๆ ประมาณ 15-20 ช่อง ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับอากาศ สำหรับตลอดอายุขัยของตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ประมาณ 80-200 ฟอง ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนในเวลา 5-14 วัน ซึ่งกลไลในการฟักไข่ของเหามนุษย์นั้นเมื่อตัวอ่อนวัย 1 (first nymph) ที่เจริญภายในไข่พร้อมฟักออกจากไข่ จะทำการกลืนอากาศเข้าไปผ่านออกมาทางทวารหนักแล้วไปเก็บสะสมบริเวณก้นไข่ และเมื่อแรงดันของอากาศบริเวณดังกล่าวสูงเพียงพอแล้ว ฝาปิดไข่เหามนุษย์ จะเปิดออกด้วยแรงดันนี้และจะฟักตัวออกมาเป็นตัวอ่อนวัย 1

2.1.2 ระยะตัวอ่อน

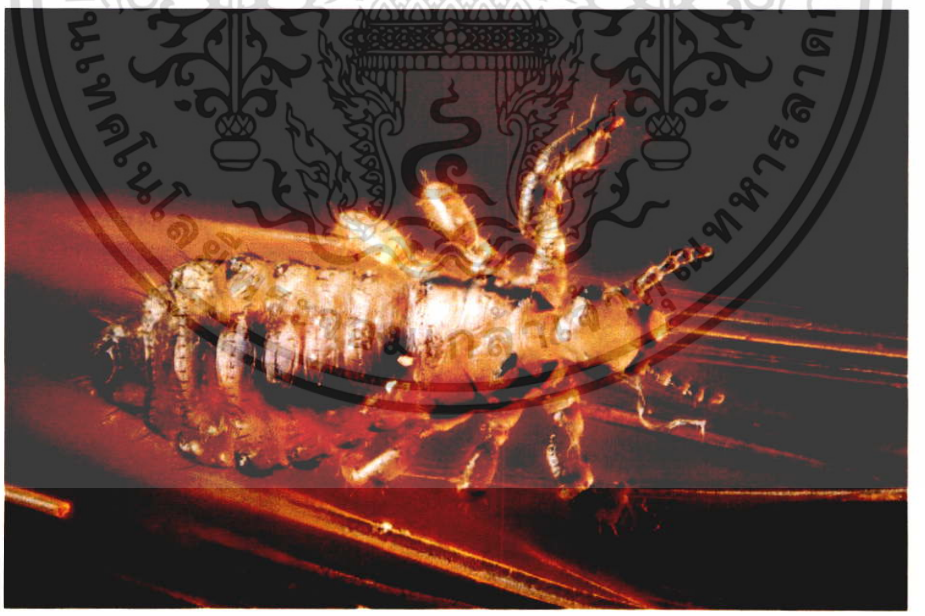
ตัวอ่อนของเหามนุษย์จะดูดกินเลือดมนุษย์บนศีรษะเป็นอาหาร มี 3 วัย โดยตัวอ่อนวัย 1, 2 และ 3 มีลักษณะแตกต่างกันซึ่งจำแนกได้จากสัดส่วนความยาวของส่วนหัวกับความยาวของอกรวมกับความยาวของท้อง กล่าวคือ ตัวอ่อนวัย 1 (ภาพที่ 2.5 ก), 2 (ภาพที่ 2.5 ข) และ 3 (ภาพที่ 2.5 ค) มีสัดส่วนของความยาวของส่วนหัวกับความยาวของอกรวมกับความยาวของท้อง ดังนี้ 1:2.8, 1:3.5 และ 1:4.3 ตามลำดับ โดยในระยะตัวอ่อนใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 8-9 วัน จึงเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย

2.1.3 ระยะตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย โดยเพศเมียมีขนาดประมาณ 2.76±0.21 – 3.0±0.08 มิลลิเมตร และเพศผู้มีขนาดประมาณ 2.21±0.11 – 2.28±0.09 มิลลิเมตร ซึ่งลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวประกอบไปด้วยตารวม 1 คู่ หนวดแต่ละข้างมี 5 ปล้อง และปากแบบเจาะดูด ส่วนอกมี 3 ปล้อง โดยขาคู่หน้ามีลักษณะขาเกี่ยว ประกอบด้วย คอกซา (Coxa) เป็นปล้องฐานที่ยึดติดกับลำตัว โทรแคนเตอร์ (Trochanter) เป็นปล้องต่อจากคอกซาซึ่งมีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็ก ช่วยทำให้ขาเคลื่อนไหวได้สะดวก ฟีเมอร์ (Femur) เป็นปล้องเดี่ยวมีขนาดใหญ่และยาวที่สุดของปล้องขาทั้งหมด ทิเบีย (Tibia) เป็นปล้องที่ยาว เรียว อาจจะยาวเท่าหรือมากกว่าฟีเมอร์ โดยส่วนของทิเบียของเหามนุษย์นั้นจะยืนออกด้านข้างคล้ายนิ้วหัวแม่มือ เรียกว่า "Tibia thumb" ทาร์ซัส (Tarsus) มี 1 ปล้อง ลักษณะเป็นปล้องเล็กๆสั้นๆ ที่ช่วยให้เกี่ยวเส้นผมได้ดี และมีเล็บ (Claw) อยู่ปลายสุดของทิเบีย สำหรับบริเวณส่วนท้องมี 9 ปล้อง แต่เห็นชัดเจนเพียง 6-7 ปล้อง ท้องปล้องสุดท้ายเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ (Genitalia) แต่ละปล้องมีรูหายใจ 1 คู่ และมีท่ออากาศกระจายทั่วลำตัว ซึ่งความแตกต่างระหว่างตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย คือ ปล้องปลายสุดของส่วนท้องเพศเมีย มีอวัยวะสำหรับวางไข่ (gonapophyses) ลักษณะสั้น และเป็นง่ามคล้ายรูปตัวดับเบิลยู (W) อยู่ที่ส่วนปลายท้อง (ภาพที่ 2.6 ก)สำหรับปล้องปลายสุดของส่วนท้องเพศผู้มีอวัยวะสืบพันธุ์ (aedeagus) ลักษณะเป็นแท่งปลายแหลมยื่นออกมาที่ท้องปล้องสุดท้ายลักษณะเป็นรูปตัววี (V) (ภาพที่ 2.6 ข) ซึ่งใน 1 วงจรชีวิต จากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 21-30 วัน ที่อุณหภูมิ 29-34 องศาเซียลเซียส และความชื้นสัมพันธ์ 70-90% ซึ่งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์มักอาศัยบนศีรษะมนุษย์ตลอดอายุขัย เหามนุษย์จะดูดกินเลือดบ่อยครั้งกลางวันและกลางคืนโดยเฉพาะตอนคนอยู่นิ่งๆ ซึ่งเหามนุษย์เมื่อได้กินเลือดแล้วจะมีชีวิตรอดนานถึง 30-40 วัน แต่ถ้าไม่ได้ดูดกินเลือดจะมีชีวิตรอดได้เพียง 10 วัน และหากออกนอกศีรษะมนุษย์แล้ว เหามนุษย์จะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นานและตายภายใน 1-3 วัน



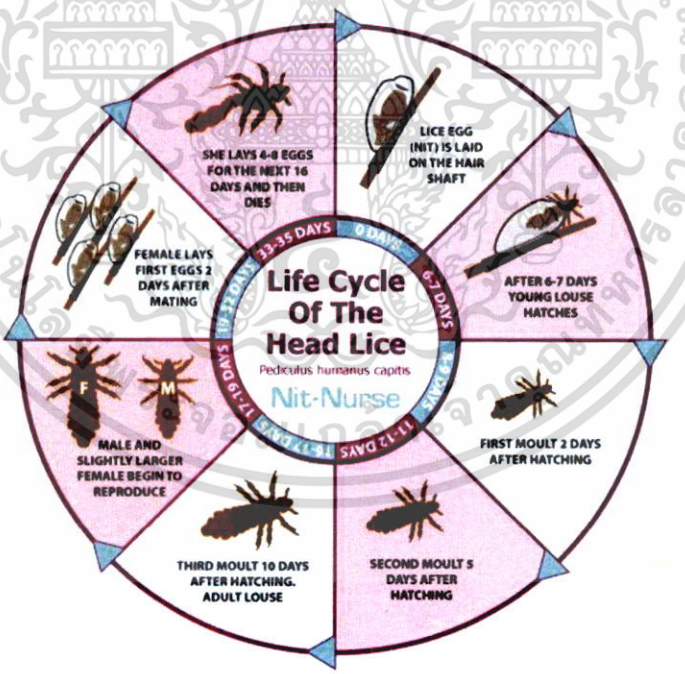
ภาพที่ 2.1 ลักษณะทั่วไปของเหามนุษย์

ที่มา: http://www.tucsonsentinel.com/local/report/082015_mutant_lice/drug-resistant-head-lice-pop-up-arizona/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 ลักษณะขาแบบขาเกี่ยว (clinging legs) ของเหามนุษย์

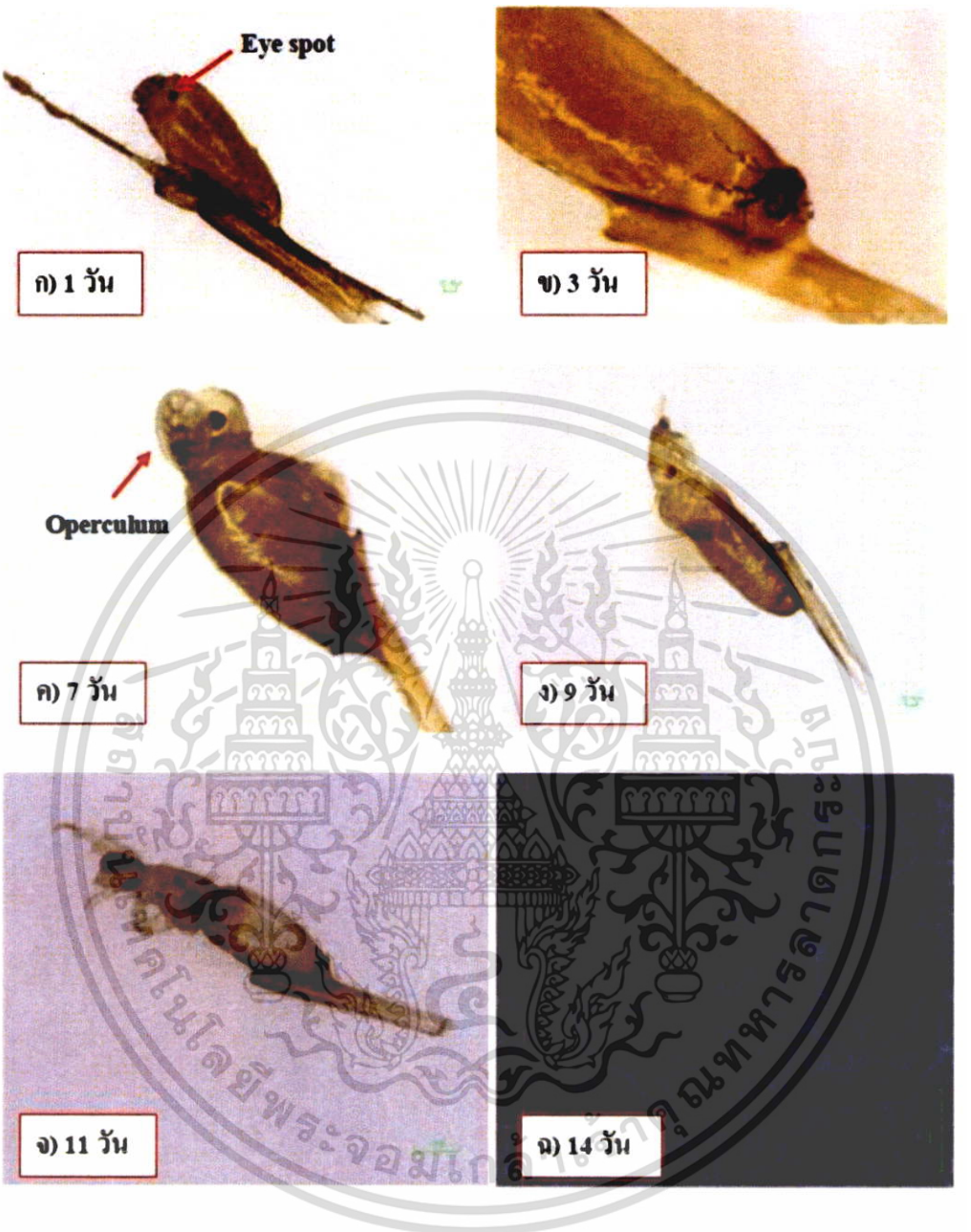
ที่มา: https://nashzeleniymir.ru



ภาพที่ 2.3 วงจรชีวิตของเหามนุษย์

ที่มา: https://www.pinterest.com/

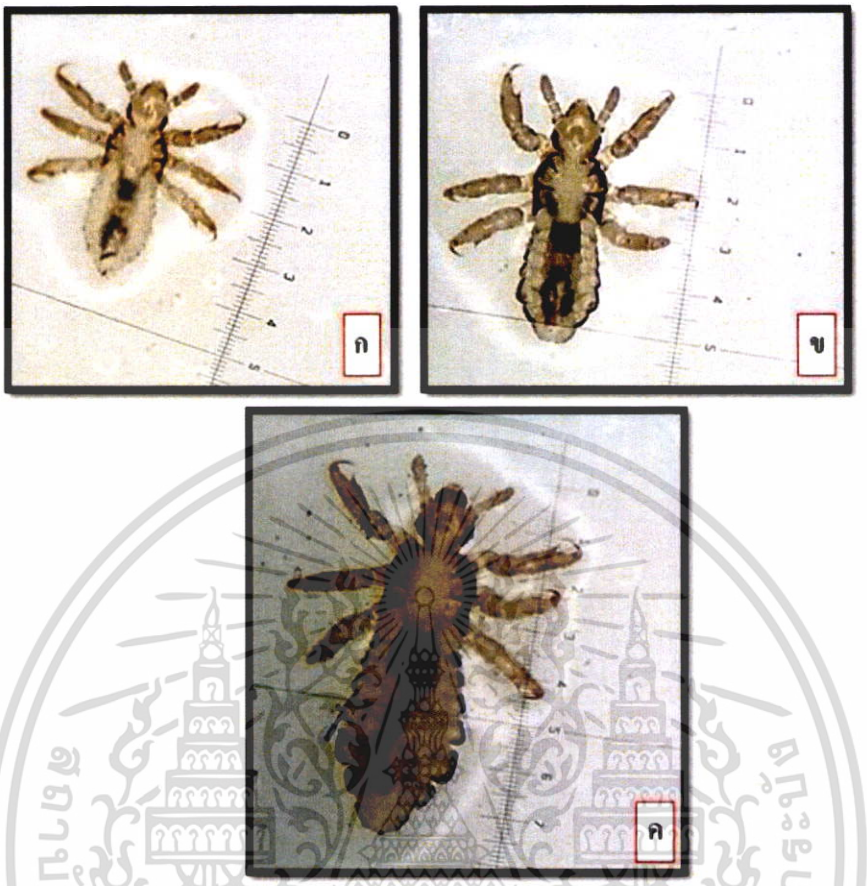
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการพัฒนาของไข่เหามนุษย์ในระยะต่างๆ : ก) 1 วัน ข) 3 วัน ค) 7 วัน ง) 9 วัน จ) 11 วัน และ ฉ) 14 วัน

ที่มา: Soonwera *et al.* (2018)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ตัวอ่อนของเหามนุษย์ระยะต่างๆ : ก) วัยที่ 1 ข) วัยที่ 2 และ ค) วัยที่ 3

ภาพที่ 2.6 ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์: ก) เพศเมีย และ ข) เพศผู้

ที่มา : อรวรรณ วงษ์เนตร (2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 นิเวศวิทยาของเหามนุษย์

2.2.1 การแพร่กระจายของเหามนุษย์ (นิศาชล อนุสัย และคณะ. 2559; มยุรา สุนย์วีระ. 2560; อนันต์ สกุลลิม. 2553; อภิชาติ วิทย์ตะ และแสงชัย นทีวรนารถ. 2555; อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560)

เหามนุษย์เป็นแมลงที่อาศัยอยู่บนศีรษะของมนุษย์ตลอดเวลา และมีการดูดกินเลือดของมนุษย์เป็นอาหารตลอดเวลาเช่นกัน จึงทำให้มีการแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว โดยการติดต่อของเหามนุษย์นั้นมี 2 แบบ ได้แก่ การติดต่อโดยตรงจากบุคคลที่เป็นเหาไปสู่บุคคลหนึ่งที่ไม่เป็นเหา (direct transmission) อาทิเช่น การใช้สิ่งของร่วมกันหรือโดยการสัมผัสกัน การคลุกคลีและเล่นด้วยกันกับเพื่อนกับคนในครอบครัวและญาติที่เป็นเหา รวมทั้งเด็กนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน และหากพบเด็กนักเรียนในห้องเพียง 1 คนที่เป็นเหา ภายในเวลา 1 เดือน เด็กนักเรียนเกือบทั้งห้องหรือทั้งห้องเป็นเหาทั้งหมดหรือในบางครั้งอาจจะระบาดไปยังคุณครูประจำชั้นได้ด้วย และอีกแบบหนึ่ง คือ การติดต่อทางอ้อม (indirect transmission) เช่น การใช้หวี ผ้าเช็ดตัว ผ้าปูที่นอน เตียง หมวก หรือผ้าห่มร่วมกัน มีผลทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเหามนุษย์ได้ นอกจากนี้ปัจจัยในการระบาดของเหามนุษย์นั้น มีหลายปัจจัย ได้แก่ อายุ เพศ ลักษณะของเส้นผม ที่อยู่อาศัย สถานภาพทางเศรษฐกิจ และรายได้ของครอบครัว กล่าวคือ เด็กที่มีอายุระหว่าง 3-12 ปี เป็นเหามากกว่าผู้ใหญ่ เพศหญิงพบเป็นเหามากกว่าเพศชาย เด็กที่มีเส้นผมหยิกพบเป็นเหาน้อยกว่าเด็กผมเหยียดตรง เด็กที่อาศัยในชุมชนแออัดพบเป็นเหามากกว่าเด็กที่อาศัยในแหล่งชุมชนที่มีสุขอนามัยที่ดี รวมทั้งเด็กที่ผู้ปกครองมีสถานภาพทางครอบครัวดี รายได้ดี เป็นเหาน้อยกว่าเด็กที่ยากจน และเด็กในเมืองพบเป็นเหาน้อยกว่าเด็กในชนบท

2.2.2 ความสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข (มยุรา สุนย์วีระ. 2558, 2560; อุษาวดี ถาวระ. 2553; อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560)

เหามนุษย์นั้นไม่มีรายงานว่าเป็นแมลงพาหะที่นำโรคมาสู่มนุษย์โดยตรง ภาวะที่คนมีเหามนุษย์อาศัยอยู่เรียกว่า "Pediculosis" เนื่องจากเหามนุษย์จะดูดกินเลือดเป็นอาหาร ซึ่งใน 1 วัน เหามนุษย์จะดูดกินเลือดได้ประมาณ 4-5 ครั้ง สำหรับเหามนุษย์ 1 ตัว จะดูดกินเลือดเฉลี่ย 0.08 มิลลิลิตรต่อวัน ด้วยการเจาะดูดหนังศีรษะแล้วปล่อยน้ำลายออกมาซึ่งในน้ำลายของเหามนุษย์มีสารต้านการแข็งตัวของเลือดผสมเข้าอยู่ด้วย จากนั้นจะดูดกินเลือดเข้าสู่ระบบย่อยอาหาร และในระหว่างดูดกินเลือดอาจมีการขับถ่ายของเสียที่มีลักษณะสีแดงคล้ำออกมาที่ผิวหนังด้วย ทำให้เกิดอาการคันหนังศีรษะและมีจุดสีแดงเล็กๆ เป็นตุ่มพอง บริเวณที่เหามนุษย์ดูดกินเลือดเนื่องจากโปรตีนในน้ำลายของเหามนุษย์ อย่างไรก็ตามการเกาหนังศีรษะมากๆจะทำให้ผิวหนังอักเสบติดเชื้อได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; อุษาวดี ถาวระ. 2553; อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560)

2.3.1 การควบคุมโดยวิธีการด้านสุขอนามัย

ครูหรือผู้ปกครองควรสำรวจเหามนุษย์ให้เด็กและบุคคลในครอบครัวอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หากพบผู้ที่เป็นเหามนุษย์ควรรีบดำเนินการรักษาโดยเร็ว ควบคู่ไปกับการรักษาความสะอาดและควรป้องกันไม่ให้ติดต่อไปยังบุคคลอื่น โดยจัดให้นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์นอนห่างจากผู้อื่นและพยายามไม่คลุกคลีกับเพื่อนๆ จนกว่าจะรักษาหาย รวมทั้งนักเรียนที่มีผมยาวในช่วงที่เป็นเหามนุษย์ควรตัดสั้นและสระผมทุก 1-2 วัน อย่างไรก็ตามการกำจัดเหามนุษย์วิธีการง่ายที่สุดคือ การใช้หวีเสนียดสางเหามนุษย์ใส่กระดาษแล้วนำไปทิ้งทุกวัน และสระผมให้สะอาดอยู่เสมอ วิธีนี้สามารถกำจัดเหามนุษย์ให้หมดไปภายใน 2-3 สัปดาห์

2.3.2 การควบคุมโดยการใช้สารเคมีสังเคราะห์ควบคุมเหามนุษย์

วิธีการกำจัดเหามนุษย์จากผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารเคมีสังเคราะห์ เป็นวิธีการที่ผู้คนส่วนใหญ่เลือกใช้มากำจัดเหามนุษย์มากที่สุด เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก ง่าย และรวดเร็ว ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้อยู่ในรูปของแชมพู หรือครีม ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์หลายชนิดที่วางขายตามท้องตลาด อาทิเช่น

ก) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มคาร์บาเมทสังเคราะห์ (Carbamate insecticides) ได้แก่ ฮาฟฟแชมพู® ประกอบด้วยตัวยากำจัดเหามนุษย์ที่สำคัญชื่อสามัญว่า คาร์บาริล (Cabaryl) 0.6% w/v โดยมีผลทำลายระบบประสาทและกล้ามเนื้อของเหามนุษย์ รวมทั้งสารชนิดนี้เมื่อแทรกซึมผ่านเข้าไปภายในลำตัวของเหามนุษย์จะเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ส่งผลทำให้หนวด และขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (ภาพที่ 2.7 ก)

ข) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (Pyrethroids) ได้แก่ สคัลลี่แชมพูกำจัดเหา® (ภาพที่ 2.7 ข) ประกอบด้วยตัวยากำจัดเหามนุษย์ที่สำคัญชื่อสามัญว่า เพอร์เมทริน (Permethrin) 0.5% w/w และครีมกำจัดเหาเฮชิน® (ภาพที่ 2.7 ค) ที่ประกอบด้วยตัวยากำจัดเหามนุษย์ที่สำคัญชื่อสามัญว่า เพอร์เมทริน (Permethrin) 1% w/w โดยมีผลทำให้เหามนุษย์เป็นอัมพาตอย่างรวดเร็ว แต่ไม่ตาย หลังจากนั้นช่วงระยะหนึ่งประมาณ 2-3 ชั่วโมง เหามนุษย์อาจจะตายหรือฟื้นก็ได้

ค) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มออร์กาโนคลอรีนสังเคราะห์ (Organochlorine compounds) ได้แก่ ครีมฆ่าเหาเฮ้กชิน® (Hexin lice killer hair cream) ประกอบด้วยตัวยากำจัดเหามนุษย์ที่สำคัญชื่อสามัญว่า Gamma Benzene Haxachloride 1% w/w โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ซึ่งทำลายระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสาทของเหามนุษย์ ส่งผลทำให้หนวดและขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (ภาพที่ 2.7 ง)

ง) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตสังเคราะห์ (Organo-phosphorus insecticides) ได้แก่ เอ-ไลเซส แชมพู® (A-Lices shampoo) ประกอบด้วยตัวยากำจัดเหามนุษย์ที่สำคัญชื่อสามัญว่า มาลาไธออน (Malathion) 1% w/w โดยมีผลทำลายระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อของเหามนุษย์ รวมทั้งสารชนิดนี้เมื่อแทรกซึมผ่านเข้าไปภายในลำตัวของเหามนุษย์จะเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ส่งผลทำให้หนวด และขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากพืชสมุนไพรหรือสารสกัดจากธรรมชาติที่จำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทยหลายชนิด ได้แก่

ก) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ เทสสิก้า แอม-ลิส ออร์แกนิก แชมพู® (Am-Lice organic shampoo) เป็นแชมพูที่ผลิตจากสารสกัดจากสะเดา และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ดอกอัญชัน กะเม็ง สะเดา น้ำผึ้ง ขิง สบู่ดำ มังคุด และตะไคร้บ้าน เป็นต้น (ภาพที่ 2.8 ก)

ข) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ เอาท์คัม® (Outcome) แชมพูกำจัดเหา เป็นแชมพูที่ผลิตจากสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก (stemona root extract) (ภาพที่ 2.8 ข)

ค) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ ไลซี่สคาบีแชมพู® (Licy sacaby shampoo) เป็นแชมพูที่มาส่วนประกอบของสาร Dimethicone 4% ที่ไม่เป็นพิษต่อระบบประสาท (ภาพที่ 2.8 ค)

ง) ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ จีพีโอ แอนโนซา ครีม GPO® เป็นครีมที่ผลิตจากน้ำมันเมล็ดน้อยหน่าบีบเย็น ข้อควรระวังคือ ห้ามไม่ให้ครีมเข้าตาโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้กระจกตาและเหยื่อบุตาอักเสบ (วนิดา จันทรเทพเทวัญ. 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.7 ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ชนิดต่างๆ : ก) ฮาฟิฟแชมพู® (คาร์บาริล (Cabaryl) 0.6% w/v), ข) สคัลลี่แชมพูกำจัดเหา® (เพอร์เมทริน (Permethrin) 0.5% w/w), ค) ครีมกำจัดเหาเฮซิน® (เพอร์เมทริน (Permethrin) 1% w/w) และ ง) ครีมฆ่าเหาเฮ้กซิน® (Hexin lice killer hair cream) Gamma Benzene Haxachloride 1% w/w)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.8 ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากพืชสมุนไพรหรือสารสกัดจากธรรมชาติชนิดต่างๆ : ก) เทสสิก้า แอม-ลิส ออร์แกนิก แชมพู® ข) เอาท์คัม® แชมพูกำจัดเหา และ ค) ไลซี่สคาบีแชมพู®

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พืชสมุนไพรที่ใช้ทดลอง

2.4.1 พืชสมุนไพรที่นำมาทำน้ำมันสมุนไพรมี 4 ชนิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1.1 ขมิ้นอ้อย (ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ. 2560; อุทัย สิทธุสาร. 2558; อุบล ภู่เกิด. 2559)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Curcuma zedoaria* Roscoe

ชื่ออื่นๆ: ว่านเหลือง (กลาง) ขมิ้นขึ้น (เหนือ) สากกะเบือละว้า กะตุมู (ใต้) ขมิ้นเจดีย์ ขมิ้นหัวขึ้น ละเมียด (เขมร)

ชื่อสามัญ: Zedoary, Laya-Luyahan

วงศ์: Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นขมิ้นอ้อย จัดเป็นพรรณไม้ล้มลุกที่มีเหง้าอยู่ใต้ดินและมีรากเล็กน้อยที่บริเวณเหง้า มีลักษณะทั่วไปคล้ายขมิ้นชัน แต่มีลำต้นที่สูงกว่า เหง้าและใบมีขนาดใหญ่กว่า โดยต้นขมิ้นอ้อยสูงประมาณ 1-1.2 เมตร (ภาพที่ 2.9 ข) เหง้ามักโผล่ขึ้นมาเหนือดินเล็กน้อย เหมือนเจดีย์ทรงกลมสูงหลายๆชั้น บ้างเรียกว่าขมิ้นขึ้นหรือขมิ้นเจดีย์ ลักษณะของเหง้ามีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก มีความยาวประมาณ 4-6 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-4 เซนติเมตร ผิวด้านนอกสีเหลืองน้ำตาล ข้อระหว่างข้อจะมีรอยย่นตามยาว เนื้อในเหง้าสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ รสฝาดเผื่อน เผ็ดเล็กน้อย (ภาพที่ 2.9 ง,จ)

ใบขมิ้นอ้อย เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับรอบลำต้น ลักษณะของใบเป็นรูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม โคนใบแคบ ผิวใบนูนตามลายของเส้นใบ เส้นกลางใบเป็นร่องเล็กน้อย ผิวด้านหน้าเรียบ ส่วนทางด้านท้องใบจะมีขนนิ่มเล็กน้อย ก้านใบเป็นกาบหุ้มกับลำต้นมีความยาวเป็น 1 ใน 3 ของใบ กลางก้านเป็นร่องลึกตลอดความยาว ในฤดูแล้งกาบใบจะแห้งลงหัวและเหง้าจะโผล่ขึ้นมา (ภาพที่ 2.9 ค)

ดอกขมิ้นอ้อย ออกเป็นช่อ ก้านดอกจะยาวและพุ่งออกมาจากเหง้าที่อยู่ใต้ดิน ช่อดอกมีความยาวประมาณ 14 เซนติเมตร ลักษณะเป็นรูปทรงแท่งกระบอก ช่อดอกมีใบประดับ และดอกมีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน กลีบดอกมีลักษณะกลมเป็นรูปไข่ สีเขียว ตรงปลายของช่อดอกจะเป็นสีชมพูหรือสีแดงอ่อน (ภาพที่ 2.9 ก)

ผลขมิ้นอ้อย มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีกลิ่นฉุนน้อยกว่าผลของขมิ้นชัน

องค์ประกอบทางเคมี:

ในขมิ้นอ้อยประกอบได้ด้วยสารองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิด ซึ่งสารชนิดสำคัญคือ สารกลุ่มเคอร์คูมินนอยด์ (curcuminoids) ประกอบด้วย เคอร์คูมิน (curcumin), bisdemethoxycurcumin, dimethoxy-curcumin, dihydrocurcumin, tetrahydrodemethoxycurcumin, tetrahydrobisdemethoxycurcumin และน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอมระเหยจากขมิ้นอ้อยมีสารสำคัญคือ สารกลุ่มเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpene) ได้แก่ epicurzerenone 46.6%, curdione 13.7% สารเทอร์เมอโรน (termerone) ซิงจีเบอรีน (zingiberene) นอกจากนี้ยังมีสารในกลุ่มโมโนเทอร์ปีน (monoterpene) เป็นต้น

สรรพคุณทางยา:

เหง้า รสฝาดเฝื่อน แก้ไข้ครั่นเนื้อครั่นตัว แก้เสมหะ แก้อาเจียน แก้หนองใน สมานลำไส้ ขับลม ขับปัสสาวะ แก้ท้องเสีย ใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง ใช้ภายนอกเอาเหง้าโขลกละเอียด พอกแก้ฟกช้ำบวม แก้เคล็ด อักเสบ แก้พิษโลหิต และบรรเทาอาการปวด รักษาอาการเลือดคั่ง เลือดลมไหลเวียนไม่สะดวก รักษาระดูมาไม่ปกติ แก้ระดูขาว ขับประจำเดือน เหง้าผสมใบเทียนกิ่ง และเกลือเล็กน้อยตำละเอียด พอกหุ้มเล็บ เป็นยากันเล็บถอด

ใบ รสเฝื่อน น้ำคั้นจากใบแก้โรคท้องมาน ช่วยขับปัสสาวะ

การนำขมิ้นอ้อยมาทำยาสมุนไพร:

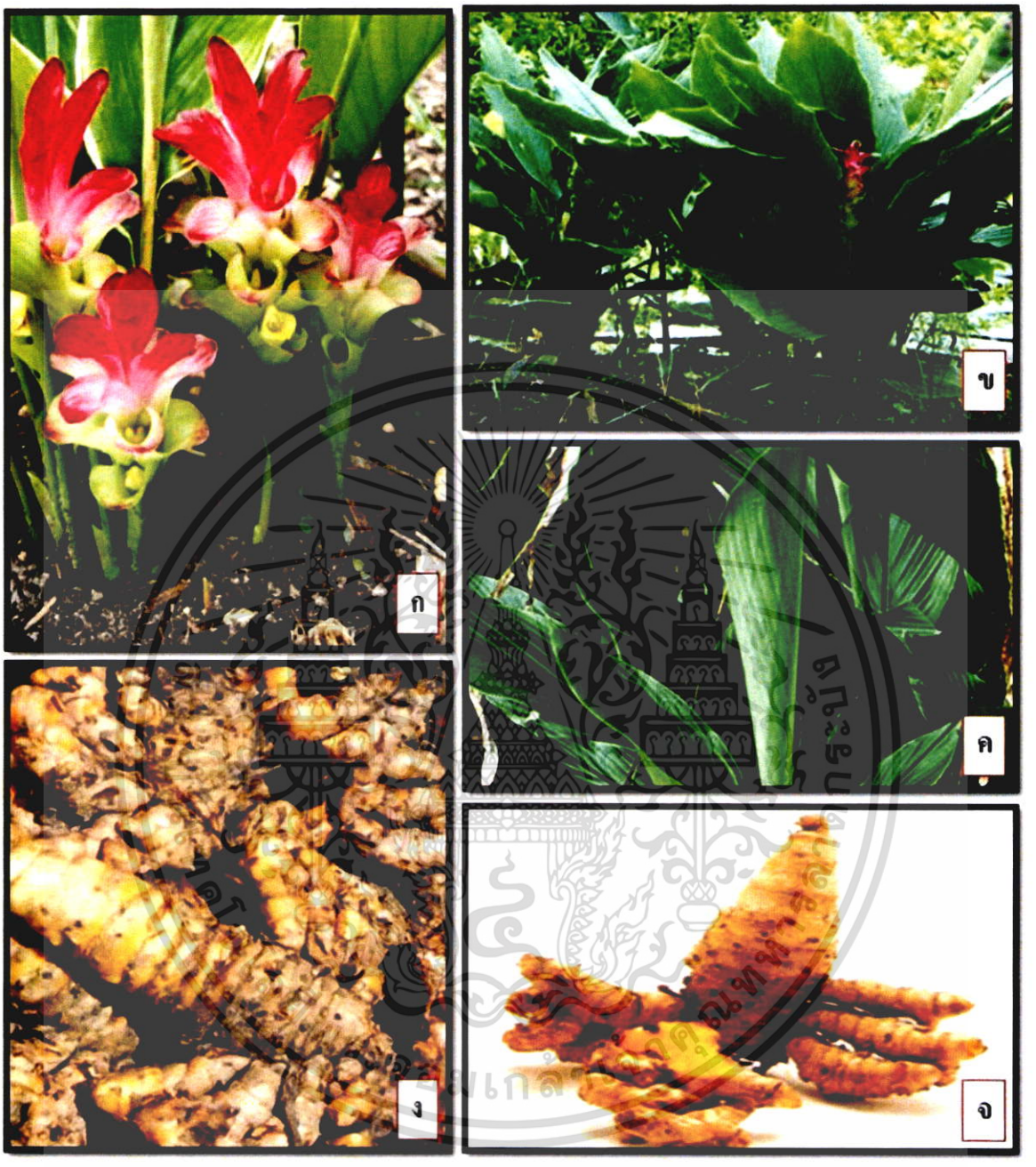
1) ใช้ในการรักษากลุ่มอาการของระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ ตำรับ “ยาประสะมะแว้ง” มีสรรพคุณของตำรับคือใช้บรรเทาอาการ ไอ มีเสมหะ ทำให้ชุ่มคอ ขับเสมหะ

2) ใช้ในการรักษากลุ่มอาการของระบบกล้ามเนื้อ ได้แก่ ตำรับ “ยาแก้ลมอัมพฤกษ์” มีส่วนประกอบของขมิ้นอ้อยร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดตามเส้นเอ็น กล้ามเนื้อ มือ เท้า ตึงหรือชา

3) ใช้ในการรักษากลุ่มอาการของระบบเลือด ตำรับ "ยาประสะไพล" มีส่วนประกอบของเหง้าขมิ้นอ้อย ร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ มีสรรพคุณรักษาระดูมาไม่สม่ำเสมอหรือมาน้อยกว่าปกติ บรรเทาอาการปวดประจำเดือน และขับน้ำคาวปลาในหญิงหลังคลอดบุตร

ส่วนที่นำมาใช้ทำน้ำมันสมุนไพร: เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe) : ก) ดอก ข) ลำต้น ค) ใบ และ ง,จ) เหง้า

ที่มา: http://www.bookmuey.com/?page=ZedoaryProperties.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 ไพล (ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ. 2560; อุบลภู่เกิด. 2559)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Zingiber cassumunar* Roxb.

ชื่ออื่นๆ: ปูลอย ปูเลย (ภาคเหนือ) ปูขมิ้น มิ้นสะล่าง (ไทยใหญ่-แม่ฮ่องสอน) ว่านไฟ (ภาคกลาง) ว่านปอบ (ภาคอีสาน)

ชื่อสามัญ: Cassumunar ginger, Phlai, Bengal root

วงศ์: Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นไพล เป็นไม้ล้มลุก สูง 0.7-1.5 เมตร มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า เปลือกสีน้ำตาลแกมเหลือง (ภาพที่ 2.10 ก) เหง้าสดมีเนื้อในสีเหลืองถึงเหลืองแกมเขียว ฉ่ำน้ำ มีกลิ่นหอมเฉพาะ แทงหน่อหรือลำต้นเทียมขึ้นเป็นกอ ประกอบด้วยกาบหรือโคนใบหุ้มซ้อนกันเป็นลำกลม สีเขียวเข้ม โคนกาบสีแดง (ภาพที่ 2.10 ค)

ใบไพล เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ออกระนาบเดียว รูปขอบขนานแกมใบหอก กว้าง 3.5-5.5 เซนติเมตร ยาว 18-35 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม โคนใบมน หรือเว้ารูปหัวใจ ผิวใบเรียบ ขอบใบเรียบ ไม่มีก้านใบ มีขนนุ่มที่เส้นกลางใบด้านท้องใบ แผ่นใบบาง หลังใบสีเขียวเข้ม ท้องใบสีอ่อนกว่า กาบใบมีลิ้นใบ (ภาพที่ 2.10 ก)

ดอกไพล เป็นช่อเชิงลด รูปไข่หรือยาวรี หรือรูปกระสวย แทงจากเหง้าใต้ดิน ดอกกว้าง 4-5 เซนติเมตร ยาว 7-15 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 15-30 เซนติเมตร ใบประดับจำนวนมากเรียงตัวเป็นระเบียบซ้อนกันแน่นคล้ายเกล็ดปลา มีขนประปราย ใบประดับย่อยม้วนหุ้มดอกย่อย ใบประดับมีสีแดงอมม่วง ขอบสีเขียว รูปเหมือนกลีบดอกบัว ข้างในใบประดับมีดอกย่อย 1 ดอก กลีบดอกเป็นหลอดเชื่อมติดกัน หลอดยาว 2.5 เซนติเมตร ส่วนปลายมี 3 กลีบ สีเหลืองนวล กลีบดอกบอบบาง เกสรเพศผู้ส่วนเป็นกลีบมี 3 หยัก สีขาวนวล หยักกลางขนาดใหญ่เป็นกลีบปาก รูปเกือบกลม เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันมีสีเหลืองอมขาว ส่วนนี้มีขนาดใหญ่กว่ากลีบดอกและสวยสะดุดตา บริเวณกลางกลีบส่วนปลายจะเข้มกว่าเล็กน้อย หยักข้างมี 2 หยักติดกับกลีบปาก หรือหยักใหญ่ที่โคน เกสรเพศผู้ มีก้านสั้น อับเรณูสีเหลืองอ่อน มีส่วนปลายยื่นยาวออก เกสรเพศเมีย ยอดเกสรที่ส่วนปลายมีขนละเอียดสีขาว รังไข่ ค่อนข้างแบน มีขน (ภาพที่ 2.10 ข)

ผลไพล เป็นผลแห้ง รูปทรงกลม ขนาดเล็ก แก่แตก 3 พู เมล็ดรูปไข่กลม ผิวเป็นมัน สีดำ

เมล็ดไพล มีจำนวนมาก ลำต้นจะเหี่ยวแห้งไปในฤดูแล้ง และจะผลิต้นใหม่ในฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมี:

เหง้าไพลมีน้ำมันระเหยหลายชนิด โดยมีสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ terpinen-4-ol, sabinene, cineol, caryophyllene, alpha-pinene, beta-pinene, myrcene, terpinene, limonene, eugenol, p-cymene, terpinolene, farneraol, alflabene, 3,4 dimethoxy benzaldehyde และสารสีเหลืองเป็นสารกลุ่มเคอร์คูมินิยด์ ได้แก่ curcumin, cassumunarins A, B, C และสารกลุ่มฟีนิลบิวทานอยด์ หลายชนิด เช่น (E)-1-(3,4-dimethoxyphenyl) butadiene (DMPBD)

สรรพคุณทางยา:

เหง้า แก้โรคผิวหนัง ทาเคลือบแผลป้องกันการติดเชื้อ ดูดหนอง ช่วยสมานแผล ขับโลหิตร้ายทั้งหลายให้ตกเสีย ขับระดูสตรี แก้ฟกช้ำ เคล็ดบวม ขับลมในลำไส้ ขับระดู ไล่แมลง แก้จุกเสียด แก้ปวดท้อง บิดเป็นมูกเลือด สมานลำไส้ แก้ลำไส้อักเสบ แก้มุตกิดระดูขาว ขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ปวดท้อง แก้ท้องผูก แก้อาเจียน แก้ปวดฟัน แก้เคล็ดขัดยอก ข้อเท้าแพลง แก้ฝี แก้ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เป็นยาชาเฉพาะที่ รักษาอาการปวดเมื่อย ลดอาการอักเสบ บวม เส้นตึง และลดอาการปวด

ต้น รสฝาด ขื่นเอียน แก้ธาตุพิการ แก้อุจจาระพิการ

ใบ แก้ครั่นเนื้อครั่นตัว แก้ปวดเมื่อย รสขื่นเอียน แก้ไข้

การนำไพลมาทำยาสมุนไพร:

1) ใช้ในการรักษาอาการทางระบบทางเดินอาหาร ตำรับ "ยาประสะกานพลู" มีส่วนประกอบของไพลร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดท้อง จุกเสียด แน่นเฟ้อจากอาหารไม่ย่อย เนื่องจากธาตุไม่ปกติ

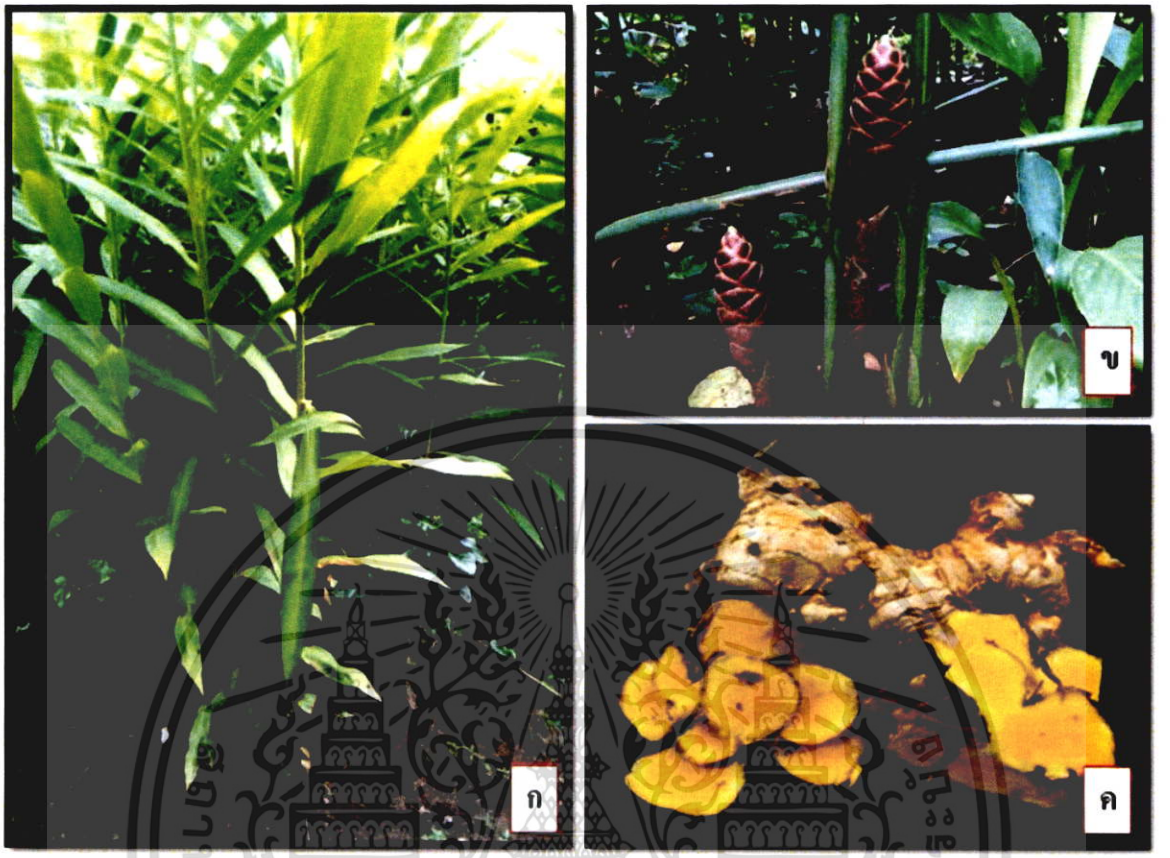
2) ใช้ในการรักษากลุ่มอาการทางสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา ปรากฏตำรับ "ยาประสะไพล" มีไพลเป็นส่วนประกอบหลักร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ ใช้ในสตรีที่ระดูมาไม่สม่ำเสมอ หรือมาน้อยกว่าปกติ และขับน้ำคาวปลาในสตรีหลังคลอดบุตร

3) ใช้ในการรักษาอาการของระบบกล้ามเนื้อ ตำรับ "ยาแก้ลมอัมพฤกษ์" มีส่วนประกอบของไพลร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดตามเส้นเอ็น กล้ามเนื้อ มือ เท้า ตึงหรือชา และตำรับ "ยาผสมเถาวัลย์เปรียง" มีส่วนประกอบของไพลร่วมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ในตำรับ มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย

4) น้ำมันหอมระเหยจากไพล มีคุณสมบัติลดการอับเสบและบวมได้ จึงนำมาผลิตยาจากไพล เช่น ครีมไพล ขี้ผึ้งไพล เจลไพล และน้ำมันไพล รวมทั้งสาร 4-(4-hydroxy-1-butenyl)-veratrole มีฤทธิ์ขยายหลอดลม สามารถรักษาผู้ป่วยที่มีอาการหอบหืดแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังได้

ส่วนที่นำมาใช้ทำน้ำมันสมุนไพร: เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.): ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก และ ค) เหง้า
ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.3 ว่านนางคำ (เมดไทย (Medthai). 2561; สมุนไพรดอทคอม. 2561ก)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Curcuma aromatica* Salisb

ชื่ออื่นๆ: ขมิ้นขึ้น

ชื่อสามัญ: Wild turmeric

วงศ์: Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นว่านนางคำ เป็นไม้ล้มลุก (ภาพที่ 2.11 ก) เหง้าและหัวสีเหลืองอยู่ใต้ดิน มีลำต้นแทงขึ้นมาจากหัว หัวมีกลิ่นหอม แตกแขนงเป็นแง่งคล้ายขมิ้นชัน เนื้อในเมื่อหักดูจะมีสีเหลืองเข้มหรือสีทองดูสวยงาม ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแยกหัวไปปลูก ซึ่งเหง้าของว่านนางคำนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับขมิ้นชันมาก แต่ก็มีวิธีสังเกตง่าย ๆ นั่นก็คือ กลิ่นของว่านนางคำจะมีกลิ่นหอมเย็นๆ เมื่อหักแล้วใช้ลิ้นแตะจะมีรสฝาด ส่วนกลิ่นของขมิ้นชันนั้นจะมีกลิ่นหอมแบบร้อน ๆ และมีรสเผ็ดปร่า ซึ่งแตกต่างกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 2.11 ง)

ใบว่านนางคำ ใบเดี่ยวสีเขียว ออกเป็นกระจุกใกล้ราก ประมาณ 5-7 ใบ ลักษณะของใบเป็นรูปใบหอกกว้าง ปลายใบเรียวแหลม ใต้ท้องใบมีขน ใบมีความกว้างประมาณ 10-14 เซนติเมตรและยาวประมาณ 40-70 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.11 ก)

ดอกว่านนางคำ ออกดอกเป็นช่อเชิงลด มักมีดอกก่อนใบงอกจากเหง้า มีช่อดอกยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร มีใบประดับที่ปลายช่อมีสีชมพู ใบประดับที่รองรับมีดอกสีขาวแกมสีเขียว ปลายโค้งยาวได้ถึง 6 เซนติเมตร ส่วนใบประดับย่อยมีสีขาว ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีกลีบเลี้ยงยาวประมาณ 2 เซนติเมตร กลีบดอกมีสีขาวแกมชมพู แฉกกลางเป็นรูปไข่กว้าง แฉกข้างเป็นรูปขอบขนาน กลีบปากเป็นรูปโล่แยกเป็น 3 แฉก มีสีเหลืองเข้ม (ภาพที่ 2.11 ข)

องค์ประกอบทางเคมี:

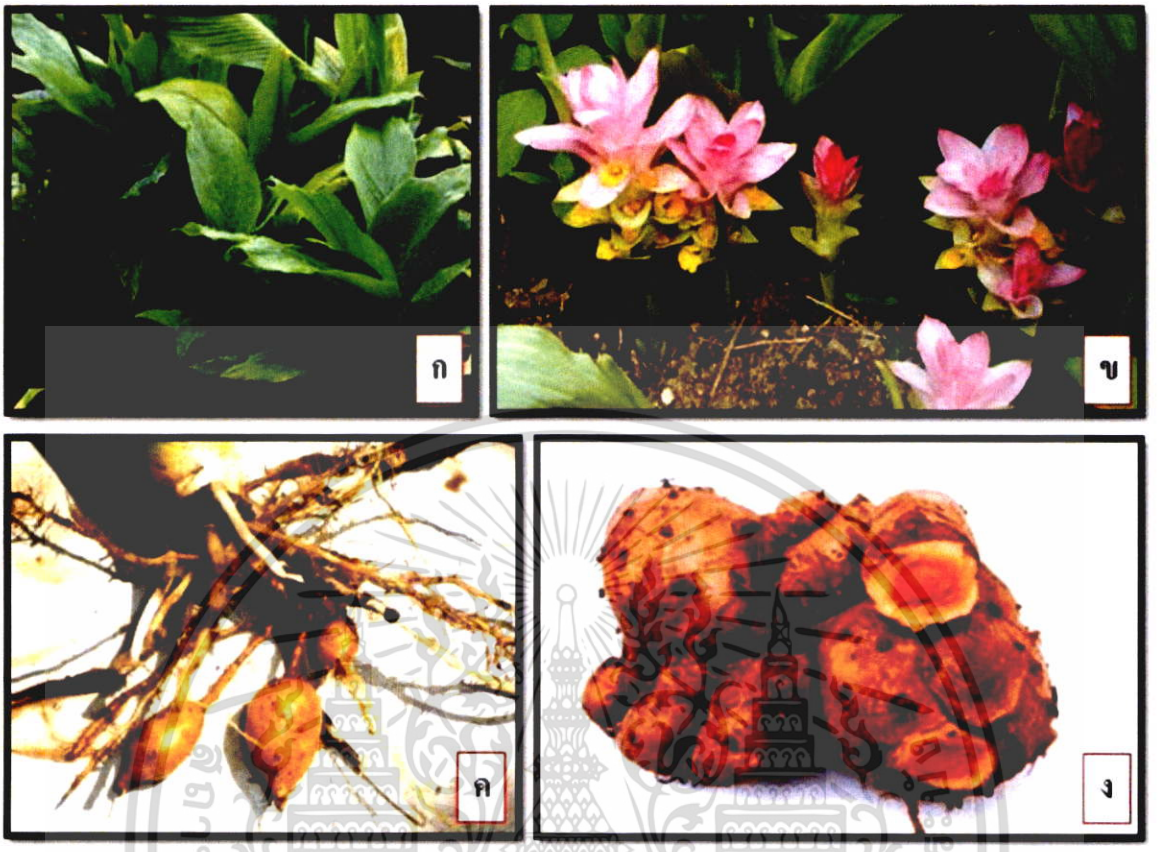
ในเหง้าของว่านนางคำมีน้ำมันหอมระเหยอยู่หลายชนิด เช่น xanthorrhizol, 1H-3a, 7–methanoazulene, curcumene, camphor, camphene, 1,8-cineole, borneo และ β-elemene, (Angel *et al.* 2014 และ Choochote *et al.* 2005) และมีสารกลุ่ม Curcuminoids ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ หรือใช้เป็นยาสมุนไพร และยังเป็น "พญาว่าน" อีกด้วย เพราะสามารถช่วยแก้พิษของว่านได้ทั้งปวง

สรรพคุณทางยา:

เหง้า รสฝาดร้อนหอม ฝนทาหรือพอก รักษาโรคผิวหนังต่างๆ แก้ผดผื่นคัน แก้ฟกช้ำปวดบวม ต้มหรือบดรับประทาน ขับลมในลำไส้ แก้ปวดท้อง แก้ลงท้อง แก้โรคแผลในกระเพาะอาหาร แก้โรคหนองในเรื้อรัง ราก รสร้อนหอม ต้มรับประทานขับเสมหะ

ส่วนที่นำมาใช้ทำน้ำมันสมุนไพร: เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb): ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก ค) รากและนม และ ง) เหง้า

ที่มา: สมุนไพรดอทคอม (2561ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 ว่านทรหด (สนั่น ศุภธีรสกุล และฉัตรชัย วัฒนาภิรมย์สกุล. 2561; สมุนไพรดอทคอม. 2561ข)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Curcuma comosa* Roxb.

ชื่ออื่นๆ: ว่านชักมดลูกตัวเมีย, ว่านพระยาหัวศึก, ว่านการบูรเลือด

ชื่อสามัญ: -

วงศ์: Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นว่านทรหด เป็นไม้ล้มลุกจำพวกขิง (ภาพที่ 2.12 ก) ลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดินขนาดใหญ่ค่อนข้างกลมไม่แตกแขนง เนื้อภายในจะเป็นสีเหลืองอ่อนจางละเอียดไม่มีเส้นใย มีกลิ่นฉุนร้อน (ภาพที่ 2.12 ค)

ใบว่านทรหด ใบเดี่ยวเรียงเวียนสลับ รูปขอบขนานแกมรูปรี ปลายใบแหลมเป็นติ่งยาว ขอบใบเรียบ กลางใบมีแถบสีม่วงเข้มยาวตลอดใบ ก้านใบเป็นกาบยาว (ภาพที่ 2.12 ก)

ดอกว่านทรหด ดอกออกเป็นช่อเชิงลด รูปทรงกระบอก ลักษณะคล้ายดอกระเจียว แทงช่อออกจากเหง้าก่อนผลิใบ เมื่อดอกโรยแล้วจึงผลิใบ ดอกย่อยสีขาวอมเหลือง เกสรตัวผู้สีเหลือง ส่วนตัวที่เป็นหมันจะสีขาว กลีบปากสีเหลืองมีแถบสีเหลืองเข้มยาวลึกเข้าหากลางดอก ใบประดับด้านล่างสีขาวมีแต้มสีม่วงตรงปลายใบประดับด้านบนสีม่วงแกมขาว (ภาพที่ 2.12 ข)

องค์ประกอบทางเคมี:

ในเหง้าของว่านทรหดมีน้ำมันหอมระเหยอยู่หลายชนิด คือ สารกลุ่ม curcuminoids เช่น curcumin, desmethoxycurcumin และ bisdesmethoxycurcumin, สารกลุ่ม diarylheptanoids เช่น 5-hydroxy-7-(4-hydroxyphenyl)-1-phenyl-(1E)-1-heptene, trans และ trans-1,7-diphenylheptadien-5-ol เป็นต้น และสารกลุ่ม acetophenones เช่น phloracetophenone, 4,6-dihydroxy-2-O-(beta-D-glucopyranosyl) acetophenone เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีฮอร์โมนชนิด Estrogen สำหรับสตรีวัยทอง ช่วยชะลอความแก่ช่วยลดอาการปวดท้องประจำเดือน

สรรพคุณทางยา:

เหง้า รักษาเลือดออกจากมดลูกหลังคลอด รักษามดลูกอักเสบ แก้ตับอักเสบ แก้ปวดท้อง ขับน้ำดี รักษาอาการประจำเดือนมาไม่ปกติ ปวดท้องระหว่างมีประจำเดือน ตกขาว ขับน้ำคาวปลา แก้ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย แก้ริดสีดวงทวาร

หัวตำคองด้วยสุราบับประทานครั้งละไม่เกิน 2 ช้อนโต๊ะ สำหรับคนคลอดบุตรใหม่ ๆ แก้เจ็บปวดมดลูก ทำให้มดลูกเข้าอู่หรือเข้าที่ ไม่อักเสบ ในชายที่เป็นไส้เลื่อน หรือกระษัยกล่อนลงฝักปวดเสียวลูกอัณฑะ อัณฑะแข็งเป็นเส้น เจ็บปวด ใช้หัวฝนกับสุราทาบริเวณที่เจ็บปวด เป็นเวลา 3-4 วัน

ส่วนที่นำมาใช้ทำน้ำมันสมุนไพร: เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.12 ว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.) ก) ลำต้นและใบ ข) ดอก และ ค) เหง้า

ที่มา: http://www.bookmuey.com/?page=Curcuma.html&admintool=no

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 พืชสมุนไพรที่นำมาทำแชมพูสมุนไพรมี 10 ชนิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.2.1 กระเจี๊ยบแดง (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; นิจศิริ เรืองรังษี. 2547; สมุนไพรดอทคอม. 2561ค)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Hibiscus sabdariffa* L.

ชื่ออื่นๆ: กระเจี๊ยบเปรี้ยว (ภาคกลาง), เกงเขง เกงเคง (ภาคเหนือ), ส้มปู (แม่ฮ่องสอน), ส้มตะแลงเครง (ตาก), ใบส้มม่า (ระนอง) และผักเก็งเค็ง ส้มพอดี (ภาคอีสาน)

ชื่อสามัญ: Roselle

วงศ์: Malvaeeae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นกระเจี๊ยบแดง เป็นพรรณไม้พุ่มขนาดเล็ก เป็นพืชปีเดียว ลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร ส่วนลำต้นและกิ่งก้านนั้นจะมีสีม่วงแดง (ภาพที่ 2.13 ข)

ใบกระเจี๊ยบแดง มีลักษณะอยู่หลายชนิด ขอบใบเว้าลึก 3 หยัก หรือเรียบตัวใบเป็นรูปเรียวแหลม สำหรับก้านของใบนั้นจะยาวประมาณ 5 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.13 ก)

ดอกกระเจี๊ยบแดง มีกลีบเลี้ยงติดกันเป็นรูปถ้วย ยาว 1-1.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 เซนติเมตร ปลายแยกเป็นแฉก คล้ายเฟือง ประมาณ 8-12 แฉก แผ่ขยายติดกัน หักง่าย มีสีแดงอมม่วงหนา เมื่อสดฉ่ำน้ำ มีรสเปรี้ยว (ภาพที่ 2.13 ค)

ผลกระเจี๊ยบแดง เป็นรูปรีปลายแหลม ผลยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ห่อหุ้มด้วยกลีบเลี้ยง (ภาพที่ 2.13 ง)

เมล็ดกระเจี๊ยบแดง ส่วนในของเมล็ดรูปไต เป็นสีน้ำตาลจำนวนมาก

องค์ประกอบทางเคมี:

ดอกแห้งของกระเจี๊ยบแดงมีสารที่สำคัญคือ สาร Anthocyanin และกรดอินทรีย์หลายตัว เช่น citric acid, mallic acid, tartaric acid และ vitamin c ทำให้ปัสสาวะมีฤทธิ์เป็นกรด

สรรพคุณทางยา:

ตำรายาไทย: กลีบเลี้ยงมีรสเปรี้ยว แก้อาการขัดเบา แก้เสมหะ ขับน้ำดี ลดไข้ แก้ไอ ขับนิ่วในไต นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ แก้อ่อนเพลีย บำรุงธาตุ แก้กระหายน้ำ รักษาไตพิการ ขับเมือกมันให้ลงสู่คูทวารหนัก ละลายไขมันในเลือด

ตำรายาโบราณ: ใช้ทั้งต้นใส่หม้อต้มน้ำ 3 ส่วน เคี่ยวไฟให้งวดเหลือ 1 ส่วน ผสมกับน้ำผึ้งกึ่งหนึ่ง รับประทานวันละ 3 เวลา หรือจะรับประทานน้ำยาเปล่าๆก็ได้จนหมดน้ำยานั้น เป็นยาฆ่าพยาธิตัวจี๊ด

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ดอกแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.13 กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) : ก) ใบ ข) ลำต้น ค) ดอก และ ง) ผล

ที่มา: สมุนไพรดอทคอม (2561ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.2 ตะคร้อ (กรมป่าไม้. 2543; ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; นิจศิริ เรืองรังษี. 2547; สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551; สมุนไพรดอทคอม. 2561ง)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken

ชื่ออื่นๆ: หมากค้อ (ภาคอีสาน), เคาะจ้ก มะจ้ก มะโจ้ก มะเคาะ (ภาคเหนือ), ปั้นรัว (สุรินทร์), ปั้นโรง (บุรีรัมย์), ตะคร้อไข่ (ภาคกลาง), เคาะ (นครพนม, พิษณุโลก) และคอส้ม (เลย)

ชื่อสามัญ: Ceylon oak

วงศ์: Saplndaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นตะคร้อ เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เนื้อไม้แข็ง สูง 5-20 เมตร ไม่ผลัดใบ แตกกิ่งต่ำ ลำต้นสั้น ทรงเรือนยอดรูปไข่ทึบ เปลือกลำต้นสีเทาน้ำตาล แตกเป็นสะเก็ดอ้าทั่วไป (ภาพที่ 2.14 ก)

ใบตะคร้อ ประกอบกันแบบขนนก เรียงเวียนสลับเป็นกลุ่มตามปลายกิ่ง ใบย่อยเรียงตรงข้ามหรือเยื้องกันเล็กน้อย จำนวน 1-4 ใบ คู่ปลายสุดของช่อใบจะมีขนาดยาวและใหญ่สุด ใบหยาบ มีขนาดประมาณ 4.5-12 x 8-25 เซนติเมตร เส้นแขนงใบชัดเจน 8-16 คู่ ปลายเส้นจรดกันก่อนถึงขอบใบ ก้านใบย่อยสั้นมาก ใบอ่อนสีน้ำตาลแดง ใบแก่สีเขียวเข้ม (ภาพที่ 2.14 ข)

ดอกตะคร้อ ออกช่อเล็กสีขาวหรือสีเหลืองอ่อนๆ เป็นพวงแบบหางกระรอกเหนือรอยแผลใบและปลายกิ่ง ช่อดอกห้อยย้อยลง กลีบเลี้ยงหรือกลีบรวมขนาดเล็กมาก มี 5 แฉกแหลมๆ ไม่มีกลีบดอก เกสรเพศผู้ 6-8 อัน รังไข่กลม มี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวุล ปลายเกสรเพศเมียแยกเป็น 3 แฉก (ภาพที่ 2.14 ค)

ผลตะคร้อ มีลักษณะกลม สีน้ำตาล ขนาด 1.5-2 x 2-3 เซนติเมตร ผิวเกลี้ยง ปลายผลเป็นจะงอยแหลมแข็งๆ เปลือกผลหนาคล้ายแผ่นหนัง เมล็ด 1-2 เมล็ด สีน้ำตาลอ่อน มีเนื้อเยื่อใสๆ และฉ่ำน้ำหุ้ม เนื้อในเมล็ดสีส้ม (ภาพที่ 2.14 ง)

องค์ประกอบทางเคมี:

ในผลตะคร้อมีสารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) หลายชนิด อาทิเช่น vitamins C and E, carotenoids และ flavonoids (Thind *et al.* 2011) สำหรับน้ำมันจากเมล็ดตะคร้อมีกรดไขมัน (fatty acid) ประเภทกรดไขมันชนิดอิ่มตัว (saturated fatty acid) ชนิดกรดลิโนเลนิก (linolenic acid) เป็นองค์ประกอบหลัก ถึง 49.7% รองลงมาคือกรดอีโคซีโนอิก (eicosenoic acid) 29.5%, กรดปาลมิติก (palmitic acid) 7.6%, กรดไลโนเลอิก (linoleic acid) 5.6% และกรดโอเลอิก (oleic acid) 2.8% (Palanuvej and Vipunngeun. 2008)

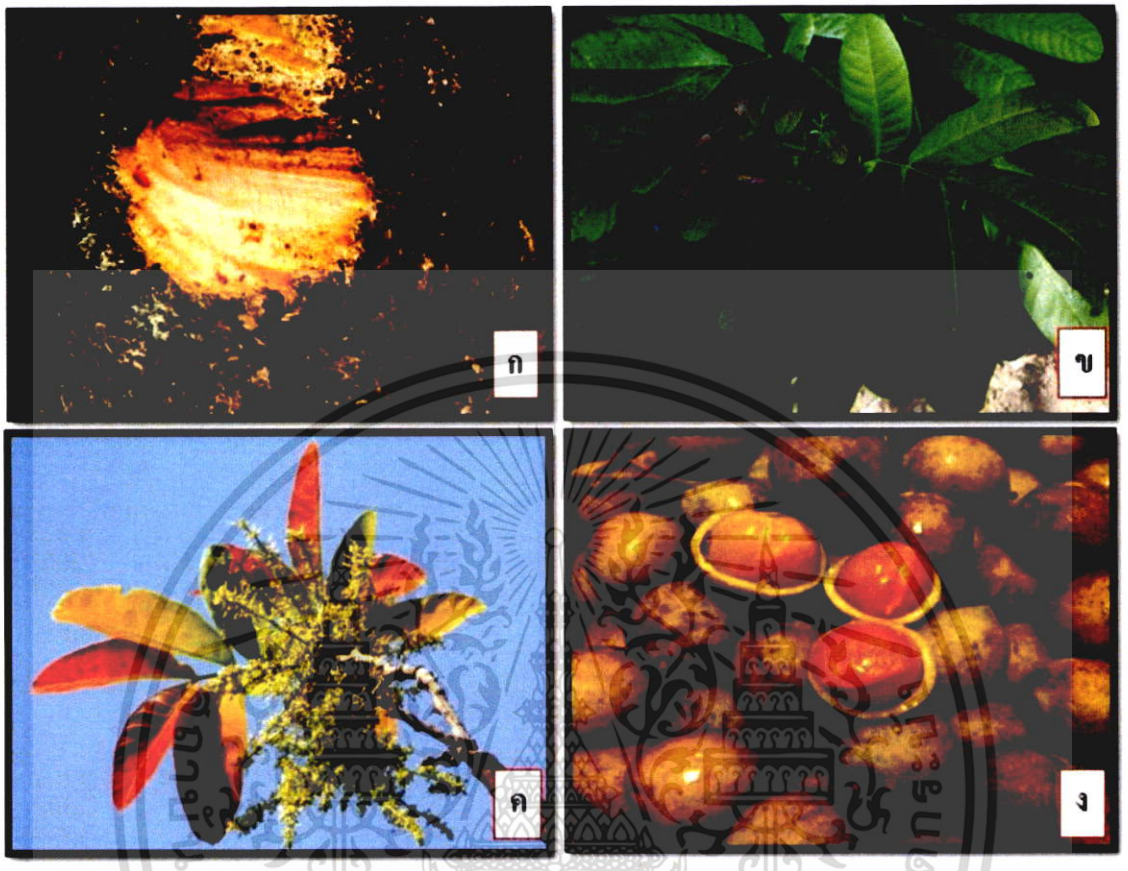
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรพคุณทางยา:

แก่นลำต้น ต้มเป็นยาแก้ปวดหลัง, เปลือกผล เป็นยาสมานแผลในลำไส้, เปลือกลำต้น บดให้ละเอียดสมานแผล ห้ามเลือด ขูดเปลือกตำใส่มดแดงแก้ท้องร่วง, ใบ ขยี้ใบเอาพอกหัว หลังเท้า แก้ปวดหัว และน้ำมันจากเมล็ดตะคร้อมีคุณสมบัติแก้ผมร่วง

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken): ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ดอก และ ง) ผลสุก
ที่มา: สมุนไพรดอทคอม (2561ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.3 ชะมวง (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; นิจศิริ เรืองรังษี. 2547; เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2548; สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Garcinia cowa* Roxb.

ชื่ออื่นๆ: ชะมวง (ตรัง,ระนอง), หมากโมง (อุดรธานี), กะมวง มวง (ใต้), ตระมูง (เขมร), ส้มมวง (นครศรีธรรมราช) และกานิ (มลายู-นราธิวาส)

ชื่อสามัญ: Cowa

วงศ์: Guttiferae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นชะมวง เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูงประมาณ 15-30 เมตร ไม่ผลัดใบ ทรงพุ่มเป็นรูปกรวยคว่ำ ทรงสูง เปลือกสีน้ำตาลปนเทา แตกเป็นสะเก็ด มีน้ำยางสีเหลือง (ภาพที่ 2.15 ก,ข)

ใบชะมวง มีลักษณะเป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก รูปวงรีแกมใบหอกหรือรูปขอบขนาน กว้าง 2-3.5 เซนติเมตร ยาว 7-15 เซนติเมตร ปลายใบป้านหรือแหลมเล็กน้อย ฐานใบสอบแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบหนาและแข็งเปราะ ก้านใบสีแดงยาว 0.5-1 เซนติเมตร ผิวใบเป็นมัน ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือเขียวอมม่วงแดง ใบแก่สีเขียวเข้ม บริเวณปลายกิ่งมักแตกเป็น 1-3 ยอด เส้นใบไม่ชัด แต่ด้านหลังของใบเห็นเส้นกลาง (ภาพที่ 2.15 ง)

ดอกชะมวง เป็นดอกแยกเพศ อยู่คนละต้น ดอกตัวผู้ออกตามกิ่งเป็นกระจุก ดอกย่อย 3-8 ดอก เกสรตัวผู้มีจำนวนมากเรียงกันเป็นรูปสี่เหลี่ยม กลีบดอกสีเหลือง 4 กลีบ รูปรี แข็งหนา มีกลิ่นหอม กลีบเลี้ยง 4 กลีบ รูปรีแกมรูปขอบขนาน ปลายกลีบกลม เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 2-2.5 เซนติเมตร ดอกตัวเมียเป็นดอกเดี่ยว ดอกมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย มีปลายเกสรเป็น 4-8 เหลี่ยม เกสรเพศเมียออกปลายกิ่ง เกสรเพศผู้เทียมเรียงอยู่รอบๆรังไข่ ก้านเกสรติดกันเป็นกลุ่มๆ ปลายก้านมีต่อม 1 ต่อม (ภาพที่ 2.15 ค)

ผลชะมวง ผลสด รูปกลมแป้น ผิวเรียบ ขนาด 2.5-6 เซนติเมตร เมื่อสุกสีเหลืองแกมส้มหม่น มีร่องตื้นๆ 5-8 ร่อง ด้านบนปลายบุ๋ม และมีชั้นกลีบเลี้ยง 4-8 แฉกติดอยู่ เนื้อหนา สีเหลือง มีรสฝาด มีเมล็ดขนาดใหญ่ 4-6 เมล็ด รูปรี หนา เรียงตัวกันเป็นวงรอบผล (ภาพที่ 2.15 จ) พบทั่วไปในป่าชื้นระดับต่ำ มีความทนต่อความแห้งแล้งได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นๆในจีนัสเดียวกัน พบตามป่าที่ระดับความสูง 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ออกดอกราวเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ติดผลราวเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ใบมีรสเปรี้ยว นำมาใส่แกง ปรุงอาหาร หรือกินเป็นผักสด ผลเมื่อสุกรับประทานได้ มีรสเปรี้ยว แต่มียางมากทำให้ติดฟัน

องค์ประกอบทางเคมี:

ใบของชะมวงพบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ชนิด C-glycoside ได้แก่ vitexin, orientin สารกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเตียรอยด์ ได้แก่ β-sitosterol

สรรพคุณทางยา:

ยาพื้นบ้านอีสาน: ใช้ ราก ผสมรากปอด่อน รากตูมกาขาว และรากกำแพงเจ็ดชั้น ต้มน้ำดื่ม เป็นยาระบาย แก่น ฝนหรือแช่น้ำดื่ม แก้อาการเหน็บชา เปลือกต้น และยาง มีสีเหลือง ใช้ย้อมผ้า ใบอ่อนและผลอ่อน มีรสเปรี้ยวรับประทานได้

ตำรายาไทย: ใช้ ใบหรือผล รสเปรี้ยว เป็นยาระบาย แก้ไข้ กระหายน้ำ กัดฟอกเสมหะ แก้ธาตุพิการ ราก มีรสเปรี้ยว แก้ไข้ตัวร้อน แก้บิด แก้เสมหะ ใบ มีรสเปรี้ยว ปรุงเป็นยากัดฟอกเสมหะ และโลหิต แก้ไอ ผสมกับยาชนิดอื่นๆปรุงเป็นยาขับเลือดเสีย ใบและดอก เป็นยาระบายท้อง แก้ไข้ กัดฟอกเสมหะ รักษาธาตุพิการ ผล หั่นเป็นแว่นตากแห้ง ใช้กินเป็นยาแก้บิด

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.15 ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.) : ก,ข) ลำต้น ค) ดอก ง) ใบ และ จ) ผลดิบและผลสุก

ที่มา: https://www.samunpri.com/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.4 มะพูด (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; สมุนไพรดอทคอม. 2561จ)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz

ชื่ออื่นๆ: ไข่จระเข้, ตะพูด, ส้มปอง, ส้มม่วง (จันทบุรี), พะวาใบใหญ่ (จันทบุรี, ชลบุรี), ปะหูด (ภาคเหนือ), ปะหูด, มะหูด (ภาคอีสาน), จำพูด, มะพูด (ภาคกลาง) และตะพูด, พะวา, ประหูด, ประโหด, ประโฮด, มะนู (เขมร)

ชื่อสามัญ: Baniti, Egg tree, Gourka, Mundu, Rata fruit

วงศ์: Guttiferae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นมะพูด เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูงของต้นประมาณ 7-10 เมตร (บ้างว่ามีความสูงประมาณ 15 เมตร) เรือนยอดเป็นกลมกลมหรือเป็นรูปไข่ เป็นทรงพุ่มแน่นทึบ ลำต้นตั้งตรง และอาจมีร่องรอยของแผลเป็น มีลักษณะเป็นปุ่มปมตะปุ่มตะป่ำ ซึ่งเกิดจากการหลุดร่วงของกิ่งก้านทั่วไป โดยจะแตกกิ่งก้านต่ำเป็นพุ่มโปร่ง ก้านจะแตกออกจากลำต้นค่อนข้างถี่ และเปลือกลำต้นเป็นสีน้ำตาลเข้ม เรียบและแตกเป็นร่องตื้นๆ ตามยาวของลำต้น เมื่อเปลือกต้นเกิดบาดแผลจะมียางสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองไหลซึมออกมา (ภาพที่ 2.16 ก)

ใบมะพูด เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ลักษณะของใบเป็นรูปใบหอกหรือแกมรูปขอบขนาน ปลายใบใบ โคนใบกว้างมนตัดตรง เว้าเล็กน้อยคล้ายกับรูปหัวใจและค่อยๆ สอบเรียวเล็กไปที่ปลายใบ ส่วนขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 8-12 เซนติเมตร และยาวประมาณ 15-25 เมตร แผ่นใบมักเป็นคลื่นเล็กน้อย เนื้อใบเหนียวและหนาคล้ายแผ่นหนัง หลังใบเรียบลื่นเป็นมัน สีเขียวเข้ม ส่วนท้องใบมีขนละเอียด แต่บางครั้งก็เกลี้ยง เมื่อแห้งเป็นสีเหลืองอมสีเทา ส่วนก้านใบสั้นย่นขรุขระยาวประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร และมีขนบางๆ ขึ้นปกคลุม (ภาพที่ 2.16 ง)

ดอกมะพูด ออกดอกเป็นช่อ ช่อละประมาณ 3-5 ดอก โดยจะออกดอกตามซอกใบหรือตามแผลใบและตามกิ่งก้าน ดอกเป็นสีขาวอมเหลือง ดอกเป็นแบบแยกเพศอยู่ในต้นเดียวกัน ดอกมีกลีบดอก 5 กลีบซ้อนกันอยู่ ดอกมีลักษณะตูมเป็นรูปทรงกลม ส่วนกลีบดอกมีลักษณะเป็นรูปทรงกลม หนาและเป็นสีเหลืองอ่อน เมื่อดอกบานเต็มที่จะกว้างประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร บานเป็นรูปถ้วยโถ (ภาพที่ 2.16 ข)

ผลมะพูด มีลักษณะเป็นรูปทรงกลมหรือเป็นรูปไข่ ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5-6 เซนติเมตร ผิวผลเรียบและเป็นมัน ผลอ่อนสีเขียว (ภาพที่ 2.16 จ) เมื่อสุกจะเป็นสีเหลืองสดอมสีส้ม เนื้อในผลเป็นสีเหลืองมีรสเปรี้ยวอมหวาน ภายในผลมีเมล็ดประมาณ 2-5 เมล็ด ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปรี สีน้ำตาล (ภาพที่ 2.16 ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมี:

ในผลสุกของมะพูดมีสารออกฤทธิ์หลักอยู่ 29 ชนิด ซึ่งชนิดที่สำคัญ ได้แก่ linalool, α-terpineol, hexadecanoic acid, dulcisflavan dulcisxanthone B และ isonormangostin สำหรับผลดิบมะพูดมีสารออกฤทธิ์หลักอยู่ 22 ชนิด เช่น dulcinoside, dulcisisoflavone, dulcisxanthone A และ sphaerobioside acetate รวมทั้งดอกมะพูดมีสารออกฤทธิ์อยู่ 22 ชนิด เช่น dulcisxanthones C-F (1-4) และ dulcinone และเมล็ดของมะพูดมีสารออกฤทธิ์อยู่ 13 ชนิด เช่น dulcisxanthone G และ 1,3,6-trihydroxy-2-(2,3-dihydroxy-3-methylbutyl)-7-methoxy-8-(3-methyl-2-butenyl)xanthone เป็นต้น (Lim. 2011a)

สรรพคุณทางยา:

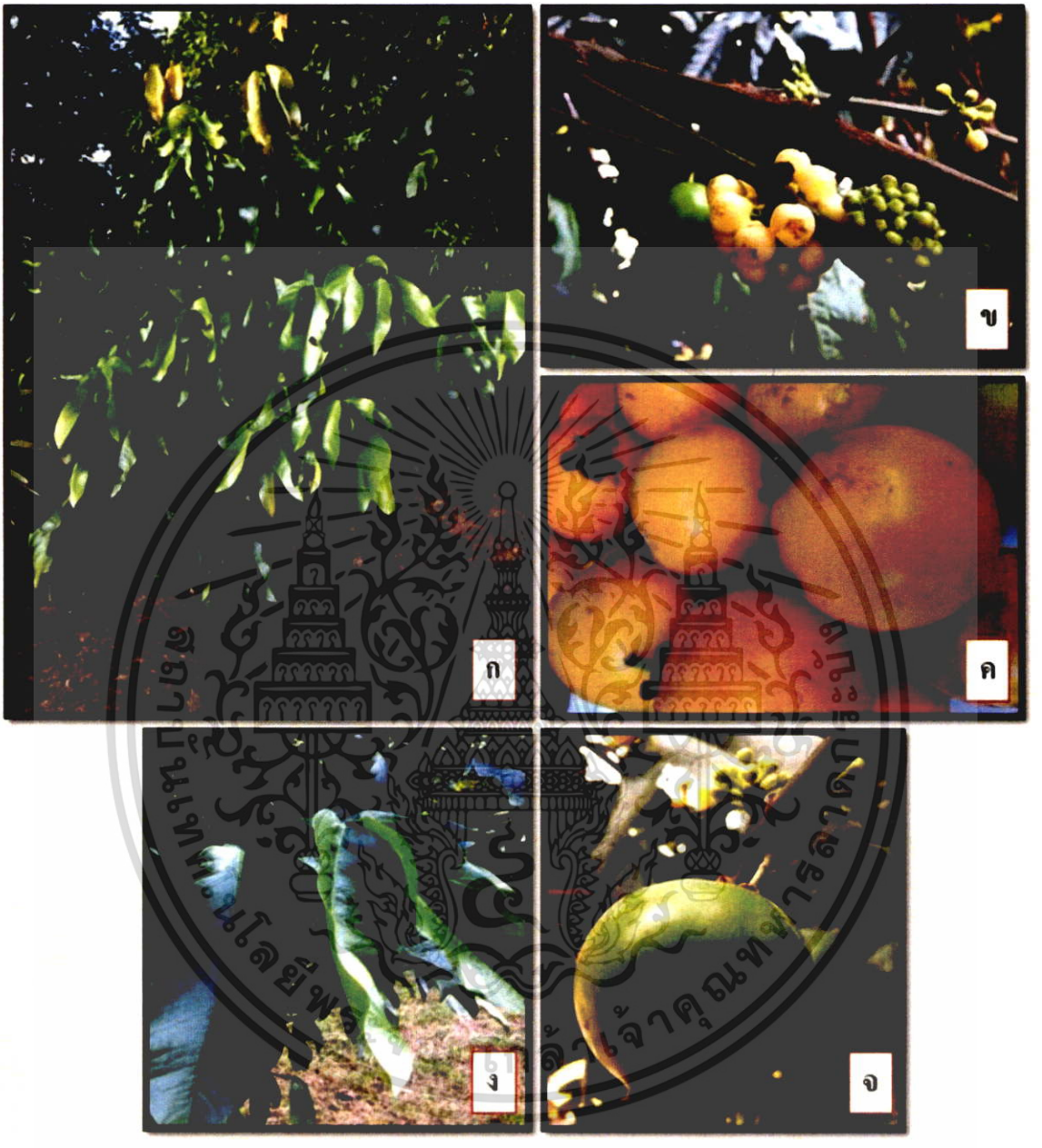
น้ำคั้นจากผล รสเปรี้ยวอมหวาน แก้ไอ ขับเสมหะ แก้เจ็บคอ และแก้เลือดออกตามไรฟัน

ราก รสจืด แก้ไข้ แก้ร้อนใน และถอนพิษผิดสำแดง

เปลือก มีรสฝาด ใช้ชำระบาดแผล

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 มะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ผลสุก ง) ใบ และ จ) ผลดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.5 มะเม่า (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551; สมุนไพรดอทคอม. 2561ฉ)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Antidesma acidum* Retz.

ชื่ออื่นๆ: ขะเม่าผา เม่าไข่ปลา เม่าทุ่ง มังเม่า เม่าตาควาย เม่าสร้อย มะเม่าข้าวเบา

ชื่อสามัญ:

วงศ์: Euphorbiaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นมะเม่า เป็นไม้ยืนต้น หรือไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงได้ถึง 20 เมตร เปลือกต้นสีน้ำตาลเทา แตกเป็นสะเก็ดเล็กๆ กิ่งอ่อนและยอดอ่อน มีขนสั้นนุ่มสีน้ำตาล (ภาพที่ 2.17 ก)

ใบมะเม่า เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ในระนาบเดียวกัน แผ่นใบกว้างรูปไข่ถึงรูปรี กว้าง 3.5-4.5 เซนติเมตร ยาว 5-7 เซนติเมตร ปลายมนกลมหรือเป็นติ่งแหลมเล็กน้อย โคนมนกลมถึงหยักเว้า ขอบใบเรียบ ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน หรือมีขนเล็กน้อยตามเส้นใบและด้านหลังใบ แผ่นใบบางคล้ายกระดาษถึงกึ่งหนาคล้ายแผ่นหนัง มีขนสั้นนุ่มถึงเกลี้ยงทั้งสองด้าน เส้นแขนงใบข้างละ 5-8 เส้น เส้นใบย่อยแบบร่างแหชัดเจน ก้านใบยาว 0.5-1 เซนติเมตร มีขนประปรายถึงหนาแน่น หูใบรูปลิ่มแคบ ยาว 4-6 มิลลิเมตร ร่วงง่าย (ภาพที่ 2.17 ค)

ดอกมะเม่า ออกเป็นช่อแบบช่อเชิงลด ตามซอกใบใกล้ยอดและปลายกิ่ง ยาว 1-2 เซนติเมตร แยกเพศอยู่ต่างต้น ดอกมีขนาดเล็กมาก มีดอกย่อยจำนวนมาก สีเขียว ขนาดเล็ก ดอกเพศผู้มีช่อดอกยาว 4-6 เซนติเมตร แกนช่อมีขนสั้นนุ่มสีน้ำตาลแดง ใบประดับรูปใบหอก ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร มีขนสั้นนุ่ม ดอกเพศผู้ยาว 2-3 มิลลิเมตร ไม่มีก้าน กลีบเลี้ยง 4-6 กลีบ แยกจากกัน รูปคล้ายสามเหลี่ยมถึงรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ปลาแหลมถึงมน ผิวด้านนอกมีขนสั้นนุ่ม ด้านในเกลี้ยง ไม่มีกลีบดอก เกสรเพศผู้มี 4-6 อัน ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ก้านชูอับเรณูสีขาว มีขน อับเรณูมี 2 พู ค่อนข้างกลม สีขาว มีเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน รูปกรวยกลับ มีขนสั้นนุ่ม ปลายเกสรเพศเมียแยกเป็น 3 แฉก ช่อดอกยาว 2-3 เซนติเมตร แกนช่อมีขนสั้นนุ่มสีน้ำตาลแดง ใบประดับรูปใบหอก ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร มีขนสั้นนุ่ม ดอกเพศเมียยาว 1.5-2 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยยาวได้ถึง 1 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยง 5-6 กลีบ แยกจากกัน รูปคล้ายสามเหลี่ยม ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ปลายแหลม ผิวด้านนอกมีขนสั้นนุ่ม ด้านในเกลี้ยง รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ รูปไข่หรือกลม มีขนสั้นนุ่ม มี 1 ช่อง มีออวุล 2 เม็ด (ภาพที่ 2.17 ข)

ผลมะเม่า ออกเป็นช่อ ช่อผลยาว 4-7 เซนติเมตร ค่อนข้างกลมหรือรี ขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ผิวมีขน ผนังชั้นในแข็ง ผลอ่อนสีขาว ผลสุกมีสีแดงคล้ำถึงดำ เมล็ดขนาดเล็ก 1-2 เมล็ด พบตามป่าเต็งรัง ที่โล่งลุ่มต่ำ ป่าละเมาะ เรือกสวนทั่วไป และป่าพรุ ออกดอกราวเดือนมีนาคมถึงเมษายน ติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลราวเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ใบอ่อนและผลดิบใช้ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว (ภาพที่ 2.16 ง) ผลสุกมีรสเปรี้ยวรับประทานได้ (ภาพที่ 2.17 จ)

องค์ประกอบทางเคมี:

ผลสุกมะเม่ามีสารแอนโทไซยานิน ซึ่งให้สีม่วงแดง มีฤทธิ์ทำให้เส้นเลือดมีความยืดหยุ่นดี โดยเฉพาะเส้นเลือดที่ไปหล่อเลี้ยงสายตา และยังมีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระป้องกันการแก่ชราของเซลล์และเพิ่มภูมิคุ้มกันอีกด้วย (สุทิน แก่นนาคำ. 2554)

สรรพคุณทางยา:

ตำรายาไทย: ใช้ ใบและผล ต้มน้ำอาบแก้อาการซีดเหลือง โลหิตจาง เลือดไหลเวียนไม่ดี

เปลือกต้น ฝาดสมาน บำรุงกำลัง ใบ ทาแก้ปวดศีรษะ แก้โรคผิวหนัง ท้องบวม

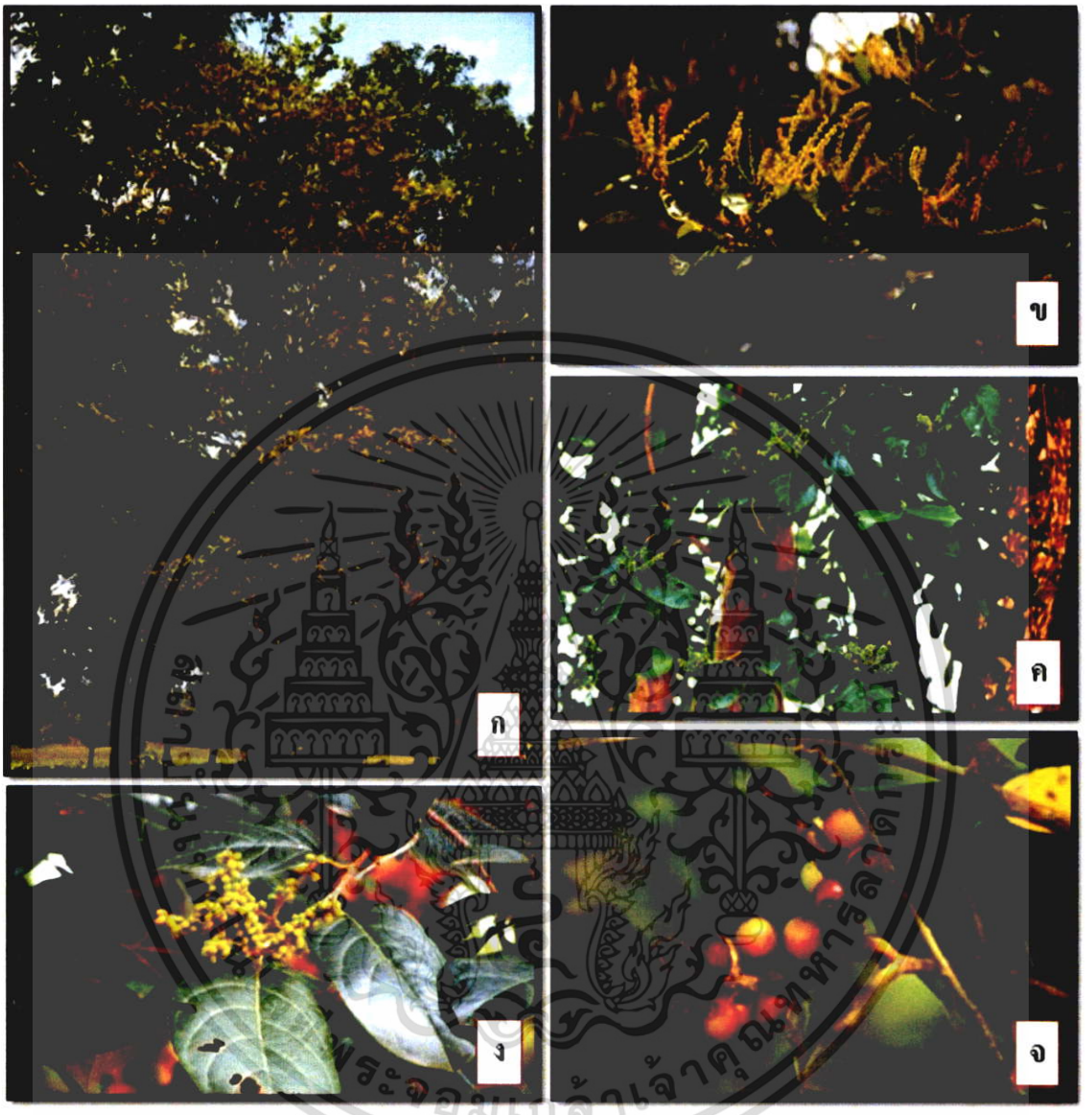
ผล ใช้ทำยาพอกแก้อาการปวดศีรษะ แก้รังแค แก้ช่องท้องบวม ใช้ผสมกับน้ำอาบแก้อาการไข้

ลำต้นและราก รสจืด บำรุงไต ขับปัสสาวะ แก้กระษัย แก้มดลูกพิการ และตกขาว แก้ซางเด็ก บำรุงไต แก้ปวดเมื่อยตามร่างกาย

ชาวเขาเผ่าแม้ว ใช้ใบ และผล ต้มน้ำอาบแก้อาการโลหิตจาง ซีด เลือดไหลเวียนไม่ดี

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 มะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ใบ ง) ผลอ่อน และ จ) ผลสุก
ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.6 มะไฟ (กรมป่าไม้. 2543; สมุนไพรดอทคอม. 2561ช; สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Baccaurea motleyana* Lour.

ชื่ออื่นๆ: ส้มไฟ (ภาคใต้) หัมกัง (เพชรบูรณ์) แซเครือแซ (กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน) ผะยิ้ว (สุรินทร์)

ชื่อสามัญ: Burmese grape

วงศ์: Euphorbiaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นมะไฟ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-15 เมตร เปลือกสีน้ำตาลปนเทา เรียบหรือแตกเป็นร่องตามยาวของลำต้น เปลือกชั้นในสีน้ำตาล (ภาพที่ 2.18 ก)

ใบมะไฟ เป็นใบเดี่ยว รูปหอกแกมรูปขอบขนาน ขนาด 6-10 x 8-20 เซนติเมตร โคนใบสอบแคบ ปลายหยักเป็นติ่งแหลม ท้องใบมีสีอ่อนกว่าด้านหลังใบ เส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเห็นได้ชัดทางด้านหลังใบ ก้านใบยาว 4-6 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.18 ค)

ดอกมะไฟ มีสีชมพูอมเหลือง บางครั้งสีชมพูอ่อน มักจะออกเป็นช่อสั้นๆ หรือเป็นกระจุกตามปลายกิ่ง ช่อหนึ่งมีประมาณ 10-15 ดอก ดอกมีขนาดเล็ก กลิ่นหอมเล็กน้อย (ภาพที่ 2.18 ข)

ผลมะไฟ ผลกลม ขนาดเล็ก ประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร มีรสเปรี้ยวๆ ฝาดๆ รับประทานได้ (ภาพที่ 2.18 ง)

องค์ประกอบทางเคมี:

ในผลสุกมะไฟ มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ ได้แก่ methyl 2-hydroxy-3-methylbutanoate และ methyl 2-hydroxy-3-methylpentanoate and methyl 2-hydroxy-4-methylpentanoate เป็นต้น (Wong *et al.* 1994)

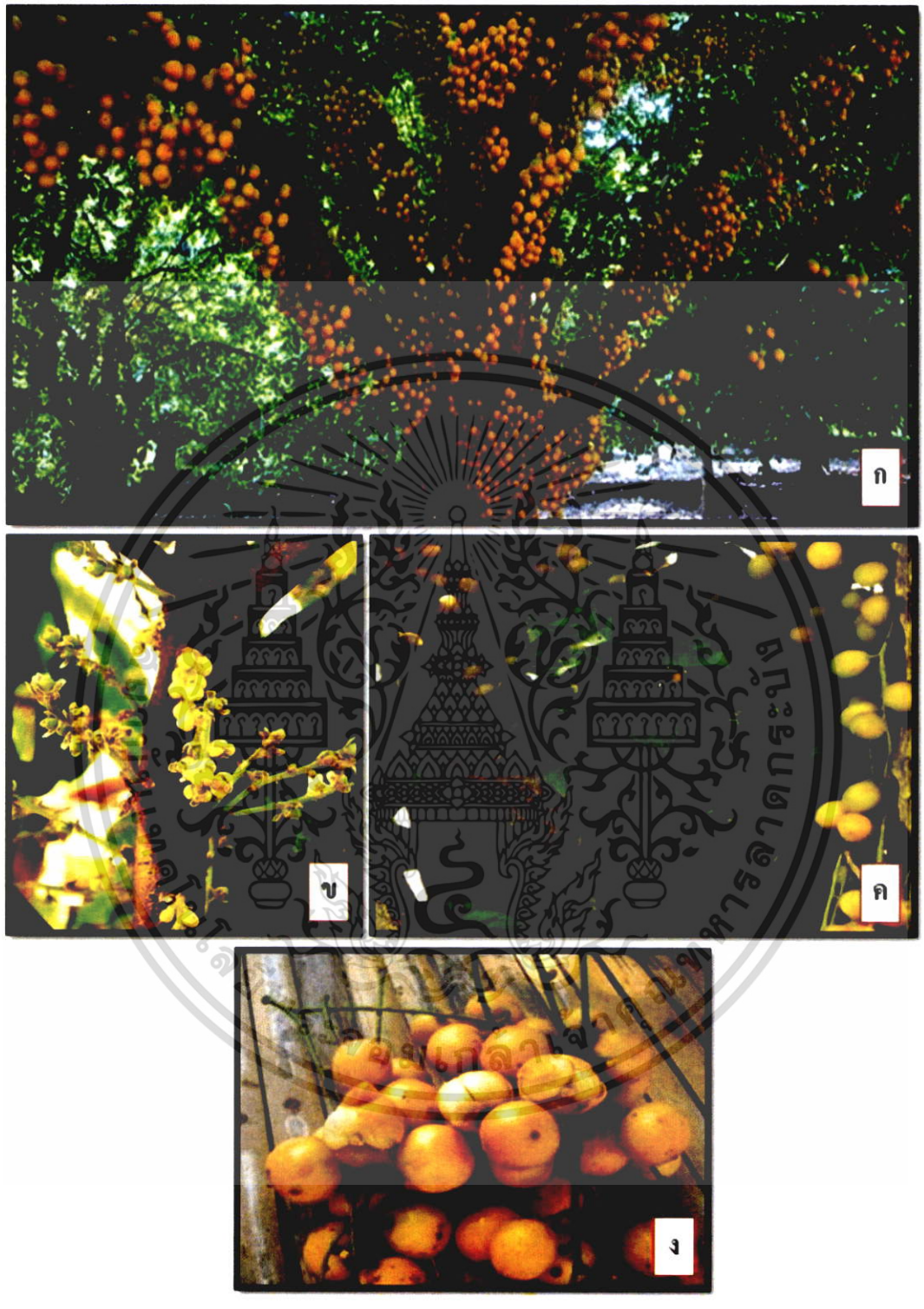
สรรพคุณทางยา:

ราก รสจืด ต้มดื่มแก้ฝีภายในร่างกาย สุมเป็นถ่านปรุงยาดับพิษร้อน แก้พิษตานซาง ฝนทาแก้พิษฝีพุพอง ลำมะลอก เริม ฝีตานซาง ดับพิษต่างๆ

ผล รสเปรี้ยว กัดเสมหะ แก้เลือดออกตามไรฟัน แก้น้ำลายเหนียว

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 มะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ใบ และ ง) ผลสุก
ที่มา: สมุนไพรดอทคอม (2561ช)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.7 ระกำ (กรมป่าไม้. 2543; เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548ข; สมุนไพรดอทคอม. 2561ซ)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Salacca wallichiana* C. Mart.

ชื่ออื่นๆ: ส้มกำ (ระนอง) สะละ, สะลัก (มลายู), สละ (ไทย), ซาเลา (มลายู-นรา), ระกำกอก และกำ (ภาคใต้)

ชื่อสามัญ: Salak palm และ Rakam

วงศ์: Palmae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นระกำ เป็นพรรณไม้ปาล์มชนิดหนึ่ง ที่แตกหน่อออกมาเป็นกอ มีลำต้นอยู่ใต้ดิน นอกจากต้นที่แก่ ๆ เท่านั้นจะมีลำต้นสูงขึ้นมาเหนือผิวดิน และโดยทั่วไปแล้วจะสูงไม่เกิน 2 เมตรตามลำต้น และกิ่งก้านจะเต็มไปด้วยหนามยาว และแข็งปกคลุม (ภาพที่ 2.19 ก)

ใบระกำ จะแตกใบออกเป็นกอใหญ่ เป็นสีเขียวแก่ ทางใบนั้นจะยาวมีลักษณะคล้ายกับใบขนนก ก้านใบจะมีแต่หนาม ใบนั้นจะออกเป็นช่อ ๆ ใบย่อยจะเรียกกันตามก้านช่อ ซึ่งใบย่อยนี้จะมีความยาวประมาณ 2 ฟุต และกว้างประมาณ 2 นิ้ว มีใบดกมาก (ภาพที่ 2.19 ก)

ดอกระกำ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือเพศผู้กับเพศเมีย จะไม่อยู่ในดอกเดียวกัน แตกดอกตรงระหว่างโคนก้านใบ (ภาพที่ 2.19 ข)

ผลระกำ เมื่อดอกร่วงโรย จะกลายเป็นผลรวมกันเป็นกระจุก แบบทะลาย ลักษณะของผลกลมโตตรงปลายผลแหลม สำหรับเปลือกผลระกำ จะเป็นเกล็ด เป็นผลกระจุกรวมกัน แบบทลาย ตรงปลายผลแหลม เปลือกผลจะเป็นเมล็ด ผลที่อ่อนจะมีสีน้ำตาล พอผลแก่หรือสุกก็จะเป็นสีแดงสด ใช้กินได้ (ภาพที่ 2.19 ค) เนื้อผลจะมีรสเปรี้ยวบ้าง หวานบ้างแล้วแต่พรรณนั้น (ภาพที่ 2.19 ง)

องค์ประกอบทางเคมี:

ในผลสุกของระกำมีสารออกฤทธิ์สำคัญ ได้แก่ monogalactosyl diacylglycerols, β-sitosteryl-3β-glucopyranoside-6'-O-fatty acid esters, β-sitosterol และ triacylglycerols สำหรับดอกระกำเพศผู้และเพศเมียมีสารออกฤทธิ์สำคัญ คือ β-sitosterol และ β-sitosterone รวมทั้งรากของระกำมีสารออกฤทธิ์สำคัญ คือ β-sitosterol และ stigmasterol และเมล็ดของระกำมีสารออกฤทธิ์สำคัญ คือ β-sitosteryl-3β-glucopyranoside-6'-O-fatty acid esters, triacylglycerols และ linoleic acid (Ragasa *et al.* 2016)

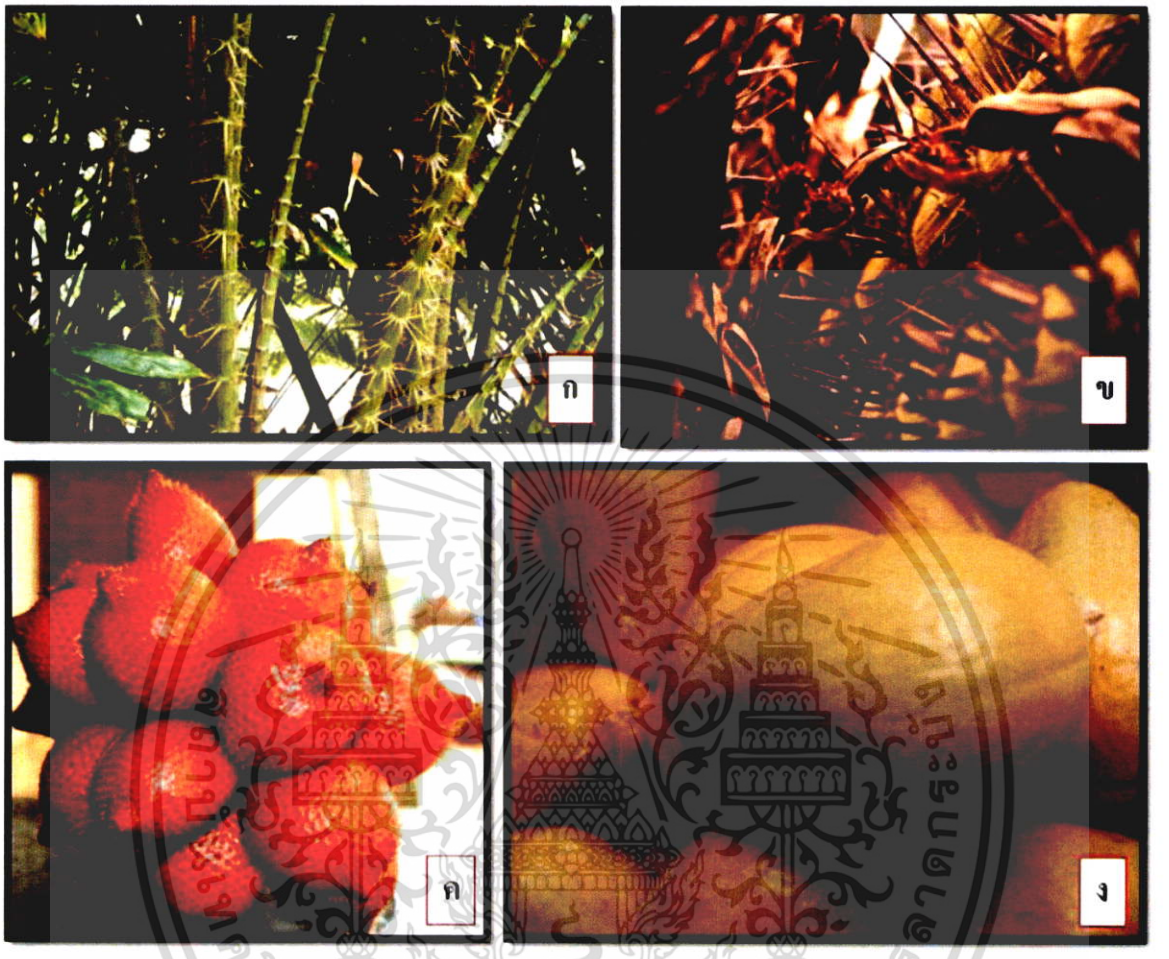
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรพคุณทางยา:

ผล ใช้กินเป็นยาแก้ไอ ขับเสมหะ, ดอกใช้ผสมกับหมากพลูเคี้ยวพ่นดับพิษเริม, ราก ใช้ต้มกิน แก้โรคกษัย ปวดหลัง ปวดเอว และแก่นลำต้น มีรสขมหวาน ใช้เป็นยสขับเสมหะ รักษากำเดา และรักษาอาการไข้สำประชวร

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: เนื้อผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.19 ระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.) : ก) ลำต้น ข) ดอก ค) เปลือกผล และ ง) เนื้อในผลสุก
ที่มา: สมุนไพรดอทคอม (2561ซ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.8 ส้มแขก (กรุงเทพธุรกิจ. 2561; เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548ข; สโรชา ถึงสุข และคณะ. 2558)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson

ชื่ออื่นๆ: มะขามแขก ส้มมะวน (ภาคใต้), ส้มแขก ส้มพะงุน (ปัตตานี), ส้มควาย (ตรัง) และอาแซกะลูโก (มาเลย์-ยะลา)

ชื่อสามัญ: Malabar tamarind

วงศ์: Guttiferae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ลำต้นส้มแขก เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 5-7 เมตร เปลือกสีน้ำตาลอมดำคล้ำต้นชะมวง เมื่อลำต้นเป็นแผลจะมียางสีเหลืองออกมา เนื้อไม้แข็ง (ภาพที่ 2.20 ก,ง)

ใบส้มแขก เป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามเป็นคู่ แผ่นใบเรียง ใบอ่อนสีน้ำตาลอมแดง ใบแคบค้อนข้างยาว ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมมากมองเห็นได้ชัดเจน ใบยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 4-5 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร ใบแห้งมีสีน้ำตาล (ภาพที่ 2.20 ข)

ดอกส้มแขก ดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ ด้านนอกสีเขียว ด้านในสีแดง ก้านดอกยาวประมาณ 0.5-1.7 เซนติเมตร มีเกสรเพศผู้เรียงอยู่บนฐานรองดอก ดอกเพศเมีย เป็นดอกเดี่ยว แทงออกมาจากปลายกิ่งมีขนาดเล็กกว่าดอกตัวผู้ รังไข่รูปทรงกระบอก (ภาพที่ 2.20 ค)

ผลส้มแขก เป็นผลเดี่ยว ผลแก่มีสีเขียว ผลสุกมีสีเหลือง เนื้อในสีส้มมีน้ำมาก ผลกว้างประมาณ 6-7 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร ขั้วผลยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีรกอยู่ตรงกลาง มีเมล็ด 11-12 เมล็ด เปลือกผลเป็นร่องตามแนวขั้วไปยังปลายผล มี 8-10 ร่อง ที่ขั้วผลมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ 2 ชั้นๆ ละ 4 กลีบ ทั้งสองชั้นเรียงสลับกัน เมล็ดแข็งสมบูรณ์ 2-3 เมล็ดต่อผล ภายในเมล็ดมีใบเลี้ยงอวบหนา เนื่องจากมีอาหารสะสมอยู่มาก (ภาพที่ 2.20 ฉ)

องค์ประกอบทางเคมี:

ผลและเปลือกของส้มแขกมีสารสารคัญ คือ α-hydroxy citric acid (HCA) ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆ ได้แก่ citric acid, pentadecanoic acid, octadecanoic acid และ dodecanoic acid

สรรพคุณทางยา:

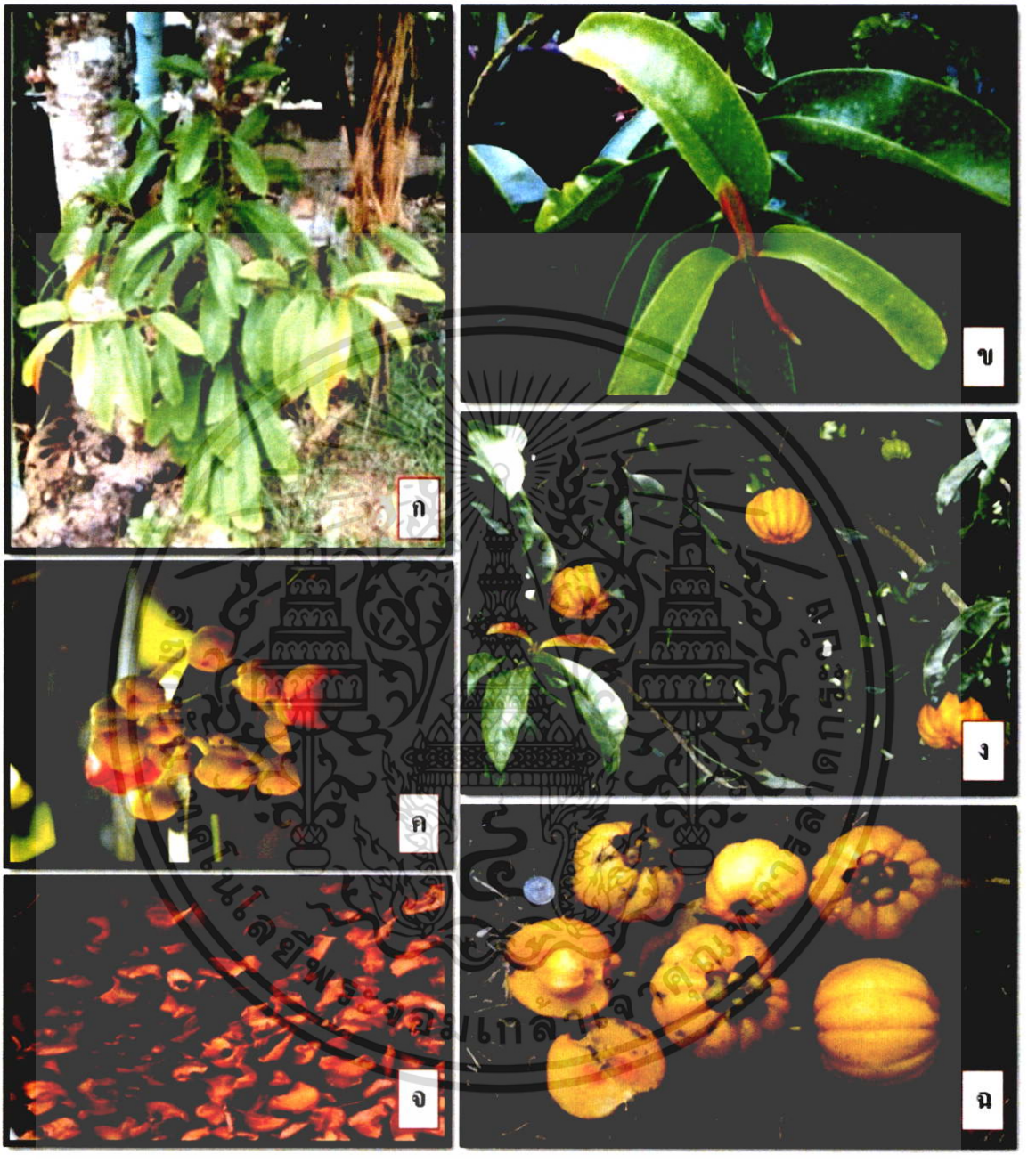
ผลส้มแขก ช่วยบรรเทาอาการไอ ขับเสมหะ รักษาเบาหวาน ลดความดัน แก้กระษัย ช่วยลดอาการปวดลดในสตรีที่มีครรภ์ ช่วยฟอกเลือด แก้ท้องผูก ขับปัสสาวะ ช่วยให้ร่างกายไม่อ่อนเพลีย รวมทั้งสารสกัดจากผลและเปลือกของส้มแขก คือสาร HCA มีกลไกการออกฤทธิ์โดยไปยับยั้งการทำงานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอ็นไซม์ ATP Citrate Lyase ในวงจร kreb's cycle (วงจรการย่อยสลายกลูโคสของร่างกาย) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยน citrate ไปเป็น acetyl CoA ซึ่งนำไปใช้สร้างกรดไขมัน ขณะเดียวกันก็จะนำน้ำตาลไปสะสมเป็น glycogen ที่ตับ เพื่อใช้เป็นพลังงานสำรองได้อีกด้วย จึงเชื่อกันว่าสารสกัดส้มแขกสามารถยับยั้งกระบวนการสร้างกรดไขมันของร่างกาย นำไปสู่การลดเนื้อเยื่อไขมัน และการลดน้ำหนักได้

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลแห้ง (ภาพที่ 2.19 จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 ส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson) : ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ดอก ง) กิ่งลำต้น จ) ผลส้มแขกแห้ง และ ฉ) ผลสุก

ที่มา: https://www.bansuanporpeang.com/node/26670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.9 ส้มสันดาน (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548ก; สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Hibiscus hispidissimus* Griff.

ชื่ออื่นๆ: ส้มออบแอบ (ภาคอีสาน)

ชื่อสามัญ: Som sandan

วงศ์: Meliaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นส้มสันดาน เป็นเถาเลื้อยพันต้นไม้อื่น ลักษณะเถาเป็นเหลี่ยม สีขาวเป็นข้อๆ ขอบเถามีสีม่วงแดง มีมือเกาะบริเวณข้อคล้ายตำลึง พบได้ในบริเวณป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง (ภาพที่ 2.21 ข)

ใบส้มสันดาน มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว รูปหัวใจ เรียงสลับออกตามข้อ ปลายแหลม ขอบใบหยักห่างๆ หลังใบสีเขียว ท้องใบสีม่วง (ภาพที่ 2.21 ก)

ดอกส้มสันดาน ออกดอกเป็นกระจุกเล็กๆ สีขาว กลีบเลี้ยงสีม่วงขนาดดอกเล็กประมาณ 2-3 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2.21 ค) ออกช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม

ผลส้มสันดาน ออกผลเป็นผลกลุ่ม ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีดำ ออกผลเดือนสิงหาคม-ตุลาคม

องค์ประกอบทางเคมี:

ในใบของส้มสันดานมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ ได้แก่ saponis, tannins, glycosides, diterpenes a และ quinones เป็นต้น สำหรับลำต้นของส้มสันดานมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ tannins, terpenoids, glycosides, diterpenes และ triterpenoids เป็นต้น (Thamizh Selvam *et al.* 2015)

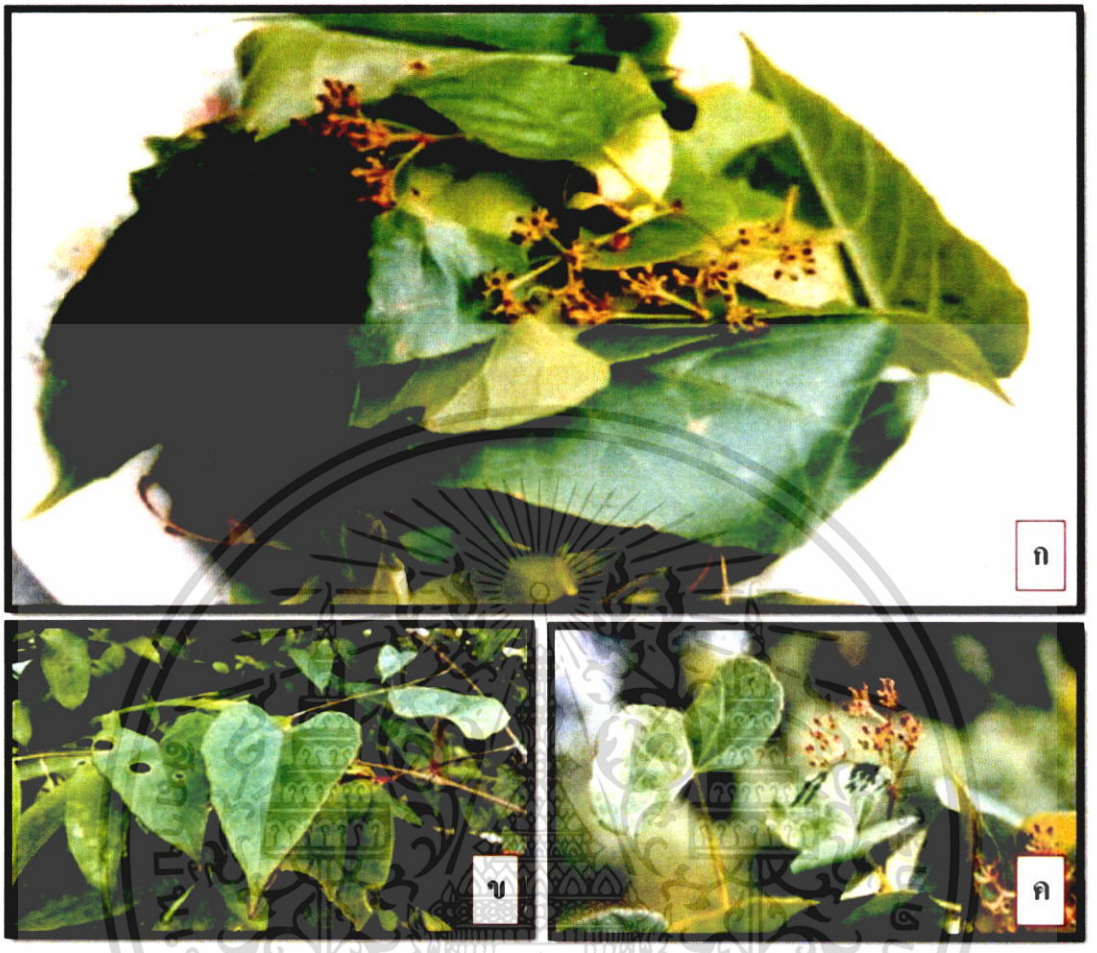
สรรพคุณทางยา:

เหง้า ฝนทาฝี จะทำให้ฝีแตกเร็ว เข้าตำรับยาอมยารม ยาประคบ และแก้อาการท้องอืด

ใบ มีรสเปรี้ยวนำไปปรุงรสอาหารจำพวกแกงส้ม ต้มยำ หรือรับประทานเป็นผักสด

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ใบสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.21 ส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.) : ก) ใบ ข) ลำต้น และ ค) ดอก

ที่มา: http://www.komchadluek.net

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.10 เสาวรส (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; สมุนไพรดอทคอม. 2561ฌ)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Passiflora laurifolia* L.

ชื่ออื่นๆ: สุคนธรส (ภาคกลาง)

ชื่อสามัญ: Passion fruit, Yellow granadilla, Jamaica honey-suckle และ Lin Mang Kon Saowarot (ไทย)

วงศ์: Passifloraceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์:

ต้นเสาวรส เป็นไม้เถาเลื้อย ส่วนโคนเป็นไม้เนื้อแข็ง อายุหลายปี สามารถเลื้อยได้ไกลถึง 12 เมตร มีมือเกาะ (ภาพที่ 2.22 ก)

ใบเสาวรส เป็นใบเดี่ยว รูปคล้ายโล่ หรือรูปไข่ ออกเรียงสลับกัน ขอบใบมักเว้าลึกเป็น 3 พู ปลายใบแหลม หรือเรียวแหลม โคนใบกลม หรือรูปหัวใจเว้าตื้น เนื้อใบค่อนข้างเหนียว ขอบใบจักฟันเลื่อย มีเส้นใบ 3 เส้น ออกจากโคนใบ ก้านใบยาว 4-4.5 เซนติเมตร ที่ปลายก้านมีต่อม หูใบรูปหอก ขอบเรียบหรือจักฟันเลื่อย (ภาพที่ 2.22 ค)

ดอกเสาวรส มีลักษณะเป็นช่อกระจุก (cyme) มีดอกย่อยดอกเดียวออกตรงข้ามกับมือจับ เนื่องจากดอกกลางไม่เจริญ ดอกข้างด้านหนึ่งเปลี่ยนเป็นมือจับ ยาว 5-20 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 2-6 เซนติเมตร ใบประดับ และใบประดับย่อยรูปไข่ ปลายมนหรือแหลม ขอบจักฟันเลื่อยเรียงกันเป็นชั้น กลีบดอกสีขาว เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 4-7 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปขอบขนานปลายมน มีรยางค์เรียงเป็นวง 4-5ชั้น สองชั้นนอก ยาวกว่าชั้นด้านใน รยางค์รูปคล้ายเส้นด้าย ส่วนโคนสีม่วงเข้ม ส่วนปลายมีสีขาว ดอกมีกลิ่นหอม ดอกสมบูรณ์เพศ มีก้านชูทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียให้สูงขึ้น (androgynophore) ก้านชูสูง 1-1.2 เซนติเมตรเกสรเพศเมียมี 3 อัน ยอดเกสรเพศเมียรูปไต เกสรเพศผู้ 5 อัน ก้านชูอับเรณูยาว 5-6 มิลลิเมตร ฐานรองดอกรูปถ้วย ผลกลมหรือรูปไข่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-7 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.22 ค)

ผลเสาวรส ผลอ่อนสีเขียวมีกระสีขาว (ภาพที่ 2.22 ข) เมื่อสุกจะมีสีเหลืองนวล มีเมล็ดจำนวนมาก รูปไข่ สีน้ำตาลเข้มหรือดำ ขนาด 5-6 มิลลิเมตร แต่ละเมล็ดถูกหุ้มด้วยรกซึ่งบรรจุน้ำสีเหลืองลักษณะเหนียวข้น ภายในผลมีน้ำมาก ผลและเมล็ดรับประทานได้ มีรสเปรี้ยว และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว (ภาพที่ 2.22 ง) ออกดอกตลอดปี มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศบราซิลตะวันออก เวเนซุเอลา เปรู และหมู่เกาะอินดีสตะวันตก ประเทศไทยนำเข้ามาปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 นิยมนำมาทำเครื่องดื่มน้ำผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมี:

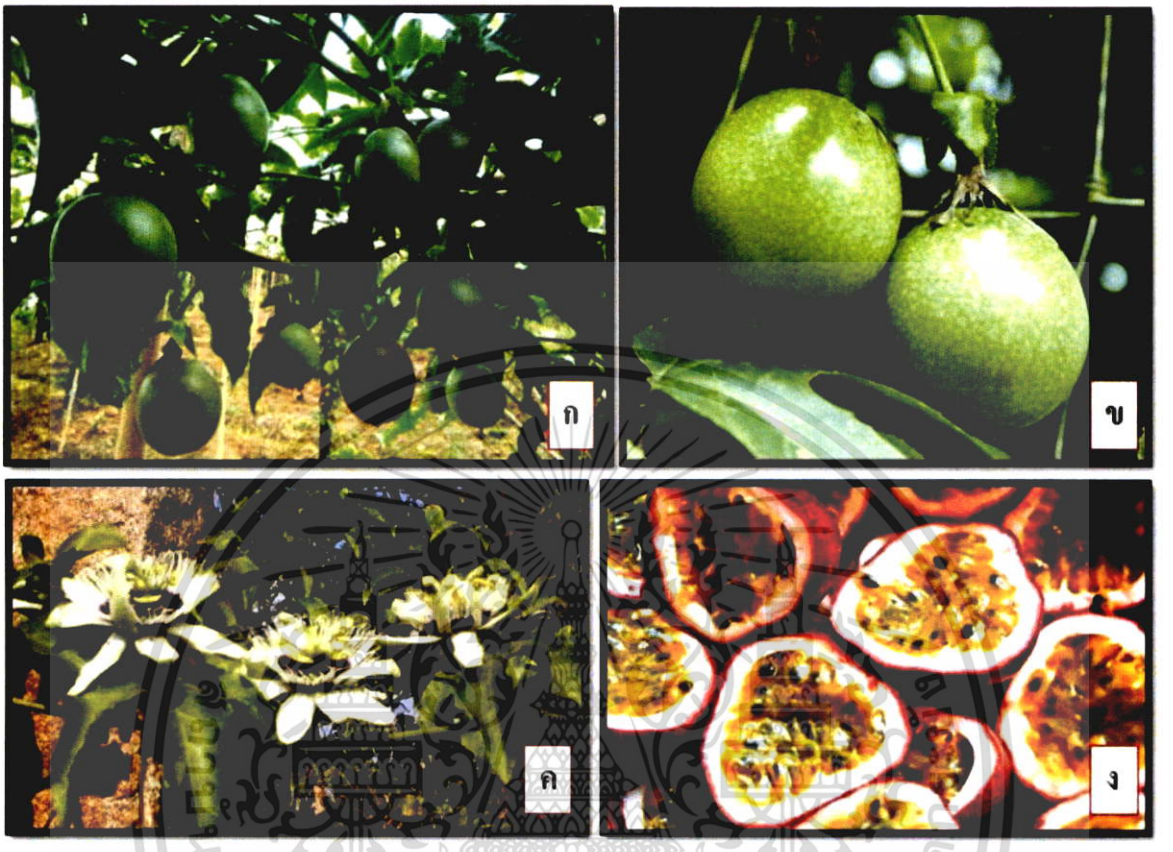
ในผลสุกของเสาวรสมีสารออกฤทธิ์สำคัญหลายชนิด เช่น linalool (15.3%), l-octanol (11.5%), l-hexanol (9.0%), 3-methyl-1-butanol (2.8%), geraniol (2.4%), terpinene-4-ol (1.05%), α-terpineol และ 3-methylbut-2-en-l-ol (Lim. 2011b)

สรรพคุณทางยา:

ตำรายาไทย: ใช้ ผลแก่จัด คั้นเอาน้ำดื่มเป็นน้ำผลไม้ ลดไขมันในเส้นเลือด

ส่วนที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร: ผลสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 เสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.) : ก) ลำต้น ข) ผลดิบ ค) ดอกและใบ และ ง) ผลสุก
ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2561)
และ สมุนไพรดอทคอม (2561ฌ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เหามนุษย์เป็นแมลงที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขในประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะพบการระบาดของเหามนุษย์ในทั่วทุกๆ ภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กที่อาศัยอยู่ในเขตชนบท พบอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงกว่าเด็กที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง และมักพบในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษามากกว่าระดับชั้นอื่นๆ และพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (กัญญาภัค นันทชัย และคณะ. 2561) จากรายงานในปี 2531 พบว่าเด็กนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเหามนุษย์มากที่สุด 48.8% รองลงมาคือภาคใต้ (52.3%) ภาคกลาง (44.1%) และภาคเหนือ (36.6%) ตามลำดับ (อุษาวดี ถาวระ และคณะ. 2531) สำหรับปัจจุบันยังพบการระบาดของเหามนุษย์อยู่ในระดับสูง ซึ่งจากการศึกษา Thanyavanich *et al.* (2009) รายงานว่าเด็กนักเรียนหญิงในเขตอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี พบอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 88.4% และเด็กนักเรียนหญิงในชนเผ่ากะเหรี่ยง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก พบการเป็นเหามนุษย์ 58.7% (กัญญาภัค นันทชัย และคณะ. 2561) นอกจากนี้จากการศึกษาของนิศาชล อนุสัย และคณะ (2559) รายงานว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบมีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 37.0% รวมทั้งการศึกษาของ Ruankham *et al.* (2016) รายงานว่าการระบาดของเหามนุษย์ของจังหวัดเชียงรายพบในเด็กนักเรียนหญิง 15.1% และไม่พบการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชาย อย่างไรก็ตามจากรายงานของโพชฌงค์ หร่องบุตรศรี และคณะ (2556) พบว่าเด็กนักเรียนหญิงพิการ จังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 52.6% สำหรับในกรุงเทพมหานครพบว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษามีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 23.5% (Rassami and Soonwera. 2012) ในขณะที่เด็กนักเรียนอนุบาลมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 18.8% (อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560) อย่างไรก็ตามเหามนุษย์ยังพบมีการระบาดทั่วโลกจากการศึกษาของ Borges and Mendes (2002) รายงานว่าเด็กนักเรียนหญิงของประเทศบราซิล มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชาย โดยเด็กนักเรียนพบการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 47.1% และ 22.7% ในนักเรียนชาย ส่วนรายงานของ Gulgun *et al.* (2013) ที่ทำการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศตุรกี พบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 9-16 ปี พบการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 25.2% ในขณะที่เด็กนักเรียนชายเป็นเหามนุษย์ 0.86% รวมทั้ง Gutiérrez *et al.* (2012) ทำการศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนในประเทศอาร์เจนติน่า พบว่า เด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์สูงกว่าเด็กนักเรียนชาย ซึ่งมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 53.6% และ 28.4% ตามลำดับ นอกจากนี้ Bartosik *et al.* (2015) พบว่าเด็กนักเรียนหญิงในประเทศโปแลนด์เป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 59.5% และ Gharsan *et al.* (2016) รายงานว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของประเทศซาอุดิอาระเบีย มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 45.5% อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Liao *et al.* (2017) รายงานว่าเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุน้อยกว่า 10 ปี ในประเทศกัมพูชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 44.3% และยังมีรายงานว่าเด็กนักเรียนในประเทศอียิปต์เป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 33.0% (El-Sayed *et al*. 2017) สำหรับสหรัฐอเมริกา มีนโยบาย "No-Nit Policy" คือ เด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ไม่ว่าจะเป็นเด็กนักเรียนหญิงหรือชาย จะต้องหยุดเรียนเพื่อกำจัดเหาให้หมดสิ้นก่อนจึงสามารถกลับไปเรียนได้อีกครั้ง (Frankowski and Bocchini. 2010) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะเด็กนักเรียนหญิงของไทยมีอัตราการระบาดที่สูงมากๆ เป็นระดับที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งตามขอกำหนดของสมาคมแห่งชาติสหรัฐอเมริกา ถ้าพบอัตราการระบาดของเหามนุษย์ (pediculosis) เกิน 5% ถือว่าอยู่ในภาวะการระบาดของเหามนุษย์ (Rassami and Soonwera. 2012) จึงทำให้ประเทศไทยอยู่ในสภาวะการระบาดของเหามนุษย์อย่างรุนแรงจึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ในแนวทางที่มีประสิทธิภาพดี และปลอดภัย

อย่างไรก็ตามการระบาดของเหามนุษย์ยังไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง แต่ในทางตรงกันข้ามยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้ก็ เพราะวิธีการกำจัดเหามนุษย์อย่างไม่เหมาะสม คือมุ่งเน้นในการกำจัดเหามนุษย์ โดยใช้สารเคมีสังเคราะห์มากจนเกินไป เช่น Lindane, Benzyl Benzoate, Malathion และ Carbaryl เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์นั้นมักให้ผลดีในระยะแรกๆ แต่หากนำมาใช้บ่อยเกินไป และมากเกินปริมาณที่กำหนด ย่อมเกิดผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย เพราะมีผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านั้น จึงมีผลทำให้นำสารเคมีเหล่านี้มาใช้กำจัดเหามนุษย์ไม่ได้ผลในภายหลัง รวมทั้งสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ยังทำให้เกิดพิษต่อผู้ใช้ โดยเฉพาะเด็กๆ ซึ่งไม่มีภูมิต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ นอกจากนี้ร่างกายของเด็กยังไม่สามารถขับสารพิษต่างๆ ที่ร่างกายได้รับออกนอกร่างกายได้ จึงพบว่าเด็กบางส่วนได้รับผลกระทบที่ตามมาจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดเหามนุษย์ มีอาการแพ้สารเคมี เช่นหนังศีรษะอักเสบ คลื่นไส้อาเจียน เยื่อบุตาอักเสบ และสารเคมีสังเคราะห์ ยังตกค้างสะสมในร่างกายมีผลทำให้เกิดโรคร้ายต่างๆ ที่ตามมาเช่น การสะสมสาร Malathion ในร่างในระดับสูงมีผลทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายอ่อนแอ และทำงานผิดปกติ รวมทั้งสาร Carbaryl ยังมีผลทำให้เกิดมะเร็งในเด็ก (มยุรา สุนย์วีระ. 2559; Canadian Paediatric Society. 2008; Goldstein and Goldstein. 2017)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักวิจัยศึกษาเพื่อหาแนวทางกำจัดเหามนุษย์โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ซึ่งพบว่ามีน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่ดีที่ใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โหระพา อบเชย จันทน์เทศ ตะไคร้หอม ตะไคร้บ้าน ส้มเขียวหวาน และกระดังงา มีผลทำให้เหามนุษย์ตายได้ดี และมีค่า LT_{50} ดังนี้ 4.2, 27.9, 36.9, 53.4, 72.3, 70.6 และ >300 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรอื่นๆที่มีคุณสมบัติที่ดีในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น น้ำมันกานพลู น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันโป๊ยกั๊ก น้ำมันมะนาว น้ำมันลาเวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดอร์ และน้ำมันสะระแหน่ (Cestari *et al*., 2004; Jahhav *et al*., 2007; Toloza *et al*., 2010; Priestley *et al*., 2006; Yang *et al*., 2004b) รวมทั้งรายงานของมยุรา สุนย์วีระ (2546) ที่รายงานว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล และขิง มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ โดยทำให้เหามนุษย์ตาย 80%, 75% และ 65% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าแชมพูตึ๋ว และแชมพูมะแว้งเครือ มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 1 และ 5 นาที รวมทั้งให้ผลในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดีกว่าแชมพูเพอร์เมทริน (มยุรา สุนย์วีระ และอรรววรรณ วงษ์เนตร. 2560) และการศึกษาของสุดารัตน์ สัปสาร (2548) รายงานว่าสารสกัดโปี๊ยก๊ก และดีปลี มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้ 100 และ 95% โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.09 และ 31.9 ชั่วโมง รวมทั้งเมื่อทำการทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนัง และเยื่อบุตาขาวของกระต่าย พบว่าสารสกัดโปี๊ยก๊ก และดีปลี ไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนัง ละเยื่อบุตาขาวของกระต่าย หลังการทดลอง 3 วัน อย่างไรก็ตามจากรายงานการศึกษาของมยุรา สุนย์วีระ และวรวิมล วังศพ่าห์ (2551) พบว่าแชมพูขมิ้นชัน และแชมพูอัญชัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 53-56% รวมทั้งแชมพูทั้งสองชนิดนี้ไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่าย หลังการทดลอง 3 วันอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าแชมพูไพล (ZingNo1) มีประสิทธิภาพสูงที่สุดโดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้มากถึง 76.78% และยังพบว่าหลังการใช้แชมพูไพล (ZingNo1) ไม่มีผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ต่อผู้ใช้ รวมถึงไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ หรืออาการผื่นแดง บวมตามหนัง ศีรษะ หน้าผาก และลำคอ ของเด็กนักเรียนหญิงที่ทำการทดสอบ (มยุรา สุนย์วีระ และคณะ. 2552) และแชมพูพืชสมุนไพรกลุ่มโกษฐ์ แชมพูโกษฐ์จุฬาลำพา และแชมพูกานพลู ยังให้ผลดีที่สุดโดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 30 วินาทีและมีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.96 และ 14.28 วินาที ตามลำดับ (วรวิมล วังศพ่าห์. 2551) รวมทั้งยังมีรายงานว่าแชมพูสมุนไพรหลายชนิดมีคุณสมบัติดีสามารถนำมาใช้กำจัดเหามนุษย์ได้เช่น แชมพูดีปลี แชมพูมะขาม แชมพูว่านน้ำ แชมพูมะขามป้อม แชมพูตะลิงปิง แชมพูส้มป่อย แชมพูเลี่ยน แชมพูสะเดา แชมพูส้ม และแชมพูเกรปฟรุต เป็นต้น (Abdel-Ghaffar and Semmler. 2007; Abdel-Ghaffar and Semmler. 2010; Canyon and Speare. 2007; Rassami and Soonwera. 2011; Rassami and Soonwera. 2013; Soonwera. 2014) อย่างไรก็ตามแชมพูจากพืชสมุนไพรบางชนิดมีคุณสมบัติในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ได้ดีแต่ไม่สามารถกำจัดไข่เหามนุษย์ได้ โดยจากการศึกษาของอรรววรรณ วงษ์เนตร (2560) พบว่าแชมพูพืชสมุนไพรจากส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม หลังจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 10 นาที สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เพียง 52.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรจากกะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm) + ขมิ้นอ้อย + ว่านดันทมาลา (*Curcuma sp.*) สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% แต่ไม่มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย และจากรายงานของมยุรา สุนย์วีระ (2558) รายงานว่าน้ำมันขมิ้นอ้อย 5% ผสมกับน้ำมันไพล 5% ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันถั่วเหลือง และในน้ำมันมะพร้าว สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% นอกจากนี้ Yang *et al.* (2005) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกลำต้นอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum*) และสารองค์ประกอบหลักจาก benzaldehyde, benzyl cinnamate, (E)-cinnamaldehyde และ salicylaldehyde มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% ที่ความเข้มข้น 0.5, 0.125, 1.0, 1.0 และ 0.063 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง รวมทั้งการศึกษาของ Di Campli *et al.* (2012) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยทีทรี (Tea tree oil) ความเข้มข้น 1% มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 30 นาที รวมทั้งสารองค์ประกอบหลักจาก nerolidol ความเข้มข้น 1% สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 50% หลังการทดลอง 4 วัน และการศึกษาของ Mehlhorn *et al.* (2011) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดแชมพูสะเดามีผลต่อการยับยั้งการพัฒนาของไข่เหามนุษย์ได้ 93.0% และยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากสเปียร์มินต์ (spearmint) สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดี โดยมีค่า KT_{50} เท่ากับ 4.06 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Yones *et al.* 2016)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย

3.1.1 เหามนุษย์ที่ใช้ในการทดลอง

เหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Gree.)

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จากโรงเรียนต่างๆ

1). หวีเสนียด (ภาพที่ 3.1 ก)

2). กระดาษ A4

3). กล่องเก็บตัวอย่างแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.1 ข)

4). ปากคีบ (Forceps) (ภาพที่ 3.1 ฎ)

5). พู่กัน เบอร์ 0-2 (ภาพที่ 3.1 ญ)

6). ทิชชู่

7). กรรไกร

8). กระดาษกรอง (Whatman® No 1) (ภาพที่ 3.1 ฉ)

9). ถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร

3.1.3 พืชสมุนไพรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและการเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำมันจากพืชสมุนไพร

1). เหง้าขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe)

2). เหง้าไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.)

3). เหง้าว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb)

4). เหง้าว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.)

5). บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร (ภาพที่ 3.2 ค)

6). น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น®)

7). เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) (ภาพที่ 3.2 ข)

8). แท่งแก้ว

9). กระชอนตาถี่สแตนเลส

10). ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net) (ภาพที่ 3.2 ฉ)

11). กระดาษกรอง (Whatman® No 93)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12). ขวดแก้วสีชา

3.1.4 พืชสมุนไพรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและการเตรียมผลิตภัณฑ์แชมพูจากพืชสมุนไพร

1). ดอกแห้งกระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.)

2). ผลสุกตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken)

3). ผลสุกชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.)

4). ผลสุกมะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)

5). ผลสุกมะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.)

6). ผลสุกมะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.)

7). ผลสุกระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.)

8). ผลสุกแห้งส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson)

9). ใบส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.)

10). ผลสุกเสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.)

11). น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

12). น้ำมันหอมระเหยส้ม

13). เครื่องให้ความร้อน (Hot plate)

14). แท่งแก้ว

15). กระชอนตาถี่สแตนเลส

16). ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net)

17). บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร

18). กระดาษกรอง (Whatman® No 93)

19). ผงฟอง (ภาพที่ 3.2 จ)

20). ขวดแก้วสีชา (ภาพที่ 3.1 ฑ)

21). กระดาษลิตมัสวัดค่า pH (ภาพที่ 3.2 ก)

22). เครื่องชั่งน้ำหนักในครัวแบบสปริง (ภาพที่ 3.2 ง)

3.1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1). ถุงมือ

2). ไฟฉาย

3). ไม้บรรทัด

4). สำลีก้อน (รถพยาบาล®)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5). เอทธิลแอลกอฮอล์ 70%

6). ถุงขยะ

7). หมวกอนามัย

3.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1). ไมโครปิเปต์ (Micropipette) ขนาด 100-1,000 ไมโครลิตร (ภาพที่ 3.1 จ)

2). จานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.1 ฐ)

3). กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) (ภาพที่ 3.1 ค)

4). กระดาษกรอง (Whatman® No 1)

5). ปากคีบ (Forceps)

6). พู่กัน เบอร์ 0-2

7). สำลีแผ่น (รถพยาบาล®)

8). น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น®)

9). แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl)

3.1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

1). หลอดหยดพลาสติก (Dropper Tube) ขนาด 3 มิลลิลิตร (ภาพที่ 3.1 ง)

2). จานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

3). กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102)

4). กระดาษกรอง (Whatman® No 1)

5). ปากคีบ (Forceps)

6). พู่กัน เบอร์ 0-2

7). นาฬิกาจับเวลา (ภาพที่ 3.1 ฌ)

8). แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) (ภาพที่ 3.3 ก)

9). แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) (ภาพที่ 3.3 ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการ

1). กระต่ายสำหรับทดลอง

2). หลอดหยดพลาสติก (Dropper Tube) ขนาด 3 มิลลิลิตร

3). กรงทดลองขนาด 1x1x1 เมตร

4). สำลีแผ่น (รถพยาบาล®)

5). เทปแต่งแผลชนิดเยื่อกระดาษ (ไมโครพอร์) (3M Nexcare®)

6). นาฬิกาจับเวลา

3.1.9 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

1). น้ำมันผสมระหว่างไพลและขมิ้นอ้อย

2). น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ

3). น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด

4). แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

5). แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

6). แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

7). แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®: 0.6% *w/v* carbaryl)

8). แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®)

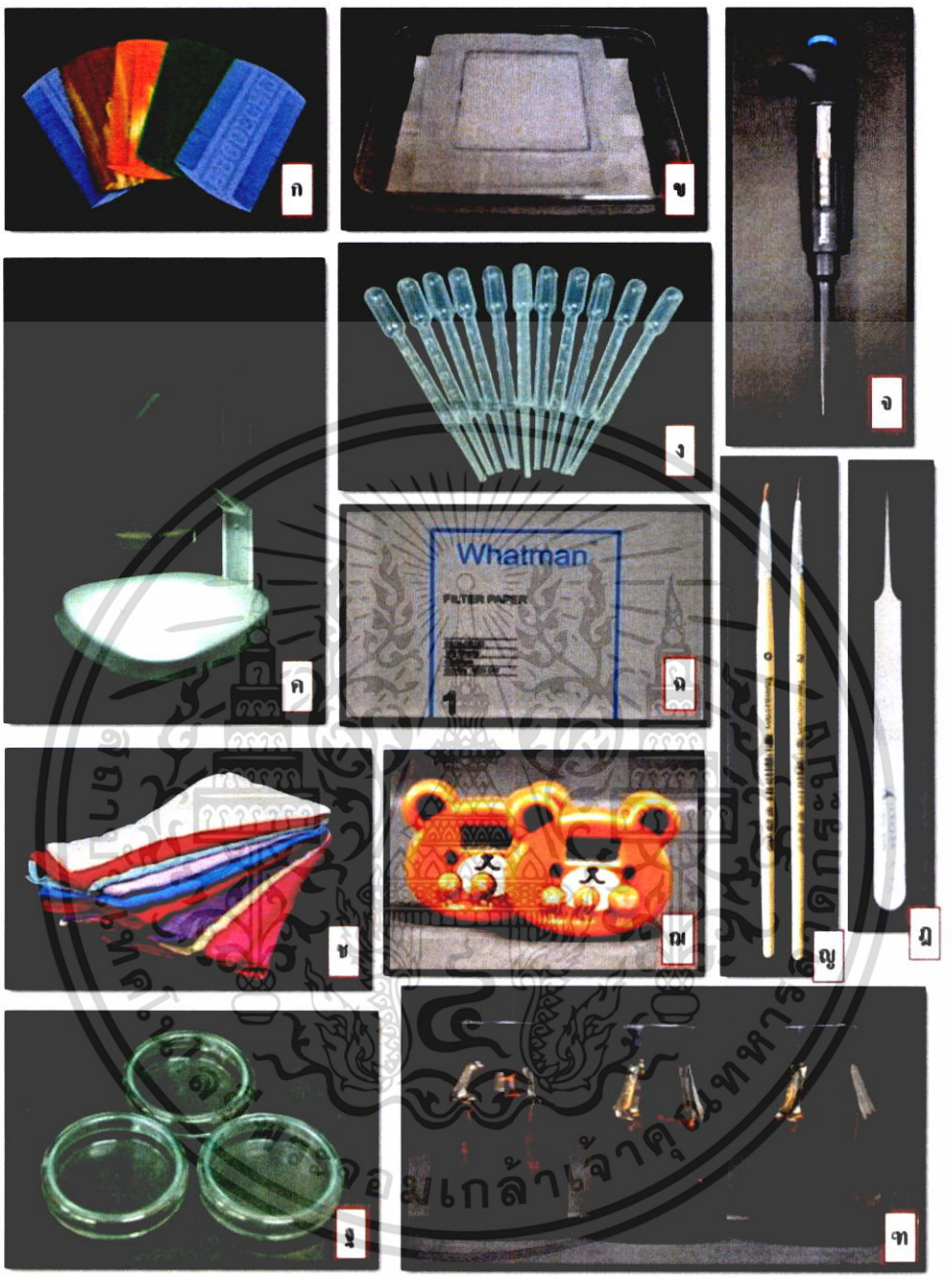
9). หมวกคลุมอาบน้ำ

10). ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.1 ช)

11). หวี

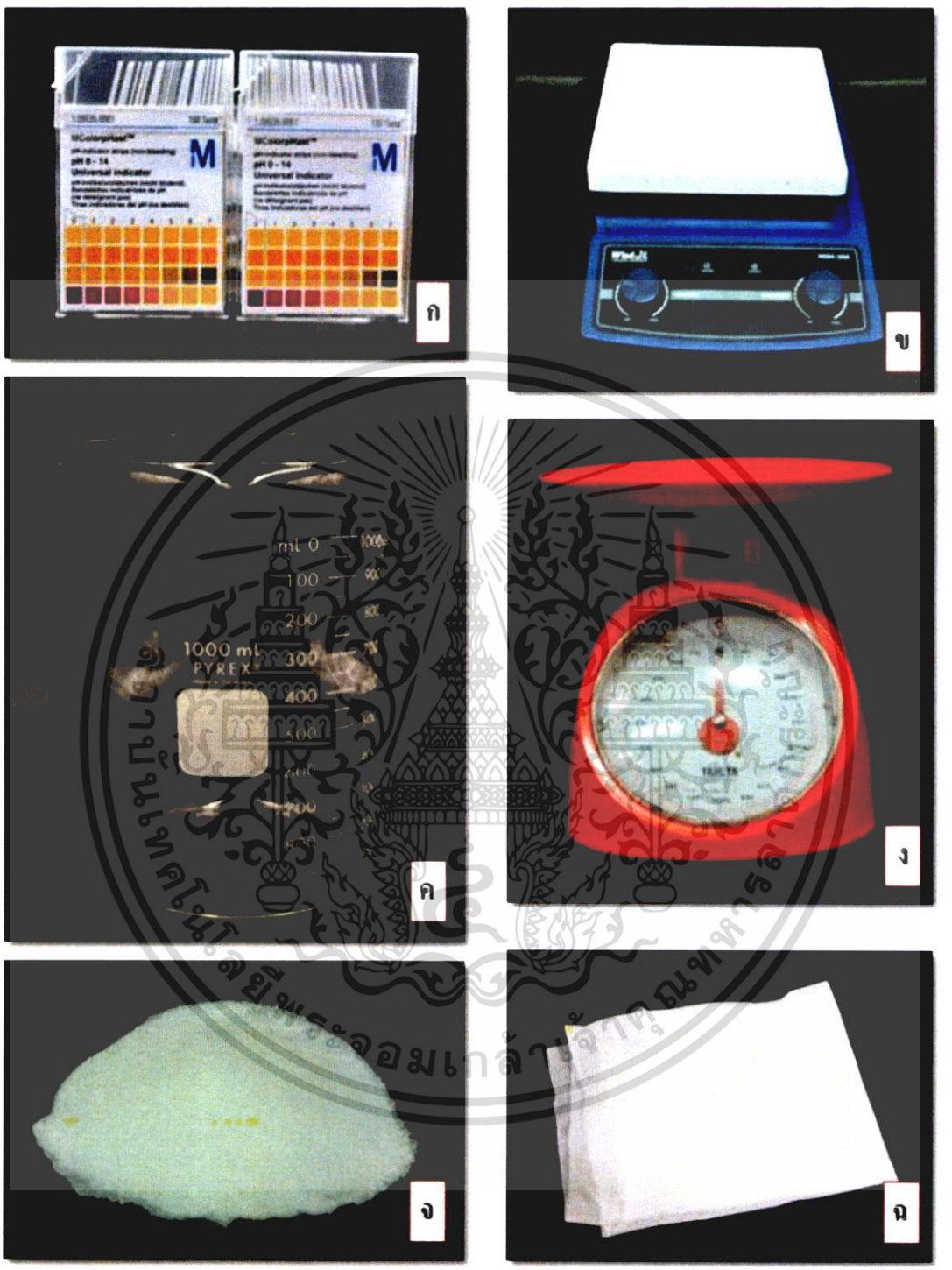
12). ขวดใส่น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์และใช้ในการทดลอง : ก) หวีเสนียด ข) กล่องเก็บตัวอย่างแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ค) กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) ง) หลอดหยดพลาสติก (Dropper Tube) ขนาด 3 มิลลิลิตร จ) ไมโครปิเปต์ (Micropipette) ขนาด 100-1,000 ไมโครลิตร ฉ) กระดาษกรอง (Whatman® No 1) ช) ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร ฌ) นาฬิกาจับเวลา ญ) พู่กัน เบอร์ 0-2 ฎ) ปากคีบ (Forceps) ฐ) จานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร และ ฑ) ขวดแก้วสีชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์จากน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่สำคัญ : ก) กระดาษลิตมัสวัดค่า pH ข) เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) ค) บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ง) เครื่องชั่งน้ำหนักในครัวแบบสปริง จ) ผงฟอง และ ฉ) ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ใช้ในเป็นการทดลองเปรียบเทียบ : ก) แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl) และ ข) แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®)
ที่มา : https://www.shopat24.com/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีดำเนินงานวิจัย

แบบแผนขั้นตอนงานวิจัย ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.17

3.2.1 การเก็บรวมรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ เพื่อนำมาทดสอบภายใต้ห้องปฏิบัติการ

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากโดยกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ จึงมีการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดสอบจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์จากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร, เขตอำเภอบางเสาธง จ. สมุทรปราการ และเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จ. ฉะเชิงเทรา ช่วงอายุ 7-12 ปี จากการสุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนในช่วงอายุดังกล่าวประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน โดยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารสถานศึกษาและได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากผู้บริหารสถานศึกษาแล้ว จากนั้นทางผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจ้งวัตถุประสงค์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ โดยทางผู้วิจัยมีเกณฑ์การคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครเข้าทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์และออกจากการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ ดังนี้

ก) เกณฑ์การคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครเข้าทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ คือ

- เป็นเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี เพราะเด็กนักเรียนหญิงส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมไว้ผมยาวมากกว่าเด็กนักเรียนชาย จึงทำให้มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่านักเรียนชาย (Gutiérrez *et al*. 2012) โดยมีเกณฑ์ชี้วัดอัตราการเป็นเหามนุษย์ คือ ถ้าพบตัวเต็มวัย ตัวอ่อน และไข่ของเหามนุษย์ (ไข่มีลักษณะเป็นเงา สีคล้ายเมล็ดกาแฟ) ที่มีชีวิตเพียง 1 ตัวหรือฟอง ถือว่าเป็นเหามนุษย์ ตามวิธีการของ Soonwera (2014)
- เป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง ร่างกายปกติ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยไม่เปิดเผยรายชื่ออาสาสมัครที่พบการเป็นเหามนุษย์

ข) เกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครออกจากการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ คือ

- เป็นเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการเป็นเหามนุษย์
- ไม่รับเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส เป็นต้น
- ไม่รับเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

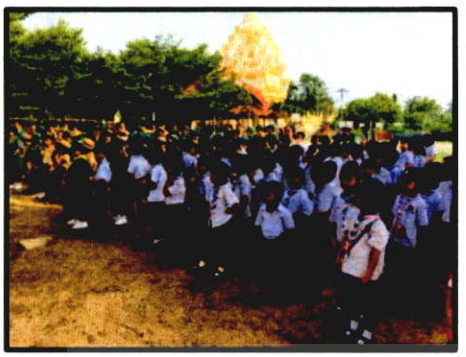
จากนั้นนำนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าเก็บตัวอย่างเหามนุษย์มาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ตามวิธีการของ Rassami and Soonwera (2013) เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร สำหรับไข่เหามนุษย์นั้นใช้กรรไกรตัดไข่เหาห่างจากปลายเส้นผมประมาณ 5 เซนติเมตร จากนั้นเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเก็บตัวอย่างแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร โดยใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์เบาๆ ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 1) และกระดาษทิชชู่ที่ชุบน้ำให้ชุ่ม แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เพื่อทำการทดลองต่อไป

สำหรับผู้ที่เข้าร่วมในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์นั้น ทางคณะผู้วิจัยจะทำการรักษาให้หายจากการเป็นเหามุนษย์ ด้วยน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรของการศึกษา รวมทั้งไม่มีการเปิดเผยรายชื่อและโรงเรียนที่เข้าร่วมการศึกษา

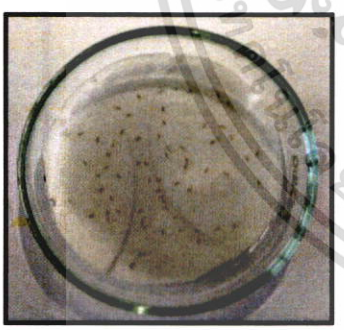
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ทำการสุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนในช่วงอายุดังกล่าวประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน แล้วชี้แจงวัตถุประสงค์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์

ข. ใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร สำหรับไข่เหามนุษย์นั้นใช้กรรไกรตัดไข่เหาห่างจากปลายเส้นผมประมาณ 5 เซนติเมตร

ค. นำเหามนุษย์ใส่กล่องเก็บตัวอย่างแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร โดยใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์เบาๆ ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 1) และกระดาษทิชชู่ที่ชุบน้ำให้ชุ่ม



ง. ทำการคัดแยกไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป ณ ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการเก็บรวมรวมตัวอย่างเหามนุษย์เพื่อนำมาทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ (ก-ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การเตรียมน้ำมันจากพืชสมุนไพร

พืชที่ใช้ในการทำน้ำมันพืชสมุนไพรมี 4 ชนิด คือ เหง้าขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) จากจังหวัดนครศรีธรรมราช เหง้าไพล (*Z. cassumunar*) จากจังหวัดนครศรีธรรมราช เหง้าว่านนางคำ (*C. aromatica*) จากจังหวัดนครราชสีมา และเหง้าว่านทรหด (*C. comosa*) จากจังหวัดชุมพร โดยเก็บเหง้าพืชสมุนไพรเหล่านี้ที่มีอายุ 12 เดือน แล้วส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ จากนั้นนำมาสกัดน้ำมันพืชสมุนไพร ซึ่งการสกัดน้ำมันพืชสมุนไพรครั้งนี้ สกัดด้วยวิธีการทอด (มยุรา สุนย์วีระ. 2558) โดยทำการเตรียมสารสกัดจากห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีขั้นตอนการสกัดน้ำมันพืชสมุนไพร (ภาพที่ 3.5) ดังนี้

1) นำเหง้าของพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มาล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นบางๆ ตามแนวขวาง แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งและบดให้ละเอียด แล้วนำผงจากเหง้าพืชสมุนไพรแต่ละชนิด จำนวน 100 กรัม ใส่บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำมันพืช 300 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:3) และนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน (Hot plate)

2) เปิดเครื่องให้ความร้อน โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 70-90 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง น้ำมันที่ได้คือ น้ำมันพืชสมุนไพร

3) นำน้ำมันพืชสมุนไพรมากรองหยาบด้วยกระชอนตาถี่สแตนเลส และผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net) เพื่อแยกส่วนกาก กับน้ำมันพืชสมุนไพรออกจากกัน และกรองละเอียดอีกครั้งด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 93) แล้วนำส่วนของน้ำมันพืชสมุนไพรเก็บใส่ขวดสีชาที่มีฝาเกลียว และนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำไปปรับความเข้มข้นในระดับต่างๆ ต่อไป (ภาพที่ 3.6)

4) นำน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด มาปรับความเข้มข้นต่างๆ ในอัตราส่วนดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%

สิ่งทดลองที่ 2 น้ำมันไพล 10%

สิ่งทดลองที่ 3 น้ำมันว่านนางคำ 10%

สิ่งทดลองที่ 4 น้ำมันว่านทรหด 10%

สิ่งทดลองที่ 5 น้ำมันขมิ้นอ้อย 5% ผสมน้ำมันไพล 5%

สิ่งทดลองที่ 6 น้ำมันว่านนางคำ 5% ผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 5%

สิ่งทดลองที่ 7 น้ำมันไพล 5% ผสมน้ำมันว่านนางคำ 5%

สิ่งทดลองที่ 8 น้ำมันว่านทรหด 5% ผสมน้ำมันไพล 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 9 น้ำมันว่านทรหด 5% ผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 5%

สิ่งทดลองที่ 10 น้ำมันว่านทรหด 5% ผสมน้ำมันว่านนางคำ 5%

สิ่งทดลองที่ 11 น้ำมันไพล 3.3% ผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 3.3% และน้ำมันว่านนางคำ 3.3%

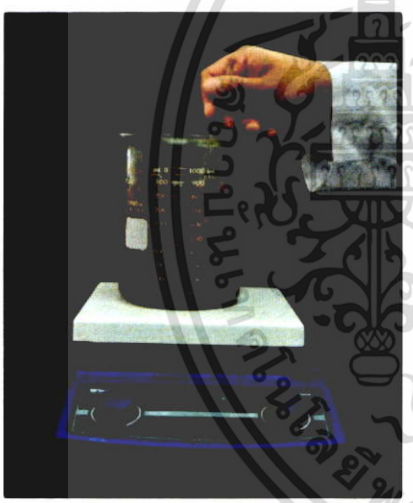
สิ่งทดลองที่ 12 น้ำมันไพล 3.3% ผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 3.3% และน้ำมันว่านทรหด 3.3%

สิ่งทดลองที่ 13 น้ำมันไพล 2.5% ผสมน้ำมันว่านนางคำ 2.5% ผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 2.5% และน้ำมันว่านทรหด 2.5%

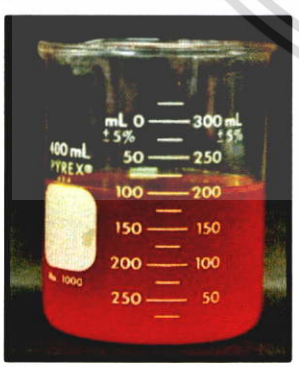
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. นำเหง้าของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด มาล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นบางๆ ตามแนวขวาง แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งและบดให้ละเอียด

ข. นำผงจากเหง้าพืชสมุนไพรแต่ละชนิด จำนวน 100 กรัม ที่ผ่านการล้างทำความสะอาดและผึ่งลมให้แห้งเรียบร้อยแล้ว



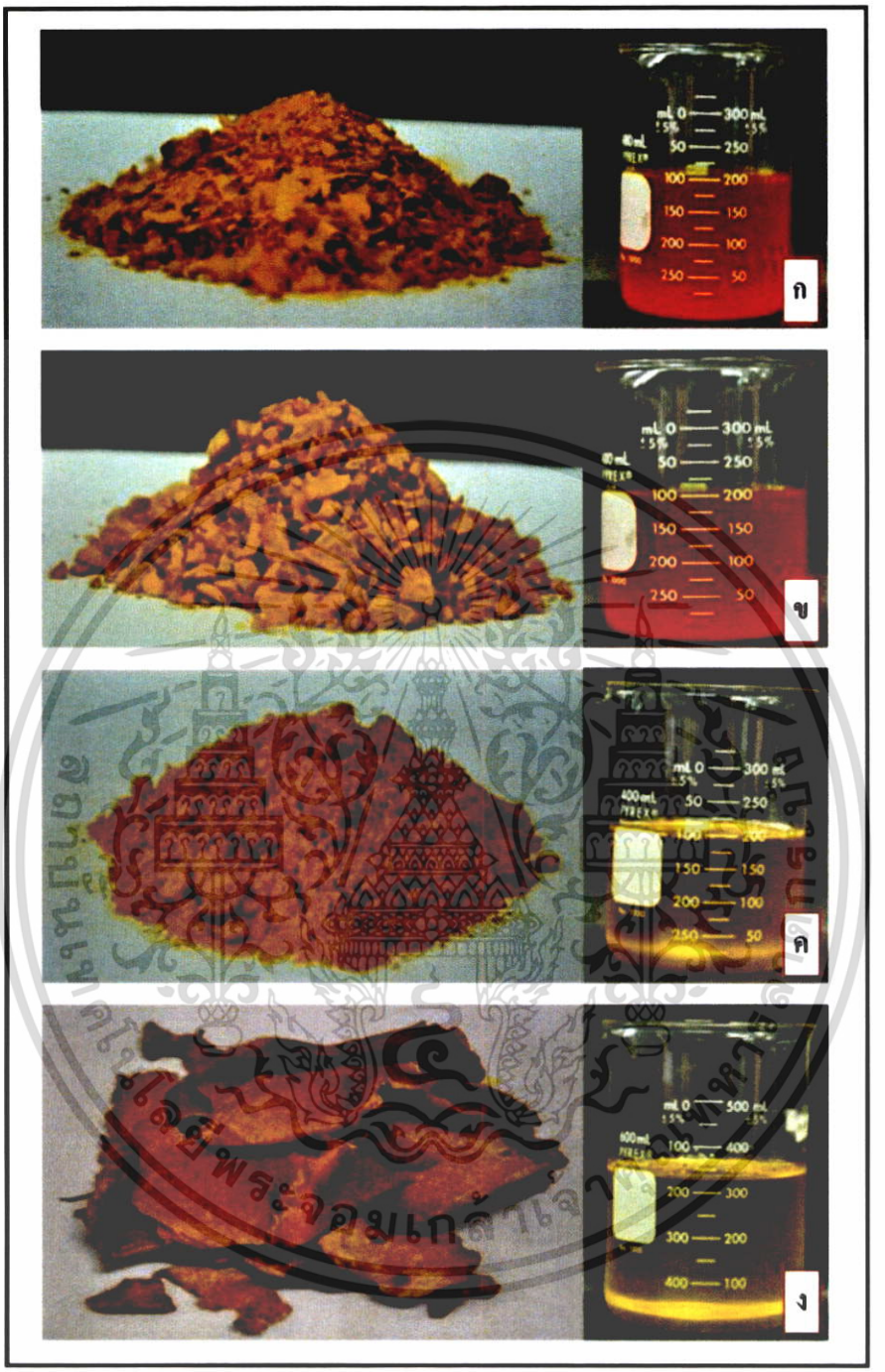
ค. นำผงสมุนไพรแต่ละชนิดใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำมันพืช 300 มิลลิลิตร และนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน จากนั้นเปิดเครื่องให้ความร้อน โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 70-90 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง น้ำมันที่ได้คือ น้ำมันพืชสมุนไพร



ง. นำน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เพื่อไปปรับความเข้มข้นในอัตราส่วนต่างๆ แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนในการเตรียมน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ก-ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 พืชสมุนไพร 4 ชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองและน้ำมันที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด: ก) เหง้าขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe) ข) เหง้าไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.) ค) เหง้าว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb) และ ง) เหง้าว่านทรหด (*Curcuma comosa* Roxb.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การเตรียมแชมพูจากพืชสมุนไพร

พืชที่ใช้ในการแชมพูสมุนไพรมีทั้งหมด 10 ชนิด คือ ดอกแห้งกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) จากร้านเจ้ากรมเบ๋อ กรุงเทพมหานคร ผลสุกตะคร้อ (*S. oleosa*) จากจังหวัดนครราชสีมา ผลสุกชะมวง (*G. cowa*) จากจังหวัดจันทบุรี ผลสุกมะพูด (*G. dulcis*) จากจังหวัดนครราชสีมา ผลสุกมะเม่า (*A. acidum*) จากจังหวัดขอนแก่น ผลสุกมะไฟ (*B. motleyana*) จากจังหวัดนครราชสีมา ผลสุกระกำ (*S. wallichiana*) จากจังหวัดระยอง ผลสุกแห้งส้มแขก (*G. atroviridis*) จากจังหวัดระนอง ใบส้มสันดาน (*H. hispidissimus*) จากจังหวัดนครสวรรค์ และผลสุกเสาวรส (*P. laurifolia*) จากจังหวัดระยอง ซึ่งจัดจำแนกและบ่งชี้ชนิดโดยนักอนุกรมวิธาน จากจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร แล้วนำมาสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร ด้วยวิธีการต้ม (วัชรวิทย์ รัศมี. 2557) โดยทำการเตรียมสารสกัดที่ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีขั้นตอนการสกัดน้ำพืชสมุนไพร (ภาพที่ 3.7) ดังนี้

1) นำส่วนที่ใช้ของสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และบดให้ละเอียด จำนวน 100 กรัม จากนั้นใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร พร้อมกับเติมน้ำกรองปริมาตร 400 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:4) จากนั้นนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน (Hot plate)

2) เปิดเครื่องให้ความร้อน โดยควบคุมอุณหภูมิความร้อนประมาณ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาการสกัด 1 ชั่วโมง ส่วนที่ได้คือ น้ำพืชสมุนไพร

3) นำน้ำพืชสมุนไพรที่ได้มากรองหยาบด้วยกระชอนตาถี่สแตนเลส และผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net) เพื่อแยกส่วนกากกับน้ำสมุนไพรออกจากกัน แล้วนำส่วนของน้ำสมุนไพรมากรองละเอียดอีกครั้งด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 93) จากนั้นนำสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด และเก็บใส่ขวดสีชาที่มีฝาเกลียว แล้วนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 30.5±5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80%) หลังจากนั้นนำไปปรับความเข้มข้นในระดับต่างๆ ต่อไป

4) นำส่วนของน้ำพืชสมุนไพรแต่ละชนิด มาปรับความเข้มข้นต่างๆ ในอัตราส่วนดังนี้ (ภาพที่ 3.8)

สิ่งทดลองที่ 1 สารสกัดกระเจี๊ยบแดง 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูกระเจี๊ยบแดง 1)

สิ่งทดลองที่ 2 สารสกัดกระเจี๊ยบแดง 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูกระเจี๊ยบแดง 2)

สิ่งทดลองที่ 3 สารสกัดตะคร้อ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูตะคร้อ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 4 สารสกัดตะคร้อ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูตะคร้อ 2)

สิ่งทดลองที่ 5 สารสกัดชะมวง 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูชะมวง 1)

สิ่งทดลองที่ 6 สารสกัดชะมวง 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูชะมวง 2)

สิ่งทดลองที่ 7 สารสกัดมะพูด 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะพูด 1)

สิ่งทดลองที่ 8 สารสกัดมะพูด 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะพูด 2)

สิ่งทดลองที่ 9 สารสกัดมะเม่า 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะเม่า 1)

สิ่งทดลองที่ 10 สารสกัดมะเม่า 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะเม่า 2)

สิ่งทดลองที่ 11 สารสกัดระกำ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูระกำ 1)

สิ่งทดลองที่ 12 สารสกัดระกำ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูระกำ 2)

สิ่งทดลองที่ 13 สารสกัดมะไฟ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะไฟ 1)

สิ่งทดลองที่ 14 สารสกัดมะไฟ 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูมะไฟ 2)

สิ่งทดลองที่ 15 สารสกัดส้มสันดาน 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูส้มสันดาน 1)

สิ่งทดลองที่ 16 สารสกัดส้มสันดาน 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูส้มสันดาน 2)

สิ่งทดลองที่ 17 สารสกัดส้มแขก 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูส้มแขก 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 18 สารสกัดส้มแขก 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูส้มแขก 2)

สิ่งทดลองที่ 19 สารสกัดเสาวรส 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูเสาวรส 1)

สิ่งทดลองที่ 20 สารสกัดเสาวรส 7% ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม 3% ผสมผงฟอง 5% และน้ำกรอง 85% (แชมพูเสาวรส 2)

การทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ในการทดลอง คือ

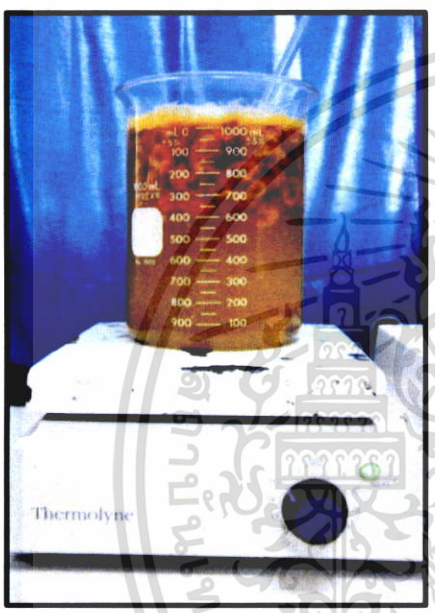
1. แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) ผลิตจากบริษัท แอลเอฟ บิวตี้ (ประเทศไทย) จำกัด เลขที่ 21/7 หมู่ที่ 6 ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130 ใช้เป็น positive control (ภาพที่ 3.3 ก)

2. แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) ผลิตจากบรัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน (ไทย) จำกัด 106 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวง/เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ใช้เป็น negative control (ภาพที่ 3.3 ข)

3. น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น®) ผลิตจากบริษัท น้ำมันพืชไทย จำกัด (มหาชน) 101/2 หมู่ 1 ตำบลขุนแก้ว อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม 73000 ใช้เป็น negative control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. นำส่วนของผล, ใบ และดอกของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างทำความสะอาด แล้วผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นนำมาชนิดละ 100 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร



ข. เติมน้ำกรองปริมาตร 400 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน (Hot plate) ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

ค. นำน้ำพืชสมุนไพรที่ได้มากรองหยาบด้วยกระชอนตาถี่สแตนเลส เพื่อแยกส่วนกากกับน้ำสมุนไพรออกจากกัน แล้วนำเก็บใส่ขวดสีชาที่มีฝาเกลียว และนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไปปรับความเข้มข้นในระดับต่างๆ แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนในการเตรียมน้ำแชมพูจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.8 พืชสมุนไพร 10 ชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองและแชมพูที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด: ก) ดอกแห้งกระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) ข) ผลสุกตะคร้อ (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken) ค) ผลสุกชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.) ง) ผลสุกมะพูด (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) จ) ผลสุกมะเม่า (*Antidesma acidum* Retz.) ฉ) ผลสุกมะไฟ (*Baccaurea motleyana* Lour.) ช) ผลสุกระกำ (*Salacca wallichiana* C. Mart.) ฌ) ผลสุกแห้งส้มแขก (*Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson) ญ) ใบส้มสันดาน (*Hibiscus hispidissimus* Griff.) และ ฎ) ผลสุกเสาวรส (*Passiflora laurifolia* L.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา ณ จุดใดจุดหนึ่ง (Cross-sectional) ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจอัตราการระบาดและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งมีวิธีการศึกษาดังนี้ (ภาพที่ 3.10)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต (ภาพที่ 3.9) จังหวัดละ 5 โรงเรียน ซึ่งทำการคัดเลือกโรงเรียนในแต่ละจังหวัดที่ห่างจากอำเภอเมืองออกไป 20 กิโลเมตร ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2559- เมษายน 2560 จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน (ซึ่งไม่มีการเปิดเผยชื่อโรงเรียนและรายชื่อนักเรียนในการเข้าร่วมในการศึกษา)

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือ ไปยังผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และออกสำรวจโรงเรียนติดต่อผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อปฏิบัติงานตามโครงการและแผนปฏิบัติงานที่วางไว้

2.2 ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์ เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัคร ดังนี้

ก) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

- เป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- เป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

ข) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครออกจากโครงการ

- ไม่รับเด็กนักเรียนชายและหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

2.3 เมื่อตรวจพบนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ซึ่งมีหลักเกณฑ์คือ หากพบตัวเต็มวัย หรือตัวอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไข่ของเหามนุษย์ที่มีชีวิตเพียงหนึ่งตัวหรือไข่หนึ่งฟอง ถือว่า เป็นเหามนุษย์ (Pediculosis) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) และนักเรียนทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหามนุษย์ทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบบันทึกสุขภาพรายบุคคล ทำการตรวจเด็กนักเรียนเพื่อคัดหานักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ทุกคน โดยตรวจความสะอาดของเล็บมือ ตรวจไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ แผลบนหนังศีรษะ และวัดความยาวของเส้นผม และข้อมูลทั่วไปพฤติกรรมอนามัยที่เกี่ยวข้องกับการเป็นเหามนุษย์ การรับรู้โอกาสเสี่ยงกับการรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ และความรู้เรื่องเหามนุษย์ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทุกคนจะทำการตรวจสุขภาพอนามัยของเด็กนักเรียน ซึ่งต้องได้รับการอบรมก่อนทำการตรวจ เพื่อความปลอดภัยทั้งผู้ตรวจและตัวเด็กนักเรียนเอง และป้องกันการติดต่อของเหามนุษย์ โดยใส่หมวกอนามัย สวมถุงมือก่อนตรวจและเปลี่ยนถุงมือทุกครั้งก่อนตรวจรายถัดไป สำหรับไม้บรรทัดที่ใช้วัดจะใช้สำลีแอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาดไม้บรรทัดก่อนทำการวัดและหลังวัดทุกครั้ง เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหามนุษย์ทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหามนุษย์ทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากการศึกษา

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย และใช้สถิติอนุมาน คือ Chi-square test (χ^2) เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง

แบบบันทึกสุขภาพรายบุคคล

การตรวจสุขอนามัยนักเรียน (เหามนุษย์)

ให้นักเรียนตอบคำถามทุกข้อพร้อมทำเครื่องหมาย √ ในช่อง ☐

1. ชื่อ-สกุล.....เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ป.1 ☐ ป.2 ☐ ป.3 ☐ ป.4 ☐ ป.5 และ ☐ ป.6
3. อายุ (ปี) ☐ 7 ปี ☐ 8 ปี ☐ 9 ปี ☐ 10 ปี ☐ 11 ปี และ ☐ 12 ปี
4. นักเรียนเคยมีประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้หรือไม่ ☐ เคยเป็นเหา ☐ ไม่เคยเป็นเหา
5. นักเรียนมีเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์หรือไม่ ☐ มีเพื่อนเป็นเหา ☐ ไม่มีเพื่อนเป็นเหา
6. ปัจจุบันนักเรียนพบไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์บนศีรษะหรือไม่ ☐ พบ ☐ ไม่พบ
7. บริเวณหนังศีรษะของนักเรียนพบมีแผลพุพอง หนังศีรษะถลอกและอักเสบ หรือไม่
   ☐ มีแผล ☐ ไม่มีแผล
8. บริเวณเล็บมือสั้นของนักเรียน สะอาดหรือไม่ ☐ สั้น สะอาด ☐ ยาว ไม่สะอาด
9. ลักษณะของเส้นผมของนักเรียนเป็นลักษณะอย่างไร ☐ ผมตรง ☐ ผมหยิก ☐ ผมหยักศก
10. ความยาวของเส้นผมของนักเรียน
    ☐ ยาวน้อยกว่า 20 ซม. (พอดีติ่งหู) ☐ ยาวมากกว่า 20 ซม. (ยาวเกินติ่งหู) ☐ ผมสั้นเกรียน
11. นักเรียนมีการสระผมกี่ครั้งใน 1 สัปดาห์ ☐ 1 ครั้ง ☐ 2 ครั้ง ☐ 3 ครั้ง ☐ 5 ครั้ง ☐ สระผมทุกวัน
12. นักเรียนมีการทำความสะอาดของเครื่องนอน (ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน) กี่ครั้งต่อสัปดาห์
    ☐ เปลี่ยนทุกสัปดาห์ ☐ เปลี่ยนทุก 3 สัปดาห์ ☐ เปลี่ยนทุกๆ เดือน ☐ เปลี่ยนทุกๆ 3 เดือน
13. นักเรียนมีการใช้สิ่งของร่วมกัน (หวี ยาวรัดผม กิ๊บหนีบผม) กับเพื่อนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์หรือไม่
    ☐ มีการใช้ร่วมกัน ☐ ไม่มีการใช่ร่วมกัน ☐ ใช้ร่วมกันบางครั้ง
14. นักเรียนมีความรู้เรื่องเหา โอกาสเสี่ยง และความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ หรือไม่
    ☐ มีความรู้โอกาสที่จะเป็นเหามนุษย์ ☐ ไม่มีความรู้โอกาสที่จะเป็นเหามนุษย์
15. สมาชิกภายในบ้านของนักเรียนมีคนเป็นเหามนุษย์หรือไม่
    ☐ มีคนเป็นเหามนุษย์ ☐ ไม่มีคนเป็นเหามนุษย์
16. เมื่อนักเรียนเป็นเหามนุษย์แล้วนักเรียนมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์อย่างไร
    ☐ ใช้แชมพูสารเคมีกำจัดเหาที่ขายตามท้องตลาด ☐ ใช้แชมพูพืชสมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
    ☐ ใช้หวีเสนียดสางตัวเหามนุษย์ออกและตัดผมให้สั้นขึ้น ☐ ได้รับแชมพูกำจัดเหามนุษย์จากโรงเรียน

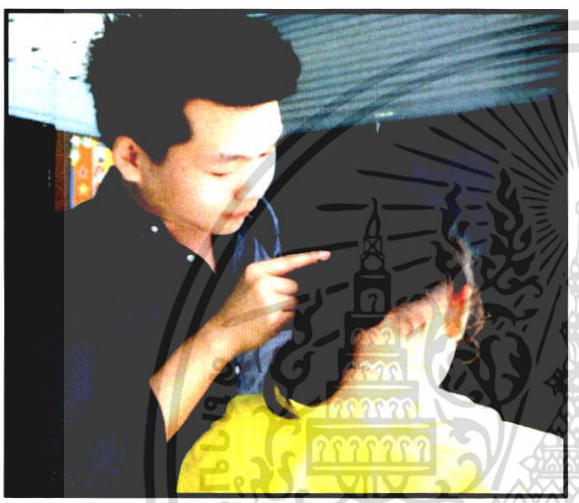
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.9 พื้นที่ที่ทำการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

ที่มา: https://palungjit.org/threads/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตามหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัคร แล้วชี้แจงวัตถุประสงค์ ในการศึกษาวิจัย



ข. ทำการตรวจเหามนุษย์บริเวณต้นคอ และหลังใบหูเป็นเวลานาน 5 นาที และขอความร่วมมือในการทำแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยของนักเรียนรายบุคคล

ค. หากพบตัวเต็มวัย หรือตัวอ่อน หรือไข่ของเหามนุษย์ที่มีชีวิตเพียงหนึ่งตัวหรือไข่หนึ่งฟอง ถือว่าเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis)

ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการจุ่ม (Immersion test) ตามวิธีการของ Di Campli *et al.* (2012) และ Yang *et al.* (2004b) วางแผนการทดสอบแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 12 สิ่งทดสอบ คือ น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันไพล น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ไข่ของเหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง ต่อ 1 จานทดลอง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้ (ภาพที่ 3.11)

1) นำจานแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 1) จากนั้นหยดสิ่งทดลอง ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

2) จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์เบาๆ จำนวน 5 ฟอง จุ่มเบาๆ ลงในจานทดลอง นาน 1, 3 และ 5 นาที

3) ใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ เบาๆ จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง และสำลีแผ่นชุบน้ำ

4) บันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ตามลำดับ สำหรับเกณฑ์การประเมินการตายของไข่เหามนุษย์ คือ ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิดออกจากไข่ หรือไข่ฟ่อ หรือฝาเปิดแต่ตัวอ่อนตาย หรือไข่ไม่ฟัก แสดงว่าไข่ตาย (ภาพที่ 3.12) (Gallardo *et al.* 2012; Sonnberg *et al.* 2010) ส่วนการตรวจนับจำนวนไข่เหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำไข่เหามนุษย์ทุกๆ ฟองในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง

5) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) เป็น positive control และน้ำมันถั่วเหลือง เป็น negative control ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองน้ำมันพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

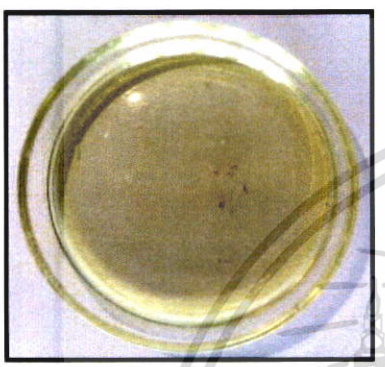
- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการยับยั้งการฟักไข่ของแต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- วิเคราะห์เวลาที่ทำให้ไข่เหามนุษย์ตายร้อยละ 50 (Lethal Time (LT_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

อัตราการฟักไข่คำนวณจากสูตร

$$\text{อัตราการยับยั้งการฟักไข่ (Hatching rate)} = \frac{\text{จำนวนไข่เหามนุษย์ที่ฟัก} \times 100}{\text{จำนวนไข่เหามนุษย์ที่ใช้ทดลอง}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ทำการตรวจความสมบูรณ์ของไข่เหามนุษย์ทุกฟองที่ใช้ในการทดลองด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) โดยจะต้องเห็นตา (Eye spot) ของตัวอ่อนภายในไข่ของเหามนุษย์อย่างชัดเจน

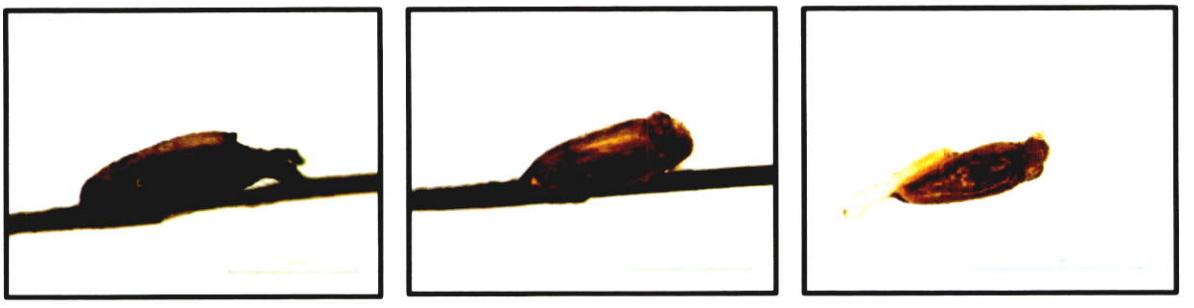


ข. นำไข่เหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง จุ่มเบาๆ ลงในจานทดลองของแต่สิ่งทดลอง นาน 1, 3 และ 5 นาที

ค. จากนั้นนำไข่เหามนุษย์ จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง และสำลีแผ่นชุบน้ำ แล้วบันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ตามลำดับ

ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ฝาไข่เปิด แต่ตัวอ่อนตาย คือ ตาย

ข. ไข่ฟ่อ คือ ตาย

ค. ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิด คือ ตาย

ภาพที่ 3.12 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการตายของไข่เหามนุษย์หลังการทดลอง (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการสัมผัส (Filter paper contact) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดสอบแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 20 สิ่งทดสอบ คือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง 1 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูตะคร้อ 1 (แชมพูตะคร้อผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูตะคร้อ 2 (แชมพูตะคร้อผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูชะมวง 1 (แชมพูชะมวงผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูชะมวง 2 (แชมพูชะมวงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูมะพูด 1 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูมะเม่า 1 (แชมพูมะเม่าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูมะเม่า 2 (แชมพูมะเม่าผสมน้ำมันหอมระเหยยูส้ม) แชมพูระกำ 1 (แชมพูระกำผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูระกำ 2 (แชมพูระกำผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูมะไฟ 1 (แชมพูมะไฟผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูมะ ไฟ 2 (แชมพูมะไฟผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูส้มสันดาน 1 (แชมพูส้มสันดานผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูส้มสันดาน 2 (แชมพูส้มสันดานผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูส้มแขก 1 (แชมพูส้มแขกผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) แชมพูส้มแขก 2 (แชมพูส้มแขกผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) และแชมพูเสาวรส 2 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จำนวน 10 ตัว ต่อ 1 จานทดลอง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้ (ภาพที่ 3.13)

1) นำจานแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No. 1) ขนาด 4.5 เซนติเมตร จากนั้นใช้หลอดหยดพลาสติก (Dropper tube) ทำการหยดแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ปริมาตร 1, 3 และ 5 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ลงบนจานทดลอง

2) ใช้พู่กันเขี่ยตัวตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆ จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจานทดลอง เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น

3) สังเกตการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ จากลักษณะเหามนุษย์ไม่มีการเดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย และไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (ภาพที่ 3.14) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) และ Toloza *et al.* (2010) โดยผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง และบันทึกผลการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองที่เวลา 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) เป็น positive control และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) เป็น negative control ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองแชมพูพืชสมุนไพร

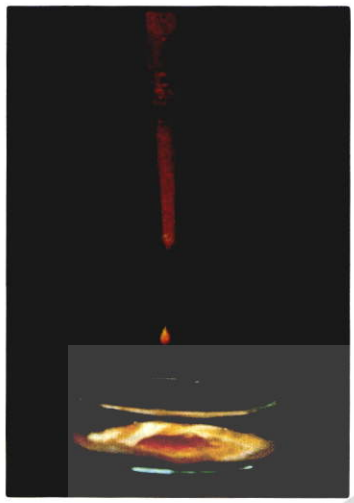
<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ของแต่ละสารทดสอบ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- วิเคราะห์เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายร้อยละ 50 (Lethal Time (LT_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis
- วิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของระดับความเข้มข้นที่ทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายร้อยละ 50 (Lethal Concentration (LC_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

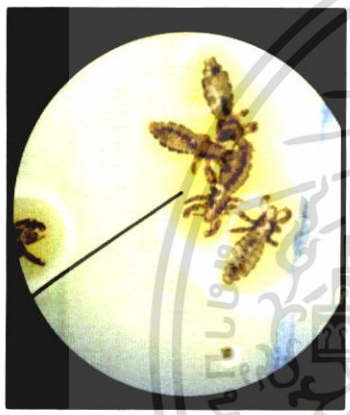
<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ใช้หลอดหยดพลาสติก หยดแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ปริมาตร 1, 3 และ 5 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ลงบนกระดาษกรอง (Whatman® No 1) ที่วางในจานแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

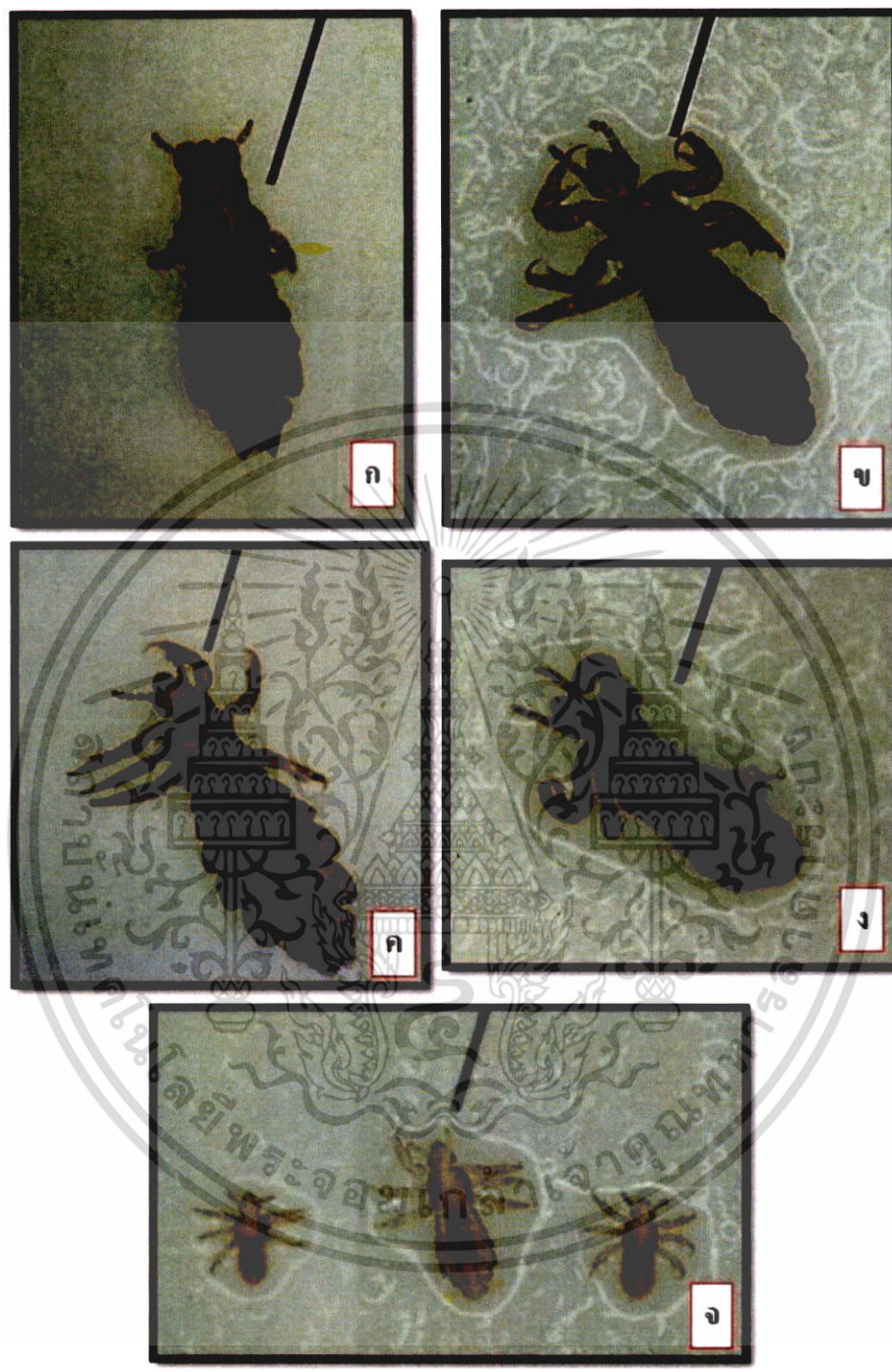


ข. จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆ จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจานทดลอง

ค. บันทึกผลการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองหลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

ภาพที่ 3.13 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.14 ลักษณะการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ : ก) เหามนุษย์ไม่มีการเดิน ข) ไม่มีการเคลื่อนไหวของระบบทางเดินอาหาร ค) เหามนุษย์ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย เช่น หนวด และขา และ ง, จ) การเข้าทำลายของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 การศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง จึงต้องมีการดำเนินการเลี้ยงกระต่ายเพื่อใช้เป็นสัตว์ทดลอง โดยเริ่มจากเลี้ยงพ่อ แม่ พันธุ์กระต่ายในกรงทดลองขนาด 1x1x1 เมตร ใช้อาหารเม็ดและหญ้าขนเป็นอาหาร เมื่อได้ลูกกระต่ายรุ่นที่ 1 จึงจับแยกกระต่ายแยกกรงๆละ 1 ตัว จนกระต่ายอายุ 8 เดือน จึงใช้ในการทดสอบ สำหรับวิธีการทดสอบความระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ดำเนินตามวิธีการของสุดารัตน์ สัปสาร (2548) มี 6 สิ่งทดสอบ ซึ่งทำการคัดเลือกจากข้อ 3.2.5 และ 3.2.6 ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) และแชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) ในแต่ละสิ่งทดสอบมี 3 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้กระต่ายตัวเต็มวัย จำนวน 1 ตัว ต่อ 1 กรงทดลอง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้ (ภาพที่ 3.15)

1) ทำการโกนขนกระต่ายบริเวณสันหลัง จากนั้นแบ่งออกเป็นสองส่วน ขนาดกว้าง x ยาว ประมาณ 5x5 เซนติเมตร

2) เตรียมสำลีแผ่นขนาด 5x5 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น แผ่นที่ 1 หยดน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพรของสิ่งทดลองแต่ละชนิด ปริมาณ 1 มิลลิลิตร สำหรับแผ่นที่ 2 หยดน้ำมันถั่วเหลืองหรือน้ำกรอง เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control)

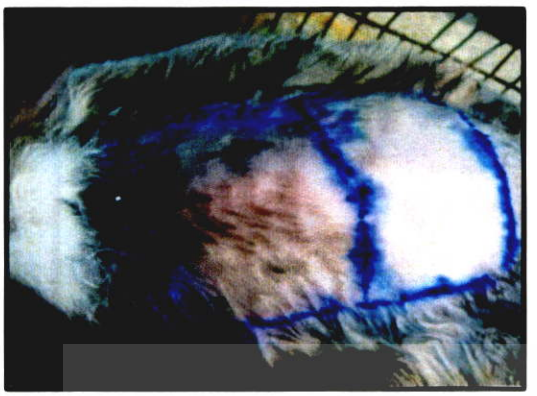
3) จากนั้นนำสำลีแผ่นที่ 1 วางลงบนบริเวณสันหลังของผิวหนังกระต่าย ส่วนที่ 1 (B) สำหรับสำลีแผ่นที่ 2 วางลงวางลงบนบริเวณสันหลังของผิวหนังกระต่าย ส่วนที่ 2 (A) แล้วปิดทับด้วยเทปแต่งแผลชนิดเยื่อกระดาษ (ไมโครพอร์) เพื่อกันไม่ให้แผ่นสำลีหลุด

4) หลังจากนั้น 30 นาที แกะเอาแผ่นสำลีออกสังเกตุดูอาการระคายเคืองของผิวหนังโดยดูจากการเป็นผื่นแดงที่ผิวหนัง โดยมีเกณฑ์การประเมินระดับการระคายเคืองของผิวหนังไว้ 5 ระดับ คือ 0 = ระดับปกติไม่มีการระคายผิวหนัง, 1 = ผิวหนังเป็นจุดแดงเล็กๆ หรือเล็กมากๆ, 2 = ผิวหนังเป็นจุดแดงอย่างเห็นได้ชัด, 3 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงระดับปานกลาง และ 4 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงขยายใหญ่ทั่วผิวหนัง

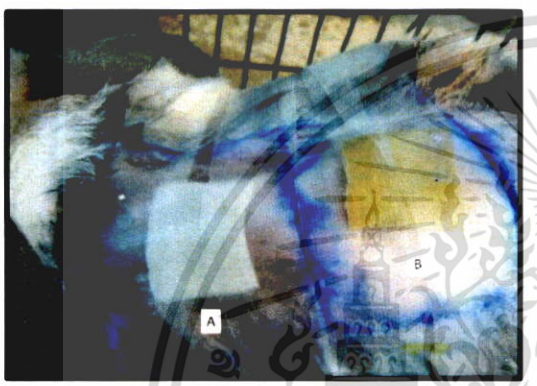
5) ทำการบันทึกผลหลังการทดสอบ 0.5, 1.0, 24.0, 48.0 และ 72.0 ชั่วโมง

6) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำกรอง ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร

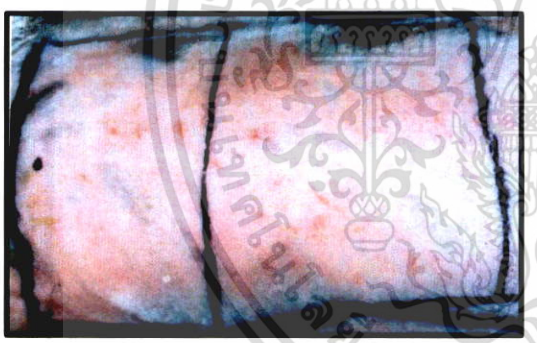
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. ทำการโกนขนกระต่ายบริเวณสันหลัง กว้าง x ยาว ประมาณ 5x5 เซนติเมตร



ข. หยดน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพรของสิ่งทดลองแต่ละชนิด ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ลงบนแผ่นสำลี จากนั้นนำแผ่นสำลีวางลงบนในแต่ละส่วนบริเวณสันหลังของผิวหนังกระต่าย แล้วปิดทับด้วยเทปแต่งแผลชนิดเยื่อกระดาษ (ไมโครพอร์) เพื่อกันไม่ให้แผ่นสำลีหลุด



ค. สังเกตุดูอาการระคายเคืองของผิวหนังโดยดูจากการเป็นผื่นแดงที่ผิวหนัง และทำการบันทึกผลหลังการทดสอบ 0.5, 1.0, 24.0, 48.0 และ 72.0 ชั่วโมง

ภาพที่ 3.15 ขั้นตอนการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง (ก-ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยเปรียบเทียบการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ของน้ำมันพืชสมุนไพรหลังการเก็บไว้ที่ช่วงเวลาต่างๆกัน ซึ่งในการศึกษานี้จะนำน้ำมันพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ มาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน นำมาทดสอบด้วยวิธีการจุ่ม (Immersion test) ตามวิธีการของ Di Campli *et al.* (2012) และ Yang *et al.* (2004b) วางแผนการทดสอบแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 สิ่งทดสอบ ซึ่งทำการคัดเลือกจากข้อ 3.2.5 คือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล, น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ โดยแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ไข่ของเหามนุษย์จำนวน 5 ฟอง ต่อ 1 จานทดลอง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้

1) นำจานแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No. 1) จากนั้นหยดสิ่งทดลอง ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

2) จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์เบาๆ จำนวน 5 ฟอง จุ่มเบาๆ ลงในจานทดลอง นาน 1, 3 และ 5 นาที

3) ใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ เบาๆ จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง และสำลีแผ่นชุบน้ำ

4) บันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 20 วัน สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์ คือ ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิดออกจากไข่ หรือไข่ฟ่อ หรือฝาเปิดแต่ตัวอ่อนตาย หรือไข่ไม่ฟัก แสดงว่าไข่ตาย (ภาพที่ 3.12) (Gallardo *et al.* 2012; Sonnberg *et al.* 2010) ส่วนการตรวจนับจำนวนไข่เหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำไข่เหามนุษย์ทุกๆ ฟองในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง

5) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) เป็น positive control และน้ำมันถั่วเหลือง เป็น negative control ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองน้ำมันพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการยับยั้งการฟักไข่ของแต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

อัตราการฟักไข่คำนวณจากสูตร

$$\text{อัตราการยับยั้งฟักไข่ (Hatching rate)} = \frac{\text{จำนวนไข่เหามนุษย์ที่ฟัก x 100}}{\text{จำนวนไข่เหามนุษย์ที่ใช้ทดลอง}}$$

3.2.9 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยเปรียบเทียบอัตราการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ของน้ำมันพืชสมุนไพรหลังการเก็บไว้ที่ช่วงเวลาต่างๆกัน ซึ่งในการศึกษานี้จะนำแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ มาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน นำมาทดสอบด้วยวิธีการสัมผัส (Filter paper contact) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดสอบแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 สิ่งทดสอบ ซึ่งทำการคัดเลือกจากข้อ 3.2.6 คือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) แชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) และแชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) โดยแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จำนวน 10 ตัว ต่อ 1 จานทดลอง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้

1) นำจานแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No. 1) จากนั้นทำการหยดแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ลงบนจานทดลอง

2) ใช้พู่กันเขี่ยตัวตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆ จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจานทดลอง เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น

3) สังเกตการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ จากลักษณะเหามนุษย์ไม่มีการเดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย และไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (ภาพที่ 3.14) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) และ Toloza *et al.* (2010) โดยผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (NIKON®, Type 102) เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง และบันทึกผลการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองที่เวลา 60 นาที

4) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) เป็น positive control และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) เป็น negative control ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองแชมพูพืชสมุนไพร

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ของแต่ละสารทดสอบ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.10 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

การทดลองดำเนินการโดยยึดตามจริยธรรมการวิจัยในคน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2557) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้ (ภาพที่ 3.16)

1) ทางผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ติดต่อผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ โดยไม่มีการเปิดเผยชื่อโรงเรียนและรายชื่อนักเรียนในการเข้าร่วมการศึกษา

2) ผู้วิจัยแนะนำตัวกับคุณครูประจำชั้นหรือคุณครูอนามัย และนักเรียน เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากนั้นทางผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะทำการสุ่มสำรวจเด็กนักเรียน ช่วงอายุ 7-12 ปี ประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน โดยใช้เด็กนักเรียนอาสาสมัครจำนวน 110 คน ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษา การคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครออกจากการศึกษา และการให้นักเรียนอาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) เกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

- เป็นเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่เป็นเหาเหามนุษย์ ซึ่งใช้หลักเกณฑ์ตามวิธีการของ Soonwera (2014) คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของเด็กให้ถือว่าเด็กคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis) และเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

ข) เกณฑ์ในการคัดเลือกนักเรียนอาสาสมัครออกจากโครงการ

- ไม่รับเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนมีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส เป็นต้น

- ไม่รับเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

- ไม่รับเด็กนักเรียนที่มีประวัติการแพ้สารเคมีสังเคราะห์หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร

ค) เกณฑ์การให้นักเรียนอาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ

- ในกรณีที่นักเรียนเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูพืชสมุนไพร นักเรียนสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที

- ในกรณีที่นักเรียนเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หลังจากนั้นผู้วิจัยนำนักเรียนอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 11 กลุ่มทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 2 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 3 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส)

กลุ่มที่ 4 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 5 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 6 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส)

กลุ่มที่ 7 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดง 2 (แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 8 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูด 2 (แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม)

กลุ่มที่ 9 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรส 1 (แชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส)

กลุ่มที่ 10 สระผมด้วยผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) ซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบ (positive control)

กลุ่มที่ 11 สระผมด้วยแชมพูสระผมเด็ก ซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบ (negative control)

4) ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทดสอบกับนักเรียนอาสาสมัคร ซึ่งแต่ละกลุ่มทดสอบจะชโลมเส้นผมเส้นผมด้วยน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด 10-15 มิลลิลิตร แล้วหมักทิ้งไว้เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นสระผมด้วยแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด นาน 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด โดยทำการทดสอบจำนวน 3 วันติดต่อกัน ห่างกันครั้งละ 1 วัน ดัดแปลงตามวิธีการของวรวิมล วังศพ่าห์ (2551)

5) ทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์ของนักเรียนอาสาสมัครแต่ละกลุ่มทีละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยการใช้หวีเสนียดสางเส้นผม หากไม่พบตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย หรือไข่มีชีวิตของเหามนุษย์บนศีรษะของเด็กนักเรียน ถือว่านักเรียนอาสาสมัครหายจากการเป็นเหามนุษย์ แต่หากพบมีเหามนุษย์จะถือว่านักเรียนอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหามนุษย์ในสระครั้งที่ 1 (วันที่ 1)

6) ในกรณีที่นักเรียนไม่หายจากการเป็นเหามนุษย์ในการสระผมครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหามนุษย์ในครั้งที่ 2 (วันที่ 2) ด้วยการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันพืชสมุนไพรแล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด (ตามขั้นตอนที่ 4) และทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์เช่นเดียวกับการสระครั้งที่ 1

7) ในกรณีที่นักเรียนไม่หายจากการเป็นเหามนุษย์ในการสระผมครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหามนุษย์ในครั้งที่ 3 (วันที่ 3) ด้วยการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันพืชสมุนไพรแล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด (ตามขั้นตอนที่ 4) และทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์เช่นเดียวกับการสระครั้งที่ 1

8) ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl) เป็น positive control และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) เป็น negative control ซึ่งดำเนินการทดลองในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร

9) ในกรณีที่นักเรียนอาสาสมัครเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลอง คณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท และคณะผู้วิจัยขอตอบแทนนักเรียนทุกคนด้วยการช่วยรักษาให้หายขาดจากการเป็นเหามนุษย์ โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะการศึกษา รวมทั้งมอบของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละอัตราการตายของเหามนุษย์แต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เพื่อประเมินประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

$$\text{อัตราการหายเป็นเหามนุษย์ (Cure rate)} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่หายเป็นเหามนุษย์ x 100}}{\text{จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ที่ทดสอบ}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ทำการสุ่มสำรวจเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ช่วงอายุ 7-12 ปี ประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน จำนวน 110 คน

ข. ให้เด็กนักเรียนแต่ละกลุ่มชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรแต่ละชนิด 10-15 มิลลิลิตร เป็นเวลา 15 นาที

ค. สระเส้นผมด้วยแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด นาน 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด โดยทำการทดสอบจำนวน 3 วันติดต่อกัน ห่างกันครั้งละ 1 วัน

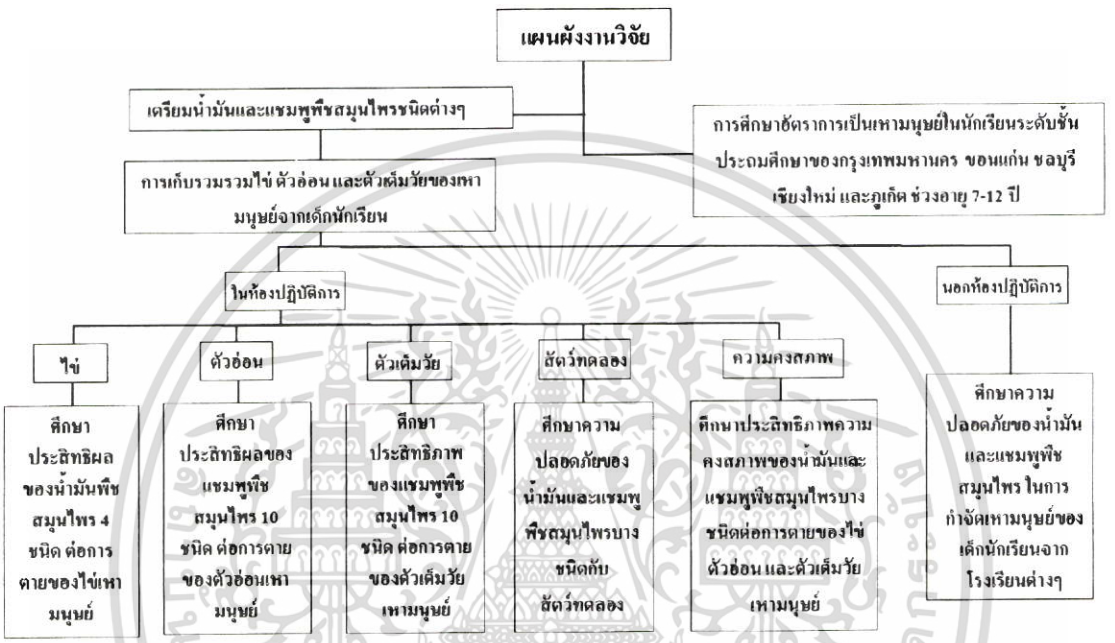
ง. ทำการตรวจเช็คการหายเป็นเหามนุษย์ คือ ไม่พบตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัย หรือไข่มีชีวิต จำนวน 1 ตัว หรือ 1 ฟอง

ภาพที่ 3.16 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน (ก-ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย

เริ่มต้นเดือนกันยายน 2557 ถึงเดือน สิงหาคม 2561 ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 4.5 ปี ที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 2 ชั้น 4 อาคารบุนนาค หลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 3.17 แบบแผนขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

4.1.1 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.1 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน เป็นเพศชาย 10,819 คน และเพศหญิง 10,022 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 44.4% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 22.6% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 20.3% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 23.8% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, 5, 1 และ 6 พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 23.6%, 22.4%, 21.1%, 20.2% และ 17.2% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 3,229 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 72.5% รองลงมาคือ ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด วิธีการทั่วไป (ตัดผม) และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 1,010, 159 และ 56 คน โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 22.6%, 3.6% และ 1.3% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.2 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน เป็นเพศชาย 10,819 คน และเพศหญิง 10,022 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 44.4% (จำนวน 4,454 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P< 0.05$) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 22.6% (จำนวน 2,279 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 20.3% (จำนวน 2,175 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P< 0.05$) อย่างไรก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 4,349 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 97.6% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 105 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 3,997 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 89.7% และนักเรียนที่ไม่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 457 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 10.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 74 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.7% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 4,380 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสะอาดของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมสั้น จำนวน 2,238 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 50.3% และนักเรียนผมยาว จำนวน 2,216 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 49.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 4,213 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.6% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 241 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.4% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 4,306 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 96.7% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 148 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 3.3% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 3,523 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 79.1% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 931 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 20.9% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ของการสระผมใน 1 สัปดาห์ มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 4,403 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.8% และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 51 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 3,094 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 69.5% และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 1,360 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 30.5% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 4,359 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 97.9% และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 95 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.1% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 4,240 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.2% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 214 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 4.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.3 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด อัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 21.4% โดยเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด 29.1% รองลงมาคือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, เชียงใหม่ และภูเก็ต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 25.7%, 19.9%, 15.7% และ 15.2% ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าพื้นที่ของแต่ละจังหวัดมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.4 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิง ช่วงอายุ 8 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 49.2% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 9, 10, 11, 7 และ 12 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 48.8%, 47.0%, 44.3%, 41.8% และ 35.7% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	10,819	0	0
หญิง	10,022	4,454	44.4
อายุ (ปี)			
7 - 9	10,105	2,279	22.6
10 -12	10,736	2,175	20.3
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	3,236	652	20.2
2	3,473	825	23.8
3	3,396	802	23.6
4	3,610	807	22.4
5	3,578	756	21.1
6	3,548	612	17.2
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	4,454	159	3.6
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด	4,454	1,010	22.6
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด	4,454	56	1.3
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	4,454	3,229	72.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	10,819	0	0	6,115.08	0.000
หญิง	10,022	4,454	44.4		
อายุ (ปี)					
7 - 9	10,105	2,279	22.6	59.36	0.000
10 -12	10,736	2,175	20.3		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	4,454	4,349	97.6	2.85	0.091
ไม่มี	4,454	105	0.2		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	4,454	3,997	89.7	59.65	<0.0001
ไม่เคยเป็นเหา	4,454	457	10.3		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	4,454	74	1.7	1.31	0.253
สะอาด	4,454	4,380	98.3		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	4,454	2,216	49.8	3991.45	0.001
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	4,454	2,238	50.3		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	4,454	4,213	94.6	14.58	0.000
เส้นผมหยักศก	4,454	241	5.4		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	4,454	148	3.3	5.26	0.022
ไม่มีแผล	4,454	4,306	96.7		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	4,454	3,523	79.1	311.05	0.001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	4,454	931	20.9		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	4,454	51	1.2	0.60	0.440
ไม่ใช้ร่วมกัน	4,454	4,403	98.8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	4,454	3,094	69.5	860.57	<0.0001
ไม่มีการทำความสะอาด	4,454	1,360	30.5		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	4,454	95	2.1	2.12	0.146
ไม่เป็นเหา	4,454	4,359	97.9		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	4,454	4,240	95.2	11.35	0.001
ไม่เป็นเหา	4,454	214	4.8		

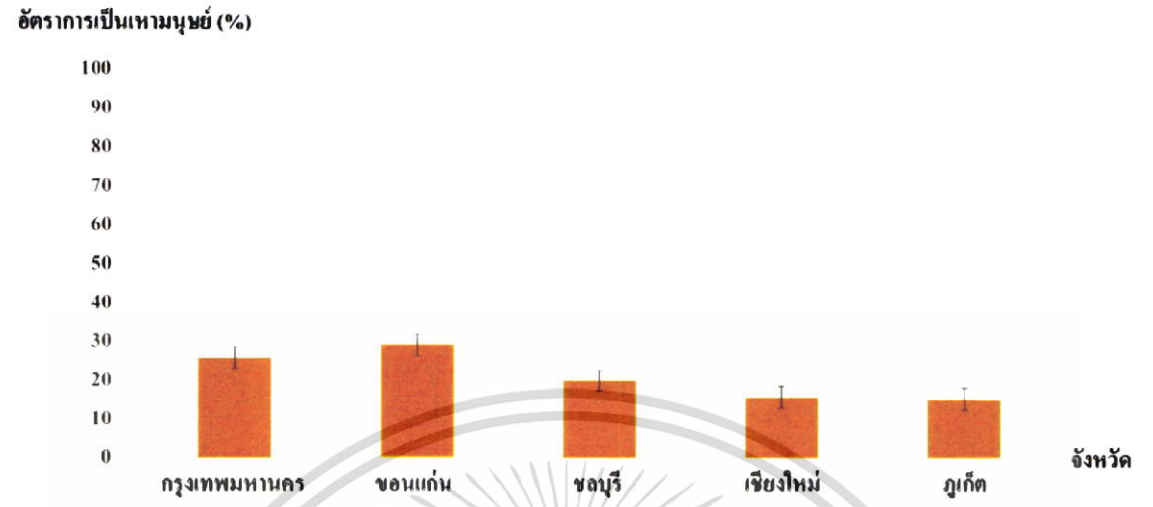
ตารางที่ 4.3 อัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษา จำแนกแต่ละจังหวัด

จังหวัด	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
กรุงเทพมหานคร	4,311	1,109	25.7		
ขอนแก่น	4,307	1,252	29.1		
ชลบุรี	4,745	944	19.9		
เชียงใหม่	3,129	490	15.7		
ภูเก็ต	4,349	659	15.2		
จำนวนทั้งหมด	20,841	4,454	21.4	364.27	0.000

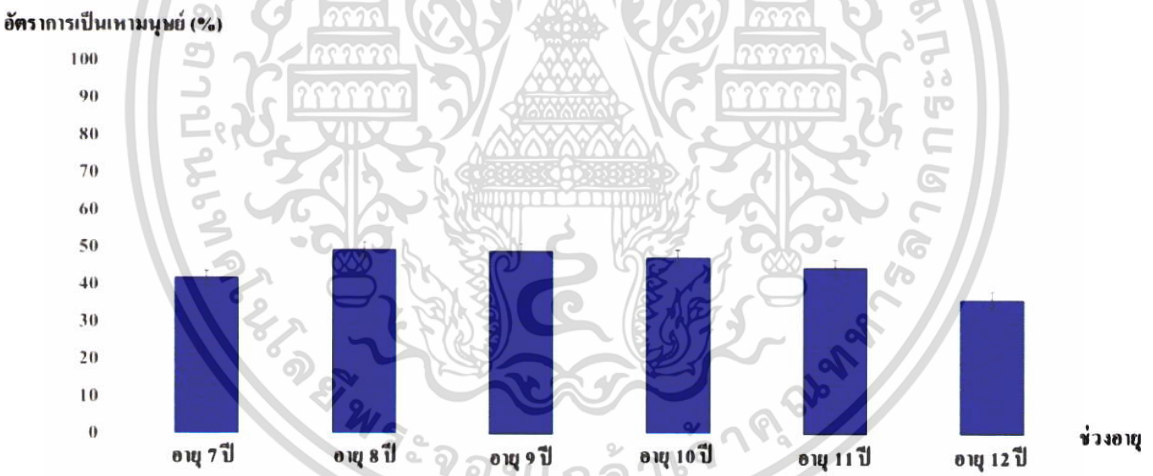
ตารางที่ 4.4 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	1,561	652	41.8		
8	1,678	825	49.2		
9	1,644	802	48.8		
10	1,716	807	47.0		
11	1,708	756	44.3		
12	1,715	612	35.7		
จำนวนทั้งหมด	10,022	4,454	44.4	90.17	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

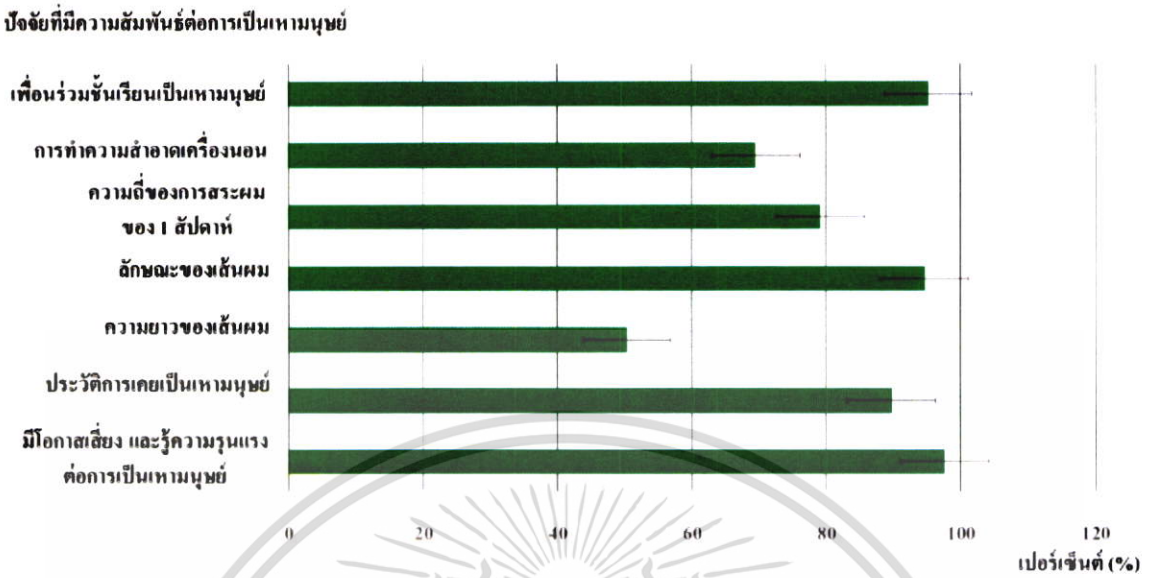


ภาพที่ 4.1 อัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษา ในจังหวัดต่างๆ



ภาพที่ 4.2 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ภาพที่ 4.4 ปัจจัยเสี่ยงที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.5 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร จำนวน 4,311 คน เป็นเพศชาย 2,182 คน และเพศหญิง 2,129 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 52.1% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 25.7% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 25.5% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 30.5% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 2, 5, 1 และ 6 พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 29.0%, 26.9%, 26.6%, 21.0% และ 20.1% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 675 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 60.9% รองลงมาคือ ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด วิธีการทั่วไป (ตัดผม) และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 379, 45 และ 10 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 34.2%, 4.1% และ 0.9% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.6 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร จำนวน 4,311 คน เป็นเพศชาย 2,182 คน และเพศหญิง 2, 129 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 52.1% (จำนวน 1,109 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 25.7% (จำนวน 541 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 25.7% (จำนวน 568 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 1,102 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ99.3% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 7 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 1,030 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 92.9% และนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไม่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 79 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 7.1% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 33 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 3.0% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 1,076 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 97.0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสุขอนามัยของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมสั้น จำนวน 97 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 8.8% และนักเรียนผมยาว จำนวน 1,012 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 91.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 1,060 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.6% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 49 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 4.4% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 1,053 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.0% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 56 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.0% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 985 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 88.8% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 124 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ11.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ในการสระผมมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 1,104 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 99.5% และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 5 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.5% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 983 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 88.6% และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 126 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 11.4% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 1,057 คน มีอัตราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.3% และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 52 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 4.7% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 1,054 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.0% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 55 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.7 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 52.1% โดยเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุ 10 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 63.1% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 11, 9, 8, 12 และ 7 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 59.0%, 58.0%, 49.6%, 41.6% และ 40.7% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 4,311 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	2,182	0	0
หญิง	2,129	1,109	52.1
อายุ (ปี)			
7 - 9	2,105	541	25.7
10 -12	2,206	563	25.5
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	682	143	21.0
2	701	188	26.9
3	722	210	29.1
4	701	214	30.5
5	785	209	26.6
6	720	145	20.1
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	1,109	45	4.1
ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	1,109	379	34.2
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	1,109	10	0.9
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	1,109	675	60.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	2,182	0	0	1,530.27	<0.0001
หญิง	2,129	1,109	52.1		
อายุ (ปี)					
7 - 9	2,105	541	25.7	30.47	<0.0001
10 -12	2,206	568	25.7		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	1,109	1,102	99.3	0.05	0.832
ไม่มี	1,109	7	0.6		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	1,109	1,030	92.9	6.52	0.011
ไม่เคยเป็นเหา	1,109	79	7.1		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	1,109	33	3.0	1.04	0.307
สะอาด	1,109	1,076	97.0		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	1,109	1,012	91.3	10.19	0.001
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	1,109	97	8.8		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	1,109	1,060	95.6	2.37	0.124
เส้นผมหยักศก	1,109	49	4.4		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	1,109	56	5.0	3.14	0.077
ไม่มีแผล	1,109	1,053	95.0		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	1,109	985	88.8	17.90	<0.0001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	1,109	124	11.2		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	1,109	5	0.5	0.02	0.880
ไม่ใช้ร่วมกัน	1,109	1,104	99.5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	1,109	983	88.6	18.22	<0.0001
ไม่มีการทำความสะอาด	1,109	126	11.4		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	1,109	52	4.7	2.68	0.101
ไม่เป็นเหา	1,109	1,057	95.3		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	1,109	1,054	95.0	3.02	0.002
ไม่เป็นเหา	1,109	55	5.0		

ตารางที่ 4.7 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	351	143	40.7		
8	379	188	49.6		
9	362	210	58.0		
10	339	214	63.1		
11	349	209	59.9		
12	349	145	41.6		
จำนวนทั้งหมด	2,129	1,109	52.1	64.73	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.8 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 4,307 คน เป็นเพศชาย 2,183 คน และเพศหญิง 2,124 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 59.0% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 29.1% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 29.0% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 33.3% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 4, 2, 6 และ 1 มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 33.0%, 30.6%, 26.6%, 24.1% และ 23.7% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 850 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 67.9% รองลงมาคือ ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด วิธีการทั่วไป (ตัดผม) และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 337, 50 และ 15 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 27.0%, 0.2% และ 1.2% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.9 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 4,307 คน เป็นเพศชาย 2,183 คน และเพศหญิง 2, 124 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 59.0% (จำนวน 1,252 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 29.1% (จำนวน 672 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 29.0% (จำนวน 580 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 1,237 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.8% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 15 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 1,132 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 90.4% และนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไม่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 120 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 9.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 18 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.4% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 1,234 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสุขอนามัยของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมสั้น จำนวน 980 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 78.3% และนักเรียนผมยาว จำนวน 272 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 21.7% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 1,194 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.4% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 58 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 4.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 1,183 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.5% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 69 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.5% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 1,045 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 83.5% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 207 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 16.5% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ในการสระผมมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ คิดเป็น 99.2% (จำนวน 1,242 คน) และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 10 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 1,011 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 80.8% และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 241 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 19.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 1,232 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.4%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 20 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.6% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 1,154 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 92.2% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 98 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 7.8%จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.10 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 59.0% โดยเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุ 11 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 67.3% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 9, 8, 10, 7 และ 12 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 65.3%, 64.2%, 63.5%, 48.2% และ 46.0% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 4,307 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	2,183	0	0
หญิง	2,124	1,252	59.0
อายุ (ปี)			
7 - 9	2,001	580	29.0
10 -12	2,306	672	29.1
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	625	148	23.7
2	709	210	26.6
3	667	222	33.3
4	778	238	30.6
5	742	245	33.0
6	786	189	24.1
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	1,252	50	0.2
ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	1,252	337	27.0
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	1,252	15	1.2
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	1,252	850	67.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	2,183	0	0	1814.13	<0.0001
หญิง	2,124	1,252	59.0		
อายุ (ปี)					
7 - 9	2,001	580	29.0	30.93	<0.0001
10 -12	2,306	672	29.1		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	1,252	1,237	98.8	0.18	0.668
ไม่มี	1,252	15	1.2		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	1,252	1,132	90.4	14.07	0.001
ไม่เคยเป็นเหา	1,252	120	9.6		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	1,252	18	1.4	0.27	0.606
สะอาด	1,252	1,234	98.6		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	1,252	272	21.7	96.45	<0.0001
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	1,252	980	78.3		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	1,252	1,194	95.4	2.95	0.086
เส้นผมหยักศก	1,252	58	4.6		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	1,252	69	5.5	4.26	0.039
ไม่มีแผล	1,252	1,183	94.5		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	1,252	1,045	83.5	49.13	0.001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	1,252	207	16.5		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	1,252	10	0.8	0.08	0.776
ไม่ใช้ร่วมกัน	1,252	1,242	99.2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	1,252	1,011	80.8	71.14	<0.0001
ไม่มีการทำความสะอาด	1,252	241	19.3		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	1,252	20	1.6	0.33	0.566
ไม่เป็นเหา	1,252	1,232	98.4		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	1,252	1,154	92.2	9.03	0.003
ไม่เป็นเหา	1,252	98	7.8		

ตารางที่ 4.10 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	307	148	48.2		
8	327	210	64.2		
9	340	222	65.3		
10	375	238	63.5		
11	364	245	67.3		
12	411	189	46.0		
จำนวนทั้งหมด	2,124	1,252	59.0	66.26	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.11 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำนวน 4,745 คน เป็นเพศชาย 2,535 คน และเพศหญิง 2,210 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 42.7% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 21.8% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 18.1% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 23.7% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 5, 3, 4 และ 6 พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 23.6%, 21.2%, 18.1%, 17.7% และ 15.6% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 760 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 80.5% รองลงมาคือ ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด วิธีการทั่วไป (ตัดผม) และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 166, 12 และ 6 คน โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 17.6%, 1.3% และ 0.6% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.12 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำนวน 4,745 คน เป็นเพศชาย 2,535 คน และเพศหญิง 2,210 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 42.7% (จำนวน 944 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 21.8% (จำนวน 496 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 18.1% (จำนวน 448 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 923 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 97.8% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 21 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่านักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 807 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 85.5% และนักเรียนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 137 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 14.5% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 10 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.1% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 934 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.9% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสุขอนามัยของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมสั้น จำนวน 912 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 96.6% และนักเรียนผมยาว จำนวน 32 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 3.4% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 872 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 92.4% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 72 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 7.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 935 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 99.0% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 9 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.0 % และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 691 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 73.2% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 253 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 26.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ในการสระผมมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 932 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.8% และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 12 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 68 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 7.2% และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 876 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 92.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 939 คน มีอัตราการเป็นเหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์เท่ากับ 99.5% และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 5 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.5% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 932 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.7% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 12 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.13 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 42.7% โดยเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุ 8 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 53.3% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 7, 9, 11, 10 และ 12 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 51.7%, 43.0%, 42.6%, 35.7% และ 32.9% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำนวน 4,745 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	2,535	0	0
หญิง	2,210	944	42.7
อายุ (ปี)			
7 - 9	2,275	496	21.8
10 -12	2,470	448	18.1
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	723	171	23.7
2	791	187	23.6
3	761	138	18.1
4	831	147	17.7
5	818	173	21.2
6	821	128	15.6
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	944	12	1.3
ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	944	166	17.6
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	944	6	0.6
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	944	760	80.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	2,535	0	0	1389.49	<0.0001
หญิง	2,210	944	42.7		
อายุ (ปี)					
7 - 9	2,275	496	21.8	41.49	<0.0001
10 -12	2,470	448	18.1		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	944	923	97.8	0.49	0.485
ไม่มี	944	21	2.2		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	944	807	85.5	27.21	<0.001
ไม่เคยเป็นเหา	944	137	14.5		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	944	10	1.1	0.11	0.742
สะอาด	944	934	98.9		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	944	32	3.4	1.16	0.281
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	944	912	96.6		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	944	872	92.4	6.44	0.011
เส้นผมหยักศก	944	72	7.6		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	944	9	1.0	0.09	0.767
ไม่มีแผล	944	935	99.0		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	944	691	73.2	126.55	<0.001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	944	253	26.8		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	944	12	1.3	0.16	0.692
ไม่ใช้ร่วมกัน	944	932	98.8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	944	68	7.2	5.69	0.017
ไม่มีการทำความสะอาด	944	876	92.8		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	944	5	0.5	0.03	0.870
ไม่เป็นเหา	944	939	99.5		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	944	932	98.7	0.15	0.692
ไม่เป็นเหา	944	12	1.3		

ตารางที่ 4.13 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	331	171	51.7		
8	351	187	53.3		
9	321	138	43.0		
10	412	147	35.7		
11	406	173	42.6		
12	389	128	32.9		
จำนวนทั้งหมด	2,210	944	42.7	41.49	<0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.14 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3,129 คน เป็นเพศชาย 1,653 คน และเพศหญิง 1,476 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 33.2% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 18.9% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 12.5% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 23.7% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 1, 4, 5 และ 6 พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 18.1%, 16.3%, 15.5%, 12.2% และ 9.6% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 432 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 88.1% รองลงมาคือ วิธีการทั่วไป (ตัดผม) ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 27, 18 และ 13 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.5%, 3.7% และ 2.7% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.15 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3,129 คน เป็นเพศชาย 1,653 คน และเพศหญิง 1,476 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 33.2% (จำนวน 490 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 18.8% (จำนวน 291 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 12.5% (จำนวน 199 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 467 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 95.3% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 23 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 4.7% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่านักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 450 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 91.8% และนักเรียนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 40 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 8.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 5 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.0% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 485 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 99.0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสุขอนามัยของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมยาว จำนวน 385 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 78.6% และนักเรียนผมสั้น จำนวน 105 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 21.4% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 465 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.9% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 25 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.1% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 480 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.0% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 10 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.0 % และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 352 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 71.8% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 138 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 28.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ในการสระผมมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 477 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 97.3% และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 13 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.7% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัวร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 92 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 18.8% และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 398 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 81.2% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 479 คน มีอัตราการเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหามนุษย์เท่ากับ 97.8% และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 11 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.2%และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 480 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.0% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 10 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 2.0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.16 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดชลบุรี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 33.2% โดยเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุ 8 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 45.5% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 9, 10, 7, 11 และ 12 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 36.2%, 34.9%, 34.0%, 27.0% และ 20.4% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3,129 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	1,653	0	0
หญิง	1,476	490	33.2
อายุ (ปี)			
7 - 9	1,542	291	18.9
10 -12	1,587	199	12.5
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	497	81	16.3
2	527	116	22.0
3	518	94	18.1
4	566	88	15.5
5	502	61	12.2
6	519	50	9.6
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	490	27	5.5
ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	490	18	3.7
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	490	13	2.7
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	490	432	88.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	1,653	0	0	650.65	<0.0001
หญิง	1,476	490	33.2		
อายุ (ปี)					
7 - 9	1,542	291	18.8	17.47	<0.004
10 -12	1,587	199	12.5		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	490	467	95.3	1.19	0.276
ไม่มี	490	23	4.7		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	490	450	91.8	3.87	0.049
ไม่เคยเป็นเหา	490	40	8.2		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	490	5	1.0	0.05	0.819
สะอาด	490	485	99.0		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	490	385	78.6	36.45	0.001
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	490	105	21.4		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	490	465	94.9	1.42	0.234
เส้นผมหยักศก	490	25	5.1		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	490	10	2.0	0.21	0.645
ไม่มีแผล	490	480	98.0		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	490	352	71.8	75.31	0.001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	490	138	28.2		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	490	13	2.7	0.36	0.546
ไม่ใช้ร่วมกัน	490	477	97.3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	490	92	18.8	26.18	<0.0001
ไม่มีการทำความสะอาด	490	398	81.2		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	490	11	2.2	0.26	0.611
ไม่เป็นเหา	490	479	97.8		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	490	480	98.0	0.21	0.645
ไม่เป็นเหา	490	10	2.0		

ตารางที่ 4.16 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงใหม่ จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	238	81	34.0		
8	255	116	45.5		
9	260	94	36.2		
10	252	88	34.9		
11	226	61	27.0		
12	245	50	20.4		
จำนวนทั้งหมด	1,476	490	33.2	40.80	<0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.17 คือ ลักษณะทั่วไปต่อการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำนวน 4,349 คน เป็นเพศชาย 2,266 คน และเพศหญิง 2,083 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 31.6% ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% รวมทั้งยังพบว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี โดยเด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี เป็นเหามนุษย์ 17.0% ในขณะที่เด็กนักเรียนช่วงอายุ 10-12 ปี เป็นเหามนุษย์ 13.3% นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด คือ 19.0% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4, 1, 6 และ 5 พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 16.6%, 16.4%, 15.4%, 14.3% และ 9.3% ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า เด็กนักเรียนใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน ในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด จำนวน 512 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 77.7% รองลงมาคือ ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด วิธีการทั่วไป (ตัดผม) และวิธีการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด จำนวน 110, 25 และ 12 คน โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 16.7%, 3.8% และ 1.8% ตามลำดับ

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.18 คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำนวน 4,349 คน เป็นเพศชาย 2,266 คน และเพศหญิง 2,083 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงเป็นเหามนุษย์ 31.6% (จำนวน 659 คน) ในขณะที่เพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ 0% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งการศึกษาอายุของเด็กนักเรียนกับการเป็นเหามนุษย์ พบว่า เด็กนักเรียนช่วงอายุ 7-9 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 17.0% (จำนวน 371 คน) ในขณะที่ช่วงอายุ 10-12 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 13.3% (จำนวน 288 คน) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ มีนักเรียนรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 620 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.1% และนักเรียนที่ไม่มีรับรู้โอกาสเสี่ยงและรู้ความรุนแรง จำนวน 39 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.9% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ด้านประวัติการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนเคยเป็นเหามนุษย์มาก่อน จำนวน 578 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 87.7% และนักเรียนที่ไม่เคยเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหามนุษย์มาก่อน จำนวน 81 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 12.3% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนที่เคยเป็นเหามนุษย์มาก่อนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$)

ด้านสุขอนามัยส่วนบุคคล พบว่า ลักษณะของเล็บ มีนักเรียนเล็บสกปรก จำนวน 8 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.2% และนักเรียนเล็บสะอาด จำนวน 651 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.8% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสุขอนามัยของเล็บไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนผมยาว จำนวน 515 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 78.2% และนักเรียนผมสั้น จำนวน 144 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 21.9% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะความยาวของเส้นผมของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเส้นผมตรง จำนวน 622 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.4% และนักเรียนผมหยักศก จำนวน 37 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.6% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าลักษณะของเส้นผมเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) และเมื่อทำการตรวจเช็คบริเวณหนังศีรษะ พบว่า เด็กนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พบแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 655 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 99.4% และมีเด็กนักเรียนมีแผลบนหนังศีรษะ จำนวน 4 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 0.6% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเกิดแผลบนหนังศีรษะของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$)

ด้านพฤติกรรมอนามัย พบว่า ความถี่ในการสระผมของเด็กนักเรียน ส่วนใหญ่นักเรียนสระผมน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 450 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 68.3% และมีนักเรียนที่สระผมมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 209 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 31.7% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่านักเรียนความถี่ในการสระผมมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 648 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.3% และมีนักเรียนที่ใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 11 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.7% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) การทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอน พบว่า มีการทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 132 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 20.0%และไม่มีการทำความสะอาด จำนวน 527 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 80.0%จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการทำความสะอาดที่นอน/ปลอกหมอนมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) รวมทั้งการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 652 คน มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.9% และมีคนภายในครอบครัวเป็นเหามนุษย์ จำนวน 7 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 1.1% และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P>0.05) และด้านทัศนคติ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 620 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 94.1% และไม่มีเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ จำนวน 39 คน มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 5.9% จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพื่อนรวมชั้นเรียนไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.19 คือ ผลการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 31.6% โดยเด็กนักเรียนหญิงช่วงอายุ 9 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 38.2% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 10, 8, 7, 12และ 11 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 35.5%, 33.8%, 32.6%, 31.2% และ 17.7% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุของเด็กนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหามนุษย์ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำนวน 4,349 คน

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)
เพศ			
ชาย	2,266	0	0
หญิง	2,083	659	31.6
อายุ (ปี)			
7 - 9	2,182	371	17.0
10 -12	2,167	288	13.3
ระดับชั้นประถมศึกษา			
1	709	109	15.4
2	745	124	16.6
3	728	138	19.0
4	734	120	16.4
5	731	68	9.3
6	702	100	14.3
วิธีการกำจัดเหามนุษย์			
ใช้วิธีทั่วไป (ตัดผม)	659	25	3.8
ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	659	110	16.7
ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด	659	12	1.8
ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่ได้รับจากโรงเรียน	659	512	77.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
เพศ					
ชาย	2,266	0	0	844.93	0.000
หญิง	2,083	659	31.6		
อายุ (ปี)					
7 - 9	2,182	371	17.0	30.23	0.000
10 -12	2,167	288	13.3		
มีโอกาสเสี่ยง และรู้ความรุนแรงต่อการเป็นเหา					
มี	659	620	94.1	2.61	0.106
ไม่มี	659	39	5.9		
ประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้					
เคยเป็นเหา	659	578	87.7	12.94	0.001
ไม่เคยเป็นเหา	659	81	12.3		
สุขอนามัยของเล็บ					
สกปรก	659	8	1.2	0.10	0.752
สะอาด	659	651	98.8		
ลักษณะความยาวของเส้นผม					
ผมยาว (น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)	659	515	78.2	51.52	0.001
ผมสั้น ($\geq$ 20 เซนติเมตร)	659	144	21.9		
ลักษณะของเส้นผม					
เส้นผมตรง	659	622	94.4	2.33	0.127
เส้นผมหยักศก	659	37	5.6		
แผลบนหนังศีรษะ					
มีแผล	659	4	0.6	0.03	0.875
ไม่มีแผล	659	655	99.4		
ความถี่ของการสระผมของ 1 สัปดาห์					
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	659	450	68.3	140.17	0.001
$\geq$ 3 ครั้งต่อสัปดาห์	659	209	31.7		
การใช้หวี/เสื้อผ้า/ผ้าเช็ดตัว ร่วมกับคนเป็นเหา					
ใช้ร่วมกัน	659	11	1.7	0.19	0.663
ไม่ใช้ร่วมกัน	659	648	98.3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 (ต่อ) ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต

ข้อมูลทั่วไปในการเป็นเหามนุษย์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
การทำความสำอาดที่นอน/ปลอกหมอน					
ทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง	659	132	20.0	41.34	0.001
ไม่มีการทำความสะอาด	659	527	80.0		
การเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัว					
เป็นเหา	659	7	1.1	0.08	0.783
ไม่เป็นเหา	659	652	98.9		
เพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์					
เป็นเหา	659	620	94.1	2.61	0.106
ไม่เป็นเหา	659	39	5.9		

ตารางที่ 4.19 อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดภูเก็ต จำแนกตามอายุของเด็กนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่พบเหามนุษย์ (คน)	การเป็นเหามนุษย์ (%)	χ^2	*P* value
7	334	109	32.6		
8	366	124	33.9		
9	361	138	38.2		
10	338	120	35.5		
11	363	68	17.7		
12	321	100	31.2		
จำนวนทั้งหมด	2,083	659	31.6	74.16	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.20, 4.21 และ 4.22 คือ ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ของน้ำมันพืชสมุนไพร ชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันไพล น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันทดลองนาน 1, 3 และ 5 นาที และบันทึกผลหลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ผลปรากฏว่า เวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันพืชสมุนไพรทดสอบนาน 5 นาที ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีกว่าจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 3 และ 1 นาที โดยผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ ตารางที่ 4.20 คือ ผลของน้ำมันพืชสมุนไพร แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์นาน 1 นาที พบว่า หลังการทดสอบ 5 วัน น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ดีที่สุด คือ 93.3% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ และน้ำมันว่านทรหด ซึ่งมีผลการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 73.3%, 73.3%, 73.3%, 73.3%, 20.0%, 13.3% และ 6.7% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 วัน ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด ให้ผลในดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 93.3% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ และน้ำมันว่านทรหด โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 73.3%, 73.3%,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

73.3%, 73.3%, 46.7%, 46.7% และ 20.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 15 และ 20 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด ยังคงให้ผลในดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 93.3% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด มีผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ ดังนี้ 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 73.3%, 73.3%, 53.3% และ 20.0% ตามลำดับ และ 86.7%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 73.3%, 73.3% และ 60. 0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำมันถั่วเหลือง ปรากฏว่า ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบอีกชนิดหนึ่งคือ แชมพูคาร์บาริล พบว่าตลอดระยะเวลาในการทดลอง มีผลการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 73.3%

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองแต่ละชนิดนาน 1 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.8 วัน รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 4.4, 4.4, 4.9, 4.9, 6.2, 6.6, 6.6, 7.1, 7.1, 8.9, 14.7 และ 22.8 วัน ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล มีค่า LT_{50} เท่ากับ 11.4 วัน ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

สำหรับผลในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันพืชสมุนไพร และการทดลองเปรียบเทียบ นาน 3 นาที แสดงในตารางที่ 4.21 ผลปรากฏว่า ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 5 วัน น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยกับไพล ให้ผลในดีที่สุดในการทดลอง โดยให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 93.3% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ และน้ำมันว่านทรหด มีผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ ดังนี้ 86.7%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 20.0%, 20.0% และ 13.3% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 10 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด ให้ผลในดีที่สุดในการทดลอง มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 93.3% รองลงมาคือ น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ และน้ำมันว่านทรหด โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 53.3%, 53.3% และ 33.3% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 15 และ 20 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ยังคงให้ดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด ซึ่งมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ คือ 93.3%, 93.3%, 93.3%, 93.3%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 60.0% และ 46.7% ตามลำดับ และ 93.3%, 93.3%, 93.3%, 93.3%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 80.0%, 80.0%, 60.0% และ 46.7% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำมันถั่วเหลือง ปรากฏว่า ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบอีกชนิดหนึ่งคือ แชมพูคาร์บาริล พบว่าตลอดระยะเวลาในการทดลอง มีผลการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 73.3%

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองแต่ละชนิดนาน 3 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ และน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.6 วัน รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 4.0, 4.0, 4.3, 4.4, 5.1, 5.6, 5.6, 5.6, 10.7, 13.8 และ 18.0 วัน ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล มีค่า LT_{50} เท่ากับ 7.1 วัน ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

สำหรับผลในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันพืชสมุนไพร และการทดลองเปรียบเทียบ นาน 5 นาที แสดงในตารางที่ 4.22 ผลปรากฏว่า ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ซึ่งน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ให้ผลในการทดลองดีกว่าน้ำมันพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้ หลังการทดลอง 5 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันไพล น้ำมันว่านทรหด และน้ำมันขมิ้นอ้อย มีผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 93.3%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 73.3%, 26.7% และ 20.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 10 วัน ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด ยังสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ และน้ำมันว่านทรหด โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 93.3%, 93.3%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 80.0%, 73.3%, 66.7% และ 53.3% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 และ 20 วัน ผลปรากฏว่า น้ำมันพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองเหมือนกัน โดยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด และน้ำมันว่านนางคำ ให้ผลดีที่สุดเท่ากัน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด ซึ่งมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ดังนี้ 93.3%, 93.3%, 93.3%, 86.7%, 86.7%, 86.7%, 86.7% และ 66.7% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำมันถั่วเหลือง ปรากฏว่า ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาการทดลอง และแชมพูคาร์บาริล พบว่าตลอดระยะเวลาในการทดลอง มีผลการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 73.3% ซึ่งผลการทดลองนี้ไปในทิศทางเดียวกันกับผลการทดลองในตารางที่ 4.20 และ 4.21

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองแต่ละชนิดนาน 5 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.5 วัน รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและไพล น้ำมันผสมระหว่างไพลกับว่านนางคำกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันผสมระหว่างไพลและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและว่านนางคำ น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านทรหด น้ำมันไพล น้ำมันผสมระหว่างว่านทรหดและขมิ้นอ้อย น้ำมันว่านนางคำ น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านทรหด โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 3.5, 3.8, 3.9, 4.4, 4.4, 4.9, 5.3, 8.1, 9.4 และ 12.4 วัน ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล มีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.5 วัน ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 1 นาที

น้ำมันที่ใช้ในการทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหา (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมนุษย์/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1/]				LT_{50} (วัน)[2/]
	5	10	15	20	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	20.0±11.6c	46.7±11.6c	53.3±11.6d	60. 0±11.6d	14.7 (11.4-20.2)
ไพล (*Z. cassumunar*)	73.3±11.6c	73.3±11.6bc	80.0±20.0c	80.0±20.0b	6.6 (3.1-11.3)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*)	13.3±11.6c	46.7±11.6c	80.0±20.0bc	86.7±11.6ab	8.9 (2.8-13.4)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	6.7±11.6d	20.0±11.6d	20.0±11.6e	40.0±11.6e	22.8 (17.7-44.1)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	80.0±20.0b	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	4.9 (4.6-9.2)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	4.9 (4.6-9.2)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	4.4 (3.1-8.9)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	73.3±23.1bc	73.3±23.1b	80.0±20.0bc	80.0±20.0b	6.6 (5.3-11.8)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	73.3±11.6bc	73.3±11.6b	73.3±11.6c	73.3±11.6c	7.1 (1.0-10.9)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	73.3±11.6bc	73.3±11.6b	73.3±11.6c	73.3±11.6c	7.1 (1.0-10.9)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	93.3±11.6a	93.3±11.6a	93.3±11.6a	93.3±11.6a	3.8 (0.4-6.3)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	73.3±11.6bc	80.0±20.0b	80.0±20.0bc	80.0±20.0b	6.2 (1.1-9.4)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	80.0±20.0b	93.3±11.6a	93.3±11.6a	93.3±11.6a	4.4 (3.6-9.9)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	66.7±11.6cd	66.7±11.6cd	66.7±11.6cd	66.7±11.6cd	11.4 (9.1-13.6)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0e	0e	0f	0f	NA[3/]
CV (%)	17.38	13.18	13.08	12.77	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[3/]Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

ตารางที่ 4.21 ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง น้ำมันถั่วเหลือง และแชมพูคาร์บาริล ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 3 นาที

น้ำมันที่ใช้ในการทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหา (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมนุษย์/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1/]				LT_{50} (วัน)[2/]
	5	10	15	20	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	20.0±13.5d	53.3±11.6c	60.0±20.0d	60.0±20.0d	13.8 (10.6-18.5)
ไพล (*Z. cassumunar*)	80.0±20.0b	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	5.1 (3.3-9.4)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*)	20.0±13.4d	53.3±11.6c	80.0±20.0c	86.7±11.6bc	10.7 (8.3-13.0)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	13.3±11.6e	33.3±11.6d	46.7±30.6e	46.7±30.6e	18.0 (14.1-27.6)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	93.3±11.6a	93.3±11.6a	93.3±11.6b	93.3±11.6b	3.6 (2.7-9.8)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	80.0±20.b	86.7±11.6ab	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	4.4 (3.3-8.9)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	86.7±23.1ab	93.3±11.6a	93.3±11.6b	93.3±11.6b	4.0 (2.0-9.9)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	86.7±11.6ab	86.7±11.6ab	93.3±11.6b	93.3±11.6b	4.3 (2.9-9.1)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	80.0±20.0b	80.0±20.0b	80.0±20.0c	80.0±20.0c	5.6 (4.7-11.2)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	80.0±20.0b	80.0±20.0b	80.0±20.0c	80.0±20.0c	5.6 (4.7-11.2)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	86.7±23.1ab	93.3±11.6a	100.0a	100.0a	3.6 (2.7-9.8)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	80.0±20.0b	80.0±20.0b	80.0±20.0c	80.0±20.0c	5.6 (4.7-11.2)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	86.7±23.1ab	93.3±11.6a	93.3±11.6b	93.3±11.6b	4.0 (2.4-9.8)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	73.3±11.6bc	73.3±11.6b	73.3±11.6c	73.3±11.6c	7.1 (1.0-10.9)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0f	0e	0f	0f	NA[3/]
CV (%)	18.19	14.06	17.13	18.16	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[3/]Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

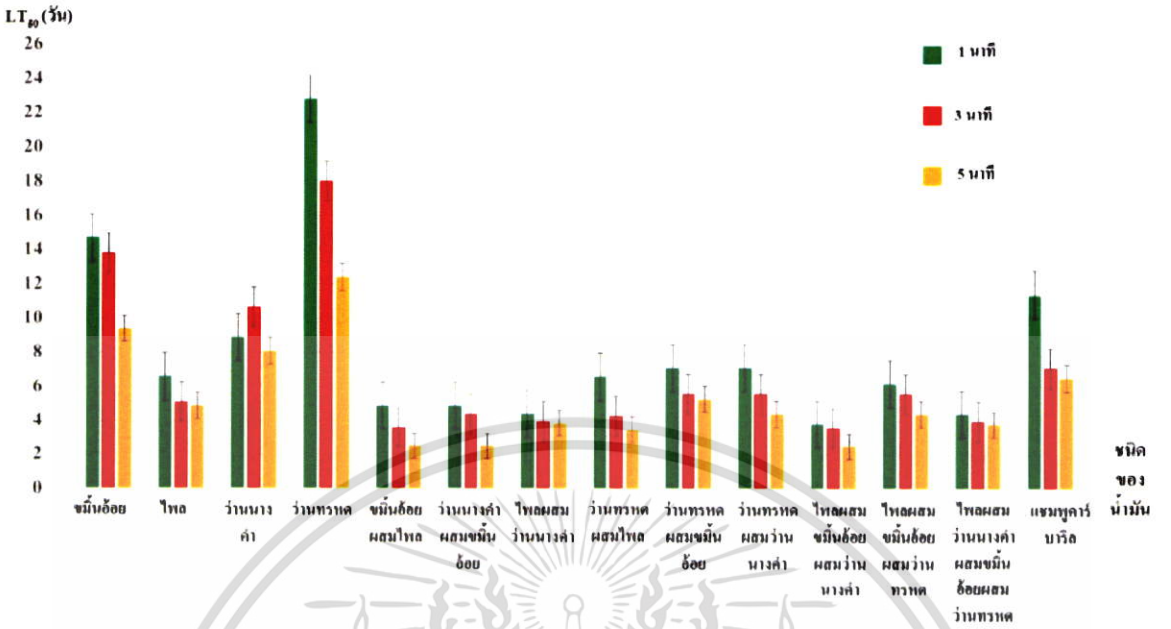
ตารางที่ 4.22 ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง น้ำมันถั่วเหลือง และแชมพูคาร์บาริล ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10, 15 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดสอบนาน 5 นาที

น้ำมันที่ใช้ในการทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหา (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมนุษย์/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1/]				LT_{50} (วัน)[2/]
	5	10	15	20	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	20.0±13.4de	73.3±11.6cd	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	9.4 (7.0-11.7)
ไพล (*Z. cassumunar*)	73.3±11.6cd	86.7±11.6bc	93.3±11.6b	93.3±11.6b	4.9 (3.6-9.2)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*)	20.0±13.4de	66.7±11.6d	100.0a	100.0a	8.1 (6.5-9.8)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	26.7±11.6d	53.3±30.6e	66.7±41.6d	66.7±41.6d	12.4 (6.6-21.3)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	2.5 (-)
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	2.5 (-)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	86.7±11.6bc	93.3±11.6b	93.3±11.6b	93.3±11.6b	3.9 (2.0-9.9)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	93.3±11.6b	93.3±11.6b	93.3±11.6b	93.3±11.6b	3.5 (2.7-9.8)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	80.0±20.0c	80.0±20.0c	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	5.3 (3.7-9.5)
ว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	4.4 (3.3-8.9)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	2.5 (-)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	86.7±11.6bc	4.4 (3.3-8.9)
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านทรหด (*C. xanthorrhiza*)	86.7±11.6bc	100.0a	100.0a	100.0a	3.8 (-)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	73.3±11.6cd	73.3±11.6cd	73.3±11.6c	73.3±11.6c	6.5 (0.7-11.9)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0e	0f	0e	0e	NA[3/]
CV (%)	12.03	12.70	13.08	13.08	

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[3/] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได



ภาพที่ 4.5 เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) ของน้ำมันพืชสมุนไพรแต่ละชนิด หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 1, 3 และ 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

4.3.1 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.23 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูชะมวง และแชมพูตะคร้อ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 80.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ แชมพูมะพูด และแชมพูมะเม่า ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 84.0%, 72.0%, 72.0%, 64.0%, 52.0%, 52.0%, 48.0% และ 32.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 88.0% รองลงมาคือ แชมพูส้มสันดาน แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ และแชมพูมะเม่า มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 84.0%, 80.0%, 64.0%, 64.0%, 64.0%, 52.0% และ 52.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 40.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 56.0-60.0% หลังการทดลอง 0.5 และ 1 นาที ส่วนหลังการทดลอง 5 และ 10 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูชะมวง และแชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 92.0%, 88.0%, 84.0%, 80.0%, 72.0%, 68.0%, 68.0% และ 60.0% ตามลำดับ (5 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูมะพูด แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 93.0%, 92.0%, 88.0%, 88.0%, 76.0%, 76.0%, 68.0% และ 60.0% ตามลำดับ (10 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 56.0-76.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0% หลังการทดลอง 5 และ 10 นาที สำหรับหลังการทดลอง 15 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง และแชมพูตะคร้อ ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย คือ 96.0%, 96.0%, 92.0%, 84.0%, 80.0%, 72.0% และ 68.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 84.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0% หลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองเหมือนกัน โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 96.0-100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะเม่า, แชมพูระกำ, แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0%, 84.0%, 72.0% และ 72.0% ตามลำดับ (30 นาที) และ 88.0%, 88.0%, 80.0% และ 72.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0%

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่าแชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.3 นาที รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ และแชมพูส้มแขก ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.4, 0.5, 0.9, 1.4, 1.6, 2.1, 4.8, 5.6 และ 7.6 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 7.1 และ 30.0 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.24 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ แชมพูมะพูด และแชมพูมะเม่า ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 92.0%, 88.0%, 84.0%, 84.0%, 76.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0% และ 36.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูเสาวรส และแชมพูชะมวง ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ และแชมพูมะเม่า มีผลต่อการตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของตัวอ่อนเหามนุษย์เท่ากับ 92.0%, 92.0%, 88.0%, 80.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0% และ 64.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง และแชมพูตะคร้อ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูมะไฟ และแชมพูมะเม่า โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 88.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0% และ 72.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ และแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ 100% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 96.0%, 84.0%, 80.0%, 80.0% และ 72.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 นาที ปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100% รองลงมาคือ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 88.0%, 80.0% และ 72.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ปรากฏว่าแชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองเหมือนกัน โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะเม่า, แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 96.0%, 92.0%, 80.0% และ 76.0% ตามลำดับ (30 นาที) และ 96.0%, 96.0%, 84.0% และ 76.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 80.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 52.0-88.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่าแชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.4, 0.4, 0.5, 0.8, 0.9, 0.9, 1.8, 2.2 และ 3.7 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.7 และ 6.3 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.25 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูชะมวง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ และแชมพูมะเม่า ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 96.0%, 92.0%, 92.0%, 88.0%, 84.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0% และ 60.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง และแชมพูตะคร้อ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน แชมพูเสาวรส แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูมะไฟ และแชมพูมะเม่า มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เท่ากับ 96.0%, 96.0%, 96.0%, 84.0%, 80.0%, 76.0% และ 60.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูส้มแขก ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 96.0%, 92.0%, 84.0% และ 80.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก และแชมพูเสาวรส ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ 100% รองลงมาคือ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 96.0%, 88.0% และ 84.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100% รองลงมาคือ แชมพูระกำ, แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0% และ 84.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 30 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกันกับหลังการทดลอง 15 นาที โดย แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 96.0%, 96.0% และ 84.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 60 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 100.0% ยกเว้น แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0% และ 88.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 76.0-96.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 88.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่าแชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.3, 0.3, 0.3, 0.4, 0.4, 0.5, 1.0, 1.6 และ 13.0 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.9 และ 29.1 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	72.0±11.0ab	88.0±11.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (0.2-3.3)
ชะมวง (*G. cowa*)	80.0±14.1a	88.0±11.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.3-0.6)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	80.0±0.0a	80.0±0.0ab	88.0±11.0bc	88.0±11.0bc	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.4-0.6)
มะพูด (*G. dulcis*)	48.0±17.9de	64.0±21.9b	80.0±24.5bcd	92.0±17.9b	92.0±17.9b	100.0a	100.0a	1.4 (0.9-7.4)
มะเม่า (*A. acidum*)	32.0±11.0e	52.0±11.0bc	68.0±22.8cd	76.0±16.7bcd	80.0±14.1bc	88.0±17.9bc	88.0±17.9bc	4.8 (0.2-12.9)
มะไฟ (*B. motleyana*)	52.0±11.0cd	52.0±11.0bc	60.0±11.0d	60.0±11.0d	68.0±11.0cd	72.0±11.0c	80.0±20.0c	5.6 (3.5-8.9)
ระกำ (*S. wallichiana*)	52.0±30.3cd	64.0±8.9b	72.0±11.0cd	76.0±8.9bc	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	88.0±11.0bc	2.1 (0.8-4.3)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	64.0±8.9b	64.0±8.9b	68.0±11.0de	68.0±11.0cd	72.0±11.0c	72.0±11.0c	72.0±11.0cd	7.6 (4.7-16.2)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	72.0±11.0ab	84.0±8.9ab	84.0±8.9bc	88.0±11.0bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	1.6 (1.2-3.0)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	84.0±16.7a	88.0±11.0a	92.0±11.0b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	0.9 (0.1-1.6)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	40.0±28.3de	40.0±28.3c	56.0±26.1e	76.0±26.1bcd	84.0±26.1bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	7.1 (6.5-11.7)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	56.0±21.9bc d	60.0±14.1bc	60.0±14.1d	60.0±14.1d	60.0±14.1d	60.0±14.1d	60.0±14.1d	30.0 (15.6-79.6)
CV. (%)	20.5	16.0	15.7	13.5	12.6	11.4	12.1	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.24 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	92.0±11.0ab	92.0±11.0ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.2 (0.3-0.6)
ชะมวง (*G. cowa*)	88.0±11.0bc	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.3-0.5)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	84.0±16.7bc	92.0±11.0ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.1-0.6)
มะพูด (*G. dulcis*)	64.0±8.9de	80.0±20.0bc	88.0±17.9bc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.3-4.6)
มะเม่า (*A. acidum*)	36.0±21.9e	64.0±21.9de	72.0±17.9d	80.0±24.5cd	92.0±11.0bc	96.0±8.9bc	96.0±8.9b	2.2 (-)
มะไฟ (*B. motleyana*)	72.0±11.0cd	72.0±11.0cd	72.0±11.0d	72.0±11.0d	72.0±11.0d	76.0±8.9d	76.0±8.9d	3.7 (3.5-4.5)
ระกำ (*S. wallichiana*)	76.0±16.7cd	80.0±14.1bc	76.0±8.9cd	84.0±16.7bc	88.0±11.0bc	92.0±11.0bc	96.0±8.9b	0.9 (0.6-9.2)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	76.0±8.9cd	76.0±8.9cd	80.0±0.0bcd	80.0±0.0c	80.0±0.0cd	80.0±0.0cd	84.0±8.9bc	1.8 (0.3-14.4)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	84.0±16.7bc	88.0±17.9bc	92.0±11.0bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	0.9 (0.1-1.8)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	96.0±8.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	0.8 (0.5-1.6)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	80.0±28.3bc	80.0±28.3bc	80.0±28.3bcd	80.0±28.3cd	80.0±28.3cd	80.0±28.3cd	80.0±28.3c	0.7 (0.6-12.6)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	52.0±22.8de	52.0±22.8e	76.0±35.8cd	80.0±28.3cd	80.0±28.3cd	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	6.3 (4.3-17.4)
CV (%)	15.46	15.04	13.35	12.17	9.82	9.27	8.21	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.25 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/] (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
	0.5	1	5	10	15	30	60	
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	92.0±11.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.2 (-)
ชะมวง (*G. cowa*)	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (0.1-0.4)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	92.0±11.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (-)
มะพูด (*G. dulcis*)	88.0±17.9ab	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (0.1-0.6)
มะเม่า (*A. acidum*)	60.0±14.1d	60.0±14.1d	84.0±8.9dc	88.0±11.0bc	92.0±11.0bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	1.6 (-)
มะไฟ (*B. motleyana*)	72.0±11.0cd	76.0±8.9cd	80.0±14.1c	84.0±8.9c	84.0±8.9c	84.0±8.9c	88.0±11.0c	13.0 (8.0-80.3)
ระกำ (*S. wallichiana*)	64.0±38.5c	80.0±14.1cd	92.0±11.0bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	1.0 (-)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	76.0±8.9bc	84.0±8.9bc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (-)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	84.0±16.7bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.3-0.6)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	96.0±8.9a	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.1-1.4)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	76.0±8.9bc	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9b	2.9 (2.8-10.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	88.0±26.8ab	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8c	29.1 (-)
CV (%)	19.67	13.31	11.34	9.24	8.83	8.42	8.19	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

4.3.2 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.26 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 72.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะพูด แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูชะมวง และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 68.0%, 44.0%, 36.0%, 20.0%, 20.0%, 16.0%, 8.0% และ 4.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 92.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูมะพูด แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า แชมพูชะมวง และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 72.0%, 56.0%, 44.0%, 44.0%, 44.0%, 40.0%, 20.0%, 12.0% และ 8.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 40.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 56.0-60.0% หลังการทดลอง 0.5 และ 1 นาที ส่วนหลังการทดลอง 5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 92.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก, แชมพูมะเม่า, แชมพูชะมวง และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0%, 84.0%, 60.0%, 52.0%, 44.0%, 44.0%, 28.0%, 28.0% และ 8.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 10 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 92.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0%, 60.0%, 56.0%, 52.0%, 48.0%, 36.0%, 28.0% และ 8.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 56.0-76.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0% หลังการทดลอง 5 และ 10 นาที สำหรับหลังการทดลอง 15 และ 30 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย คือ 92.0%, 84.0%, 60.0%, 60.0%, 52.0%, 48.0%, 40.0%, 32.0% และ 8.0% ตามลำดับ (15 นาที) และแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 92.0%, 88.0%, 60.0%, 60.0%, 56.0%, 52.0%, 40.0%, 36.0% และ 12.0% ตามลำดับ (30 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 84.0-88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0% หลังการทดลอง 15 และ 30 นาที หลังการทดลอง 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกับหลังการทดลอง 15 และ 30 นาที โดยแชมพูมะพูด ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูเสาวรส แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 88.0%, 64.0%, 60.0%, 60.0%, 60.0%, 40.0%, 40.0% และ 16.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 60.0%

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 2.4 นาที รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูเสาวรส แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 5.1, 10.4, 22.8, 23.6, 28.1, 28.8, 58.4, 68.0 และ 141.0 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 7.1 และ 30.0 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.27 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 80.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูส้มสันดาน แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 76.0%, 72.0%, 72.0%, 64.0%, 64.0%, 52.0%, 48.0%, 40.0% และ 16.0% ตามลำดับ หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 88.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เท่ากับ 80.0%, 76.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0%, 48.0%, 40.0% และ 20.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที ปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% คือ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 88.0%, 88.0%, 72.0%, 64.0%, 52.0%, 40.0% และ 28.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง, แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 96.0%, 72.0%, 68.0%, 52.0%, 48.0% และ 32.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส และแชมพูระกำ มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูส้มสันดาน แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 72.0%, 68.0%, 56.0%, 56.0% และ 36.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส และแชมพูระกำ มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง, แชมพูตะคร้อ, แชมพูส้มแขก, แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 76.0%, 68.0%, 56.0%, 56.0% และ 36.0% ตามลำดับ (30 นาที) และแชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ เท่ากับ 76.0%, 72.0%, 60.0%, 59.0% และ 36.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำใหตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 80.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 52.0-88.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.5 นาที รองลงมาคือ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.9, 0.9, 2.9, 13.9, 25.7, 28.5 และ 73.5 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.7 และ 6.3 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองในตารางที่ 4.28 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 80.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 76.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0%, 60.0%, 48.0%, 44.0%, 44.0% และ 24.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เท่ากับ 88.0%, 88.0%, 84.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0%, 60.0%, 48.0% และ 24.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง, แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน, แชมพูชะมวง, แชมพูตะคร้อ, แชมพูส้มแขก, แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 96.0%, 84.0%, 76.0%, 60.0%, 60.0% และ 24.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง, แชมพูมะพูด, แชมพูเสาวรส และแชมพูส้มสันดาน ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 84.0%, 64.0%, 60.0% และ 28.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15, 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน และแชมพูระกำ มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 92.0%, 84.0%, 68.0%, 64.0% และ 84.0% ตามลำดับ (15 นาที) และ 96.0%, 88.0%, 68.0%, 64.0% และ 32.0% ตามลำดับ (30 นาที) และ 96.0%, 88.0%, 72.0%, 64.0% และ 32.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 76.0-96.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 88.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูเสาวรส แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.4, 0.5, 0.5, 1.0, 1.3, 2.7, 14.1 และ 100.6 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.9 และ 29.1 นาที ตามลำดับ

สำหรับตารางที่ 4.29 คือ ค่า LC_{50} (ค่า LC_{50} หมายถึง ความเข้มข้นที่ทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายไป 50%) ความเข้มข้นของแชมพูพืชสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม หลังการทดลอง 15 นาที ที่มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน และแชมพูเสาวรส ที่ผสมในมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูชนิดอื่นๆ ให้ผลในการทดลองรองลงมาคือ แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.005, 0.006, 0.008 และ 0.010 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูพืชสมุนไพรที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูมะพูด ให้ผลการทดลองเหมือนกันกับผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส คือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูชนิดอื่นๆ ให้ผลในการทดลองรองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.005, 0.007, 0.007, 0.013, 0.017, 0.017, 0.020 และ 0.226 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในขณะที่ผลการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก พบว่า มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.007 และ 0.022 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	68.0±26.8a	92.0±11.0a	92.0±11.0a	92.0±11.0a	92.0±11.0ab	92.0±11.0ab	96.0±8.9ab	5.1 (1.9-39.8)
ชะมวง (*G. cowa*)	8.0±11.0d	12.0±11.0f	28.0±17.9de	36.0±16.7de	40.0±20.0	40.0±20.0de	40.0±20.0d	58.4 (40.4-120.2)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	44.0±8.9b	44.0±8.9cd	44.0±8.9cd	48.0±11.0cde	48.0±11.0d	56.0±8.9cd	60.0±14.1cd	28.8 (15.4-67.7)
มะพูด (*G. dulcis*)	36.0±21.9bc	56.0±8.9bc	84.0±21.9ab	92.0±11.0a	100.0abc	100.0a	100.0a	2.4 (1.4-3.5)
มะเม่า (*A. acidum*)	20.0±14.1bcd	20.0±14.1ef	28.0±17.9de	28.0±17.9ef	32.0±17.9c	36.0±8.9e	40.0±14.1d	68.0 (43.7-208.8)
มะไฟ (*B. motleyana*)	4.0±8.9d	8.0±11.0f	8.0±11.0e	8.0±11.0f	8.0±11.0d	12.0±11.0f	16.0±8.9e	141.0 (-)
ระกำ (*S. wallichiana*)	16.0±21.9cd	44.0±8.9cd	52.0±26.8cd	52.0±26.8bcd	52.0±26.8c	52.0±26.8cd	64.0±32.9c	28.1 (14.2-70.2)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	44.0±8.9b	44.0±8.9cd	44.0±8.9de	56.0±8.9bcd	60.0±11.0bc	60.0±11.0bc	60.0±11.0cd	22.8 (8.9-51.0)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	20.0±14.1bcd	40.0±14.1cd	60.0±24.5cd	60.0±24.5cd	60.0±24.5bc	60.0±24.5bc	60.0±24.5cd	23.6 (7.6-64.3)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	72.0±26.8a	72.0±26.8ab	88.0±11.0ab	88.0±11.0bc	84.0±16.7ab	88.0±11.0b	88.0±11.0bc	10.4 (8.4-29.7)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	40.0±28.3bc	40.0±28.3cde	56.0±26.1e	76.0±26.1bc	84.0±26.1ab	88.0±26.8b	88.0±26.8bc	7.1 (6.5-11.8)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	56.0±21.9bcd	60.0±14.1def	60.0±14.1cd	60.0±14.1de	60.0±14.1bc	60.0±14.1bc	60.0±14.1cd	30.0 (15.7-79.6)
CV (%)	34.61	24.49	26.47	24.12	22.93	22.00	20.43	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.27 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	76.0±16.7ab	76.0±16.7bc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.3-0.6)
ชะมวง (*G. cowa*)	72.0±11.0ab	72.0±11.0cd	72.0±11.0cd	72.0±11.0cd	72.0±11.0cd	76.0±8.9c	76.0±8.9c	13.9 (4.6-28.2)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	64.0±16.7cd	64.0±16.7cd	64.0±16.7de	68.0±11.0de	68.0±11.0cd	68.0±11.0cd	72.0±11.0c	2.9 (1.2-68.0)
มะพูด (*G. dulcis*)	80.0±20.0a	88.0±17.9ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (-)
มะเม่า (*A. acidum*)	40.0±14.1ef	40.0±14.1ef	40.0±14.1e	48.0±17.9ef	56.0±8.9de	56.0±8.9cd	60.0±14.1cd	28.5 (16.3-58.1)
มะไฟ (*B. motleyana*)	16.0±8.9f	20.0±14.1f	28.0±11.0f	32.0±17.9f	36.0±21.9e	36.0±21.9d	36.0±21.9d	73.5 (45.3-332.1)
ระกำ (*S. wallichiana*)	64.0±8.9abc	76.0±16.7bc	88.0±11.0bc	96.0±8.9ab	100.0a	100.0a	100.0a	0.9 (0.2-1.7)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	48.0±11.0ef	48.0±11.0de	52.0±11.0de	52.0±11.0de	56.0±8.9de	56.0±8.9cd	56.0±8.9cd	25.7 (5.2-206.0)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	72.0±11.0ab	80.0±14.1b	88.0±17.9bc	96.0±8.9ab	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	0.9 (0.8-2.1)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	52.0±11.0de	80.0±20.0b	96.0±8.9ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.4-0.7)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	80.0±28.3ab	80.0±28.3b	80.0±28.3c	80.0±28.3bc	80.0±28.3bc	80.0±28.3bc	80.0±28.3bc	0.7 (0.6-53.2)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	52.0±22.8de	52.0±22.8de	76.0±35.8cd	80.0±28.3bc	80.0±28.3bc	88.0±26.8b	88.0±26.8b	6.3 (4.3-17.4)
CV (%)	25.25	19.95	17.18	14.50	13.50	13.59	13.04	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.28 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	76.0±21.9ab	88.0±26.8ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.3-0.6)
ชะมวง (*G. cowa*)	72.0±11.0bc	72.0±11.0cd	84.0±8.9cd	92.0±11.0b	92.0±11.0ab	96.0±8.9ab	96.0±8.9ab	1.0 (0.3-2.0)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	76.0±8.9ab	76.0±8.9cd	76.0±8.9cd	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	88.0±11.0bc	1.3 (0.6-80.4)
มะพูด (*G. dulcis*)	64.0±41.0cd	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.2 (0.2-3.6)
มะเม่า (*A. acidum*)	44.0±16.7de	48.0±17.9e	60.0±14.1de	60.0±14.1d	64.0±16.7c	64.0±16.7c	64.0±16.7cd	14.1 (4.9-31.7)
มะไฟ (*B. motleyana*)	24.0±16.7e	24.0±16.7f	24.0±16.7e	28.0±22.8e	28.0±22.8d	32.0±22.8d	32.0±22.8d	100.6 (-)
ระกำ (*S. wallichiana*)	48.0±11.0cd	88.0±17.9ab	96.0±8.9b	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	0.9 (0.2-2.8)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	60.0±14.1cd	60.0±14.1de	60.0±14.1de	64.0±8.9cd	68.0±11.0c	68.0±11.0cd	72.0±11.0c	2.7 (0.7-15.6)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	44.0±32.9de	80.0±14.1bc	96.0±8.9b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (-)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	80.0±34.6a	84.0±26.1bc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.5 (0.3-0.6)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	76.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9b	96.0±8.9b	96.0±8.9ab	96.0±8.9ab	96.0±8.9ab	2.9 (2.8-10.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	88.0±26.8a	88.0±26.8ab	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8bc	88.0±26.8b	88.0±26.8c	29.1 (-)
CV (%)	27.79	22.56	14.88	12.59	12.99	12.21	12.40	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.29 ค่า LC_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพร10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ทดสอบแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 15 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	LC_{50}[1/] (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)	
	ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.004 (0.002-0.006)
ชะมวง (*G. cowa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.017 (0.012-0.022)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.013 (0.009-0.017)
มะพูด (*G. dulcis*)	0.004 (0.003-0.006)	0.004 (0.003-0.006)
มะเม่า (*A. acidum*)	0.005 (-)	0.020 (0.015-0.027)
มะไฟ (*B. motleyana*)	0.010 (0.003-0.016)	0.226 (-)
ระกำ (*S. wallichiana*)	0.006 (0.0001-0.015)	0.007 (0.005-0.011)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	0.008 (0.005-0.011)	0.017 (0.011-0.024)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	0.004 (0.003-0.006)	0.007 (0.005-0.011)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	0.004 (0.003-0.006)	0.005 (0.003-0.007)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	0.006 (0.005-0.017)	0.006 (0.005-0.017)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0.022 (0.015-0.036)	0.022 (0.015-0.036)

[1/] Lethal Concentration 50 (LC_{50}) หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารทดสอบที่มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.30 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 84.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูมะไฟแชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูมะพูด และแชมพูส้มสันดาน ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายดังนี้ 80.0%, 80.0%, 76.0%, 64.0%, 64.0%, 60.0%, 40.0%, 36.0% และ 28.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 88.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูมะพูด แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 80.0%, 80.0%, 76.0%, 64.0%, 64.0%, 64.0%, 56.0%, 48.0% และ 32.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 80.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0% หลังการทดลอง 0.5 และ 1 นาที ส่วนหลังการทดลอง 5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 92.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูส้มแขก แชมพูมะพูด แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0%, 64.0%, 64.0%, 56.0% และ 48.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะพูด แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 92.0%, 76.0%, 72.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0% และ 56.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 80.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 44.0-52.0% หลังการทดลอง 5 และ 10 นาที สำหรับหลังการทดลอง 15 นาที ปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูมะพูด แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย เท่ากับ 96.0%, 92.0%, 88.0%, 80.0%, 76.0%, 68.0%, 64.0% และ 64.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 80.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 56.0% หลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกันกัน คือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง, แชมพูตะคร้อ และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 96.0%, 92.0%, 76.0%, 72.0%, 80.0%, 64.0% และ 64.0% ตามลำดับ (30 นาที) และแชมพูมะพูด แชมพูชะมวง แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูระกำ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 96.0%, 92.0%, 76.0%, 72.0%, 80.0%, 76.0% และ 68.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตาย 84.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 56.0%

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่าแชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรสให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.1 นาที รองลงมาคือ แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูชะมวง แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูระกำ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2, 0.3, 1.0, 1.3, 3.1, 3.2, 3.7 และ 4.3 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 9.1 และ 6.5 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.31 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 92.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะพูด แชมพูระกำ และแชมพูมะเม่า ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายดังนี้ 84.0%, 80.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0%, 68.0%, 60.0%, 60.0% และ 56.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูชะมวง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูมะพูด แชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะไฟ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะเม่า มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์เท่ากับ 92.0%, 88.0%, 88.0%, 76.0%, 76.0%, 76.0%, 72.0%, 72.0% และ 60.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ แชมพูมะพูด แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก และแชมพูมะเม่า โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 88.0%, 80.0%, 80.0%, 76.0%, 76.0%, 72.0% และ 68.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูมะไฟ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูส้มแขก ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 92.0%, 92.0%, 80.0%, 76.0%, 76.0% และ 72.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 76.0%, 76.0%, 80.0% และ 80.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 30 และ 60 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูเสาวรส และแชมพูระกำ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะไฟ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูส้มแขก โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 84.0%, 80.0%, 76.0% และ 76.0% ตามลำดับ (30 นาที) และแชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะเม่า มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 84.0%, 80.0%, 80.0% และ 76.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-56.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูตะคร้อ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูมะพูด แชมพูระกำ แชมพูมะไฟ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก และแชมพูมะเม่า ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.3, 0.3, 0.4, 1.0, 1.3, 1.5, 1.9, 2.1 และ 4.4 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 5.5 และ 9.1 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.32 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะไฟ แชมพูมะพูด แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายดังนี้ 88.0%, 88.0%, 80.0%, 76.0%, 76.0%, 76.0%, 68.0% และ 64.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง และแชมพูเสาวรส ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด แชมพูมะไฟ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์เท่ากับ 92.0%, 88.0%, 80.0%, 80.0%, 76.0%, 76.0%, 68.0% และ 64.0% ตามลำดับ สำหรับหลังการทดลอง 5 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูมะเม่า แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูระกำ โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 84.0%, 80.0%, 80.0%, 80.0% และ 72.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาที พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะไฟ แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก และแชมพูส้มสันดาน ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 92.0%, 84.0%, 84.0%, 84.0% และ 80.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15 และ 30 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ยังคงมีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายดีกว่าแชมพูชนิดอื่นๆ คือ 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า และแชมพูส้มสันดาน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 92.0%, 92.0%, 88.0%, 84.0% และ 80.0% ตามลำดับ (15 นาที) และแชมพูมะไฟ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ และแชมพูส้มสันดาน โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 92.0%, 92.0% และ 88.0% ตามลำดับ (30 นาที) สำหรับหลังการทดลอง 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกันกับหลังการทดลอง 15 และ 30 นาที โดยแชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะเม่า โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 96.0%, 92.0%, 92.0%, 92.0% และ 88.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเหามนุษย์ตาย 88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 52.0-56.0% หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง, แชมพูชะมวง, แชมพูตะคร้อ และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ <0.5 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะพูด, แชมพูมะไฟ, แชมพูมะเม่า, แชมพูส้มสันดาน, แชมพูส้มแขก และแชมพูระกำ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.6, 1.5, 1.9, 2.9, 3.8 และ 4.5 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 5.5 และ 8.5 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	84.0±8.9a	88.0±11.0a	92.0±8.9a	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	0.1 (0.09-3.0)
ชะมวง (*G. cowa*)	80.0±14.1ab	80.0±14.1ab	88.0±11.0ab	92.0±11.0ab	92.0±11.0abc	92.0±11.0b	92.0±11.0b	1.0 (0.6-3.4)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	80.0±14.1ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1b	92.0±11.0ab	96.0±8.9ab	100.0a	100.0a	0.2 (0.1-2.2)
มะพูด (*G. dulcis*)	36.0±16.7cd	56.0±16.7cd	64.0±21.9cd	72.0±17.9de	88.0±11.0bcd	96.0±8.9ab	96.0±8.9ab	0.3 (0.2-7.0)
มะเม่า (*A. acidum*)	60.0±14.1bc	64.0±21.9bc	64.0±21.9cd	68.0±22.8cde	76.0±16.7de	76.0±16.7cd	76.0±16.7cd	3.7 (1.1-19.7)
มะไฟ (*B. motleyana*)	64.0±8.9bc	64.0±8.9bc	64.0±8.9cd	64.0±8.9cde	68.0±11.0def	72.0±11.0cd	72.0±11.0cd	3.1 (0.9-19.6)
ระกำ (*S. wallichiana*)	40.0±24.5c	48.0±11.0de	56.0±16.7cd	60.0±14.1de	64.0±16.7ef	64.0±16.7d	68.0±17.9de	4.28 (-)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	64.0±8.9bc	64.0±8.9bc	72.0±11.0bc	76.0±8.9bcde	80.0±14.1cd	80.0±14.1bcd	80.0±14.1c	1.3 (1.1-7.5)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	28.0±22.8d	32.0±17.9e	48.0±22.8d	56.0±16.7ef	64.0±16.7ef	64.0±16.7d	76.0±8.9cd	3.2 (2.0-14.7)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	76.0±16.7ab	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	0.1 (0.07-6.4)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	80.0±14.1ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1b	80.0±14.1abc	80.0±14.1bcd	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	19.1 (10.1-25.7)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±31.6c	40.0±31.6e	44.0±26.1d	52.0±22.8f	56.0±21.9f	56.0±21.9e	56.0±21.9e	38.5 (29.7-250.1)
CV (%)	17.90	17.18	18.03	15.89	13.67	12.35	10.92	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.31 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	92.0±11.0a	92.0±11.0ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.2 (-)
ชะมวง (*G. cowa*)	80.0±0.0bc	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.4 (0.2-0.6)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	80.0±0.0bc	88.0±11.0abc	88.0±11.0bc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (0.2-2.1)
มะพูด (*G. dulcis*)	60.0±20.0cd	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	92.0±11.0ab	96.0±8.9bc	100.0a	100.0a	1.0 (0.2-4.5)
มะเม่า (*A. acidum*)	56.0±21.9de	60.0±14.1de	68.0±11.0c	76.0±8.9cd	76.0±8.9de	76.0±8.9c	76.0±8.9c	4.4 (0.1-5.3)
มะไฟ (*B. motleyana*)	76.0±8.9bcd	76.0±8.9bc	80.0±0.0bc	80.0±0.0bc	80.0±0.0cd	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	1.5 (0.2-3.0)
ระกำ (*S. wallichiana*)	60.0±14.1cd	76.0±8.9bc	80.0±0.0bc	92.0±11.0ab	92.0±11.0bc	100.0a	100.0a	1.3 (0.1-2.1)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	72.0±11.0bcd	72.0±11.0cd	72.0±11.0c	72.0±11.0d	76.0±8.9de	76.0±8.9c	80.0±0.0c	2.1 (0.6-23.1)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	68.0±17.9cd	72.0±11.0cd	76.0±8.9bc	76.0±8.9bcd	80.0±14.1cd	80.0±14.1bc	80.0±14.1c	1.9 (0.7-17.6)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	84.0±8.9ab	88.0±11.0abc	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.3 (0.1-1.1)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	88.0±17.9ab	88.0±17.9abc	88.0±17.9bc	88.0±17.9bcd	88.0±17.9bcd	88.0±17.9bc	88.0±17.9bc	10.7 (8.2-42.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±31.6e	40.0±31.6e	44.0±26.1d	52.0±22.8e	56.0±21.9d	56.0±21.9d	56.0±21.9d	38.5 (29.7-250.1)
CV (%)	14.98	11.67	9.21	8.49	8.75	7.92	7.92	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.32 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/] (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
	0.5	1	5	10	15	30	60	
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	<0.5
ชะมวง (*G. cowa*)	88.0±11.0ab	92.0±11.0b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	<0.5
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	88.0±11.0ab	88.0±11.0b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	<0.5
มะพูด (*G. dulcis*)	76.0±8.9bc	80.0±14.1bc	96.0±8.9ab	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.6 (0.5-3.8)
มะเม่า (*A. acidum*)	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	84.0±8.9bcd	84.0±8.9b	84.0±8.9b	88.0±11.0b	88.0±11.0b	1.9 (0.9-2.5)
มะไฟ (*B. motleyana*)	80.0±0.0abc	80.0±0.0bc	80.0±0.0cd	92.0±11.0ab	92.0±11.0ab	96.0±8.9b	96.0±8.9ab	1.5 (0.1-7.2)
ระกำ (*S. wallichiana*)	68.0±11.0c	68.0±11.0c	72.0±11.0d	84.0±8.9b	88.0±11.0b	88.0±11.0b	92.0±11.0b	4.5 (2.5-6.4)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	80.0±14.1cd	84.0±8.9b	92.0±11.0ab	92.0±11.0b	92.0±11.0b	3.8 (0.5-5.0)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	64.0±16.7cd	64.0±16.7cd	80.0±14.1cd	80.0±14.1b	80.0±14.1b	88.0±11.0b	92.0±11.0b	2.9 (1.0-3.4)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	<0.5
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	88.0±17.9ab	88.0±17.9b	88.0±17.9bc	88.0±17.9b	88.0±17.9b	88.0±17.9b	88.0±17.9b	10.7 (8.2-42.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	52.0±17.9d	52.0±17.9d	52.0±17.9e	52.0±17.9c	52.0±17.9c	52.0±17.9c	56.0±21.9c	38.5 (29.7-250.1)
CV (%)	11.95	11.65	9.89	9.20	9.29	8.98	8.77	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

4.3.4 ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม โดยเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.33 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที แชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 68.0% รองลงมาคือ แชมพูมะพูด แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายดังนี้ 68.0%, 60.0%, 52.0%, 40.0%, 36.0%, 36.0%, 28.0%, 28.0% และ 0.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 84.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 72.0%, 60.0%, 52.0%, 40.0%, 36.0%, 36.0%, 36.0%, 28.0 และ 0.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 5 และ 10 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 76.0%, 64.0%, 52.0%, 40.0%, 40.0%, 40.0%, 36.0%, 32.0% และ 0.0% ตามลำดับ (5 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 80.0%, 64.0%, 64.0%, 48.0%, 48.0%, 44.0%, 40.0%, 40.0% และ 0.0% ตามลำดับ (10 นาที) สำหรับหลังการทดลอง 15 นาที ปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะเม่า แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 88.0%, 72.0%, 68.0%, 52.0%, 48.0%, 48.0%, 48.0%, 48.0% และ 0.0% ตามลำดับ และหลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0%, 76.0%, 72.0%, 56.0%, 56.0%, 52.0%, 48.0%, 48.0% และ 8.0% ตามลำดับ (30 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 92.0%, 72.0%, 68.0%, 60.0%, 52.0%, 48.0%, 48.0% และ 12.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 80.0-84.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-56.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.5 นาที รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.6, 2.3, 8.3, 27.8, 29.4, 40.4, 45.7, 46.8 และ 594.7 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 19.1 และ 38.5 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.34 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 84.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายดังนี้ 72.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0%, 52.0%, 44.0%, 44.0%, 36.0% และ 0.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 72.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0%, 56.0%, 48.0%, 44.0%, 44.0 และ 0.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 5 และ 10 นาที พบว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 96.0% และ 100.0% ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา,และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 80.0%, 76.0%, 64.0%, 64.0%, 60.0%, 52.0%, 52.0%, 44.0% และ 0.0% ตามลำดับ (5 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 88.0%, 76.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0%, 56.0%, 56.0%, 52.0% และ 0.0% ตามลำดับ (10 นาที) สำหรับหลังการทดลอง 15 และ 30 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายดังนี้ 92.0%, 76.0%, 72.0%, 68.0%, 64.0%, 56.0%, 56.0%, 56.0% และ 8.0% ตามลำดับ (15 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 80.0%, 76.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0%, 56.0%, 56.0% และ 12.0% ตามลำดับ (30 นาที) และหลังการทดลอง 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 80.0%, 76.0%, 72.0%, 68.0%, 68.0%, 56.0%, 56.0% และ 12.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 80.0-88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-56.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.5, 2.3, 3.2, 3.4, 11.6, 21.1, 26.1, 26.8 และ 102.9 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.7 และ 38.5 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.35 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ด้วยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า ผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มเหามนุษย์ในระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมา ดังนี้ หลังการทดลอง 0.5 นาที พบว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูเสาวรส แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า แชมพูส้มแขก และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายดังนี้ 76.0%, 76.0%, 72.0%, 68.0%, 64.0%, 52.0%, 44.0%, 40.0% และ 8.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูเสาวรส แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 76.0%, 76.0%, 76.0%, 68.0%, 68.0%, 56.0%, 52.0%, 44.0 และ 12.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 5 นาที พบว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิม โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูเสาวรส แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 84.0%, 80.0%, 76.0%, 76.0%, 68.0%, 68.0%, 60.0%, 56.0% และ 16.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 และ 15 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 80.0%, 84.0%, 84.0%, 80.0%, 72.0%, 68.0%, 64.0%, 60.0% และ 24.0% ตามลำดับ (10 นาที) และแชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูตะคร้อ แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 92.0%, 88.0%, 84.0%, 80.0%, 72.0%, 76.0%, 64.0%, 60.0% และ 28.0% ตามลำดับ (15 นาที) สำหรับหลังการทดลอง 30 และ 60 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองใกล้เคียงกัน โดยแชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100.0% รองลงมาคือ แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ดังนี้ 92.0%, 84.0%, 84.0%, 76.0%, 72.0%, 64.0%, 60.0% และ 28.0% ตามลำดับ (30 นาที) และแชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูตะคร้อ แชมพูระกำ แชมพูส้มแขก แชมพูส้มสันดาน แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายเท่ากับ 96.0%, 88.0%, 84.0%, 84.0%, 76.0%, 68.0%, 64.0% และ 28.0% ตามลำดับ (60 นาที) สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในแชมพูคาร์บาริล พบว่า มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 88.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 52.0-56.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูด ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด คือ 0.03 นาที รองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูตะคร้อ แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.4, 1.1, 2.0, 2.7, 3.1, 4.1, 5.6, 25.0 และ 120.5 นาที ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.7 และ 38.5 นาที ตามลำดับ

สำหรับตารางที่ 4.36 คือ ค่า LC_{50} (ค่า LC_{50} หมายถึง ความเข้มข้นที่ทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายไป 50%) ความเข้มข้นของแชมพูพืชสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม หลังการทดลอง 30 นาที ที่มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ผลปรากฏว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูชะมวง แชมพูตะคร้อ แชมพูมะพูด และแชมพูเสาวรส ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูชนิดอื่นๆ ให้ผลในการทดลองรองลงมาคือ แชมพูส้มสันดาน แชมพูส้มแขก แชมพูมะไฟ แชมพูระกำ และแชมพูมะเม่า มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.007, 0.008, 0.008, 0.009 และ 0.009 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูพืชสมุนไพรที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม พบว่า แชมพูมะพูด ให้ผลการทดลองเหมือนกันกับผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส คือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับแชมพูชนิดอื่นๆ ให้ผลในการทดลองรองลงมาคือ แชมพูเสาวรส แชมพูชะมวง แชมพูกระเจี๊ยบแดง แชมพูระกำ แชมพูตะคร้อ แชมพูส้มแขก แชมพูมะเม่า แชมพูส้มสันดาน และแชมพูมะไฟ ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.005, 0.009, 0.011, 0.012, 0.014, 0.017, 0.018, 0.019 และ 0.270 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในขณะที่ผลการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก พบว่ามีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.007 และ 0.023 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.006มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	52.0±11.0cd	52.0±11.0bc	52.0±11.0de	64.0±8.9c	68.0±11.0c	76.0±8.9b	92.0±11.0ab	8.3 (-)
ชะมวง (*G. cowa*)	60.0±14.1bc	60.0±14.1ab	64.0±8.9cd	64.0±8.9c	72.0±11.0c	72.0±11.0b	72.0±11.0bcd	2.3 (0.6-12.8)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	40.0±14.1de	40.0±14.1cd	40.0±14.1ef	48.0±11.0d	52.0±11.0d	56.0±8.9c	60.0±14.1def	29.4 (17.1-60.1)
มะพูด (*G. dulcis*)	68.0±39.0ab	84.0±261a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	0.5 (0.1-6.5)
มะเม่า (*A. acidum*)	28.0±11.0e	28.0±11.0d	32.0±11.0f	40.0±14.1d	48.0±11.0d	48.0±11.0c	48.0±11.0f	46.8 (30.3-116.7)
มะไฟ (*B. motleyana*)	0.0f	0.0e	0.0g	0.0e	0.0e	8.0±11.0d	12.0±11.0g	594.7 (70.1-204.5)
ระกำ (*S. wallichiana*)	36.0±16.7e	36.0±16.7cd	36.0±16.7f	44.0±8.9d	48.0±11.0d	56.0±16.7c	68.0±17.9cde	27.8 (18.5-44.8)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	28.0±11.0e	36.0±11.0cd	40.0±11.0ef	48.0±11.0d	48.0±11.0d	48.0±11.0c	48.0±11.0f	45.7 (27.2-187.1)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	36.0±8.9de	36.0±8.9cd	40.0±11.0ef	40.0±11.0d	48.0±11.0d	52.0±11.0c	52.0±11.0ef	40.4 (24.6-113.2)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	68.0±11.0abc	72.0±11.0ab	76.0±8.9bc	80.0±14.1b	88.0±11.0ab	88.0±11.0ab	96.0±8.9a	0.6 (0.5-4.0)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	80.0±14.1a	80.0±14.1a	80.0±14.1b	80.0±14.1b	80.0±14.1bc	84.0±8.9ab	84.0±8.9abc	9.1 (8.1-17.5)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±31.6e	40.0±31.6cd	44.0±26.1f	52.0±22.8d	56.0±21.9d	56.0±21.9c	56.0±21.9def	6.5 (2.8-10.3)
CV (%)	22.16	22.98	15.79	13.73	14.61	14.95	15.54	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.34 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.019มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	64.0±8.9cd	64.0±8.9abc	64.0±8.9cd	64.0±8.9cd	64.0±8.9def	64.0±8.9def	72.0±11.0de	2.3 (1.78-14.5)
ชะมวง (*G. cowa*)	72.0±11.0abc	72.0±11.0bcd	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	76.0±8.9bcd	80.0±14.1bc	80.0±14.1bc	3.2 (6.5-21.6)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	60.0±14.1cde	60.0±14.1def	60.0±14.1cde	60.0±14.1cd	68.0±11.0def	68.0±11.0cde	68.0±11.0de	3.4 (3.0-7.3)
มะพูด (*G. dulcis*)	84.0±16.7ab	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.2 (-)
มะเม่า (*A. acidum*)	44.0±8.9ef	44.0±8.9f	44.0±8.9e	52.0±11.0d	56.0±8.9ef	60.0±14.1ef	68.0±11.0de	21.1 (10.3-37.7)
มะไฟ (*B. motleyana*)	0.0g	0.0g	0.0f	0.0e	8.0±11.0g	12.0±11.0g	12.0±11.0g	102.9 (71.3-249.3)
ระกำ (*S. wallichiana*)	52.0±17.9def	56.0±16.7def	64.0±16.7cd	68.0±17.9cd	72.0±17.9cde	76.0±8.9bcd	76.0±8.9cd	11.6 (2.8-82.9)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	36.0±8.9f	48.0±17.9f	52.0±11.0de	56.0±8.9d	56.0±8.9ef	56.0±8.9ef	56.0±8.9ef	26.8 (10.3-92.9)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	44.0±8.9ef	44.0±8.9f	52.0±11.0de	56.0±8.9d	56.0±8.9ef	56.0±8.9ef	56.0±8.9ef	26.1 (8.3-110.2)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	68.0±11.0bcd	68.0±11.0cde	80.0±14.1b	88.0±17.9ab	92.0±17.9ab	96.0±8.9ab	96.0±8.9ab	0.5 (-)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	88.0±17.9a	88.0±17.9ab	88.0±17.9ab	88.0±17.9ab	88.0±17.9abc	88.0±17.9ab	88.0±17.9abc	5.5 (3.2-24.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±31.6f	40.0±31.6ef	44.0±26.1de	52.0±22.8d	56.0±21.9f	56.0±21.9f	56.0±21.9f	9.1 (8.0-17.5)
CV (%)	18.13	16.82	14.66	14.36	14.39	11.82	11.82	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.35 ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก ที่ความเข้มข้น 0.031มิลลิลิตร ต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/] / เวลาหลังการทดลอง (นาที)							LT_{50} (นาที)[2/]
	0.5	1	5	10	15	30	60	(ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	84.0±8.9bc	84.0±8.9bc	84.0±8.9bcd	84.0±8.9bc	88.0±11.0bc	2.7 (1.1-5.8)
ชะมวง (*G. cowa*)	76.0±8.9bc	76.0±8.9bc	80.0±8.9bc	84.0±8.9bc	88.0±11.0bc	92.0±11.0b	96.0±8.9b	2.0 (1.8-29.0)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	68.0±11.0cd	68.0±11.0cd	68.0±11.0cde	72.0±11.0cd	76.0±8.9cd	76.0±8.9bcd	84.0±16.7bcd	1.1 (0.8-2.6)
มะพูด (*G. dulcis*)	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	0.03 (0.02-1.8)
มะเม่า (*A. acidum*)	44.0±8.9e	44.0±8.9e	56.0±8.9e	64.0±8.9ef	64.0±8.9def	64.0±8.9de	64.0±8.9de	25.0 (21.5-45.5)
มะไฟ (*B. motleyana*)	8.0±11.0f	12.0±17.9f	16.0±26.1f	24.0±26.1g	28.0±30.3g	28.0±30.3f	28.0±30.3f	120.5 (82.5-250.2)
ระกำ (*S. wallichiana*)	64.0±8.9cd	68.0±11.0cd	76 0±8.9bcd	80.0±8.9cd	80.0±8.9bcd	84.0±8.9bc	84.0±8.9bcd	3.1 (2.8-6.1)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	40.0±14.1e	56.0±8.9de	68.0±8.9cde	68.0±8.9def	72.0±8.9cde	72.0±8.9cd	76.0±8.9cde	5.6 (1.7-15.1)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	52.0±11.0de	52.0±11.0de	60.0±11.0de	60.0±11.0f	60.0±11.0ef	60.0±11.0de	68.0±11.0de	4.1 (3.8-7.6)
เสาวรส (*P. laurifolia*)	72.0±11.0bc	76.0±16.7bc	76.0±16.7bcd	88.0±11.0bc	92.0±11.0b	100.0a	100.0a	0.4 (-)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	88.0±17.9ab	88.0±17.9b	88.0±17.9b	88.0±17.9bc	88.0±17.9bc	88.0±17.9bc	88.0±17.9bc	5.5 (3.2-24.3)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	52.0±17.9de	52.0±17.9de	52.0±17.9e	52.0±17.9ef	52.0±17.9f	52.0±17.9e	56.0±21.9e	8.5 (6.0-15.2)
CV (%)	14.43	13.91	13.55	13.74	14.32	13.99	14.52	

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยนในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

[2/] Lethal Time (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4.36 ค่า LC_{50} ของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ทดสอบแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 30 นาที

แชมพูที่ใช้ทดสอบ	LC_{50} [1/] (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)	
	ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.011 (0.002-0.017)
ชะมวง (*G. cowa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.009 (0.002-0.014)
ตะคร้อ (*S. oleosa*)	0.004 (0.003-0.006)	0.014 (0.009-0.019)
มะพูด (*G. dulcis*)	0.004 (0.003-0.006)	0.004 (0.003-0.006)
มะเม่า (*A. acidum*)	0.009 (0.001-0.015)	0.018 (0.013-0.026)
มะไฟ (*B. motleyana*)	0.008 (0.002-0.013)	0.270 (-)
ระกำ (*S. wallichiana*)	0.009 (0.001-0.015)	0.012 (0.008-0.017)
ส้มแขก (*G. atroviridis*)	0.008 (0.001-0.013)	0.017 (0.012-0.024)
ส้มสันดาน (*H. hispidissimus*)	0.007 (0.005-0.010)	0.019 (0.013-0.029)
เสารส (*P. laurifolia*)	0.004 (0.003-0.006)	0.005 (0.001-0.011)
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	0.007 (0.002-0.017)	0.007 (0.002-0.017)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0.023 (0.015-0.040)	0.023 (0.015-0.040)

[1/] Lethal Concentration (LC_{50}) หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารทดสอบที่มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง

4.4.1 ผลการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.37 คือ ผลการทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล, น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ต่อการระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย ด้วยวิธีหยดน้ำมันพืชสมุนไพร ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ลงบนแผ่นสำลี แล้วนำลงไปวางบนหลังของกระต่าย แล้วบันทึกผลหลังการทดลอง 0.1, 1.0, 24.0, 48.0 72.0 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า น้ำมันพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการเกิดความระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย ตลอดระยะเวลาในการทดลอง ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบคือ น้ำมันถั่วเหลือง พบว่า ไม่มีผลทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังบนหลังกระต่ายเช่นเดียวกันตลอดระยะเวลาในการทดลอง

ตารางที่ 4.37 ผลการทดสอบความปลอดภัยจากน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ หลังการทดลอง 0.1, 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ชนิดน้ำมันสมุนไพร	เวลาหลังการทดลอง (ชั่วโมง)				
	0.1	1	24	48	72
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	0	0	0	0	0
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	0	0	0
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	0	0	0	0	0
น้ำมันถั่วเหลือง (control)	0	0	0	0	0

0 = ระดับปกติไม่มีการระคายผิวหนัง,

1 = ผิวหนังเป็นจุดแดงเล็กๆ หรือเล็กมากๆ,

2 = ผิวหนังเป็นจุดแดงอย่างเห็นได้ชัด,

3 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงระดับปานกลาง และ

4 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงขยายใหญ่ทั่วผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 ผลการทดสอบความปลอดภัยของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.38 คือ ผลการทดสอบความปลอดภัยของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย ด้วยวิธีหยดน้ำมันพืชสมุนไพร ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ลงบนแผ่นสำลี แล้วนำลงไปวางบนหลังของกระต่าย แล้วบันทึกผลหลังการทดลอง 0.1, 1.0, 24.0, 48.0 72.0 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการเกิดความระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย ตลอดระยะเวลาในการทดลอง ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบคือ น้ำเปล่าพบว่า ไม่มีผลทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังบนหลังกระต่ายเช่นเดียวกันตลอดระยะเวลาในการทดลอง

ตารางที่ 4.38 ผลการทดสอบความปลอดภัยจากแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย ภายใต้ห้องปฏิบัติการ หลังการทดลอง 0.1, 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ชนิดแชมพูสมุนไพร	เวลาหลังการทดลอง (ชั่วโมง)				
	0.1	1	24	48	72
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	0	0	0	0	0
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	0	0	0	0	0
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	0	0	0	0	0
น้ำเปล่า (control)	0	0	0	0	0

0 = ระดับปกติไม่มีการระคายผิวหนัง,

1 = ผิวหนังเป็นจุดแดงเล็กๆ หรือเล็กมากๆ,

2 = ผิวหนังเป็นจุดแดงอย่างเห็นได้ชัด,

3 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงระดับปานกลาง และ

4 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงขยายใหญ่ทั่วผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสถาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.39 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล, น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ โดยมีแชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง เป็นการทดลองเปรียบเทียบ หลังการเก็บรักษาในเวลา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองนาน 1 นาที พบว่า ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในระดับรองลงมา โดยไข่เหามนุษย์ที่จุ่มในน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 93.3 รองลงมาคือ ไข่เหามนุษย์จุ่มในน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 86.7% และ 86.7% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูคาร์บาริล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 73.3%, 71.2% และ 70.3% หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

ตารางที่ 4.39 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 1 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/ เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
	4	8	12
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	86.7±11.5ab	86.7±11.5ab	86.7±11.5ab
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	86.7±11.2ab	86.7±11.2ab	86.7±11.2ab
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	93.3±11.5a	93.3±11.5a	93.3±11.5a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	73.3±11.5b	71.2±10.5b	70.3±9.5b
น้ำมันถั่วเหลือง (control)	0c	0c	0c
CV (%)	9.86	10.90	10.02

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองในตารางที่ 4.40 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล, น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ โดยมีแชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง เป็นการทดลองเปรียบเทียบ หลังการเก็บรักษาในเวลา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองนาน 3 นาที พบว่า ผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในระดับรองลงมา โดยไข่เหามนุษย์ที่จุ่มในน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือไข่เหามนุษย์จุ่มในน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล และน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 93.3% และ 86.7% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูคาร์บาริล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 80.0%, 80.0% และ 73.1% หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.41 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล, น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ โดยมีแชมพูคาร์บาริล และน้ำมันถั่วเหลือง เป็นการทดลองเปรียบเทียบ หลังการเก็บรักษาในเวลา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองนาน 5 นาที พบว่า น้ำมันพืชสมุนไพรทุกชนิดต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยไข่เหามุษย์ที่จุ่มในน้ำมันพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูคาร์บาริล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 73.3%, 70.3% และ 64.2% หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลือง ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 3 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	93.3±11.5ab	93.3±11.5ab	93.3±9.5ab
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	86.7±11.1b	86.7±11.1b	86.7±11.1b
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	100.0a	100.0a	100.0a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	80.0±20.0c	80.0±20.0c	73.1±10.5c
น้ำมันถั่วเหลือง (control)	0c	0c	0c
CV (%)	9.86	10.30	9.84

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.41 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)	100.0a	100.0a	100.0a
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	100.0a	100.0a	100.0a
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)	100.0a	100.0a	100.0a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	73.3±11.5b	70.3±10.5b	64.2±20.1b
น้ำมันถั่วเหลือง (control)	0c	0c	0c
CV (%)	5.45	5.02	4.95

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.6.1 ผลของการศึกษาความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.42, 4.43 และ 4.44 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยมีแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดนาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100.0% หลังการเก็บรักษา นาน4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูคาร์บาริล มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 56.6%, 52.6% และ 38.3% และ 64.0%, 61.1% และ 61.1% และ 70.9%, 70.9% และ 66.9% ตามลำดับ และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากับ 36.0%, 33.7% และ 26.9% และ 53.1%, 50.3% และ 50.3% และ 37.7%, 33.7% และ 31.4% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.42 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/ เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	56.6±24.5b	52.6±25.2b	38.3±22.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	36.0±18.0c	33.7±18.0c	26.9±19.4c
CV (%)	13.80	14.25	14.43

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	64.0±27.8b	61.1±24.7b	61.1±24.7b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	53.1±18.1c	50.3±14.8c	50.3±14.8c
CV (%)	12.60	13.32	14.33

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.44 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	70.9±24.5b	70.9±20.8b	66.9±20.5b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	37.7±18.0c	33.7±10.6c	31.4±10.0C
CV (%)	10.89	10.33	10.26

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 ผลของการศึกษาความคงทนสถาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.45, 4.46 และ 4.47 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยมีแชมพูคาร์บาริล และแชมพูสระผมเด็ก เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดนาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (P<0.05) โดยแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ตัวเต็มเหามนุษย์ตาย 100.0% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูคาร์บาริล มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 74.3%, 62.9% และ 58.9% และ 65.7%, 65.7% และ 61.7% และ 74.9%, 70.9% และ 60.0% ตามลำดับ และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเท่ากับ 41.7% และ 48.6% และ 52.6% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา นาน4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.45 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.006 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	74.3±19.1b	62.9±14.7b	58.9±17.5b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	41.7±20.8c	41.7±20.8c	41.7±20.8c
CV (%)	12.14	11.27	12.12

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.46 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	65.7±11.4b	65.7±11.4b	61.7±15.6b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	48.6±12.2c	48.6±12.2c	48.6±12.2c
CV (%)	7.26	7.26	8.67

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.47 ผลการทดสอบฤทธิ์ความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60 นาที

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/	การตายเฉลี่ยของเหามนุษย์ (%)± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	4	8	12
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100a	100a	100a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	100a	100a	100a
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	74.9±8.9b	70.9±10.1b	60.0±12.8b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	52.6±16.9c	52.6±16.9c	52.6±16.9c
CV (%)	8.07	8.39	9.24

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ผลการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ แชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โดยมีแชมพูคาร์บาริลและแชมพูสระผมเด็ก เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน โดยทำการสุ่มสำรวจอาสาสมัครจากเด็กนักเรียน ช่วงอายุ 7-12 ปี ประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน จำนวน 110 คน ดำเนินการโดยให้เด็กนักเรียนแต่ละกลุ่มชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันชนิดต่างๆ นาน 15 นาที หลังจากนั้นสระผมด้วยแชมพูพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด นาน 10 นาที จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 2 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 3 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 4 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำกับขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 5 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำกับขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 6 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 7 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 8 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม

กลุ่มที่ 9 ชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 10 สระผมด้วยแชมพูคาร์บาริล (positive control)

กลุ่มที่ 11 สระผมด้วยแชมพูสระผมเด็ก (negative control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาในตารางที่ 4.48 คือ ผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนประถมศึกษาจากโรงเรียนต่างๆ ผลปรากฏว่า ผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรต่อการอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรต่อการอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ในระดับรองลงมา ดังนี้ หลังการสระผมครั้งที่ 1 วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม เป็นวิธีการที่ดีที่สุด มีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยแล้วไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำแล้วขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยแล้วไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 92.0%, 92.0%, 90.0%, 90.0%, 90.0%, 84.0%, 80.0% และ 66.0% ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 72.0% ส่วนแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

ส่วนหลังการสระครั้งที่ 2 พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม เป็นวิธีการที่ดีที่สุด มีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100.0% รองลงมาคือ วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.0%, 98.0%, 96.0%, 94.0%, 94.0%, 92.0% และ 92.0% ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 96.0% ส่วนแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

สำหรับหลังการสระครั้งที่ 3 พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมทุกวิธีการให้ผลดีที่สุดในต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ได้ 100.0% ยกเว้นวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำและขมิ้นอ้อย แล้วสระผมด้วยแชมพูเสาวรสผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อยและไพล แล้วสระผมด้วยแชมพูกระเจี๊ยบแดงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 98.0%, 98.0%, 98.0% และ 92.0% ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 96.0% ส่วนแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

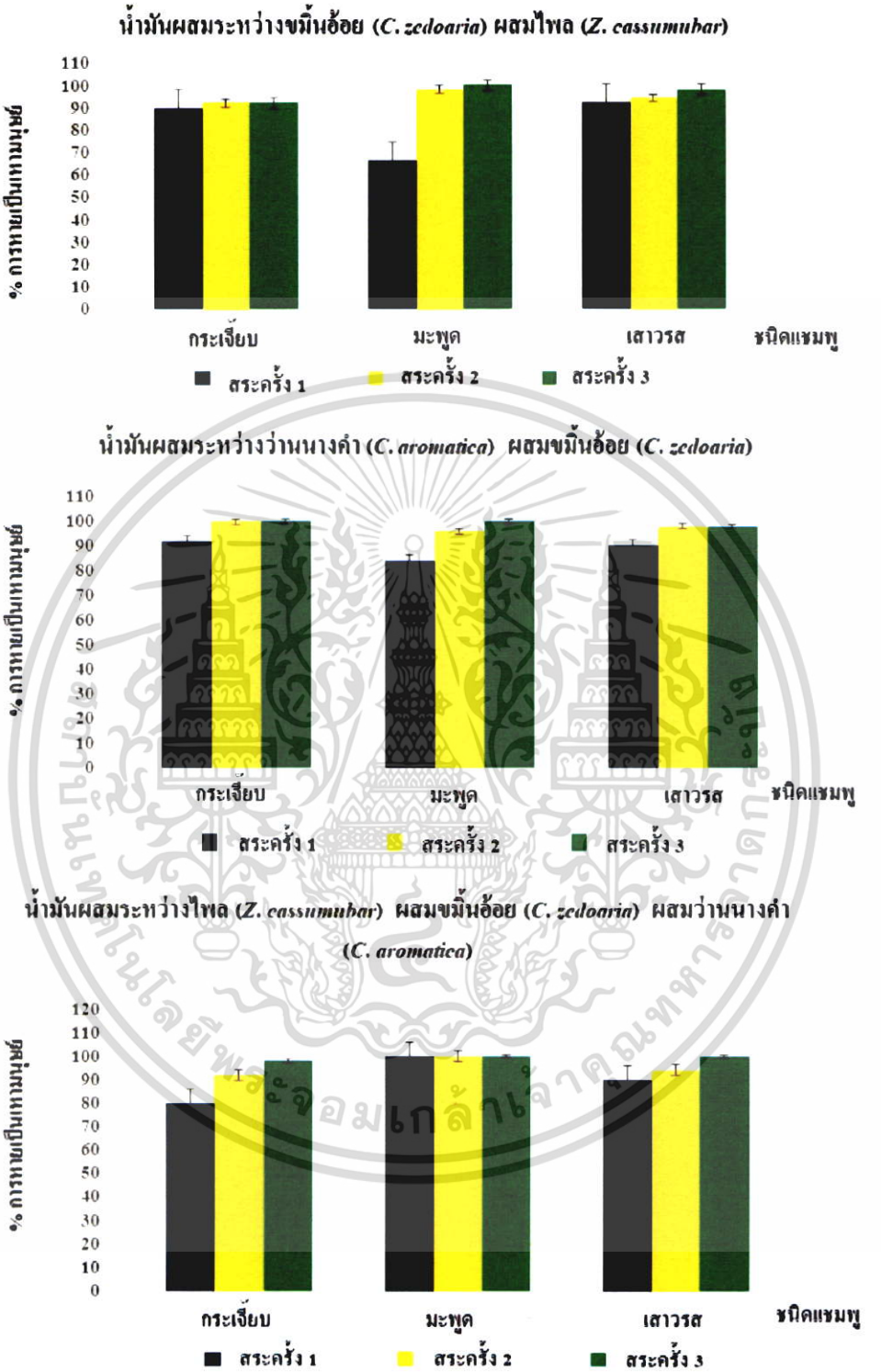
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.48 ผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา จากโรงเรียนต่างๆ

ชนิดน้ำมันสมุนไพร/ แชมพูพืชสมุนไพร	อัตราการหายเป็นเหามนุษย์ (%) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1/]		
	การสระผม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) ผสมไพล (*Z. cassumunar*)			
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	90.0±30.3ab	92.0±27.4b	92.0±27.4b
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	66.0±47.9d	98.0±14.1ab	100.0a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหย	92.0±27.40ab	94.0±24.0ab	98.0±14.1ab
ยูคาลิปตัส			
ว่านนางคำ (*C. aromatica*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)			
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	92.0±27.4ab	100.0a	100.0a
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	84.0±37.0bc	96.0±19.8ab	100.0a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหย	90.0±30.3ab	98.0±14.1ab	98.0±14.1ab
ยูคาลิปตัส			
ไพล (*Z. cassumunar*) ผสมขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)			
ผสมว่านนางคำ (*C. aromatica*)			
กระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	80.0±40.4bcd	92.0±27.4b	98.0±14.1ab
มะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม	100.0a	100.0a	100.0a
เสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหย	90.0±30.3ab	94.0±24.0ab	100.0a
ยูคาลิปตัส			
แชมพูคาร์บาริล (positive control)	72.0±45.4cd	96.0±19.8ab	96.0±19.8ab
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0e	0c	0c
CV (%)	18.52	10.32	6.72

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ผลของอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา จากการกำจัดด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ หลังการสระผมจำนวน 3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร มีความมุ่งหวังที่จะหาน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์ทุกระยะ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดเหามนุษย์ที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย สำหรับการคิดค้นเพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการกำจัดไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จึงจำเป็นต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียน ซึ่งผลจากการศึกษามีดังนี้

5.1 การศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

จากการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน เป็นเพศชาย 10,819 คน และเพศหญิง 10,022 คน พบว่า เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษามีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 21.4% โดยเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด 29.1% รองลงมาคือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, เชียงใหม่ และภูเก็ต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 25.7%, 19.9%, 15.7% และ 15.2% ตามลำดับ และเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย ซึ่งเด็กนักเรียนเพศหญิง ช่วงอายุ 8 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 49.2% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนช่วงอายุ 9, 10, 11, 7 และ 12 ปี โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 48.8%, 47.0%, 44.3%, 441.8% และ 35.7% ตามลำดับ ในขณะที่เด็กนักเรียนเพศชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ ผลการศึกษาในครั้งนี้ความสอดคล้องกับรายงานของอุษาวดี ถาวระ และคณะ (2531) ที่รายงานว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทยพบอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 48.8% และไม่พบการเป็นเหามนุษย์ในเพศชาย รวมทั้งการรายงานของนิศาชล อนุสัย และคณะ (2559) พบว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 37.0% และเด็กนักเรียนในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงเช่นเดียวกันคือ 35.3% โดยเด็กนักเรียนเพศหญิง ช่วงอายุ 7-9 ปี พบการเป็นเหามนุษย์ 65.4-61.0% (เสาวลักษณ์ พิชิ. 2561) รวมทั้งจากการรายงานของโพชฌงค์ หร่องบุตรศรี และคณะ (2556) พบว่าเด็กนักเรียนหญิงพิการ (ประถม-มัธยมต้น) จังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 52.6% นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับการรายงานของ Rassami and Soonwera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2012) และอังคณา นันท์ที (2561) ที่รายงานการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร พบว่าเด็กนักเรียนในเขตลาดกระบังและเขตทวีวัฒนา มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 23.5% และ 30.0% ตามลำดับ ส่วนเด็กนักเรียนชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งจากรายงานของอรวรรณ วงษ์เนตร (2560) พบว่าเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตลาดกระบัง เขตปทุมวัน และเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร พบอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 22.3%, 16.2% และ 12.0% ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในหลายประเทศที่มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่เด็กนักเรียนเพศหญิงที่สูงเช่นกัน เช่น กัมพูชา แองโกลา ไนจีเรีย มาเลเซีย โคลัมเบีย และจอร์แดน พบอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงถึง 44.3%, 42.1%, 30.3%, 28.4%, 24.2% 20.4% ตามลำดับ (Gboeloh and Elele. 2013; Liao *et al.* 2017; López-Valencia *et al.* 2017; Lye *et al.* 2017; Khamaiseh. 2018; Magalhães *et al.* 2011)

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเด็กนักเรียนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชนบทของประเทศไทยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงกว่าเด็กนักเรียนที่อาศัยอยู่ในบริเวณเขตเมือง ซึ่งตามขอกำหนดของสมาคมแห่งชาติสหรัฐอเมริกา มีข้อกำหนดว่าถ้าพบอัตราการระบาดของเหามนุษย์ (pediculosis) เกิน 5% ถือว่าจัดอยู่ในภาวะการระบาดของเหามนุษย์ (Rassami and Soonwera. 2012) จึงทำให้ทุกๆภาคของประเทศไทยอยู่ในสภาวะการระบาดของเหามนุษย์อย่างรุนแรง และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างมาก จึงควรต้องหาแนวทางการป้องกันและการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมและปลอดภัย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนอีกด้วย

สำหรับปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จากข้อมูลแบบสอบถามนักเรียนทุกราย พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน อายุของนักเรียน ประวัติการเคยเป็นเหามนุษย์ ลักษณะความยาวของเส้นผม ลักษณะของเส้นผม การเกิดแผลบนหนังศีรษะ ความถี่ของการสระผมใน 1 สัปดาห์ การทำความสะอาดชุดเครื่องนอน และเพื่อนรวมชั้นเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) ส่วนการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ ความสะอาดของเล็บ การใช้สิ่งของร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ และการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ผลการศึกษามีความสอดคล้องกับรายงานของกัญญาภัค นันทชัย และคณะ (2561) นิศาชล อนุสัย และคณะ (2559) Thanyavanich *et al.* (2009) และ Ruankham *et al.* (2016) ที่พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ คือ นักเรียนหญิง ประวัติการเคยเป็นหามาก่อน ความถี่ของการสระผมใน 1 สัปดาห์ ความยาวของเส้นผม การรักษาความสะอาดของเครื่องนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเพื่อนชั้นเรียนเป็นเหา และลักษณะของเส้นผม ซึ่งจะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่เกิดจากสุขนิสัยและพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง ทำให้เสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ โดยการมีสุขนิสัยและพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง ต้องอาศัยผู้ปกครองเอาใจใส่ดูแลบุตรโดยเฉพาะความสะอาด คุณครูและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขให้การตรวจรักษาและสุขศึกษาที่ถูกต้อง พร้อมทั้งแนะแนวทางในการป้องกัน และกำจัดเหามนุษย์ ก็จะสามารถปรับเปลี่ยนสุขนิสัยและพฤติกรรมสุขภาพให้ปลอดภัยจากการเป็นเหามนุษย์ได้

5.2 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพรในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ต่อยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ พบว่า น้ำมันพืชสมุนไพรชนิดผสมให้ผลดีกว่าน้ำมันพืชสมุนไพรแบบเดี่ยวทุกชนิด โดยน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*), น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ให้ผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีที่สุด โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 5 นาที หลังการทดลอง 5 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.5 วัน ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ไปในทิศทางเดียวกันกับรายงานของมยุรา สุนย์วีระ (2559) ที่รายงานว่า น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย 5% และไพล 5%, น้ำมันผสมระหว่างไพล 5% และว่านนางคำ 5% และน้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ 3.5% กับขมิ้นอ้อย 3.5% และไพล 3.5% ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการทดลอง 15 วัน รวมทั้งรายงานของอรวรรณ วงษ์เนตร (2560) พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm) 10% กับขมิ้นอ้อย 10% และว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) 10% ที่ทำการทดสอบด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 10 นาที สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ 100.0% หลังการทดลอง 12 วัน ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายเพียง 68.0% และ 44.0% ตามลำดับ และผลการศึกษามีความใกล้เคียงกับรายงานของ Yang *et al.* (2005) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum*) ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร และสารองค์ประกอบหลัก คือ benzaldehyde, benzyl cinnamate และ cinnamaldehyde ความเข้มข้น 0.125 และ 1 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมีการรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยไพลและขมิ้นอ้อย ความเข้มข้น 10% มีความเป็นพิษสูงโดยสามารถยับยั้งการวางไข่และฟักไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของยุง 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say)) ได้ดี (อุบล ภู่เกิด. 2559) รวมทั้งน้ำมันไพล 10% ยังสามารถป้องกันไม่ให้ตัวเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัยเพศเมียยุงก้นปล่อง (*Anopheles minimus* (Theobald) และยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus* (Say)) มากัดได้นาน 120 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ (Phasomkusolsil and Soonwera. 2010)

ดังนั้นผลการตายของไข่เหามนุษย์ของการศึกษาในครั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำมันพืชสมุนไพรไปเคลือบปิดบริเวณฝาปิดไข่เหามนุษย์ (operculum) ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะมีตุ่มขนาดเล็กประมาณ 15-20 ช่อง ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับอากาศ รวมทั้งไข่ของเหามนุษย์มีลักษณะที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) คือ ไม่ยอมให้น้ำแทรกซึมผ่านเข้าไปในภายในไข่เหามนุษย์ได้จึงทำให้ตัวอ่อนที่อยู่ภายในไข่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับอากาศได้และตายในที่สุด (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; Soonwera *et al.* 2018) นอกจากนี้ในน้ำมันขมิ้นอ้อย ไพล และว่านนางคำ นั้นมีสารองค์ประกอบทางเคมีชนิดต่างๆที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกันออกไป โดยเหง้าขมิ้นอ้อย มีองค์ประกอบทางเคมี คือ สารเคอร์คิวมิน (curcumin) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ epicurzerenone, curdione, termerone และ zingiberene รวมทั้งสารกลุ่มโมโนเทอร์ปีน (monoterpene) อื่นๆ (ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561) ในเหง้าไพล มีองค์ประกอบทางเคมี คือ terpinen-4-ol, beta-pinene, terpinene, limonene, eugenol และ terpinolene เป็นต้น (ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561; อุบล ภู่เกิด. 2559) และในเหง้าว่านนางคำ มีองค์ประกอบทางเคมี คือ curcumene, camphor, camphene, 1,8 cineole, borneo และ β-elemene เป็นต้น (Angel *et al.* 2014; Choochote *et al.* 2005) โดยจากรายงานการศึกษาของ Priestley *et al.* (2006) และ Yang *et al.* (2004a) พบว่าสารองค์ประกอบหลักจาก 1-α-terpineol และ (E)-pinocarveol มีคุณสมบัติยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดี ในขณะที่สารองค์ประกอบหลักจาก (E)-pinocarveol ไม่มีผลทำให้เหามนุษย์เพศเมียตายได้

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Cueto *et al.* (2006) พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ที่มีผลต่อการวางไข่ และฟักไข่ของเหามนุษย์ คือ อุณหภูมิ 29-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์ 45-75% ซึ่งจากผลการศึกษาดังกล่าวเป็นไปตามทิศทางดังกล่าวคือ มีผลทำให้ไข่เหามนุษย์ในชุดควบคุม (control) ฟัก 100% ที่อุณหภูมิ 29.5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์ 75.0%

5.3 การทดสอบประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์

การศึกษาประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิดที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น คือ 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด คือ 100.0% หลังการทดลอง 10 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2-0.3 นาที (ตัวอ่อน) และ <0.5-0.2 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม พบว่า แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ที่ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด คือ 100.0% หลังการทดลอง 1 นาที ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2 นาที (ตัวอ่อน) และ 0.03 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำแชมพูนั้นให้ผลดีในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ ซึ่งพืชสมุนไพรเหล่านี้ไม่มีรายงานว่านำมาใช้ในการกำจัดแมลง ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความใกล้เคียงกับรายงานของ Rassami and Soonwera (2013) ที่รายงานว่าแชมพูตะลิงปิง (*Averrhoa bilimbi* Linn.) แชมพูส้มป่อย (*Accacia concinna* (Willd.) DC) และแชมพูมะขาม (*Tamarindus indica* Linn.) มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยตาย 100.0% ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 5 นาที รวมทั้งรายงานการศึกษาของ Watcharawit and Soonwera (2013) พบว่าแชมพูสารสกัดจากมะนาว (*Citrus aurantifolia*) และแชมพูสารสกัดจากมะกรูด (*C. hystrix*) ความเข้นข้น 10% สามารถกำจัดเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการทดลอง 30 วินาที ทั้งนี้ผลจากการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์อาจเป็นเพราะคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์สำคัญของกระเจี๊ยบแดงและมะพูดที่มีสารองค์ประกอบทางเคมีชนิดต่างๆที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกันออกไป โดยในดอกกระเจี๊ยบแดง มีสารองค์ประกอบทางเคมี คือ polyphenolic acids, flavonoids และ anthocyanin (Cid-Ortega and Guerrero- Beltrán. 2015) และในผลสุกของมะพูด มีสารองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ linalool, α-terpineol และ hexadecanoic acid เป็นต้น (Lim. 2011a) โดยสารองค์ประกอบหลักทางเคมีที่สำคัญเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มโมโนเทอร์พีน (monoterpene) ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาทของแมลง (Sinthusiri and Soonwera. 2013) และจากการศึกษาของ Di Campli *et al.* (2012) พบว่า สาร linalool มีความเป็นพิษสูงต่อระบบหายใจของแมลง รวมทั้งรายงานการศึกษาของ Candy *et al.* (2018) พบว่าสาร linalool ที่สกัดจากน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ มีความเป็นพิษสูงต่อตัวเต็มของเหามนุษย์ และสาร linalool ที่สกัดจากน้ำมันหอมระเหยโหระพา มีความพิษสูงต่อแมลงวันผลไม้ชนิด *Ceratitis capitate* (Wiedemam)) และชนิด *Bactrocera dorsalis* และยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งการวางไข่และการฟักไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) ได้ดีอีกด้วย (Beier *et al.* 2014)

สำหรับน้ำมันหอมระเหยที่นำมาผสมในแชมพูพืชสมุนไพร คือ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus*) ที่สกัดจากใบยูคาลิปตัส มีสารองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ 1,8-cineole, α-pinene, limonene และ terpineol เป็นต้น (Barbosa *et al.* 2016) และน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. aurantium*) ที่สกัดจากเปลือกผิวของส้ม มีสารองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ limonene, α-pinene, flavonoids และ triterpenes เป็นต้น (Sanei-Dehkordi *et al.* 2016; Suryawanshi. 2011) ซึ่งสารองค์ประกอบทางเคมีเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดอยู่ในกลุ่มโมโนเทอร์พีน (monoterpene) มีความเป็นพิษสูงต่อแมลงหลายอย่าง คือ มีฤทธิ์ในการไล่ ยับยั้งการฟักไข่ และกำจัดแมลง โดยมีกลไกในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) จึงทำให้สารสื่อประสาทอะซิติลโคลีน (acetylcholine) ทำงานผิดปกติและมีผลทำให้แมลงตายในที่สุด (มยุรา สุนย์วีระ. 2560; Dambolena *et al.* 2016) โดยจากรายงานการศึกษาของ Barbosa *et al.* (2016), Toloza *et al.* (2010) และ Yang *et al.* (2004a) พบว่าสารองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ 2 ชนิด คือ 1,8-cineole และ α-pinene จากน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส มีความเป็นพิษสูงต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ รวมทั้งการรายงานของ Toloza *et al.* (2008) รายงานว่าสารในกลุ่ม monoterpenoids คือ สาร limonene และ α-pinene ยังมีผลต่ออัตราการสลบของตัวเต็มวัยเหามนุษย์อีกด้วย และมีค่า KT_{50} เท่ากับ 27.2 และ 42.7 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. aurantium*) มีความเป็นพิษสูงต่อลูกน้ำของยุงก้นปล่อง (*Anopheles stephensi*) อีกด้วย (Sanei-Dehkordi *et al.* 2016) รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*C. sinensis*) 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ มีความเป็นพิษต่อตัวหนอนและดักแด้ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) โดยมีผลทำให้ตัวหนอนตายแบบผิดปกติ คือ บวมไหม้ เกิดจุดสีน้ำตาลบริเวณผนังลำตัว และแห้งตาย และส่งผลให้ดักแด้มีการเจริญเติบโตแบบผิดปกติด้วย (จิริสุดา สินธุศิริ. 2558)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาในครั้งนี้ได้นำแชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl) (positive control) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby shampoo®) (negative control) มาใช้เป็นการทดลองเปรียบ พบว่าแชมพูทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ แต่แชมพูคาร์บาริลมีความเป็นพิษต่อมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กๆ ที่ยังไม่มีภูมิต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ โดยคาร์บาริล (carbaryl) เป็นสารเคมีฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) มีพิษกำจัดแมลงโดยการสัมผัส และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นปานกลาง ซึ่งมีกลไกการออกฤทธิ์คือ ยับยั้งการทำงานของแอซีทิลโคลีนเอสเทอเรส ทำให้สารสื่อประสาทแอซีทิลโคลีนถูกทำลายลดลง จึงเกิดอาการพิษเนื่องจากการทำงานของระบบสื่อประสาทโคลิเนอร์จิค (cholinergic neurotransmission) ทำงานมากเกินปกติ แล้วทำให้แมลงตายในที่สุด แม้ว่าคาร์บาริลมีพิษต่อมนุษย์ในระดับปานกลาง แต่สามารถแซกซึมผ่านทางผิวหนังของมนุษย์ได้ดี ทางผิวหนังที่เกิดรอยแผลหรือรอยข่วน (มยุรา สุนย์วีระ. 2559, 2560) และมีรายงานว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากคาร์บาริล เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ โดยเฉพาะเด็กๆ และสัตว์เลี้ยง (Abdel-Ghaffar and Semmler. 2007) ดังนั้นควรหลีกเสี่ยงการสัมผัสโดยตรง และพิษมีผลทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตาอย่างมากในระยะยาว รวมทั้งถ้าได้รับคาร์บาริลทางการรับประทานจัดเป็นสารก่อมะเร็งได้ (มยุรา สุนย์วีระ. 2560) ส่วนแชมพูสระผมเด็กมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-88.0% ภายใต้ห้องปฏิบัติการ และเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิผลในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหาพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถกำจัดเหามนุษย์ได้ในทุกระยะการเจริญเติบโตของเหามนุษย์ ดังนั้นแชมพูสระผมเด็กไม่สามารถนำมาใช้สระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ เพื่อกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนได้

5.4 การศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดกับสัตว์ทดลอง

การศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร 6 ชนิด คือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) น้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย พบว่า น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังบนหลังกระต่าย ตลอดระยะเวลาในการทดลอง ผลการศึกษามีความสอดคล้องกับการศึกษาของมยุรา สุนย์วีระ และคณะ (2552) ที่พบว่าแชมพูไพล (ZingNo. 1) มีประสิทธิผลดีในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้มากถึง 76.8% และทำให้เกิดอาการแพ้ หรืออาการผื่นแดง บวมตามหนังศีรษะ หน้าผาก และลำคอ ของเด็กนักเรียนหญิงหลังทำการทดสอบ รวมทั้งอาการอันไม่พึงประสงค์ต่อผู้ใช้ และมีความสอดคล้องกับการศึกษาของมยุรา สุนย์วีระ และวรวิมล วังศพ่าห์ (2551) รายงานว่าแชมพูขมิ้นชัน และแชมพูอัญชัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี และไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่าย หลังการทดลอง 3 วันอีกด้วย รวมทั้งรายงานศึกษาของสุดารัตน์ สัปสาร (2548) พบว่าสารสกัดโป๊ยกั๊กและดีปลี มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้ 100.0% และ 95.0% ตามลำดับ และเมื่อทำการทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนัง และเยื่อบุตาขาวของกระต่ายพบว่าสารสกัดโป๊ยกั๊กและดีปลี ไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อบุตาขาวของกระต่าย หลังการทดลอง 3 วัน

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรมีความปลอดภัยสูงเพราะไม่ส่งผลต่อการเกิดระคายของผิวหนังบนหลังกระต่าย จึงมีความปลอดภัยที่จะนำไปใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหา

5.5 การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร

จากผลการศึกษาความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพรจากน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

aromatica) เห็นได้ว่า หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ยังคงมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0% ส่วนแชมพูพืชสมุนไพรจากแชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 60 นาที ยังคงมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0% ซึ่งผลการศึกษามีความสอดคล้องกับการศึกษาของอรวรรณ วงษ์เนตร (2560) รายงานว่าน้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) และแชมพูติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer.) แชมพูมะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) และแชมพูส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสและส้ม ที่เก็บรักษาในระยะเวลานาน 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อการตายของไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยยังคงมีผลทำให้ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0% ในขณะที่จากการศึกษาของศิริภรณ์ ผสมกุศลศีล (2556) พบว่า การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหยกานพลู (*Syzygium aromaticum*) ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) เป็นเวลานาน 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีผลทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของตัวเต็มวัยเพศเมียยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) ยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) และยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciayus*) ลดลง เมื่อเทียบกับน้ำมันหอมระเหยสมุนไพรที่เก็บรักษานาน 3 เดือน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลต่อความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร คือ อุณหภูมิของการเก็บรักษาและปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดขึ้น เช่น ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นต้น

5.6 การศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน

การศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษา พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) นาน 15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหา โดยทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการสระครั้งที่ 1 ผลการศึกษามีความสอดคล้องกับการรายงานศึกษาของมยุรา สุนย์วีระ (2558) ที่รายงานว่า วิธีการหลักเส้นผมด้วยน้ำมันว่านทรหด หรือน้ำมันขมิ้นอ้อย หรือน้ำไพล นาน 5 นาที แล้วสระผมด้วยแชมพูส้มส้า (*Citrus aurantium*) สามารถกำจัดเหามนุษย์ให้หายได้ 100.0% และมีความสอดคล้องกับการศึกษาของอรวรรณ วงษ์เนตร (2560) พบว่าการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมักเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างกระทือกับขมิ้นอ้อยและว่านคันทมาลา เป็นเวลา 15 นาที แล้วสระผมด้วยแชมพูมะดัน (*G. schomburgkiana*) หรือแชมพูส้มส้า ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนอนุบาลหายเป็นเหามนุษย์ 100.0% หลังการสระครั้งที่ 2 รวมทั้งมีความใกล้เคียงกับการศึกษาของมยุรา สุนย์วีระ (2557) รายงานว่าแชมพูจากส้มจี๊ด (*Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands) สามารถกำจัดเหามนุษย์ได้ 100.0% หลังการสระ 2 ครั้ง และรายงานการศึกษาของวัชรวิทย์ รัศมี (2557) พบว่า แชมพูตะลิงปลิง (*A. bilimbi*) และแชมพูมะกรูด (*C. hystrix*) มีฤทธิ์ในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี โดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงประถมศึกษาหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระครั้งที่ 3

จากข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการกำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ การใช้น้ำมันผสมระหว่างไพลกับขมิ้นอ้อยและว่านนางคำ ปริมาตร 10-15 มิลลิลิตร หมักชโลมเส้นผมทิ้งไว้นาน 15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูมะพูดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ทำติดต่อกันเป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้หายจากเป็นเหามนุษย์ได้ 100% โดยไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังบนศีรษะของเด็กนักเรียนหลังการใช้น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร รวมทั้งมีกลิ่นหอม ทำให้เด็กนักเรียนชอบเลือกใช้ ดังนั้นควรนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลและประถมศึกษา ซึ่งมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และประการที่สำคัญให้ผลในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ดีมากกว่าสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ที่ขายตามท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer) โดยใช้น้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด คือ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด และแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิด ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส ต่อเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษา สามารถสรุปผลการวิจัยและเสนอแนะได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 จากการสำรวจอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาของ 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จำนวน 20,841 คน เป็นเพศชาย 10,819 คน และเพศหญิง 10,022 คน พบว่า มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 21.4% โดยเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาของจังหวัดขอนแก่น มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงที่สุด 29.1% รองลงมาคือจังหวัดกรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, เชียงใหม่ และภูเก็ต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 25.7%, 19.9%, 15.7% และ 15.2% ตามลำดับ และวิธีการกำจัดเหาของเด็กนักเรียนส่วนใหญ่จะได้รับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากโรงเรียนในการกำจัดเหามนุษย์มากที่สุด

6.1.2 เด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเพศหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเพศชาย โดยเด็กนักเรียนหญิง ช่วงอายุ 8 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 49.2% รองลงมาคือเด็กนักเรียนช่วงอายุ 9, 10, 11, 7 และ 12 ปี ซึ่งมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 48.8%, 47.0%, 44.3%, 41.8% และ 35.7% ตามลำดับ

6.1.3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จากข้อมูลแบบสอบถามนักเรียนทุกราย พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน ได้แก่ เพศของนักเรียน อายุของนักเรียน ประวัติการเคยเป็นเหามนุษย์ ลักษณะความยาวของเส้นผม ลักษณะของเส้นผม การเกิดแผลบนหนังศีรษะ ความถี่ของการสระผมใน 1 สัปดาห์ การทำความสะอาดชุดเครื่องนอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ($P<0.05$) ส่วนการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ ความสะอาดของเล็บ การใช้สิ่งของร่วมกับคนเป็นเหามนุษย์ และการเป็นเหามนุษย์ภายในครอบครัวนักเรียน ไม่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการเป็นเหามนุษย์ ($P>0.05$) ของเด็กนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.4 ประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพรชนิดผสมให้ผลดีกว่าน้ำมันพืชสมุนไพรแบบเดี่ยวทุกชนิด ซึ่งน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ให้ผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีที่สุด โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์นาน 5 นาที หลังการทดลอง 5 วัน ที่อุณหภูมิห้อง สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.5 วัน ส่วนแชมพูคาร์บาริล สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 73.3% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.5 วัน

6.1.5 การศึกษาประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิดที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส พบว่า แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด คือ 100.0% หลังการทดลอง 10 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2-0.3 นาที (ตัวอ่อน) และ <0.5-0.2 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ส่วนแชมพูคาร์บาริลมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 80.0-96.0% (LT_{50} ระหว่าง 0.7-19.1 นาที และมีค่า LC_{50} ระหว่าง 0.006-0.007 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ)

6.1.6 การศึกษาประสิทธิผลของแชมพูพืชสมุนไพร 10 ชนิดที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม พบว่า แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ความเข้มข้น 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายได้ดีที่สุด คือ 100.0% หลังการทดลอง 1 นาที ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2 นาที (ตัวอ่อน) และ 0.03 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ส่วนแชมพูคาร์บาริลมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 88.0% (LT_{50} ระหว่าง 2.9-5.5 นาที และมีค่า LC_{50} ระหว่าง 0.006-0.007 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ)

6.1.7 การศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร 6 ชนิด คือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) แชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการระคายเคืองของผิวหนังบนหลังกระต่าย พบว่า น้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังบนหลังกระต่าย ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

6.1.8 การศึกษาความคงทนสภาพของน้ำมันพืชสมุนไพรจากน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และไพล (*Z. cassumunar*) น้ำมันผสมระหว่างว่านนางคำ (*C. aromatica*) และขมิ้นอ้อย (*C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

zedoaria) และน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) พบว่ายังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100.0%

6.1.9 การศึกษาความคงทนสภาพของแชมพูพืชสมุนไพรจากแชมพูกระเจี๊ยบแดง (*H. sabdariffa*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และแชมพูเสาวรส (*P. laurifolia*) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) หลังการทดลอง 60 นาที พบว่าแชมพูพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้น 0.006, 0.019 และ 0.031 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ยังคงมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100.0%

6.1.10 การศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษา พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างไพล (*Z. cassumunar*) กับขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และว่านนางคำ (*C. aromatica*) ปริมาตร 10-15 มิลลิลิตร นาน 15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูมะพูด (*G. dulcis*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหา และให้ผลดีมากกว่าการใช้แชมพูคาร์บาริล โดยทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระครั้งที่ 1

6.1.11 แชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 40.0-88.0% แต่เมื่อนำไปสระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหาพบว่าไม่สามารถทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหา ดังนั้นไม่ควรนำใช้เพื่อกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขเข้าไปให้ข้อมูลและคำแนะนำในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่เหมาะสมเป็นประโยชน์และถูกต้อง รวมทั้งเป็นฝ่ายจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นให้เพียงพอต่อความต้องการ

6.2.2 ควรให้คณะคุณครูเป็นแกนนำในการกระตุ้นให้เด็กนักเรียนรักษาความสะอาดของเส้นผมและดูแลให้นักเรียนกำจัดเหามนุษย์ด้วยตนเองด้วยวิธีการง่ายๆ สัปดาห์ละครั้ง เป็นอย่างน้อย

6.2.3 ควรหลีกเลี่ยง การกำจัดเหามนุษย์ด้วยผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ เพราะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างมาก

6.2.4 แนะนำวิธีการกำจัดเหามนุษย์ที่ปลอดภัยให้กับเด็กนักเรียน เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติหรือผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสมุนไพรที่ขายตามท้องตลาดและสื่อออนไลน์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมป่าไม้. 2543. **พันธุ์ไม้ป่าพื้นบ้าน อาหารชุมชน.** กรุงเทพมหานคร: สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้.

กรุงเทพธุรกิจ. 2561. **"โคตรส้มแขก บ้านคีรีวง นครศรีธรรมราช"** ออนไลน์เข้าถึงได้ http://www.bangkokbiznews.com (10 มิ.ย. 2561).

กัญญาภัค นันทชัย ขวัญสุมาณา พิณราช และนัฐพล จำปาเทศ. 2561. **"ความชุกของโรคเหาในนักเรียนชนเผ่ากะเหรี่ยง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก".** ออนไลน์เข้าถึงได้ www.northern.ac.th/tak/ northern/new_web/mission/file_mission/F0029.doc (21 มิ.ย. 2561).

จิริสุดา สินธุศิริ. 2558. "ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการขับไล่ การป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)". วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงศ์. 2542. **ตำราพระโอสถพระนารายณ์.** กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงส์. 2560. **คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์.** นนทบุรี: อมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์.

ฐานข้อมูลเครื่องยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561. **"เครื่องยา"** ออนไลน์เข้าถึงได้ www.thaicrudedrug.com/ (10 มิ.ย. 2561).

ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2561. **"สมุนไพร"** ออนไลน์เข้าถึงได้ www.phargarden.com/ (10 มิ.ย. 2561).

นิจศิริ เรืองรังษี. 2547. **สมุนไพรไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บีเอลท์ตี้ จำกัด.

นิศาชล อนุสัย นิภาพร สมประสงค์ เกศิณี หาญจังสิทธิ์ และแก้วใจ มาลีลัย. 2559. "ระบาดวิทยาของโรคเหาในนักนักเรียนชั้นประถมศึกษา อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราลธานี". **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฉบับพิเศษ).** 12(1): 553-563.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2548. **ผักพื้นบ้านภาคกลาง.** กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ, อร่าม คุ้มกลาง และกัญจนา ดีวิเศษ. 2548ก. **ผักพื้นบ้านภาคอีสาน.** กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ บุญเรียง ชูชัยแสงรัตน์ และกัญจนา ดีวิเศษ. 2548ข. **ผักพื้นบ้านภาคใต้.** กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพชฌงค์ หร่องบุตรศรี ประเสริฐ สายเชื้อ กฤษณ์ดินันท์ นวพงษ์ปวีณ และอารี เทเลอร์. 2556. "ความชุกของโรคเหาในเด็กหญิงพิการที่โรงเรียนสำหรับเด็กพิการในจังหวัดขอนแก่น". **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 21(1): 34-40.

มยุรา สุนย์วีระ และวรวิมล วังศพ่าห์. 2551. "การพัฒนาแชมพูพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์: กรณีศึกษาในโรงเรียนเทศบาลวัดทรงธรรม จ. สมุทรปราการ". หน้า 139-143 ใน **การประชุมวิชาการ เครือข่ายการวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา.** ขอนแก่น: โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด.

มยุรา สุนย์วีระ และอรวรรณ วงษ์เนตร. 2560. "ฤทธิ์ของแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายใต้ห้องปฏิบัติการ". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2560 คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มยุรา สุนย์วีระ วรวิมล วังศพ่าห์ และวัรวิทย์ รัศมี. 2552. "การใช้แชมพูสมุนไพรวงศ์ขิงในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กที่มีเหามนุษย์ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร". หน้า 67-70 ใน **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น "การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน"**. ขอนแก่น: โรงแรมโฆษะ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2546. "ประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในการป้องกันกำจัดเหา". หน้า 19 ใน **การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5**. ขอนแก่น: สมาคมกีฏและสัตววิทยา.

มยุรา สุนย์วีระ. 2557. "ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยและแชมพูจากส้มจี๊ด (*Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands) ส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) และมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.)". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2557 คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มยุรา สุนย์วีระ. 2558. "ฤทธิ์ในการกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer.) ของน้ำมันสมุนไพรจากว่านทรหด (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zadoaria* Roscoe) และไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.)". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2558 คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มยุรา สุนย์วีระ. 2559. "ประสิทธิภาพของแชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer.)". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2559 คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มยุรา สุนย์วีระ. 2560. **แมลง: การศึกษาเบื้องต้นของแมลง (Insects: An introduction to the study of insects)**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เมดไทย (Medthai). 2561. **"ว่านนางคำ"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://medthai.com/ (10 มิ.ย. 2561).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วนิดา จันทรเทพเทวัญ. 2556. "กำจัดเหาด้วย...จีพีโอ แอนโนซาครีม". **วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนาองค์การเภสัช**. 20(4): 2-7.

วรวิมล วังศพ่าห์. 2551. "การศึกษาแชมพูพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer)." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วัชรวิทย์ รัศมี. 2557. "สัณฐานวิทยาและชีวโมเลกุลของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer) และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยแชมพูสมุนไพร" วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริภรส์ ผสมกุศลศีล. 2556. "ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn) ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus* Peyton and Harrison)". วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สนั่น ศุภธีรสกุล และฉัตรชัย วัฒนาภิรมย์สกุล. 2561. **"ว่านชักมดลูก"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ http://pcog2.pharmacy.psu.ac.th/thi/Article/2546/09-46/curcumab.pdf (14 ก.ค. 2561).

สมัย เสวครบุรี และทักษิณ อาชวาคม. 2551. **พืชกินได้ในป่าสะแกราช เล่ม 1**. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ก. **"ว่านนางคำ"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ข. **"ว่านทรหด"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ค. **"กระเจี๊ยบแดง"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ง. **"ตะคร้อ"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561จ. **"มะพูด"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ฉ. **"มะเม่า"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ช. **"มะไฟ"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ซ. **"ระกำ"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

สมุนไพรดอทคอม. 2561ฌ. **"เสาวรส"**. ออนไลน์เข้าถึงได้ https://www.samunpri.com/ (10 มิ.ย. 2561).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สโรชา ถึงสุข อนงค์นาฏ พรหมทะสาร วันเพ็ญ พฤกษ์วิวัฒน์ ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย ณัฏฐา ดีรักษา โนรี อิสมาแอ และนาตยา ดำอำไพ. 2558. "วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน". รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาประจำปี 2558 กรมวิชาการเกษตร, กรุงทพเทพมหานคร.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2540. **กีฏวิทยา-อะคาโรวิทยา การแพทย์ และสัตวแพทย์**. กรุงเทพมหานคร: หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2557. **จริยธรรมการวิจัยในคน**. บางเขน: กรุงเทพมหานคร.

สุดารัตน์ สัปสาร. 2548. "การป้องกันกำจัดเหา (*Pediculus humanus capitis* De Geer) โดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุทิน แก่นนาคำ. 2554. "องค์ประกอบทางเคมีของรากมะควัด *Zizyphus rugosa* Lam. และรากมะเม่าสร้อย *Antidesm acidum* Retz.". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวลักษณ์ พิชิ. 2561. "การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร นครราชสีมา และพระนครศรีอยุธยา และการกำจัดด้วยแชมพูสมุนไพรชนิดใหม่จากกระท้อน (*Sandoricum koetjape*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) มะยงชิด (*Bouea* burmanica) และส้มสันดาน (*Cissus hastata*)". ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนันต์ สกุลกิม. 2553. "มารู้จักเหาและโลน....ปรสิตยุคโบราณที่ยังมีผลถึงปัจจุบัน". **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์**. 10(1): 31-38.

อภิชาติ วิทย์ตะ และแสงชัย นทีวรนารถ. 2555. "เหาคน โลนคน และนินิกีฏวิทยา". **วารสารนิติเวชศาสตร์**. 4(2): 151-164.

อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560. "การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัด โดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อังคณา นันท์ที. 2561. "การระบาดของเหามนุษย์ในนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาจังหวัดนครปฐม นนทบุรี และกรุงเทพมหานคร และการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูสมุนไพรจากมะตาด (*Dillenia indica*) มะปริง (*Bouea oppsitifolia*) มะยม (*Phyllanthus acidus*) และระกำ (*Salacca wallichiana*)". ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อาคม สังข์วรานนท์. 2538. **กีฏวิทยาทางสัตวแพทย์**. นนทบุรี: สหมิตรพริ้นติ้ง.

อุทัย สิทธุสาร. 2558. **สมุนไพร ร้านเจ้ากรมเป๋อ**. กรุงเทพมหานคร: อาศรมศิลป์และศาสตร์.

อุบล ภู่เกิด. 2559. "ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการขับไล่ ป้องกันการวางไข่ กำจัดตัวอ่อน ตัวโม่งและตัวเต็มวัยของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say)". วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุษาวดี ถาวระ ประคอง พันธ์อุไร อนุสรณ์ มาลัยนวล และจิตติ จันทร์แสง. 2531. "ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ ของประเทศไทย". **วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**. 30(1): 75-82.

อุษาวดี ถาวระ. 2553. "เหาและโลน (Lice)". หน้า 68-74. ใน **ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท หนังสือดีวัน จำกัด.

Abd El Raheem, T.A., El Sherbiny, N.A., Elgameel, A., El-Sayed, G.A., Moustafa, N. and Shahen, S. 2014. "Epidemiological comparative study of pediculosis capitis among primary school children in Fayoum and Minofiya governorates, Egypt". **Journal of Community Health**. 40(2): 222-226.

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.

Abdel-Ghaffar, F. and Semmler, M. 2010. "Efficacy of a grapefruit extract on head lice: a clinical trial". **Parasitology Research**. 106(2): 445-449.

Angel, G.R., Menon, N., Vimala, B. and Nambisan, B. 2014. "Essential oil composition of eight starchy *Curcuma* species". **Industrial Crops and Products.** 60(2014): 233–238.

Barbosa, L.C., Filomeno, C.A. and Teixeira, R.R. 2016. "Chemical variability and biological activities of *Eucalyptus* spp. essential oils". **Molecules.** 21(12): E1671.

Bartosik, K., Buczek, A., Zajac, Z. and Kulisz, J. 2015. "Head pediculosis in schoolchildren in the eastern region of the European Union". **Annals of Agricultural and Environmental Medicine.** 22(4): 599-603.

Beier, R.C., Byrd, J.A., Kubena, L.F., Hume, M.E., McReynolds, J.L., Anderson, R.C. and Nisbet, D.J. 2014. "Evaluation of linalool, a natural antimicrobial and insecticidal essential oil from basil: effects on poultry". **Poultry Science**. 93(2): 267-272.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Borges, R. and Mendes, J. 2002. "Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centres, urban and rural schools in Uberlândia, central Brazil". **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 97(2): 189-192.

Candy, K., Nicolas, P., Andriantsoanirina, V., Izri, A. and Durand, R. 2018. "In vitro efficacy of five essential oils against *Pediculus humanus capitis*". **Parasitology Research**. 117(2): 603-609.

Canadian Peadiatric Society. 2008. "Head lice infestation: A clinical update". **Paediatrics and Child Health**. 13(8): 692-696.

Canyon, D.V. and Speare, R. 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.

Cestari, I.M., Sarti, S.J., Waib, C.M. and Branoco, A.C. 2004. "Evaluation of the potential insecticide activity of Tagetes nimuta (Asteraceae) essential oil against the head lice *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae)". **Neotropical Entomology**. 33(6): 805-807.

Choochote, W., Chaiyasit, D., Kanjanapothi, D., Rattanachanpichai, E., Jitpakdi, A., Tuetun, B. and Pitasawat, B. 2005. "Chemical composition and anti-mosquito potential of rhizome extract and volatile oil derived from *Curcuma aromatica* against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)". **Journal of Vector Ecology**. 30(2): 302-309.

Cid-Ortega, S. and Guerrero- Beltrán, J.A. 2015. "Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*), an alternative to the food and beverages industries: a review." **Journal of Food Science and Technology**. 52(11): 6859-6869.

Cueto, G.M., Zerba, E. and Picollo, M.I. 2006. "Embryonic development of human lice: rearing conditions and susceptibility to spinosad". **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 101(3): 257-261.

Dambolena, J.S., Zunino, M.P., Herrera, J.M., Pizzolitto, R.P., Areco, V.A. and Zygadlo, J.A. 2016. "Terpenes: natural products for controlling insects of importance to human health-a structure- activity relationship study". **Psyche: A Journal of Entomology**. 2016: 4595823.

Di Campli, E., Di Bartolomeo, S., Delli Pizzi, P., Di Giulio, M., Grande, R., Nostro, A. and Cellini, L. 2012. "Activity of tea tree oil and nerolidol alone or in combination against *Pediculus capitis* (head lice) and its eggs". **Parasitology Research**. 111(5): 1985-1992.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

El-Sayed, M.M., Toama, M.A., Abdelshafy, A.S., Esawy, A.M. and El-Naggar, S.A. 2017. "Prevalence of pediculosis capitis among primary school students at Sharkia Governorate by using dermoscopy". **Egyptian Journal of Dermatology and Venereology**. 37(2): 33-42.

Frankowski, B.L. 2004. "American academy of pediatrics guidelines for the prevention and treatment of head lice infestation". **The American Journal of Managed Care.** 10(9): 269-272.

Frankowski, B.L. and Bocchini, J.A. 2010. "Head lice". **Pediatrics**. 126(2): 392-403.

Gallardo, A., Mougabure-Cueto, G., Vassena, C., Picollo, M.I. and Toloza, A.C. 2012. "Comparative efficacy of new commercial pediculicidea against adults and eggs of *Pediculus humanus capitis* (head lice)". **Parasitology Research**. 110(5): 1601-1606.

Gboeloh, L.B. and Elele, K. 2013. "Incidence of Head Lice (*Pediculus humanus capitis*) among primary school children in five rural schools in khana local government area, rivers state, Nigeria". **Research in Zoology**. 3(3): 75-79.

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

Goldstein, A.O. and Goldstein, BG. 2017. **Pediculosis capitis**. [Online] Available: www.uptodate.com (12/02/2017)

Gulgun, M., Balci, E., Karaoglu, A., Babacan, O. and Türker, 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**. 21(2): 104-108.

Gutiérrez, M.M., González, J.W., Stefanazzi, N., Serralunga, G., Yañez, L. and Ferrero, A.A. 2012. "Prevalence of *Pediculus humanus capitis* infestation among kindergarten children in Bahía Blanca city, Argentina". **Parasitology Research**. 111(3): 1309-1313.

Jahhav, V., Kore, A. and Kadam, V.J. 2007. "In vitro pediculicidal activity of *Hedychium spicatum* essential oil". **Fitoterapia**. 78(7): 470-473.

Khamaiseh, A.M. 2018. "Head lice among governmental primary school students in southern Jordan: prevalence and risk factors". **Journal of Global Infectious Diseases**. 10(1): 11-15.

Liao, C.W., Cheng, P.C., Chuang, T.W., Chiu, K.C., Chiang, I.C., Kuo, J.H., Tu, Y.H., Fan, Y.M., Jiang, H.T. and Fan, C.K. 2017. "Prevalence of *Pediculus capitis* in schoolchildren in Battambang, Cambodia".

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Journal of Microbiology, Immunology and Infection. S1684-1182(17): 30229-30236.

Lim, T.K. 2011a. "*Garcinia dulcis*: Edible medicinal and non-medicinal plants". **Fruits**. 2: 35-40.

Lim, T.K. 2011b. "*Passiflora edulis*: Edible medicinal and non-medicinal plants". **Fruits**. 4: 147-165.

Lye, M.S., Tohit, N.F. and Rampal, L. 2017. "Prevalence and predictors of pediculosis capitis among primary school children in Hulu Langat, Selangor". **Medical Journal of Malaysia**. 72(1): 12-17.

López-Valencia, D., Medina-Ortega, A. and Vásquez-Arteaga, L.R. 2017. "Prevalence and variables associated with pediculosis capitis in kindergarten children from popayán, Colombia". **Journal of the Faculty of Medicine**. 65(3): 425-428.

Magalhães, P., Figueiredo, E.V. and Capingana. D.P. 2011. "Head lice among primary school children in viana, Angola: Prevalence and relevant teachers' knowledge". **Human Parasitic Diseases**. 3: 11-18.

Mehlhorn, H., Abdel-Ghaffar, F., Al-Rasheid, K.A., Schmidt, J. and Semmler, M. 2011. "Ovicidal effects of a neem seed extract preparation on eggs of body and head lice". **Parasitology Research**. 109(5): 1299-1302.

Nazari, M., Goudarztalejerdi R. and Payman, M.A. 2016. "Pediculosis capitis among primary and middle school children in Asadabad, Iran: an epidemiological study". **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. 6(4): 367-370.

Nutanson, I., Steen, C.J., Schwartz, R.A. and Janniger, C.K. 2008. "*Pediculus humanus capitis*: an update". **Acta Dermatovenerologica Alpina**. 17(4): 147-159.

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. and Pai, K.S., Yu, J.R. and Sim, S. 2010. "Prevalence of pediculosis capitis among Korean children". **Parasitology Research**. 107(6): 1415-1419.

Palanuvej, C. and Vipunngeun, N. 2008. "Fatty acid constituents of *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken. seed oil". **Journal of Health Research**. 22(4): 203.

Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2010. "Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate". **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. 41(4): 831-840.

Priestley, C., Burgess, I. and Williamson, E. 2006. "Lethality of essential oil constituents towards the human louse, *Pediculus humanus*, and its eggs". **Fitoterapia**. 77(4): 303-309.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ragasa, C.Y., Ting, J.U., Ramones, M.V., Tan, M.C.S., Lerom, R.R., Linis, V.C. and Shen, C.C. 2016. "Chemical constituents of *Salacca wallichiana* Mart". **International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research**. 7(4): 186-189.

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(2): 331-338.

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. "In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer)". **Parasitology Research.** 112(4): 1411-1416.

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 Biomedicine**. 6(10): 778-782.

Sanei-Dehkordi, A., Sedaghat, M.M., Vatandoost, H. and Abai, M.R. 2016. "Chemical compositions of the peel essential oil of *Citrus aurantium* and its natural larvicidal activity against the malaria vector *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae) in comparison with *Citrus paradise*". **Journal of Arthropod-Borne Diseases**. 10(4): 577-585.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2013. "Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Musca domestica* L.". **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.** 44(2): 188-196.

Sonnberg, S., Oliveria, F.A., Melo, I.L.A., Soares, M.M.M., Becher, H. and Heukelbach, J. 2010. "Ex vivo development of eggs from head lice (*Pediculus humanus capitis*)". **The Open Dermatology Journal.** 4(1): 82-89.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soonwera, M., Wongnet, O. and Sittichok, S. 2018. "Ovicidal effect of essential oils from Zingiberaceae plants and *Eucalytus globulus* on eggs of head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer". **Phytomedicine**. DOI: 10.1016/j.phymed.2018.04.050.

Suryawanshi, J.A.S. 2011. "An overview of *Citrus aurantium* used in treatment of various diseases". **African Journal of Plant Science**. 5(7): 390-395.

Thamizh Selvam, N., Surabhi, K.R., Sanal Gopi, C.G., Neethu, K.R., Vasanthakumar, K.G., Swamy, G.K. and Acharya, M.V. 2015. "Phytochemical, physico-chemical & spectroscopic characteristics of ethanolicextract of leaf, stem and flower bud of *Hibiscus hispidissimus* Griffith". **International Journal of Pharma Sciences and Research.** 6(8): 1156-1162.

Thanyavanich, N., Maneekan, P., Yimsamram, S., Maneeboonyang, W., Puangsa-art, S., Wuthisen, P., Prommorgkol, 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". **The Journal of Tropical Medicine and Parasitology.** 32(2): 65-74.

Thind. T.S., Singh, R., Kaur, R., Rampal, G. and Arora, S. 2011. "In vitro antiradical properties and total phenolic contents in methanol extract/fractions from bark of *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken". **Medicinal Chemistry Research**. 20(2): 254–260.

Toloza, A.C., Vassena, C. and Picollo, M.I. 2008. "Ovicidal and adulticidal effects of monoterpenoids against permethrin-resistant human head lice, *Pediculus humanus capitis*". **Medical and Veterinary Entomology**. 22(4): 335-339.

Toloza, A.C., Lucía, A., Zerba, E., Masuh, H. and Picollo, M.I. 2010. "Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae)". **Parasitology Research.** 106(2): 409-414.

Watcharawit, R. and Soonwera, M. 2013. "Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis* in vitro". **Tropical Biomedicine**. 30(2): 315-324.

Wong, K.C., Wong, S.W., Siew, S.S. and Tie, D.Y. 1994. "Volatile constituents of the fruits of *Lansium domesticum* correa (Duku and Langsat) and *Baccaurea motleyana* (Muell. Arg.) Muell. Arg. (Rambai)". **Flavour and Fragrance Journal**. 9(6): 319-324

Yang, Y.C., Choi, H.Y., Choi, W.S., Clark, J. and Ahn, Y.J. 2004a. "Ovicidal and adulticidal activity of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Eucalyptus globulus leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae)". **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 52(9): 2507-2511.

Yang, Y.C., Lee, Y.H.S., Clark, J.M. and Ahn, Y.J. 2004b. "Insecticidal activity of plant essential oils against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae)". **Journal of Medical Entomology**. 41(4) : 699-704.

Yang, Y.C., Lee, H.S., Lee, S.H., 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.

Yones, D.A., Bakir, H.Y. and Bayoumi, S.A. 2016. "Chemical composition and efficacy of some selected plant oils against *Pediculus humanus capitis* in vitro". **Parasitology Research**. 115(8): 3209-3218.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ในสถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1

แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ในสถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์

1. ชื่อโครงการภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

1.1 **ชื่อภาษาไทย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

1.2 **ชื่อภาษาอังกฤษ** Epidemiology of pediculosis capitis among primary schoolchildren and their control using herbal shampoos and herbal oils

2. ชื่อและที่ทำงานของผู้วิจัยหลักและอาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อ-สกุล (ผู้วิจัยหลัก) นายศิรวุฒิ สิทธิโชค
สถาบันการศึกษา นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
โทรศัพท์** 02-3298515 โทรสาร - มือถือ** 084-647-5335
E-mail** best_pest22@hotmail.com

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ
สถาบันการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
โทรศัพท์** 02-3298515 โทรสาร - มือถือ** 089-124-6455
E-mail** mayura.soon@gmail.com, mayura.so@kmitl.ac.th

3. สรุปย่อโครงการวิจัย (Project summary)

เหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอย่างยิ่งเพราะดูดกินเลือดที่ศีรษะมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร ผู้ที่เป็นเหา (Pediculosis) จะมีความทุกข์ทรมานมากเพราะมีอาการคันศีรษะจากการแพ้น้ำลายของเหามนุษย์ จึงทำให้หนังศีรษะเป็นแผลอักเสบ พุพองทำให้เชื้อโรคร้ายอื่นๆ เข้าทำลายซ้ำเติมได้ง่าย จนบางครั้งมีผลทำให้หนังศีรษะเป็นแผล เน่าเปื่อย ร่างกายทรุดโทรม เกิดสภาวะโลหิตจาง อ่อนเพลีย หากไม่ทำการกำจัดเหาให้ถูกต้องนับว่าเกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก (Frankowski. 2004; Nutanson *et al*. 2008) รวมทั้งยังมีรายงานว่าเหามนุษย์ระบาดทั่วโลก โดยมีคนทั่วโลกเป็นเหามนุษย์มากกว่า 12 ล้านคน และในแต่ละปีมีคนเป็นเหามนุษย์เพิ่มขึ้นปีละประมาณ 5 ล้านคน (Bush *et al*. 2011; Frankowski and Bocchini. 2010) โดยเฉพาะในกลุ่มเด็ก ผู้หญิงอายุระหว่าง 3-12 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กกลุ่มอื่นๆ ซึ่ง

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเด็กกลุ่มนี้ทั้งเด็กที่อยู่ในเขตชนบท และเด็กในเขตเมืองเป็นเหามนุษย์เฉลี่ยประมาณ 40% นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กในชนบทที่ห่างไกลเมืองมากๆ เช่น เด็กตามขอบชายแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้านหลายๆ ประเทศ เป็นเหามนุษย์มากกว่า 80% หรือในบางชุมชนเด็ก ผู้หญิงเป็นเหามนุษย์ทุกคน (100%) (Thanyavanich *et al*. 2009) อย่างไรก็ตามยังมีรายงานว่าเด็กผู้หญิงอายุระหว่าง 5-12 ปี ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ เป็นเหามนุษย์มากกว่า 55% (Rassami and Soonwera. 2012) เนื่องจากเด็กนักเรียนหญิงโดยส่วนใหญ่ทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย มีพฤติกรรมไว้ผมยาวมากกว่าเด็กนักเรียนชาย จึงทำให้มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่านักเรียนชาย รวมทั้งนักเรียนหญิงมีการใช้อุปกรณ์ที่เหามนุษย์ชอบอาศัยอยู่ร่วมกัน เช่น หวี ผ้าคลุมผม และหมวก (Gutierrez *et al*. 2012) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของไทยมีสภาวะที่เป็นเหาสูงมาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และอยู่ในสภาวะที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง เพราะองค์กรสุขภาพเด็กของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าสภาวะการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพเด็กเป็นอย่างยิ่งและเป็นการระบาดที่อันตราย (Toloza *et al*. 2009; Soultana *et al*. 2009) ดังนั้นควรหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการระบาด และการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์ โดยเฉพาะเด็กๆ ที่เป็นเหามนุษย์ อย่างไรก็ตามปัจจุบันนี้ได้มีการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์มากจนเกินไป จึงมีผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานและทำให้กำจัดยากมากกว่าเดิม นอกจากนี้ยังมีเด็กจำนวนมากที่แพ้ต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ทำให้มีอาการต่างๆ เช่นหนังศีรษะเป็นผื่นบวมแดง ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน เป็นต้น รวมทั้งประการที่สำคัญสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์หลายชนิดมีผลทำลายสุขภาพของมนุษย์ด้านอื่นๆ ด้วย เช่น Malathion มีผลในการรบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ ส่วน Carbaryl เป็นสารที่ทำให้เกิดมะเร็งในเด็ก และ Permethrin มีรายงานว่ามีผลทำให้เกิดมะเร็งในเม็ดเลือดของมนุษย์ (Abdel-Ghaffar and Semmler. 2007; Burgess. 2009)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาแนวทางที่จะกำจัดเหามนุษย์โดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งได้เลือกที่จะนำน้ำมันที่สกัดจากสมุนไพร 4 ชนิด คือ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด และแชมพูที่สกัดจากพืชพื้นเมืองของไทย 10 ชนิด ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส มาศึกษาฤทธิ์ต่อการตายของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ และศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง รวมทั้งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย และการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนต่างๆ ด้วยวิธีที่ปลอดภัย และดีต่อสุขภาพเด็กๆ ซึ่งพืชทุกชนิดที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นทั้งอาหาร และ เป็นยาสำหรับรักษาโรคต่างๆ เช่น แก้ไอ ขับเสมหะ แก้ไข้ และแก้อาเจียน เป็นต้น (ตารางที่ 2 และ 3) จึงมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดการอาการแพ้ต่อหนังศีรษะ ทั้งยังไม่มีพิษตกค้างในร่างกาย และสภาพแวดล้อม จึงคาดว่าจะให้ผลดีมากกว่าการกำจัดเหามนุษย์โดยการใช้สารเคมีสังเคราะห์

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
28/8/2560
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บทนำ

เหามนุษย์เป็นภัยเงียบที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กๆ ผู้หญิงที่มีอายุระหว่าง 3-12 ปี เป็นอย่างมาก เพราะดูดกินเลือดบนหนังศีรษะตลอดเวลาทำให้เด็กๆ ร่างกายทรุดโทรมสุขภาพจิตเสียขาดสมาธิในการเรียน รวมทั้งเหามนุษย์ยังแพร่ระบาดได้ง่าย เพราะเหามนุษย์ 1 คู่ ในเวลา 30 วัน สามารถออกลูกหลานได้ถึง 100 ตัว ดังนั้นหากมีเด็กๆ เพียง 1-2 คนในชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์ เด็กๆทั้งชั้นมีโอกาสติดเหาได้ด้วย หรือเด็กที่เป็นเหามนุษย์สามารถนำเหามนุษย์ไปแพร่ระบาดในครอบครัวได้ด้วยในเวลารวดเร็วโดยประมาณ 7-14 วัน แม่ ย่า ยาย พี่สาว และน้องสาวมีโอกาสเป็นเหามนุษย์ได้ทั้งหมด ในบางประเทศเช่น สหรัฐอเมริกา มีนโยบาย "No-Nit Policy" คือ เด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ไม่ว่าจะเป็นเด็กนักเรียนหญิงหรือชาย จะต้องหยุดเรียนเพื่อกำจัดเหาให้หมดสิ้นก่อนจึงสามารถกลับไปเรียนได้อีกครั้ง (Frankowski and Bocchini, 2010)

การระบาดของเหามนุษย์นั้นพบได้ทั่วโลกซึ่งประเทศที่พบว่ามีการระบาดของเหามนุษย์มากเช่น อินเดีย, ปากีสถาน และอาเจนตินา มีอัตราการระบาดดังนี้ 48.0, 58.0-87% และ 38.0-42.0% ตามลำดับ (Falagas *et al*., 2008; Saddozai and Kakarsulemankhel, 2008; Gutierrez *et al*., 2012) สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศไทยนั้นพบระบาดในทั่วทุกๆ ภาค และยังพบระบาดอยู่ในระดับสูงโดยเฉพาะในเด็กผู้หญิงมีการเป็นเหามนุษย์ในทั่วประเทศสูงมากกว่า 40% รวมทั้งเด็กนักเรียนหญิงในกรุงเทพฯ (Rassami and Soonwera, 2012) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะเด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการระบาดที่สูงมากๆ เป็นระดับที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างยิ่งจึงต้องมีแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ในแนวทางที่มีประสิทธิภาพดี และปลอดภัย

อย่างไรก็ตามการระบาดของเหามนุษย์ยังไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง แต่ในทางตรงกันข้ามยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้ก็ เพราะวิธีการกำจัดเหามนุษย์อย่างไม่เหมาะสม คือมุ่งเน้นในการกำจัดเหามนุษย์ โดยใช้สารเคมีสังเคราะห์มากจนเกินไป เช่น Lindane, Benzyl Benzoate, Malathion และ Carbaryl เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์นั้นมักให้ผลดีในระยะแรกๆ แต่หากนำมาใช้บ่อยเกินไป และมากเกินปริมาณที่กำหนด ย่อมเกิดผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย เพราะมีผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านั้น จึงมีผลทำให้นำสารเคมีเหล่านี้มาใช้กำจัดเหามนุษย์ไม่ได้ผลในภายหลัง รวมทั้งสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ยังทำให้เกิดพิษต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ ซึ่งไม่มีภูมิต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ นอกจากนี้ร่างกายของเด็กยังไม่สามารถขับสารพิษต่างๆ ที่ร่างกายได้รับออกนอกร่างกายได้ จึงพบว่าเด็กบางส่วนได้รับผลกระทบที่ตามมาจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดเหามนุษย์ มีอาการแพ้สารเคมี เช่นหนังศีรษะอักเสบ คลื่นไส้ อาเจียน เยื่อบุตาอักเสบ และสารเคมีสังเคราะห์ ยังตกค้างสะสมในร่างกายมีผลทำให้เกิดโรคร้ายต่างๆ ที่ตามมาเช่น การสะสมสาร Malathion ในร่างในระดับสูงมีผลทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายอ่อนแอ และทำงานผิดปกติ รวมทั้งสาร Carbaryl ยังมีผลทำให้เกิดมะเร็งในเด็ก (Canadian Paediatric Society, 2008; Goldstein and Goldstein, 2010)

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สวน.) 28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4

จากปัญหาดังกล่าวการแก้ไขการระบาดของเหามนุษย์ การต้านทานของเหามนุษย์ต่อสารเคมีสังเคราะห์และอันตรายในการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์นั้น จึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งมีหลายวิธีการเช่น การใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์ (Sneath and Toole, 2011) การใช้เครื่องดูดเหามนุษย์ (Louse Buster) (Bush *et al*., 2011) หรือการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดและไล่เหามนุษย์ ซึ่งพบว่ามีน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่ดีที่ใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส โหระพา อบเชย จันทน์เทศ ตะไคร้หอม ตะไคร้บ้าน ส้มเขียวหวาน และกระดังงา มีผลทำให้เหามนุษย์ตายได้ดี และมีค่า LT_{50} ดังนี้ 4.2, 27.9, 36.9, 53.4, 72.3, 70.6 และ >300 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรอื่นๆที่มีคุณสมบัติที่ดีในการกำจัดเหามนุษย์ เช่นน้ำมันกานพลู น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันโป๊ยกั๊ก น้ำมันมะนาว น้ำมันลาเวนเดอร์ และน้ำมันสะระแหน่ (Cestari *et al*., 2004; Jahhav *et al*., 2007; Toloza *et al*., 2010; Priestley *et al*., 2006; Yang *et al*., 2004) รวมทั้งรายงานของมยุรา (2546) ที่รายงานว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล และขิง มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ โดยทำให้เหามนุษย์ตาย 80%, 75% และ 65% ตามลำดับ และสุดารัตน์ (2548) รายงานว่าสารสกัดโป๊ยกั๊ก และดีปลี มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้ 100 และ 95% โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.09 และ 31.9 ชั่วโมง รวมทั้งเมื่อทำการทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนัง และเยื่อบุตาขาวของกระต่ายพบว่าสารสกัดโป๊ยกั๊ก และดีปลี ไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนัง ละเยื่อบุตาขาวของกระต่าย หลังการทดลอง 3 วัน รวมทั้งรายงานของมยุราและวรวิมล (2551) พบว่าแชมพูขมิ้นชัน และแชมพูอัญชัน มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 53-56% รวมทั้งแชมพูทั้งสองชนิดนี้ไม่มีผลต่อการระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่าย หลังการทดลอง 3 วันอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าแชมพูไพล (ZingNo1) มีประสิทธิภาพสูงที่สุดโดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้มากถึง 76.78% และยังพบว่าหลังการใช้แชมพูไพล (ZingNo1) ไม่มีผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ต่อผู้ใช้ รวมถึงไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ หรืออาการผื่นแดง บวมตามหนังศีรษะ หน้าผาก และลำคอ ของเด็กนักเรียนหญิงที่ทำการทดสอบ (มยุรา และคณะ, 2552) อย่างไรก็ตามแชมพูพืชสมุนไพรกลุ่มโกษฐ์ แชมพูโกษฐ์จุฬาลำพา และแชมพูกานพลูยังให้ผลดีที่สุดโดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 30 วินาทีและมีค่า LT_{50} เท่ากับ 10.96 และ 14.28 วินาที ตามลำดับ (วรวิมล, 2551) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าแชมพูสมุนไพรหลายชนิดมีคุณสมบัติดีสามารถนำมาใช้กำจัดเหามนุษย์ได้เช่น แชมพูดีปลี แชมพูมะขาม แชมพูว่านน้ำ แชมพูมะขามป้อม แชมพูตะลิงปิง แชมพูส้มป่อย แชมพูเลี่ยน แชมพูสะเดา แชมพูส้ม และแชมพูเกรปฟรุต เป็นต้น (Abdel-Ghaffar and Semmler, 2007; Abdel-Ghaffar and Semmler, 2010; Canyon and Speare, 2007; Rassami and Soonwera, 2011; Rassami and Soonwera, 2013; Soonwera, 2014)

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันพืชสมุนไพรจากขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด และแชมพูพืชสมุนไพรจากกระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย 28/8/2560
สถาบันพัฒนาการศึกษาแห่งการวิจัยในมนุษย์ (องค์กร)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเสาวรส ต่อการตายและการกำจัดเหามนุษย์ และศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง รวมทั้งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ซึ่งมีผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (positive control) เพื่อหาแนวทางในการลดการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ รวมทั้งคาดว่าน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรต่างๆ เหล่านี้ สามารถกำจัดเหามนุษย์ได้ดีกว่าการใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ รวมทั้งมีปลอดภัยสูงต่อเด็กนักเรียน ไม่มีพิษตกค้างสะสมในร่างกาย และยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยอีกด้วย

อย่างไรก็ตามพืชสมุนไพรต่างๆ เหล่านี้ที่นำมาใช้ในการทดลองในการศึกษาวิจัยนี้เป็นพืชพื้นเมืองของไทยที่มีสรรพคุณนำมาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ ของมนุษย์ เช่นรักษาโรคผิวหนัง ผื่นคัน ปวดบวม ขับลม ท้องอืด ท้องเฟ้อ และช่วยย่อยอาหาร (ตารางที่ 2) (ชยันต์ และคณะ, 2542; นิจศิริ และธวัชชัย, 2547) รวมทั้งพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการเตรียมแชมพูกำจัดเหามนุษย์ที่ดีจะต้องเป็นพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติเป็นกรด (pH 3-5) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rassami and Soonwera (2013) ที่รายงานว่าแชมพูตะลิงปิง แชมพูส้มป่อย และแชมพูมะขาม มีคุณสมบัติในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี และมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาอื่นๆ อีกหลายอย่าง

5. วัตถุประสงค์

5.1 ศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต ช่วงอายุ 7-12 ปี

5.2 ศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

5.3 ศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด (กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

5.4 ศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง

5.5 ศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

6. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

ได้ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากพืชสมุนไพร ที่มีประสิทธิภาพกำจัดเหามนุษย์ได้ดีและปลอดภัยต่อผู้ใช้สูง รวมทั้งไม่มีพิษตกค้างสะสมในร่างกายของผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคม.) 28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6

7. สถานที่ศึกษาวิจัยและระยะเวลาศึกษาวิจัย

7.1 สถานที่ศึกษาวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7.2 ระยะเวลาที่ศึกษาวิจัย ประมาณ 3 ปี (มกราคม 60 – มกราคม 62) ดังแสดงในตารางที่ 1

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคง.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานโครงการวิจัย ระยะเวลา 1-3 ปี

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (ปี)		
	1	2	3
1. การเก็บรวบรวมพืชสมุนไพรทั้ง 14 ชนิด	←	→	
2. การสกัดน้ำมันและสารออกฤทธิ์จากสมุนไพรทั้ง 14 ชนิด	←	→	
3. การเก็บรวบรวมเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนในโรงเรียนต่างๆของเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล	←	→	
4. การศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับประถมศึกษา ช่วงอายุ 7-12 ปี	←	→	
5. การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ	←	→	
6.การทดสอบประสิทธิผลของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ	←	→	
7. ศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์กับสัตว์ทดลอง	←	→	
8. การศึกษาความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ		←	→
9. การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์			← →

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8

8. การวางแผนวิจัย

8.1 การศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ในนักเรียนระดับประถมศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา ณ จุดใดจุดหนึ่ง (Cross-sectional) ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจอัตราการระบาดและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวิธีการศึกษาดังนี้

8.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาใน 5 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต จังหวัดละ 5 โรงเรียน ซึ่งทำการคัดเลือกโรงเรียนในแต่ละจังหวัดที่ห่างจากอำเภอเมืองออกไป 20 กิโลเมตร จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน (ซึ่งไม่มีการเปิดเผยชื่อโรงเรียนและรายชื่อนักเรียนในการเข้าร่วมโครงการ)

8.1.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

8.1.2.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือ ไปยังผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และออกสำรวจโรงเรียนติดต่อผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อปฏิบัติงานตามโครงการและแผนปฏิบัติงานที่วางไว้

8.1.2.2 ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์ เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัคร ดังนี้

ก) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

ข) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนชายและหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

8.1.2.3 เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

8.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

8.1.3.1 แบบบันทึกสุขภาพรายบุคคล ทำการตรวจเด็กนักเรียนเพื่อคัดหานักเรียนที่เป็นเหา

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
28/8/2560
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9

มนุษย์ทุกคน โดยตรวจความสะอาดของเล็บมือ ตรวจไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ แผลบนหนังศรีษะ และวัดความยาวของเส้นผม และข้อมูลทั่วไปพฤติกรรมอนามัยที่เกี่ยวข้องกับการเป็นเหามนุษย์ การรับรู้โอกาศเสี่ยงกับการรับรู้ความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ และความรู้เรื่องเหามนุษย์ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทุกคนที่จะทำการตรวจสุขภาพอนามัยของเด็กนักเรียนจะต้องได้รับการอบรมก่อนทำการตรวจ เพื่อความปลอดภัยทั้งผู้ตรวจและตัวเด็กเอง และป้องกันการติอต่อของโรค โดยใส่หมวกอนามัย สวมถุงมือก่อนตรวจและเปลี่ยนถุงมือทุกครั้งก่อนตรวจรายถัดไป ไม้บรรทัดที่ใช้วัดจะใช้สำลีแอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาดไม้บรรทัดก่อนทำการวัดและหลังวัดทุกครั้ง เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ

8.1.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสุขภาพ ได้แก่ ถุงมือ ไฟฉาย ไม้บนบทัด สำลี แอลกอฮอล์ 70% ถุงขยะ และหมวกอนามัย

8.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติอนุมาน คือ Chi-square test (χ^2) เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะเพื่อการวิจัยในมนุษย (สคน.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10

แบบบันทึกสุขภาพรายบุคคล

การตรวจสุขอนามัยนักเรียน (เหามนุษย์)

ให้นักเรียนตอบคำถามทุกข้อพร้อมทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐

1. ชื่อ-สกุล.....เพศ ☐ชาย ☐หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ป.1 ☐ป.2 ☐ป.3 ☐ ป.4 ☐ ป.5 และ ☐ ป.6
3. อายุ (ปี) ☐7 ปี ☐8 ปี ☐9 ปี ☐10 ปี ☐11 ปี และ ☐12 ปี
4. นักเรียนเคยมีประวัติการเป็นเหามนุษย์ก่อนหน้านี้หรือไม่ ☐ เคยเป็นเหา ☐ ไม่เคยเป็นเหา
5. นักเรียนมีเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นเหามนุษย์หรือไม่ ☐ มีเพื่อนเป็นเหา ☐ ไม่มีเพื่อนเป็นเหา
6. ปัจจุบันนักเรียนพบไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์บนศีรษะหรือไม่ ☐ พบ ☐ ไม่พบ
7. บริเวณหนังศีรษะของนักเรียนพบมีแผลพุพอง หนังศีรษะถลอกและอักเสบหรือไม่
   ☐ มีแผล ☐ ไม่มีแผล
8. บริเวณเล็บมือสั้นของนักเรียน สะอาดหรือไม่ ☐สั้น สะอาด ☐ยาว ไม่สะอาด
9. ลักษณะของเส้นผมของนักเรียนเป็นลักษณะอย่างไร ☐ ผมตรง ☐ ผมหยิก ☐ ผมหยักศก
10. ความยาวของเส้นผมของนักเรียน
    ☐ ยาวน้อยกว่า 20 ซม. (พอดีติ่งหู)☐ยาวมากกว่า 20 ซม. (ยาวเกินติ่งหู) ☐ ผมสั้นเกรียน
11. นักเรียนมีการสระผมกี่ครั้งใน 1 สัปดาห์ ☐1 ครั้ง ☐2 ครั้ง ☐3 ครั้ง ☐5 ครั้ง ☐ สระผมทุกวัน
12. นักเรียนมีการทำความสะอาดของเครื่องนอน (ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน) กี่ครั้งต่อสัปดาห์
    ☐ เปลี่ยนทุกสัปดาห์ ☐ เปลี่ยนทุก 3 สัปดาห์ ☐ เปลี่ยนทุกๆ เดือน ☐ เปลี่ยนทุกๆ 3 เดือน
13. นักเรียนมีการใช้สิ่งของร่วมกัน (หวี ยาวรัดผม กิ๊บหนีบผม) กับเพื่อนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์หรือไม่
    ☐ มีการใช้ร่วมกัน ☐ ไม่มีการใช่ร่วมกัน ☐ ใช้ร่วมกันบางครั้ง
14. นักเรียนมีความรู้เรื่องเหา โอกาสเสี่ยง และความรุนแรงของการเป็นเหามนุษย์ หรือไม่
    ☐ มีความรู้โอกาสที่จะเป็นเหามนุษย์ ☐ ไม่มีความรู้โอกาสที่จะเป็นเหามนุษย์
15. สมาชิกภายในบ้านของนักเรียนมีคนเป็นเหามนุษย์หรือไม่ ☐ มีคนเป็นเหามนุษย์ ☐ ไม่มีคนเป็นเหามนุษย์
16. เมื่อนักเรียนเป็นเหามนุษย์แล้วนักเรียนมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์อย่างไร
    ☐ ใช้แชมพูสารเคมีกำจัดเหาที่ขายตามท้องตลาด ☐ ใช้แชมพูพืชสมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
    ☐ ใช้หวีเสนียดสางตัวเหามนุษย์ออกและตัดผมให้สั้นขึ้น ☐ ได้รับแชมพูกำจัดเหามนุษย์จากโรงเรียน

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 การเตรียมน้ำมันจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมี 4 ชนิด คือเหง้าขมิ้นอ้อย เหง้าไพล เหง้าว่านนางคำ และเหง้าว่านทรหด โดยเก็บเหง้าพืชสมุนไพรเหล่านี้ที่มีอายุ 12 เดือน จากแหล่งต่างๆ (ตารางที่ 2) แล้วส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ จากนั้นนำมาสกัดน้ำมันสมุนไพร ซึ่งการสกัดน้ำมันพืชสมุนไพรครั้งนี้ สกัดด้วยวิธีการทอด โดยทำการเตรียมสารสกัดจากห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งมีขั้นตอนการสกัดน้ำมันสมุนไพร ดังนี้

1) นำเหง้าของพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มาล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นบางๆ ตามแนวขวาง แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งและบดให้ละเอียด แล้วนำผงจากเหง้าพืชสมุนไพรแต่ละชนิด จำนวน 500 กรัม ใส่บีกเกอร์ขนาด 2000 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำมันพืช 1000 มิลลิลิตร และนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน

2) เปิดเครื่องให้ความร้อน ที่อุณหภูมิได้ด้วยความร้อนประมาณ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาการสกัด 1 ชั่วโมง น้ำมันที่ได้คือ น้ำมันสมุนไพร

3) นำน้ำมันสมุนไพรมากรองหยาบด้วยตะแกรงและผ้าขาวบาง เพื่อแยกส่วนกาก กับน้ำมันสมุนไพรออกจากกัน และกรองละเอียดอีกครั้งด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 93) แล้วนำส่วนของน้ำมันสมุนไพรเก็บใส่ขวดสีชาที่มีฝาเกลียว และนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำไปปรับความเข้มข้นในระดับต่างๆ ต่อไป

4) นำน้ำมันสมุนไพรจากพืชแต่ละชนิด มาปรับความเข้มข้นต่างๆ ในอัตราส่วนดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%
สิ่งทดลองที่ 2 น้ำมันไพล 10%
สิ่งทดลองที่ 3 น้ำมันว่านนางคำ 10%
สิ่งทดลองที่ 4 น้ำมันว่านทรหด 10%
สิ่งทดลองที่ 5 น้ำมันขมิ้นอ้อย 5% + น้ำมันไพล 5%
สิ่งทดลองที่ 6 น้ำมันว่านนางคำ 5% + น้ำมันขมิ้นอ้อย 5%
สิ่งทดลองที่ 7 น้ำมันไพล 5% + น้ำมันว่านนางคำ 5%
สิ่งทดลองที่ 8 น้ำมันว่านทรหด 5% + น้ำมันไพล 5%
สิ่งทดลองที่ 9 น้ำมันว่านทรหด 5% + น้ำมันขมิ้นอ้อย 5%
สิ่งทดลองที่ 10 น้ำมันว่านทรหด 5% + น้ำมันว่านนางคำ 5%
สิ่งทดลองที่ 11 น้ำมันไพล 3.3% + น้ำมันว่านนางคำ 3.3% + น้ำมันขมิ้นอ้อย 3.3%
สิ่งทดลองที่ 12 น้ำมันไพล 3.3% + น้ำมันว่านทรหด 3.3% + น้ำมันขมิ้นอ้อย 3.3%

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันพัฒนาการกำกับดูแลการวิจัยในมนุษย์ (สคม.)
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 พืชที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมัน ส่วนที่นำมาใช้ แหล่งที่เก็บรวบรวมพืช และสรรพคุณทางเภสัชวิทยา (ชยันต์ และคณะ. 2542; ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2558; นิจศิริ และธวัชชัย. 2547)

ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์	ส่วนที่นำมาใช้	แหล่งที่เก็บ	สรรพคุณทางเภสัชวิทยา
ขมิ้นอ้อย Zedoary *Curcuma zedoaria* Roscoe F. Zingiberaceae	เหง้า	นครศรีธรรมราช	แก้ท้องอืด แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน สมานแผล บำรุงธาตุ ขับลม บำรุงผิว ใช้ประกอบในเครื่องสำอาง
ไพล Phlai *Zingiber cassumubar* Roxb. F. Zingiberaceae	เหง้า	นครศรีธรรมราช	เป็นยาขับลม ขับประจำเดือน แก้ปวดท้อง แก้ท้องเสีย แก้ลำไสอักเสบ แก้เคล็ดยอก ฟกบวม เส้นตึง เมื่อยขบ และเหน็บชา
ว่านนางคำ *Curcuma aromatic* Salisb F. Zingiberaceae	เหง้า	นครราชสีมา	แก้ท้องอืด แก้โรคผิวหนัง ผื่นคันสมาน แผล บำรุงธาตุ ขับลม บำรุงผิว ใช้ประกอบในเครื่องสำอาง
ว่านทรหด *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. F. Zingiberaceae	เหง้า	ชุมพร	แก้ท้องอืด แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน สมาน แผล บำรุงธาตุ

8.3 การเตรียมแชมพูจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 10 ชนิด คือ ดอกแห้งกระเจี๊ยบแดง ผลสดตะคร้อ ผลสดชะมวง ผลสดมะพูด ผลสดมะเม่า ผลสดระกำ ผลสดมะไฟ ใบสดส้มสันดาน ผลแห้งส้มแขก และผลสดเสาวรส เก็บรวบรวมจากแหล่งต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3 จากนั้นส่งพืชสมุนไพรต่างๆ เหล่านี้ให้นักอนุกรมวิธาน จากจาก คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ แล้วนำมาสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร ด้วยวิธีการต้ม โดยทำการเตรียมสารสกัดที่ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งมีขั้นตอนการสกัดน้ำสมุนไพร ดังนี้

อนุมัติ
12 มิ.ย. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการตรวจสอบการวิจัยในมนุษย (องค์การมหาชน)
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13

1. นำส่วนที่ใช้ของสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และบดให้ละเอียด จำนวน 500 กรัม จากนั้นใส่ลงในบีกเกอร์ ขนาด 2000 มิลลิลิตร พร้อมกับเติมน้ำกรองปริมาตร 1000 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปตั้งบนเครื่องให้ความร้อน

2. เปิดเครื่องให้ความร้อน สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ด้วยความร้อนประมาณ 100 องศาเซลเซียสใช้เวลาการสกัด 1 ชั่วโมง ส่วนที่ได้คือ น้ำสมุนไพร

3. นำน้ำสมุนไพรที่ได้มากรองด้วยตะแกรงและผ้าขาวบาง เพื่อแยกส่วนกากกับน้ำสมุนไพรออกจากกัน แล้วนำส่วนของน้ำสมุนไพรมากรองละเอียดอีกครั้งด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 93) แล้วนำไปลดปริมาตรด้วยเครื่องระหายสูญญากาศ จากนั้นจะได้สารสกัดหยาบจากพืชแต่ละชนิด และเก็บใส่ขวดสีชาที่มีฝาเกลียว และนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80%) หลังจากนั้นนำไปปรับความเข้มข้นในระดับต่างๆ ต่อไป

4. นำส่วนของน้ำสมุนไพรจากพืชแต่ละชนิด มาปรับความเข้มข้นต่างๆ ในอัตราส่วนดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 สารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 สารสกัดตะคร้อ 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 สารสกัดชะมวง 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 สารสกัดมะพูด 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 5 สารสกัดมะเม่า 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 6 สารสกัดระกำ 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 7 สารสกัดมะไฟ 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 8 สารสกัดส้มสันดาน 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 9 สารสกัดส้มแขก 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

สิ่งทดลองที่ 10 สารสกัดเสาวรส 10 มิลลิลิตร + ผงฟอง 5 มิลลิลิตร + น้ำกรอง 85 มิลลิลิตร

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 พืชที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร ส่วนที่นำมาใช้ แหล่งที่เก็บรวบรวมพืช และสรรพคุณทางเภสัชวิทยา (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2558; นิจศิริ และธวัชชัย, 2547; สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้, 2543; อัปสร และคณะ, 2553; อุไร, 2547)

ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์	ส่วนที่นำมาใช้	แหล่งที่เก็บ	สรรพคุณทางเภสัชวิทยา
กระเจี๊ยบแดง Roselle *Hibiscus sabdariffa* L. F. Malvaeeae	ดอกแห้ง	กรุงเทพฯ	ลดความดัน ลดไขมันในเลือด แก้ปวดท้อง เป็นยาขับลมในกระเพาะและช่วยขับปัสสาวะ
ตะคร้อ Ceylon Oak *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken F. Saplndaceae	ผล	นครสวรรค์	แก้ท้องร่วง เป็นยาสมานท้อง
ชะมวง Cha muang *Garcinia cowa* Roxb. Ex DC. F. Guttiferae	ผล	ชุมพร	เป็นยาระบาย แก้ไข้ กระหายน้ำ กัดฟอกเสมหะ แก้ธาตุพิการ
มะพูด Mapud *Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz F. Guttiferae	ผล	นครราชสีมา	แก้ไอ ขับเสมหะ แก้เจ็บคอ แก้เลือดออกตามไรฟัน
มะเม่า *Antidesma acidum* Retz. F. Euphorbiaceae	ผล	ขอนแก่น	ใช้ทำยาพอกแก้อาการปวดศีรษะ แก้รังแค แก้ช่องท้องบวม แก้อาการไข้
ระกำ Salak palm *Salacca wallichiana* C. Mart. F. Palmae	ผล	ระยอง	แก้โรคกษัย แก้ปวดหลัง แก้ปวดเอว คลายพิษเมาสุรา แก้บิดมูกเลือด

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการฝึกกรองการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ) พืชที่นำมาใช้ทำแชมพูสมุนไพร ส่วนที่นำมาใช้ แหล่งที่เก็บรวบรวมพืช และสรรพคุณทางเภสัชวิทยา (กัญจนา, 2542; อัปสร และคณะ. 2553; อุไร, 2547)

ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์	ส่วนที่นำมาใช้	แหล่งที่เก็บ	สรรพคุณทางเภสัชวิทยา
มะไฟ Burmese grape *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. F. Euphorbiaceae	ผล	ชุมพร	แก้ฝีภายในร่างกาย แก้พิษตานซาง ดับพิษร้อนต่างๆ
ส้มสันดาน Som sandan *Hibiscus hispidissimus* Griff. F. Meliaceae	ใบ	นครสวรรค์	แก้ท้องอืด แก้ไอ ช่วยขับเสมหะ ทำให้ชุ่มคอ
ส้มแขก Som khaek *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anderson F. Guttiferae	ผลแห้ง	ระนอง	แก้อาการท้องผูก ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ ช่วยลดความอยากอาหาร ช่วยเร่งระบบการเผาผลาญอาหาร ช่วยดักจับแป้งจากอาหารที่รับประทาน
เสาวรส Passion fruit *Passiflora laurifolia* L. F. Passifloraceae	ผล	ระยอง	ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด แก้โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ

8.4 การเก็บรวมรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ จึงมีการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดสอบจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ช่วงอายุ 7-12 ปี จากการสุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนในช่วงอายุดังกล่าวประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน โดยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารสถานศึกษาและได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากผู้บริหารสถานศึกษาแล้ว จากนั้นทางผู้วิจัย

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16

แนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจ้งวัตถุประสงค์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ โดยทางผู้วิจัยมีเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์และออกจากการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ ดังนี้

ก) เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ คือ

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี เนื่องจากเด็กนักเรียนหญิงส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมไว้ผมยาวมากกว่าเด็กนักเรียนชาย จึงทำให้มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่านักเรียนชาย (Gutierrez *et al.*, 2012) และมีเกณฑ์ชี้วัดอัตราการเป็นเหามนุษย์ คือ ถ้าพบตัวเต็มวัย ตัวอ่อน และไข่ของเหามนุษย์ (ไข่มีลักษณะเป็นเงา สีคล้ายเมล็ดกาแฟ) ที่มีชีวิตเพียง 1 ตัวหรือฟอง ถือว่าเป็นเหามนุษย์ ตามวิธีการของ Soonwera (2014)

- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง ร่างกายปกติ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยไม่เปิดเผยรายชื่ออาสาสมัครที่พบการเป็นเหามนุษย์

ข) เกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ คือ

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการระบาดของเหามนุษย์

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส เป็นต้น

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

จากนั้นนำอาสาสมัครมาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ตามวิธีการของ Rassami and Soonwera (2013) เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ 80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษฉนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร สำหรับไข่เหามนุษย์นั้นใช้กรรไกรตัดไข่เหาห่างจากปลายเส้นผมประมาณ 5 เซนติเมตร จากนั้นเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร โดยใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์เบาๆ ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No 1) และกระดาษทิชชู่ที่ชุบน้ำให้ชุ่ม แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป

สำหรับอาสาสมัครที่เข้าร่วมในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์นั้น ทางคณะผู้วิจัยจะทำการรักษาให้อาสาสมัครหายจากการเป็นเหามุษย์ ด้วยน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรของโครงการ รวมทั้งไม่มีการเปิดเผยชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาและส่งเสริมการวิจัยในมนุษย (สคน.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันพืชสมุนไพร ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการจุ่ม (Immersion test) ตามวิธีการของ Yang *et al.*, (2004) และ Campli *et al.*, (2012) วางแผนการทดสอบแบบ CRD มี 14 สิ่งทดสอบ (ข้อ 8.2) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบ คือแชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) (positive control) และน้ำมันพืช (negative control) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ไข่ของเหามนุษย์ จำนวน 10 ฟอง โดยหยดสิ่งทดลอง ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์เบาๆ จำนวน 10 ฟอง จุ่มเบาๆ ลงในจานทดลอง นาน 1, 3 และ 5 นาที หลังจากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ เบา จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง และสำลีแผ่นชุบน้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบดำเนินการทดลองในวิธีการเดียวกัน รวมทั้งบันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 5, 10 และ 15 วัน สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์ คือ ฝาไข่ไปเปิดออกจากไข่ ไข่ฟ่อแสดงว่าไข่ตาย (Sonnberg *et al.*, 2010; Gallardo *et al.*, 2012) ส่วนการตรวจนับจำนวนไข่เหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำไข่เหามนุษย์ทุกๆ ฟองในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้อง สเตอริโอ (Nikon®, SMZ-445) เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาอัตราฟักไข่ (Hatching rate) และค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของไข่ของเหามนุษย์แต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์เวลาที่ทำให้ไข่ตายร้อยละ 50 (Lethal Time (LT_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

<u>อัตราการฟักไข่คำนวณจากสูตร</u>

$$\text{อัตราการฟักไข่ (Hatching rate)} = \frac{\text{จำนวนเหามนุษย์ที่ฟักออกจากไข่} \times 100}{\text{จำนวนไข่เหามนุษย์ที่ใช้ทดสอบ}}$$

8.6 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูจากพืชสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการสัมผัส (Filter paper contact) ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดสอบแบบ CRD มี 12 สิ่งทดสอบ (ข้อ 8.3) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือแชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) (positive control) และแชมพูสระผมสำหรับเด็ก (negative control) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดสอบใช้ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จำนวน 10 ตัว ดำเนินการโดยใช้ ออโตปิเปต (autopipet) หยดสิ่งทดสอบแต่ละชนิด positive control และ negative control ความเข้มข้น 3 และ 6 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ใส่กระดาษกรอง (Whatman® No 1) ที่วางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆ

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจาน เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสแชมพูพืชสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น รวมทั้ง positive และ negative control ด้วย หลังจากนั้นบันทึกผลการตายของตัวอ่อนละตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองในเวลา 1, 5, 10, 15, 30 และ 60 นาที หลังการทดลอง สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของเหามนุษย์คือ เหามนุษย์ไม่เดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย และไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (Soonwera, 2014; Toloza *et al*., 2008) ส่วนการตรวจนับจำนวนเหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำเหามนุษย์ทุกๆ ตัวในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องสเตอริโอ เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละอัตราการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์แต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยตายร้อยละ 50 (Lethal Time (LT_{50})) รวมทั้งวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของระดับความเข้มข้นที่ทำให้ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยตายร้อยละ 50 (Lethal Concentration (LC_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

8.7 การทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง

8.7.3 การเลี้ยงกระต่ายเพื่อใช้เป็นสัตว์ทดลอง

ดำเนินการโดยเริ่มจากเลี้ยงพ่อ แม่ พันธุ์กระต่ายในกรงทดลองขนาด 1x1x1 เมตร ใช้อาหารเม็ดและหญ้าขนเป็นอาหาร เมื่อได้ลูกกระต่ายรุ่นที่ 1 จึงจับแยกกระต่ายแยกกรงๆละ 1 ตัว จนกระต่ายอายุ 8 เดือน จึงใช้ในการทดสอบ

8.7.2 การทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลอง

การทดสอบความปลอดภัยของน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรกับสัตว์ทดลองนั้นทำการทดสอบ 2 วิธีการ ด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตรต่างๆ (สูตร 1-3, คัดเลือกจากข้อ 8.5) และแชมพูสมุนไพรสูตรต่างๆ (สูตร 1-3, คัดเลือกจากข้อ 8.6) โดยดำเนินการทดสอบตามวิธีการของสุดารัตน์ สัปสาร (2548) ดังนี้

การทดสอบความระคายเคืองของผิวหนังกระต่าย โดยเริ่มดำเนินการโกนขนกระต่ายบริเวณสันหลังกว้าง x ยาว ประมาณ 5x5 เซนติเมตร หลังจากนั้นเตรียมสำลีแผ่นขนาด 5x5 เซนติเมตร แล้วหยดน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพรที่เตรียมไว้ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ลงบนแผ่นสำลี แผ่นละ 5 เซนติเมตร แล้วนำสำลีที่ได้วางลงบนผิวหนังกระต่ายแล้วปิดทับด้วยเทปแต่งแผลชนิดเยื่อกระดาษ (ไมโครพอร์) เพื่อกันไม่ให้สำลีหลุด ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 3 ซ้ำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละอัตราการระคายเคืองของผิวหนังของสัตว์ทดลอง

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
28/8/2560
พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (สกน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) สำหรับการทดสอบเปรียบเทียบดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกันเพียงแต่ใช้น้ำกรอง แทนสารสกัดจากพืชสมุนไพร หลังจากนั้น 30 นาที แกะเอาสำลีออกแล้วสังเกตุดูอาการระคายเคืองของผิวหนังโดยดูจากการเป็นผื่นแดงที่ผิวหนัง ซึ่งวัดระดับการระคายเคืองของผิวหนังไว้ 5 ระดับ คือ

0 = ระดับปกติไม่มีการระคายผิวหนัง 1 = ผิวหนังเป็นจุดแดงเล็กๆ หรือเล็กมากๆ

2 = ผิวหนังเป็นจุดแดงอย่างเห็นได้ชัด 3 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงระดับปานกลาง

4 = ผิวหนังเป็นผื่นแดงขยายใหญ่ทั่วผิวหนัง

จากนั้นทำการบันทึกผลหลังการทดสอบ 0.1, 1.0, 24.0, 48.0 และ 72.0 ชั่วโมง

สำหรับการทดสอบความระคายเคืองที่ตาของสัตว์ทดลอง ซึ่งในแต่ละสิ่งทดสอบมี 3 ซ้ำ ดำเนินการโดยใช้ออโตปิเปตหยดสารสกัดจากน้ำมันหรือแชมพูจากพืชสมุนไพร ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงในตาข้างซ้ายของกระต่าย ส่วนตาข้างขวาไม่ต้องหยดสารใช้เป็นการทดสอบเปรียบเทียบ (Untreated) หลังการทดสอบ 10 วินาที ใช้น้ำสะอาดล้างสารสกัดออกจากตาของกระต่ายแล้วทำการบันทึกผลการระคายเคืองของเยื่อบุตาขาว หลังจากนั้นทำการบันทึกผลการทดสอบ 0.1, 1.0, 24.0, 48.0 และ 72.0 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละอัตราการระคายเคืองที่ตาของสัตว์ทดลองในแต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้เกณฑ์ระดับความระคายเคืองของเยื่อบุตาขาวเป็น 4 ระดับ ดังนี้

0 = ระดับปกติไม่มีการระคายเคืองของเยื่อบุตาขาว 1 = เยื่อบุตาขาวแดงเรื่อๆ

2 = เยื่อบุตาขาวแดง 3 = เยื่อบุตาขาวแดงมาก

8.8 การทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพร ในการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

การทดลองดำเนินการโดยยึดตามจริยธรรมการวิจัยในคน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2557) มีขั้นตอนดังนี้

8.8.1 ทางผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ติดต่อผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ โดยไม่มีการเปิดเผยชื่อโรงเรียนและรายชื่อนักเรียนในการเข้าร่วมโครงการ

8.8.2 ผู้วิจัยแนะนำตัวกับคุณครูประจำชั้นหรือคุณครูอนามัย และนักเรียน เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของโครงการ จากนั้นทางผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะทำการสุ่มสำรวจอาสาสมัครจากเด็กนักเรียน ช่วงอายุ 7-12 ปี ประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน โดยใช้อาสาสมัครจำนวน 100 คน ซึ่งมีหลักเกณฑ์ใน

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560
สถาบันพัฒนาการสุขภาพและการวิจัยในมนุษย์ (องค์การมหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ ดังนี้

ก) เกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีที่เป็นเหาเหามนุษย์ (โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน ใช้ตามเกณฑ์ของ Soonwera (2014) คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของเด็กให้ถือว่าเด็กคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis)
- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

ข) เกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไม่รับอาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
- ไม่รับอาสาสมัครที่มีอาการแพ้สารเคมีสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้ง่ายทุกชนิด

ค) เกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร อาสาสมัครสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

8.8.3 หลังจากนั้นผู้วิจัยนำอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 10 กลุ่มทดสอบ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร1 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 1
กลุ่มที่ 2 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 1 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 2
กลุ่มที่ 3 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 1 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 3
กลุ่มที่ 4 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 2 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 1
กลุ่มที่ 5 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 2 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 2
กลุ่มที่ 6 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 2 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 3
กลุ่มที่ 7 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 3 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 1
กลุ่มที่ 8 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 3 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 2
กลุ่มที่ 9 จำนวน 10 คน หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 3 + สระผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่ 3
กลุ่มที่ 10 จำนวน 10 คน สระผมด้วยผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ คือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif shampoo®; 0.6% *w/v* carbaryl) ซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบ (positive control)

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
28/8/2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันพัฒนาการจัดการงานวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.8.4 ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทดสอบกับอาสาสมัคร ซึ่งอาสาสมัครแต่ละกลุ่มทดสอบจะทำการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรเป็นเวลา 10-15 นาที จากนั้นสระเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพร เป็นเวลา 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด สำหรับอาสาสมัครกลุ่มที่ 10 ทำการสระเส้นผมด้วยผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ เป็นเวลา 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด โดยอาสาสมัครดำเนินการทดสอบจำนวน 3 วันติดต่อกัน ห่างกันครั้งละ 1 วัน ดัดแปลงวิธีการของวรวิมล (2551) หลังจากนั้นทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์ของอาสาสมัครแต่ละกลุ่มที่ละคน ด้วยการใช้หวีเสนียดสางเส้นผม หากไม่พบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์บนศรีษะของอาสาสมัคร ถือว่าอาสาสมัครหายจากการมีเหามนุษย์ แต่หากพบเหามนุษย์จะถือว่าอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหามนุษย์ในครั้งที่ 1 (วันที่ 1)

8.8.5 สำหรับการกำจัดเหามนุษย์ครั้งที่ 2 (วันที่ 2) ในกรณีที่อาสาสมัครหายจากการเป็นเหาในการกำจัดครั้งที่ 1 อาสาสมัครนั้นไม่ต้องมากำจัดเหามนุษย์ในครั้งที่ 2 ส่วนอาสาสมัครที่ไม่หายจากการเป็นเหามนุษย์ครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหามนุษย์ในครั้งที่ 2 ด้วยการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรแล้วสระผมด้วยแชมพูสมุนไพร และทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์เช่นเดียวกับครั้งที่ 1

8.8.6 ส่วนการกำจัดเหามนุษย์ครั้งที่ 3 (วันที่ 3) สำหรับเอาสาสมัครที่ไม่หายจากการกำจัดเหามนุษย์ครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหามนุษย์ในครั้งที่ 3 ด้วยการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรแล้วสระผมด้วยแชมพูสมุนไพร และทำการประเมินผลการหายจากการเป็นเหามนุษย์เช่นเดียวกับครั้งที่ 1

8.8.7 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละอัตราการตายของเหามนุษย์แต่ละสารทดสอบ และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dancan's Multiple Range Test (DMRT) เพื่อประเมินประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

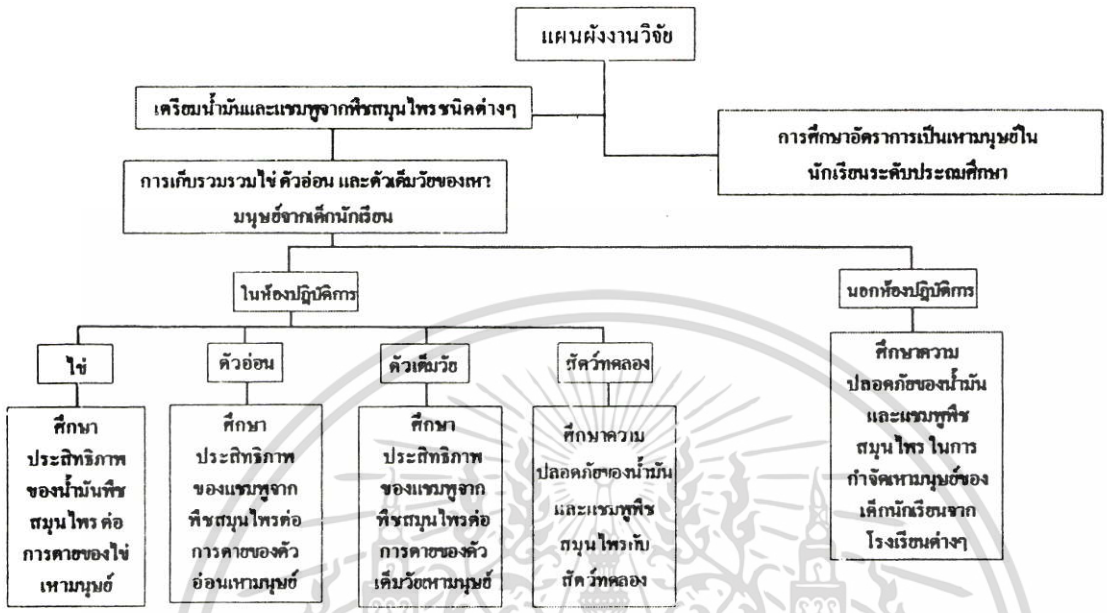
ในกรณีอาสาสมัครเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลองคณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท และคณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนโดยการช่วยรักษาเหามนุษย์ให้หายขาด โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะโครงการ รวมทั้งของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาคุณภาพการวิจัยในมนุษย์ (สคน.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.9 แผนผังงานวิจัย



9. งบประมาณและแหล่งทุน

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2559 จากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

10. เอกสารอ้างอิง

กัญจนา ดีวิเศษ. 2542. **ผักพื้นบ้านภาคใต้.** พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงศ์. 2542. **ตำราพระโอสถพระนารายณ์.** กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2558. [Online]. Available: http://www.phargarden.com/main.php (10/2/2558)

นิจศิริ เรืองรังษี และธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. **สมุนไพรไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บีเอลท์ตี้ จำกัด

มยุรา สุนย์วีระ. 2546. "ประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในการป้องกันกำจัดเหา." หน้า 19 ใน **การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5.** ขอนแก่น: สมาคมกีฏ และสัตววิทยา.

มยุรา สุนย์วีระ และวรวิมล วังศพ่าห์. 2551. "การพัฒนาแชมพูพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์: กรณีศึกษาในโรงเรียนเทศบาลวัดทรงธรรม จ. สมุทรปราการ." หน้า 139-143 ใน **การประชุมวิชาการเครือข่ายการวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา.** ขอนแก่น: โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด.

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยุรา สุนย์วีระ วรวิมล วังศพ่าห์ และวัรวิทย์ รัศมี. 2552. "การใช้แชมพูสมุนไพรวงศ์ขิงในการป้องกันกำจัดเหา มนุษย์กับเด็กที่มีเหามนุษย์ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ." หน้า 67-70 ใน **การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น "การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน"**. ขอนแก่น: โรงแรมโฆษะ.

วรวิมล วังศพ่าห์. 2551. "การศึกษาแชมพูพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer)." **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช** บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2557. จริยธรรมการวิจัยในคน. บางเขน, กรุงเทพมหานคร. 14 หน้า

สุดารัตน์ สัปสาร. 2548. "การป้องกันกำจัดเหา (*Pediculus humanus capitis* De Geer).โดยใช้สารสกัดจากพืช สมุนไพรบางชนิด." **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม** บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อัปสร วิทยประภารัตน์ พัชราวดี พรรณเนตร เกรียงไกร เพาะเจริญ จารุณี ภิลุมวงศ์ และกมลทิพย์ เรารัตน์. 2553. พืชอาหารและพืชสมุนไพรท้องถิ่นบนพื้นที่สูง. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิ่ง แอนด์ มีเดียจำกัด

อุไร จิรมงคลการ. 2547. **ผักพื้นบ้าน 2.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

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.

Abdel-Ghaffar, F. and Semmler, M. 2010. "Efficacy of a grapefruit extract on head lice: a clinical trial". **Parasitology Research.** 106(2) : 445-449.

Burgess, I.F. 2009. Current treatments for pediculosis capitis. **Current Opinion Infectious Diseases**. 22(2) : 131-136.

Bush, S.E., Rock, A., Jones, S.L., Malenke, J.R. and Clayton, D.H. 2011. "Efficacy of the louse buster, a new medical device for treating head lice (Anoplura: Pediculidae)". **Journal of Medical Entomology**. 48(1) : 67-72.

Campli, E.D., Bartolomeo, S.D., Pizzi, P.D., Giulio, M.D., Grande, R., Nostro, A. and Cellini, L. 2012. "Activity of tea tree oil and nerolidol alone or in combination against Pediculus capitis (head lice) and its eggs". **Parasitology Research.** 111(5) :1985–1992.

Canadian Peadiatric Society. 2008. Head lice infestation: A clinical update. **Paediatrics and Child Health.** 13(8) : 692-696.

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการศึกษาวิจัยในมนุษย์ (สคน.
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Canyon, D.V. and Speare, R. 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.

Cestari, I.M., Sarti, S.J., Waib, C.M. and Branoco, A.C. 2004. "Evaluation of the potential insecticide activity of *Tagetes nimuta* (Asteraceae) essential oil against the head lice *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae)". **Neotropical Entomology**. 33(6) : 805-807.

Falagas, M.E., Mathiou, D.K., Rafailidis, P.I., Panos, G. and Pappas, Q. 2008. "Worldwide prevalence of head lice". **Emerging Infectious Diseases.** 14(9) : 1493-1494.

Frankowski, B.L. 2004. "American academy of pediatrics guidelines for the prevention and treatment of head lice infestation". **The American Journal of Managed Care.** 10(9) : 269-272.

Frankowski, B.L. and Bocchini, J.A. 2010. "Head lice". **Pediatrics.** 126(2) : 392-403.

Gallardo, A., Mougabure-Cueto, G., Vassena, C., Picollo, M.I. and Toloza, A.C. 2012. "Comparative efficacy of new commercial pediculicidea against adults and eggs of *Pediculus humanus capitis* (head lice)". **Parasitology Research.** 110(5) :1601-1606

Goldstein, A.O. and Goldstein, BG. 2010. Pediculosis capitis. [Online] Available: www.uptodate.com (12/02/2017)

Gutierrez, M.M., Gonzalez, J.W., Stefanazzi, N., Serrlunga, G., Yafiesz, L. and Ferrero, A.A. 2012. "Prevalence of *Pediculus humanus capitis* infestation among kindergarten children in Bahia Blanca city, Argentina". **Parasitology Research.** 111(3) : 1309-1313.

Jahhav, V., Kore, A. and Kadam, V.J. 2007. "In vitro pediculicidal activity of *Hedychium spicatum* essential oil". **Fitoterapia.** 78(7) : 470-473.

Nutanson, I.; Steen, C.J.; Schwartz, R.A. and Janniger, C.K. 2008. "*Pediculus humanus capitis*: an update". **Acta Dermatovenerologica Alpina.** 17(4) : 147-159.

Priestley, C.M., Burgess, I.F. and Williamson, E.M. 2006. "Lethality of essential oil constituents towards the human louse. *Pediculus humanus*, and its eggs". **Fitoterapia.** 77(4) : 303-309.

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(2) : 331-338.

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ (สวม.)

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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. "In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer)". **Parasitology Research.** 112(4) : 1411-1416.

Saddozai, S. and Kakarsulemankhel, J.K. 2008. "Infestation of head lice, *Pediculus humanus capitis*, in school children at Quetta city and its Suburban areas, Pakistan". **Pakistan Journal of Zoology.** 40(1) : 45-52.

Sneath, J. and Toole, J.W. 2011. "Head lice: A review of topical therapies and rising pediculicidal resistance". [Online]. Available. http://www.skintherapyletter.com (9/02/2017)

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.

Sonnberg, S., Oliveria, F.A., Melo, I.L.A., Soares, M.M.M., Becher, H. and Heukelbach, J. 2010. "Ex vivo development of Eggs from head lice (*Pediculus humanus capitis*) . **The Open Dermatology Journal.** 4(1) : 82-89.

Soultana, V., Euthumia, P., Antonios, M. and Angeliki, R.S. 2009. "Prevalence of Pediculosis capitis among schoolchildren in Greece and risk factors: A questionnaire survey". **Pediatric Dermatology.** 26(6) : 701-705.

Speare, R., Canyon, D. and Melrose, W. 2006. "Quantification of blood intake of the head louse: *Pediculus humanus capitis*". **International journal of dermatology** .45(5) : 543-546.

Thanyavanich, N., Maneekan, P., Yimsamram, S., Maneeboonyang, W., Puangsa-art, S., Wuthisen, P., Prommorgkol, 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". **The Journal of Tropical Medicine and Parasitology.** 32(2) : 65-74.

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการอธิยธรรมการวิจัยในมนุษย
ตราโนพัต นายการสำนักงานคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ (สคม.
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

Toloza, A., Vassena, C., Callardo, A., Gonzalez-Audino, P. and Picollo, M.I. 2009. "Epidemiology of Pediculosis capitis in elementary schools of Buenos Aires, Argentina". **Parasitology Research.** 104(6) : 1295-1298.

Yang, Y.C., Lee, Y.H.S., Clark, J.M. and Ahn, Y.J. 2004. "Insecticidal activity of plant essential oils against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae)". **Journal of Medical Entomology.** 41(4) : 699-704.

ลงนามผู้วิจัย

.....

นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

นักวิจัยหลัก

.....

รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อนุมัติ

1 2 ต.ค. 2560

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย

สถาบันพัฒนาการอุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคน.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

1. ประวัติอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

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. รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่นปี 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

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

อนุมัติ
1 2 มิ.ย. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (สคน.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29

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

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียนด้านการวิจัยในมนุษย์ (สคม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 สารสกัดจากพืชตระกูลส้ม จึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

3. แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

: ผลิตภัณฑ์นี้มีองค์ประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่า ใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยง เพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/ เหาสัตว์เลี้ยง

: ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง

: โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่า ซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทาอาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

อนุมัติ
1 2 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขการวิจัยในมนุษย์ (สกม.

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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-

อนุมัติ
1 2 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (สกว.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)

อนุมัติ
1 2 มิ.ย. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคม.) 28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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-

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย 28/8/2560
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (ตก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
28/8/2560
สถาบันพัฒนาการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย (สคน.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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* De Geer: 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. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). ในการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, เชียงใหม่.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). หน้า 128-135 ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

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

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิด ต่อการยับยั้งการฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta Americana* L. (Blattidae: Blattodea) หน้า 1-4 ในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพฯ.

ดวงกมล สีตบุตร และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของดักแด้ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และดักแด้ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say). หน้า

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
28/8/2560
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

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

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

ประนัปดา เนื่องแสง และมยุรา สุนย์วีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*: Blattodae; Blattellidae) ในการประชุมวิชากาเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

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

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

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันวิจัยและพัฒนา
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประวัติผู้วิจัยหลัก

I ชื่อ

นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ตำแหน่ง นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรสาร 02-3298512, 02-3298515 โทรศัพท์ (มือถือ) 084-647-5335

E-mail: best_pest22@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2552

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2556

Academic exchange program (Pest Management) 2013 Khyshu Tokai University, Japan

Academic exchange program (Pest Management) 2014 Khyshu Tokai University, Japan

II ผลงานตีพิมพ์

งานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta amricana* L. F. Blattodea : O. Blattedea). หน้า 128-135. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 50 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิด ต่อการไล่และพิษต่อฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta amricana* L. : (Blattidae : Blattodea). หน้า 206-213. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิด ต่อการยับยั้งการฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta amricana* L. : (Blattidae : Blattodea). หน้า 1-4. ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพฯ.

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

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการกำกับดูแลการวิจัยในมนุษย์ (สคง.
28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41

งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2012. Repellent activity of herbal essential oils against American cockroach (*Periplaneta amricana* L.). 184. In Joint International Tropical Medicine Meeting (JITMM2012). Cenetara Grand & Bangkok Convention Centre at Central World, Bangkok, Thailand. 12-14 December 2012.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2013. Activity of herbal essential oils as repellent against German cockroach (*Blattella germanica* (L.): Blattellidae). 151. In Joint International Tropical Medicine Meeting (JITMM 2013). Cenetara Grand & Bangkok Convention Centre at Central World, Bangkok, Thailand. 11-13 December 2013.

Sittichok, S., Phayasa, W. and Soonwera, M. 2013. Repellency activity of essential oil on Thai local plants against american cockroach (*Periplaneta amricana* L.: (Blattidae: Blattodea). 99. In The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013). Bangkok: Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 28-29 November 2013.

Sittichok, S., Soonwera, M. and Dandong, P. 2013. Toxicity activity of herbal essential oil against german cockroach (*Blattella germanica* (L.) : Blattellidae). 101. In The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013). Bangkok: Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 28-29 November 2013.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2014. Green pediculicides from native herbs for Thai children. 74. In The 2nd Biennial Conference on Energy and Development in Asia (COSA2014). KKP Hotel, Hiroshima, Japan. 16-19 March 2014.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2014. Herbal essential oils as pediculicides against head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera). 664-669. In 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering. Toshi Center Hotel, Tokyo, Japan. 17-19 December 2014.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. Green shampoo base on Zingiberaceae plants on mortality of head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Pediculidae). 100-106. In 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences. Hotel Fort Canning, Singapore. 19-21 January 2015.

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

28/8/2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดมากในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงชั้นประถมศึกษาอายุระหว่าง 3-12 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กกลุ่มอื่นๆ ซึ่งในเด็กกลุ่มนี้ทั้งเด็กที่อยู่ในเขตชนบท และเด็กในเขตเมืองเป็นเหามนุษย์เฉลี่ยประมาณ 40% จะเห็นได้ว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของไทยมีสภาวะที่เป็นเหาสูงมาก เพราะองค์กรสุขภาพเด็กของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าสภาวะการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพเด็กเป็นอย่างยิ่ง และเป็นการระบาดที่อันตราย ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา และแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการระบาด และการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆ ที่เป็นเหามนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันโรงพยาบาลกลุ่มตรองการวิจัยในมนุษย์ (สคม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ

จากการศึกษาดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้ทราบถึงอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย รวมทั้งแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามุนษย์ที่ถูกต้องเพื่อลดอัตราการระบาด สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาพเพื่อการวิจัยในมนุษย (สค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร **เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์**

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่. .....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการดูแลการวิจัยในมนุษย์ (สพว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ ทางคณะผู้วิจัยจึงต้องทำการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตกรุงเทพฯ เขตปริมณฑล และบริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้น้ำมัน หรือแชมพูจากพืชสมุนไพร ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการตายของไข่เหามนุษย์
- ศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด (กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ และการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่เป็นเหาเหามนุษย์
- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการกำกับดูแลการวิจัยในมนุษย์ (สคน.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการระบาดของเหามนุษย์
- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็นักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไมรับอาสาสมัครเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

จากนั้นสุ่มนำอาสาสมัครมาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ 80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร โดยทำการเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรองที่ชุบน้ำให้ชุ่ม จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป ทางคณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนด้วยของที่ระลึก

จากการทดลองดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย และไม่เป็นอันตราย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพรโดยมนุษย์นำมาใช้ทั้งในทางยา และอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (สคว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการรับรองการวิจัยในมนุษย์ (สกว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ

12 ต.ค. 2560

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์การระบาดที่รุนแรง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดทั่วประเทศไทย ประกอบกับการกำจัดเหามนุษย์ส่วนใหญ่มักใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ขายตามท้องตลาดที่มีส่วนประกอบของสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นอันตรายต่อเด็กๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น คิดค้นผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น แชมพูสมุนไพร และน้ำมันสมุนไพร เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทดสอบทุกคน จะใช้แชมพูและน้ำมันพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสามัครเข้าร่วมโครงการ ออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีที่เป็นเหาเหามนุษย์ (โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของอาสาสมัครให้ถือว่าอาสาสมัครคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis)
- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไม่รับอาสาสมัครที่เป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
- ไม่รับอาสาสมัครที่มีอาการแพ้สารเคมีสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้ง่ายทุกชนิด

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร อาสาสมัครสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

หลังจากนั้นนำอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทุกคน จะใช้แชมพูสมุนไพรและน้ำมันสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ต้องทำการกำจัดเหามนุษย์ติดต่อกันจำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน
2. วิธีการกำจัดเหามนุษย์ ดำเนินการโดยหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรเป็นเวลา 10-15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพรเป็นเวลาอีก 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด จากนั้นทำการตรวจผลการทดสอบ ด้วยการตรวจดูไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ที่มีชีวิตบนศีรษะของอาสาสมัคร ถ้าพบมีไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย เพียง 1 ตัวหรือฟอง แสดงว่าอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหาในครั้งที่ 1 (วันที่ 1)
3. ครั้งที่ 2 (วันที่ 2)ในกรณีที่เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหาในการกำจัดครั้งที่ 1 เด็กนักเรียนคนนั้นไม่ต้องมากำจัดเหาอีกในครั้งที่ 2 ส่วนเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการเป็นเหาครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหาในครั้งที่ 2 ตามวิธีการข้อ 2
4. ครั้งที่ 3 (วันที่ 3) สำหรับเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการกำจัดเหาครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหาเป็นครั้งที่ 3 ตามวิธีการข้อ 2
5. ในกรณีน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร เข้าตา ปาก หรือจมูก รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
6. หากในระหว่างทำการทดสอบแล้วเกิดอาการไม่พึงประสงค์ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
7. หากเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลองคณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท
8. คณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนโดยการช่วยรักษาเหามนุษย์ให้หายขาด โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะโครงการทดลอง รวมทั้งของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (สกว.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย หรือมีสารพิษตกค้างสะสมในร่างกาย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพร ซึ่งมนุษย์นำพืชสมุนไพรดังกล่าวมาใช้เป็นยาและอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร **เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา**

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการเวชธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สพม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดมากในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงชั้นประถมศึกษาอายุระหว่าง 3-12 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กกลุ่มอื่นๆ ซึ่งในเด็กกลุ่มนี้ทั้งเด็กที่อยู่ในเขตชนบท และเด็กในเขตเมืองเป็นเหามนุษย์เฉลี่ยประมาณ 40% จะเห็นได้ว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของไทยมีสภาวะที่เป็นเหาสูงมาก เพราะองค์กรสุขภาพเด็กของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าสภาวะการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพเด็กเป็นอย่างยิ่ง และเป็นการระบาดที่อันตราย ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา และแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการระบาด และการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆ ที่เป็นเหามนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย (ศจย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ

จากการศึกษาดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้ทราบถึงอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย รวมทั้งแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามุนษย์ที่ถูกต้องเพื่อลดอัตราการระบาด สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร มือถือ) 084-647-5335
2. รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร **เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์**

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคง.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ ทางคณะผู้วิจัยจึงต้องทำการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตกรุงเทพฯ เขตปริมณฑล และบริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้น้ำมัน หรือแชมพูจากพืชสมุนไพร ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการตายของไข่เหามนุษย์
- ศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด (กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ และการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่เป็นเหาเหามนุษย์
- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการระบาดของเหามนุษย์
- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไมรับอาสาสมัครเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

จากนั้นสุ่มนำอาสาสมัครมาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ 80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร โดยทำการเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรองที่ชุบน้ำให้ชุ่ม จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป ทางคณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนด้วยของที่ระลึก

จากการทดลองดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย และไม่เป็นอันตราย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพรโดยมนุษย์นำมาใช้ทั้งในทางยา และอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
และสัตว์เพื่อการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สตว.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สคง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
ศูนย์พัฒนาการพัฒนาการวิจัยในมนุษย์ (สกม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์การระบาดที่รุนแรง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดทั่วประเทศไทย ประกอบกับการกำจัดเหามนุษย์ส่วนใหญ่มักใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ขายตามท้องตลาดที่มีส่วนประกอบของสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นอันตรายต่อเด็กๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น คิดค้นผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น แชมพูสมุนไพร และน้ำมันสมุนไพร เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทดสอบทุกคน จะใช้แชมพูและน้ำมันพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสามัครเข้าร่วมโครงการ ออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีที่เป็นเหาเหามนุษย์ (โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของอาสาสมัครให้ถือว่าอาสาสมัครคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis)
- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไม่รับอาสาสมัครที่เป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
- ไม่รับอาสาสมัครที่มีอาการแพ้สารเคมีสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้ง่ายทุกชนิด

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร อาสาสมัครสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

หลังจากนั้นนำอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทุกคน จะใช้แชมพูสมุนไพรและน้ำมันสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ต้องทำการกำจัดเหามนุษย์ติดต่อกันจำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน
2. วิธีการกำจัดเหามนุษย์ ดำเนินการโดยหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรเป็นเวลา 10-15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพรเป็นเวลาอีก 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด จากนั้นทำการตรวจผลการทดสอบ ด้วยการตรวจดูไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ที่มีชีวิตบนศีรษะของอาสาสมัคร ถ้าพบมีไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย เพียง 1 ตัวหรือฟอง แสดงว่าอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหาในครั้งที่ 1 (วันที่ 1)
3. ครั้งที่ 2 (วันที่ 2)ในกรณีที่เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหาในการกำจัดครั้งที่ 1 เด็กนักเรียนคนนั้นไม่ต้องมากำจัดเหาอีกในครั้งที่ 2 ส่วนเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการเป็นเหาครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหาในครั้งที่ 2 ตามวิธีการข้อ 2
4. ครั้งที่ 3 (วันที่ 3) สำหรับเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการกำจัดเหาครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหาเป็นครั้งที่ 3 ตามวิธีการข้อ 2
5. ในกรณีน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร เข้าตา ปาก หรือจมูก รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
6. หากในระหว่างทำการทดสอบแล้วเกิดอาการไม่พึงประสงค์ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
7. หากเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลองคณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท
8. คณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนโดยการช่วยรักษาเหามนุษย์ให้หายขาด โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะโครงการทดลอง รวมทั้งของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

จากการทดสอบดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย หรือมีสารพิษตกค้างสะสมในร่างกาย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพร ซึ่งมนุษย์นำพืชสมุนไพรดังกล่าวมาใช้เป็นยาและอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติ

1 2 ต.ค. 2560

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร **เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา**

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ
12 ก.ค. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงนาม.....พยาน วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อนุมัติ

1 2 ต.ค. 2560

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ กท ๕๓๑๑.๙ / ๕๒๖

โรงเรียนวัดบึงบัว แขวงลำปลาทิว
เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๒๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ยินดีให้ความอนุเคราะห์การดำเนินการป้องกันกำจัดเหากับนักเรียน

เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตามที่ท่านได้ขอความร่วมมือกับโรงเรียนวัดบึงบัวให้นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก และนางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ศึกษาวิจัยการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษาและแนวทางในการป้องกันจำกัดโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร นั้น

โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร มีความยินดีให้ความอนุเคราะห์นักศึกษามาดำเนินการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับนักเรียนในระดับชั้นอนุบาล ๑ ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางอัญชลี มนต์สุวรรณ)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบึงบัว

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการสุขภาวะการวิจัยในมนุษย์ (สพ.

โรงเรียนวัดบึงบัว
โทร. / โทรสาร ๐ ๒๓๖๐ ๕๕๘๗

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ กท ๕๓๑๑.๖ / ๗๖๐

โรงเรียนลำพะอง (ราษฎร์จำเริญบำรุง)
แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๒๐

เรื่อง อนุญาตให้นักศึกษามาดำเนินการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียน

เรียน นางมยุรา สุนย์วีระ

ตามที่ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก และนางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนในระดับชั้นอนุบาลและชั้นประถมศึกษา และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร (Epidemiology of pediculosis capitis among primaryschool children and their control by natural products from herbs) นั้น

ในการนี้โรงเรียนลำพะอง(ราษฎร์จำเริญบำรุง) ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียน จะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยของเด็กนักเรียน ดังนั้นโรงเรียนจึงอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียน ตามวัน เวลา และสถานที่ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางอาอีซะฮ์ กลิ่นมาลัย)
ผู้อำนวยการโรงเรียนลำพะอง (ราษฎร์จำเริญบำรุง)

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
สถาบันพัฒนาการวิจัยในมนุษย์ (สคน.

โทรศัพท์ ๐ - ๒๗๓๗ - ๒๒๐๖
โทรสาร ๐ - ๒๗๓๗ - ๒๒๐๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างเอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครองและนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา ลุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ ทางคณะผู้วิจัยจึงต้องทำการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตกรุงเทพฯ เขตปริมณฑล และบริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้น้ำมัน หรือแชมพูจากพืชสมุนไพร ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการตายของไข่เหามนุษย์
- ศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด (กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ และการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 **หลักเกณฑ์ใน**การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่เป็นเหาเหามนุษย์
- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

รับรอง
1 2 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการระบาดของเหามนุษย์
- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็นักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไมรับอาสาสมัครเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กบัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

จากนั้นสุ่มนำอาสาสมัครมาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ 80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร โดยทำการเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรองที่ชุบน้ำให้ชุ่ม จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป ทางคณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนด้วยของที่ระลึก

จากการทดลองดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย และไม่เป็นอันตราย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพรโดยมนุษย์นำมาใช้ทั้งในทางยา และอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
1 2 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

วันให้คำยินยอม วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2566

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม..... ผู้ยินยอม วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2566

ลงนาม..... พยาน วันที่ 23 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2566

อนุมัติ
12 ต.ค. 2566
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ 24 เดือน พ.ย พ.ศ. 2560

อนุมัติ

12 ตค. 2560

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดมากในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงชั้นประถมศึกษาอายุระหว่าง 3-12 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กกลุ่มอื่นๆ ซึ่งในเด็กกลุ่มนี้ทั้งเด็กที่อยู่ในเขตชนบท และเด็กในเขตเมืองเป็นเหามนุษย์เฉลี่ยประมาณ 40% จะเห็นได้ว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของไทยมีสภาวะที่เป็นเหาสูงมาก เพราะองค์กรสุขภาพเด็กของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าสภาวะการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพเด็กเป็นอย่างยิ่ง และเป็นการระบาดที่อันตราย ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา และแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการระบาด และการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆ ที่เป็นเหามนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 มิ.ย. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการใช้มนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กรุงเทพฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ

จากการศึกษาดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้ทราบถึงอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย รวมทั้งแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามุนษย์ที่ถูกต้องเพื่อลดอัตราการระบาด สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันการอุดมศึกษาการวิจัยในมนุษย์ (สจ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

วันให้คำยินยอม วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ 2560

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม อภิชา ผู้ยินยอม วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

ลงนาม พยาน วันที่ 13 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

อนุมัติ
12 ตุลาคม 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ ๒๔ เดือน พ.ย. พ.ศ. ๒๕๖๐

อนุมัติ
12 ธ.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับผู้ปกครอง
เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์การระบาดที่รุนแรง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดทั่วประเทศไทย ประกอบกับการกำจัดเหามนุษย์ส่วนใหญ่มักใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ขายตามท้องตลาดที่มีสวนประกอบของสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นอันตรายต่อเด็กๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น คิดค้นผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น แชมพูสมุนไพร และน้ำมันสมุนไพร เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทดสอบทุกคน จะใช้แชมพูและน้ำมันพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสามัครเข้าร่วมโครงการ ออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีที่เป็นเหาเหามนุษย์ (โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของอาสาสมัครให้ถือว่าอาสาสมัครคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis)
- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไม่รับอาสาสมัครที่เป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
- ไม่รับอาสาสมัครที่มีอาการแพ้สารเคมีสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้ง่ายทุกชนิด

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร อาสาสมัครสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

หลังจากนั้นนำอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทุกคน จะใช้แชมพูสมุนไพรและน้ำมันสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ ต้องทำการกำจัดเหามนุษย์ติดต่อกันจำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน
2. วิธีการกำจัดเหามนุษย์ ดำเนินการโดยหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรเป็นเวลา 10-15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพรเป็นเวลาอีก 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด จากนั้นทำการตรวจผลการทดสอบ ด้วยการตรวจดูไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ที่มีชีวิตบนศีรษะของอาสาสมัคร ถ้าพบมีไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย เพียง 1 ตัวหรือฟอง แสดงว่าอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหาในครั้งที่ 1 (วันที่ 1)
3. ครั้งที่ 2 (วันที่ 2)ในกรณีที่เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหาในการกำจัดครั้งที่ 1 เด็กนักเรียนคนนั้นไม่ต้องมากำจัดเหาอีกในครั้งที่ 2 ส่วนเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการเป็นเหาครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหาในครั้งที่ 2 ตามวิธีการข้อ 2
4. ครั้งที่ 3 (วันที่ 3) สำหรับเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการกำจัดเหาครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหาเป็นครั้งที่ 3 ตามวิธีการข้อ 2
5. ในกรณีน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร เข้าตา ปาก หรือจมูก รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
6. หากในระหว่างทำการทดสอบแล้วเกิดอาการไม่พึงประสงค์ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
7. หากเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลองคณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท
8. คณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนโดยการช่วยรักษาเหามนุษย์ให้หายขาด โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะโครงการทดลอง รวมทั้งของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย หรือมีสารพิษตกค้างสะสมในร่างกาย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพร ซึ่งมนุษย์นำพืชสมุนไพรดังกล่าวมาใช้เป็นยาและอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติ
12 มีค. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร **เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา**

วันให้คำยินยอม วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม อภิชา ผู้ยินยอม วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

ลงนาม ศิรวุฒิ พยาน วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

อนุมัติ
12 มี.ค. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงกับมนุษย์สูงมากกินเลือดมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และไม่สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในห้องปฏิบัติการ ทางคณะผู้วิจัยจึงต้องทำการสุ่มเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาจากโรงเรียนต่างๆ บริเวณเขตกรุงเทพฯ เขตปริมณฑล และบริเวณใกล้เคียงกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้น้ำมัน หรือแชมพูจากพืชสมุนไพร ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันพืชสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นอ้อย ไพล ว่านนางคำ และว่านทรหด ต่อการตายของไข่เหามนุษย์
- ศึกษาประสิทธิผลของแชมพูสมุนไพรจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด (กระเจี๊ยบแดง ตะคร้อ ชะมวง มะพูด มะเม่า ระกำ มะไฟ ส้มสันดาน ส้มแขก และเสาวรส) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ และการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 **หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ** ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่เป็นเหาเหามนุษย์
- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

1 2 ต.ค. 2560
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ที่ไม่พบการระบาดของเหามนุษย์
- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไมรับอาสาสมัครเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเด็กพิเศษ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

จากนั้นสุ่มนำอาสาสมัครมาทำการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์ เฉลี่ยประมาณ 15 ครั้ง แต่ละครั้งจำนวนไข่ประมาณ 80 ฟอง และตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยประมาณอย่างละ 70 ตัว โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้เหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตาที่วางบนถาดพลาสติดขนาด 30x30x5 เซนติเมตร โดยทำการเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรองที่ชุบน้ำให้ชุ่ม จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง แล้วนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป ทางคณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนด้วยของที่ระลึก

จากการทดลองดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง ปลอดภัย และไม่เป็นอันตราย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพรโดยมนุษย์นำมาใช้ทั้งในทางยา และอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆเหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร(มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย
ผู้ช่วยผู้อำนวยการคุ้มครองการวิจัยในมนุษย์ (สกว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อการรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย

วันให้คำยินยอม วันที่ 22 เดือน พ.ย พ.ศ 2560

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น จากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่ 22 เดือน พ.ย พ.ศ 2560

ลงนาม.....พยาน วันที่ 22 เดือน พ.ย. พ.ศ 2560

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....อทิยา.....ผู้ปกครอง/ผู้อุบ่การะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่ 23 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

ลงนาม.....พยาน วันที่ 23 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ 23 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดมากในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงชั้นประถมศึกษาอายุระหว่าง 3-12 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กกลุ่มอื่นๆ ซึ่งในเด็กกลุ่มนี้ทั้งเด็กที่อยู่ในเขตชนบท และเด็กในเขตเมืองเป็นเหามนุษย์เฉลี่ยประมาณ 40% จะเห็นได้ว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาของไทยมีสภาวะที่เป็นเหาสูงมาก เพราะองค์กรสุขภาพเด็กของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าสภาวะการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพเด็กเป็นอย่างยิ่ง และเป็นการระบาดที่อันตราย ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา และแนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการระบาด และการเพิ่มสุขอนามัยที่ดี มีความปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆ ที่เป็นเหามนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- ศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ขอนแก่น ชลบุรี เชียงใหม่ และภูเก็ต

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษาโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี
- อาสาสมัครจะต้องเป็นเด็กนักเรียนที่สุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ ร่างกายปกติ

บันทึก
12 มิ.ย. 2560
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (วจก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของจำนวนเด็กนักเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างที่ควรใช้ไม่น้อยกว่า 200 คน ผู้วิจัยแนะนำตัวกับอาจารย์ประจำชั้นและนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบบันทึกสุขภาพและการตรวจสุขอนามัยนักเรียน นักเรียนที่อ่านหนังสือได้ให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ทีมงานของผู้วิจัยจะเป็นผู้สัมภาษณ์ จากนั้นนำแบบบันทึกสุขภาพมาส่งเพื่อรับการตรวจสุขภาพอนามัยส่วนบุคคล เมื่อตรวจพบผู้เป็นเหามนุษย์ ผู้เป็นเหาทุกคนจะได้รับการรักษาให้หายจากการเป็นเหาทันทีด้วยน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรจากโครงการ

จากการศึกษาดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้ทราบถึงอัตราการเป็นเหามนุษย์ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย รวมทั้งแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามุนษย์ที่ถูกต้องเพื่อลดอัตราการระบาด สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร มือถือ) 084-647-5335
2. รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (ศกท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์

วันให้คำยินยอม วันที่ 22 เดือน พ.ย. พ.ศ 2560

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว คนละ 1,000 บาท ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่ 22 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

ลงนาม.....พยาน วันที่ 22 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

อนุมัติ

12 ต.ค. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....อภิชา.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่ 23 เดือน พ.ย พ.ศ. 2560

ลงนาม.....พยาน วันที่ 23 เดือน พ.ย พ.ศ. 2560

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ 23 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2560

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
การวิจัยในมนุษย์
คณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ (สกว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำสำหรับนักเรียน
เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1. **ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

2. **ชื่อผู้วิจัย** นายศิรวุฒิ สิทธิโชค นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

3. **ที่ปรึกษาโครงการ** รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถานที่ปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335

4. **เนื้อหาของโครงการ และความเกี่ยวข้องกับอาสาสมัคร**

เหามนุษย์มีการระบาดในหมู่เด็กๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาอยู่ในเกณฑ์การระบาดที่รุนแรง ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดทั่วประเทศไทย ประกอบกับการกำจัดเหามนุษย์ส่วนใหญ่มักใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ขายตามท้องตลาดที่มีส่วนประกอบของสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นอันตรายต่อเด็กๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น คิดค้นผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ เช่น แชมพูสมุนไพร และน้ำมันสมุนไพร เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากกว่าผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ในโครงการวิจัยดังนี้

- เพื่อศึกษาประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพภาพดีในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

สำหรับการดำเนินการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทดสอบทุกคน จะใช้แชมพูและน้ำมันพืชสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสามัครเข้าร่วมโครงการ ออกจากโครงการ และการให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

4.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าโครงการ ดังนี้

- อาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีที่เป็นเหาเหามนุษย์ (โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน คือหากพบเหามนุษย์ 1 ตัว หรือไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของอาสาสมัครให้ถือว่าอาสาสมัครคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis)
- อาสาสมัครเป็นเด็กนักเรียนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และร่างกายปกติ

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560
ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (สก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการ ดังนี้

- ไม่รับอาสาสมัครเด็กนักเรียนเพศหญิงที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น บริเวณหนังศีรษะของเด็กนักเรียนที่มีแผลเน่าเปื่อย ผื่นบวมแดง ผื่นเรื้อรัง หรือตุ่มน้ำใส่ เป็นต้น
- ไม่รับอาสาสมัครที่เป็นเด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการหรือเด็กที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้
- ไม่รับอาสาสมัครที่มีอาการแพ้สารเคมีสังเคราะห์ หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้ง่ายทุกชนิด

4.3 หลักเกณฑ์การให้อาสาสมัครเลิกหรือยุติการศึกษา ดังนี้

- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการแพ้น้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร อาสาสมัครสามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
- ในกรณีที่อาสาสมัครเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในขณะที่ทำการทดสอบ เช่น ปวดหัว คลื่นไส้อาเจียน เป็นลม ช็อกหมดสติ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที และทางคณะผู้วิจัยขอยุติการศึกษาทั้งโครงการ

หลังจากนั้นนำอาสาสมัครเข้าทำการทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทุกคน จะใช้แชมพูสมุนไพรและน้ำมันสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ต้องทำการกำจัดเหามนุษย์ติดต่อกันจำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน
2. วิธีการกำจัดเหามนุษย์ ดำเนินการโดยหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรเป็นเวลา 10-15 นาที แล้วสระเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพรเป็นเวลาอีก 10 นาที แล้วล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด จากนั้นทำการตรวจผลการทดสอบ ด้วยการตรวจดูไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ที่มีชีวิตบนศีรษะของอาสาสมัคร ถ้าพบมีไข่ ตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัย เพียง 1 ตัวหรือฟอง แสดงว่าอาสาสมัครไม่หายจากการเป็นเหาในครั้งที่ 1 (วันที่ 1)
3. ครั้งที่ 2 (วันที่ 2)ในกรณีที่เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหาในการกำจัดครั้งที่ 1 เด็กนักเรียนคนนั้นไม่ต้องมากำจัดเหาอีกในครั้งที่ 2 ส่วนเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการเป็นเหาครั้งที่ 1 จะต้องมากำจัดเหาในครั้งที่ 2 ตามวิธีการข้อ 2
4. ครั้งที่ 3 (วันที่ 3) สำหรับเด็กนักเรียนที่ไม่หายจากการกำจัดเหาครั้งที่ 2 จะต้องมากำจัดเหาเป็นครั้งที่ 3 ตามวิธีการข้อ 2
5. ในกรณีน้ำมันหรือแชมพูสมุนไพร เข้าตา ปาก หรือจมูก รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
6. หากในระหว่างทำการทดสอบแล้วเกิดอาการไม่พึงประสงค์ สามารถบอกยกเลิกการทดสอบได้ทันที
7. หากเกิดอาการแพ้หรืออาการผลข้างเคียงอื่นๆ ในระหว่างการทดลองคณะผู้วิจัยยินดีช่วยเหลือในด้านการรักษาพยาบาล คนละ 1,000 บาท
8. คณะผู้วิจัยขอตอบแทนอาสาสมัครทุกคนโดยการช่วยรักษาเหามนุษย์ให้หายขาด โดยวิธีการที่ปลอดภัยตลอดระยะโครงการทดลอง รวมทั้งของที่ระลึกจากคณะผู้วิจัย

จากการทดสอบดังกล่าวคาดว่า อาสาสมัครจะได้รับประโยชน์ในแนวทางกำจัดเหามนุษย์ที่ถูกต้อง

12 ต.ค. 2560
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัย ไม่เป็นอันตราย หรือมีสารพิษตกค้างสะสมในร่างกาย อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการกำจัดเหามนุษย์โดยใช้ผลิตภัณฑ์แชมพูและน้ำมันสมุนไพร ซึ่งมนุษย์นำพืชสมุนไพรดังกล่าวมาใช้เป็นยาและอาหาร จึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โดยเฉพาะเด็กๆ รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความต้านทานของเหามนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถสลายได้ง่ายและรวดเร็วในสภาพธรรมชาติ สำหรับข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ คณะผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยรายชื่อของอาสาสมัครและโรงเรียน

ในกรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน อาสาสมัครสามารถติดต่อคณะผู้วิจัย ได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดต่อ

1. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335
2. รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรา สุนย์วีระ ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติ
1 2 ต.ค. 2560
...ธรรมการวิจัยในมนุษย์
...วิจัยในมนุษย์ (สกว.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบยินยอมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยเรื่อง

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางในการกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร เพื่อการทดสอบประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูพืชสมุนไพรในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

วันให้คำยินยอม วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ และการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าพึงได้รับต่อไปและต่อสิทธิ์ทางกฎหมายของข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า และจะได้รับการชดเชยรายได้ที่สูญเสียไประหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจนเงินทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลหรือเงินชดเชยดังกล่าว ข้าพเจ้า สามารถติดต่อได้ที่ 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนย์วีระ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 089-124-6455

2. นายศิรวุฒิ สิทธิโชค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เบอร์โทร (มือถือ) 084-647-5335 โดยบุคคลที่รับผิดชอบเรื่องนี้คือ นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว (นักเรียน) มีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

ลงนาม.....พยาน วันที่ 15 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2561

อนุมัติ
12 มี.ค. 2560
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

วันที่ 17 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2561

ลงนาม.....พยาน วันที่ 17 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2561

ข้าพเจ้าได้อธิบายอย่างครบถ้วนถึงรายละเอียดวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ให้กับผู้ยินยอมและผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย (ถ้ามี) ได้รับทราบแล้ว และได้ตอบข้อสงสัยทั้งหมดของผู้ยินยอมแล้ว ข้าพเจ้าเชื่อว่าผู้ยินยอมเข้าใจข้อมูลที่อธิบาย และยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยโดยไม่มีการบังคับ และได้มอบสำเนาเอกสารใบยินยอมด้วยความสมัครใจฉบับนี้ที่ลงนามและวันที่แล้วให้กับผู้ยินยอมจำนวน 1 ฉบับ

ลงนาม.....ผู้วิจัย

วันที่ 18 เดือน มิ.ถ. พ.ศ. 2561

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติ
12 ต.ค. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

ผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติ

Sittichok. S., Wongnet, O. and Soonwera, M. 2018. "New Thai herbal shampoos as pediculicides for killing head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer (Phthiraptera)". **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. 8(2): 106-112.

(SJR = 0.49)

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2018. "Efficacy of new herbal shampoos from *Garcinia dulcis* Kurz, *Citrus aurantium* L. and *Eucalyptus globulus* Labill as pediculicides for head lice (*Pediculus humans capitis*) control. **International Journal of Agricultural Technology**. 14(4): 597-612.

(TCI-Impact Factors = 0.046)

Soonwera, M., Wongnet, O. and Sittichok, S. 2018. "Ovicidal effect of essential oils from Zingiberaceae Plants and *Eucalytus globulus* on eggs of head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer". **Phytomedicine**. 47(2018): 93-104. DOI: 10.1016/j.phymed.2018.04.050.

(Impact factor = 3.610)

Sittichok, S., Chantawee, A. and Soonwera, M. 2018. "Efficacy of Thai herbal shampoos from *Averrhoa carambola* L., *Hibiscus sabdariffa* L. and *Passiflora edulis* Sims. for controlling head lice, *Pediculus humanus capitis* (De Geer)". **International Journal of Agricultural Technology**. 14(5): 751-766.

(TCI-Impact Factors = 0.046)

การนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ แบบ Oral presentation

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2014. "Herbal essential oils as pediculicides against head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera)" p. 664-669. In **Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014)**. Tokyo, Japan. 17-19 December 2014.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. "Green shampoo base on Zingiberaceae plants on mortality of head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Pediculidae)" p. 100-106. In **International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences (ICBENS-2015)**. Singapore. 19-21 January 2015.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. "Insecticidal effect of *Citrus aurantium* and *Zingiber cassumunar* essential oils against german cockroach (*Blattella germanica* L.: Blattellidae)" p. 410-416. In **International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015)**. Kyoto, Japan. 7-9 May 2015.

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. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand" p. 203-209. In **International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015)**. Nagoya, Japan. 4-6 November 2015.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. "Toxicity of herbal shampoo from *Dolichandrone serrulata* (D.C.) Seem. against head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand" p. 184-191 In **Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science (ICEAS-2015)**. Hong Kong. 16-18 December 2015.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2016. "Pediculosis capitis among primary schoolchildren in Samutprakarn province, Thailand" p. 238-244 In **The International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS-2016)**. Hong Kong. 8-10 June 2016.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine

Journal homepage: www.apjtb.org

doi: 10.4103/2221-1691.225614

©2018 by the Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.

New Thai herbal shampoos as pediculicides for killing head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer (Phthiraptera)

Sirawut Sittichok, Orawan Wongnet, Mayura Soonwera✉

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

ARTICLE INFO

Article history:
Received 31 October 2017
Revision 15 December 2017
Accepted 10 January 2018
Available online 16 February 2018

Keywords:
Pediculus humanus capitis
Thai herbal shampoo
Cratoxylum formosum + eucalyptus essential oil shampoo
Ovicicide
Nymphicide
Adulticide

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy of Thai herbal shampoos [*Cartoxylum formosum* (*C. formosum*) + eucalyptus essential oil (EO), *C. formosum* + citrus EO, *Solanum trilobatum* + eucalyptus EO, *Solanum trilobatum* + citrus EO, *Moringa oleifera* + eucalyptus EO and *Moringa oleifera* + citrus EO] for killing all stages of *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera). **Methods:** A filter paper contact method was applied with three concentrations (0.05, 0.10 and 0.20 mL/cm^2) of each Thai herbal shampoo as well as permethrin pediculicide (positive control) and drinking water (negative control) against eggs, nymphs and adults of *Pediculus humanus capitis*. Mortality rates of the eggs were recorded after 7 days of incubation while those of nymphs and adults were recorded after 5 minutes of contact. **Results:** All herbal shampoos at the high concentration were highly effective against nymphs and adults, but not effective against the eggs. *C. formosum* + eucalyptus EO and *C. formosum* + citrus EO shampoos at all concentrations exhibited the highest efficacy against nymphs and adults with 100% mortality rate at 5 min and LC_{50} values of 0.004 and 0.005 mL/cm^2, respectively. All formulation of *Solanum trilobatum* and *Moringa oleifera* shampoos added with eucalyptus EO showed mortality rates against nymphs at 92.0%-100.0% and 76.0%-100.0% and against adults at 84.0%-100.0% and 20.0%-32.0%, respectively. Permethrin pediculicide was not effective against the eggs, but showed 68.0%-92.0% and 28.0%-60.0% mortality rates against nymphs and adults. **Conclusions:** These results indicate that *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo can be used as an effective nymphicide and adulticide against *Pediculus humanus capitis*.

1. Introduction

Head louse *Pediculus humanus capitis* De Geer (Pediculidae: Phthiraptera) is a small and wingless insect with the body side of 2.5-4.5 mm. It is an ectoparasitic insect that feeds only on human blood more than three times per day. The most common symptoms of head lice infestation are red spots, irritation, pruritus of the scalp, and the secondary symptoms are sleep loss, blood loss, anemia and psychological distress[1-4]. Traditionally, pediculicides based on neurotoxic insecticides (lindane, malathion, carbaryl, permethrin and

✉Corresponding author: Mayura Soonwera, Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chalong Krung Road, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand.
Tel: 66 (0) 89-124-6455, 66 (0) 86-409-7770
Fax: 66 (0) 2-3298514
E-mail: mayura.soon@gmail.com

Foundation project: This research was supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand (Grant No.2560-01-04-003) and the National Research Council of Thailand (Grant for the Doctoral Degree Student Fly 2016).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 3.0 License, which allows others to remix, tweak and build upon the work non-commercially, as long as the author is credited and the new creations are licensed under the identical terms.

For reprints contact: reprints@medknow.com

©2018 Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine Produced by Wolters Kluwer-Medknow

How to cite this article: Sittichok S, Wongnet O, Soonwera M. New Thai herbal shampoos as pediculicides for killing head louse, *Pediculus humanus* capitis De Geer (Phthiraptera). Asian Pac J Trop Biomed 2018; 8(2): 106-112.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

phenothrin) are the first option for head lice treatment. Unfortunately, head lice resistance to neurotoxic insecticides has occurred and been reported[1-4]. Moreover, adverse effects of chemical pediculicides such as irritation and burning sensation to the scalp, ataxia, tremor and seizure have been noted[4,5]. Presently, there are considerable concerns about chemical pediculicides related to human health, long chemical persistence in the environment, food supply, water, and air. Most importantly, head lice resistance to chemical pediculicides has already developed[6-8]. Thus, new pediculicides for head lice treatment are needed. More than ten products based on plant extracts from neem, clove, henna, Zingiberacera plants, Piperaceae plants and essential oil from Zingiberacera plants, Rutaceae plants, eucalyptus, lavender, coconut and yalang-yalang have been tested as pediculicide for head lice treatment[9-15]. Pediculicides from plants have been recommended as good and safe alternative pediculicides for head lice treatment because their toxicity to human's nerve and respiratory systems is low[16,17]. Natural pediculicides from plants have been investigated for nymphicidal and adulticidal activities against head lice[11-14,15]. Moreover, natural products are effective, easily biodegradable, inexpensive and environmental friendly, having no negative effects on non-target organisms[16-18]. The chemical compounds from plant extracts and plant essential oils (EOs) exhibited an inhibition effect on acetylcholinesterase on the nervous system of insects and caused its paralysis and death[19,20].

Several papers published in 2004, 2008, 2016, and 2017 report that EOs from *Eucalyptus globulus* (*E. globulus*) leaves, *Cinnamomum aromaticum* bark, *Eugenia aromatica* flowering buds, *Pimpinella anisum* fruits, *Sesamum indicum* seeds, aerial parts of *Mentha spicata* and *Thymus vulgaris* were active against eggs and female adults of head lice[21-25]. Shampoos of 10% crude aqueous extracts of *Citrus aurantifolia* and *Citrus hystrix* fruits exhibited highly effective pediculicidal activity against head lice[10]. Mehlhorn *et al*[26] and Al-Quraishy *et al*[27] found that neem shampoo was highly toxic against eggs and adults of head lice. However, published papers related to ovicidal, nymphicidal and adulticidal acitivities of *Cratoxylum formosum* (*C. formosum*), *Solanum trilobatum* (*S. trilobatum*) and *Moringa oleifera* (*M. oleifera*) extracts against head lice are limited and many papers that reported about the Thai herbs presented in this study inform only of their therapeutic properties and health benefits but not of their pediculicidal activity against head lice[28-34]. All Thai herbs investigated in this study are also used in traditional Thai medicine for treatment of food poisoning, diarrhea, internal bleeding, cough, and pyrexia and as expectorants. The major chemical constituents of *C. formosum*, *S. trilobatum* and *M. oleifera* extracts, EOs of *E. globulus* and *Citrus sinensis* (*C. sinensis*) were phenolic compounds and monoterpenes[35-39]. Many papers have pointed out that monoterpenes cause mortality of insects by inhibiting the activity of acetylcholinesterase enzyme in the nervous system of insects[16-20]. Therefore, the objective of this study was to determine the efficacies of new Thai herbal shampoos from *C. formosum*, *S. trilobatum* and *M. oleifera* added with either eucalyptus essential oil (eucalyptus EO) or citrus essential oil (citrus EO) as well as the efficacies of permethrin pediculicide (Scully Anti-Lice Shampoo®, 0.5% w/w permethrin) and drinking water (Kaesad®) against all stages of head lice: eggs, nymphs and adults.

2. Material and methods

2.1. Six Thai herbal shampoos

Freshly picked leaves of 5-year-old *C. formosum* trees, fresh fruits of one-year-old *S. trilobatum* trees and fresh fruits of five-year-old *M. oleifera* trees were collected from Nakhon-Ratchasima province, Thailand during the summer season, April-May, of 2016. All plant specimens were positively identified by a botanical taxonomist at the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute Technology Ladkrabang (KMITL). Leaves and fruits of plants were cleaned, cut into small pieces, and put in a 5 L flask. One thousand grams of each plant was soaked in 2 000 mL of 95% ethyl alcohol at room temperature for 5 d. Crude extract was separated by suction filtered. Ethyl alcohol in the filtrate was evaporated with a rotary evaporator at 70 ℃ until a crude extract was achieved. Plant EOs of fresh leaves of five-year-old *E. globulus* trees (for eucalyptus EO) and fresh fruit peels of five-year-old *C. sinensis* trees (for citrus EO) were extracted by water distillation in a modified Clevenger type apparatus for 6-8 h. Water was removed from the extracts by using anhydrous sodium sulphate. All of the plant extracts and essential oils were used to prepare 6 Thai herbal shampoos at 10% concentration by a medical plant scientist at KMITL [1. *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *C. formosum* leaves + 10% *E. globulus* EO + water + emulsifier), 2. *C. formosum* + citrus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *C. formosum* leaves + 10% *C. sinensis* EO + water + emulsifier), 3. *M. oleifera* + eucalyptus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *M. oleifera* seeds + 10% *E. globulus* EO + water + emulsifier), 4. *M. oleifera* + citrus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *M. oleifera* seeds + 10% *C. sinensis* EO + water + emulsifier), 5. *S. trilobatum* + eucalyptus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *S. trilobatum* seeds + 10% *E. globulus* EO + water + emulsifier), 6. *S. trilobatum* + citrus EO shampoo (10% ethanolic extacts of *S. trilobatum* seeds + 10% *C. sinensis* EO + water + emulsifier)]. All plant shampoo were stored in the laboratory (25 ℃ and 70% RH). Permethrin pediculicide was used as positive control and drinking water as negative control. Permethrin shampoo (Scully Anti-Lice Shampoo®, 0.5% w/w permethrin) was manufactured by Sherwood Chemicals Manufacturing Co. Ltd, Chachoengsao province, Thailand, and drinking water (Kaesad®) was manufactured by the Faculty of Agroindustry King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand. (www.kmitl.ac.th/agrind).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

2.2. Approval of protocol for collection of eggs, nymphs and adults of head lice from human beings

The protocol for collection of all stages of head lice from human beings was approved by the KMITL Ethic Committee, Ladkrabang, Bangkok, Thailand with a registration number of 2560-01-04-003 in May 2016. All stages of head lice were collected from the heads of 50 severely infested subjects who were students and parents of some students at several primary schools in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand. Their hair was cut with scissors and put in small insect boxes (4 cm×7 cm×3 cm) for egg collection. Nymphs and adults were collected by using head lice combs. Each stage of head lice was separated under a stereomicroscope within 15-20 min after the collection.

2.3. Ovicidal, nymphicidal and adulticidal activity experiments

A filter paper contact method was used to evaluate the ovicidal, nymphicidal and adulticidal activities of six Thai herbal shampoos. Permethrin pediculicide and drinking water were used as positive and negative controls, respectively. Each shampoo at concentrations of 0.05, 0.10 and 0.20 mL/cm^2 was dropped onto a 4.5-cm diameter filter paper. Ten fertile eggs/nymphs/adults of head lice were put in contact with it for 7 d (for eggs) and 5 min (for nymphs and adults). The eggs, nymphs and adults were incubated under laboratory conditions (25 ℃ and 70% RH). The control treatments with permethrin pediculicide (Scully shampoo®, 0.5% w/v permethrin) and drinking water were arranged concurrently with the treatments of Thai herbal shampoos. Each treatment was replicated five times. The mortality of eggs was recorded at 7 d and those of nymphs and adults were recorded at 5 min. The criterion for mortality of eggs was that either their operculum did not open or opened but the nymph inside was dead. The criterion for mortality of nymphs and adults was that all of their internal and external parts did not move [21,22,26].

2.4. Statistical analysis

A completely randomized design was used in this experiment. Mortality of eggs, nymphs and adults were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple comparison with an SPSS program for windows version 22. Significant differences between treatments were determined at $P<0.05$. The percentage mortality rate of eggs, nymphs and adults were calculated by the following formula:

Mortality rate (%) = (NT/NC)×100

Where NT is the total number of dead eggs/nymphs/adults and NC is the total number of treated eggs/nymphs/adults.

3. Results

Table 1 and 2 showed the ovicidal, nymphicidal and adulticidal activities of Thai herbal shampoos at three concentrations (0.05, 0.10 and 0.20 mL/cm^2) with eucalyptus and citrus EOs supplements in terms of mortality rate and LC_{50} values against eggs at 7-day exposure and against nymphs and adults at 5-min exposure. All Thai herbal shampoos exhibited strong activity against nymphs and adults of head lice but weak or no activity against eggs. All formulations of Thai herbal shampoo added with 10% eucalyptus EO showed more nymphicidal and adulticidal activities than those added with 10% citrus EO. All Thai herbal shampoos at high concentration (0.20 mL/cm^2) effected high mortality rates. The 0.20 mL/cm^2 of shampoos from *C. formosum* added with either 10% eucalyptus EO or 10% citrus EO effected mortality rates of 24.0%, 100% and 100.0% and 12.0%, 100% and 96.0% against eggs, nymphs and adults of head lice, respectively, while the 0.20 mL/cm^2 of shampoo from *S. trilobatum* added with eucalyptus EO effected mortality rates of 12.0%, 100% and 100% against eggs, nymphs and adults of head lice, respectively. *M. oleifera* shampoo at all concentrations added either with eucalyptus EO or citrus EO effected mortality rates of 76.0%-100.0% and 68.0%-96.0% against nymphs and 20.0%-32.0% and 20.0%-30.0% against adults of head lice, respectively. On the other hand, *S. trilobatum* and *M. oleifera* shampoos added with citrus EO, permethrin pediculicide and drinking water did not show any ovicidal activity at all. Permethrin pediculide effected mortality rates of 68.0%-92.0% and 28.0%-60.0% against nymphs and adults, respectively. As expected, drinking water did not show any ovicidal, nymphicidal and adulticidal activities at all.

All Thai herbal shampoos added with 10% eucalyptus EO were highly toxic to nymphs and adults with LC_{50} values of 0.004-0.300 mL/cm^2, while those added with 10% citrus EO showed LC_{50} values of 0.005-0.400 mL/cm^2. The LC_{50} values of *C. formosum*, *S. trilobatum* and *M. oleifera* shampoos added with 10% eucalyptus EO against eggs of head lice were 33.4, 44.8 and 44.6 mL/cm^2, respectively, and the LC_{50} value of *C. formosum* shampoo added with 10% citrus EO was 43.8 mL/cm^2. The LC_{50} values of permethrin pediculicide against nymphs and adults were 0.020 and 0.040 mL/cm^2, respectively. Drinking water did not show any LC_{50} value. The relationships between mortality rate (%) and concentrations (0.05, 0.10 and 0.20 mL/cm^2) of six Thai herbal shampoos added with either 10% eucalyptus EO or 10% citrus EO against nymphs and adults of head lice showed that as concentration of Thai herbal shampoos increased from 0.05 to 0.20 mL/cm^2, the mortality rate of nymphs and adults of head lice increased. The high concentration (0.2 mL/cm^2) of all shampoo exhibited high mortality rate of all two stage of head lice. All Thai herbal shampoos added with eucalyptus EO were more effective against all head lice than those added with citrus EO.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

Table 1

Mortality rates of eggs at 7 d and those of nymphs and adults of *P. humanus capitis* at 5 min after applied with six formulations of Thai herbal shampoos, permethrin pediculicide and drinking water (mean± SD).

Treatment	Concentration (mL/cm^2)	Mortality (%)		
		Egg	Nymph	Adult
C. formosum + eucalyptus EO shampoo	0.05	12.0±9.5^{b}	100^{a}	100^{a}
	0.10	16.0±6.9^{ab}	100^{a}	100^{a}
	0.20	24.0±5.7^{a}	100^{a}	100^{a}
C. formosum + citrus EO shampoo	0.05	0^{d}	88.0±8.9^{ab}	76.0±8.9^{bc}
	0.10	0^{d}	96.0±8.9^{a}	88.0±10.9^{b}
	0.20	12.0±10.9^{b}	100^{a}	96.0±8.9^{a}
M. oleifera + eucalyptus EO shampoo	0.05	4.0±3.9^{d}	76.0±8.9^{b}	20.0±5.2^{d}
	0.10	8.0±5.5^{cd}	92.0±9.5^{a}	28.0±12.8^{d}
	0.20	12.0±7.5^{b}	100^{a}	32.0±8.8^{d}
M. oleifera + citrus EO shampoo	0.05	0^{d}	68.0±10.9^{c}	20.0±8.9^{d}
	0.10	0^{d}	88.0±14.1^{ab}	22.0±9.5^{d}
	0.20	0^{d}	96.0±8.9^{a}	30.0±7.5^{d}
S. trilobatum + eucalyptus EO shampoo	0.05	4.0±2.2^{d}	92.0±8.3^{a}	84.0±6.8^{b}
	0.10	12.0±5.5^{b}	92.0±8.8^{a}	100^{a}
	0.20	12.0±4.5^{b}	100^{a}	100^{a}
S. trilobatum + citrus EO shampoo	0.05	0^{d}	84.0±10.9^{b}	80.0±7.8^{a}
	0.10	0^{d}	88.0±8.9^{b}	86.0±8.9^{b}
	0.20	0^{d}	98.0±7.9^{a}	96.0±7.8^{a}
Permethrin pediculicide (positive control)	0.05	0^{d}	68.0±9.8^{c}	28.0±7.8^{d}
	0.10	0^{d}	80.0±11.1^{b}	36.0±6.7^{d}
	0.20	0^{d}	92.0±8.5^{a}	60.0±5.8^{c}
Drinking water (negative control)	0.05	0^{d}	0^{d}	0^{e}
	0.10	0^{d}	0^{d}	0^{e}
	0.20	0^{d}	0^{d}	0^{e}

Percent mortality rates within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Rang test, $P<0.05$).

Table 2

LC_{50} values of six formulations of Thai herbal shampoos, permethrin pediculicide and drinking water at 7 d against the eggs and at 5 min against nymphs and adults of *P. humanus capitis* (mL/cm^2).

Treatment	Egg	Nymph	Adult
C. formosum + eucalyptus EO shampoo	33.4	0.004	0.005
C. formosum + citrus EO shampoo	43.8	0.005	0.006
M. oleiferas + eucalyptus EO shampoo	44.6	0.010	0.300
M. oleiferas + citrus EO shampoo	NA	0.020	0.400
S. trilobatum + eucalyptus EO shampoo	44.8	0.005	0.005
S. trilobatums + citrus EO shampoo	NA	0.006	0.007
Permethrin pediculicide (positive control)	NA	0.020	0.040
Drinking water (negative control)	NA	NA	NA

LC_{50} value = median lethal concentration; NA, not computed by Probit analysis.

4. Discussion

The nymphicidal and adulticidal activities of all formulation of *C. formosum* and *S. trilobatum* shampoos added with either 10% eucalyptus EO or 10% citrus EO at 0.20 mL/cm^2 concentration were significantly higher than permethrin pediculicide (positive control) and drinking water (negative control) ($P<0.05$). All Thai herbal shampoos added with 10% eucalyptus EO at 0.05 mL/cm^2 concentration were more highly toxic to nymphs and adults of head lice than those added with 10% citrus EO. The maximum nymphicidal and adulticidal activities was 0.20 mL/cm^2 from *C. formosum* shampoo added with 10% eucalyptus EO, which effected a mortality rate of 100% at 5 min against nymphs and adults and a mortality rate against head lice eggs of 24.0%. The results pointed that eucalyptus EO acted as a synergist agent in combination with *C. formosum* shampoo. Major chemical constituents of EO extracted from *E. globulus* were monoterpenoids, 1-8-cineole, α -terpinene, α - pinene, 2- β -pinene, β -myrcene, α -phellandrene, 1-isopropenyl-3-methylbenzene, γ - terpinene, (E)-pinocarveol and 1- α -terpineol[40-42]. Many papers published in 2011, 2012 and 2013 reported that monoterpenoids from plant EOs caused mortality of insects by inhibiting the activity of acetylcholinesterase enzyme in the nervous system of the insects[20,35], and monoterpenoids showed the highest activity against eggs and adults of head lice[43]. Similarly, two papers published in 2011 and 2015 reported that an anti-louse shampoo which contained neem seed extract penetrated readily into the cuticle of eggs and adults of head lice and blocked their oxygen uptake, causing mortality[26,27]. Our results showed that *C. formosum* added with eucalyptus EO shampoo effected 100% mortality rate at 5 min against nymphs and adults of head lice. These shampoo might penetrate into the cuticle of nymphs and adults and inhibited their tracheae system, causing paralysis and death. In contrast, these shampoo showed inactivity against eggs of head lice with an inhibition rate of only 24.0% at 7 days of incubation[26,27,43]. The cuticle of the eggs is very different

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

from those of nymphs and adults. The cuticle of the eggs is hydrophobic and impervious to water[26,27,43]. Since all Thai herbal shampoos tested in this study were aqueous formulation, they could not penetrate through the cuticle and showed low activity or inactivity against the eggs.

All formulations of Thai herbal shampoo added with citrus EO tested in this study showed lower nymphicidal and adulticidal activities than those added with eucalyptus EO and *S. trilobatum* and *M. oleifera* shampoos added with citrus EO did not show any ovicidal activity at all. Major chemical constituents of *C. sinensis* EO are limonene, α-terpinene and α-pinene[44,45]. Similarly, two papers reported that limonene from plant EOs was low in activity against eggs and adults of head lice, and it was not very toxic to acetylcholinesterase enzyme in the nervous system of the insects[19,43]. On the other hand, α-pinene from *C. sinensis* EO exhibited high toxicity against *Culex pipiens* larvae[46].

Even though published papers about ovicidal, nymphicidal and adulticidal acitivities of *C. formosum*, *S. trilobatum* and *M. oleifera* extracts against head lice are limited, but two papers published in 2009 and 2012 reported that extracts of *M. oleifera* seeds showed larvicidal, oviposition deterrent and ovicidal activities against two mosquito species, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*[47-49]. Extracts of *S. trilobatum* leaves exhibited larvicidal and pupicidal activities against *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasiatus* and *Anopheles stephensi*[50] and an extract of *C. formosum* showed some therapeutic properties for humans such as antioxidant, anticancer, antimicrobial and anti-Alzheimer's disease[51,52].

Our results showed that, all formulations of *C. formosum* and *S. trilobatum* shampoos added with eucalyptus EO at 0.05 and 0.10 mL/cm^2 concentrations were more toxic to nymphs and adults of head lice than permethrin pediculicide (positive control; 68.0%-80.0% mortality rate for nymphs and 28.0%-36.0% mortality rate for adults). On the other hand, permethrin pediculicide was more toxic to adults of head lice than all formulations of *M. oleifera* shampoos. All formulations of *C. formosum* and *S. trilobatum* shampoos at high concentration (0.20 mL/cm^2) added with eucalyptus EO showed 12.0%-24.0% mortality rate of the eggs while permethrin pediculicide and all formulations of *M. oleifera* and *S. trilobatum* shampoos added with citrus EO did not show any ovicidal activity at all. Permethrin pediculicide was one of the most common pediculicides in Thailand for treatment of human pediculosis, but head lice resistance to it has caused treatment failure[6-8]. Similarly, many papers reported that permethrin pediculicide showed 20%-30% mortality rate against nymphs and adults of head lice but did not kill eggs[6,7,53,54]. Therefore, in order for a permethrin treatment to be effective, it needs to be applied repeatedly 2-3 times per week and treated for 7-10 d after the 1st application[7,54]. Unfortunately, permethrin pediculicide is persistent, harmful and highly toxic to human beings because it is neurotoxic and head lice resistance to it can develop. Common adverse effects after treatment with permethrin pediculicide are pruritus, burning and erythema[5-8,54]. For this reason, natural pediculicides derived from plant extracts are a more promising agent for head lice treatment. Our results showed that *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo was highly effective pediculicide for killing two stage of head lice (nymphs and adults). The *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo should not have any adverse effects to human beings since *C. formosum* has been edible for native Thai people for a long time and commonly used as traditional Thai herbal medicine for diarrhea, food poisoning, wound healing, cough, fever, and stomach ache[36,37]. The *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo has a high potential for developing into new pediculicide for head lice treatment especially for infested Thai children whose head lice infestation rate was over 20%[55]. *C. formosum* + eucalyptus EO shampoo is inexpensive and safe. However, it should be officially tested for acute and chronic toxicity before it is used as herbal pediculicide for head lice treatment.

Conflict of interest statement

The authors declare that they have no conflict of interest.

Acknowledgements

This work was supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand for academic year 2015/2016, Grant No. KMITL 2560-01-04-003, and the National Research Council of Thailand (NRCT) (Thesis Grant for Doctoral Degree Student Fly 2016). We wish to thank the botanical taxonomist and entomologist at KMITL for their identification of plants and insects. We also wish to express our gratitude to Mr. Pratana Kangsadal, the KMITL Proofreader, for reviewing and giving comments on the manuscript.

References

[1] Sangare AK, Doumbo OK, Raoult D. Management and treatment of human lice. *Bio Med Res Inter* 2016; **2016**(2): 1-12.

[2] Meister L, Ochsendorf F. Head lice. *Dtsch Arztebl Int* 2016; **113**: 763-772.

[3] Walker C, Sebastian R, Krishna S, Tobias JD. A lousy reason for surgery cancellations. *Clin Pediatr (Phila)* 2016; **55**(8): 707-711.

[4] Durand R, Bouvresse S, Berdjane Z, Izri A, Chosidow O, Clark JM. Insecticide resistance in head lice: clinical, parasitological and genetic aspects. *Clin Microbiol Infect* 2012; **18**(4): 338-344.

[5] Feldmeler H. Pediculosis capitis: new insights into epidemiology,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

diagnosis and treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2012; **31**(9): 2105-2115.

[6] Wadowski L, Balasuriya L, Price HN, O'Haver J. Lice update: new solutions to an old problem. *Clin Dermatol* 2015; **33**(3): 347-354.

[7] Devore CD, Schutze GE. Head lice. *Pediatrics* 2015; **135**: e1355-1365.

[8] Clark JM, Yoon KS, Lee SH, Pittendrigh BR. Human lice: past, present and future control. *Pest Biochem Physiol* 2013; **106**(3): 162-171.

[9] Abdel-Ghaffar F, Abdel-Aty M, Rizk I, Al-Quraishy S, Semmler M, Gestmann F, et al. Head lice in progress: what could/should be done-a report on an *in vivo* and *in vitro* field study. *Parasitol Res* 2016; **115**(11): 4245-4249.

[10]Watcharawit R, Soonwera M. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*. *Trop Biomed* 2013; **30**(2): 315-324.

[11]Soonwera M. Pediculicidal activities of herbal shampoo from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer: Phthiraptera). *J Agri Tech* 2015; **11**(7): 1493-1502.

[12]Soonwera M. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capits* De Geer: Phthiraptera). *J Agri Tech* 2016; **12**(4): 657-666.

[13]Soonwera M. 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. *Parasitol Res* 2014; **113**(9): 3241-3250.

[14]Soonwera M. Herbal pediculicides base on *Alpinia galangal* (L.) Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill& Perry (Myrtaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Pediculidae). *J Agri Tech* 2015; **11**(7): 1503-1513.

[15]Bagavan A, Rahuman AA, Kamaraj C, Elango G, Zahir AA, Jayaseelan C, et al. Contact and fumigant toxicity of hexane flower bud extract of *Syzygium aromaticum* and its compounds against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). *Parasitol Res* 2011; **109**(5): 1329-1340.

[16]El-Wakeil NE. Botanical pesticides and their mode of action. *Gesunde Pflanzen* 2013; **65**(4): 125-149.

[17]George DR, Finn RD, Graham KM, Sparagano OA. Present and future potential of plant-derived products to control arthropods of veterinary and medical significance. *Parasit Vectors* 2014; **7**(1): 1-12.

[18]Rahman JU, Ali A, Khan IA. Plant base products: use and development as repellents against mosquitoes: A review. *Fitoterapia* 2014; **95**(10): 65-74.

[19]Ebadollahi A. Iranian plant essential oils as sources of natural insecticide agents. *Int J Biol Chem* 2011; **5**(5): 266-290.

[20]Regnault-Roger C, Vincent C, Arnason JT. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. *Annu Rev Entomol* 2012; **57**(57): 405-424.

[21]Agra-Neto AC, Napoleão TH, Pontual EV, Santos ND, Luz Lde A, de Oliveira CM, et al. Effect of *Moringa oleifera* lectins on survivals enzyme activities of *Aedes aegypti* larvae susceptible and resistant to organophosphate. *Parasitol Res* 2014; **113**(1): 175-184.

[22]Yingngam B, Supaka N, Rungseevijitprapa W. Optimization of process parameters for phenolics extraction of *Cratoxylum formosum* ssp. *formosum* leaves by response surface methodology. *J Food Sci Technol* 2015; **52**(1): 129-140.

[23]Yingngam B, Monschein M, Brantner A. Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from *Cratoxylum formosum* ssp. *formosum* leaves using central composite design and evaluation of its protective ability against H_2O_2-induced cell death. *Asian Pac J Trop Med* 2014; **7S1**: S497-505.

[24]Sahu J, Rathi B, Koul S, Khosa RL. *Solanum trilobatum* (Solanaceae)-an overview. *J Nat Remed* 2013; **13**(2): 76-80.

[25]Barbosa LC, Filomeno CA, Teixeira RR. Chemical variability and biological activities of *Eucalyptus* spp. essential oils. *Molecules* 2016; **21**(12): 1-33.

[26]Yones DA, Bakir HY, Bayoumi SAL. Chemical composition and efficacy of some selected plant oils against *Pediculus humanus capitis in vitro*. *Parasitol Res* 2016; **115**(8): 3209-3218.

[27]Gutierrez MM, Werdin-Gonzalez JO, Stefanazzi N, Bras C, Ferroro AA. The potential application of plant essential oils to control *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Parasitol Res* 2016; **115**(2): 633-641.

[28]Toloza A, Lucia A, Zerba E, Masuh H, Picollo MI. Interspecific hybridization of Eucalyptus as a potential tool to improve the bioactivity of Eos against permethrin-resistant head lice from Argentina. *Bioresour Technol* 2008; **99**(15): 7341-7347.

[29]Greive KA, Barnes TM. The efficacy of Australian essential oils for the treatment of head lice infestation in children: a randomized controlled trial. *Australas J Dermatol* 2017. Doi: 10.1111/ajd.12626.

[30]Toloza AC, Lucia A, Zerba E, Masuh H, Picollo MI. Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). *Parasitol Res* 2010; **106**(2): 449-414.

[31]Mehlhorn H, Abdel-Ghaffar F, Al-Rasheid KAS, Schmidt J, Semmler M. Ovicidal effects of neem seed extract preparation on eggs of body and head lice. *Parasitol Res* 2011; **109**(5): 1299-1302.

[32]Al-Quraishy S, Abdel-Ghaffar F, Mehlhorn H. Head louse control by suffocation to due to blocking their oxygen uptake. *Parasitol Res* 2015; **114**(8): 3105-3110.

[33]Dechakhamphu A, Wongchum N. Screening for anti-pancreatic lipase properties of 28 traditional Thai medicinal herbs. *Asian Pac J Trop Biomed* 2015; **5**(12): 1042-1045.

[34]Laphookhieo S, Maneerat W, Koysomboon S. Antimalarial and cytotoxic phenolic compounds from *Cratoxylum maingayi* and *Cratoxylum cochinchinense*. *Molecules* 2009; **14**(4): 1389-1395.

[35]Kuvatanasuchati J, Laphookhieo S, Rodanant P. Antimicrobial activity against periodontopathic bacteria and cytotoxic study of *Cratoxylum formosum* and *Clausena lansium*. *J Med Plants Res* 2011; **5**(25): 5988-5992.

[36]Ragasa C, Ng VAS, Shen CC. Chemical constituents of *Moringa oleifera* Lam. seeds. *Int J Pharm Phytochem Res* 2016; **8**(3): 495-498.

[37]Chumark P, Khunawat P, Sanvarinda Y, Phornchirasilp S, Morales PN, Phivthong-ngam L, et al. The *in vitro* and *ex vivo* antioxidant properties, hydolipidaemic and antiatherosclerotic activities of water extract of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Downloaded free from http://www.apjtb.org on Thursday, February 15, 2018, IP: 10.232.74.23]

Moringa oleifera Lam. leaves. *J Ethnopharmacol* 2008; **116**(3): 439-446.

[38]Amabye TG. Chemical compositions and nutritional value of *Moringa oleifera* available in the market of Mekelle. *J Food Nutr Sci* 2015; **3**(5): 187-190.

[39]Thongpraditchote S, Hanchanga W, Wongkrajang Y, Temsiririrkkul R, Atisuk K. Toxicological evaluation of *Solanum trilobatum* L. fruits. *Mahidol U J Pharma Sci* 2014; **41**(4): 39-46.

[40]Ghaffar A, Yameen M, Kiran S, Kamal S, Jalal F, Munir B, et al. Chemical composition and *in-vitro* evaluation of the antimicrobial and antioxidant activities of essential oils extracted from seven *Eucalyptus* species. *Molecules* 2015; **20**(11): 20487-20498.

[41]Russo S, Cabrera N, Chludil H, Yaber-Grass M, Leicach S. Insecticidal activity of young and mature leaves essential oil from *Eucalyptus globulus* Labill. against *Tribolium confusum* Jacquelin du Val (Coleoptera: Tenebrionidae). *Chilean J Agri Res* 2015; **75**(3): 375-379.

[42]Grewick BC, Spark TC. Natural products for pest control: An analysis of their role, value and future. *Pest Manag Sci* 2014; **70**(8): 1169-1185.

[43]Priestley C, Burgess I, Williamson E. Lethality of essential oil constituents towards the human louse, *Pediculus humanus*, and its eggs. *Fitoterapia* 2006; **77**(4): 303-309.

[44]Waikedre J, Dugay A, Barrachina I, Herrenknecht C, Cabalion P, Fournet A. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from new Caledonian *Citrus macroptera* and *Citrus hystrix*. *Chem Biodivers* 2010; **7**(4): 871-877.

[45]Verzerza A, Trozzi A, Dugo G , Di Bella G, Cotroneo A. Biological lemon and sweet orange essential oils composition. *Flav Fragran J* 2004; **19**(6): 544-548.

[46]Michaelakis A, Papachristos D, Kimbaris A, Koliopoulos G, Giatropoulos A, Polissiou MG. Citrus essential oils and four enantiomeric pinenes against *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) *Parasitol Res* 2009; **105**(3): 769-773.

[47]Ferreira PM, Carvalho AF, Farias DF, Cariolano NG, Melo VM, Queiroz MG, et al. Larvicidal activity of the water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Aedes aegypti* and its toxicity upon laboratory animals. *An Acad Bras Cienc* 2009; **81**(2): 207-216.

[48]Santos NDL, Moura KS, Napoleao TH, Santos N, Coelho LCBB, Navarro F, et al. Oviposition-stimulant and ovicidal activities of *Moringa oleifera* lectin on *Aedes aegypti*. *PLOS One* 2012; **7**: e44840. Doi:10.1371/journal.pone.0044840.

[49]Ashfaq M, Ashfaq U. Evaluation of mosquitocidal activity of water extract of *Maringa oleifera* seeds against *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Pakistan. *Pak Ento* 2012; **34**: 21-26.

[50]Permalatha S, Elumalai K, Jeyasankar A. Mosquitocidal properties of *Solanum trilobatum* leaf extracts against three important human vector mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Asian Pac J Trop Med* 2013; **6**(11): 854-858.

[51]Keowkase R, Weerapreeyakul N. *Cratoxylum formosum* extract protects against amyloid-beta toxicity in a *Caenorhabditis elegans* model of Alzheimer's disease. *Planta Med* 2016; **82**(6): 516-523.

[52]Suddhasthira T, Thaweboon S, Dendoung N, Thaweboon B, Dechkunakorn S. Antimicrobial activity of *Cratoxylum formosum* on *Streptococcus mutans*. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2006; **37**(6): 1156-1159.

[53]Lebwohl M, Clark L, Levitt J. Therapy for head lice based on life cycle, resistance, and safety considerations. *Pediatrics* 2007; **119**(5): 965-974.

[54]Eisenhower C, Ferrington EA. Advancements in the treatment of head lice in pediatrics. *J Pedriatr Health Care* 2012; **26**(6): 451-461.

[55]Rassami W, Soonwera M. Epidimiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand. *Asian Pac J Trop Biomed* 2012; **2**(11): 901-904.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN: 2630-0613 (Print) 2630-0192 (Online)

Efficacy of New Herbal Shampoos from *Garcinia dulcis* Kurz, *Citrus aurantium* L. and *Eucalyptus globulus* Labill as Pediculicides for Head Lice (*Pediculus humans capitis*) Control

Sittichok, S. and Soonwera, M.*

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chalong Krung Road, Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Sittichok, S. and Soonwera, M. (2018). Efficacy of new herbal shampoos from *Garcinia dulcis* Kurz, *Citrus aurantium* L. and *Eucalyptus globulus* Labill as pediculicides for head lice (*Pediculus humans capitis*) control. International Journal of Agricultural Technology 14(4):597-612.

Abstract Currently, synthetic chemical pediculicides have lost their efficacy due to worldwide increased resistance of head lice to them. Therefore, safe, natural product alternatives are in dire need. This study investigated the efficacy of an herbal shampoo made from *Garcinia dulcis* (Roxb.) added with either *Citrus aurantium* EO or *Eucalyptus globulus* EO against head lice in both *in vitro* and *in vivo* tests. *In vitro* experiment used a filter paper contact method to evaluate the pediculicidal activity of the shampoo at 0.002, 0.003 and 0.006 ml/cm^2 doses (per unit area of petri dish plate) on nymphs and adults of head lice. *In vivo* trial, the infested children were treated with the shampoo. The results showed either cured or not cured of pediculosis. The main results showed LC_{50} values against nymphs for *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo were 0.00001 and 0.00004 ml/cm^2, respectively. Those actively against the adults which were 0.7 and 0.9 ml/cm^2, respectively. *In vivo* test revealed that *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo were the most effective pediculicide, showing 100% cure rate after the 2nd application, much more effective than the tested chemical pediculicide. It concluded that these shampoos can be highly affected pediculicide alternatives and safe for treating humans.

Keywords: *Pediculus humanus capitis*, Herbal shampoo, *Garcinia dulcis*, *Citrus aurantium* EO, *Eucalyptus globulus* EO.

Introduction

Head lice infestation or pediculosis is caused by head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer (*P. humanus capitis*): (Phthiraptera). It is one of the most common medical insects infesting humans worldwide. It affects children the most and each year approximately five million children are newly infested with head lice (Bowles *et al.*, 2017; National Association of School Nurses,

* **Corresponding Author:** Soonwera, M.; **E-mail** : mayura.so@kmitl.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2018). Permethrin, malathion, cabaryl, lindane are neurotoxic synthetic insecticides used as pediculicide for head lice treatment worldwide. Unfortunately, head lice resistance to neurotoxic pediculicides have occurred in several parts of the world (Centers for Disease Control and Prevention, 2017; Devore and Schutze, 2015; Doroodgar *et al.*, 2014; Eroglu *et al.*, 2016). Alternative pediculicides for head lice treatment are critically needed. Recently, alternative pediculicides from plants or herbs have attracted the attention of researchers as new options for head lice treatment because of their low mammalian toxicity and high safety for children. Their mode of action are not neurotoxic, so the possibility that head lice will develop a resistance to them is low (Strycharz *et al.*, 2014; Watcharawit and Soonwera, 2013). Herbal shampoos from *Averrhoa bilimbi*, *Clitoria ternatea*, *Myristica fragrans*, *Plectranthus amboincus*, *Tacca chantrieri*, *Zingiber cassumunar* and *Zanthoxylum limonella* have been shown to exhibit strong pediculicidal activities (Watcharawit and Soonwera, 2013). Essential oils (EOs) from *Geranium maculatum*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Eucalyptus cinerea*, *Eucalyptus viminalis* and *Eucalyptus saligna* also showed pediculicidal activities (Gallardo *et al.*, 2012; Toloza *et al.*, 2006) and lotions based on lavender, peppermint and eucalyptus EOs exhibited strong pediculicidal activities as well (Audino *et al.*, 2007).

In 2013, pediculosis was at a high level with more than 50% of Thai kindergarten children (3-5 years old) and primary school children (6-12 years old) got infested, especially the children in the rural area of Thailand. Normally, the first option for head lice treatment is to use a synthetic chemical to control them. Unfortunately, most chemical pediculicides in the market in Thailand are neurotoxic pediculicides and several of these have lost their efficacy due to increased resistance (Watcharawit and Soonwera, 2013). Moreover, the highly toxic effects of chemical pediculicides on children have been recorded in several parts of the world. Insecticidal pediculicides are toxic to children's respiratory and nervous systems (Eisenhower and Farrington, 2012; Leung *et al.*, 2005). Infested children in Thailand desperately need effective and safe pedicilicides for their head lice treatment.

Therefore, we were determined to investigate the pediculicidal activity of a shampoo made from *Garcinia dulcis* (Roxb.) (*G. dulcis*) and to compare its efficacy with those of carbaryl shampoo, permethrin shampoo and drinking water. *G. dulcis* plant, called "Maphut" in Thailand, belongs to the family Clusiaceae (Guttiferae). This plant species is edible and also used as a medicinal plant in Thailand. The major compounds of *G. dulcis* extract are Dulcisxanthone G and 1,3,6-trihydroxy-2-(2,3-dihy-droxy-3-methylbutyl)-7-methoxt-8-(3 methyl-2-butenyl) xanthone (Ripe fruit). All parts of *G. dulcis* has

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

long been used in traditional Thai medicine with efficacies such as antioxidant, antiviral, anticancer, anti-inflammatory, antibacterial, hypocholesterolemic, tonic and radical scavenging. Mature fruits of *G. dulcis* are also made into soft drink, jam and fruit paste (Deachathai *et al.*, 2005; Lim, 2011; Lamai *et al.*, 2013; Tuansulong *et al.*, 2011).

The augmenting EOs tested in this study were from *Citrus aurantium* L. (*C. aurantium*) and *Eucalyptus globulus* Labill (*E. globulus*) belonging to the family Rutaceae and Myrtaceae. The major compounds of *C. aurantium* EO were limonene, 4-terpineol, linalool, l-linalool, (+)-auraptenal, α-pinene, β-myrcene, acetic-acid, d-limonene, β-pinenegamma-terpinene, and linalyl acetate. The major compounds of *E. globulus* EO were 1,8-cineole, α-pinene, limonene, terpineol, guaaiacol, globulol, α-phellandrene, tannin, aromadendrene, pinocarvon, pinocarveol, eucalyptin, and rutin (Barbosa *et al.*, 2016; Suryawanshi, 2011). These plants are cultivated throughout Southeast Asia including Thailand. EOs from *C. aurantium* and *E. globulus* have long been used as traditional Thai medicine for cough, dizziness, cramping, flatulence, indigestion (Sinthusart, 2015; Tracy and Kingston, 2007). Their efficacies also include analgesic, antifungal, antineuralgic, antirheumatic, antiseptic, anti-parasitic, anti-anxiety and sedative (Barbosa *et al.*, 2016; Sanei-Dehkordi *et al.*, 2016; Suryawanshi, 2011). In the present study, the efficacy of an herbal shampoo made from *G. dulcis* added with either *C. aurantium* EO or *E. globulus* EO against head lice were investigated.

Materials and methods

Fruit collection and preparation of essential oils and herbal shampoo

Mature fruits of *G. dulcis* were collected from Nakhonratchasima province in the North-eastern part of Thailand during May-June 2016. They were positively identified by a taxonomist at the Faculty of Agricultural Technology, KMITL, Thailand. Plant essential oils (EOs) from fresh fruit of *C. aurantium* and fresh leaves of *E. globulus* were extracted by water distillation method. The collected fruits of *G. dulcis* and essential oils from *C. aurantium* and *E. globulus* were used to prepare 3 formulations of herbal shampoo at 10% concentration by a medical plant scientist at KMITL as *G. dulcis* shampoo (10% (v/v) aqueous crude extract of *G. dulcis* fruits + 89 % water + 1% emulsifier), *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo (10% (v/v) aqueous crude extract of *G. dulcis* fruits + 10% *E. globulus* EO + 79% water + 1% emulsifier) and *G. dulcis* + *C. auratium* EO shampoo (10% (v/v) aqueous crude extract of *G. dulcis* fruits + 10% *C. auratium* EO + 79 % water + 1% emulsifier). All

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

plant shampoos were stored in the laboratory at 27±5°c and 70±5% RH. Carbaryl and permethrin shampoos were used as positive controls and drinking water was used as negative control.

Insecticidal shampoos and drinking water

- Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6% *w/v* carbaryl) was purchased from IDS Manufacturing Co. Ltd., Pathumthani province, Thailand.
- Permethrin shampoo (Scully shampoo®, 0.5% *w/v* permethrin) was purchased from Sherwood Chemical Manufacturing Co. Ltd., Chacheangsao province, Thailand.
- Drinking water (Singha®) was manufactured by Boon Rawd Brewery Co. Ltd., 999 Samsen Rd, Dusit, Bangkok, Thailand.

Collection of head lice

The protocol for collection of all stages of head lice from human beings was approved by the Institute for Development of Human Research Protections (IHRP) Ethic committee, Bangkok, Thailand (permit number 76-2558). All head lice (3rd nymphs and adults) were collected from the heads of 50 infested subjects who were students and parents of some students at several primary schools in Samutprakarn province, Thailand. Nymphs and adults of head lice were carefully removed from the teeth of lice combs and separated into clean insect boxes (18.0x23.0x5.5 cm). Each stage of head lice was separated under a stereomicroscope within 15-20 min after the collection.

Contact toxicity bioassay

We used a filter paper contact method to evaluate the pediculicidal activity of the tested shampoos. This method was adapted from the method in Watcharawit and Soonwera (2013). Each tested herbal and chemical shampoo at 0.002, 0.003 and 0.006 ml/cm^2 doses and the negative control were applied to a filter paper (Whatman® No1, 4.8 cm diameter) and after having been left to dry for 30s, each filter paper was placed at the bottom of a petri dish (5.0 cm diameter). Ten nymphs or 10 adults of head lice were put and left on the shampoo-treated filter paper for one hour. The mortality rates of nymphs and adults were recorded at 10, 30 and 60 minutes. The criterion for mortality of head louse was defined as absolutely no movement of external or internal structures of head lice's body (Watcharawit and Soonwera, 2013). The criterion for effective pediculicidal activity was defined as an LT_{50} value of < 1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

minute. Each test was performed in 10 replicates with simultaneous negative control. The data means were compared by Duncan's multiple range test. Statistical significance was set at $p<0.05$. LT_{50} and LC_{50} values were calculated by Probit analysis. The mortality percentage was calculated using the following formula:

$$\% \text{ Mortality} = \frac{\text{Number of dead head lice}}{\text{Total number of head lice}} \times 100$$

***In vivo* test**

A total of 150 infested schoolchildren between the ages of 5 to 12 years from three primary schools in Samutprakarn province, Thailand, were selected to participate in the *in vivo* test. The criterion for pediculosis was defined as the presence of at least one live nymph or adult or egg. All infested schoolchildren in this study were allowed to use only a lice comb for head lice treatment during the experimental period. They had not been treated with any pediculicides before. The 150 infested schoolchildren were randomly separated into four groups (10 schoolchildren per group) and treated as follows:

Group 1 was treated with *G. dulcis* shampoo;
Group 2 was treated with *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo;
Group 3 was treated with *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo;
Group 4 was treated with carbaryl shampoo;
Group 5 was treated with permethrin shampoo.

The subjects in each group were treated with the corresponding shampoo by applying 15 ml of the shampoo into their wet hair and scalp, working it in for 10 minutes and then rinsing it off with clean water. The cure rate of each shampoo was recorded after the 1st application. After the 1st application on day 1, 2nd application was performed on the subjects who still had had head lice and then the cure rates for this application were recorded. The 3rd application was performed 1 day later for the subjects who still had had head lice and the cure rates were similarly recorded. Each test was replicated three times. Percentage cure rate was calculated using the following formula,

$$\%\text{Cure rate} = \frac{\text{Number of cured schoolgirls}}{\text{Total number of schoolgirls}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Results

The mortality rates, LT_{50} values and LC_{50} values provided by *G. dulcis* shampoo, *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo, carbaryl and permethrin shampoos at 0.002, 0.003 and 0.006 ml/cm^2 doses against nymphs of head lice are listed in Table 1. At 0.002 ml/cm^2, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo showed an LT_{50} values of 2.4 and 3.7 minutes and 100% mortality at 30 min, followed by *G. dulcis* shampoo that showed an LT_{50} value of 10.4 min and mortality ranging from 66.7-80.0% at 10 to 60 min. The LT_{50} values of carbaryl and permethrin shampoos were 9.1 and 58.5 min, respectively, while drinking water (negative control) showed no LT_{50} value. At 0.003 ml/cm^2, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO showed LT_{50} values of 1.9 and 2.2 min and 100% mortality at 30 min, while *G. dulcis* shampoo showed an LT_{50} value of 8.7 min and mortality ranging from 73.3-88.0% at 10 to 60 min. The LT_{50} values for carbaryl and permethrin shampoos were 8.2 and 55.8 min, respectively. At 0.006 ml/cm^2, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo showed an LT_{50} value of < 1.0 min and 100% mortality at 10 min. *G. dulcis* and carbaryl shampoos showed an LT_{50} values of 6.8 and < 10.0 min and 93.3 and 89.0% mortality at 60 min. Permethrin shampoo showed an LT_{50} value of 28.9 and mortality ranging from 42.0 to 73.0% (Figure 1, A). *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo was the most effective pediculicide with an LC_{50} value of 0.00001 ml/cm^2, followed by *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo, *G. dulcis* shampoo, carbaryl and permethrin shampoos with LC_{50} values of 0.00004, 0.0010, 0.002, and 0.1 ml/cm^2, respectively. Drinking water showed no LC_{50} value. There were significant differences in mean mortality rates (p<0.05) between all of the 3 treatments. The five tested shampoos showed mortality rates ranging from 31.0 to 100%.

The mortality rates, LT_{50} values and LC_{50} values provided by the five tested shampoos and drinking water against adult head lice are listed in Table 2. At 0.002 ml/cm^2, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo showed an LT_{50} value of 4.4 min and 96.0% mortality at 60 min. The four other shampoos showed LT_{50} values between 8.5 to 61.8 min and mortality rates ranging from 50.0 to 84.0% at 60 min. At 0.003 ml/cm^2, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo showed LT_{50} values of 1.9 and 3.3 min and 100% mortality at 60 min, followed by *G. dulcis* shampoo which showed an LT_{50} value of 11.8 min and 93.3% mortality at 60 min. The LT_{50} values for carbaryl and permethrin shampoos were 9.5 and 38.5 min, respectively. It showed mortality rates ranging from 60.0 to 77.0% at 60 min. At 0.006 ml/cm^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

concentration, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo were the most effective as pediculicide with an LT_{50} value of < 1.0 min and 100% mortality at 10 min, followed by *G. dulcis* shampoo that showed an LT_{50} value of 9.8 min and 93.3% mortality at 60 min (Figure 1, B). The LT_{50} values for carbaryl and permethrin shampoos were 6.7 and 35.2 min, respectively. They showed mortality rates between 62.0 to 86.0% at 60 minutes. *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo was the most effective as pediculicide with an LC_{50} value of 0.002 ml/cm^2, followed by *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo, *G. dulcis* shampoo, carbaryl and permethrin shampoos with LC_{50} values of 0.004, 0.009, 0.02 and 0.2 ml/cm^2, respectively. Drinking water showed no LC_{50} and LT_{50} values. The mean mortality rates shown between each pair of shampoos were statistically significantly different (p<0.05). The tested shampoos showed mortality rates between 30.0 to 100%.

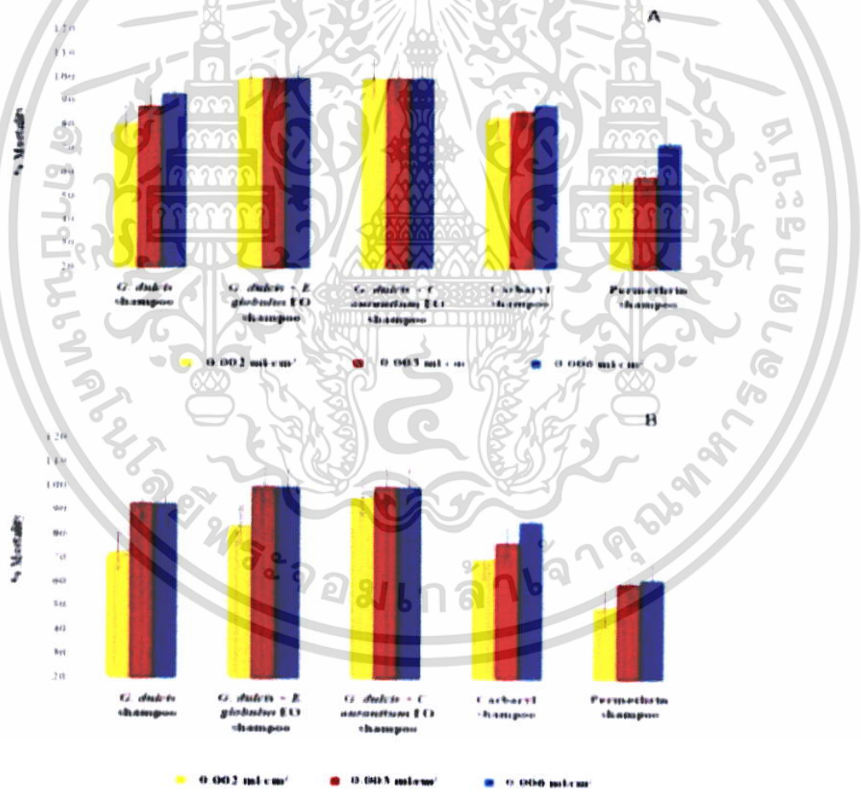


Figure 1. Percentage mortality of *P. humanus capitis* nymphs (A) and adults (B) caused by three herbal shampoos and insecticidal shampoos.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1. Mortality rates and LT_{50} and LC_{50}values of five tested shampoos against *P. humanus capitis* nymphs at three concentrations at 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Dose (ml/cm^2)	Mortality (%) [a] ± SD			LT_{50} (min)	95% Confidence Limit	
		10 min	30 min	60 min		LCL	UCL
G. dulcis shampoo	0.002	66.7±11.5e	73.3±11.5d	80.0±20.0c	10.4	8.3	12.3
	0.003	73.3±11.5d	88.0±26.8c	88.0±26.8bc	8.7	5.6	10.2
	0.006	80.0±28.3c	93.3±11.5b	93.3±11.5b	6.8	4.6	8.8
LC_{50} value = 0.0010 ml/cm^2 (at 10 min)							
G. dulcis + *E. globulus* EO shampoo	0.002	78.0±15.0cd	100a	100a	3.7	2.0	4.7
	0.003	96.0±4.8b	100a	100a	2.2	1.1	3.8
	0.006	100a	100a	100a	0.3	0.02	1.4
LC_{50} value = 0.00004 ml/cm^2 (at 10 min)							
G. dulcis + *C. auratium* EO shampoo	0.002	92.0±11.0b	100a	100a	2.4	1.3	3.5
	0.003	96.0±8.9b	100a	100a	1.9	0.9	2.6
	0.006	100a	100a	100a	0.2	0.01	1.1
LC_{50} value = 0.00001 ml/cm^2 (at 10 min)							
Carbaryl shampoo	0.002	68.0±14.8de	77.0±8.2d	83.0±4.8d	9.1	7.5	11.1
	0.003	75.0± 12.7cd	78.0± 7.9d	86.0±5.2c	8.2	6.3	10.7
	0.006	82.0±9.2bc	84.0±9.7c	89.0± 7.9bc	6.3	4.3	7.21
LC_{50} value = 0.002 ml/cm^2 (at 10 min)							
Permethrin shampoo	0.002	31.0±8.0f	44.0±5.2e	56.0±9.7e	58.5	49.3	65.7
	0.003	32.0 ±8.2f	48.0± 9.2e	59.0±9.9e	55.8	47.3	61.5
	0.006	42.0±11.9f	70.0±6.7de	73.0±6.8de	28.9	22.7	31.3
LC_{50} value = 0.10 ml/cm^2 (at 10 min)							
Drinking water	0.002	0g	0f	0f	NA	NA	NA
	0.003	0g	0f	0f	NA	NA	NA
	0.006	0g	0f	0f	NA	NA	NA

[a] Means in each row followed by different letters are significantly different ($P<0.05$, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)

LT_{50} = 50% lethal time; LC_{50} = 50% lethal concentration; *UCL* is upper confidence limit; *LCL* is lower confidence limit; NA means not computed from this Probit analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

Table 2. Mortality rates and LT_{50} and LC_{50}values of five tested shampoos against *P. humanus capitis* adults at three concentrations at 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Does (ml/cm^2)	Mortality (%) [a] ± SD			LT_{50} (min)	95% Confidence Limit	
		10 min	30 min	60 min		LCL	UCL
G. dulcis shampoo	0.002	60.0±20.0e	66.7±11.5de	73.3±11.5d	12.4	9.7	14.5
	0.003	60.0±20.0e	66.7±11.5de	93.3±11.5b	11.8	9.2	13.9
	0.006	66.7±11.5e	73.3±11.5d	93.3±11.5b	9.8	7.5	12.6
LC_{50} value = 0.009 ml/cm^2 (at 10 min)							
G. dulcis + *E. globulus* EO shampoo	0.002	78.0±7.8d	80.0 ±6.7c	84.0± 8.9c	8.5	6.7	10.3
	0.003	82.0 ±7.9c	94.0±5.2b	100a	3.3	2.5	4.8
	0.006	100a	100a	100a	0.9	0.5	1.6
LC_{50} value = 0.004 ml/cm^2 (at 10 min)							
G. dulcis + *C. auratium* EO shampoo	0.002	96.0±8.9b	96.0±8.9ab	96.0±8.9b	4.4	3.8	4.7
	0.003	96.0±8.9b	100a	100a	1.9	0.9	2.6
	0.006	100a	100a	100a	0.7	0.5	1.1
LC_{50} value = 0.002 ml/cm^2 (at 10 min)							
Carbaryl shampoo	0.002	52.0±7.9ef	67.0±6.8de	70.0±14.1d	10.1	9.3	13.9
	0.003	69.0±8.6de	75.0±8.5cd	77.0±4.8cd	9.5	7.8	12.7
	0.006	72.0±7.9d	81.0±6.7c	86.0±10.3c	6.7	4.7	10.3
LC_{50} value = 0.02 ml/cm^2 (at 10 min)							
Permetrin shampoo	0.002	30.0±7.1f	42.0±8.4f	50.0± 9.3e	61.8	57.3	63.7
	0.003	31.0±6.7f	46.0±7.5f	60.0± 8.5e	38.5	35.2	41.4
	0.006	41.0±8.7f	53.0±8.2e	62.0±7.9e	35.2	33.7	37.9
LC_{50} value = 0.2 ml/cm^2 (at 10 min)							
Drinking water	0.002	0g	0g	0f	NA	NA	NA
	0.003	0g	0g	0f	NA	NA	NA
	0.006	0g	0g	0f	NA	NA	NA

[a] Means in each row followed by different letters are significantly different ($P<0.05$, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)

LT_{50} = 50% lethal time; *LC_{50}* = 50% lethal concentration; *UCL* is upper confidence limit; *LCL* is lower confidence limit; NA means not computed from this Probit analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The cure rates of the school children after the 1st, 2nd and 3rd applications are listed in Figure 2. After the 1st application, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo showed a cure rate of 90.6%, followed by *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo, *G. dulcis* shampoo, carbaryl and permethrin shampoos with cure rates of 84.5, 70.0, 73.3 and 16.7%, respectively. After the 2nd application, *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo were shown to be the most effective as pediculicide with 100% cure rate, followed by *G. dulcis*, carbaryl and permethrin shampoos with cure rates of 75.3, 83.3 and 23.3%, respectively. The cure rates for *G. dulcis* + *C. aurantium* EO shampoo and *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoo, *G. dulcis* shampoo, carbaryl and permethrin shampoos after the 3rd application was 100, 100, 78.5, 90.0 and 27.8%, respectively. There were significant differences in the mean cure rates and in the mean pediculosis rates ($p<0.05$) between the 5 tested shampoos. The 3 tested herbal shampoos showed cure rates between 70.0 to 100%. Furthermore, after the 1st, 2nd or 3rd applications, none of the schoolchildren experienced any negative side effects such as red spots on the scalp and neck, burning sensation or irritation of the scalp. On the other hand, carbaryl and permethrin shampoos caused some side effects to schoolchildren such as red spots on the scalp and neck (6.6%), burning sensation (6.6%) and irritation (6.6%) of the scalp (Table 3).

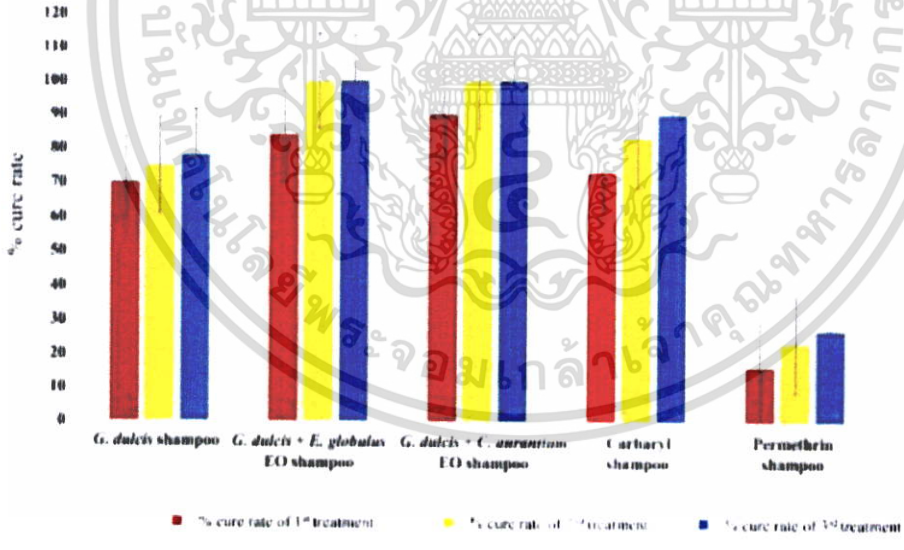


Figure 2. Cure rates of school girls the1st, 2nd and 3rd applications

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

Table 3. Side effects among schoolchildren after the 1st, 2nd and 3rd applications

Tested shampoo	Application	Side effects		
		Red spot	Burning sensation	Irritation
G. dulcis shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
G. dulcis + *E. globulus* EO shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
G. dulcis + *C. auratium* EO shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
Carbaryl shampoo	1st	yes (6.6%)	yes (6.6%)	yes (6.6%)
	2nd	no	yes (6.6%)	no
	3rd	yes (6.6%)	no	no
Permethrin shampoo	1st	yes (6.6%)	yes (6.6%)	yes (6.6%)
	2nd	yes (6.6%)	yes (6.6%)	no
	3rd	no	yes (6.6%)	no

Discussion

As results, it showed that *G. dulcis* with *C. aurantium* EO and *G. dulcis* with *E. globulus* EO shampoos had the highest insectidal activity against head lice with 100% mortality of nymphs and adults at 0.006 ml/cm^2 dose and LT_{50} value of < 1.0 min and LC_{50} value of <0.00001 and < 1.0 ml/cm^2, respectively. They showed 100% cure rate after the 2nd application. These two shampoos have a high potential for killing head lice and no negative side effects after application. Therefore, *G. dulcis* with *C. aurantium* EO and *G. dulcis* with *E. globulus* EO shampoos are suitable for use as alternative pediculicides for head lice treatment of infested children. They are safe and highly effective pediculicides. The extract from *G.dulcis* fruit had 19 constituents.The major constituents were monoterpenoids such as linalool, α-terpineol and hexadecanoic acid (Lim, 2011). Linalool blocks the respiratory system of insects (Di Campli *et al.*, 2012). This report is in agreement with a report by Beier *et al.* (2014) that linalool in basil oil was active against tephritid fruit flies (*Ceratitis capitate*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Wiedemam)) and *Bactrocera dorsalis* as well as deterred the ovipositioning and egg hatching of housefly, *Musca domestica* L. Candy *et al.* (2018) also reported that linalool in lavender oil showed the best adulticidal activity against head lice. Extract of *G. dulcis* roots is commonly used as antipyretic and anti-toxic as well as detoxification (Deachathai *et al.*, 2005; Lamai *et al.*, 2013; Lim, 2011). Traditional medicine of Thailand and Indonesia has used the fruits, seeds and leaves of *G. dulcis* to treat several human diseases such as a relief expectorant for coughs and a medicine for scurvy, hydrocele, lymphatitis and parotitis. The extract of *G. dulcis* fruits and leaves is used as an anti-HIV, antiviral, antibacterial, anti-inflammatory, antitumor, anticancer and antioxidant agent (Abu Bakar *et al.*, 2015; Hutadilok-Towatana *et al.*, 2007; Lim, 2011; Lamai *et al.*, 2013; Tuansulong *et al.*, 2011).

Detailed descriptions of the aromatic compounds in the EO extracted from *C. aurantium* and *E. globulus* were found to be the major monoterpenes components were provided by Suryawanshi (2011), Sanei-Dehkordi *et al.* (2016) and Barbosa *et al.* (2016) EO from *C. aurantium* peel contains limonene, α-pinene, flavonoids and triterpenes. The principal compounds found in EO from *E. globulus* leaves are 1,8-cineole, α-pinene, limonene and terpineol. Similar results were found by Sanei-Dehkordi *et al.* (2016) who observed that plant EO from *C.aurantium* showed the highest activity against larvae of *Anopheles stephensi*. Furthermore, Badawy *et al.* (2017) studied the larvicidal and fumigant toxicity of *Citrus reticulate* and *Citrus sinensis* against the mosquito *Culex pipiens* and attributed the toxicity to inhibition of acetylcholinesterase enzyme (AChE) of insects. Similarly, 1,8-cineole from *E. globulus* EO exhibited high toxicity against head lice (Barbosa *et al.*, 2016; Toloza *et al.*, 2010). Some researchers indicated that monoterpenes components augment the inhibitory effect on AChE because of the presence of the double bond of the carbonyl group (Dambolena *et al.*, 2016).

There are many other herbal products such as those from *Piper retrofactum*, *Acorus calamus*, *Phyllanthus emblica* and *Zanthoxylum limonella* that showed high pediculicidal activity against head lice (Watcharawit and Soonwera, 2013). Audino *et al.* (2007) reported that lotions containing eucalyptus, peppermint and lavender EOs showed high mortality rates against head lice. Commercial products based on grapefruit, bergamot, clove and neem also showed high pediculicidal activity for head lice treatment (Abdel-Ghaffar *et al.*, 2016).

The carbaryl shampoo tested in this study is a common pediculicide in Thailand for treating head lice. Its pediculicidal activity was much lower than *G. dulcis* with *C. aurantium* EO and *G. dulcis* with *E. globulus* EO shampoos, but it has serious side effects and toxicity that have been reported in several

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

countries. This insecticidal shampoo is toxic to infested children, especially to children younger than 5 years of age and caused red spot, burning sensation and irritation after they were treated with it. It is highly toxic to children's nervous system (Eisenhower and Farrington, 2012; Wadowski *et al.*, 2015). Moreover, the efficacy of carbaryl shampoo against head lice has decreased globally due to resistance. Head lice resistance to carbaryl shampoo has been reported in several countries such as Australia, UK, and USA (Durand *et al.*, 2012; Eisenhower and Farrington, 2012). In the same vein, even though permethrin shampoo caused 30-75% mortality of nymphs and adults of head lice and showed 16.7-27.8% of cure rate, its pediculicidal activity was much lower than *G. dulcis* with *C. aurantium* EO and *G. dulcis* with *E. globulus* EO shampoos. Moreover, it caused red spot, burning sensation and irritation to school children after they were treated with it. The reason that permethrin shampoo showed a low efficacy for head lice treatment may be attributable to head lice resistance. Head lice resistance to permethrin shampoo has been reported in Europe (United Kingdom, and Denmark), the Middle East (Israel), North America (United States), South America (Argentina), Asia (Japan), and Australia (Durand *et al.*, 2012; Ko and Elston, 2004; West, 2004). Permethrin shampoo has been a common and preferred shampoo for infested Thai children especially for urban children because it usually caused rapid mortality of head lice. It is toxic to head lice's nervous system, destroying the nerve cells and causing head lice mortality (Cueto *et al.*, 2008; Eisenhower and Farrington, 2012). Unfortunately, the toxicity of permethrin shampoo to children and head lice resistance to permethrin shampoo that has been recorded in several countries were high. The side effects of permethrin shampoo were reported to be itching, rash and burning of children's scalp and corneal damage of children's eyes (Allen and Cox, 2018; American Academy of Pediatrics, 2017; Wadowski *et al.*, 2015). Some of these effects were observed in our study as well.

In contrast, *G. dulcis* is an edible plant, commonly consumed in Thailand. It is also used as a medicinal plant in traditional Thai medicine. *G. dulcis* added with *C. aurantium* EO and *E. globulus* EO shampoo exhibited high efficacy as herbal pediculicide for head lice treatment and no side effects to schoolchildren. It is a safe and highly effective pediculicide. These shampoos are suitable for use as alternative herbal pediculicide for head lice treatment, especially for infested children in the rural areas of Thailand and may be a good and safe herbal pediculicide for children all over Southeast-Asia.

Our suggestion for human head lice eradication is that parents and teachers should treat infested schoolchildren with *G. dulcis* + *C. aurantium* EO or *G. dulcis* + *E. globulus* EO shampoos by applying 15-20 ml of the shampoo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

into their wet hair and scalp, working it in for 10-15 minutes, and then rinsing it off with clean water for at least 3 times in a week for a month.

Compliance with ethical standards

Prior to gaining consent from the participants, permission to carry out the study was requested and obtained from the Institute for the Development of Human Research Protections (IHRP) Ethics Committee, Bangkok, Thailand (permit number 76-2558).

Acknowledgments

This work was supported by The National Research Council of Thailand (NRCT) (Grant for the Doctoral Degree Student Fly 2016) and the Faculty of Agricultural Technology, KMITL (Grant No. 2559-01-04-013), Bangkok, Thailand. We are grateful to all primary school students who were the test subjects and the teachers of the 5 primary schools in Samutprakarn province for their participation in the in-vivo and in-vitro tests and Mr. Pratana Kangsadal, the KMITL Proofreader, for reviewing and giving comments on the manuscript.

References

Abdel-Ghaffar, F., Abdel-Aty, M., Rizk, I., Al-Quraishy, S., Semmler, M., Gestmann, F. and Hoff, N. P. (2016). Head lice in progress: what could/should be done-a report on an in vivo and in vitro field study. Parasitology Research 115:4245-4249.

Abu Bakar, M. F., Ahmad, N. E., Suleiman, M., Rahmat, A. and Isha, A. (2015). *Garcinia dulcis* fruit extract induced cytotoxicity and apoptosis in HepG2 liver cancer cell line. BioMed Research International 2015:916902. doi: 10.1155/2015/916902.

Allen, H. and Cox, J. (2018). Permethrin cream (Lyclear). 20 March 2018. Retrieved from http://patient.info/medicine/permethrin-cream-lyclear.

American Academy of Pediatrics. (2017). Head lice: what parents need to know. 20 December 2017. Retrived from https://www.headltychildren.org.

Audino, P. G., Vassena, C., Zerba, E. and Picollo, M. (2007). Effectiveness of lotions based on essential oils from aromatic plants against permethrin resistant *Pediculus humunus capitis*. Archives of Dermatological Research 299:389-392.

Badawy, M. E. I., Taktak, N. E. M. and El-Aswad, A. F. (2017). Chemical composition of the essential oils isolated from peel of three citrus species and their mosquitocidal activity against *Culex pipiens*. Natural Product Research 10:1-6.

Barbosa, L. C., Filomeno, C. A. and Teixeira, R. R. (2016). Chemical variability and biological activities of *Eucalyptus* spp. essential oils. Molecules 21:E1671.

Beier, R. C., Byrd, J. A., Kubena, L. F., Hume, M. E., McReynolds, J. L., Anderson, R. C. and Nisbet, D. J. (2014). Evaluation of linalool, a natural antimicrobial and insecticidal essential oil from basil: effects on poultry. Poultry Science 93:267-272.

Bowles, V. M., Yoon, K. S., Barker, S. C., Tran, C., Rhodes, C. and Clark, M. J. (2017). Ovicidal efficacy of abametapir against eggs of human head and body lice (Anoplura: Pediculidae). Journal of Medical Entomology 54:167-172.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(4): 597-612

Candy, K., Nicolas, P., Andriantsoanirina, V., Izri, A. and Durand, R. (2018). In vitro efficacy of five essential oils against *Pediculus humanus capitis*. Parasitology Research 117:603-609.

Centers for Disease Control and Prevention (2017). Head lice treatment. 25 December 2017. Retrived from http://www.cdc.gov/dodx/contact.html.

Cueto, G. M., Zerba, E. N. and Picollo, M. I. (2008). Evidence of pyrethroid resistance in eggs of *Pediculus humunus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae) from Argentina.Journal of Medical Entomology 45:693-697.

Dambolena, J. S., Zunino, M. P., Herrera, J. M., Pizzolitto, R. P., Areco, V. A. and Zygadlo, J. A. (2016). Terpenes: natural products for controlling insects of importance to human health-a structure- activity relationship study. Psyche. A Journal of Entomology 2016:4595823. http://dx.doi.org/10.1155/2016/4595823.

Deachathai, S., Mahabusarakam, W., Phongpaichit, S. and Taylor, W. C. (2005). Phenolic compounds from the fruit of *Garcinia dulcis*. Phytochemistry 66:2368-2375.

Devore, C. D. and Schutze, G. E. (2015). Council on school health and committee on infectious diseases. Journal of Pediatrics 135:e1355-65.

Di Campli, E., Di Bartolomeo, S., Delli Pizzi, P., Di Giulio, M., Grande, R., Nostro, A. and Cellini, L. (2012). Activity of tea tree oil and nerolidol alone or in combination against *Pediculus capitis* (head lice) and its eggs. Parasitology Research 111:1985-1992.

Doroodgar, A., Sadr, F., Doroodgar, M., Doroodgar, M. and Sayyah, M. (2014). Examining the prevalence rate of *Pediculus capitis* infestation according to sex and social factors in primary school children. Asian Pacific Journal of Tropical Disease 4:25–29.

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.Clinical Microbiology and Infection 18:338-344.

Eisenhower, C. and Farrington, E. A. (2012). Advancements in the treatment of head lice in pediatrics. Journal of Pediatric Health Care 26:451-461.

Eroglu, F., Basaran, U., Kurklu, C. G., Yuceer, M., Yalcinturk, R. G., Tanriverdi, M., Dagli, E. I. and Koltas, I. S.(2016). Pediculosis capitis is a growing neglected infestation due to migration in Southeast Turkey. Parasitology Research 115:2397-2401.

Gallardo, A., Picollo, M. I., González-Audino, P. and Mougabure-Cueto, G. (2012). Insecticidal activity of individual and mixed monoterpenoids of geranium essential oil against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Journal of Medical Entomology 49:332-335.

Hutadilok-Towatana, N., Kongkachuay, S. and Mahabusarakam, W. (2007). Inhibition of human lipoprotein oxidation by morelloflavone and camboginol from *Garcinia dulcis*. Natural Product Research 21:655-662.

Ko, C. J. and Elston, D. M. (2004). Pediculosis. Journal of the American Academy of Dermatology 50:1-12.

Lamai, J., Mahabusarakam, W., Ratithammatorn, T. and Hiranyachattada, S. (2013). Effects of morelloflavone from *Garcinia dulcis* on vasorelaxation of isolated rat thoracic aorta. Journal of Physiological and Biomedical Sciences 26:13-17.

Leung, A. K. C., Fong, J. H. S. and Pinto-Rojas, A. (2005). Pediculosis capitis. Journal of Pediatric Health Care 19:369-373.

Lim, T. K. (2011). Edible medicinal and non-medicinal plants. Fruits 2:35-40.

National Association of School Nurses. (2018). Head lice management in the school setting. 20 January 2018. Retrived from https://schoolnursenet.nasn.org.

Sanei-Dehkordi, A., Sedaghat, M. M., Vatandoost, H. and Abai, M. R. (2016). Chemical compositions of the peel essential oil of *Citrus aurantium* and its natural larvicidal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

activity against the malaria vector *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae) in comparison with *Citrus paradisi*. Journal of Arthropod-Borne Diseases 10:577–585.

Sinthusart, U. (2015). Herbs of Chao-Krom-Poe Dispensary. 5th ed. Bangkok: Thailand. pp. 356.

Strycharz, J. P., Lao, A. R., Alves, A. M. and Clark, J. M. (2014). Ovicidal response of NYDA formulations on the human head louse (Anoplura: Pediculidae) using a hair tuft bioassay. Journal of Medical Entomology 49:336-342.

Suryawanshi, J. A. S. (2011). An overview of *Citrus aurantium* used in treatment of various diseases. African Journal of Plant Science 5:390-395.

Toloza, A. C., Zygadlo, J., Cueto, G. M., Biurrun, F., Zerba, E. and Picollo, M. I. (2006). Fumigant and repellent properties of essential oils and component compounds against permethrin resistant *Pediculus humunus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Argentina. Journal of Medical Entomology 43:889-895.

Toloza, A. C., Lucía, A., Zerba, E., Masuh, H. and Picollo, M. I. (2010). Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Parasitology Research 106:409-414.

Tracy, T. S. and Kingston, R. L. (2007). Herbal products: toxicology and clinical pharmacology. Totowa: New Jersey. pp. 288.

Tuansulong, K. A., Hutadilok-Towatana, N., Mahabusarakam, W., Pinkaew, D. and Fujise, K. (2011). Morelloflavone from *Garcinia dulcis* as a novel biflavonoid inhibitor of HMG-CoA reductase. Phytotherapy Research 25:424-428.

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

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

West, D. P. (2004). Head lice treatment costs and the impact on managed care. The American Journal of Managed Care 10:S277-82.

(Received: 18 April 2018, accepted: 5 May 2018)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phytomedicine 47 (2018) 93–104

Contents lists available at ScienceDirect

Phytomedicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/phymed

Original Article

Ovicidal effect of essential oils from Zingiberaceae plants and *Eucalytus globulus* on eggs of head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer

Mayura Soonwera*, Orawan Wongnet, Sirawut Sittichok

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

ARTICLE INFO

Keywords:
Ovicidal activity
Head lice egg
Zingiberaceae EOs
Eucalyptus globulus EO

ABSTRACT

Background: Head lice infestation is an important public health problem worldwide. Chemical pediculicides have lost their efficacy because lice have developed resistance to them. Therefore, alternative pediculicides such as essential oils and herbal products have been proposed for treating head lice infestation.

Study design: To determine the efficacy of essential oils from three Zingiberaceae plants (*Curcuma xanthorrhiza, Curcuma zedoaria* and *Zingiber zerumbet*) against head lice eggs and to investigate an augmenting substance (*Eucalyptus globulus* EO) for improving the efficacy of these essential oils in killing head lice eggs, especially on the inhibition of their hatching process. Permethrin pediculicide, soyabean oil, and drinking water were used as positive, negative, and neutral controls, respectively.

Methods: An immersion test was used to evaluate the ovicidal activity of 12 essential oil formulations. Head lice eggs were immersed for 1, 5 and 10 min in the treatments. Mortality rate was observed on day 7 and day 14; mortality was checked under a stereomicroscope.

Results: All head lice eggs that were immersed in a combination of 10% *C. zedoaria* EO and 10% *E. globulus* EO for 5 min did not hatch at all for 7–14 days of incubation. All head lice eggs that were immersed in soyabean oil and drinking water for 1, 5, and 10 min showed 100% hatching rate in 7–14 days of incubation. All head lice eggs that were immersed in permethrin pediculicide for 1, 5 min, showed 100% hatching rate, but when they were immersed for 10 min, permethrin provided 4.0–6.0% inhibition rate with 94.0–96.0% hatching rate for 7–14 days of incubation. All combinations of Zingiberaceae EOs and *E. globulus* EO at low and high concentrations (5 and 10%) exhibited high ovicidal activities against head lice eggs, and the combinations showed a synergistic effect with an increase in the inhibition rate of more than 50%.

Conclusion: These results demonstrated that Zingiberaceae EOs augmented with *E. globulus* EO are promising ovicidal agents for head lice control.

Introduction

The head louse *Pediculus humanus capitis* De Geer is one of common medical insect pests worldwide. This insect has been an ectoparasite of human beings for a very long time. This pest is a small wingless insect (2–4 mm) belonging to the family Pediculicidae and order Phthiraptera. The history of head lice and pediculosis infection dated back to prehistoric time. The oldest fossil of nit (egg of head louse) discovered is about 10,000 years old (Araujo et al., 2000). It is a highly host-specific insect that lives and feeds only on human blood at the scalp and the neck area (Feldmeier, 2012; Ko and Elston, 2004; Nutanson et al., 2008). In general, the male is smaller (2–3 mm) than the female (3–4 mm). The life cycle of head louse involves three stages. Nits (eggs) may take between 7 to 10 days to hatch into nymphs. Once hatched, nymphs feed on blood drawn from human scalp and grow into adults. Adults are able to reproduce for 14 to 21 days after they have hatched and female head lice may lay up to 8–10 nits a day for a total of 50–300 nits during their lifetime. Nits can be gray to white and 3–4 mm in size. They can be found on hair shafts 1 mm from the scalp, particularly at the back of the head and neck and behind the ears. Adult lice that feed on a human host may survive up to 30 days but cannot survive more than 2 days away from their human food source (Eisenhower and Farrington, 2012; Frankowski and Bocchini, 2010; Guenther and Cunh, 2017; Ko and Elston, 2004). Traditionally, control of these insects has been done by application of neurotoxic synthetic chemical insecticides such as organochlorine (lindane), organophosphate (malathion),

Abbreviation: EO, Essential oil; EOs, Essential Oils; IRC, Percentage inhibition rate change

* Corresponding author.
E-mail address: mayura.so@kmitl.ac.th (M. Soonwera).

https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.04.050
Received 19 October 2017; Received in revised form 16 February 2018; Accepted 22 April 2018
0944-7113/ © 2018 Elsevier GmbH. All rights reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

carbamate (carbaryl) and permethrin (permethrin). Unfortunately, these insecticides are very persistent, harmful and highly toxic. Moreover, head louse population usually develops resistance to them after some exposure (Abdel-Ghaffar and Semmler, 2007; Rassami and Soonwera, 2013; Soonwera, 2014). On top of that, chemical pediculicides can kill the nymphs and adults but not the eggs (Bowles et al., 2017). There have been reports that neem extract anti-louse shampoo had a high efficacy against head lice eggs (Abdel-Ghaffar et al., 2012; Al-Quraishy et al., 2015; Di Campli et al., 2012; Mehlhorn et al., 2011). Yang et al. (2003, 2005, 2009) summarized that the EOs from *Eugenia caryophyllata, Origanum majorana* and *Cinnamomum zeylanicum* were highly toxic to the adults and eggs of *P. capitis*. Neem seed extract with and without azadirachtin were able to kill all stages of head lice (eggs, nymphs and adults) (Abdel-Ghaffar et al., 2010, 2016). Gallardo et al. (2012) reported that the most effective ovicidal agent against head lice eggs was a commercial pediculicide based on bergamot EO, ciclopentaxiloxane, dimethicone (Nopucid Bio Citrus®) and dimethicone (Nyda®). Yones et al. (2016) presented that spearmint oil was the most effective ovicidal agent that effected a complete inhibition of head lice eggs.

Currently, there are considerable concerns about insecticides in regard to human health, long chemical persistence in water, the environment and food supply, and developed insect pest resistance. For this reason, ongoing research for safe and effective insecticide alternatives has been conducted in order to protect children from their harmful effects. Natural plant products can perform various functions, and many of them provide useful insecticidal activities. Many of these plants have essential oils (EOs) that they produce as a defense against insect pests and diseases. Normally, EOs have some insecticidal, fungicidal, bactericidal and virucidal properties (Koul et al., 2008; Regnault-Roger et al., 2012). Many essential oils (EOs) from Zingiberaceae plants have already been used as alternative insecticides for controlling insect pests including head lice (Burgess, 2004; Regnault-Roger et al., 2012). Their mammalian toxicity is low and their environmental persistence is short (Mcallister and Adams, 2010; Regnault-Roger et al., 2012). *Curcuma xanthorrhiza* (*C. xanthorrhiza*), *Curcuma zedoaria* (*C. zedoaria*) and *Zingiber zerumbet* (*Z. zerumbet*) belong to the family Zingiberaceae. They are native plants found in all regions of Thailand and South East Asia (Chien et al., 2008; Mangunwardoyo and Usia, 2012; Lobo et al., 2009). The rhizomes of these three Zingiberaceae plants have essential oils that are toxic to insect pests and also have antioxidant, antimicrobial, antifungal, antibacterial and anti-inflammatory properties (Chen et al., 2008; Lobo et al., 2009; Mangunwardoyo and Usia, 2012). These rhizomes have long been used in Thailand and other countries in South East Asia as folk medicine and common food. Rural people used these rhizomes for their rubefacient, carminative, expectorant, demulcent, diuretic and stimulant properties while the roots are used in treatments of flatulence, dyspepsia, cold, cough and fever (Islam et al., 2005; Lobo et al., 2009; Tholkappiyavathi et al., 2013).

The objectives of this study were to determine the efficacy of the EOs from three Zingiberaceae plants (*C. xanthorrhiza, C. Zedoaria* and *Z. zerumbet*) against head lice eggs and to investigate an augmenting substance for improving the efficacy of these essential oils in killing head lice eggs, especially on the inhibition of their hatching process.

Materials and methods

Extracted plant essential oils

Freshly picked one-year-old rhizomes of *Curcuma xanthorrhiza* (KMITL No.1; *C. xanthorrhiza*) (Fig. 1B), *Curcuma zedoaria* (KMITL No. 2; *C. zedoaria*) (Fig. 1D) and *Zingiber zerumbet* (KMITL No. 3; *Z. zerumbet*) (Fig. 1F) and fresh leaves of *Eucalyptus globulus* (KMITL No. 4; *E. globulus*) from five-year-old trees were collected from Chumporn province, Thailand, during the winter season, January 2016 to March 2016. All plant specimens were identified by a botanical taxonomist at King Monkut's Institute Technology Ladkrabang (KMITL) (Fig. 1). Rhizomes of Zingiberaceae plants and leaves of eucalyptus were cleaned, cut into small pieces and put in a 5 L flask. Sterile water was added at a ratio of 1:2 (w/v) and the plant materials were extracted for essential oils (EOs) by a water distillation method in a modified Clevenger type apparatus for 6–8 h. Water was removed from the oils after they were extracted by mixing them with anhydrous sodium sulphate. Gas chromatography and gas chromatography/mass spectrometry were used to analyse the plant essential oil components. The major compounds of *C. xanthorrhiza* EO were xanthorrhizol 45.5%, zingiberene 18.2%, curcumene 20.7%, bisabolol 8.1% and curcumene 7.5%. The major compounds of *C. zedoaria* EO were camphor 45.5%, camphene 15.3%, zingiberene 14.8%, 1,8-cineole 10.9% and isoborneol 13.5%. The major compounds of *Z. zerumbet* EO were camphene 40.3%, α-humulene 18.5%, camphor 15.7%, 1,8-cineole 7.8% and zerumbone 17.7%. The major compounds of *E. globulus* EO were 1,8-cineole 48.5%, α-pinene 20.6%, β-pinene 15.5% and terpineol 15.4%. All prepared plant essential oils were stored in the laboratory (27.1 ± 1.2 °C; 75.0 ± 1.2% RH) for subsequent experiments. The therapeutic properties and chemical constituents of the plant essential oils are presented in Table 1, while the formulations used in this study are presented in Table 2.

Approval of the protocol for head lice egg collection from human beings

The protocol for head lice egg collection from human beings was approved by the KMITL Ethics committee, Ladkrabang, Bangkok, Thailand, in March 2016 with a registration number of 2560-1-04-003 and by the Institute for Development of Human Research Protections (IHRP) Ethic committee, Bangkok, Thailand, with a permit number 76–2558.

Head lice egg collection

Eggs of head lice (*P. humanus capitis*) were collected from the heads of 20 severely infested persons—10 girls between 13–15 years old and 10 women between 25–30 years old—who were students and parents of some students at several primary schools in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand. Their hair was cut with scissors and put in small insect boxes (2 × 3 × 1 cm). More than one thousand head lice eggs were collected. Fertile eggs were selected for further experiments within 15 min after the collection. All in all, four hundred and twenty fertile eggs were selected by inspection of their closed operculum under a stereomicroscope (Fig. 2A).

Ovicidal activity test

An immersion test was used to evaluate the ovicidal activity of 12 essential oils formulations (see Table 2). Permethrin pediculicide, soyabean oil, and drinking water were used as positive, negative, and neutral controls, respectively. A volume of 300 µl of each essential oil formulation was dropped onto a 5-cm diameter petri dish. Ten fertile head lice eggs were immersed in that volume for 1, 5 and 10 min (Fig. 2B). After the period of exposure, the head lice eggs were dried on a Whatman No 1® filter paper and transferred onto a cotton pad (3 × 4 cm). The cotton pad was placed on a 5-cm Petri dish and moistened with 0.1 mL of clean water every 24 h. The eggs were incubated under normal maintenance conditions for head lice eggs of 27.1 ± 1.5 °C, 75.0 ± 1.2% RH and in the dark. The 27 °C ambient temperature condition was used because head lice and their eggs are ectoparasite that flourishes under ambient conditions. Three control treatments with permethrin pediculicide 0.5% (w/v), soyabean oil and drinking water were arranged concurrently with the treatments of essential oil formulations. Each treatment was replicated three times. For 14 days, the head lice eggs in the treatment groups were checked daily

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

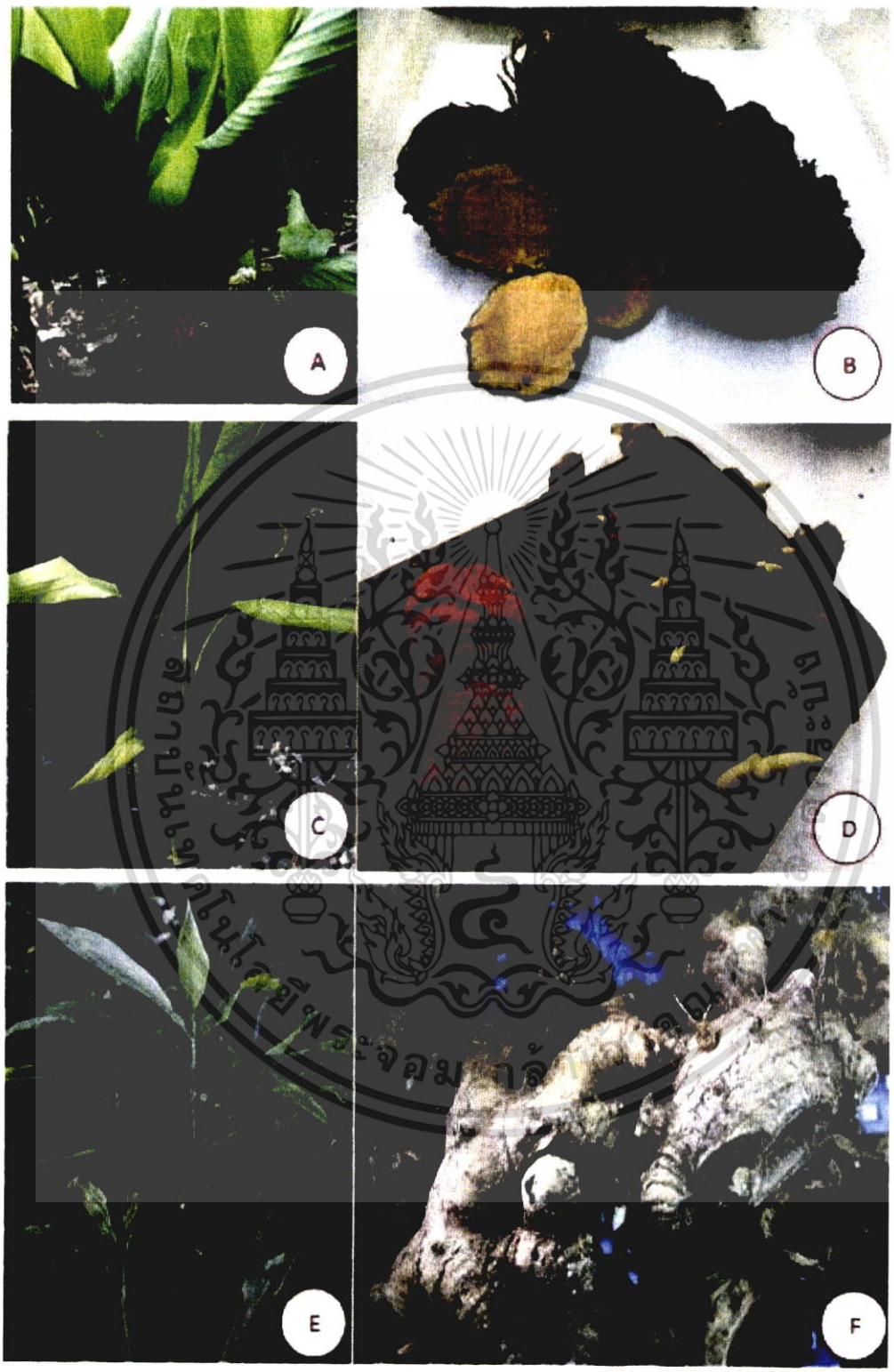


Fig. 1. *Curcuma xanthorrhiza* Roxb leaves, flower, and rhizomes (A, B); *Curcuma zedoaria* Roscoe leaves and rhizomes (C, D); *Zingiber zerumbet* (L.) Sm leaves and rhizomes (E, F).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1
List of plant essential oils tested in this study.

Scientific name/Family/Used part	Therapeutic property	Chemical constituent	Ref.
Curcuma xanthorrhiza Roxb./ Zingiberaceae/ Rhizomes	liver complaints, diabetes, rheumatism, anticancer, hypertension, antidiuretic, heart disorders, anti-oxidant, anti-inflammatory, anti-hypertensive, anti-rheumatic, anti-hepatotoxic, anti-dysmenorrheal, anti-spasmodic, anti-leucorrhoea, anti-bacterial and antifungal effects	phelandren, camphor, tumerol, sineol, borneol, xanthorrhizol, curcuminoid, terpenoid, saponins, alkaloids, flavonoids, cardiac glycosides, steroids, terpenoids, tannins, phlobatannin, anthraquinones, xanthorrhizol and curcumin	Chien et al. (2008) and Mangunwardoyo and Usia (2012)
Curcuma zedoaria Rosc./ Zingiberaceae/ Rhizomes	antimicrobial, anticancer, antiallergic, analgesic activity, antioxidant, carminative, analgesic, antitumor, anticlastogenic, anti-tyrosiriase, cytotoxicity, perfumery and insecticide	curcumin, furanodiene, furanodienone, zedorone, curzerenone, curzeone, germacrone, zedoarol, curcumanolide-A, 13-hydroxygermacrone, dihydrocurdione, curcumenone, zedoaronediol, curcumenol, curcumanolide-B, β-turmerone, ethyl para-methoxycinnamate, curdione, epicurzerenone, curzerene, 1,8-cineole, β-eudesmol, dihydrocurcumin and zingiberene	Islam et al. (2005), Lobo et al. (2009), Phukerd and Soonwera (2013b) and Tholkappiyavathi et al. (2013)
Zingiber zerumbet Smith./ Zingiberaceae/ Rhizomes	anti-inflammatory, stomach ache, sprain, fever, antibacterial, carminative, anti-allergic, antiseptic, tonic, antioxidant, antitumor, antiplatelet, hepato-protective, tyrosinase inhibition, mosquito larvicidal	camphene, α-humulene, camphor, 1,8-cineole, zerumbone, α-pinene, caryophyllene oxide, humulene oxide, limonene, △−3-carene, isoborneol, (Z)-neroldol, linalool, β-myrcene, p-cymene, α-terpineol, camphene hydrate, α-phellandrene, caryophyllene and terpinen-4-ol	Chien et al. (2008), Phukerd and Soonwera (2013a)
Eucalyptus globulus Labill./ Myrtaceae/ Leaves	analgesic, antifungal, antineuralgic, anti-rheumatic, antiseptic, antispasmodic, decongestant, depurative, expectorant, febrifuge, immune tonic, rubefacient, stimulant, vulnerary and insecticidal properties	1,8-cineole, α-pinene, β-pinene, α-phellandrene, limonene, terpinen-4-ol, aromadendrene, epiglobulol, piperitone and globulol	Barbosa et al. (2016), Toloza et al. (2010) and Yang et al. (2004)

whether they became hatched or not under a stereomicroscope after the head lice eggs in the control groups had already hatched (Fig. 2C). The criteria for mortality of the eggs was that their operculum has never opened or that it has opened but the head lice nymph inside the egg was dead (Yones et al., 2016).

Statistical analysis

The experiments were of a completely randomized design. Head lice eggs mortality data were analyzed by analysis of variance (ANOVA). Significant differences between treatments were determined at $p < 0.05$. The percentage hatching rate and inhibition rate of head lice eggs were calculated by the following formula:

Hatching rate (%) = $\frac{NH}{NC} \times 100$,

Inhibition rate (%) = 100 − hatching rate (%),

Where NH is the total number of hatched eggs and NC is the total number of treated eggs.

The percentage inhibition rate change (%IRC) as eucalyptus oil was added to the formulation was calculated as follows:

$$\%IRC = \frac{-\ \%\text{ inhibition rate without eucalyptus oil}}{\%\text{ inhibition rate with eucalyptus oil}} \times 100.$$

Results

Table 3 shows the ovicidal activities in terms of inhibition rate of three plant essential oils (EOs) at two concentrations (5 and 10%) with and without eucalyptus oil supplement against head lice eggs for immersion times of 1, 5, and 10 min. The activities found at 7 days were compared with those of the controls: permethrin pediculicide, soyabean oil, and drinking water. It was found that the head lice egg inhibition

Table 2
The details and formulations of plant essential oils, permethrin pediculicide, soyabean oil, and drinking water.

Formulation	Details
5% *Curcuma xanthorrhiza* EO	5% of EO from rhizomes of *C. xanthorrhiza* + 95% soyabean oils
5% *Curcuma xanthorrhiza* + 5% eucalyptus EO	5% of EO from rhizomes of *C. xanthorrhiza* + 5% *E. globulus* EO + 90% soyabean oils
10% *Curcuma xanthorrhiza* EO	10% of EO from rhizomes of *C. xanthorrhiza* + 90% soyabean oils
10% *Curcuma xanthorrhiza* + 10% eucalyptus EO	10% of EO from rhizomes of *C. xanthorrhiza* + 10% *E. globulus* EO + 80% soyabean oils
5% *Curcuma zedoaria* EO	5% of EO from rhizomes of *C. zedoaria* + 95% soyabean oils
5% *Curcuma zedoaria* + 5% eucalyptus EO	5% of EO from rhizomes of *C. zedoaria* + 5% *E. globulus* EO + 90% soyabean oils
10% *Curcuma zadoaria* EO	10% of EO from rhizomes of *C. zedoaria* + 90% soyabean oils
10% *Curcuma zedoaria* + 10% eucalyptus EO	10% of EO from rhizomes of *C. zedoaria* + 10% *E. globulus* EO + 80% soyabean oils
5% *Zingiber zerumbet* EO	5% of EO from rhizomes of *Z. zerumbet* + 95% soyabean oils
5% *Zingiber zerumbet* + 5% eucalyptus EO	5% of EO from rhizomes of *Z. zerumbet* + 5% *E. globulus* EO + 90% soyabean oils
10% *Zingiber zerumbet* EO	10% of EO from rhizomes of *Z. zerumbet* + 90% soyabean oils
10% *Zingiber zerumbet* + 10% eucalyptus EO	10% of EO from rhizomes of *Z. zerumbet* + 10% *E. globulus* EO + 80% soyabean oils
Permethrin pediculicide (positive control)	Permethrin shampoo (Scully Anti-Lice Shampoo®, 0.5% w/w permethrin) is a chemical pediculicide, this shampoo was manufactured by Sherwood Chemicals Manufacturing Co. Ltd, Chachoengsao province, Thailand.
Soyabean oil (negative control)	Soyabean oil (A-Ngoon®) was manufactured by Thai vegetable oil Public company Limited. 101/2 Moo1 Nakhochisri district, Nakhopathum province Thailand. (www.tvothai.com)
Drinking water (neutral control)	Drinking warter (Crystal®), was manufactured by Sermsuk Manufacturing Co. Ltd, 63 Amphoe Mueang, Pathum Thani province, Thailand. (www.crystal.co.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

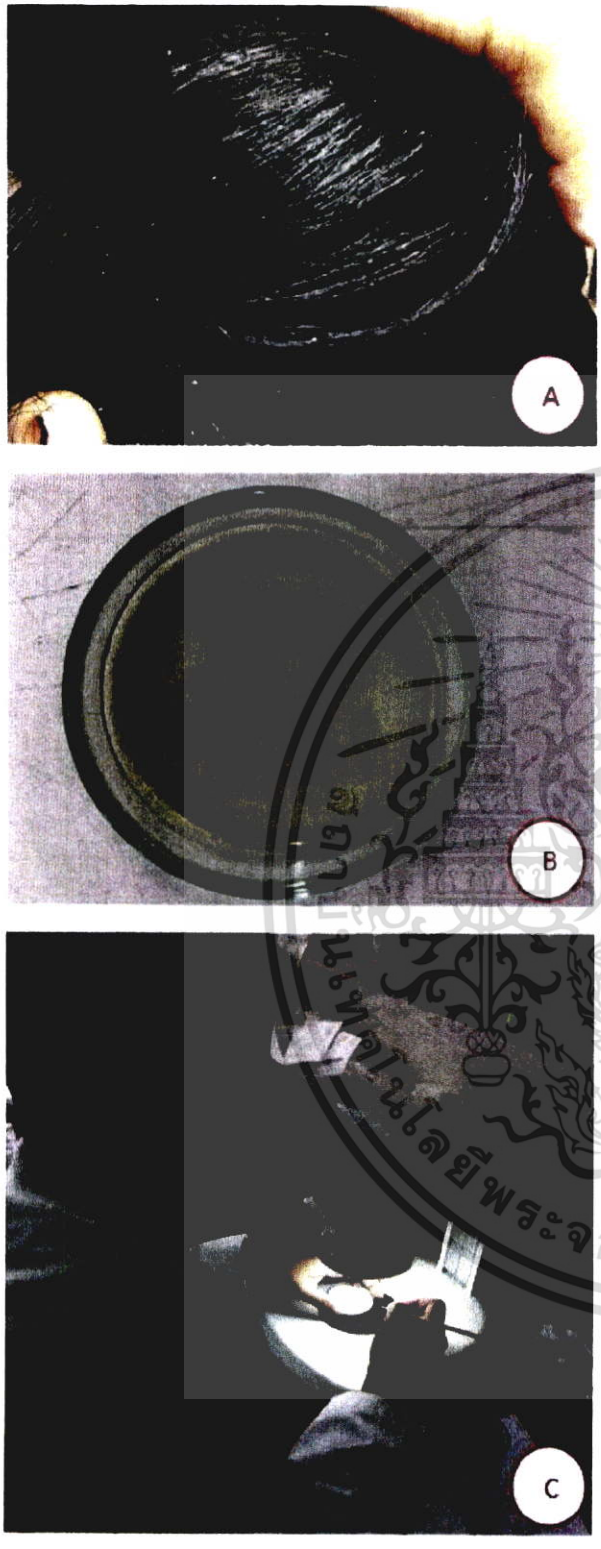


Fig. 2. (A) Head lice eggs in the hair of an infested girl; (B) immersed eggs in a tested essential oil formulation; (C) hatched and unhatched eggs checked under a stereomicroscope.

rates of all Zingiberacere EOs augmented with eucalyptus EO were higher than those that were not augmented. The highest inhibition rates at 44.5 and 44.3% were achieved by 10% *C. xanthorrhiza* EO + 10% eucalyptus EO and 10% *C. zedoaria* EO + 10% eucalyptus EO, respectively. The lowest inhibition rate of 0% was provided by 5% *C. zedoaria* EO without a supplement. Similarly, the inhibition rates of permethrin pediculicide (positive control), soyabean oil (negative control) and drinking water (neutral control) were all 0%. All head lice eggs in the three control groups hatched 100%. The 5 and 10% *Z. zerumbet* EO gave inhibition rates of 8.0 and 20.2%, respectively, while 5 and 10% *Z. zerumbet* EO with 5 and 10% eucalyptus EO gave an inhibition rate of 36.5%. The maximum change in inhibition rate as a result of augmentation with eucalyptus EO was with 5% *C. zedoaria* EO, which exhibited an increase in inhibition rate of 100% after augmentation, followed by 10% *C. zedoaria* EO, 5% *C. xanthorrhiza* EO, 5% *Z. zerumbet* EO, 10% *C. xanthorrhiza* EO and 10% *Z. zerumbet* EO with an increase of 91.0, 88.8, 78.0, 44.9 and 44.7%, respectively. For the case of 5-minute immersion time, the results were similar to those for the case of 1-min immersion time. All treatments with the tested plant EOs augmented with eucalyptus EO showed a high inhibition effect on the head lice eggs. Ten percent *C. zedoaria* EO and 10% *C. xanthorrhiza* EO augmented with 10% eucalyptus EO exhibited high inhibition rates of 84.5 and 80.0%, respectively, while 10% *Z. zerumbet* EO augmented with 10% eucalyptus EO showed a 52.5% inhibition rate. Regarding the inhibition rate changes from augmenting eucalyptus EO to all Zingiberaceae EOs treatments, The maximum change in inhibition rate was with 5% *C. xanthorrhiza* EO that showed an increase of 78.6%, followed by 10% *C. xanthorrhiza* EO, 10% *C. zedoaria* EO, 5% *C. zedoaria* EO, 5% *Z. zerumbet* and 10% *Z. zerumbet* EOs that showed an increase of 64.4, 56.8, 54.9, 44.3 and 32.8%, respectively. On the other hand, the inhibition rates provided by the three control treatments were 0%; all head lice eggs in the three control groups hatched completely. All EO treatments showed significantly higher inhibition rates when compared to those provided by the controls ($P < 0.05$). The inhibition rates of head lice eggs after they were immersed for 10 min in the treatments and controls were quite similar to those after they were immersed for 1 and 5 min. The highest inhibition rate was from 10% *C. zedoaria* EO augmented with 10% eucalyptus EO at 98.5%, followed by 10% *Z. zerumbet* EO, 10% *C. xanthorrhiza* EO, 5%*C. zedoaria* EO, 5% *C. xanthorrhiza* EO and 5% *Z. zerumbet* EO augmented with 5 and 10% eucalyptus EO at 96.5, 96.3, 92.5, 92.5 and 88.9%, respectively. The inhibition rates of all EOs not augmented with eucalyptus EO ranged from 30.3 to 69.5%. The inhibition rate changes of all EOs when augmented with eucalyptus EO ranged from 28.0 to 66.8%. All EOs treatments showed significantly higher inhibition rates when compared with permethrin pediculicide, soyabean oil, and drinking water ($P < 0.05$).

The inhibition rates of all treatments tested at an incubation time of 14 days were higher than those tested at an incubation time of 7 days, as summarized in Table 4. For 1-min immersion, 10% *C. xanthorrhiza* EO + 10% eucalyptus EO and 10% *C. zedoaria* EO + 10% eucalyptus EO gave high inhibition rates at 84.8 and 84.4%, respectively. The lowest inhibition rate of 20.5% was provided by 5% *C. zedoaria* EO. The maximum and minimum changes in inhibition rate effected by augmenting with eucalyptus EO occurred when it was used in combination with 5% *C. zedoaria* EO and 5% *Z. zerumbet* EO, which showed increases of 68.2 and 17.4%, respectively. The inhibition rate changes from the lower concentration of *C. xanthorrhiza* EO, *C. zedoaria* EO and *Z. zerumbet* EO to the higher concentration, augmented with eucalyptus EO at 5 and 10%, were 27.9 to 33.6, 47.3 to 68.2, and 17.4 to 27.2%, respectively. On the other hand, permethrin pediculicide showed an inhibition rate of 4.0%, and soyabean oil and drinking water showed 100% hatching rate with 0% inhibition rate. The inhibition rates of all Zingiberaceae EOs with and without eucalyptus EO supplement were significantly higher than those of the three controls ($P < 0.05$). For 5-min immersion, the highest inhibition rate was achieved by 5 and 10% *C. zedoaria* EO augmented with 5, 10% eucalyptus EO which exhibited 100% inhibition rate (Fig. 4), and the lowest was provided by 5% *C. zedoaria* EO which showed a 46.5% inhibition rate. When augmented with eucalyptus EO, the maximum change in inhibition rate at 53.5% were found with 5% *C. zedoaria* EO, followed by 10% *C. zedoaria* EO,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3
Effects of the tested essential oils, permethrin pediculicide, soyabean oil and drinking water on the hatching rate of *P. humanus capitis* eggs and inhibition rate changes when supplemented with Eucalyptus oil for immersion times of 1, 5, and 10-min after 7 days of incubation.

Treatment	Immersion Time (min)					
	1 min		5 min		10 min	
	[a]Inhibition rate (%) ± SD	[b]IRC (%)	Inhibition rate (%) ± SD	IRC (%)	Inhibition rate (%) ± SD	IRC (%)
5% *C. xanthorrhiza* EO	4.5 ± 3.2c	88.8	16.3 ± 8.7c	78.6	30.3 ± 6.8c	67.2
5% *C. xanthorrhiza* + 5% eucalyptus EO	40.3 ± 8.2a		76.3 ± 9.4a		92.5 ± 10.9a	
10% *C. xanthorrhiza* EO	24.5 ± 7.8b	44.9	28.5 ± 9.3c	64.4	32.0 ± 12.4c	66.8
10% *C. xanthorrhiza* + 10% eucalyptus EO	44.5 ± 7.3a		80.0 ± 7.3a		96.3 ± 8.9a	
5% *C. zedoaria* EO	0c	100	32.5 ± 10.8bc	54.9	48.3 ± 7.9bc	47.8
5% *C. zedoaria* + 5% eucalyptus EO	40.0 ± 8.3a		72.0 ± 7.8a		92.5 ± 7.8a	
10% *C. zadoaria* EO	4.0 ± 1.2c	91.0	36.5 ± 11.3bc	56.8	58.3 ± 10.7b	40.9
10% *C. zedoaria* + 10% eucalyptus EO	44.3 ± 6.8a		84.5 ± 6.7a		98.5 ± 8.4a	
5% *Z. zerumbet* EO	8.0 ± 2.6c	78.0	24.5 ± 7.9c	44.3	56.5 ± 6.7b	36.4
5% *Z. zerumbet* + 5% eucalyptus EO	36.5 ± 6.7a		44.0 ± 11.9b		88.9 ± 10.9a	
10% *Z. zerumbet* EO	20.2 ± 11.4b	44.7	32.3 ± 7.8bc	32.8	69.5 ± 10.5b	28.0
10% *Z. zerumbet* + 10% eucalyptus EO	36.5 ± 12.8a		52.5 ± 8.9b		96.5 ± 8.9a	
Permethrin pediculicide (positive control)	0c	–	0d	–	0d	–
Soyabean oil (negative control)	0c	–	0d	–	0d	–
Drinking water (neutral control)	0c	–	0d	–	0d	–

[a] Percent inhibition rate within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range test, $p < 0.05$).
[b] IRC (%) = % inhibition rate change as eucalyptus oil was added.

5% *C. xanthorrhiza* EO, 10% *Z. zerumbet* EO, 10% *C. xanthorrhiza* EO, and 5% *Z. zerumbet* EO of which the increases were 48.0, 45.4, 34.5, 32.0 and 21.1%, respectively. On the other hand, permethrin pediculicide gave 4.0% inhibition rate with 96.0% hatching rate and most of the head lice eggs in all three control groups hatched after 7–14 days of incubation. For 10-min immersion, the treatments of all EOs augmented with eucalyptus EO exerted an unambiguous effect on the inhibition rate of head lice eggs. The 5 and 10% of all Zingiberaceae EOs with eucalyptus EO exhibited the highest inhibition rate of 100% after 14 days of incubation, while permethrin pediculicide achieved only 6.0% inhibition rate with 94.0% hatching rate and most of the head lice eggs in the three control groups hatched within 7–14 days of incubation. The maximum change in inhibition rate by augmenting with eucalyptus EO was with 5% *C. xanthorrhiza* EO which exhibited an increase in inhibition rate of 41.7%, followed by 5% *C. zedoaria* EO, 10% *C. xanthorrhiza* EO, 5% *Z. zerumbet* EO, 10% *Z. zerumbet* EO and 10% *C. zedoaria* EO of which the increases were 41.2, 31.7, 31.5, 23.7 and 23.5%, respectively. Eggs of head lice incubated in soyabean oil and drinking water control groups hatched within 7–14 days and their hatching rate were 100% (Fig. 3).

The relationships between inhibition rate (%) and immersion time (1, 5 and 10 min) of Zingiberaceae EOs with and without eucalyptus EO supplement against head lice eggs after 7 and 14 days of incubation are shown in Fig. 5 and 6. For EOs of *C. xanthorrhiza, C. zedoaria* and *Z. zerumbet*, there were positive correlations between the inhibition rates of all concentrations and immersion times. The high concentration (10%) of all EOs exhibited high inhibition rates, and as immersion time increased from 1 to 5 to 10 min, the hatching rate decreased.

Discussion

The ovicidal activities of all Zingiberacera EOs augmented with eucalyptus EO were significantly higher than those not augmented with eucalyptus EO ($P < 0.05$). The maximum change in inhibition rate effected by augmented eucalyptus EO were in its use in combination with *C. zedoaria* EO at all tested concentrations (5 and 10%). The immersion time of 10 min for all combinations produced a higher inhibition rate than all of the shorter immersion times did. Clearly, eucalyptus EO

Table 4
Effects of the tested essential oils, permethrin pediculicide, soybean oil and drinking water on the hatching rate of *P. humanus capitis* eggs and inhibition rate changes when supplemented with Eucalyptus oil for immersion times of 1, 5, and 10-min after 14 days of incubation.

Treatment	Immersion Time (min)					
	1 min		5 min		10 min	
	[a]Inhibition rate (%) ± SD	[b]IRC (%)	Inhibition rate (%) ± SD	[b]IRC (%)	Inhibition rate (%) ± SD	[b]IRC (%)
5% *C. xanthorrhiza* EO	46.5 ± 7.2c	27.9	48.3 ± 5.6c	45.4	56.0 ± 11.9c	41.7
5% *C. xanthorrhiza* + 5% eucalyptus EO	64.5 ± 9.6b		88.5 ± 9.3a		96.0 ± 8.9a	
10% *C. xanthorrhiza* EO	56.3 ± 6.8bc	33.6	60.5 ± 9.8c	32.0	68.3 ± 10.5c	31.7
10% *C. xanthorrhiza* + 10% eucalyptus EO	84.8 ± 8.9a		88.9 ± 10.1a		100a	
5% *C. zedoaria* EO	20.5 ± 14.1d	68.2	46.5 ± 10.5c	53.5	58.8 ± 9.3c	41.2
5% *C. zedoaria* + 5% eucalyptus EO	64.4 ± 9.3b		100a		100a	
10% *C. zadoaria* EO	44.5 ± 6.8c	47.3	52.0 ± 8.2c	48.0	76.5 ± 7.9b	23.5
10% *C. zedoaria* + 10% eucalyptus EO	84.4 ± 8.9a		100a		100a	
5% *Z. zerumbet* EO	56.5 ± 6.7bc	17.4	56.8 ± 11.9c	21.1	68.5 ± 10.9c	31.5
5% *Z. zerumbet* + 5% eucalyptus EO	68.4 ± 9.6b		72.0 ± 8.8bc		100a	
10% *Z. zerumbet* EO	58.5 ± 7.6bc	27.2	58.0 ± 12.5c	34.5	76.3 ± 6.7b	23.7
10% *Z. zerumbet* + 10% eucalyptus EO	80.4 ± 14.5a		88.5 ± 7.3a		100a	
Permethrin pediculicide (positive control)	4.0 ± 5.4e	–	4.0 ± 5.4d	–	6.0 ± 5.4d	–
Soyabean oil (negative control)	0e	–	0d	–	0d	–
Drinking water (neutral control)	0e	–	0d	–	0d	–

[a] Percent inhibition rate within the same column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range test, $p < 0.05$).
[b] IRC (%) = % inhibition rate change as eucalyptus oil was added.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

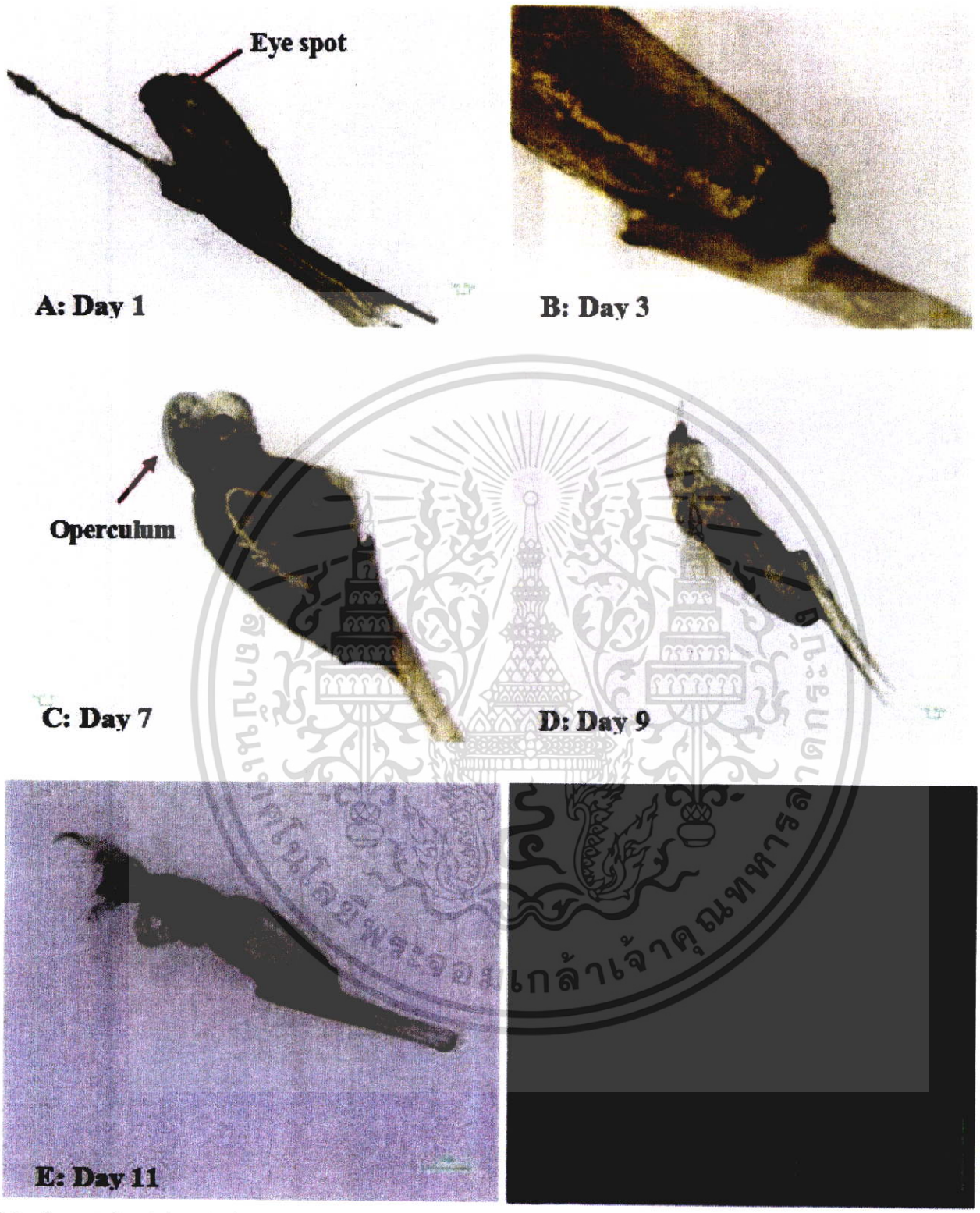


Fig. 3. Development of hatched eggs in the neutral an negative control groups (drinking water and soybean oil; (A, B, C) early and late stages of development, showing eye spot, open operculum and embryo inside the egg; (D, E, F) nymph.

acted as a synergistic agent in combination with all Zingiberaceae EOs. The combination of *C. zedoaria* EO with eucalyptus EO showed a higher synergistic effect than the other combinations. As can be seen in Table 3, 5% *C. zedoaria* EO alone showed 5% ovicidal activity but when augmented with eucalyptus EO, the combination showed 100% ovicidal activity. The synergistic effect of different EOs or phytochemical group combined at a suitable ratio may result in an improved insecticidal or ovicidal activities of the combination than the single phytochemical or

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EO (Ebadollahi, 2011; El-Wakeil, 2013; Regnault-Roger et al., 2012). A combination of major constituents of geranium oil (geraniol + citronellol + citronellyl formate + linalool at 1:1:1:1 ratio) showed a synergistic effect and exhibited high toxicity to female head lice (Gallardo et al., 2012). Head lice eggs that were immersed in a combination of *Melaleuca alternifelia* (tea tree) oil + nerolidol at a ratio 1:2 for 15 min did not hatch at all in 5 days (Di Campli et al., 2012). Our results from three combinations of EOs (1:1 ratio of 10% *C. zedoaria* EO plus 10% eucalyptus EO, 10% *C. xanthorrhiza* EO plus 10% eucalyptus EO and 10% *Z. zerumbet* EO plus 10% eucalyptus EO) showed the highest synergistic effect at 100% inhibition rate against head lice eggs. The change in inhibition rate effected by augmentation with eucalyptus EO was more than 50%. This is in agreement with a result from another study which found that the protection time against females of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* of 25% *E. globulus* EO increased from 66 to 144 and 204 to 390 min, respectively, when mixed with 5% vanillin (Auysawasdi et al., 2016). In addition, this study found a strong relationship between inhibition rate and immersion time. All head lice eggs that were immersed for 10 min in every combination of Zingiberaceae EOs augmented with eucalyptus EO did not hatch at all in 7–14 days. (Fig. 5, 6).

Furthermore, the laboratory conditions in terms of temperature and relative humidity affected the oviposition of fertile females and the hatching of their eggs, and the optimal conditions for oviposition of females and for egg hatching were 29–31 °C and 45–75% RH and 29–31 °C and 40–90% RH; the normal hatching rate was 70–90% (Cueto et al., 2006). The typical conditions in this study were 27.1 °C and 75.0% RH. At these conditions, 100% hatching rate was found in negative (soyabean oil) and neutral (drinking water) controls (Fig. 3) in the same trend as reported by Cueto et al. (2006).

Mehlhorn et al. (2011) reported that an ovicidal effect of a neem-based shampoo against eggs of body lice (*P. humanus corporis*) and head lice (*P. humanus capitis*). This shampoo blocks the aeropyles of lice eggs and causes mortality of the embryo inside the eggs. Our results showed that the unhatched eggs in a certain treatment group (a combination of *C. zedoaria* EO and eucalyptus EO) were undeveloped, and the embryos inside the eggs were dead (Fig. 4). However, since egg cuticle is hydrophobic, an aqueous formulation of pediculicide cannot penetrate through the cuticle and cause any ovicidal mortality. Every combination of EOs in this study resulted in mortality of embryos which should be from penetration through the aeropyles. A paper published in 2012 reports that camphor, 1, 8-cineole, terpinene-4-ol and α-terpinene found in EOs of Zingiberaceae plants and *E. globulus* were toxic to the nervous system of insects. They inhibit acetylcholinesterase activity and cause paralysis and death (Regnault-Roger et al., 2012). Generally, constituents of plant EOs are a complex mixture of low molecular weight terpenoids and monoterpenes. Many papers have pointed that monoterpenes caused mortality of insects by inhibiting the activity of acetylcholinesterase enzyme in the nervous system of insects (Ebadollahi, 2011; El-Wakeil, 2013; Regnault-Roger et al., 2012). A paper published in 2009 reports that monoterpene hydrocarbon (2.3), oxygenated monoterpenes (26.0%), sesquiterpene hydrocarbons (38.0%) and oxygenated sesquiterpenes (13.5%) were major constituents of *C. zedoaria* EOs (Lobo et al., 2009). The oxygenated monoterpenes and oxygenated monocyclic monoterpenoids from any plant EOs were highly active against adults and eggs of head lice (Priestley et al., 2006). In this study, *C. zedoaria* EO at all concentrations were the most active against head lice eggs with the highest inhibition rates. This EO might cause blockade of the aeropyles of the eggs rendering them undeveloped and causing dead embryo inside the eggs (Fig. 4).

Eucalyptus (*E. globulus*) EO contains monoterpenoids, 1, 8-cineole, α-terpinene, α-pinene, 2-β-pinene, β-myrcene, α-phellandrene, 1-isopropenyl-3-methylbenzene, ϒ-terpinene, (E)-pinocarveol and 1-α-terpineol (Yang et al., 2004). As reported by Toloza et al. (2010) and Yang et al. (2004), 1, 8-cineole and α-pinene were highly active agents against female head lice while 1-α-terpineol and (E)-pinocarveol were highly active against eggs of head lice but showed lower adulticidal activities against female head lice. Conversely, 1, 8-cineole and α-pinene showed lower ovicidal activities against the eggs than 1-α-terpineol (Priestley et al., 2006). Major chemical constituents of EOs extracted from the rhizomes of *C. xanthorrhiza, C. zedoaria* and *Z. zerumbet* were camphene, camphor, 1, 8-cineole, α-humulene, isoborneol, α-pinene, β-pinene and terpinene-4-ol (Suthisut et al., 2011a, 2011b).

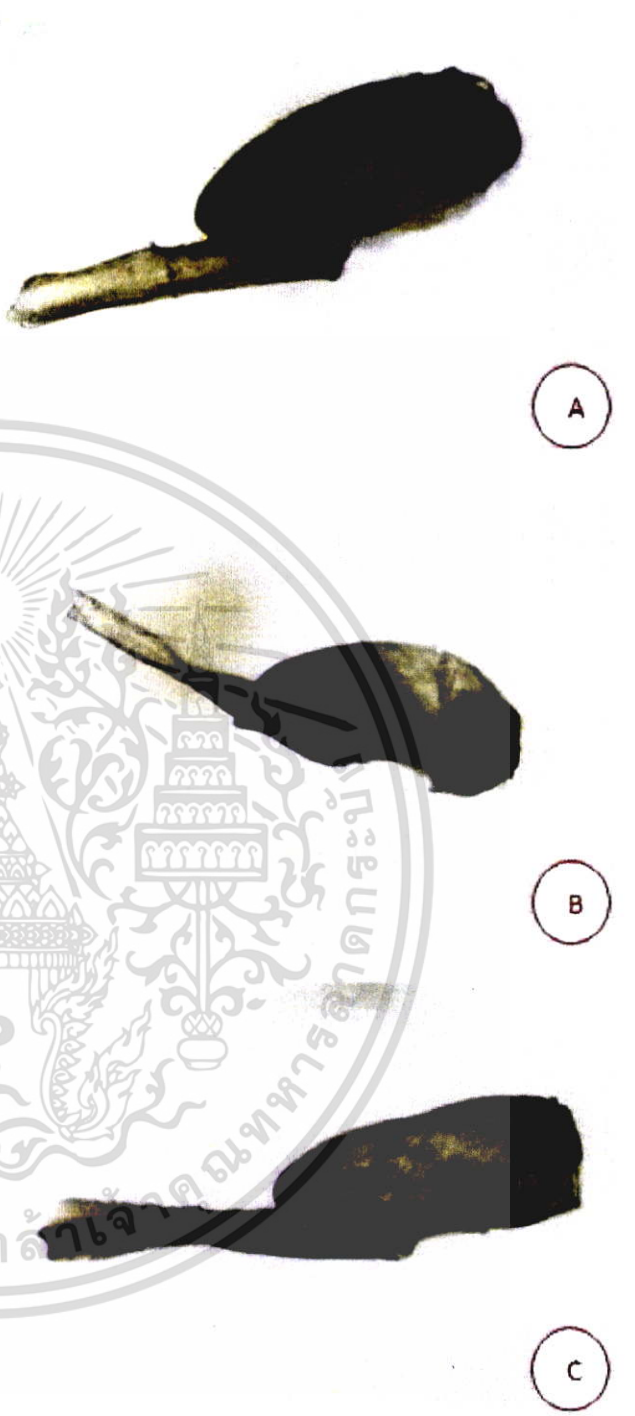


Fig. 4. Unhatched eggs in treatment groups (5 and 10% C. zedoaria EO in combination with eucalyptus EO); (A, B, C) undeveloped and dead embryo inside the egg.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

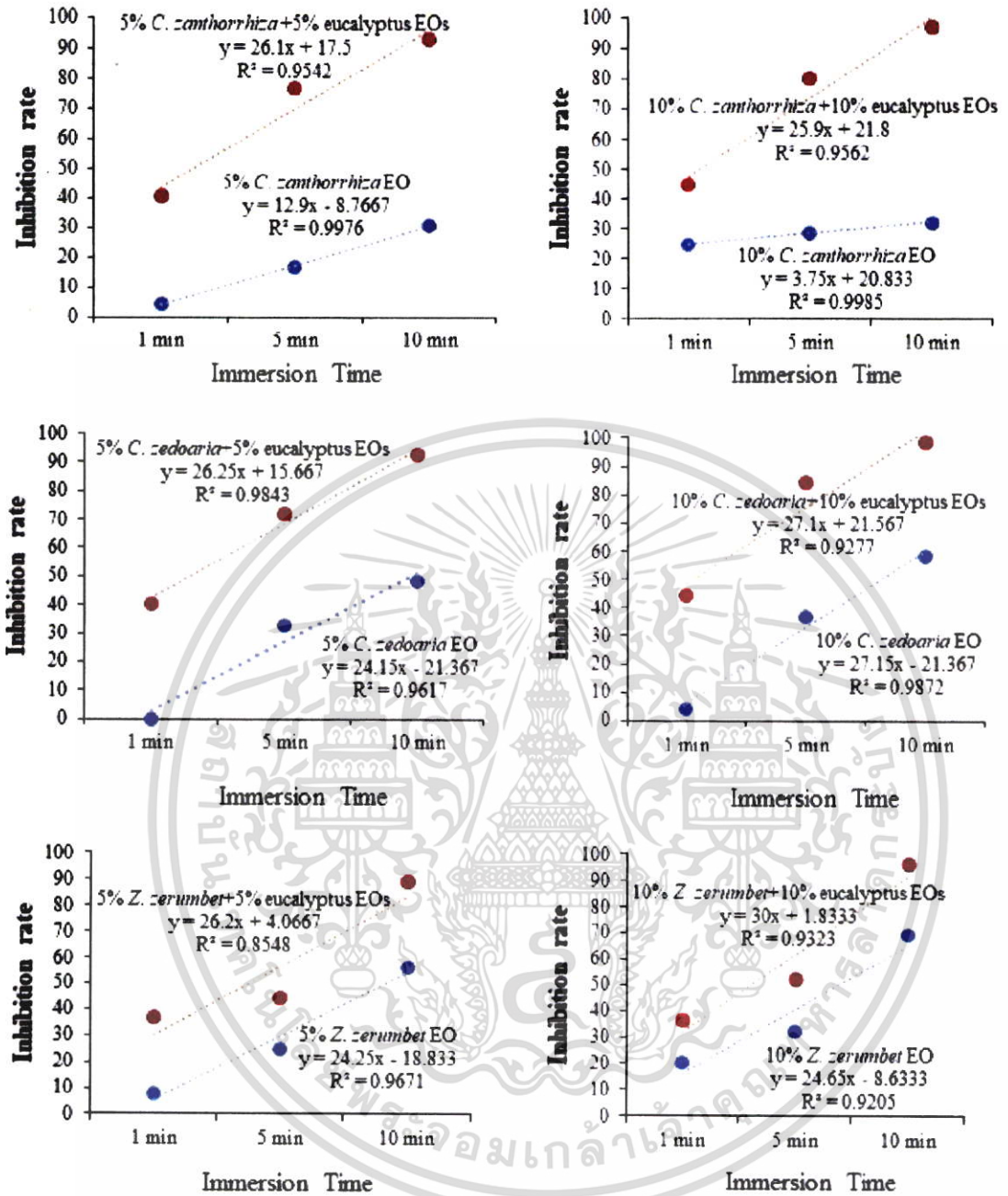


Fig. 5. The relationships between inhibition rate (%) and immersion time (1, 5 and 10 min) of EOs with and without eucalyptus EO supplement against head lice eggs after 7 days of incubation time.

Two papers published in 2011 report that terpinene-4-ol, α-humulene and 1, 8-cineole of *C. zedoaria* and *Z. zerumbet* EOs were highly active against two serious insect pests of stored products: *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum*. The toxicity of camphor and isoborneol to *T. castaneum* were higher than to *S. zeamais* (Suthisut et al., 2011a, 2011b). Terpinene-4-ol, a constituent of *Origanum majorana* EO, exhibited ovicidal and adulticidal activities against eggs and females of head lice, while camphor was active against females only (Yang et al., 2009). α-humulene of *Eugenia caryophyllata* EO provided 62% inhibition rate of head lice eggs (Yang et al., 2003). Di Campli et al. (2012) and Yones et al. (2016) reported that nerolidol, a chemical constitutent of *Melaleuca alternifolia* EO, eucalyptus EO, and Spearmint EO exhibited an ovicidal activity against head lice eggs with 100% inhibition rate. Similar results against other serious medical insect pests are as follows. It has been found that 10% EOs of *C. xanthorrhiza, C. zedoaria* and *Z. zerumbet* exhibited 100% mortality against fourth instar larvae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* at 15 min, and they exhibited 100% mortality against the pupae of these two mosquito species at 48 h (Phukerd and Soonwera, 2013a, b). EOs of *C. zedoaria* and *Z. zerumbet* showed a fair repellent activity against females of these two mosquito species (Phukerd and Soonwera, 2014). Ten percent *E. globulus* EO provided 57.0% effective repellency and 5.67% inhibition rate against females and eggs of house fly (*Musca domestica*) (Sinthusiri and Soonwera, 2014). As for the controls in this study, soyabean oil (negative control) and drinking water (neutral control showed 100% hatching rate (0% inhibition rate); all head lice eggs in these two control groups hatched within 7–14 days. Similarly, Yones et al. (2016) reported that coconut oil and distilled water had low ovicidal activities

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

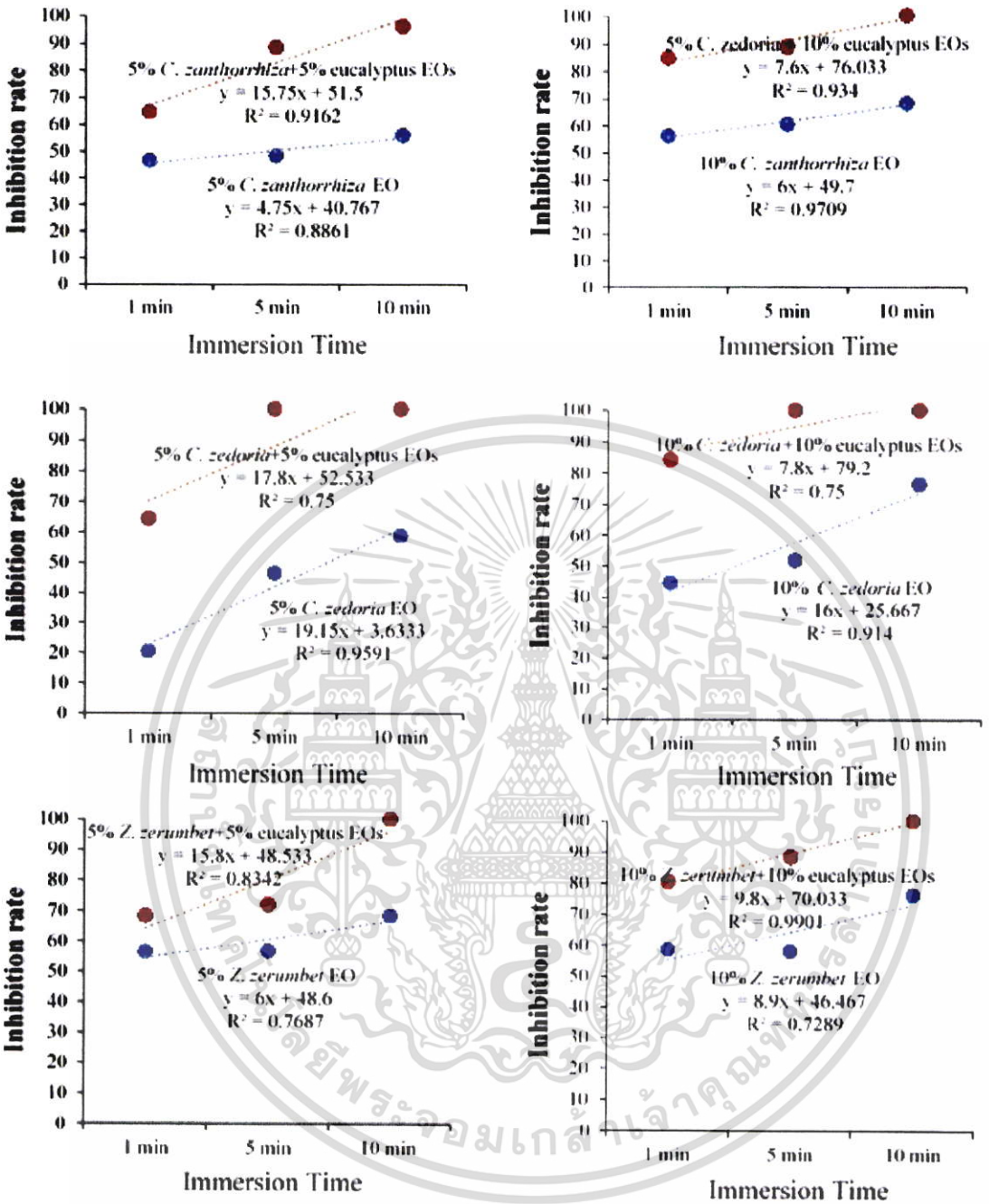


Fig. 6. The relationships between inhibition rate (%) and immersion time (1, 5 and 10 min) of EOs with and without eucalyptus EO supplement against head lice eggs after 14 days of incubation time.

against head lice eggs with inhibition rates of 21.0 and 4.0%, respectively. Extra virgin olive oil was more active against the eggs than the adults of head lice (Akkad et al., 2016). Permethrin pediculicide, the positive control, showed a low ovicidal activity at 6.0% inhibition rate with a hatching rate of 94.0% after 14 days. Permethrin, a neurotoxic insecticide, has been the most common pediculicide for treatment of infested children, but head lice resistance to permethrin has caused treatment failure (Eisenhower and Farrington, 2012; Frankowski and Bocchini, 2010). Permethrin is also persistent, harmful and highly toxic to children's health. Resistance to it can be developed by head louse populations (Guenther and Cunh, 2017). In addition, this pediculicide is not an effective ovicide, so infested children must be treated with it more than two or three times for the treatment to be fully effective (Devore and Schutze, 2015; Jahangiri, 2017; Wadowski et al., 2015). Common negative side effects after treatment with permethrin pediculicide are pruritus (5.6%), burning (3.1%) and erythema (1.4%) (Wadowski et al., 2015).

Many chemical pediculicides have the efficacy to kill the nymphs and adults of head lice but not the eggs. In contrast, the EOs combinations in this study exhibited high efficacies in killing the eggs, especially the combination between *C. zedoaria* EO and *E. globulus* EO. This combination showed the highest ovicidal activity. Therefore, the authors recommend these EO combinations between Zingiberaceae EOs and *E. globulus* EO for further in *vivo* study in order to improve, develop and create a new ovicide formulation for head lice treatment, especially for infested children. All EOs from Zingiberaceae plants and *E. globulus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EO are likely not to have any negative side effects for humans since the plants have been eaten by native people for a very long time, In addition, they have antioxidant, antimicrobial, antifungal and anti-inflammatory properties (Table 1) (Chen et al., 2008; Lobo et al., 2009; Mangunwardoyo et al., 2012). Another of their advantages is that they are naturally aromatic, hence the formulations that contain them need not be added with any fragrance.

Conclusions

The conclusions of this study are the following.The optimal immersion time and incubation time for the best ovicidal activity were 5–10 min and 7–14 days, respectively. The combinations of all Zingiberaceae EOs and *E. globulus* EO at both low and high concentrations (5 and 10%) exhibited high ovicidal activities against head lice eggs. These combinations showed a synergistic effect between the Zingiberaceae EOs and *E. globulus* EO with increases in inhibition rate of more than 50%. The combination of *C. zedoaria* EO and *E. globulus* EO showed a high potential for development into a new ovicidal formulation. A necessary future study is to formally test the EOs for acute and chronic toxicity in *in-vivo* clinical trials before they can be used as a herbal ovicide for head lice control.

Funding

This work was supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand (2560-1-04-003).

Ethical approval

Prior to gaining consent from the participants, permission to carry out the study was requested and obtained from the Institute for the Development of Human Research Protections (IHRP) Ethics Committee, Bangkok, Thailand (permit number 76–2558).

Conflict of interest

We declare that we have no conflict of interest with any parties whatsoever.

Acknowledgments

We would like to thank King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang for their financial support for this study. We are also grateful to Mr. Pratana Kangsadal, the KMITL Proofreader for reviewing and giving comments on the manuscript.

References

Abdel-Ghaffar, F., Abdel-Aty, M., Rizk, I., Al-Quraishy, S., Semmler, M., Gestmann, F., Hoff, N.P., 2016. Head lice in progress: what could/should be done-a report on an *in vivo* and *in vitro* field study. Parasitol. Res 115, 4245–4249.

Abdel-Ghaffar, F., Al-Quraishy, S., Al-Rasheid, K.A.S., Mehlhorn, H., 2012. Efficacy of a single treatment of head lice with a neem seed extract: an *in vivo* and *in vitro* study on nits and motile stages. Parasitol. Res 110, 277–280.

Abdel-Ghaffar, F., Semmler, M., Al-Rasheid, K., Klimpel, S., Mehlhorn, H., 2010. Comparative *in vitro* tests on the efficacy and safety of 13 anti-head-lice products. Parasitol. Res 106, 423–429.

Abdel-Ghaffar, F., Semmler, M., 2007. Efficacy of neem seed extract shampoo on head lice of naturally infected humans in Egypt. Parasitol. Res. 115, 633–641.

Akkad, D.M., El-Gebaly, N.S., Yousof, H.A., Ismail, M.A., 2016. Electron microscopic alterations in *Pediculus humanus capitis* exposed to some pediculicidal plant extracts. Korean J. Parasitol 54, 527–532.

Al-Quraishy, S., Abdel-Ghaffar, F., Mehlhorn, H., 2015. Head louse control by suffocation due to blocking their oxygen uptake. Parasitol. Res. 114, 3105–3110.

Araujo, A., Ferreira, L.F., Guidon, N., Maues Da Serra Freire, N., Rainhard, K.J., Dittmar, K., 2000. Ten thousand years of head lice infection. Parasitol. Today 16, 269.

Auysawasdi, N., Chuntranuluck, S., Phasomkusolsil, S., Keeratinijakal, V., 2016. Improving the effectiveness of three essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Parasitol. Res 115, 99–106.

Barbosa, L.C., Filomeno, C.A., Teixeira, R.R., 2016. Chemical variability and biological activities of eucalyptus spp. essential oils. Molecules 21, 1–33. https://doi.org/10.3390/molecules21121671.

Bowles, V.M., Yoon, K.S., Barker, S.C., Tran, C., Rhodes, C., Clark, M.J., 2017. Ovicidal efficacy of abametapir against eggs of human head and body lice (Anoplura: Pediculidae). J. Med. Entomol 54, 167–172.

Burgess, I.F., 2004. Human lice and their control. Annu. Rev. Entomol. 49, 457–481.

Chen, I.N., Chang, C.C., Ng, C.C., Wang, C.Y., Shyu, Y.T., Chang, T.L., 2008. Antioxidant and antimicrobial activity of Zingiberaceae plants in Taiwan. Plant. Foods. Hum. Nutr. 63, 15–20.

Chien, T.Y., Chen, L.G., Lee, C.J., Lee, F.Y., Wang, C.C., 2008. Anti-inflammatory constituents of *Zingiber zerumbet*. Food Chem. 110, 584–589.

Cueto, G.M., Zerba, E., Picollo, M.I., 2006. Embryonic development of human lice: rearing conditions and susceptibility to spinosad. Mem. Inst. Oswaldo. Cruz. 101, 257–261.

Devore, C.D., Schutze, G.E., 2015. Head lice. Pediatr 135, e1355–e1365.

Di Campli, E., Bartolomeo, S.D., Giulio, M.D., Grande, R., Nostro, A., Cellini, L., 2012. Activity of tea tree Oil and nerolodol alone or in combination against *Pediculus capitis* (head lice) and its eggs. Parasitol. Res 111, 1985–1992.

Ebadollahi, A., 2011. Iranian plant essential oils as sources of natural insecticide agents. Inter. J. Bio. Chem. 5, 266–290.

Eisenhower, C., Farrington, E.A., 2012. Advancement in the treatment of head lice in pediatrics. J. Pediatr Health Care. 26, 451–461.

El-Wakeil, N.E., 2013. Botanical pesticides and their mode of action. Gesunde Pflanzen 65, 125–149.

Feldmeier, H., 2012. Pediculosis capitis: new insights into epidemiology, diagnosis and treatment. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 31, 2105–2110.

Frankowski, B.L., Bocchini, J.A., 2010. Clinical report: head lice. Pediatr 126, 392–403.

Gallardo, A., Picollo, M.I., Gonzalez-Audino, P., Mougabure-Cueto, G., 2012. Insecticidal activity of individual and mixed monoterpenoids of geranium essential oil against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). J. Med. Entomol 49, 332–335.

Guenther, L., Cunh, B.A., 2017. Pediculosis (Lice) at . http://emedicine.-medscape.com.

Islam, M.A., Kloppstech, K., Esch, E., 2005. Population genetic diversity of *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe a conservation prioritized medicinal plant in Bangladesh. Conserv. Genetics 6, 1027–1033.

Jahangiri, F., 2017. Case report: a new method for treatment of permethrin–resistant head lice. Clin. Case Rep. 5, 601–604.

Ko, C.J., Elston, D.M., 2004. Pediculosis. J. Am. Acad. Dermatol 50, 1–12.

Koul, O., Walia, S., Dhaliwal, G.S., 2008. Essential oils as green pesticides: Potential and Constraints. Biopestic. Int. 4, 63–84.

Lobo, R., Prabhu, K.S., Shirwaikar, A., 2009. *Curcurma zedoaria* Rosc. (white turmeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. J. Pharm. Pharmacol 61, 13–21.

Mangunwardoyo, W., Usia, T., 2012. Antimicrobial and identification of active compound *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Inter. J. Basic & Applied Sci 12, 69–78.

Mcallister, J.C., Adams, M.F., 2010. Mode of action for natural products isolated from essential oils of two trees is different from available mosquito adulticides. J. Med. Entomol. 47, 1123–1126.

Mehlhorn, H., Abdel-Ghaffar, F., Al-Rasheid, K.A.S., Schmidt, J., Semmler, M., 2011. Ovicidal effects of a neem seed extract preparation on eggs of body and head lice. Parasitol. Res. 109, 1299–1302.

Nutanson, I., Steen, O.J., Schwartz, R.A., Janninger, C.K., 2008. *Pediculus humanus capitis*. an update. Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat 17, 147–159.

Phukerd, U., Soonwera, M., 2013a. Larvicidal and pupacidal activities of essential oils from Zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 44, 761–771.

Phukerd, U., Soonwera, M., 2013b. Insecticidal effect of essential oils from *Boesenbergia tunnada* (L.) and *Curcuma zedoaria* Rosc against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* (Linn.). J. Agric. Technol 9, 1573–1583.

Phukerd, U., Soonwera, M., 2014. Repellency of essential oils extracted from Thai native plants against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say). Parasitol. Res 113, 3333–3340.

Priestley, C., Burgess, I., Williamson, E., 2006. Lethality of essential oil constituents towards the human louse, *Pediculus humanus*, and its eggs. Fitoterapia 77, 303–309.

Rassami, W., Soonwera, M., 2013. *In vitro* pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Parasitol. Res 112, 1411–1416.

Regnault-Roger, C., Vincent, C., Arnason, J.T., 2012. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. Annu. Rev. Entomol. 57, 405–424.

Sinthusiri, J., Soonwera, M., 2014. Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adult of house fly, *Musca domestica* L. Parasitol. Res 113, 3015–3022.

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. Parasitol. Res 113, 3241–3250.

Suthisut, D., Fields, P.G., Chandrapatya, A., 2011a. Contact toxicity, feeding reduction and repellency of essential oils from three plants from the ginger family (Zingiberaceae) and their major components against *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum*. J. Econ. Entomol 104, 1445–1454.

Suthisut, D., Fields, P.G., Chandrapatya, A., 2011b. Fumigant toxicity of essential oils from three Thai plants (Zingiberaceae) and their major compound against *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum* and two parasitoids. J. Stored. Prod. Res 47, 222–230.

Toloza, A.C., Lucia, A., Zerba, E., Masuh, H., Picollo, M.I., 2010. Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Parasitol. Res 106, 409–414.

Tholkappiyavathi, K., Selvan, K.M., Neyanila, S.K., Yoganandam, G.P., Gopal, V., 2013. A concise review on *curcuma zedoaria*. Inter. J. Phytoth 3, 1–4.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wadowski, L., Balasuriya, L., Price, H.N., O'Haver, J., 2015. Lice update: new solutions to an old problem. Clin. Dermatol. 33, 347–354.

Yang, Y.C., Lee, Y.H.S., Lee, W.J., Choi, D.H., Ahn, Y.J., 2003. Ovicidal and adulticidal effects on *Eugenia caryophllata* Bud and leaf oil compounds on *Pediculus capitis*. J. Agric. Food Chem 51, 4884–4888.

Yang, Y.C., Choi, H.Y., Choi, W.S., Clark, J., Ahn, Y.J., 2004. Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). J. Agric. Food Chem 52, 2507–2511.

Yang, Y.C., Lee, Y.H.S., Lee, S.H., Clark, J.M., Ahn, Y.J., 2005. Ovicidal and adulticidal activities of *Cinnamomum zeylanicu*, bark essential oil compounds and related compounds against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculicidae). Int. J. Parasitol 35, 1595–1600.

Yang, Y.C., Lee, Y.H.S., Lee, S.H., Clark, J.M., Ahn, Y.J., 2009. Ovicidal and aduticidal activities of *Origanum majorana* essential oil constituents against insecticide-Susceptible and Pyrethroids/Malathion-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). J. Agric. Food Chem 6, 2282–2287.

Yones, D.A., Bakir, H.Y., Bayoumi, S.A.L., 2016. Chemical composition and efficacy of some selected plant oils against *Pediculus humanus capitis in vitro*. Parasitol. Res 112, 1411–1416.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN: 2630-0613 (Print) 2630-0192 (Online)

Efficacy of Thai Herbal Shampoos from *Averrhoa carambola* L., *Hibiscus sabdariffa* L. and *Passiflora edulis* Sims. for Controlling Head Lice, *Pediculus humanus capitis* (De Geer)

Sittichok, S., Chantawee, A. and Soonwera, M.*

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chalong Krung Road, Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Sittichok, S., Chantawee, A. and Soonwera, M. (2018). Efficacy of Thai herbal shampoos from *Averrhoa carambola* L., *Hibiscus sabdariffa* L. and *Passiflora edulis* Sims. for controlling head lice, *Pediculus humanus capitis* (De Geer). International Journal of Agricultural Technology 14(5):751-766.

Abstract Pediculosis is an infestation of the scalp caused by head lice, *Pediculus humanus capitis* (De Geer), which affects important public health in schoolchildren. Nowadays, head lice resistant to chemical pediculicide are increasing, thus alternative products from herbal shampoos or herbal cream are needed for head lice control. This study aimed to determine the efficacies of Thai herbal shampoos made from fruits of *Averrhoa carambola* L. (*A. carambola*), *Hibiscus sabdariffa* L. (*H. sabdariffa*) and *Passiflora edulis* Sims. (*P. edulis*) on mortality of head lice, at 1, 5 and 10 ml/plate by filter paper contact bioassay *in vitro* test and *in vivo* test, several infested children were treated with each shampoo and make a comparison between them and a chemical shampoo, carbaryl, by *in vitro* and *in vivo* tests. Every treatment was repeated three times. The *in vitro* results showed that the 5 and 10 ml/plate doses of *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos exhibited the highest efficacy as pediculicide against nymphs with an LC_{50} of 0.85 ml/plate and LT_{50} between <0.1 to 0.20, and <0.1 to 0.47 min, respectively. LC_{50} of *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos against adults were 0.85 and 1.09 ml/plate, respectively, and LT_{50} was between <0.1 to 0.83 min. From the *in vivo* test, *P. edulis* shampoo was found to be the most effective in controlling head lice with 100% cure rate after the 2nd treatment. It was more effective than carbaryl.In conclusion, *P. edulis* shampoo is an effective alternative as pediculicide for head lice treatment because it is safe: no side effects on the scalp of the subjects were observed.

Keywords: Herbal shampoo, Head lice, Pediculicide, *Pediculus humanus capitis*

Introduction

In Thailand, head lice infestation caused by *Pediculus humanus capitis* De Geer (Phthiraptera: Pediculidae) is a serious problem. Head lice is a blood-sucking insect. It feeds several times a day (every 2-3 hours) on the scalp and

* **Corresponding author:** Soonwera, M.; **E-mail:** mayura.so@kmitl.com ; mayura.soon@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

neck area and can lead to pruritus, skin irritation, superinfection and secondary bacterial infection of *Borrelia recurrentis*, *Bartonella quintana* and *Acinetobacter* spp. (Di Campli *et al.*, 2012; Eroglu *et al.*, 2016; Sunantaraporn *et al.*, 2015). The epidemiology of Pediculosis capitis (head lice infestation) among kindergarteners and primary schoolchildren in urban and rural areas has been well documented. The most affected children were in the ages of 3-12 years old because children in this age group were likely to be in contact with other children as well as frequently used shared combs, brushes, hats and other types of headgears (Ruankham *et al.*, 2016; Semmler *et al.*, 2010). School girls were more frequently infested than school boys. Head louse transmission may be from direct head to head contact with an infected person or indirect via headband, hat, cap or jacket (Di Campli *et al.*, 2012; Gallardo *et al.*, 2012).

At present, eradication of worldwide head louse population is principally through the use of chemical pediculicides such as malathion, parathion, lindane (organophosphorus), carbaryl (carbamate), phenothrin, permethrin (pyrethroid) and Ivermectin (Gutiérrez *et al.*, 2016; Ullio-Gamboa *et al.*, 2017; Yang *et al.*, 2009). Unfortunately, these chemical pediculicides are not effective today because their continuous and repeated uses have often resulted in development of head lice resistant (Burgess, 2009; Ullio-Gamboa *et al.*, 2017). The increased level of head lice resistant to the most commonly used chemical pediculicides has resulted in multiple treatments and excessive dosing, hence caused serious human health problems (Al-Quraishy *et al.*, 2015; Bagavan *et al.*, 2011). Moreover, several pediculicide products need very long application time up to 8 h and are very toxic to children (Al-Quraishy *et al.*, 2015; Semmler *et al.*, 2017). It is also important to recognize that although all of the chemical pediculicides can kill lice, they do not reliably destroy eggs (Bragg and Simon, 2018; Semmler *et al.*, 2017).

Carbaryl shampoo is a synthetic carbamate insecticide. It is one of several insecticides for head lice control in Thailand and worldwide. Carbaryl is highly toxic due to its harmful modes of action in human, head lice and insect pests, aquatic invertebrates, and mammals, which in most cases is inhibition of acetylcholinesterase enzyme in neurons.Carbaryl is a potential human carcinogen. There is some evidence that it causes cancer in human (especially in children) and domestic animals. Furthermore, there has been a concern in some regions that head lice may have developed resistance to carbaryl such as in the UK (Rassami and Soonwera, 2014; Wilsont and Foos, 2006; Wikipedia, 2018). In the same vein, malathion and permethrin do not only disrupt the immune system but are also neurotoxic (Gallardo *et al.*, 2012; Soonwera, 2014; Yones *et al.*, 2016). For safety reason, natural insecticides are better alternatives for controlling head lice because they are generally biodegradable, pest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

specific, and nonallergic to human with low mammalian toxicity and environmental impact (Soonwera, 2014).

Many essential oils, plant extracts, and herb-based products have been suggested as alternatives for head lice control because they constitute a rich source of bioactive compounds (Bagavan *et al.*, 2011; Soonwera, 2014; Toloza *et al.*, 2010). In particular, herb-based compounds and plant extracts such as *Phyllanthus emblica*, *Zanthoxylum limonella*, *Syzygium aromaticum* (clove), *Lawsonia inermis*, *Vitex agnus castus*, *Solanum trilobatum*, *Melaleuca alternifolia*, *Origanum majorana* and *Kunzea ambigua* exert repellent, ovicidal and adulticidal effects on head lice.Also, essential oils from herbs such as *Cinnamomum aromaticum*, *Cananga odorata*, *Eugenia aromatic*, *Schinus areira* (Anacardiaceae), *Thymus vulgaris* (Lamiaceae), *Aloysia polystachya*, *Aloysia citriodra* (Verbenacea), *Sesamum indicum*, *Eucalyptus globulus* and *Mentha spicata* have already been widely used as local medicine in several countries (especially Southeast Asia) for controlling many insect pests such as head lice (Di Campli *et al.*, 2012; Yang *et al.*, 2009; Bagavan *et al.*, 2011; Semmler *et al.*, 2017; Toloza *et al.*, 2010; Marimuthu *et al.*, 2012; Rajakumar *et al.*, 2014; Williams *et al.*, 2016).

In this study, *Averrhoa carambola* L. (*A. carambola*), *Hibiscus sabdariffa* L. (*H. sabdariffa*) and *Passiflora edulis* Sims. (*P. edulis*) were investigated as agents for head louse control. They belong to the family Averrhoaceae, Malvaceae and Passifloracaea, respectively, and they can be cultivated throughout any tropical and subtropical areas including Thailand. Fruits of *A. carambola* have long been used in local Thai medicine for treatments of gonorrhea and diarrhea and as diuretic, oxytocic, and antipyretic.Fruits of *P. edulis* has been used as expectorant, antioxidant and anti-inflammatory, while Flowers of *H. sabdariffa* have been used in traditional Thai medicine for diabetes, hypertension, retinopathy, respiratory diseases, diuresis and reduction of cholesterol in the blood (Table 1) (Da-Costa-Rocha *et al.*, 2014; Faculty of Pharmaceutical Sciences, 2018; Lim, 2012a,b; Sinthusart, 2015). This study was designed to evaluate the pediculicidal activity against head lice (*P. humanus capitis*) of Thai herbal shampoos made from *A. carambola*, *H. sabdariffa* and *P. edulis*.

Materials and methods

Plant materials

Mature fruits of *A. carambola* and *P. edulis* were picked during the summer season of 2016 (February to April 2016) from orchards in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nakhonratchasima and Rayong provinces, Thailand, while Flower buds of *H. sabdariffa* were purchased from Chao-Krom-Poe Dispensary, Samphanthawong district, Bangkok, Thailand (Figure 1). All plant species were identified and authenticated by a plant taxonomist at the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Ladkrabang district, Bangkok, Thailand.

Herbal and chemical shampoos

A. carambola, *P. edulis*, and *H. sabdariffa* extracts were made into shampoos by the staff of the medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. These herbal shampoos were stored at 27±0.5°C and 72±1% relative humidity (RH) as shown in Table 1. The carbaryl 0.6% (*w/v*) (Hafif shampoo®) chemical insecticidal shampoo was manufactured by IDS Manufacturing Co. Ltd., Thailand and used as a reference pediculicide for comparative toxicity tests of the herbal shampoos.

Table 1. List of herbal shampoos tested and their formulations in this study

Scientific name Common name Family	Formulation	Perported therapeutic properties	Chemical constituents
Averrhoa carambola L. Carambola Averrhoaceae	10% (v/v) crude aqueous fruits extract of *A. carambola*	Antioxidant, anti-inflammatory, analgesic, anticonvulsant, antipyretic, and anti-hyperglycemic	Pantothenic acid, lutein, α and β carotenes, vitamin C, vitamin B1 and 2 and zeaxanthin
Hibiscus sabdariffa L. Roselle Malvaceae	10% (v/v) crude aqueous fruits extract of *H. sabdariffa*	Nephroprotective activity, hepatoprotective activity, antipyretic, anti-hyperglycemic, and anticonvulsant	Delphinidin-3-O-glucoside, delphinidin-3-O-sambubioside, and cyanidin-3-O-sambubioside
Passiflora edulis Sims. Passion fruit Passifloracaea	10% (v/v) crude aqueous fruits extract of *P. edulis*	Antioxidant activity, anti-inflammatory and wound heling activities, anticancer activity and antiviral activity	Linalool, l-octanol, 1-hexanol, α-terpineol, geraniol, ethyl hexanoate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

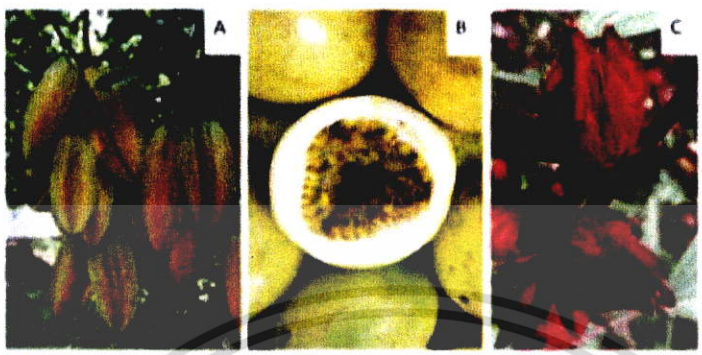


Figure 1. Three species of Thai native plants investigated in this study: fruits of *Averrhoa carambola* L. (A), *Passiflora edulis* Sims. (B) and flowers of *Hibiscus sabdariffa* L. (C)

Collection of P. humanus capitis

The protocol for collection of all stages of head lice from human beings was approved by the Institute for Development of Human Research Protections (IHRP) Ethic committee, Bangkok, Thailand (permit number 76-2558). Adults and nymphs of head lice (*P. humanus capitis*) were collected from a population of schoolgirls at the ages between 7-12 years old during the period of September 2016 to January 2017 with the approval of the directors of several primary schools in Ladkrabang and Meenburi districts, Bangkok, Thailand, and the consents of the teachers, guardians, and schoolgirls themselves. The schoolgirls had not been treated with any chemical insecticide for at least one month before the collection and they had been using only a louse comb for getting rid of head lice (Rajakumar *et al.*, 2014) before treatments with our tested shampoos. Head lice were obtained and pooled by having the children comb some sections of their scalp with a louse comb and the author's team removing the lice from the comb into a clean insect box (16.5x24x5 cm) with a filter paper (Whatman® No.1; 16x24x5 cm) at the bottom. After the collection, the head lice were transported to our Laboratory at the Faculty of Agricultural Technology, KMITL, within 20 min and morphologically identified under a stereo microscope (Nikon®, SMZ-445). The identification of active adult head lice was made by an insect taxonomist at the Faculty of Agricultural Technology, KMITL. They were further used in the *in-vitro* test.

In-vitro mortality test of P. humanus capitis

Within 20 minutes of collection of head lice (nymphs and adults), *in-vitro* mortality tests were started. A contact bioassay done with Whatman®

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.1 filter paper (Rassami and Soonwera, 2013) was used to assess the pediculicide activity of the herbal shampoos (from *A. carambola*, *P. edulis* and *H. sabdariffa*), and the mortality rates that they caused against the head lice were compared to that caused by the positive control, carbaryl shampoo. The lice were exposed to three different doses of each herbal shampoo (1, 5 and 10 ml/plate (of an area of 63.58 cm^2)). The shampoos were dropped on a filter paper (Whatman® No.1, 4.80 cm in diameter). After 30-sec drying, each filter paper was placed at the bottom of a Petri dish (5.0 cm in diameter). Ten head lice (nymphs or adults) were carefully placed on each filter paper under a stereo microscope (Nikon®, SMZ-445). The head lice were then incubated at 25.5±1.1 °C and 71±2.5% relative humidity (RH). The mortality of the head lice on the filter papers were recorded under the stereo microscope at 10 and 60 min after they were placed on the treated filter papers. All treatments were repeated three times. The mortality criterion for the head lice were no movement of external and internal organs of head lice such as no movement of antennae, mouth, legs, thorax, abdomen, or digestive system with or without stimulation by a soft paintbrush No. 0 (Soonwera, 2014).

In-vivo mortality test of P. humanus capitis

Infested primary schoolgirls at the ages of 7 to 12 years old were selected from 5 schools in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand. Before the selection, schoolgirls, teachers and parents were informed about the epidemiology, biology, life cycle and control of head lice. The *in vivo* test was approved by the KMITL Ethics committee, Ladkrabang, Thailand with a registered number of 2560-01-04-003 and by the Institute for Development of Human Research Protections (IHRP) Ethic committee, Bangkok, Thailand (permit number 76-2558). The schoolgirls were screened for pediculosis capitis by having them comb their scalp and neck areas with a louse comb (Gutiérrez *et al.*, 2016; Rajakumar *et al.*, 2014). If at least 5 head lice were found on the comb, the girl was included in the test. In all, 120 infested schoolgirls were selected to take part in the test and were randomly separated in to 4 groups (10 schoolgirls per group). All treatments were repeated three times. The treatment and control groups were the following: Group 1 was treated with *A. calamus* shampoo; Group 2 was treated with *H. sabdariffa* shampoo; Group 3 was treated with *P. edulis* shampoo; and Group 4 was treated with carbaryl shampoo (Hafif shampoo®). All infested children rubbed 20-30 ml of their respective treatment or control shampoo thoroughly on their wet scalp for 10 min and then rinsed it off with clean water. The non-pediculosis or cure rate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

was checked 1 day after the treatment. Actually, the treatment was done on 3 consecutive days and the cure rate was checked after each of these 3 days.

Statistical analysis

In the statistical analysis, LT_{50}, LC_{50}, and regression equation of efficacy at 3 concentrations were determined at 95% confidence limit. The upper confidence limit and lower confidence limit were derived by probit analysis. The mean mortality rate and cure rate were used to compare the efficacies of the herbal shampoos. Significance differences were found by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple comparisons with a computer program called SPSS version 16.0 (Statistical Package for Social Sciences). Differences with $P<0.05$ were defined as statistically significant. The criterion for effective pediculicidal activity of treatments in the *in vitro* test was that the median lethal time (LT_{50}) value <1.0 min (Gallardo *et al.*, 2012).

Results

Pediculicidal activities found from in vitro test

The results from the filter paper contact bioassay: mortality rate, LT_{50}, and LC_{50} values of treatments at three concentrations (1, 5 and 10 ml/plate) against nymphs of head lice are shown in Table 2. At 1 ml/plate, *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos were the most effective with LT_{50} values of 0.42 and 0.85 min, respectively, and 100% mortality at 60 min. At this concentration, *A. calamus* shampoo exhibited an LT_{50} value of 27.08 min and 73% mortality. At 5 and 10 ml/plate, *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos exhibited LT_{50} values that ranged from less than 0.1 to 0.20, and less than 0.1 to 0.47 min, respectively, and 100% mortality at 10 min. The *A. calamus* shampoo gave an LT_{50} value ranging from 6.97 to 26.27 min and 73.32 to 93.33% mortality. These pediculicidal results showed more effectiveness than that produced by the positive control, carbaryl shampoo (80.01 to 88.01% mortality and LT_{50} values ranging from 0.28 to 0.48 min) while head lice incubated in the negative control (clean water) were found to survive to the end of the testing period. In addition, the most effective LC_{50} value at 60 min after exposure to *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos was 0.85 ml/plate, followed by those of carbaryl shampoo and *A. calamus* with LC_{50} values of 1.18 and 3.45 ml/plate, respectively.

The mortality rate, LT_{50}, LC_{50} values at three concentrations of each shampoo against adults of head lice are presented in Table 3. At 1 ml/plate, *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos showed effective pediculicidal activity with

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LT_{50} values of 0.41 and 0.50 min, respectively, and a complete mortality rate (100%) of head lice adults at 60 min. The *A. calamus* shampoo gave an LT_{50} value of 31.14 min and 60% mortality. At 5 and 10 ml/plate, *P. edulis* and *H. sabdariffa* shampoos exhibited LT_{50} values ranging from less than 0.1 to 0.83 min and 100% mortality at 60 min. The *A. calamus* shampoo showed LT_{50} values ranging from 2.02 to 14.21 min and 80.01 to 93.31% mortality. All concentrations of carbaryl shampoo showed mortality rates ranging from 76.02 to 88.01% and LT_{50} values ranging from 0.42 to 6.30 min. The *P. edulis* shampoo was the most effective pediculicide with the lowest LC_{50} value of 0.85 ml/plate, followed by *H. sabdariffa*, carbaryl shampoo and *A. calamus* with LC_{50} values of 1.09, 2.57 and 4.18 ml/plate, respectively. The results showed significant differences ($P<0.05$) between every pair of treatments and the potent pediculicidal activity (LT_{50} values <1 min) of *P. edulis* shampoo.

Pediculicidal activities found from in vivo test

The results of in vivo tests are presented in Figure 2. For the 1st treatment of the shampoos, every herbal shampoo was found to be more effective for head lice control than carbaryl shampoo. The most effective pediculicide was *P. edulis* shampoo showing a cure rate of 98.0%, followed by *H. sabdariffa*, *A. carambola* and carbaryl shampoos with cure rates of 76.0, 86.0 and 84.0%, respectively. For the 2nd treatment, 1 day after the first treatment of herbal shampoos and carbaryl shampoo, all schoolgirls in the treatment groups who still had had head lice were cured. The *P. edulis* shampoo showed the most effective pediculicide activity with 100% cure rate, followed by *A. carambola* and *H. sabdariffa* shampoos with cure rates of 92.0% and 88.0%, respectively, while carbaryl shampoo showed 98.0% cure rate. For the 3rd treatment (1 day after the 2nd treatment), the *P. edulis* shampoo was still the most effective pediculicide and were more effective with 100% cure rate for head lice control than carbaryl shampoo (98% cure rate).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2. Mortality of *P. humanus capitis* nymphs caused by three herbal shampoos, carbaryl shampoo, and clean water at 1, 5 and 10 ml/plate concentrations.

Treatment	Conc. (ml/plate)	% Mortality±SD		LT_{50} (min)	95% Confidence limit (%)		LC_{50} values (ml/plate)	Regression equation	R^2
		10 min	60 min		LCL	UCL			
A. carambola shampoo	1	40.01±11.51e	73.32±11.52bc	27.08	18.62	40.31	3.45	Y= 12.735x+26.66	0.6631*
	5	40.03±20.02e	80.01±20.02bc	26.27	18.94	37.08			
	10	60.02±20.02de	93.33±11.52ab	6.97	0.05	13.81			
H. sabdariffa shampoo	1	96.03±8.91b	100a	0.85	0.81	2.03	0.85	NA	
	5	100a	100a	0.47	0.30	0.62			
	10	100a	100a	<0.1	0.29	0.55			
P. edulis shampoo	1	96.03±8.91b	100a	0.42	0.23	0.59	0.85	NA	
	5	100a	100a	0.20	0.07	1.35			
	10	100a	100a	<0.1	0.29	0.55			
Carbaryl shampoo (positive control)	1	80.01±14.10cd	84.02±8.91b	0.48	-	-	1.18	Y= 11.429x+33.6	0.4991*
	5	88.01±17.92bc	88.01±17.92b	0.28	2.48	0.37			
	10	88.01±17.92bc	88.01±17.92b	0.28	2.48	0.37			
Clean water (negative control)	1	0	0	0	0	0	NA	NA	
	5	0	0	0	0	0	NA		
	10	0	0	0	0	0	NA		

[a] Means in each row followed by different letters are significantly different (P<0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)
LT_{50} is 50% lethal time, *UCL* is upper confidence limit, *LCL* is lower confidence limit, *NA* is not available, R^2 is regression coefficient
*Significant at P<0.05

Table 3. Mortality of *P. humanus capitis* adults caused by three herbal shampoos, carbaryl shampoo, and clan water at 1, 5 and 10 ml/plate concentrations.

Treatment	Conc. (ml/plate)	% Mortality±SD		LT_{50} (min)	95% Confidence limit (%)		LC_{50} values (ml/plate)	Regression equation	R^2
		10 min	60 min		LCL	UCL			
A. carambola shampoo	1	46.73±11.52ef	60.01±20.02c	31.14	14.86	101.62	4.18	Y=13.461x+21.34	0.7667*
	5	60.01±20.02cd	80.01±20.02bc	14.21	4.11	23.82			
	10	86.73±11.51ab	93.31±11.52ab	2.02	0.04	4.34			
H. sabdariffa shampoo	1	96.02±8.91b	100a	0.50	0.30	1.03	1.09	NA	
	5	96.02±8.91b	100a	0.83	0.73	11.7			
	10	100a	100a	<0.1	0.05	0.29			
P. edulis shampoo	1	100a	100a	0.41	0.35	0.64	0.85	NA	
	5	100 a	100a	0.20	0.15	1.59			
	10	100a	100a	<0.1	0.05	0.29			
Carbaryl shampoo (positive control)	1	76.02±26.10bc	88.01±26.80b	6.30	22.64	18.38	2.57	Y=11.217x+35.2	0.4667*
	5	80.01±28.32ab	88.01±26.80b	0.48	-	-			
	10	88.01±26.80ab	88.01±26.80b	0.42	0.22	0.59			
Clean water (negative control)	1	0	0	0	0	0	NA	NA	
	5	0	0	0	0	0			
	10	0	0	0	0	0			

[a] Means in each row followed by different letters are significantly different (P<0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)
LT_{50} is 50% lethal time, *UCL* is upper confidence limit, *LCL* is lower confidence limit, *NA* is not available, R^2 is regression coefficient
*Significant at P<0.05

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

Table 4. Side effects among schoolgirls after the 1st, 2nd and 3rd treatments.

Treatment	After treatment	Negative side effects		
		Red spot	Erythema	Irritation
A. carambola shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
H. sabdariffa shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
P. edulis shampoo	1st	no	no	no
	2nd	no	no	no
	3rd	no	no	no
Carbaryl shampoo (positive control)	1st	yes (6.6%)	yes (6.6%)	yes (6.6%)
	2nd	yes (6.6%)	yes (6.6%)	no
	3rd	no	yes (6.6%)	no

Figure 2. Percent cure rate of pediculosis capitis among schoolgirls after 1st, 2nd and 3rd treatments with tested shampoos.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Discussion

Natural herbal shampoos have been recommended as new alternative shampoos for human pediculosis capitis because they had low human toxicity and low persistence in the environment, hence a lot of efforts had been dedicated to developing them. This study has revealed that 10 ml/plate of *P. edulis* shampoo showed high pediculicidal activity against head lice (LT_{50} values < 1.0 min; *in vitro*) and was the most effective as pediculicide (100% cure rate; *in vivo*). It was more effective than carbaryl shampoo against head lice, *P. humanus capitis*.

In our investigation, *P. edulis* caused the most mortality and exhibited the highest cure rate against head lice, *P. humanus capitis*. It was found that the fruit juice with pH range of 3-4 acted as a highly effective pediculicide against head lice. This observation is supported by a work of Rassami and Soonwera (2013) that reported that 0.25 ml/cm^2 of *Averrhoa bilimbi* L. (bilimbing) and *Tamarindus indica* L. (tamarind) fruit extract effected 100% mortality at 5 min to head lice. Also, 10% crude extract of *Citrus aurantifolia* (lime) and *C. hystrix* (leech lime) also showed highly effective pediculicide activity against head lice (Watcharawit and Soonwera, 2013). The extract from *P. edulis* contained a main compound identified as linalool, which accounted for about 15.3% of all extracted substances (Table 1). The other components include 1-octanol (11.5%), 1-hexanol (9.03%) and α-terpineol (Lim, 2012a). Linalool has been found to be a potent insecticide. Some chemical compounds from this extract may interfere with the central nervous system and block the respiratory system of insects (Beier *et al.*, 2014; Di Campli *et al.*, 2012). Yang *et al.* (2009) found that linalool was highly toxic against female head lice by a fumigation test; the LT_{50} value was 15.4 min. This compound also reduced oviposition potential of head lice, exhibiting 100% mortality 1 day after treatment by a filter-paper test. Yang *et al.* (2005) reported that a paper contact test showed that the insecticidal activity of linalool in the essential oil of *Cinnamomum zeylanicum* had a significant toxic effect against female head lice. Priestley *et al.* (2006), Candy *et al.* (2018) and Gallardo *et al.* (2009) also reported that linalool showed high pediculicidal activity against adult and eggs of *P. h.capitis* (head lice) and *P. humanus humanus* adult (body louse). Tabari *et al.* (2017) found that linalool was the most toxic compound of *Pelargonium roseum* essential oil against third-instar larvae and egg rafts of *Culex pipiens* with LC_{50} values of 14.87 and 1.27 µg/mL, respectively. Furthermore, linalool has a well-documented history of being an insect repellent.It is an effective pesticide for controlling housefly (*Musca domestica* L.) and mite (*Tyrophagus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

putrescentiae) (Beier *et al.*, 2014). Müller *et al.* (2009) found that linalool diffusers repelled female mosquitoes by 93% (indoor) and 58% (outdoor).

Thus, the results obtained from the present study presented a promising scenario for using some combinations of *P. edulis* shampoo as an effective alternative for pediculicide for head lice treatment. Since it is an herbal shampoo, it does not have any negative side effects such as skin irritation, red spot of the scalp and neck or erythema. These were not observed after the treatments. While, 6.6% (2 of 30) of the children showed the skin irritation, red spot of the scalp and erythema after treated with carbaryl shampoo for 7 min (Table 4). The applied concentration should not be less than 10 ml/plate (20-30 ml per head). Hence, *P. edulis* shampoo was proven effective for head lice control.

Compliance with ethical standards

Prior to gaining consent from the participants, permission to carry out the study was requested and obtained from the Institute for the Development of Human Research Protections (IHRP) Ethics Committee, Bangkok, Thailand (permit number 76-2558).

Acknowledgments

This work was supported by The National Research Council of Thailand (NRCT) (Grant for the Doctoral Degree Student Fly 2016) and the Faculty of Agricultural Technology, KMITL (Grant No. 2559-01-04-013), Bangkok, Thailand. We are grateful to all primary school students who were the test subjects and the teachers of the 5 primary schools in Ladkrabang and Meenburi districts for their participation in the in-vivo and in-vitro tests and Mr. Pratana Kangsadal, the KMITL Proofreader, for reviewing and giving comments on the manuscript.

References

Al-Quraishy, S., Abdel-Ghaffar, F. and Mehlhorn, H. (2015). Head louse control by suffocation to due to blocking their oxygen uptake. Parasitology Research 114:3105-3110.

Bagavan, A., Rahuman, A. A., Kamaraj, C., Elango, G., Zahir, A. A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T. and Marimuthu, S. (2011). Contact and fumigant toxicity of hexane flower bud extract of *Syzygium aromaticum* and its compounds against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Parasitology Research 109:1329-1340.

Beier, R. C., Byrd, J. A., Kubena, L. F., Hume, M. E., McReynolds, J. L., Anderson, R. C. andNisbet, D. J. (2014). Evaluation of linalool, a natural antimicrobial and insecticidal essential oil from basil: effects on poultry. Poultry Science 93:267-272.

Bragg, B. N. and Simon, L. V. (2018). Pediculosis Humanis (Lice, Capitis, Pubis). StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2018 [accessed 2018. 02. 12].

Burgess, I. F. (2009). Current treatments for pediculosis capitis. Current Opinion in Infectious Diseases 22:131-136.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Candy, K., Nicolas, P., Andriantsoanirina, V., Izri, A. and Durand, R. (2018). In vitro efficacy of five essential oils against *Pediculus humanus capitis*. Parasitology Research 117:603-609.

Da-Costa-Rocha, I., Bonnlaender, B., Sievers, H., Pischel, I. and Heinrich, M. (2014). *Hibiscus sabdariffa* L. – a phytochemical and pharmacological review. Food Chemistry. 165:424-443.

Di Campli, E., Di Bartolomeo, S., Delli Pizzi, P., Di Giulio, M., Grande, R., Nostro, A. and Cellini, L. (2012). Activity of tea tree oil and nerolidol alone or in combination against *Pediculus capitis* (head lice) and its eggs. Parasitology Research.111:1985-1992.

Eroglu, F., Basaran, Ü., Kürklü, C. G., Yüceer, M., Yalcıntürk, R. G., Tanrıverdi, M., Daglı, E. I. and Koltas, I. S. (2016). Pediculosis capitis is a growing neglected infestation due to migration in southeast Turkey. Parasitology Research. 115:2397-2401.

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Ratchathani University http://www.phargarden.com/main.php [accessed 2018. 01. 20].

Gallardo, A., Mougabure Cueto, G. and Picollo, M. I. (2009). *Pediculus humanus capitis* (head lice) and *Pediculus humanus humanus* (body lice): response to laboratory temperature and humidity and susceptibility to monoterpenoids. Parasitology Research. 105:163-167.

Gallardo, A., Mougabure Cueto, G., Vassena, C., Picollo, M. I. and Toloza, A. C. (2012). Comparative efficacy of new commercial pediculicides against adults and eggs of *Pediculus humanus capitis* (head lice). Parasitology Research. 110:1601-1606.

Gutiérrez, M. M., Werdin-González, J. O., Stefanazzi, N., Bras, C. and Ferrero, A. A. (2016). The potential application of plant essential oils to control *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). Parasitology Research. 115:633-641.

Lim, T. K. (2012a). *Passiflora edulis*. In: Lim TK, editors. Edible medicinal and non-medicinal plants. Australia. Fruits. 4:147-165.

Lim, T. K. (2012b). *Averrhoa carambola*. In: Lim TK, editors. Edible medicinal and non-medicinal plants. Australia. Fruits. 1:454-464.

Marimuthu, S., Rahuman, A. A., Santhoshkumar, T., Jayaseelan, C., Kirthi, A. V., Bagavan, A., Kamaraj, C., Elango, G., Zahir, A. A., Rajakumar, G. and Velayutham, K. (2012). Lousicidal activity of synthesized silver nanoparticles using *Lawsonia inermis* leaf aqueous extract against *Pediculus humanus capitis* and *Bovicola ovis*. Parasitology Research. 111:2023-2033.

Müller, G. C., Junnila, A., Butler, J., Kravchenko, V. D., Revay, E. E., Weiss, R. W. and Schlein, Y. (2009). Efficacy of the botanical repellents geraniol, linalool, and citronella against mosquitoes. Journal of Vector Ecology. 34:2-8.

Priestley, C. M., Burgess, I. F. and Williamson, E.M. (2006). Lethality of essential oil constituents towards the human louse, *Pediculus humanus*, and its eggs. Fitoterapia. 77:303-309.

Rassami, W. 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.

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. 113:469-479.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Journal of Agricultural Technology 2018 Vol. 14(5): 751-766

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

Semmler, M., Abdel-Ghaffar, F., Al-Rasheid, K., Klimpel, S. and Mehlhorn, H. (2010). Repellency against head lice (*Pediculus humanus capitis*). Parasitology Research. 106:729-731.

Semmler, M., Abdel-Ghaffar, F., Gestmann, F., Abdel-Aty, M., Rizk, I., Al-Quraishy, S., Lehmacher, W. and Hoff, N.P. (2017). Randomized, investigator-blinded, controlled clinical study with lice shampoo (Licener®) versus dimethicone (Jacutin® Pedicul Fluid) for the treatment of infestations with head lice. Parasitology Research. 116:1863-1870.

Sinthusart U. Herbs of Chao-Krom-Poe Dispensary, 5th edn. Ashram of Arts and Sciences, Bangkok, Thailand. pp. 355.

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. 113:3241-3250.

Sunantaraporn, S., Sanprasert, V., Pengsakul, T., Phumee, A., Boonserm, R., Tawatsin, A., Thavara, U. and Siriyasatien, P. (2015). Molecular survey of the head louse *Pediculus humanus capitis* in Thailand and its potential role for transmitting *Acinetobacter* spp. Parasites and Vectors 26:8-127.

Tabari, M. A., Youssefi, M. R., Esfandiari, A. and Benelli, G. (2017). Toxicity of β-citronellol, geraniol and linalool from *Pelargonium roseum* essential oil against the West Nile and filariasis vector *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). Research in Veterinary Science. 114:36-40.

Toloza, A. C., Lucia, A., Zerba, E., Masuh, H. and Picollo, M. I. (2010). Eucalyptus essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Parasitology Research. 106:449-414.

Ullio-Gamboa, G., Palma, S., Benoit, J. P., Allemandi, D., Picollo, M. I. amd Toloza, A. C. (2017). Ivermectin lipid-based nanocarriers as novel formulations against head lice. Parasitology Research. 116:2111-2117.

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

Wikipedia, (2018). **Carbaryl.** https://en.wikipedia.org/wiki/Carbaryl **[accessed 2018. 01. 20]**.

Wilsont, P. C. and Foos, J. F. (2006). Survey of carbamate and organophosphorous pesticide export from a south Florida (U.S.A.) agricultural watershed: implications of sampling frequency on ecological risk estimation. Environmental Toxicology and Chemistry. 25: 2847-2852.

Williams, C. R., Webb, C. E., Orre, S., Naunton, M. and Thomas, J. (2016). Can kunzea oil (*Kunzea ambigua*) control head lice (*Pediculus humanus capitis*)?. Parasitology Open. 2(e3):1-5.

Yang, Y. C., Lee, H. S., Lee, S. H., 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. 35:1595-1600.

Yang, Y. C., Lee, S. H., Clark, J. M. and Ahn, Y. J. (2009). Ovicidal and adulticidal activities of *Origanum majorana* essential oil constituents against insecticide-susceptible and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pyrethroid/malathion-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 57:2282-2287.

Yones, D. A., Bakir, H. Y. and Bayoumi, S. A. L. (2016). Chemical composition and efficacy of some selected plant oils against *Pediculus humanus capitis in vitro*. Parasitology Research. 115: 3209-3218.

(Received: 16 July 2018, accepted: 30 August 2018)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOKYO JAPAN

Conference Proceedings
December 2014

EDT

okyo International Conference on
oftware Engineering and Digital Technology

LSBE

okyo International Conference on
fe Science and Biological Engineering

ICEAS

okyo International Conference on
ngineering and Applied Science

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ILSBE-22
Herbal Essential Oils As Pediculicides Against Head Lice, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera)

Sirawut Sittichok, Mayura Soonwera
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
*Corresponding : best_pest22@hotmail.com

ABSTRACT

Human head lice infestation is an important public health problem in Thailand, especially in schoolchildren ages 5-11 years. The present study investigated the efficacy of herbal essential oils from lime (*Citrus aurantifolia* Swing.), leech lime (*Citrus hystrix* DC.) and Sweet orange (*Citrus sinensis* L.) against head lice and to compare them with lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream) in order to assess their in vitro activity. Doses of 6 $\mu l/cm^2$ of each herbal essential oils in coconut oil /in ethyl alcohol were applied to filter paper, and ten head lice were place on the filter paper. The mortalities of head lice on the filter paper were recorded at 30 and 60 min by sterio-microscope. All herbal essential oils in coconut oil were more effective pediculicide than orther herbal essential oils in ethyl alcohol and lindane cream with 30-60% mortality at 60 min; LT_{50} values ranged from 45.10 – 158.48 min. The most effective pediculicide was *C. hystrix*, followed by *C. aurantifolia* and *C. sinensis*, respectively. Our data showed that all herbal essential oils have high potential of pediculicide to head lice treatments for schoolchildren.

Keywords; Human head lice, Herbal essential oils, Pediculicide

1. Introduction

Head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer., is a small ectoparasitic insect, confined to the scalp and hair of humans. Infestations are prevalent worldwide and especially common among schoolchildren between the ages 5 and 11 years in both developed and developing countries[1,2]. Normally, head lice transmission occurs by direct head-to-head contact and indirect transmission by sharing comds, hats, caps, brushes or other personal items of a person with head lice[3,4]. However, the control of head lice worldwide (including Thailand) depends on chemical insecticide such as organophosphate insecticides (malathion), organochlorine insecticides (lindane), carbamate insecticides (carbaryl), and pyrethroid insecticides (pyrethrin), despite that chemical insecticides are very harmful for human health and toxic for children[5,6]. Children have less developed immune systems, underdeveloped

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

detoxification mechanisms and more susceptible and sensitive to the toxic effect of chemical insecticides[7].

Thus, alternative topical therapies for human head lice infestations are needed, especially those containing plant-derivative active ingredients[8]. However, plant-based compounds such as *Accacia concinna*, *Acorus calamus*, *Auerrhoa bilimbi*, *Eucalyptus globulus*, *Melaleuca alternifolia*, *Myristica fragrans*, *Phyllanthus emblica*, *Syzygium aromaticum*, *Tamarindus indica* and *Zanthoxylum limonella* have been taken into account for their activity against head lice[2,4,8,9,10].

This study investigated the potential of pediculicidal activity of herbal essential oils on three plant species in North East of Thailand (*C. aurantifolia*, *C. hystrix* and *C. sinensis*) against head lice and to compare them with lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream) in order to assess their in vitro activity.

2. Materials and methods

2.1 Herbs and essential oils materials

Source of essential oils in this study was from herbs in North East of Thailand. Peel of lime (*C. aurantifolia* Swing.), Pell of leech lime (*C. hystrix* DC.) and Peel of Sweet orange (*C. sinensis* L.) were extracted by Hydrodistillation at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). These essential oils were prepared at 6 µl/cm^2 in coconut oil /in ethyl alcohol. All essential oils and all formulations were kept at room temperature before testing.

2.2 Chemical pediculicide

Lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream), a common chemical pediculicide in Thailand, was purchased from Krungdheb Pharmacy Ltd. Part., Bangpakok, Ratburana, Bangkok, Thailand and used as standard.

2.3 Head lice

Head lice (*P. humanus capitis*) were collected by a fire-toothed combs from the head of 500 infested schoolchildren between the ages 3-12 years at a primary schools in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, during October, 2013 to February, 2014. After collection, head lice were transported to Entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The protocol for head lice collection was approved by the director of a primary school and in collaboration with teachers and parents.

2.4 Bioassay

After collection of human head lice, tests were started within 30 min. A filter paper contact bioassay[4] was used to evaluate the toxicity and mortality of three essential oils (*C.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

aurantifolia, *C. hystrix* and *C. sinensis*) and chemical pediculicide (Lindane cream) to head lice. Doses of 6 µl/cm^2 of each herbal essential oils were applied to the filter paper (Whatman® No 1; 5.0 cm in diameter). After drying for 30 s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish. Careful selection of ten head lice under a dissecting microscope was done, and ten head lice were placed on the filter paper. Negative control head lice were placed directly on the filter paper with water (without any treatment). Lindane cream (Hexin lice killer Cream®) was simultaneously run as a positive control. The mortalities of head lice on the filter paper were recorded under dissecting microscope at 30 and 60 min. The criteria for mortality of head lice were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of antennae or movement of lags with or without stimulation using forceps[11]. All treatments were replicated five times. The LT_{50} and LT_{90} value was calculated by probit analysis (SPSS for Windows version 16.0).

3. Results

The insecticidal activities of herbal essential oils from *C. aurantifolia*, *C. hystrix* and *C. sinensis* in coconut oil at 6 µl/cm^2 against head lice were compared with the chemical pediculicide (Lindane cream), as shown in Table 1. The mortality and LT_{50} and LT_{90} values revealed that *C. hystrix* (5.0% mortality at 60 min; LT_{50} and LT_{90} value of 602.45 and 1,039.87 min, respectively) followed by *C. aurantifolia* and *C. sinensis* were more toxic than lindane cream with 60.70%, 58.30% and 30.10% mortality at 60 min; LT_{50} values were 45.10, 47.18 and 505.24 min, and LT_{90} values of 85.35, 89.65 and 505.24 min, respectively. Furthermore, The most effective pediculicide was *C. hystrix* in ethyl alcohol showed with 56.70% mortality at 60 min; LT_{50} and LT_{90} value of 43.76 and 153.61 min, respectively, followed by *C. sinensis*, *C. aurantifolia* and lindane cream with 40.10%, 38.505 and 5.0% mortality at 60 min; LT_{50} values of 140.71, 142.21 and 610.55 min, and LT_{90} value of 153.61, 473.32 and 1,103.78 min, respectively (Table 2).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Mortality activity of three essential oils in coconut oil and chemical pediculicides against head lice (*P. humanus capitis*) at 6 µl/cm^2.

Herbal essential oils	(%) mortality/time (min)		LT_{50} [2/] (min)	LT_{90} [3/] (min)
	30	60		
C. aurantifolia	48.85±4.02a[1/]	58.30±3.12b	47.18	89.65
C. hystrix	36.70±2.73b	60.70±10.85a	45.10	85.35
C. sinensis	20.0±1.54cd	30.10±3.15c	158.48	505.24
coconut oil (negative control)	0e	0e	0	0
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0e	5.0±0.54d	602.45	1,039.87

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)

[2/] LT_{50} = 50% Lethal Time

[3/] LT_{90} = 90% Lethal time

Table 2 Mortality activity of three essential oils in ethyl alcohol and chemical pediculicide against head lice (*P. humanus capitis*) at 6 µl/cm^2

Herbal essential oils	(%) mortality/time (min)		LT_{50} [2/] (min)	LT_{90} [3/] (min)
	30	60		
C. aurantifolia	36.70±1.65c[1/]	38.53±1.80c	142.21	473.32
C. hystrix	45.0±2.73a	56.70±7.60a	43.76	153.61
C. sinensis	38.50±1.47b	40.10±5.15b	140.71	153.61
ethyl alcohol (negative control)	0d	0e	0	0
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0d	5.0±0.44d	610.55	1,103.78

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)

[2/] LT_{50} = 50% Lethal Time

[3/] LT_{90} = 90% Lethal time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Discussion

In this study, pediculicidal activity of herbal essential oils from *C. aurantifolia*, *C. hystrix* and *C. sinensis* in coconut oil /in ethyl alcohol were exhibited against head lice with LT_{50} values ranged from 45.10-158.48 min, and 43.76-142.21 min and more effective pediculicide than lindane cream (LT_{50} values ranged from 602.45-610.55 min). The citrus essential oils from *C. aurantifolia* and *C. reticulate* showed insecticidal activity against *P. humanus capitis* with LT_{50} values of 48.4 and 47.1 min[1]. However, *C. aurantifolia* and *C. hystrix* shampoo were higher effective as pediculicide with 100% mortality at 30 min and LT_{50} values of 16.95 and 16.68 sec[8]. Therefore, 10% *C. sinensis* oil also showed the oviposition deterrent against housefly (*Musca domestica*)[12].

Moreover, Limonene, α-pinene and terpinen-4-ol were the major component in the three herbal essential oils and used for antioxidant, antiviral, antimicrobial and activities [13-14]. However, plant-based product have been suggested as an alternative products for human head lice control because they are good and safe alternatives due to their less toxicity to human than chemical pediculicides and easy biodegradability.

6. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Grate full thanks are due to the plant taxonomist and entomologist of Faculty of Agricultural Technology KMITL for plants and lice classification and identification. All herbal essential oils in this study was provide free of charge by the Medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The authors are grateful to all the authorities of the primary school in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected and in vitro tested.

REFERENCES

[1] Yang, Y.C., Lee, H.S., Clark, J.M., and Ahn, Y.J. 2004. Insecticidal activity of plant essential oils against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Journal of Medical Entomology*, 41 (4), 699-704.

[2] 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*, DOI 10.1007/s00436-014-3986-6.

[3] Gallardo, A., Mougabure-Cueto, G., Vassena, C., Picollo, M.I. and Toloza, A.C. 2012. Comparative efficacy of new commercial pediculicides against adults and eggs of *Pediculus humanus capitis* (head lice). *Parasitology Research*, 110 (5), 1601-1606.

[4] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013a. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Geer). *Parasitology Research*, 112 (4), 1411-1416.

[5] Hunter, J.A., and Barker, S.C. 2003. Susceptibility of head lice (*Pediculus humanus capitis*) to pediculicides in Australia. *Parasitology Research*, 90 (6), 476-478.

[6] Barrios, S., Zerba, E., Picollo, M.I. and Audino, P.G. 2010. Activity of increased specific and non-specific esterases and glutathione transferases associated with resistance to permethrin in *pediculus humanus capitis* (phthiraptera: pediculidae) from Argentina. *Parasitology Research*, 106 (2), 415-421.

[7] Adbel-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.

[8] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013b. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*. *Tropical Biomedicine*, 30 (2), 315-324.

[9] Toloza, A.C., Lucia, A., Zerba, E., Masuh, H. and Picollo, M.I. 2010. *Eucalyptus* essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). *Parasitology Research*, 106 (2), 409-414.

[10] Bagavan, A., Rahuman, A.A., Kamaraj, C., Elango, G., Zahir, A.A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T. and Marimuthu, S. 2011. Contact and fumigant toxicity of hexane flower bud extract of *Syzygium aromaticum* and its compounds against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). *Parasitology Research*, 109 (5), 1329-1340.

[11] Campli, E.D., Bartolomeo, S.D., Pizzi, P.D., Giulio, M.D., Grande, R., Nostro, A. and Cellini, L. 2012. Activity of tea tree oil and nerolidol alone or in combination against *Pediculus capitis* (head lice) and its eggs. *Parasitology Research*, 111 (5), 1985-1992.

[12] Sinthusiri, J., and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adults of housefly, *Musca domestica* L. *Parasitology Research*, 113 (8), 3015-3022.

[13] Waikedre, J., Dugay, A., Barrachina, I., Herrenknecht, C., Cabalion, P. and Fournet, A. 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from new Caledonian *Citrus macroptera* and *Citrus hystrix*. *Chemistry and Biodiversity*, 7 (4), 871-877.

[14] Espina, L., Somolinos, M., Loran, S., Conchello, P., Garcia, D. and Pagan, R. 2011. Chemical composition of commercial citrus fruit essential oils and evaluation of their antimicrobial activity acting alone or in combined processes. Food Control, 22 (6), 896-902.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Certificate of Attendance

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

Sirawut Sittichok

King Mongkuts Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Herbal Essential Oils as Pediculicides Against Head Lice, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera)"

Chief Executive Committee

Conference Proceedings
January 2015
SINGAPORE

ICEIT
International Conference on
Engineering and Information Technology

ICBENS
International Conference on
Biological Engineering and Natural Science

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ICBENS-17
Green Shampoo Base on Zingiberaceae Plants on Mortality of Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer.: Pediculidae)

Sirawut Sittichok*, Mayura Soonwera
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
*best_pest22@hotmail.com

Abstract

The pediculicidal activity of herbal shampoo from Zingiberaceae plants, *Curcuma longa* Linn. (turmerie), *Curcuma zedoaria* Rosc. (khamin oi), *Zingiber cassumunar* Roxb. (phlai) and *Zingiber officinale* Rosc. (ginger) against nymph and adult human head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer., and to compare them with carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 % w/v carbaryl) under laboratory conditions. Doses of 6.28 and 3.14 µl/cm^2 of each herbal shampoos were applied to filter paper, and ten head louse were place on the filter paper. The mortalities of head louse on the filter paper were recorded at 5, 15, 30 and 60 min by sterio-microscope. The results revealed that, *Z. cassumunar* shampoo at 6.28 and 3.14 µl/cm^2 were more effective pediculicide than carbaryl shampoo with 100% mortality at 30 and 60 min; LT_{50} values ranged from 3.36 to 4.84 min, (nymph) and 2.63 to 3.17 min (adult), respectively. The most effective pediculicide was *Z. cassumunar* shampoo, *C. zedoaria* shampoo, *Z. officinale* shampoo, *C. longa* shampoo and carbaryl shampoo, respectively.

Keywords: Human head louse, Pediculicide, Herbal shampoo

1. Introduction

Pediculus humanus capitis De Geer.: Pediculidae, commonly known as the head louse, is a small ectoparasitic insect that live on the head of human and feed on only human blood at the scalp and neck area[1,2]. Infestation is more commonly on girls in schollchildren between the ages 3 and 12 years, and most transmission by head-to-head contact[3]. In Thailand, head louse infestation is a serious problem affecting primary schoolchildren. However, Rassami and Soonwera 2012 also reported head lice infestation is a serious problem affecting more than 23.0% of primary school children in the eastern area of Bangkok[4]. Currently, the control of head louse worldwide, including Thailand, depends primarily on the continued applications of synthetic chemical insecticide such as organophosphate insecticides (malathion), organochlorine insecticides (lindane) and carbamate insecticides (carbaryl), despite that chemical insecticides are very harmful for human health and toxic for children[5,6]. Moreover, malathion has also been found to disrupt the immune system, and carbaryl is a potential human carcinogen (any substance that produce cancer)[7]. Therefore, Many plant-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

based products have been suggested as alternative products for head louse control because they are good and safe alternatives due to their less toxicity to human than chemical insecticides and eco-friendly[8]. Moreover, plant-based compounds such as *Accacia concinna*, *Acorus calamus*, *Averrhoa bilimbi*, *Eucalyptus globulus*, *Phyllanthus emblica*, *Tamarindus indica* and *Zanthoxylum limonella* have been taken into account for their activity against head lice and their nits[1,7,8]. Thus, the aim of this study was to evaluate the potential of pediculicidal activity of four Zingiberaceae plants of Thailand (*C. longa*, *C. zedoaria*, *Z. cassumunar* and *Z. officinale*) against head louse and to compare them carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 % w/v carbaryl), in order to assess their in vitro activity.

2. Materials and Methods

2.1 Plant Materials and Zingiberaceae Shampoos

All Zingiberaceae plants in this study was identified, aulhenticated and submitted at Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). The herbal shampoos were provided by the Medicinal Plant Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. All formulation were kept at room temperature before testing.

2.2 Chemical Pediculicide

Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 %w/v carbaryl), a usual chemical pediculicide in Thailand, was purchased from IDS Manufacturing Co. Ltd., Pathumthani province, Thailand and used as positive control.

2.3 Head Louse

Head louse (*P. humanus capitis*) were collected by a fire-toothed combs from the head of 650 (nymph and adult) infested schoolchildren between the ages 3-12 years at a primary schools in Ladkrabang and Min-Buri area, Bangkok, Thailand, during January, 2014 to May, 2014. After collection, head louse were transported to Entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The protocol for head lice collection was approved by the director of a primary school and in collaboration with teachers and parents.

2.4 Bioassay

After collection of human head louse, *in vitro* tests were started within 30 min. A filter paper contact bioassay[8] was used to evaluate the toxicity and mortality of four herbal shampoos (*C. longa*, *C. zedoaria*, *Z. cassumunar* and *Z. officinale*) and chemical pediculicide (carbaryl shampoo) to human head louse. At 6.28 and 3.14 $\mu l/cm^2$ of each herbal shampoos were applied to the filter paper (Whatman® No 1; 5.0 cm in diameter).

After drying for 30 s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish. Careful selection of 10 head louse (nymph and/or adult) under a dissecting microscope was done, and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10 head louse were placed on the filter paper. However, carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 %w/v carbaryl) was simultaneously run as a positive control. The mortalities of head louse on the filter paper were recorded under dissecting microscope at 5, 15, 30 and 60 min. The criteria for mortality of head louse were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of antennae or movement of lags with or without stimulation using forceps[1].

2.5 Statistical Analysis

The mean protection time was used to compare the four herbal shampoos and carbaryl shampoo (chemical pediculicide). Differences in significance were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) using SPSS for Windows version 16.0. The LT_{50} value was calculated by probit analysis.

3. Result

The pediculicidal activity of herbal shampoo from four Zingiberaceae plants against nymph head louse and compared with carbaryl shampoo at 6.28 µl/cm^2. At 60 min, the mortality and LT_{50} values revealed that *Z. cassumunar* shampoo, followed by *C. zedoaria* shampoo, *Z. officinale* shampoo and *C. longa* shampoo were more toxic than carbaryl shampoo (87% mortality, LT_{50} value of 8.56 min) 100% mortality and LT_{50} values were 3.36, 4.27, 4.42 and 7.04 min, respectively. The most effective pediculicide was *Z. cassumunar* shampoo with 100% mortality at 15 min and LT_{50} value of 3.36 min. On the other hand carbaryl shampoo caused 70% mortality (Table 1). At 3.14 µl/cm^2, *Z. cassumunar* shampoo showed 100% mortality at 30 min, and LT_{50} values were 4.84 min, Meanwhile *C. zedoaria* shampoo, and *Z. officinale* shampoo showed 100% mortality at 60 min, and LT_{50} values of 5.24 and 5.30 min, respectively. On the other hand carbaryl shampoo caused 87% mortality; LT_{50} value of 8.56 min. The mortality rate of human head louse treated with *C. longa* shampoo, *C. zedoaria* shampoo, *Z. cassumunar* shampoo and *Z. officinale* shampoo ranged from 63.0-86.0% and 76.0-90.0% at 5 and 15 min, respectively (Table 2).

Furthermore, *C. zedoaria* shampoo and *Z. cassumunar* shampoo were more toxic to adult head louse at 6.28 µl/cm^2 with 100% mortality at 30 and 60 min and LT_{50} values were 2.63 and 2.76 min, respectively. Meanwhile 80.0 and 93.0% of lice in carbaryl shampoo survived during the observation periods. The mortality rate of human head louse treated with *C. longa* shampoo, *C. zedoaria* shampoo, *Z. cassumunar* shampoo and *Z. officinale* shampoo ranged from 86.0-90.0% and 93.0-96.0% at 5 and 15 min, respectively (Table 3).

At 3.14 µl/cm^2, *Z. cassumunar* shampoo showed 100% mortality at 30 min, and LT_{50} values were 3.71 min, followed by *C. zedoaria* shampoo, *Z. officinale* shampoo and *C. longa* shampoo showed ranged from 80-90% mortality, and LT_{50} values were 5.30, 6.70 and 15.95 min, respectively. The mortality rate of human head louse treated with *C. longa* shampoo, *C.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

zedoaria shampoo, *Z. cassumunar* shampoo and *Z. officinale* shampoo ranged from 43.0-80.0% and 70.0-90.0% at 5 and 15 min, respectively (Table 4).

Table 1: LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* nymph at 6.28 µl/cm² concentration of four herbal shampoos and compared with commercial chemical insecticides at 5, 15, 30 and 60 minutes.

Treatments	Mortality (%) / time (min)				LT_{50} (min)[2]
	5 min	15 min	30 min	60 min	
C. longa shampoo	53.33±40.41[d][1]	90.00±17.32[c]	96.67±5.77[b]	100[a]	7.04
C. zedoaria shampoo	90.00±10.00[a]	100[a]	100[a]	100[a]	4.27
Z. cassumunar shampoo	96.67±5.77[a]	100[a]	100[a]	100[a]	3.36
Z. officinale shampoo	70.00±17.32[b]	96.67±5.77[b]	100[a]	100[a]	4.42
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	65.00±5.15[c]	70.00±4.90[d]	76.00±6.52[b]	87.00±4.50[b]	8.56

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time

Table 2: LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* nymph at 3.14 µl/cm² concentration of four herbal shampoos and compared with commercial chemical insecticides at 5, 15, 30 and 60 minutes.

Treatments	Mortality (%) / time (min)				LT_{50} (min)[2]
	5 min	15 min	30 min	60 min	
C. longa shampoo	63.33±40.41[d][1]	76.66±32.15[d]	83.33±20.82[c]	96.67±5.77[b]	9.87
C. zedoaria shampoo	80.00±10.00[b]	90.00±10.00[b]	96.67±5.77[b]	100[a]	5.30
Z. cassumunar shampoo	86.67±11.55[a]	86.67±15.28[c]	100[a]	100[a]	4.84
Z. officinale shampoo	83.33±15.28[b]	96.67±5.77[a]	96.67±5.77[b]	100[a]	5.24
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	65.00±5.15[c]	70.00±4.90[d]	76.00±6.52[b]	87.00±4.50[b]	8.56

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3: LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* adult at 6.28 µl/cm^2 concentration of four herbal shampoos and compared with commercial chemical insecticides at 5, 15, 30 and 60 minutes.

Treatments	Mortality (%) / time (min)				LT_{50} (min)[2]
	5 min	15 min	30 min	60 min	
C. longa shampoo	90.00±17.32[a1]	93.33±5.77[b]	93.33±5.77[c]	93.33±5.77[c]	4.13
C. zedoaria shampoo	86.67±23.09[b]	96.67±5.77[a]	100[a]	100[a]	2.76
Z. cassumunar shampoo	90.00±17.32[a]	96.67±5.77[a]	100[a]	100[a]	2.63
Z. officinale shampoo	86.67±5.77[b]	96.67±5.77[a]	96.67±5.77[b]	96.67±5.77[b]	3.94
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	78.00±7.01[c]	80.50±4.50[c]	80.20±3.80[d]	93.00±5.10[c]	5.49

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time

Table 4: LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* adult at 3.14 µl/cm^2 concentration of four herbal shampoos and compared with commercial chemical insecticides at 5, 15, 30 and 60 minutes.

Treatments	Mortality (%) / time (min)				LT_{50} (min)[2]
	5 min	15 min	30 min	60 min	
C. longa shampoo	43.33±15.28[d1]	70.00±17.32[c]	80.00±10.00[c]	86.67±5.77[c]	15.95
C. zedoaria shampoo	76.67±11.55[b]	90.00±17.32[a]	90.00±10.00[b]	93.33±11.55[b]	5.30
Z. cassumunar shampoo	80.0±10.00[a]	90.00±10.00[a]	100[a]	100[a]	3.71
Z. officinale shampoo	66.67±11.55[c]	86.67±5.77[b]	90.00±10.00[b]	90.00±10.00[b]	6.70
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	63.10±5.40[c]	65.60±2.51[c]	70.50±1.50[d]	85.00±5.40[c]	19.82

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time

4. Discussion

This study has revealed that *Z. cassumunar* shampoo at 6.28 and 3.14 µl/cm^2 were exhibited the most pediculicide against head louse nymph and adult with 100% mortality at 30 and 60 min; (LT_{50} values ranged from 3.36 to 4.84 min for nymph and 2.63 to 3.17 min for adult, respectively), and more effective pediculicide than carbaryl shampoo. Similarly, Rassami and Soonwera also reported that *Z. cassumunar* shampoo was most effective pediculicide with 100% mortality at 20 sec, and LT_{50} value of 11.30 sec[7].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Moreover, Soonwera and Wangsapha reported that *Z. cassumunar* shampoo was highly effective as pediculicide with 100% mortality at 10 min, and LT_{50} value of 8.86 min[9]. In addition, Soonwera *et al.* also reported herbal shampoo based on 10% of *Z. cassumunar* extract showed highly effective against head lice[10]. However, *Z. cassumunar* also showed high toxicity to other insect pest such as, Phukerd and Soonwera reported that *Z. cassumunar* oil exhibited the greatest activity against *Ae. aegypti* larvae with LT_{50} value of 1.4 minutes and 100% mortality at 5 minute[11]. Moreover, *Z. cassumunar* oil also showed high repellency against three mosquito species, 70 minutes for *Aedes aegypti*, 120 minutes for *Anopheles minimus* and 90 minutes for *Culex quinquefasciatus*[12]. The rhizome of *Z. cassumunar* are used for anticontusion, antiemetic, antimicrobial, carminative, insecticide and commonly used for several Thai food[7,11,13]. Thus, *C. longa*, *C. zedoaria*, *Z. cassumunar* and *Z. officinale* shampoos due to their less toxicity to human than chemical insecticides (chemical shampoo) and easy biodegradability. No side effects such as nausea and irritation of scalp and neck were observed after treatment. Moreover, all herbal shampoos based on native plants are effective and safe for head lice control and a good option for Thai children.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Grate full thanks are due to the plant taxonomist and entomologist of Faculty of Agricultural Technology KMITL for plants and lice classification and identification. All herbal essential oils in this study was provide free of charge by the Medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The authors are grateful to all the authorities of the primary school in Ladkrabang and Min-Buri area, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected and in vitro tested.

References

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

[2] Ketzis, J.K., Clements, K. and Honraet, K. 2014. Use of a poultry model to assess the transfer inhibition effect of head lice (*Pediculus humanus capitis*) products. *Parasitology Research*, 113 (9), 1943-1948.

[3] Takci, Z., Tekin, O., and Karadag, A.S. 2012. A pediculid case: autosensitization dermatitis caused by pediculosis capitis. *Tukiye Parazitoloji Dergisi*. 36 (3), 185-187.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[5] Hunter, J.A., and Barker, S.C. 2003. Susceptibility of head lice (*Pediculus humanus capitis*) to pediculicides in Australia. *Parasitology Research*, 90 (6), 476-478.

[6] arrios, S., Zerba, E., Picollo, M.I. and Audino, P.G. 2010. Activity of increased specific and non-specific esterases and glutathione transferases associated with resistance to permethrin in *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae) from Argentina. *Parasitology Research*, 106 (2), 415-421.

[7] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013a. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*. *Tropical Biomedicine*, 30 (2), 315-324.

[8] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013b. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). *Parasitology Research*, 112 (4), 1411-1416.

[9] Soonwera, M., Wangsapha, W., and Rassami, W. 2009. Application of botanical shampoo from zingideraceae plants to control human head louse on natural infected children of Ladkrabang district, Bangkok. Proceedings of conference of Khonkaen University, Khonkaen, Scientific Publ. pp 67-70. Jan. 29-30, 2009. Khonkaen University, Khonkaen.

[10] Soonwera, M., and Wangsapha, W. 2008. Development of medicinal plant shampoo for controlling human head louse: case study on Thasabanwat songthum School, Samutprakan province. Proceedings in meeting of high education research in Thailand, Scientific Publ. pp 139-143. Jan. 28-29, 2008. Khonkaen University, Khonkaen.

[11] Phukerd, U. and Soonwera, M. 2013. Larvicidal and pupicidal activities of essential oils from Zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus*, *Southeast Asian Southeast Asian Journal* of *Tropical Medicine and Public Health,* 44(5), 761-771.

[12] Phasomkusolsil, S., and Soonwera, M. 2010. Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* (Say) based on protection time and biting rate, *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 41 (4), 831-840.

[13] Faculty of Pharmacy, Mahidol University. 1992. Medicinal plants in Siri Ruckhachati Garden. Bangkok: Amarin Printing Group, Bangkok. P257.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Certificate of Attendance

2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences
January 19-21, 2015, Singapore

Sirawut Sittichok
King Mongkuts Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Green Shampoo Base on Zingiberaceae Plants on Mortality of Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer. : Pediculidae)"

Chief Executive Committee

Conference Proceedings
May 2015

ICEAI

International Congress on
Engineering and Information

ICNSE

International Congress on
Natural Sciences and Engineering

ICCBES

International Congress on
Chemical, Biological and Environmental Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICNSE-1340
Insecticidal Effect of Citrus aurantium and Zingiber cassumunar Essential Oils against German cockroach (Blattella germanica L.: Blattellidae)

Sirawut Sittichok* and Mayura Soonwera
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
*Corresponding Author: best_pest22@hotmail.com

Abstract

The insecticidal effects of herbal essential oil from Thai local plants (*Citeus aurantium* L. (sour orange) and *Zingiber cassumunar* Roxb (phali)) were evaluated for toxicity against *Blattella germanica* adult and compared them with chemical insecticide, cypermethrin 10% w/w (Detroy 10®). Each of herbal essential oils was applied in ethyl alcohol at 7.69 and 9.55 µl/cm^2. The *Z. montanum* oil at 7.69 and 9.55 µl/cm^2 were the most effective, showing 23.0 and 34.0% knockdown at 60 min, and KT_{50} values ranged from 81.1 to 117.1 min, respectively. However, *Z. montanum* oil was the most effective against the adult of *B. germanica* with 61.0% mortality, and LC_{50} values of 0.78 µl/cm^2 at 9.55 µl/cm^2 after 24 hour exposure. Unfortunately, all formulation of essential oils showed higher knockdown and mortality rate than cypermethrin. The essential oil of *Z. montanum* may prove this product as an alternative to essential oils in the development of green insecticide.

Keyword: Insecticidal effect, essential oil, *Blattella germanica*

1. Introduction

German cockroach (*Blattella germanica* L.; Blattellidae : Blattodea), is an important household insect pest in Thailand and worldwide. The german cockroaches are urban pests that can be difficult to control, especially indoor environments such as hospitals, bathrooms, kitchens, food storage areas and toilets[1,2]. However, german cockroaches can vector numerous microorganisms that are pathogenic to humans and wildlife, including viruses, bacteria, protozoa, and helminthes[3]. In addition, German cockroaches have a short generation time and high fecundity, which increases their chance of developing resistance to the insecticides used to manage populations[4]. Currently, populations of german cockroaches have become resistant to the organochlorine, organophosphate, carbamate, and pyrethroid classes of insecticide[2,5]. Many plant essential oils and monoterpenoid components are considered insect-control agents because their bioactive chemicals are selective and have little or no harmful effect on the environment and non-target organisms[5]. Moreover, plant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

essential oils such as *Allium sativam*, *Cinnamomun verum*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon nardus*, *Eucalyptus citriodora*, *Foeniculum valgare*, *Mentha piperita*, *Ocimum basilicam* and *Zingiber officinalle*[4,5,6]. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the toxicity of herbal essential oils from *Citeus aurantium* and *Zingiber montanum* and to compare them with chemical insecticide, cypermethrin 10% w/w (Detroy 10®).

2. Materials and methods

2.1 Test cockroaches

B. germanica eggs were obtained from the National Institute of Health, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Thailand. The cockroaches were reared in Entomology and Environment laboratory, Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) Bangkok, Thailand. Nymphs and adults of *B. germanica* were fed on dog pellets in glass jars (22.5 cm diameter x 35.0 cm) at 32.50±1.25°c, 64.50±3.50% RH and 12h:12h light:dark cycle *B. germanica* adult (aged 8 weeks) was employed for toxicity test under laboratory conditions..

2.2 Plant materials and Herbal essential oils

Citrus aurantium and *Zingiber cassumunar* (Table 1) were identified, aulhenticated and submitted at Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Each plant material was extracted for essential oils by water distillation. These essential oils were prepared at 7.69 and 9.55 µl/cm^2 in ethyl alcohol. All formulation were kept at room temperature before testing.

Table 1: List of herbal essential oils tested in this study[7,8,10].

Scientific name	Common name	Family	Perported therapeutic properties
Citeus aurantium L.	Sour orange	Rutaceae	Antioxidant, antimicrobial, antifungal, antiparasitic anti-inflammatory and tonic.
Zingiber cassumunar Roxb	Phlai	Zingiberaceae	Antiseptic, antitoxic, antimicrobial and antibacterial and mosquitos repellent.

2.3 Chemical Insecticide

Detroy 10® (10% w/w Cypermethrin) was purchased from Standard Repacker .Co. Ltd., Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Bioassay

The toxicity of herbal essential oils and cypermethrin were determined by Fumigation method[6]. Concentration of 7.96 and 9.55 µl/cm^2 of each herbal essential oils were applied to the filter paper (Whatman No.1, 5 cm in diameter). Each treated filter paper was placed on the bottom of a petri dish (5.5 diameter; 1.2 cm high). After dying for 1 min, each petri dish was placed in the bottom of beaker (400 ml: PYREX®), and 10 adult *B. germanica* (8 weeks) were separately in each beaker and covered with hygienic cling film for foods (Tops®) for 10 min. Knockdown rates were determined at 20, 30 and 60 minutes during the 1 hour exposure. Mortality was observed after 24 hours. *B. germanica* adult were considered to be mortality if their bodies did not move, and if their bodies and appendages (antennae, legs) did not move when prodded with small soft brush[9]. All treatments were replicated ten times.

2.5 Statistical analysis

The knockdown rate and mortality data was analyzed with Duncan's multiple range test using SPSS for windows version 16.0. The KT_{50} and LC_{50} value were calculated using Probit analysis. Susceptibility test results following [7], meanwhile 98-100% mortality indicated susceptibility, 80-97% mortality suggested the possibility of resistance that needed to be confirmed and <80% mortality suggested resistance.

3. Result

The mortality rates and KT_{50} value for herbal essential oils from *C. aurantium* and *Z. cassumunar* against *B. germanica* adult and compared with cypermethrin 10% w/w (Detroy 10®) at 7.96 and 9.55 µl/cm^2. At 7.96 µl/cm^2, *Z. cassumunar* oil showed highest toxicity against *B. germanica* with 23.0% mortality at 60 min, and KT_{50} values of 117.1 min, followed by *C. aurantium* oil with 22.0% mortality at 60 min, and KT_{50} values of 448.5 min, respectively. While, ethyl alcohol (negative control) did not show any mortality within 60 min. On the other hand, cypermethrin (positive control) exhibited higher toxicity than all formulation of *C. aurantium* and *Z. cassumunar* oil with 100% mortality at 60 min, and KT_{50} value of 9.9 min as shown in Table 2. Moreover, *Z. cassumunar* oil at 9.55 µl/cm^2 also exhibited the most effective mortality against *B. germanica* with 34.0% mortality at 60 min, and KT_{50} value of 81.8 min, followed by *C. aurantium* oil with 9.0% mortality at 60 min, and KT_{50} values of 149.9 min, respectively. While, ethyl alcohol (negative control) did not show any mortality within 60 min. All formulation of *C. aurantium* and *Z. cassumunar* oil showed higher mortality than cypermethrin as shown in Table 3. The mortality rates, susceptibilities and LC_{50} values for two essential oils are shown in Table 4. *B. germanica* were resistant to all essential oils at 7.96 and 9.55 µl/cm^2 concentration with mortality rates ranging from 35.0 to 61.0%. The LC_{50} values at 24 hours after exposure for *Z. cassumunar* and *C. aurantium* were 0.78 and 1.64 µl/cm^2, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2: Toxicity of herbal essential oils in ethyl alcohol at 7.96 µl/cm^2 against *B. germanica*.

Herbal essential oils	% Knockdown ± SD / Time (min)			KT_{50} (min)[2/]
	20 min	30 min	60 min	
C. aurantium oil	11.0±14.5^{c}[1/]	17.0±20.6^{c}	22.0±28.6^{bc}	448.5
Z. cassumunar oil	21.0±28.8^{b}	23.0±30.9^{b}	23.0±30.9^{b}	117.1
Detroy 10® (10% w/w cypermethrin)	78.0±21.0^{a}	97.0±9.5^{a}	100^{a}	9.9
Ethyl alcohol	0^{d}	0^{d}	0^{d}	ns[3/]

[1/] % Knockdown in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)

[2/] KT_{50} = 50% Knockdown Time [3/] ns = not compute by Probit analysis

Table 3: Toxicity of herbal essential oils in ethyl alcohol at 9.55 µl/cm^2 against *B. germanica*.

Herbal essential oils	% Knockdown ± SD / Time (min)			KT_{50} (min)[2/]
	20 min	30 min	60 min	
C. aurantium oil	2.0±6.3^{c}[1/]	5.0±7.1^{c}	9.0±12.9^{c}	149.9
Z. cassumunar oil	14.0±15.8^{b}	25.0±21.7^{b}	34.0±24.1^{b}	81.8
Detroy 10® (10% w/w cypermethrin)	78.0±21.0^{a}	97.0±9.5^{a}	100^{a}	9.9
Ethyl alcohol	0^{d}	0^{d}	0^{d}	ns[3/]

[1/] % Knockdown in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)

[2/] LT_{50} = 50% Knockdown Time [3/] ns = not compute by Probit analysis

Table 4: Mortality rates, susceptibility status and LC_{50} values for *B. germanica* adults to two herbal essential oils at 7.96 and 9.55 µl/cm^2.

Herbal essential oils	7.96 µl/cm^2		9.55 µl/cm^2		LC_{50} at 24 hrs (µl/cm^2)[3/]
	% Mortality	Susceptibility[2/]	% Mortality	Susceptibility	
C. aurantium oil	35.0^{c}[1/]	R	42.0^{c}	R	1.64
Z. cassumunar oil	57.0^{b}	R	61.0^{b}	R	0.78
Detroy 10® (10% w/w Cypermethrin)	100^{a}	S	100^{a}	S	0.09
Ethyl alcohol	0^{d}	R	0^{d}	R	ns[4/]

[1/] % Mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[2/]S, Susceptible is defined as 98-100% mortality; RS, Resistance suspected is defined as 80-97% mortality;

R, Resistance is defined as <80% mortality.

[3/] LC_{50} = Lethal Concentration

[4/] ns = not compute by Probit analysis

4. Discussion

The present study has shown that *Z. cassumunar* oil have insecticidal as well as insecticidal activities against *B. germanica* adult. Similarly, Sinthusiri and Soonwera reported that *Z. cassumunar* in ethyl alcohol gave high knockdown rates and insecticidal activity against adult *M. domestica* with KT_{50} of 17.37 min and LC_{50} of 8.18, repectively[7]. However, Phukerd and Soonwera found that *Z. cassumunar* oil in ethyl alcohol showed 100% mortality at 5 minute and LT_{50} of 1.4 min against *Ae. aegypti* larvae [10]. Jantan *et al* also found *Z. cassumunar* oil to be effective against mosquito larvae with a LC_{50} value less than 200 μg/ml[11]. Besides, the essential oil of *Z. cassumunar* has been shown to have a repellent and mortality activity against *Ae. aegypti*, *Anopheles minimus*, *Culex quinquefasciatus* and *Pediculus humanus capitis* and many other stored grain insect pest[12,13]. Moreover, *Zingiber cassumunar* Roxb is well known as phali. It is growing in Thailand and Southeast Asian. The chemical components within *Z. cassumunar* include sabinene, γ-terpinene, and terpinen-4-ol[14] and used for antiseptic, antitoxic antimicrobial and antibacterial and mosquitos repellent[7,10]. Nowadays, the eco-friendly and nature pesticides from plants or herbs have been receiving attention as an alternative green pesticide for controlling insect pests. Thus, *Z. cassumunar* oil has been proven the potential for *B. germanica* control.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) for providing financial assistance to carry out this study. Thanks are extended to The National Institute of Health, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Thailand for providing the eggs of *B. germanica*. Finally, we would like to thanks Plant taxonomist of Faculty of Agricultural Technology KMITL for plants identification.

References

[1] Yoon, C., Kang, S.H., Yang, J.O., Noh, D.J., Indiragandhi, P. and Kim, G.H. 2009. Repellent activity of citrus oils against the cockroaches *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* and *P. fliginosa*. *Journal of Pesticide Science*, 34 (2), 77-88.

[2] Phillips, A., and Appel, A.G. 2010. Fumigant toxicity of essential oils to the german cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal of Economic Entomology*, 103 (3), 781-790.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[3] Tawatsin, A. 2006. Novel repellents derived from phytochemicals against mosquito vectors and common cockroaches in Thailand. Thesis of Doctor of Philosophy (Tropical Medicine) School of graduate studies. Mahidol University.

[4] Phillips, A., Appel, A.G., and Sims, S.R. 2010. Topical toxicity of essential oils to the german cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal of Economic Entomology*, 103 (2), 448-459.

[5] Tunaz, H., ER, M.K., and Isikber, A.A. 2009. Fumigant toxicity of plant essential oils and selected monoterpenoid components against the adult german cockroach, *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 33 (1), 211-217.

[6] Sittichok, S., Soonwera, M., and Dandong, P. 2013. Toxicity activity of herbal essential oilsagainst german cockroaches (*Blattella germanica* L.: Blattellidae). *Journal of Agricultural Technology*, 9 (6), 1607-1612.

[7] Sinthusiri, J., and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Musca domestica* L. *Southeast Asian Southeast Asian Journal* of *Tropical Medicine and Public Health*, 44 (2), 188-196.

[8] Sarrou, E., Chatzopoulou, P., Dimassi-Theriou, K., and Therios, I. 2013. Volatile constituents and antioxidant activity of peel, flowers and leaf oils of *Citrus aurantium* L. growing in Greece. *Molecules*, 18 (9), 10639-10647.

[9] Chang, K.S., Shin, E.H., Park, C. and Ahn, Y.J. 2012. Contact and fumigant toxicity of *Cyperus rotundus* steam distillate constituents and related compounds to insecticide-susceptible and resistant *Blattella germanica*. *Journal of Medical Entomology*, 49 (3), 631-639.

[10] Phukerd, U., and Soonwera, M. 2013. Larvicidal and pupicidal activities of essential oils from zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. *Southeast Asian Southeast Asian Journal* of *Tropical Medicine and Public Health*, 44 (5), 761-771.

[11] Jantan, I., Ping, W.O., Visuvalingam, S.D. and Ahmad, N.W. 2003. Larvicidal activity of the essential oils and methanol extracts of Malaysian plants on *Aedes aegypti*. *Pharmaceut Biol*, 41(4), 234-236.

[12] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*. *Tropical Biomedicine*, 30 (2), 315-324.

[13] Phasomkusolsil, S., and Soonwera, M. 2010. Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 41 (4), 831-840.

[14] Sukatta, U., Rugthaworn, P., Punjee, P., Chidchenchey, S., and Keeratinijakal, V. 2009. Chemical composition and physical properties oil from plai (Zingiber cassumunar Roxb.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

obtained by hydro distillation and hexane extraction. Kasetsart Journal (Natural Science), 43 (5), 212-217.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Attendance

International Congress on Natural Sciences and Engineering
May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

Sirawut Sittichok
King Mongkuts Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

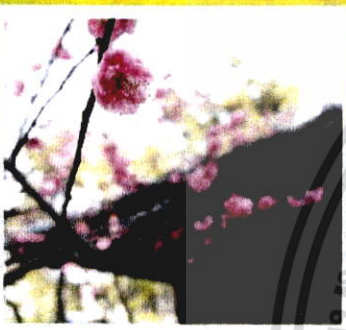
"Insecticidal Effect of Citrus Aurantium and Zingiber Cassumunar Essential Oils against German Cockroach (Blattella Germanica L.: Blattellidae)"

Chief Executive Committee

396

Conference Proceedings
November 2015

NAGOYA JAPAN



LSBE
International Conference on
Life Science & Biological Engineering

ACEAT
Annual Conference on
Engineering and Technology

ICFA
International Conference on
Fundamental and Applied Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSBE-1692
Pediculicidal Activity of Herbal Shampoo from Hog-Plum, Spondias Pinnata (L.f.) Kurz, (Anacarbiaceae) against Head Lice, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand

Sirawut Sittichok* and Mayura Soonwera
Department of Plant Production Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
best_pest22@hotmail.com

Abstract

The pediculicidal activity of herbal shampoo from *Spondias pinnata* (L.f.) Kurz.: Anacarbiaceae against adult head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer., and to compare them with two pediculicide shampoos as carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 % w/v carbaryl) and lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream) and commercial shampoo (Johnson's baby shampoo®) using filter paper contact under laboratory conditions. Doses of 6.28, 18.87 and 31.40 µl/cm^2 of each herbal shampoo, pediculicide shampoos and commercial shampoo were applied to filter paper, and ten head louse were place on the filter paper. The mortalities of head louse on the filter paper were recorded at 1, 10, 30 and 60 min by sterio-microscope. The results showed that all treatment at 31.40 µl/cm^2 were more effective pediculicide than doses of 18.87 and 31.40 µl/cm^2. The highest pediculicide was shown by 31.40 µl/cm^2 of *S. pinnata* shampoo with 96.0±8.9% mortality, LT_{50} values of 0.5 min, and LC_{50} values of 1.98 µl/cm^2, respectively. followed by carbaryl shampoo, Johnson's baby shampoo® and lindane cream with 98.0±6.3%, 60.0±14.1% and 0% mortality, LT_{50} values of 0.5 and 0.6 min, and LC_{50} values of 2.20 and 3.37 µl/cm^2, respectively. Our data showed that *S. pinnata* shampoo was of the high potential pediculicidal activity to head lice treatments for Thai schoolchildren.

Keywords: Pediculicide, Herbal shampoo, *Pediculus humanus capitis*

1. Introduction

The head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer., is a small ectoparasitic insect, confined to the scalp and hair of the humans. Infestations are prevalent worldwide and especially common among schoolchildren between the ages 5 and 11 years in both developed and developing countries[1,2]. However, head lice transmission occurs by direct head-to-head contact and indirect transmission by sharing comds, hats, caps, brushes or other personal items of a person with head lice[3,4]. Although some children with louse infestation are asymptomatic, the most common symptom is pruritus, which occurs due to sensitization to both louse salivary and fecal antigens and may be so intense that excoriations and secondary bacterial infection may occur[5]. Normally, the control of head lice worldwide (including Thailand) depends on chemical pediculicides such as organophosphate insecticides (malathion), organochlorine insecticides (lindane), carbamate insecticides (carbaryl), and pyrethroid insecticides (permethrin, D-phenothrin) [6,7]. Unfortunately, the repetitive and inadequate application of pediculicides products has resulted in the development of resistance to one or more of these products in several countries, especially permethrin and malathion, are still the first choice of consumers in most cases, despite the availability of many alternative plant-based compounds[5,8]. Moreover, chemical insecticides are very harmful for human health and toxic for children. Children have less developed immune systems, underdeveloped detoxification mechanisms and more susceptible and sensitive to the toxic effect of chemical insecticides[7]. Thus, alternative topical therapies for human head lice infestations are needed, especially those containing plant-derivative active ingredients[9], such as *Auerrhoa bilimbi*, *Citrus sinensis*, *Citrus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

aurantifolia, Citrus reticulate, Cinnamomum cassia, Eucalyptus globulus, Solanum trilobatum, Syzygium aromaticum, Tamarindus indica, Zanthoxylum limonella and *Zinger officinale* have been taken into account for their activity against head lice[1,2,10]. This study investigated the potential of pediculicidal activity of herbal shampoo base on *S. pinnata* against head lice and to compare them with carbaryl shampoo (Hafif shampoo®; 0.6% w/v carbaryl), lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream) and commercial shampoos (Johnson's baby shampoo®) in order to assess their in vitro activity. However, *S. pinnata*

is a local plant of Thailand (including India, Sri Lanka, Myanmar and Malaysia) and this plant used for many kind of foods and beverages productions such as juices, jams, ice cream and alcoholic beverages[11]. Moreover, *S. pinnata* also showed medicinal property of infectious diseases such as bronchitis, ulcer, diarrhea, dysentery and skin diseases. In addition, the extracts *S. pinnata* leaves and fruits also showed therapeutic property such as antimicrobial, antifungal and antioxidant[12].

2. Materials and Methods

2.1 Head Lice

Head lice (*P. humanus capitis*) were collected by a fire-toothed combs from the head of 400 infested schoolchildren between the ages 5-12 years at a primary schools in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, during October, 2014 to February, 2015. After collection, head lice were transported to Entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The protocol for head lice collection was approved by the director of five primary schools and in collaboration with primary school teachers and parents.

2.2 Plant Materials

The fruits of *S. pinnata* were collected in the local market at Ladkrabang district, Bangkok, Thailand in November 2014. *S. pinnata* was identified, by plant scientist of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). However, herbal shampoo was provided by the medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. All formulations were kept at room temperature before testing.

2.3 Pediculicide Shampoo (Positive Control)

1. Lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream), a usual chemical pediculicide in Thailand, was purchased from Krungdheb Pharmacy Ltd. Part., Bangpakok, Ratburana, Bangkok, Thailand.
2. Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6 %w/v carbaryl), a usual chemical pediculicide in Thailand, was purchased from IDS Manufacturing Co. Ltd., Pathumthani province, Thailand.

2.4 Commercial Shampoo (Negative Control)

1. Commercial shampoo (Johnson's baby shampoo®) is a common shampoo for children in Thailand, was purchased from Johnson and Johnson (Thai) Pte Ltd, 106 Moo 4, Chalongkrug Road, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand.

2.5 Bioassay

After collection of human head lice, tests were started within 30 min. A filter paper contact bioassay[4] was used to evaluate the toxicity and mortality of herbal shampoo (*S. pinnata*), two pediculicide shampoos (Carbaryl shampoo and Lindane cream, positive control) and commercial shampoos (Johnson's baby shampoo®, negative control) to head lice. Doses of 6.28, 18.87 and 31.40 µl/cm^2 of each herbal essential oils were applied to the filter paper (Whatman® No 1; 5.0 cm in diameter). After drying for 30 s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish. Careful selection of ten head lice under a dissecting microscope was done, and 10 adults head lice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

were placed on the filter paper. However, carbaryl shampoo and lindane cream were simultaneously run as a positive control and on the other side, commercial shampoo were run as negative control. The mortalities of head lice on the filter paper were recorded under dissecting microscope at 1, 10, 30 and 60 min. The criteria for mortality of head lice were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of antennae or movement of lags with or without stimulation using forceps[11]. All treatments were replicated five times. The LT_{50} and LC_{50} value was calculated by probit analysis (SPSS for Windows version 16.0).

3. Results

The pediculicidal activities of herbal shampoo from *S. pinnata* shampoo at 6.28 µl/cm^2 against head lice were compared with pediculicides shampoo (carbaryl shampoo and lindane cream) and commercial shampoo (Johnson's baby shampoo®) is shown in Table 1. The *S. pinnata* shampoo showed 68% mortality at 1, 10, 30 and 60 min and LT_{50} values of 18.33 min. However, carbaryl shampoo showed 90% mortality at 60 min and LT_{50} values of <0.5 min. Moreover, lindane cream did not show any mortality within 60 min. On the other hand, commercial shampoo showed percentage mortality ranged from 52-56 and LT_{50} values of 27.59 min, respectively. At 18.87 µl/cm^2 *S. pinnata* shampoo showed 72% mortality at 1, 10, 30 and 60 min. and LT_{50} values of 11.49 min, respectively. Meanwhile, carbaryl shampoo showed high mortality with 96% at 60 min and LT_{50} values of <0.5 min. In addition, lindane cream did not show any mortality within 60 min. On the other side, commercial shampoo showed percentage mortality ranged from 40-56 and LT_{50} values of 29.69 min, respectively (Table 2). At 31.40 µl/cm^2 *S. pinnata* shampoo also showed 98% mortality at 1, 10, 30 and 60 min. and LT_{50} values of 0.5 min, respectively. While, carbaryl shampoo also showed high mortality with 96% at 60 min and LT_{50} values of 0.6 min. However, lindane cream did not show any mortality within 60 min. On the other hand, commercial shampoo showed mortality ranged from 56-60% and LT_{50} values of 15.1 min, respectively (Table 3).

Furthermore, the LC_{50} values at 60 minute after exposure for *S. pinnata* shampoo, carbaryl shampoo and Johnson's baby shampoo® were 1.98, 2.20 and 3.37 µl/cm^2, respectively (Table 4).

Table 1 Mortality activity of herbal shampoo, pediculicides shampoo and commercial shampoo against head lice (*P. humanus capitis*) at 6.28 µl/cm^2.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2] (min)
	1	10	30	60	
S. pinnata shampoo	68.0±39.0ab[1]	68.0±39.0a	68.0±39.0a	68.0±39.0a	18.33
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	86.0±12.6a	90.0±14.1a	90.0±14.1a	90.0±14.1a	<0.5
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0c	0.0b	0.0b	0.0b	ns[3]
Johnson's baby shampoo® (negative control)	52.0±17.9b	52.0±17.9a	52.0±17.9a	56.0±21.9a	27.59
CV.(%)	30.74	32.26	32.26	33.03	

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3] ns = not compute by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Mortality activity of herbal shampoo, pediculicides shampoo and commercial shampoo against head lice (*P. humanus capitis*) at 18.87 µl/cm².

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2] (min)
	1	10	30	60	
S. pinnata shampoo	72.0±33.5a[1]	72.0±33.5a	72.0±33.5a	72.0±33.5b	11.49
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	80.0±13.3a	86.0±16.5a	92.0±14.0a	96.0±8.9a	<0.5
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c	ns[3]
Johnson's baby shampoo® (negative control)	40.0±26.1b	52.0±22.8b	56.0±21.9b	56.0±21.9b	29.69
CV.(%)	25.98	29.46	26.99	25.28	

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3] ns = not compute by Probit analysis

Table 3 Mortality activity of herbal shampoo, pediculicides shampoo and commercial shampoo against head lice (*P. humanus capitis*) at 31.40 µl/cm².

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2] (min)
	1	10	30	60	
S. pinnata shampoo	96.0±8.9a[1]	96.0±8.9a	96.0±8.9a	98.0±6.3a	0.5
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	92.0±10.3a	96.0±8.4a	96.0±8.4a	96.0±8.9a	0.6
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c	ns[3]
Johnson's baby shampoo® (negative control)	56.0±22.8b	60.0±16.7b	60.0±14.1b	60.0±14.1b	15.1
CV.(%)	22.79	14.93	15.42	14.25	

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3] ns = not compute by Probit analysis

Table 4 LC_{50} values for head lice (*P. humanus capitis*) as herbal shampoo, pediculicides shampoo and commercial shampoo.

Treatments	LC_{50} at 60 min (µl/cm²)[1]
S. pinnata shampoo	1.98
Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®)	2.20
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	na[2]
Johnson's baby shampoo® (negative control)	3.37

[1] LC_{50} = Lethal Concentration, [2] ns = not compute by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Discussion

The results of this study, pediculicidal activity of *S. pinnata* shampoo at 31.40 µl/cm^2 was the most effective pediculicide showing 98% mortality, LT_{50} values of 0.5 min, and LC_{50} values of 1.98 µl/cm^2. *S. pinnata* is commonly known as hog-plum, is an semi-evergreen trees (9-25 m) belonging family Anacarbiaceae. This plant is found in Thailand, India, Sri Lanka, Myanmar, Malaysia and in other Asian countries[11]. However, *S. pinnata* is a common edible plant in Thailand, young leaves, flowers and fruits of this plant also serves as a good source of various micronutrients and vitamins and used in traditional Thai medicine[14]. Moreover, *S. pinnata* has been used for several hundred years in folk medicines in Asia (including Thailand) treatment of infectious diseases such as bronchitis, ulcer, diarrhea, dysentery and skin diseases and biological activities effects such as antimicrobial, antifungal, antioxidant and anti-ulcer activities [11,13,14].

Therefore, *S. pinnata* shampoo are suitable to be used as an alternative product for head lice treatment, since it is good and safe alternative product for children especially pre-schoolchildren and this shampoo also due to less toxicity than chemical pediculicides. On the other hand, several chemical pediculicides may be harmful to humans especially when they applied to the head where the scalp is particular permeable. In addition, children have less developed immune systems, underdeveloped detoxification mechanisms and undergo rapid growth they more susceptible and sensitive to toxic effects of chemical pediculicides[2]. Meanwhile, lindane is a non-aromatic organochlorine insecticide, killing lice by over-stimulation of the parasite's central nervous system (CNS). However, it has only low ovicidal activity[18]. In addition, lindane resistance to head lice has been reported in several countries such as United States, France and Thailand[18,19,20]. Soonwera and Wongnet[20] also reported that all head lice in lindane group survived during the observation periods (30 min). Although, commercial shampoo (Johnson's baby shampoo®), showed toxic effect to head lice with mortality ranged from 40-60%, but Johnson's baby soft shiny shampoo® is common shampoo for Thai children, but can not used for head lice treatment. Finally, the suggestion for head lice eradication, the schoolchildren should be cream their hairs with anti-head lice products based on herbal shampoos, these products are good, safe and suitable for Thai schoolchildren.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Grate full thanks are due to the plant taxonomist and entomologist of Faculty of Agricultural Technology KMITL for plants and lice classification and identification. All herbal essential oils in this study was provide free of charge by the Medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The authors are grateful to all the authorities of the primary school in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected and in vitro tested.

References

[1] Yang, Y.C., Lee, H.S., Clark, J.M., and Ahn, Y.J. 2004. Insecticidal activity of plant essential oils against Pediculus humanus capitis (Anoplura: Pediculidae), Journal of Medical Entomology, 41 (4), 699-704.

[2] 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.

[3] Gallardo, A., Mougabure-Cueto, G., Vassena, C., Picollo, M.I. and Toloza, A.C. 2012. Comparative efficacy of new commercial pediculicides against adults and eggs of Pediculus humanus capitis (head lice), Parasitology Research, 110 (5), 1601-1606.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[4] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013a. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (Pediculus humanus capitis De Geer), Parasitology Research, 112 (4), 1411-1416.

[5] Marimuthu, S., Rahuman, A.A., Santhoshkumar, T., Jayaseelan, C., Kirthi, A.V., Bagavan, A., Kamaraj, C., Elango, G., Zahir, A.A., Rajakumar, G. and Velayutham, K. 2012. Lousicidal activity of synthesized silver nanoparticles using Lawsonia inermis leaf aqueous extract against Pediculus humanus capitis and Bovicola ovis, Parasitology Research, 111 (5), 2023-2033.

[6] Hunter, J.A., and Barker, S.C. 2003. Susceptibility of head lice (Pediculus humanus capitis) to pediculicides in Australia, Parasitology Research, 90 (6), 476-478.

[7] Barrios, S., Zerba, E., Picollo, M.I. and Audino, P.G. 2010. Activity of increased specific and non-specific esterases and glutathione transferases associated with resistance to permethrin in pediculus humanus capitis (phthiraptera: pediculidae) from Argentina, Parasitology Research, 106 (2), 415-421.

[8] Heukelbach, J., Canyon, D.V., Oliveira, F.A., Muller, R. and Speare, R. 2008. In vitro efficacy of over-the-counter botanical pediculicides against the head louse Pediculus humanus var capitis based on a stringent standard for mortality assessment, Medical and Veterinary Entomology, 22 (3), 264-272.

[9] Rassami, W., and Soonwera, M. 2013b. Pediculicidal effect of herbal shampoo against Pediculus humanus capitis in vitro, Tropical Biomedicine, 30 (2), 315-324.

[10] Rajakumar, G., Rahuman, A.A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T., Marimuthu, S., Kamararaj, 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 subpitus*, *Parasitology Research*, 113 (2), 469-479.

[11] Marisco, G., and Pungartnik, C. 2015. *Spondias pinnata* L. (Anacardiaceae): traditional uses, chemical composition and biological activities, *Scientia Amazonia*. 4 (2), 1-9.

[12] Panda, b.K., Patro, V.J., Mishra, U.S. and Panigrahi, B.K. 2011. Comparative study of anthelmintic activity between acetone and ethanolic stem bark extracts of *Spondias plnnata* (Linn.f.) Kurz., *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. 2 (4), 1383-1385

[13] Khomdram, S., Arambam, S., and Devi, G.S. 2014. Nutritional profiling of two underutilizedwild edible fruits *Elaeagnus pyriformis* and *Spondias pinnata*, *Annals of Agricultural Research*, 35 (2), 129-135.

[14] Gupta, V.K., Roy, A., Nigam, V.K., and Mukherjee, K. 2010. Antimicrobial activity of *Spondias pinnata* resin, *Journal of Medicinal Plants Research*. 4 (16), 1656-1661.

[15] Ko, C.J. and Elston, D.M. 2004. Pediculosis, *Journal of the American Academy of Dermatology*. 50 (10), 1-12.

[16] Mumcuoglu, K.Y., Meinking, T.A., Burkhart, C.N. and Burkhart, C.G. 2006. Head louse infestation: the "no nit" policy and its consequences, *International Journal of Dermatology*, 45 (8), 891-896.

[17] Nutanson, I., Steen, C.J., Schwartz, R.A., and Janniger, C.K. 2008. *Pediculus humanus capitis*: an update, *Acta dermatovenerologica Alpina, Pannonica, et Adriatica*. 17 (4), 147-159.

[18] 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, *Clinical Microbiology and infection*. 18 (4), 338-344.

[19] Burkhart, C.G. and Burkhart, C.N. 2006. Safety and efficacy of pediculicides for head lice, *Expert Opinion on Drug Safety*. 5 (1), 169-179.

[20] Soonwera, M. and Wongnet O. 2015. "Pediculicidal activities of ethanolic extracts from Thai edible plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer) in vitro" p.100-106. in 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences (ICBENS). Singapore. 19-21 January 2015.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Attendance

International Conference on Life Science & Biological Engineering
November 4-6, 2015, Nagoya, Japan

Sirawut Sittichok
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Pediculicidal Activity of Herbal Shampoo from Hog-plum, Spondias Pinnata (L.f.) Kurz, (Anacarbiaceae) against Head Lice, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand"

Chief Executive Committee

405

Conference Proceedings
December 2015

HONG KONG

HKICEAS
Hong Kong International Conference on
Engineering and Applied Science

EECS
International Conference on
Electrical Engineering and Computer Scienc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HKICEAS-2149

Toxicity of Herbal Shampoo from Dolichandrone Serrulata (D.C.) Seem. against Head Louse, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand

Sirawut Sittichok* and Mayura Soonwera

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand

best_pest22@hotmail.com

Abstract

Toxicity of herbal shampoo from *Dolichandrone serrulata* (D.C.) Seem. (Bignoniaceae) against adults human head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer., (Pediculidae: Phthiraptera) and to compare them with two chemical shampoos as lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream) and permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®, 0.5% w/w Permethrin), and commercial shampoo as baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) at doses 6.28, 18.87 and 31.40 µl/cm^2 using filter paper contact under laboratory conditions. The results showed that all treatment (except lindane cream) at dose of 31.40 µl/cm^2 was more toxicity than dose of 18.87 and 6.28 µl/cm^2 with LT_{50} value ranged from 0.5 to 15.1 min, 1.7 to 27.59 min and 26.3 to 47.1 min, respectively. Moreover, the most toxic was showed by 31.40 µl/cm^2 of *D. serrulata* shampoo with 100% mortality and LT_{50} value of 0.5 min and LC_{50} value of 0.08 µl/cm^2 and these result showed more toxic than chemical shampoos and baby shampoo. Therefore, *D. serrulata* shampoo showed high potential of pediculicide for head lice treatments and these herbal shampoo was more good and safe for children than chemical shampoos.

Keywords: *Dolichandrone serrulata*, Human head lice, Herbal shampoo, pediculicide

1. Introduction

Human head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer, are globally prevalent human parasites that cause considerable distress to affected children and their families, especially in children between the ages 5 and 12 years[1,2]. The primary route of head lice transmission is head-to-head contact with an infected person is the major route or indirect transmission by sharing clothing, combs, hairbrushes, hats or other personal items of a person already[3,4]. However, head lice infections cause itching and inflammation of the scalp and neck, enormous pruritus, allergic reaction, exudations, lymphadenopathy, eczema, scars, and sleep loss as well as occasional secondary bacterial infection from scratching and chronic heavy infestation among schoolchildren that may lead to anemia[5]. Moreover, *P. humanus capitis* serve as a vector for some bacterial agents, such as *Rickettsia prowazekii Acinetobacter baumannii* and *Bartonella quintana*, which may cause life-threatening infestations in

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

humans[6]. Nowadays, the control of head lice worldwide, including Thailand, depends primarily on the continued applications of chemical pediculicides such as Malathion, Lindane, Permethrin and Carbaryl, despite that chemical pediculicides are very harmful for human health and toxic for children[7,8]. Besides, lindane has been found to neurotoxic mode of action and permethrin is also a human corneal damage after treatment with pediculicides[5,20]. Regrettably, head lice has developed resistance to most of chemical pediculicides have been reported in several countries such as UK, Japan and England[9]. Therefore, plant extracts or plant essential oils have been studies for control of head lice, since plant essential oils may be a possible alternative to chemical pediculicides, as they are effective for head lice control and safe for human and environment friendly[5,10,13]. Moreover, plant-based compounds such as *Eucalyptus globulus*[10], *Melia azedarach*[11], *Lawsonia inermis*[12] and *Syzygium aromaticum*[13] have been documented activity against head lice. Therefore, the present study was to evaluated the pediculicidal activities of herbal shampoo base on *D. serrulata* against head lice and to compare them with lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % *w/v* Lindane cream), permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®, 0.5% w/w Permethrin) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) in order to assess their in vitro activity. However, *D. serrulata*; Thai name is Khan-na, is a local plant of Thailand and including Myanmar, Laos and Vietnam, belonging to the family Bignoniaceae[14,15,24]. In addition, *D. serrulata* flower has been used as a vegetable and bark of this plant used in Thai traditional medicine as an anti-fever and anti-inflammatory agent, diarrhea and piles[14,15].

2. Materials and Methods

2.1 Human Head Lice

Head lice (*P. humanus capitis*) were collected by a fire-toothed combs from the head of 400 infested schoolchildren between the ages 5-12 years at a primary schools in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, during January to April, 2015. After collection, head lice were transported to Entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The protocol for head lice collection was approved by the director of five primary schools and in collaboration with primary school teachers and parents.

2.2 Plant Materials

The flowers of *D. serrulata* were collected in the local market at Ladkrabang district, Bangkok, Thailand in November to December 2014. This plant was identified by plant scientist of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). However, *D. serrulata* shampoo was provided by the medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. This shampoo was kept at room temperature before testing.

2.3 Chemical Shampoo and Baby Shampoo (Positive and Negative Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Lindane cream (Hexin lice killer Cream®; 1 % w/v Lindane cream), a usual chemical pediculicide in Thailand, was purchased from Krungdheb Pharmacy Ltd. Part., Bangpakok, Ratburana district, Bangkok 10140, Thailand.
2. Permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®, 0.5% w/w Permethrin), a usual chemical pediculicide in Thailand, was purchased from Sherwood chemicals Co. Ltd., Suan Luang district, Bangkok 10250, Thailand.
3. Baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) is a common shampoo for children in Thailand, was purchased from Johnson and Johnson (Thai) Pte Ltd, 106 Moo 4, Chalongkrug Road, Ladkrabang district, Bangkok 10520, Thailand.

2.4 Bioassay

After collection of human head lice, tests were started within 30 min. A filter paper contact bioassay[16] was used to evaluate the toxicity and mortality of herbal shampoo (*D. serrulata*), two chemical shampoos (Permethrin shampoo and Lindane cream, positive control) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®, negative control) to head lice. Doses of 6.28, 18.87 and 31.40 µl/cm^2 of each herbal shampoo was applied to the filter paper (Whatman® No 1; 5.0 cm in diameter). After drying for 30 s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish. Careful selection of ten head lice under a dissecting microscope was done, and 10 adults head lice were placed on the filter paper. However, lindane cream and permethrin shampoo were simultaneously run as a positive control and on the other side, commercial shampoo were run as negative control. The mortalities of head lice on the filter paper were recorded under dissecting microscope at 1, 10, 30 and 60 min. The criteria for mortality of head lice were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of antennae or movement of lags with or without stimulation using forceps[5]. All treatments were replicated five times. Differences in significance were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) using SPSS for Windows version 16.0. The LT_{50} and LC_{50} value was calculated by probit analysis

3. Results

The toxicity of herbal shampoo from *D. serrulata* at 6.28 µl/cm^2 against head lice were compared with chemical shampoos (lindane cream and permethrin shampoo) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) as shown in Table 1. The *D. serrulata* shampoo showed high mortality with 92.0% at 1, 10, 30 and 60 min, and LT_{50} value of 26.3 min, respectively. However, permethrin shampoo showed mortality with 48% at 60 min, LT_{50} value of 47.1 min. Moreover, lindane cream did not show any mortality within 60 min. On the other hand, baby shampoo showed mortality ranged from 52-56% and LT_{50} value of 29.69 min, respectively. For 18.87 and 31.40 µl/cm^2 *D. serrulata* shampoo showed 100% mortality at 30 and 60 min and LT_{50} values ranged from 0.5 to 1.7 min, respectively. Meanwhile, permethrin shampoo showed mortality ranged from 52-60% and LT_{50} values of 13.7 and 40.4 min.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

However, lindane cream did not show any mortality within 60 min. On the other side, commercial shampoo showed percentage mortality ranged from 40-60% and LT_{50} values of 15.1 and 27.59 min, respectively (Table 2 and 3). In addition, all herbal shampoo at 18.87 and 31.40 µl/cm^2 was more effective pediculicide than 6.28 µl/cm^2. Furthermore, the LC_{50} values at 60 minute after exposure for *D. serrulata* shampoo, permethrin shampoo and baby shampoo were 0.08, 2.16 and 3.37 µl/cm^2, respectively as shown in Table 4.

Table 1 Effect of *D. serrulata* shampoo, chemical shampoos and baby shampoo on mortality of head lice (*P. humanus capitis*) at 6.28 µl/cm^2.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50} [2/] (min)
	1	10	30	60	
D. serrulata shampoo	92.0±11.0a[1/]	92.0±11.0a	92.0±11.0a	92.0±11.0a	26.3
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	36.0±35.8c	36.0±35.8c	48.0±22.8b	48.0±22.8b	47.1
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0d	0.0d	0.0c	0.0c	ns[3/]
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	40.0±26.1b	52.0±17.9b	52.0±17.9b	56.0±21.9b	29.69
CV.(%)	17.99	17.99	12.42	12.42	

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2/] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3/] ns = not compute by Probit analysis

Table 2 Effect of *D. serrulata* shampoo, chemical shampoos and baby shampoo on mortality of head lice (*P. humanus capitis*) at 18.87 µl/cm^2.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50} [2/] (min)
	1	10	30	60	
D. serrulata shampoo	84.0±16.7a[1/]	84.0±16.7a	100a	100a	1.7
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	32.0±22.8b	44.0±16.7b	52.0±11.0b	52.0±11.0b	40.4
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c	ns[3/]
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	52.0±17.9b	52.0±22.8b	56.0±21.9b	56.0±21.9b	27.59
CV.(%)	29.03	19.28	14.65	14.65	

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2/] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3/] ns = not compute by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Effect of *D. serrulata* shampoo, chemical shampoos and baby shampoo on mortality of head lice (*P. humanus capitis*) at 31.40 µl/cm^2.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50} [2] (min)
	1	10	30	60	
D. serrulata shampoo	92.0±11.0a	96.0±8.9a	100a	100a	0.5
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	60.0±20.0b	60.0±20.0b	60.0±20.0b	60.0±20.0b	13.7
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c	ns[3]
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	56.0±22.8b	60.0±16.7b	60.0±14.1b	60.0±14.1b	15.1
CV.(%)	20.00	15.73	10.07	10.07	

[1] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test)
[2] LT_{50} = 50% Lethal Time
[3] ns = not compute by Probit analysis

Table 4 Median Lethal Concentration values (LC_{50} values) in µl/cm^2 of *D. serrulata* shampoo, chemical shampoos and baby shampoo against head lice (*P. humanus capitis*).

Treatments	LC_{50} at 60 min (µl/cm^2)[1]
D. serrulata shampoo	0.08
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	2.16
lindane cream (Hexin lice killer Cream®)	ns[2]
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	3.37

[1] LC_{50} = Lethal Concentration
[2] ns = not compute by Probit analysis

4. Discussion

The results of this study showed that *D. serrulata* shampoo at 31.40 µl/cm^2 were the most effective toxicity against with 100% mortality at 30 and LT_{50} value of 0.5 min. Meanwhile, pediculicides shampoo (positive control) and commercial shampoo (negative control) did not show toxicity effect to head lice any mortality with 100%. In addition, several synthetic chemical insecticide or pediculicides shampoo may be harmful to humans health and toxic for children because they have less-developed immune systems, underdeveloped detoxification mechanisms and more susceptible and sensitive to the toxic effect of synthetic chemical insecticide[5]. However, permethrin or natural pyrethrum, extracted from pyrethrum flowers (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), has been used as a horticultural pesticide for many years[23]. Meanwhile, lindane is a non-aromatic organochlorine insecticide similar to those of dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT), killing lice by over-stimulation of the parasite's central nervous system (CNS)[17]. Besides, permethrin resistance to head lice has been reported in several countries such as UK, France, Denmark, Czech republic, Israel, United States and Australia and lindane resistance to head lice has been also reported in France, UK, Czech republic, Denmark, Florida and Thailand[17,18, 19,20]. In addition, lindane has been found to neurotoxic mode of action and permethrin is also a human corneal damage after treatment with pediculicides[5,20].

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Although, commercial shampoo (Johnson's baby shampoo®), showed toxic effect to head lice with mortality ranged from 40-60%, but Johnson's baby shampoo® is common shampoo for Thai children, it can not used for head lice treatment.

However, *Dolichandrone serrulata* belongs to family Bignoniaceae is well known in Thailand as "Khae-na"[24], is a tree up to 20 m. It is local plant in Thailand, Myanmar, Laos and Vietnam. Moreover, *D. serrulata* flower has a bitter taste and has been used as a vegetable (including antioxidant and antibacterial). The bark of this plant used in Thai traditional medicine as an anti-fever and anti-inflammatory agent, diarrhea and piles[14,15,21]. Nowadays, the nature product from plants or herbal shampoo have been receiving attention as an alternative green pediculicides for control head lice. Therefore, *D. serrulata* shampoo has been suggested as alternative products for head lice control because it safe for Thai children especially in primary schools and it also due to less toxicity than chemical pediculicides.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Grate full thanks are due to the plant taxonomist and entomologist of Faculty of Agricultural Technology KMITL for plants and lice classification and identification. All herbal essential oils in this study was provide free of charge by the Medicinal plant laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The authors are grateful to all the authorities of the primary school in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected and in vitro tested.

References

Rukke, B.A., Soleng, A., Lindstedt, H.H., Ottesen, P., and Birkemoe, T. 2014. Socioeconmic status, family background and other key factors influence the management of head lice in Norway, *Parasitology Research*, 113(5), 1847-1861.

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.

Frankowski, B.L., and Bocchini-Jr, J.A. 2010. The council on school health and committee on infectious diseases, *Pediatrics*, 126 (2), 392-403.

Takano-Lee, M., Edman, J.D., Mullens, B.A., and Clark, J.M. 2005. Transmission potential of the human head louse, *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae), *International Journal of* Dermatology, 44 (10), 811-816.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kurt, O., Balcioglu, C., Limoncu, M.E., Girginkardesler, N., Arserim, S.K., Gorgun, S., Oyur, T., Karakus, M., Diizyol, D., Gokmen, A.A., Kitapcioglu, G., and Ozbel, Y. 2015. Treatment of head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation: is regular combing alone with a special detection comb effective at all levels?, *Parasitology Research*, 114 (4): 1347-1353.

Barrios, S., Zerba, E., Picollo, M.I. and Audino, P.G. 2010. Activity of increased specific and non-specific esterases and glutathione transferases associated with resistance to permethrin in *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae) from Argentina, *Parasitology Research*, 106 (2), 415-421.

Hunter, J.A., and Barker, S.C. 2003. Susceptibility of head lice (*Pediculus humanus capitis*) to pediculicides in Australia, *Parasitology Research*, 90 (6), 476-478.

Audino, P.G., Vassena, C., Zerba, E. and Picollo, M. 2007. Effectiveness of lotions based on essential oils from aromatic plants against permethrin resistant *Pediculus humanus capitis, Archives of Dermatological Research*, 299 (8), 389-392.

Toloza, A.C., Lucia, A., Zerba, E., Masuh, H. and Picollo, M.I. 2010. *Eucalyptus* essential oil toxicity against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae), *Parasitology Research*, 106 (2), 409-414.

Carpinella, M.C., Miranda, M., Almiron, W.R., Ferrayoli, C.G., Almeida, F.L. and Palacios, S.M. 2007. In vitro pediculicide and ovicidal activity of an extract and oil from fruits of *Melia azedarach* L., *Journal of the American Academy of Dermatology*, 56 (2), 250-256.

Marimuthu, S., Rahuman, A.A., Santhoshkumar, T., Jayaseelan, C., Kirthi, V.A., Bagavan, A., Kamaraj, C., Elango, G., Zahir, A.A., Rajakumar, G. and Velayutham, K. 2012. Lousicidal activity of synthesized silver nanoparticles using *Lawsonia inermis* leaf aqueous extract against *Pediculus humanus capitis* and *Bovicola ovis*, *Parasitology Research*, 111 (5), 2023-2033.

Bagavan, A., Rahuman, A.A., Kamaray, C., Elango, G., Zahir, A.A., Jayaseelan, C., Santhoshkumar, T., and Marinuthu, S. 2011. Contact and fumigant toxicity of hexane flower bud extract of *Syzygium aromaticum* and its compounds against *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae), *Parasitology Research*, 109 (5), 1329-1340.

BGO Plant Database. The Botanical Garden Organization. [Online]. Available from: http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_page.asp. Accessed August 12, 2015.

Sinaphet, B., Noiarsa, P., Rujirawat, S., Otsuka, H. and Kanchanapoom, T. 2006. Dolichandroside, a new phenolic triglycoside from *Dolichandrone serrulata* (D.C.) Seem., *Journal of Natural Medicines*, 60 (3), 251-254.

Rassami, W., 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 (4), 1411-1416.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Burkhart, C.G. and Burkhart, C.N. 2006. Safety and efficacy of pediculicides for head lice, *Expert Opinion on Drug Safety*. 5 (1), 169-179.

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, *Clinical Microbiology and infection*. 18 (4), 338-344.

Soonwera, M. and Wongnet O. 2015. "Pediculicidal activities of ethanolic extracts from Thai edible plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer) in vitro" p.100-106. In 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences (ICBENS). Singapore. 19-21 January 2015.

Develoux, M. 2008. Head lice: Epidemiology and resistance to pediculicides. [Online]. Available from: https://www.dermquest.com/expert-opinions/clinical-updates/2012/head-lice-epidemiology-and-resistance-to-pediculicides/. Accessed August 12, 2015.

Canadian Paediatric Society. 2008. Head lice infestations: a clinical update, *Journal List Paediatr Child Health*. 13 (8), 692-696.

Thummajitasakul, S., Tumchalee, L., Koolwong, S., Deetae, P., Kaewsri, W. and Lertsiri, S. 2014. Antioxidant and antibacterial potentials of some Thai native plant extracts, *International Food Research Journal*. 21 (6), 2393-2398.

Alan, N. 2015. Non-prescription Medicines, Freelance pharmacy writer and consultant, London, UK. [Online]. Available from: http://www.pharmpress.com Accessed August 26, 2015.

Smitinand, T. 2001. Thai plant names, The Forest Herbarium, Royal Forest Department, Bangkok, Thailand, 810 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Presentation

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

Sirawut Sittichok
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Has attended the conference and presented a paper entitled

Toxicity of Herbal Shampoo from Dolichandrone Serrulata (D.C.) Seem. against Head Louse, Pediculus Humanus Capitis De Geer. (Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand

Chief Executive Committee

415

HONG KONG

JUNE 8-10, 2016

Conference Proceedings

ICEAS

The International Conference on
Engineering and Applied Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS-10955

Pediculosis capitis among primary schoolchildren in Samutprakarn province, Thailand

Sirawut Sittichok* and Mayura Soonwera
Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
best_pest22@hotmail.com

Abstract

Pediculosis capitis also known as head lice infestation is the infestation of human scalp and hair caused by head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer: Phthiraptera). Moreover, pediculosis capitis among children have been reported from all over the world. Therefore, the aim of present study was to determine head lice infestation levels in Thai schoolchildren at Samutprakarn province, Thailand, during January to March 2015. A total of 4,303 schoolchildren, age 7 to 12 years old from five selected primary schools of Samutprakarn province area, Thailand. However, head lice infestation was defined as the presence of at least on living egg, nymph and adult. The results showed that overall infestation rate was 28.8%. Moreover, the highest infestation rate was shown by school girls at infestation rate values of 61.2%. On the other side, infestation rate was 0% in school boys. In addition, the highest infestation rate among school girls was shown by 8 years old group at infestation rate of 66.1% and the lowest infestation rate was shown by 7 years old group. However, infestation rate among Thai schoolchildren is higher than 5%, according to the national pediculosis association of USA which defines an epidemic when head lice infestation rate of more than 5%. Therefore, the status of schoolchildren, especially in schoolgirls in Samutprakarn province area, Thailand is the epidemic importance. Our suggestion for eradicate head lice infestation, the parents should activated the schoolchildren regularly to wash their hair with anti-head lice products, 3-4 times per week.

Keywords: Pediculosis capitis, head lice, primary schoolchildren

1. Introduction

Head lice infestation or Pediculosis capitis caused by *Pediculus humanus capitis* De Geer (Pediculicidae: Phthiraptera) is an important public health problem throughout the word especially in kindergarten and schoolchildren aged between 5 to 12 years in both undeveloped and developing countries including Thailand[1,2]. However, head lice feed on only human blood at the scalp and neck area and they cause itching and inflammation of the scalp and neck, occasional secondary bacterial infestation that may lead to anemia[3,9] Moreover, head lice infestation can also cause psychological problems as a result of embarrassment and low self-esteem in infested children,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

particularly aggravated by the exclusionary practices adopted in some schools[5]. In addition, head lice usually infest schoolchildren, it is estimated that each years, five million people are newly infested with this parasite[5]. Beside, the high levels of head lice infestation have also been reported from all over the world ranged from 1.8 to 87.0%[6], such as 87.0% infestation rate of primary school from Quetta city, Parkistan[6], 59.0% in primary school from the eastern Napal[6,7], 35.0% in primary school of Kelantan, Malaysia[7], 30.3% in primary school of Khana local groverment area, Nigeria[8] and 29.7% in primary school of Buenos aires, Argentina[9].

However, in Thailand head lice infestation is a serious problem and epidemiology of head lice infestation among schoolchildren in Thailand have been reported by many researchers such as 88.4% infestation rate in schoolgirls of primary school at Ratchaburi province, Thailand reported by Thanyavanich *et al*[10]. Wannapinyosheep *et al.*[11] reported that 46.5% infestation rate in primary schoolgirls in Samutprakarn province, Thailand. Rassami and Soonwera[1] reported that head lice infestation rate was 23.3% in primary schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand, and 47.1% infestation rate in school girls. Soonwera *et al.*[12] also reported head lice infestation rate in kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand was 32.1% and 62.9% infestation rate was showen in schoolgirls.

In addition, head lice infestation rate in Thai schoolchildren was high levels in primary schoolchildren of urban and rural area (ranged from 23 to 88%) and these infestation rate consider pediculosis capitis as an epidemic illness. Therefore, the aim of present study was to determine head lice infestation levels in Thai primary school children in Samutprakarn province area, Thailand for pointed out head lice infestation was a serious problem among Thai schoolchildren and for control of these parasitic insect.

2. Materials and methods

The total of 4,303 children age 7-12 years, including 2,020 girls and 2,283 boys from five primary schools in Samutprakarn province, Thailand were examined for head lice during January to March 2015. All the selected schools were Thailand government owned. The examinations were conducted with the approval of the head lice teachers and in collaboration with school teachers. For the diagnosis of head lice, the entire head was examined carefully after parting the hair, special attention was paid to the nape of the neck and behind the ears. The child was considered infested if at least one living adult, or nymph, or viable nit (egg) were detected[1,3]. The statistical analysis of result were performed by SPSS for Windows version 16.0 using *Chi*-square test.

3. Results

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Head lice infestation was observed in 4,303 schoolchildren in five selected primary schools, including 2,020 girls and 2,283 boys, 1,237 children of them showed at least on living viable nit or nymph or adult. The prevalence of pediculosis capitis by school as shown in Table 1. The overall infestation rate was 28.8% and infestation rate among school varied from 25.4% to 38.3%. The highest infestation rate was shown by the 2nd school with infestation rate of 38.3%, followed by the 4th, 1st, 3rd and 5th school with infestation rate of 28.7%, 27.1%, 25.9% and 25.4%, respectively.

However, prevalence of pediculosis capitis among primary schoolchildren by age as shown in Table 2. The infestation rate among age varied from 25.8% to 31.6%, the highest infestation rate was shown by 8 years age group, followed by 9, 11, 10, 12 and 7 years age group, respectively. The result in Table 3 was prevalence of pediculosis capitis among different sexes, the results revealed that the highest infestation rate was shown by schoolgirls with 61.2% infestation rate. On the other side, school boys showed 0% infestation rate. However, severity of pediculosis capitis among girls in different age groups as shown in Table 4. The highest infestation rate was shown by 8 years age group, followed by 9, 10, 11, 7 and 12 years age group, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Prevalence of pediculosis capitis by school.

School	No. examined	No. Positive	% Pedicalosis capitis
1	901	244	27.0
2	725	278	38.3
3	1,159	300	25.9
4	893	256	28.7
5	625	159	25.4
Total	4,303	1,237	28.8

Table 2 Prevalence of pediculosis capitis among primary school children (aged 7-12 years).

Age	No. examined	No. Positive	% Pedicalosis capitis
7	654	169	25.8
8	637	201	31.6
9	731	222	30.1
10	712	196	27.6
11	787	237	30.1
12	782	212	27.1
Total	4,303	1,237	28.8
χ^2			25.7
P value			<0.0001

Table 3 Prevalence of pediculosis capitis among different sexes.

Gender	No. examined	No. Positive	% Pedicalosis capitis
Girl	2,020	1,237	61.2
Boys	2,283	0	0
Total	4,303	1,237	28.8
χ^2			2287.6
P value			<0.0001

Table 4 Severity of pediculosis capitis among girls in different age groups.

Age	No. examined	No. Positive	% Pedicalosis capitis
7	301	169	56.2
8	304	201	66.1
9	347	222	63.9
10	314	196	62.4
11	379	237	62.5
12	375	212	56.5
Total	2,020	1,237	61.2
χ^2			24.2
P value			<0.0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

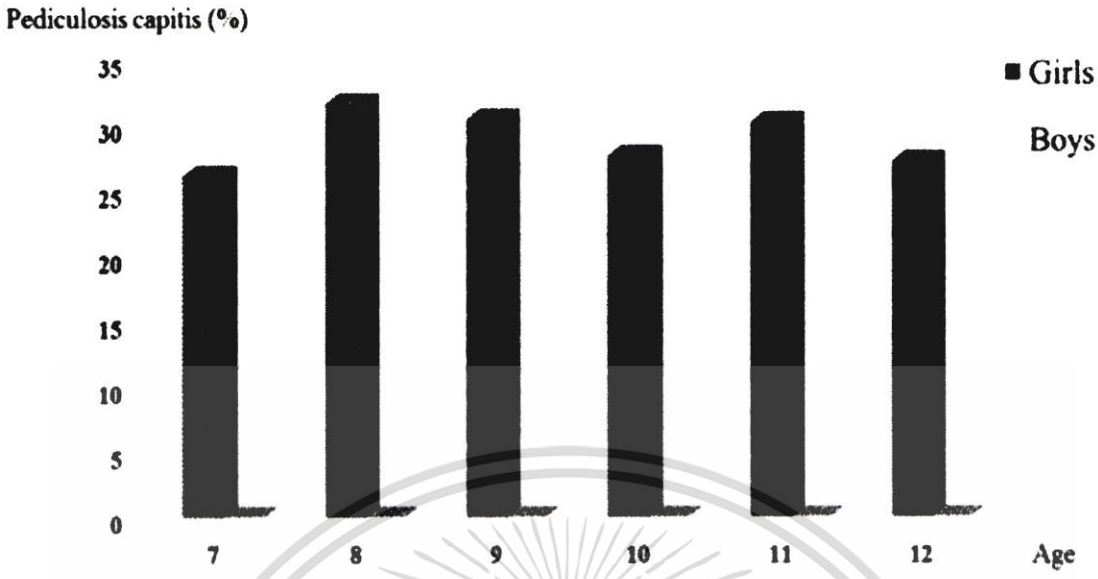


Figure 1 Prevalence of pediculosis capitis among different age groups.

4. Discussion

Our data showed overall head lice infestation rate among primary schoolchildren in Samutprakarn province, Thailand was 28.8% this pointed that head lice infestation among primary schoolchildren id epidemic importance. Clore and Longyear[13] reported that pediculosis capitis or head lice infestation as an epidemic illness when 5% of children or more are infested. Therefore, the parents and teachers should activated the schoolchildren especially schoolgirls regularly to wash or clean their hair with anti-head lice products, more than 3 times per week, for eradicate head lice infestation. However, Rassami and Soonwera[1] reported that head lice infestation rate among primary schoolchildren in Bangkok, Thailand was 23.3% and infestation rate was higher in schoolgirls (47.1%) than in school boys (0%). Moreover, Wannapinyosheep *et al.*[11] also reported that head lice infestation rate of school girls at Samutprakarn province, Thailand was 46.5% and the highest infestation rate among school girls was 88.4% in primary school of Ratchaburi province, Thailand[10]. In addition, head lice infestation is a worldwide problem, mainly affecting children in all socioeconomic back grounds. The high levels of infestations have also been reported from several countries such as Pakistan, Nepal, Baghdad, Malaysia and Argentina with head lice infestation rate in schoolchildren of 87%, 59%, 49%, 35% and 42.7%, respectively[5,6]. On the other hand, the low levels of infestation have been reported from Korea, France, Poland, USA and Iran with infestation rate of 4.1, 3.3, 1.6, 1.6 and 0.7%, respectively[1,6,14].

However, our data pointed that sex affect head lice infestation, we found more than 60 times higher head lice infestation rate in schoolgirls than schoolboys. This tendency has also been reported many authors in several countries like Argentina reported the overall of prevalence of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pediculosis capitis in kindergarten children form Bahia Blance city was 42.7% and a higher frequency in girls than boys[15]. Oh *et al.*[14] found more than 6 times higher head lice infestation rate in girls than boys. Rassami and Soonwera[1] and Thanyavanich *et al.*[10] also found more than 40% and 80% times higher head lice infestation rate in girls than boys, in Bangkok and Ratchaburi province, Thailand, respectively. Moreover, this has been attributed to gender-related behavioral difference between girls and boys, such as boys prefer playing outside only in brief contracts during sports or rough activates, while girls tend to play in small group with closer contact with each other[8]. However, the predominance of long hair in girls could provide a good shelter for survival and reproduction of head lice[15]. In addition, the variation of head lice infestation rate may be due to several factors such as the school head lice policy, eradication methods, number of head lice transmission, personal hygiene, overcrowded dwellings, economic condition, family income, attitude of less concern about head lice infestation. Therefore, our suggestion for eradicate head lice or head lice infestation decrease with increasing life standards and good personal hygiene such as the parents should activated the schoolchildren regularly to wash or clean their hair with anti-head lice products or clean their hair accessories, brushes, hats and combs.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). Grate full thanks are due to the head teachers, teachers and schoolchildren from 5 primary schools in Samutprakarn province, Thailand for their assistance in this study.

References

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

[2] Doroodgar, A., Sadr, F., Paksa, A., Mahbobe, S., Doroodgar, M., Sayyah, M., Tashakkor, Z., and Doroodgar, M. 2014. The prevalence of pediculosis capitis and relevant factors in primary school students of Kashan, Central Iran, *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4 (6), 500-504.

[3] Vahabi, A., Shemshad, K., Sayadi, M., Biglarian, A., Vahabi, B., Sayyad, S., Shemshad, M., and Rafinejad, J. 2012. Prevalence and risk factors of *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae), in primary schools in Snnandaj city, Kurdistan province, Iran, *Tropical Biomedicine*, 29 (2), 207-211.

[4] 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[5] Gutierrez, M.M., Werdin-Gonzalez, J.W., Stefanazzi, N., Bras, C., and Ferrero, A.A. 2016. The potential application of plant essential oils to control *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae), *Parasitology Research*, 115 (2), 633-641.

[6] Falagas, M., Matthaiou, D., Rafailidis, P., Panos, G., and Pappas, G. 2008. Worldwide prevalence of head lice, *Emerging Infestious Diseases Journal*, 14 (9), 1493-1494.

[7] Bachok, N.A., Nordin, R.B., Awang, C.W., Lbrahim, N.A., and Naing, L. 2006. Prevalence and associated factors of head lice infestation among primary schoolchildren in Kelantan, Malaysia, *Southeast Asian Journal of tropical Medicine and Public Health*, 37 (3), 536-543.

[8] Gboeloh, L.B. and Elele, K. 2013. Incidence of head lice (*Pediculus humanus capitis*) among primary school children in five rural schools in Khana local government area, Rivers state, *Nigeria, Research in Zoology*, 3 (3), 75-79.

[9] Toloza, A., Vassena, C., Gallardo, A., Gonzalez-Audino, P., and Picollo, M.I. 2009. Epidemiology of pediculosis capitis in elementary schools of Buenos Aires, Argentina, *Parasitology Research*, 104 (4), 1295-1298.

[10] Thanyavanich, N., Maneekan, P., Yimsamran, S., Maneeboonyang, W., Puangsa-art, S., Wuthisen, P., Prommongkol, S., Rukmanee, P., Chimungkun, 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, *The Journal of Tropical Medicine and Parasitology*, 32 (2), 65-74.

[11] Wannapinyosheep, S., Polseela, P., Akarachantachote, N., and Nithikathkul, C. 2004. The prevalence of *Pediculus humanus capitis* among primary school students in Bang Phi district, Samut Prakan province, Thailand, *Songklanagarind Medical Journal*, 22 (1), 1-6.

[12] Soonwera, M., Sittichok, S., and Wongnet, O. 2014. "Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand" p.180-183. Tokyo International Conference on Engineering and Applied Science. Tokyo, Japan. 18-19 December 2014.

[13] Clore, E.R., and Longyear, L.A. 1990. Comprehensive pediculosis screening programs for elementary schools, *Journal of school Health*, 60 (5), 212-214.

[14] 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.

[15] Gutierrez, M.M., Gonzalez, J.W., Stefanazzi, N., Serralunga, G., Yanez, L. and Ferrero, A.A. 2012. Prevalence of *Pediculus humanus capitis* infestation among kindergarten children in Bahía Blanca city, *Argentina, Parasitology Research*, 111 (3), 1309-1313.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Presentation

International Conference on Engineering and Applied Sciences
June 8-10, 2016, Hong Kong

Sirawut Sittichok
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Has attended the conference and presented a paper entitled

Pediculosis Capitis among Primary Schoolchildren in Samutprakarn Province, Thailand

Chief Executive Committee

424

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ เพื่อแสดงว่า

นายศิรวุฒิ สิทธิโชค

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปี ๒๕๕๙

ระดับปริญญาเอก

เรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนประถมศึกษา

และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพร

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(นางสาวสุกัญญา ธีระกูรณ์เลิศ)

เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายศิรวุฒิ สิทธิโชค
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2531
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 82 หมู่ 2 ตำบลหนองตะพาน อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120
E-mail	pest_pest22@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2556	วท.ม. (เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปี ค.ศ. 2013	Academic exchange program (Pest Management) 2013 Khyshu Tokai University, Japan
ปี ค.ศ. 2014	Academic exchange program (Pest Management) 2014 Khyshu Tokai University, Japan

ผลงานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (2014-2016)

Soonwera, M., Sittichok, S. and Wongnet, O. 2014. "Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand" p. 180-183 In **Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014)**. Tokyo, Japan. 17-19 December 2014.

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.)". p. 274-282 In **Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Sciences (APCEAS-2016)**. Tokyo, Japan. 25-27 August 2016.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้