การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัด โดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG KINDERGARTEN IN SOME AREAS OF BANGKOK AND THEIR CONTROL BY USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

อรวรรณ วงษ์เนตร

ORAWAN WONGNET

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-AG-M-065-263

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัด โดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG KINDERGARTEN IN SOME AREAS OF BANGKOK AND THEIR CONTROL BY USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

อรวรรณ วงษ์เนตร

ORAWAN WONGNET

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-AG-M-065-263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EPIDEMIOLOGY OF PEDICULOSIS CAPITIS AMONG KINDERGARTEN IN SOME AREAS OF BANGKOK AND THEIR CONTROL BY USING HERBAL SHAMPOOS AND HERBAL OILS

ORAWAN WONGNET

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017

KMITL-2017-AG-M-065-263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขต ของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัด โดยใช้แชมพู และน้ำมันสมุนไพร**
ชื่อนักศึกษา	**นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร**
รหัสประจำตัว	57604011
ปริญญา	มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	**รศ.ดร. มยุรา สุนยวีระ**

บทคัดย่อ

การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล อายุ 5-6 ปี ในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง จำนวน 15 โรงเรียน ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2558-เมษายน 2559 โดยทำการสำรวจเด็กนักเรียนอนุบาล จำนวน 1,840 คน พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลเป็นเหามนุษย์ 18.8% โดยเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตลาดกระบังพบอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 22.3% รองลงมาได้แก่ เด็กนักเรียนอนุบาลในเขตปทุมวัน และดุสิต โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 16.2 และ 12.0% ตามลำดับ ซึ่งเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 38.3 และ 0.2% ตามลำดับ และเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงอายุ 6 ปี พบอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงอายุ 5 ปี คือ 40.6 และ 35.8% ตามลำดับ

ผลการศึกษาการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer.) ของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ได้แก่ กระโดน (*Careya sphaerica* Roxb.) ติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer.) เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz) เม็ก (*Eugenia gratum* Wight.) มะเขือขื่น (*Solanum aculeatissimum* Jacq.) มะเขือพวง (*Solanum torvum* Sw.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) มะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.) มะแว้งต้น (*Solanum indicum* L.) มะอึก (*Solanum stramonifolium* Jacq) และส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มหรือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ปรากฏว่า แชมพูส้มส้า (*C. aurantium*) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม จุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10.0 นาที หลังการทดลอง 12 วัน ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ดีที่สุด คือ 52.0% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*S. indicum*), แชมพูเม็ก (*E. gratum*), แชมพูเพกา (*O. indicum*) และแชมพูมะเขือพวง (*S. torvum*) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 20.0, 16.0, 12.0 และ 12.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูพืชสมุนไพรชนิดอื่น ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ สำหรับผลของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm), ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe), ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*), กะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*), กะทือ (*Z. zerumbet*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*), ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา(*Curcuma sp.*) และน้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ พบว่า เวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10.0 นาที หลังการทดลอง 12 วัน น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 100% รองลงมาคือ น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*), น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*), น้ำมันขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*), น้ำมันว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*), น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) และน้ำมันขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 96.0, 88.0, 88.0, 88.0 และ 88.0% ตามลำดับ

ผลการศึกษาแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มหรือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า แชมพูส้มส้า (*C. aurantium*) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มและน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 15.0 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.002-0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ส่วนน้ำมันสมุนไพรผสมระหว่าง น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) ที่ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 68.0 และ 44.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 32.2 และ 61.3 นาที รวมทั้งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.024-0.051 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

สำหรับความคงทนสภาพของน้ำมันผสมระหว่าง น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) ในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5.0 และ 10.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า น้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ 100% สำหรับความคงทนสภาพของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด คือ แชมพูดิ๊ว (*C. formosum*), แชมพูมะดัน (*G. schomburgkiana*) และแชมพูส้มส้า (*C. aurantium*) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มและยูคาลิปตัส หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือน ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ยังคงให้ผลดีในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 60.0 นาที

ผลการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาล พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) นาน 15.0 นาที แล้วสระผมด้วยแชมพูมะคัน (*G. schomburgkiana*) และแชมพูส้มส้า (*C. aurantium*) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลดีที่สุด โดยทำให้เด็กนักเรียนอนุบาลหายจากการเป็นเหามนุษย์ 100% หลังการสระครั้งที่ 2

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า น้ำมันสมุนไพรกะทือ (*Z. zerumbet*)+ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)+ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*) และแชมพูสมุนไพรมะคัน (*G. schomburgkiana*) และแชมพูส้มส้า (*C. aurantium*) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์ โดยมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Epidemiology of Pediculosis capitis among kindergarten in some areas of Bangkok and their control by using herbal shampoos and herbal oils.
Student	Miss. Orawan Wongnet
Student ID.	57604011
Degree	Master of Science
Program	Agricultural
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Mayura Soonwera

ABSTRACT

An epidemiological study of infestation with head lice in kindergarteners aged 5-6 years old from 15 selected schools of Dusit, Pathumwan and Ladkrabang District was conducted. The study was to determine the head lice infestation (pediculosis capitis) level of the kindergarteners, during May, 2015 to April, 2016. A total of 1,840 kindergarteners were examined for head lice. The overall head lice infestation rate was 18.8%. The highest infestation rate was 22.3% among the group of kindergarteners from Ladkrabang District, followed by the groups of kindergarteners from Pathumwan and Dusit districts at 16.2 and 12.0% infestation rates, respectively. Girls had a higher infestation rate (38.3%) than boys (0.2%). The infestation rate among girls in the 6 years age group was higher (40.6%) than that among those in 5 years age group (35.8%).

The ovicidal effect of eleven herbal shampoos was determined. They consisted of (*Careya sphaerica* Roxb.), (*Cratoxylum formosum* Dyer.), (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz), (*Eugenia gratum* Wight.), (*Solanum aculeatissimum* Jacq.), (*Solanum torvum* Sw.), (*Garcinia schomburgkiana* Pierre), (*Solanum trilobatum* L.), (*Solanum indicum* L.), (*Solanum stramonifolium* Jacq) and (*Citrus aurantium* L.) supplemented either with citrus essential oil or eucalyptus essential oil were evaluated against eggs of head lice. The results showed that for an immersion time of 10.0 min at day 12, the *C. aurantium* shampoo with citrus essential oil showed the highest inhibition rate of 52.0%, followed by *S. indicum*, *E. gratum*, *O. indicum* and *S. torvum* with inhibition rate of 20.0, 16.0, 12.0 and 12.0%, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Other herbal shampoos did not an inhibition rate of head lice eggs. Individual herbal oils and several combinations of them ((*Zingiber. zerumbet*), (*Curcuma. zedoaria*), (*Curcuma sp*), (*Z. zerumbet*+*C. zedoaria*), (*Z. zerumbet*+*Curcuma sp.*), (*C. zedoaria*+*Curcuma sp.*) and (*Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.*)) were tested of their ovicide efficacy by immersion test. The results showed that for an immersion time of 10.0 min at day 12, the mixture of *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.* herbal oil showed the highest inhibition rate at 100%, followed by herbal oils of *Z. zerumbet*+*Curcuma sp.*, *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*, *Curcuma sp.*, *Z. zerumbet*+*C. zedoaria* and *C. zedoaria*+*Curcuma sp.* with inhibition rate of 96.0, 88.0, 88.0, 88.0 and 88.0%, respectively.

This study also investigated the nymphicidal and adulticidal activities of eleven herbal shampoos supplemented with citrus essential oil or eucalyptus essential oil and found that 0.03 ml/cm^2 *C. aurantium* shampoo with citrus essential oil and with eucalyptus essential oil showed the highest mortality rate at 100% at 15.0 min for both nymphs and adults with an LT_{50} value of 0.2 min and an LC_{50} value between 0.002-0.005 ml/cm^2. However, a mixture of *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.* herbal oils showed a nymph mortality rate of 68.0% and an adult mortality rate of 44.0% at 60.0 min with LT_{50} values of 32.2 and 61.3 min, respectively, and an LC_{50} value for both between 0.024-0.051 ml/cm^2.

The effectiveness of the herbal oils and herbal shampoos against head lice eggs after long-term storage was also assessed. The assessment was done with herbal oils that were kept in a storage for 4, 8 and 12 months under ambient temperature (30 °C). The results showed that at immersion times of 5.0 and 10.0 min at day 20, the mixture of *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.* herbal oils still showed an inhibition rate of 100%. For effectiveness of three herbal shampoos from *C. formosum* shampoo, *G. schomburgkiana* shampoo and *C. aurantium* shampoo at 0.03 ml/cm^2 concentration supplemented with citrus essential oil or eucalyptus essential oil still exhibited the highest efficacy against nymphs and adults with 100% mortality rate at 60.0 min.

For *in vivo* test, the results showed that treating the hair with the mixture of *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.* herbal oils for 15 min then shampooing it with the *G. schomburgkiana* shampoo and *C. aurantium* shampoo both supplemented with eucalyptus essential oil were effective as pediculicide with 100% cure rate after the 2nd treatment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In conclusion, the mixture of *Z. zerumbet*+*C. zedoaria*+*Curcuma sp.* herbal oils and the *G. schomburgkiana* shampoo and *C. aurantium* shampoo showed high effectiveness as pediculicide, safety for human and non-toxicity to the environment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความเมตตาและกรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรา สุนยีวีระ ที่กรุณาคอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความเมตตากรุณาของ รศ.ดร.มยุรา สุนยีวีระ ที่มีต่อข้าพเจ้ามา ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ ดร. ศิริภรส์ ผสมกุศลศีล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ วนอุทยานถ้ำเพชร ถ้ำทอง อำเภอตาคลี ตำบลตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ และนายคล้าย มะกร่ำเทศ เจ้าหน้าที่วนอุทยานถ้ำเพชร ถ้ำทอง ที่อนุเคราะห์พืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรกำจัดแมลง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์น้ำมันสมุนไพร แชมพูพืชสมุนไพร และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสถานศึกษา คุณครูทุกท่าน และนักเรียนทุกคน โรงเรียนในบางเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร นครสวรรค์ นครนายก และลพบุรี ที่อนุเคราะห์แมลงเพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ นักเรียนอาสาสมัคร ที่ช่วยดำเนินการทดลองการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ พี่ฮ้อ (ดร. จิริสุดา สินธุสิริ) ที่ให้คำปรึกษาด้านการวิเคราะห์ข้อมูล พี่นิก (นส. อักษร จันทร์เทวี) นักศึกษาปริญญาเอก และน้องชมพู่ (นส. สัจจพร บุญทัน) นักศึกษาปริญญาตรี ที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างปฏิบัติงานทดลองวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ พี่บล (ดร. อุบล ภู่เกิด) พี่เบส (นายศิรวุฒิ สิทธิโชค) นักศึกษาปริญญาเอก และพี่ๆน้องๆ ในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณ (อาจารย์อังกาบ และอาจารย์ปรีชา จันทร์เทวี) ที่ให้ความช่วยเหลือติดต่อประสานงานขออนุญาตเก็บตัวอย่างเหามนุษย์กับโรงเรียนในจังหวัดนครนายก

ขอมอบคุณงามความดีและประโยชน์อันเนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แด่คุณแม่ (สานิด รัตนนท์) คุณพ่อ (จำรัส วงษ์เนตร) และพี่สาว (นส. เบญจวรรณ วงษ์เนตร) ที่สนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่สำคัญ รวมทั้งมอบทุนทรัพย์เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ญาติพี่น้อง อาจารย์ทุกๆท่าน และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่สำคัญในการศึกษาแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

อรวรรณ วงษ์เนตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	IV
กิตติกรรมประกาศ	VII
สารบัญ	VIII
สารบัญตาราง	XIII
สารบัญภาพ	XXIV
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 วงจรชีวิตของเหามนุษย์	5
2.2 อาการและการติดต่อของเหามนุษย์	6
2.3 การป้องกันกำจัดเหามนุษย์	11
2.4 พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำแชมพูเพื่อใช้ในการศึกษา	14
2.5 พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำน้ำมันเพื่อใช้ในการศึกษา	37
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
3.1 การเตรียมอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย	56
3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.1 การศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลใน 3 เขตกรุงเทพมหานคร..... 67

3.2.2 การเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล..... 69

3.2.3 การเก็บรวบรวมใบกระโดน ติ้ว เม็ก และผลเพกา มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า และการเตรียมแชมพูสมุนไพร..... 69

3.2.4 การสกัดน้ำมันสมุนไพรจากเหง้ากะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา..... 72

3.2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 73

3.2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 74

3.2.7 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 78

3.2.8 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 82

3.2.9 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 83

3.2.10 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 83

3.2.11 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ..... 84

ตัวอย่างแบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร..... 87

3.3 ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย..... 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	89
4.1 ผลการศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ใน 3 เขต ของกรุงเทพมหานคร.....	89
4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ.....	100
4.2.1 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก.....	100
4.2.2 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก.....	107
4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง.....	113
4.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ.....	121
4.4.1 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์.....	121
4.4.2 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์.....	127
4.4.3 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์.....	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4.4 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์..... 140

4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 147

4.5.1 ผลของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์..... 147

4.5.2 ผลของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์..... 153

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 160

4.7 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ..... 162

4.7.1 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์..... 162

4.7.2 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์..... 164

4.7.3 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์..... 166

4.7.4 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์..... 168

4.8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ..... 170

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 173

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย..... 178

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.1 สรุปผลการทดลอง.....	178
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	179
บรรณานุกรม.....	180
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์.....	191
ประวัติผู้เขียน.....	292
ภาคผนวก.....	295

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ส่วนประกอบของแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองนี้.....	70
3.2	ส่วนประกอบของน้ำมันสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้.....	72
4.1	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน.....	92
4.2	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน.....	92
4.3	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชาย อนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	92
4.4	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง.....	93
4.5	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน.....	93
4.6	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน.....	93
4.7	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชาย อนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	94
4.8	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง.....	94
4.9	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน.....	94
4.10	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน.....	95
4.11	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชาย อนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.12	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง.....	95
4.13	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเขตการศึกษา.....	96
4.14	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน.....	96
4.15	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	96
4.16	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง.....	97
4.17	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที.....	103
4.18	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที.....	104
4.19	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.20	ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสที่ใช้ในการทดลองต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในแชมพูแต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที	106
4.21	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที	109
4.22	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที	110
4.23	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที	111
4.24	ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยส้มที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในแชมพูแต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที	112
4.25	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที	116
4.26	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.27	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที.....	118
4.28	ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในน้ำมันต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที.....	119
4.29	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	123
4.30	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	124
4.31	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	125
4.32	ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.33	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	129
4.34	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	130
4.35	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	131
4.36	ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	132
4.37	ค่า LC_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 5.0 นาที.....	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.38	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	136
4.39	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	137
4.40	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	138
4.41	ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	139
4.42	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.43	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	143
4.44	ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	144
4.45	ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	145
4.46	ค่า LC_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 5.0 นาที.....	146
4.47	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	149
4.48	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.49	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	151
4.50	ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	152
4.51	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	155
4.52	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	156
4.53	ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay.....	157
4.54	ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร.....	158
4.55	ค่า LC_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ทดลอง ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 60.0 นาที.	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.56	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 1.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน	160
4.57	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 5.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน	161
4.58	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 10.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน	161
4.59	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	162
4.60	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	163
4.61	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	163
4.62	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.63	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	165
4.64	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	165
4.65	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	166
4.66	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	167
4.67	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	167
4.68	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที	168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.69	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที.....	169
4.70	ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที.....	169
4.71	ผลของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ ภายนอกห้องปฏิบัติการ *In vivo*.....	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	วงจรชีวิตของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* DeGeer).....	7
2.2	ระยะการเจริญเติบโตของไข่เหามนุษย์.....	8
2.3	ตัวอ่อนเหามนุษย์	9
2.4	ขาคู่หน้าแบบ Clinging type.....	9
2.5	ตัวเต็มวัยเหามนุษย์เพศเมีย	10
2.6	ตัวเต็มวัยเหามนุษย์เพศผู้.....	10
2.7	กลุ่มไพรีทรอย์สังเคราะห์.....	13
2.8	กลุ่มออร์กาโนคลอรีนสังเคราะห์.....	13
2.9	กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตสังเคราะห์.....	13
2.10	กลุ่มคาร์บาเมทสังเคราะห์.....	13
2.11	กระโดน (*Careya sphaerica* Roxb.).....	15
2.12	ติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer.).....	17
2.13	เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz).....	20
2.14	เม็ก (*Eugenia gratum* Wight. Var. Collinae Craib.).....	22
2.15	มะเขือขื่น (*Solanum aculeatissimum* Jacq.).....	24
2.16	มะเขือพวง (*Solanum torvum* Sw.).....	26
2.17	มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre).....	28
2.18	มะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.).....	30
2.19	มะแว้งต้น (*Solanum indicum* L.).....	32
2.20	มะอึก (*Solanum stramonifolium* Jacq.).....	34
2.21	ส้มซ่า (*Citrus aurantium* L.).....	36
2.22	กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm.).....	39
2.23	ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe.).....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.24	ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*).....	44
3.1	กล่องเก็บแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร.....	60
3.2	ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร.....	60
3.3	กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope; OLYMPUS®).....	61
3.4	จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร.....	61
3.5	ปากคีบ (Forceps).....	62
3.6	กระดาษกรอง Filter paper Whatman® No. 1.....	62
3.7	นาฬิกาจับเวลา.....	63
3.8	แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin).....	63
3.9	แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®).....	64
3.10	หวีเสนียด.....	64
3.11	ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร.....	65
3.12	ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net).....	65
3.13	Hot plate.....	66
3.14	กระดาษลิตมัส.....	66
3.15	แผนที่การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาลใน 3 เขตของกรุงเทพมหานคร (จุดสีแดง คือ จุดที่ทำการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์).....	67
3.16	ขั้นตอนการศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร.....	68
3.17	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (1-3).....	76
3.18	เกณฑ์ตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.19	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (1-3).....	80
3.20	เกณฑ์ตัดสินการตายของเหามนุษย์.....	81
3.21	ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน.....	86
4.1	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามพื้นที่เขตการศึกษา.....	98
4.2	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามอายุของนักเรียน.....	98
4.3	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามเพศของนักเรียน.....	99
4.4	อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง.....	99
4.5	LT_{50}ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ในการทดลองจุ่มไข่ในน้ำมันต่อละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที.....	120
4.6	ผลของแชมพูติ้ว มะคัน ส้มส้า แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหา.....	172

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการป้องกันกำจัดแมลงโดยส่วนมาก จะนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ เพราะใช้งานง่าย เห็นผลเร็ว และราคาถูก รวมทั้งพบว่า ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสารเคมีสังเคราะห์มากมายวางจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด แต่ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดแมลงเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารเคมีชนิดนั้น และส่งผลทำให้การป้องกันกำจัดแมลงในครั้งต่อไปทำได้ยากขึ้นและไม่เกิดประสิทธิภาพในการจัดการ ซึ่งทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย แมลงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนไทยมากที่สุด คือ เหามนุษย์ เพราะเป็นแมลงเบียนภายนอกของมนุษย์ที่ดูดกินเลือดบนศีรษะของมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร จึงทำให้ผู้ที่เป็นเหาเกิดอาการคันหนังศีรษะอย่างมาก มีสาเหตุมาจากการแพ้น้ำลายของเหามนุษย์ และเกิดการเกาอย่างรุนแรงจนทำให้หนังศีรษะเกิดการถลอกหรือเกิดบาดแผล เป็นสาเหตุทำให้เชื้อโรคและเชื้อแบคทีเรียเข้าแทรกซ้อน เช่น *Rickettsia prowazekii*, *Borrelia recurrentis* และ *Bartonella quintana* เป็นต้น และนำไปสู่โรคสภาวะโลหิตจาง (Sunantaraporn *et al.* 2015) โดยส่วนใหญ่การติดเหาเกิดขึ้นจากการที่ศีรษะติดกันของบุคคลในครอบครัวที่อยู่ร่วมกันอย่างใกล้ชิด ญาติพี่น้อง และเพื่อนฝูงที่เป็นเหา และการใช้สิ่งของร่วมกัน เช่น หวี หมวก ผ้าเช็ดตัว หมอน หมวกคุมอาบน้ำ และผ้าห่ม เป็นต้น รวมทั้งยังพบว่า เหามนุษย์สามารถระบาดได้ทั่วโลก (Clark *et al.* 2013; Leulmi *et al.* 2016) และมีการระบาดอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ จากการศึกษาของ Yousefi *et al.* (2012) รายงานว่า การระบาดของเหามนุษย์ในประเทศอิหร่าน มีเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำนวน 1,772 คน จำนวนนักเรียนชายที่สำรวจ 926 คน และนักเรียนหญิงจำนวน 846 คน พบจำนวนเด็กนักเรียนทั้งหมดที่เป็นเหามนุษย์ 20 คน (1.1%) จำนวนเด็กนักเรียนชายและเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเหามนุษย์ เท่ากับ 6 (0.6%) และ 14 (1.6%) ตามลำดับ Zayyid *et al.* (2010) รายงานว่า การระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่สถานสงเคราะห์ในประเทศมาเลเซีย พบว่า มีเด็กนักเรียนเป็นเหาทั้งหมด 49.0% โดยพบว่า เด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามากกว่าเด็กนักเรียนชาย 65.0% และ 25.0% ตามลำดับ นอกจากนี้ Oh *et al.* (2010) ยังรายงานการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาลและเด็กกำพร้า จำนวน 15,373 คน ในประเทศเกาหลี พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลเป็นเหามนุษย์ 4.1% โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามากกว่าเด็กนักเรียนชาย 6.5 และ 1.9% ตามลำดับ ส่วนเด็กกำพร้าพบว่า เป็นเหามนุษย์ 66.7% โดยเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบาดของเหาในระดับใกล้เคียงกันคือ 68.8 และ 64.7% ตามลำดับ จากรายงานของ Toloza *et al.* (2009) พบว่า เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศอาร์เจนตินาเป็นเหามนุษย์ 29.6% โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์ (36.1%) มากกว่าเด็กนักเรียนชาย (22.6%) ตามลำดับ สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในประเทศซาอุดิอาระเบีย Gharsan *et al.* (2016) รายงานว่า เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาเป็นเหามนุษย์ 45.4% สำหรับในประเทศไทย มีรายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยสุภาภรณ์ วรรณภิญโญชีพ และคณะ (2547) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเขตบางพลี พบว่า เป็นเหามนุษย์ 26.0% โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามากกว่าเด็กนักเรียนชาย คือ 46.5 และ 3.1% ตามลำดับ นอกจากนี้ Thanyavanich *et al.* (2009) รายงานการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาในจังหวัดราชบุรี พบว่าเป็นเหามนุษย์ 86.1% รวมทั้ง Rassami and Soonwera. (2012) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา ระหว่างอายุ 5-12 ปี ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร พบว่า เป็นเหามนุษย์มากถึง 23.5% โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์มากถึง 46.9% และไม่พบการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชาย นอกจากนี้ Ruankham *et al.* (2016) รายงานว่า เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในจังหวัดเชียงราย เป็นเหามนุษย์ 15.1% โดยเด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์มากถึง 32.6% และไม่พบการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชายเช่นกัน อย่างไรก็ตามการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ในปัจจุบันนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นส่วนมาก โดยเฉพาะสารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มไพรีทริน (Pyrethrins) เช่น เพอร์เมทริน (Permethrin) ซึ่งผลิตเป็นแชมพูกำจัดเหาที่มีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด โดยองค์การอนามัยโลกและคณะกรรมการอาหารและยาของไทยจัดให้เพอร์เมทรินเป็นยาที่ใช้ในการรักษาโรคหิด โรคเหา และโลน แต่การนำเพอร์เมทรินมาใช้ในการป้องกันกำจัดเหานั้น มีผลกระทบต่อผู้ใช้ โดยทำให้เกิดอาการสั่น ชักกระตุก ควบคุมตัวเองไม่ได้ ระคายเคืองตาและผิวหนัง นอกจากนี้ การใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์เป็นระยะเวลานาน ส่งผลทำให้เหามนุษย์เกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ และทำให้การกำจัดเหามนุษย์ในครั้งต่อไปยากลำบากมากกว่าเดิม นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า หลายประเทศมีการเลิกใช้สารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มไพรีทริน (Pyrethrins) และมีรายงานการต้านทานเหามนุษย์ต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรินในหลายประเทศ เช่น อังกฤษ, อาร์เจนตินา, สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น, เดนมาร์ก และออสเตรเลีย เป็นต้น (Lee *et al.* 2000; Downs *et al.* 2002; Kim *et al.* 2004; Kristensen *et al.* 2006; Durand *et al.* 2012; Devore and Schutze. 2015)

จากปัญหาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน และอันตรายจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดเหามนุษย์นั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาหาอัตราการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาล ในบางเขตของกรุงเทพมหานคร (เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง) และแนวทางการกำจัดเหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ที่เหมาะสม และปลอดภัย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งได้เลือกที่จะนำน้ำมันสมุนไพรจากพืชพื้นเมืองของไทยจาก กะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา และแชมพูสมุนไพรจากกระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า มาศึกษาฤทธิ์ต่อการตายของไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ และการกำจัดเหามนุษย์ซึ่งนำไปใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ รวมทั้งพืชสมุนไพรทั้ง 14 ชนิดที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นทั้งอาหารและเป็นยา จึงมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ ไม่ตกค้างสะสมในร่างกาย รวมทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ในบางเขตของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้าต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ กะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.4 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.5 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ กะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.2.6 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพความคงทนสภาพของแชมพู และน้ำมันสมุนไพร

1.2.7 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแชมพู และน้ำมันสมุนไพรบางชนิด ที่มีประสิทธิภาพดี (จากข้อ 1.2.3 และ 1.2.4) ต่อการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล โดยสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง ในช่วงเดือน (พฤษภาคม 2558 – เมษายน 2559) อีกทั้ง ศึกษาประสิทธิภาพของแชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และน้ำมันสมุนไพรต่อการยับยั้งการฟักไข่ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ และศึกษาประสิทธิภาพความคงทนสภาพของแชมพู และน้ำมันสมุนไพร รวมถึงการนำแชมพู และน้ำมันสมุนไพรที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการมาทดสอบการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์

1. ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

2. โรงเรียนในบางเขตกรุงเทพมหานคร (โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม, โรงเรียนวัดเทวราชกุญชร, โรงเรียนวัดราชผาติการาม, โรงเรียนวัดสุโขทัย, โรงเรียนวัดจันทรสโมสร, โรงเรียนสวนลุมพินี, โรงเรียนวัดดวงแข, โรงเรียนวัดสระบัว, โรงเรียนวัดบรมนิวาส, โรงเรียนปทุมวนาราม, โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา, โรงเรียนวัดลาดกระบัง, โรงเรียนวัดลานบุญ, โรงเรียนวัดพลมานีย์ และโรงเรียนวัดราชโกษา) นครนายก (โรงเรียนวัดทองย้อย, โรงเรียนวัดพิกุลแก้ว และโรงเรียนสะพาน) นครสวรรค์ (โรงเรียนบ้านชอนเดื่อ, โรงเรียนบ้านโพธิ์งาม, โรงเรียนบ้านโพนทอง, โรงเรียนชุมชนบ้านเขาใบไม้, โรงเรียนวัดถ้ำผาสุขใจ และโรงเรียนบ้านโคกกระดี่) และลพบุรี (โรงเรียนวัดสำราญ)

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบข้อมูลอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1.4.2 ทราบชนิดของแชมพูสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดี ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

1.4.3 ทราบชนิดของน้ำมันสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดี ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

1.4.4 ทราบชนิดของแชมพูสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์

1.4.5 ทราบชนิดของน้ำมันสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์

1.4.6 ทราบความความคงตัวทางชีวภาพของแชมพู และน้ำมันสมุนไพร

1.4.7 ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดเหามนุษย์ และลดพิษตกค้างสะสมของสารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์ในสภาพแวดล้อม

1.4.8 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดี มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Phthiraptera; Pediculidae) **เป็นแมลงศัตรูทางการแพทย์ที่มีความสำคัญอย่างมากอีกชนิดหนึ่งต่อสุขภาพของมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆ เพราะเหามนุษย์เป็นแมลงเบียนภายนอกที่ดูดกินเลือดบนหนังศีรษะของมนุษย์เพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร มีผลทำให้หนังศีรษะอักเสบ พุพอง เป็นผื่นคันแดง ร่างกายทรุดโทรม หงุดหงิด พักผ่อนไม่เพียงพอ และขาดสมาธิในการเรียน หากอาการรุนแรงทำให้เกิดสภาวะโลหิตจางหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ สำหรับวงจรชีวิต การเจริญเติบโต การระบาด และการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ มีรายละเอียดดังนี้**

2.1 วงจรชีวิตของเหามนุษย์ (มยุรา สุนยวีระ. 2560; อุษาวดี ถาวระ. 2553; อาคม สังข์วรานนท์. 2538; Brannon. 2017; Jahangiri. 2017; Lang. 2017; Nunez *et al*. 2017; Meister and Ochsendorf. 2016; Sangare *et al*. 2016; Wolf *et al*. 2016; Denise *et al*. 2013; Sonnberg *et al*. 2010; Nutanson *et al*. 2008; Mccage *et al*. 2002)

เหามนุษย์มีการเจริญเติบโตแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete metamorphosis) ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ไข่ (egg หรือ nit) ตัวอ่อน (nymph) และตัวเต็มวัย (adult) ดังนี้ (ภาพที่ 2.1)

2.1.1 ไข่ (egg หรือ nit) (ภาพที่ 2.2)

ตัวเต็มวัยเพศเมียเหามนุษย์ เมื่อได้รับการผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้วจะวางไข่ได้เฉลี่ย วันละ 6-10 ฟองต่อวัน ลักษณะของไข่เหามีสีขาวขุ่น มีความยาวประมาณ 0.7-1.0 มิลลิเมตร ความกว้างประมาณ 0.3-0.5 มิลลิเมตร และมี aeropyles อยู่บนฝาไข่เหา (operculum) ประมาณ 7-11 ช่อง ซึ่งทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับอากาศ ระยะไข่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 8-13 วัน จึงฟักออกมาเป็นตัวอ่อนวัย 1

2.1.2 ตัวอ่อน (nymph) (ภาพที่ 2.3)

ตัวอ่อนของเหามนุษย์ลำตัวเป็นข้อปล้อง ประกอบไปด้วย ขา 3 คู่ และมีหนวด 1 คู่ ไม่มีปีก และลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวประกอบไปด้วย ตา ปาก และหนวด มีตารวม 1 คู่ หนวดแต่ละข้างมี 5 ปล้อง ลักษณะปากแบบเจาะดูด ส่วนอกมี 3 ปล้อง โดยขาคู่หน้ามีลักษณะขาเกี่ยว (Clinging legs) (ภาพที่ 2.4) ส่วนขาประกอบไปด้วย คอกซา (Coxa) เป็นปล้องฐานที่ยึดติดกับลำตัว โทรแคนเตอร์ (Trochanter) เป็นปล้องต่อจากคอกซาซึ่งมีขนาดเล็ก ช่วยทำให้ขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนไหวได้สะดวก ฟีเมอร์ (Femur) เป็นปล้องเดี่ยวมีขนาดใหญ่ และยาวที่สุดของปล้องขาทั้งหมด ทิเบีย (Tibia) เป็นปล้องที่ยาว เรียว อาจจะยาวเท่าหรือมากกว่าฟีเมอร์ โดยส่วนของ tibia เหามนุษย์นั้นจะยื่นออกด้านข้างคล้ายนิ้วหัวแม่มือ เรียกว่า "Tibial thumb" ทาร์ซัส (Tarsus) มี 1 ปล้อง ลักษณะเป็นปล้องเล็กๆสั้นๆ ที่ช่วยให้ในการเกี่ยวเส้นผมได้ดี และมีเล็บ (Claw) อยู่ปลายสุดของทิเบีย บริเวณส่วนท้องมี 9 ปล้อง แต่เห็นชัดเจนเพียง 6-7 ปล้อง ท้องปล้องสุดท้ายเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ (Genitalia) แต่ละปล้องมีรูหายใจ 1 คู่ และมีท่ออากาศกระจายทั่วลำตัว ตัวอ่อนเหามนุษย์มีทั้งหมด 3 วัย ซึ่งจำแนกได้จากสัดส่วนระหว่างหัวกับอกบวกท้อง คือ ตัวอ่อนวัย 1, 2 และ 3 มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 1.0-1.3, 1.4-2.0 และ 2.1-2.6 มิลลิเมตร มีสัดส่วนระหว่างหัวกับอกบวกท้อง เท่ากับ 1:2.8, 1:3.5 และ 1:4.3 ตามลำดับ โดยรวมแล้วระยะตัวอ่อนใช้เวลาในการเจริญเติบเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 8-10 วัน

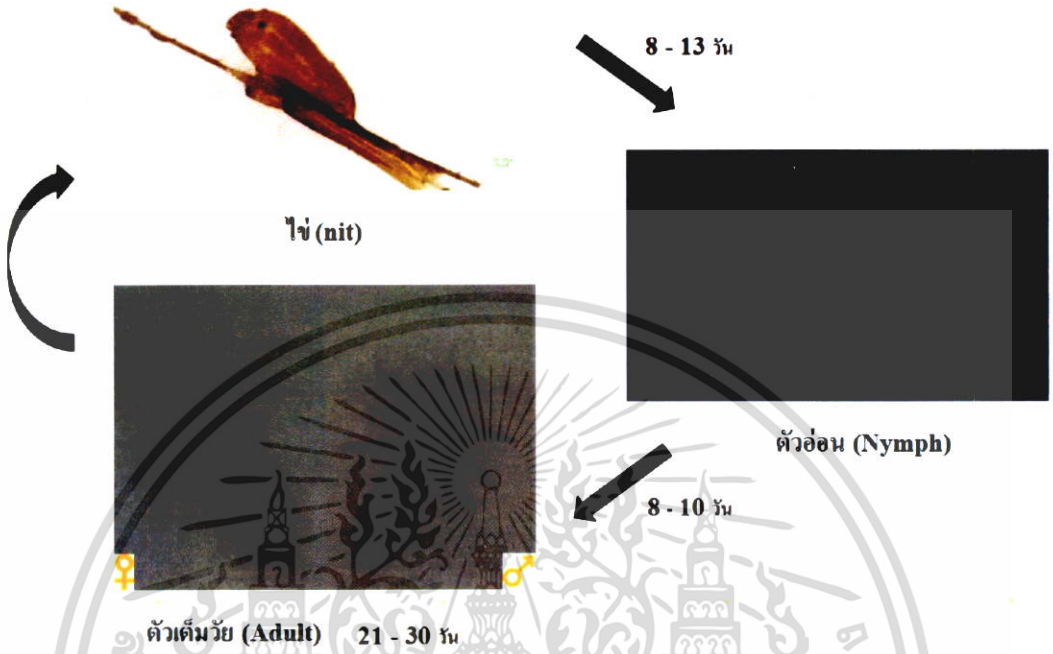
2.1.3 ตัวเต็มวัย (adult)

เหามนุษย์เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพศผู้มีขนาดประมาณ 2.8 มิลลิเมตร เพศเมียขนาดประมาณ 3.2 มิลลิเมตร ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมีย คือ ปล้องปลายสุดท้องของเหามนุษย์โดยเพศเมียมีอวัยวะสำหรับวางไข่ (gonapophyses) มีลักษณะสั้น และเป็นง่ามคล้ายเป็นรูปตัวดับเบิลยู (W) อยู่ที่ส่วนปลายท้อง (ภาพที่ 2.5) ส่วนเพศผู้มีอวัยวะสืบพันธุ์ (aedeagus) ลักษณะเป็นแท่งปลายแหลมยื่นออกมาที่ท้องปล้องสุดท้ายลักษณะเป็นรูปตัววี (V) (ภาพที่ 2.6) ซึ่งใน 1 วงจรชีวิต (จากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัย) ใช้เวลาประมาณ 21-30 วัน (ที่อุณหภูมิ 29-34 องศาเซลเซียส และความชื้น 70-90%)

2.2 อาการ และการติดต่อของเหามนุษย์

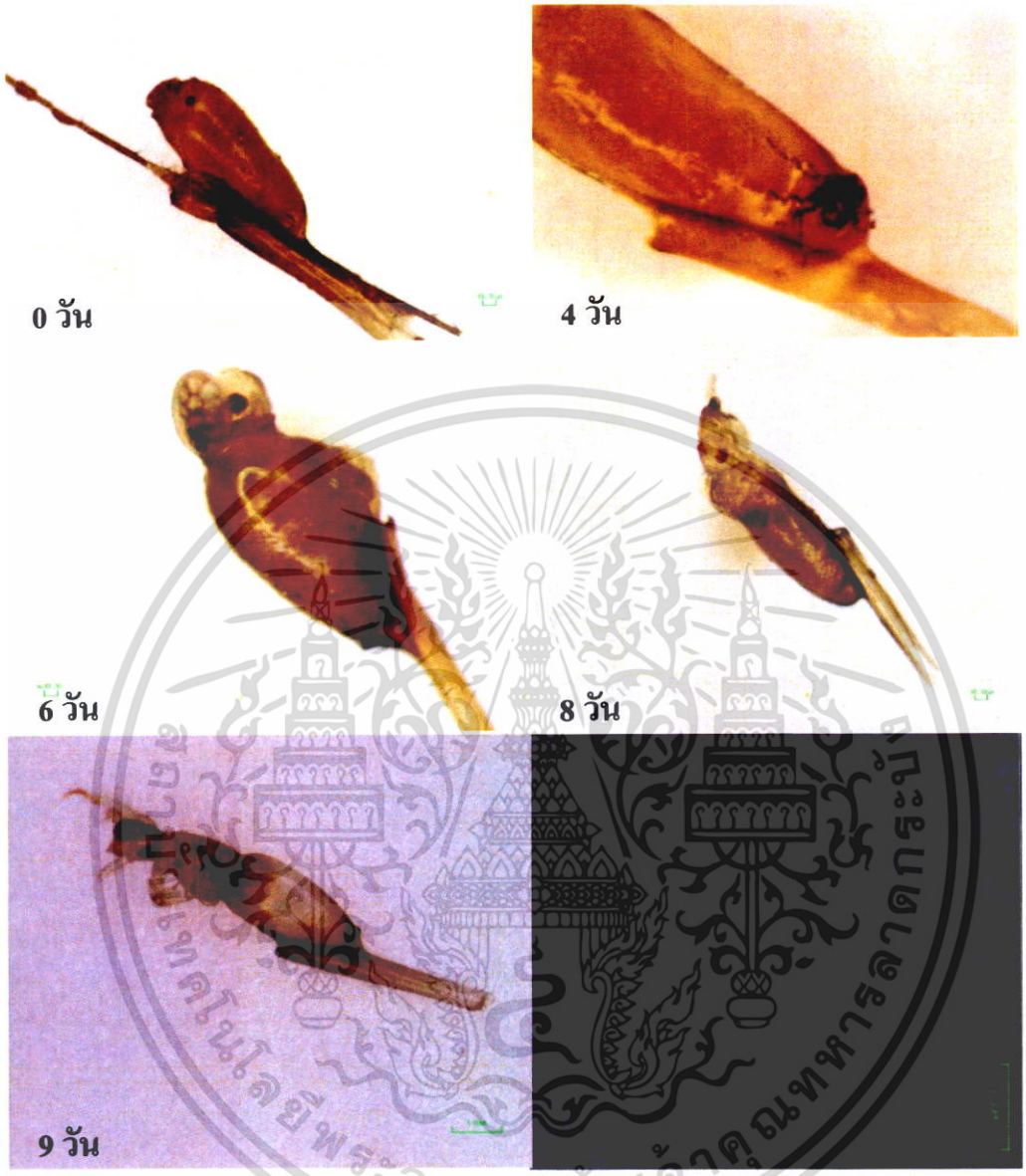
เหามนุษย์อาศัยอยู่บนศีรษะมนุษย์ตลอดเวลา และดูดกินเลือดบนศีรษะเป็นอาหาร โดยใน 1 วัน เหามนุษย์จะดูดกินเลือดได้ประมาณ 4-5 ครั้ง โดยการเจาะดูดหนังศีรษะและปล่อยน้ำลาย ซึ่งในน้ำลายเหามนุษย์มีสารต้านการแข็งตัวของเลือดเข้าไปด้วย จากนั้นจะดูดกินเลือดเข้าสู่ระบบย่อยอาหาร และในระหว่างดูดกินเลือดอาจมีการขับถ่ายของเสียที่มีลักษณะสีแดงคล้ำออกมาที่ผิวหนังด้วย ทำให้ผู้ที่เป็นเหาคันศีรษะอย่างมาก แม้กระทั่งรักษาหายแล้วก็ยังมีอาการคันอยู่อีกระยะหนึ่ง สำหรับการติดต่อของเหามนุษย์นั้นมี 2 แบบ คือ การติดต่อโดยตรง จากคนที่เป็นเหาสู่อีกคนหนึ่งที่ไม่เป็นเหา เช่น เด็กที่เรียนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน พ่อแม่กับลูกในครอบครัวเดียวกัน และอีกแบบหนึ่งคือ การติดต่อทางอ้อม เช่น การใช้หวี แปรง ผ้าเช็ดตัว เตียง หมวก หมอน หรือผ้าห่มร่วมกัน มีผลทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเหามนุษย์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



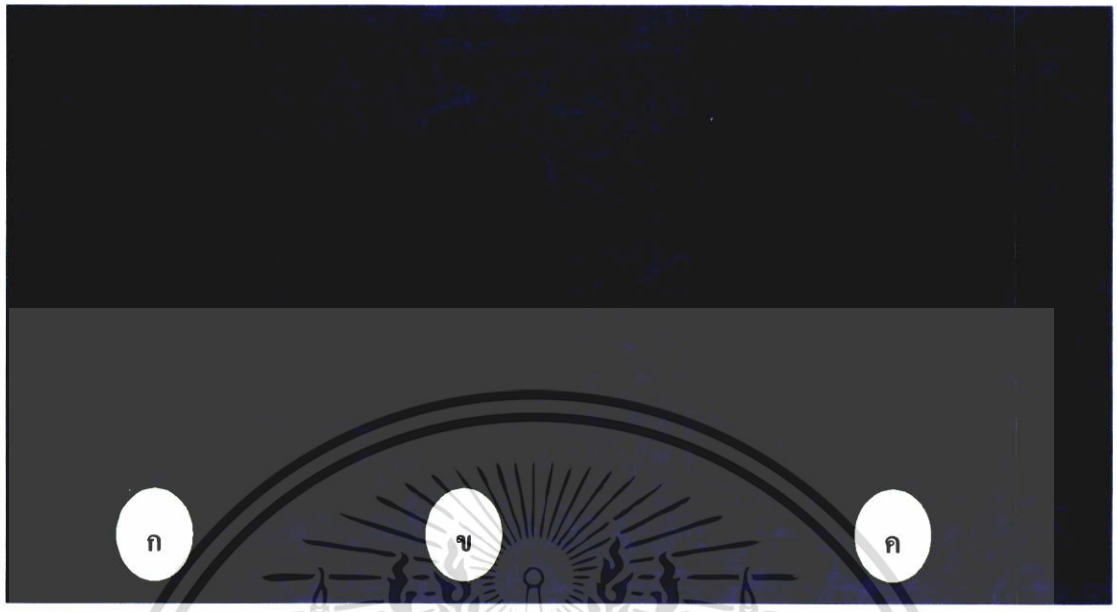
ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

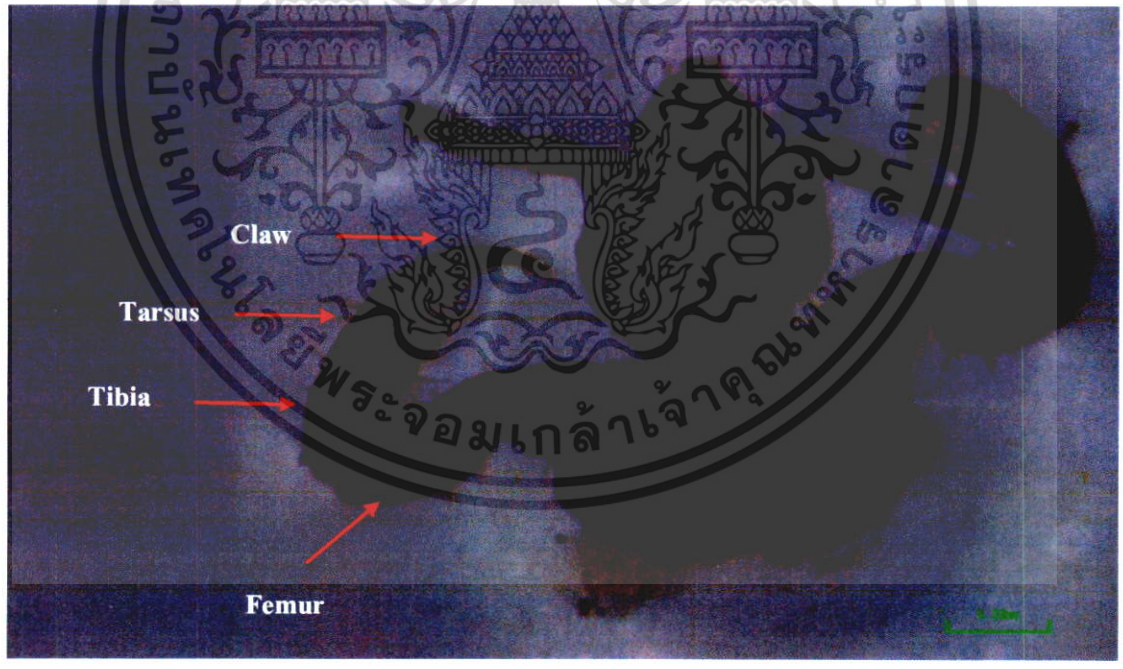


ภาพที่ 2.2 ระยะการเจริญเติบโตของไข่เหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

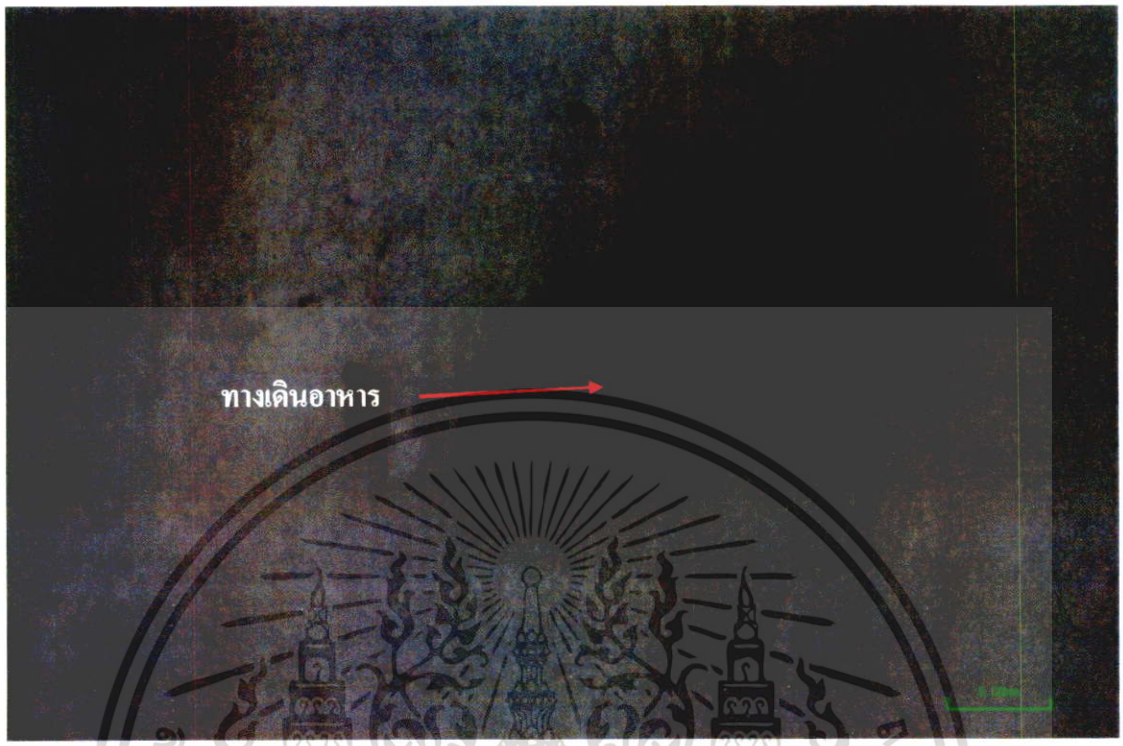


ภาพที่ 2.3 ก) ตัวอ่อนเหามนุษย์ วัย 1 ข) ตัวอ่อนเหามนุษย์ วัย 2 ค) ตัวอ่อนเหามนุษย์ วัย 3

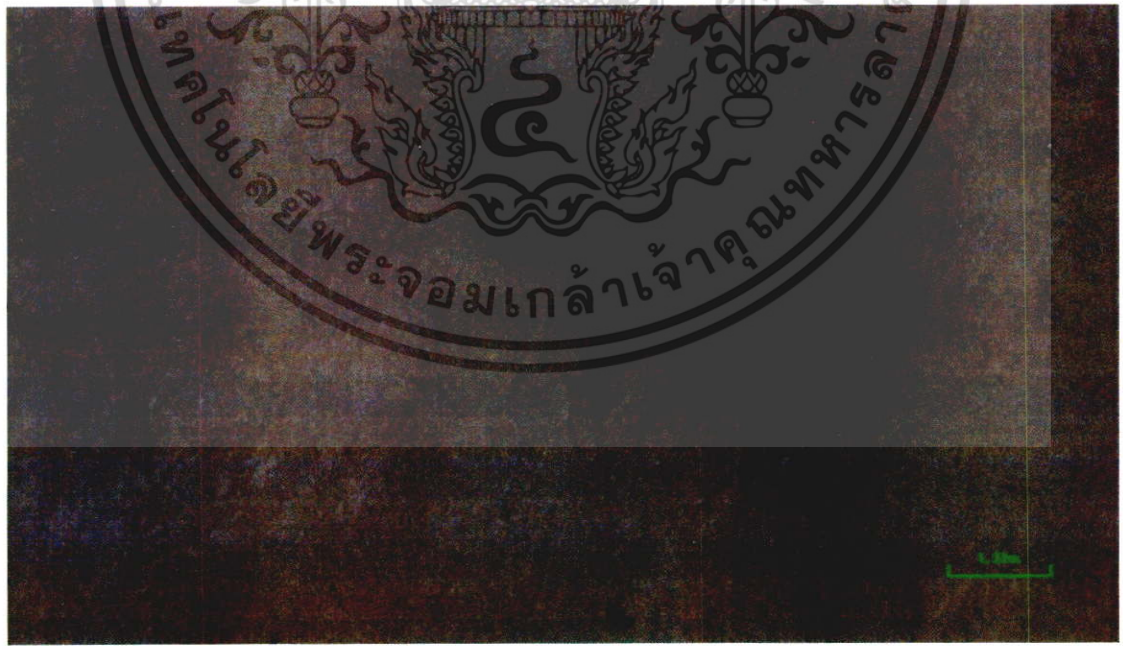


ภาพที่ 2.4 ขาคู่หน้าแบบ Clinging legs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ตัวเต็มวัยเหามนุษย์เพศเมีย



ภาพที่ 2.6 ตัวเต็มวัยเหามนุษย์เพศผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (มยุรา สุนยั่วีระ. 2560; สุภาณี พิมพ์สมาน. 2540; อรัญ งามผ่องใส. 2547; Clark *et al.* 2013) **มีหลายวิธีการดังนี้**

2.3.1 การใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์

การกำจัดเหามนุษย์ในปัจจุบันมีการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้เป็นจำนวนมาก โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

2.3.1.1 กลุ่มไพรีทรอย์สังเคราะห์ (Pyrethroids) (ภาพที่ 2.7)

สารเคมีกำจัดเหามนุษย์ที่มีส่วนประกอบของไพรีทรอยด์สังเคราะห์ และผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย เช่น สคัลลี่แชมพูกำจัดเหา® ซึ่งมีส่วนประกอบของเพอร์เมทริน 0.5% w/w (permethrin 0.5% w/w) ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย โดยทำให้เหามนุษย์มีการเป็นอัมพาตอย่างรวดเร็วแต่ไม่ตาย หลังจากนั้นช่วงระยะหนึ่งประมาณ 2-3 ชั่วโมง เหามนุษย์อาจจะตายหรือฟื้นก็ได้

2.2.1.2 กลุ่มออร์กาโนคลอรีนสังเคราะห์ (Organochlorine compounds) (ภาพที่ 2.8)

สารเคมีกำจัดเหามนุษย์ที่มีส่วนประกอบของสารเฮกซาคลอโรไซโคลเฮกเซน ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย เช่น ครีมฆ่าเหาเฮ้กซิน® ซึ่งมีส่วนประกอบของ Gamma Benzene Haxachloride 1% w/w (Gamma Benzene Haxachloride 1% w/w) **ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย โดยทำลายระบบประสาทของเหามนุษย์ ส่งผลทำให้หนวด และขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด**

2.2.1.3 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตสังเคราะห์ (Organophosphorus insecticides) (ภาพที่ 2.9)

สารเคมีกำจัดเหามนุษย์ที่มีส่วนประกอบของสารไดไทโอฟอสเฟตซึ่งมีผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย เช่น เอ-ไลเซส แชมพู® ซึ่งมีส่วนประกอบของ Malathion 1% w/w (Malathion 1% w/v) **สารในกลุ่มนี้มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย โดยการทำลายระบบประสาทและกล้ามเนื้อของเหามนุษย์ ซึ่งสารเคมีสังเคราะห์เกิดการแทรกซึมผ่านเข้าลำตัวของเหามนุษย์ และเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ส่งผลทำให้หนวด และขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด**

2.2.1.4 กลุ่มคาร์บาเมทสังเคราะห์ (Carbamate insecticides) (ภาพที่ 2.10)

สารเคมีกำจัดเหามนุษย์ที่มีส่วนประกอบของอารีลเมททิลคาร์บาเมท โดยมีผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย เช่น ฮาฟฟแชมพู® ซึ่งมีส่วนประกอบของ Cabaryl 0.6% w/v (Cabaryl 0.6% w/v) **ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย โดยการทำลายระบบประสาทและกล้ามเนื้อของเหามนุษย์ ซึ่งสารเคมีสังเคราะห์เกิดการแทรกซึมผ่านเข้าลำตัวของเหามนุษย์ และเข้าไป**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ส่งผลทำให้หนวด และขาของเหามนุษย์เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

2.3.2 การป้องกันกำจัดเหามนุษย์โดยวิธีการอื่นๆ

ปัจจุบันนอกจากการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ ยังพบว่า มีหลากหลายวิธีที่นำมาใช้เป็นทางเลือกในการกำจัดเหามนุษย์ ได้แก่

2.3.2.1 การดูแลรักษาความสะอาดของร่างกาย เสื้อผ้า และเส้นผม เช่น สระผมอย่างน้อยวันเว้นวัน หรือ 2 วันสระผมต่อ 1 ครั้ง

2.3.2.2 การอบไอน้ำ หรือการให้ความร้อนกับเส้นผม เช่น การใช้เครื่องหนีบผมยืดเส้นผม

2.3.2.3 การใช้สมุนไพรในการกำจัดเหา เช่น การใช้ใบน้อยหน่าผสมว่านหางจระเข้หมักเส้นผม (กองสาธารณสุขแห่งที่ 2 เทศบาลเมืองวารินชำราบ. 2556), การใช้สารสกัดใบน้อยหน่าหมักเส้นผม (กลุ่มงานแพทย์แผนไทย รพ.สุไหงโกลก. 2560)

2.3.2.4 การใช้วิธีกล เช่น การใช้หวีเสนียดสางผม เพื่อให้ไข่ ตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์หลุดออกจากเส้นผม

2.3.2.5 หลีกเลี่ยงการคลุกคลีกับผู้ที่เป็นเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.7 กลุ่มไพรีทรอย์สังเคราะห์

ภาพที่ 2.8 กลุ่มออร์กาโนคลอรีนสังเคราะห์

ภาพที่ 2.9 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตสังเคราะห์

ภาพที่ 2.10 กลุ่มคาร์บาเมทสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำแชมพูเพื่อใช้ในการศึกษา

กระโดน (ภาพที่ 2.11)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Careya sphaerica* Roxb.

ชื่อสามัญ Tummy wood

ชื่อพื้นเมือง กระโดนโคก (อีสาน) ผักปุย (เหนือ) ปุยกระโดน (ใต้) ต้นจิก (กลาง)

ชื่อวงศ์ Lecythidaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539)

ลำต้น ไม้ยืนต้นขนานกลาง ความสูงประมาณ 8-20 เมตร มีกิ่งก้านสาขามาก เรือนยอดเป็นพุ่มกลมขนาดเล็ก

ใบ เป็นใบเดียวรูปไข่ กลีบออกเรียงเวียนกันตามปลายกิ่ง ขนาดใบกว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12-20 เซนติเมตร ขอบใบหยักออกแบบสลักก้านใบยาว 2-3 เซนติเมตร

ดอก ออกดอกเป็นดอกเดี่ยวหรือช่อๆ 2-3 ดอก กลีบดอกและกลีบของดอกอย่างละ 4 กลีบ ดอกมีสีเหลืองนวล ร่วงง่าย กลีบดอกยาวประมาณ 1-5 นิ้ว โคนกลีบดอกเชื่อมกันเป็นรูประฆัง เกสรตัวผู้ยาวเป็นพู่ ปลายพู่สีแดงจำนวนมาก

เมล็ด เมล็ดเป็นรูปไข่

ผล ผลโต กลม กว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาว 65 เซนติเมตร มีสีเขียว ภายในมีเมล็ดเป็นจำนวนมาก

นิเวศวิทยา ขึ้นทั่วไปตามป่าเบญจพรรณ ป่าทุ่ง

สรรพคุณ

ผล เป็นยาช่วยย่อยอาหาร บำรุงหลังคลอด

เมล็ด เป็นยาแก้พิษ

เปลือก ใช้แช่น้ำเป็นยาเป็นยาแก้ท้องเสีย

ใบ ใช้ใส่แผล

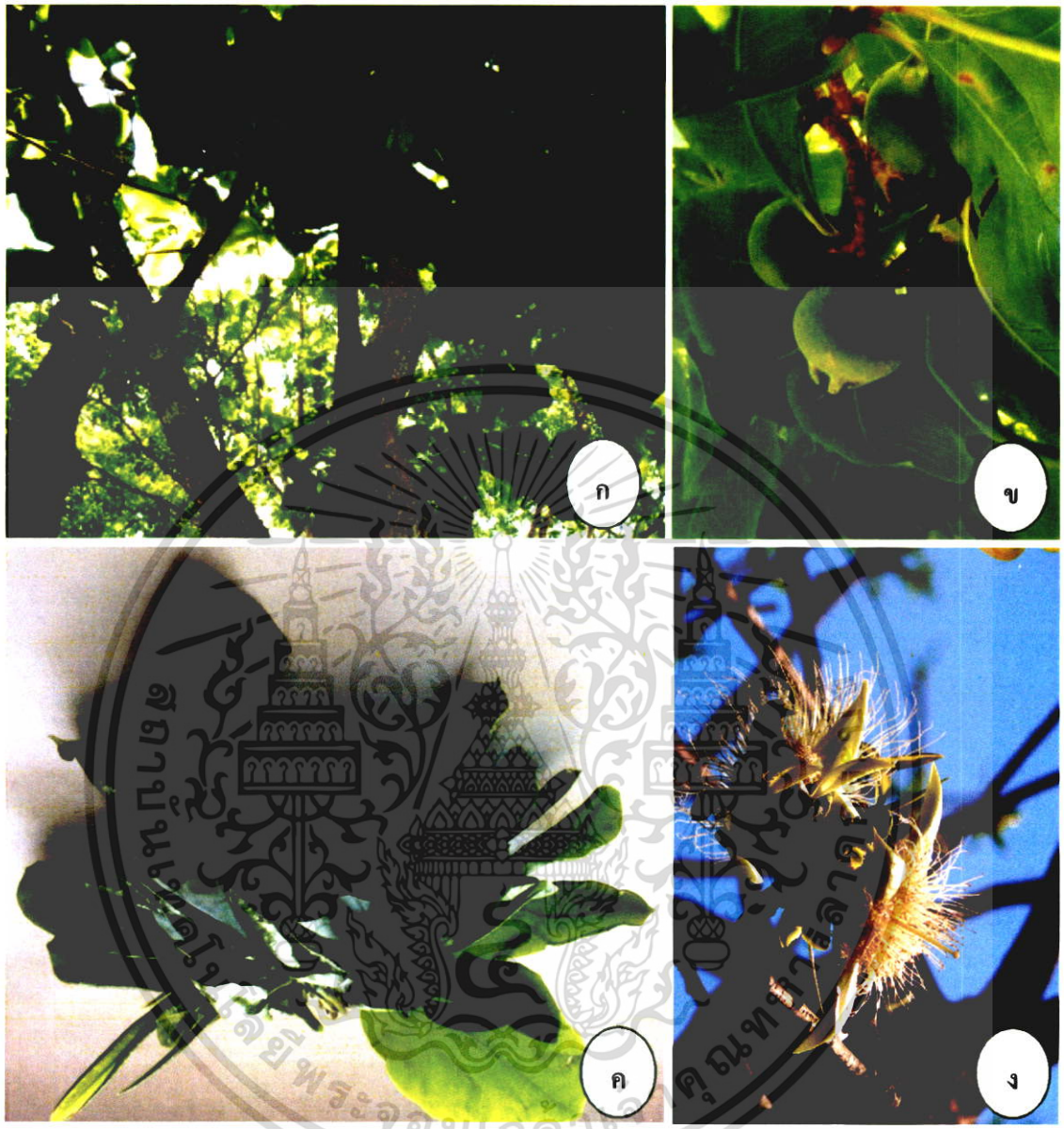
ดอก บำรุงหลังคลอดบุตร

องค์ประกอบทางเคมี barringtogenol C, careaborin, careyagenol D, careyagenol E, ellagic acid, hexacosan-1-ol, lupeol, maslinic acid, β-sitosterol, α-spinasterol, α-spinasterone และtaraxerol

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา สมานแผล แก้เคลื่อนยอก แก้ปวดเมื่อย แก้หวัด และแก้ไอ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 กระโดน (*Careya sphaerica* Roxb.)

ก) ลำต้น ข) ผล ค) ใบ ง) ดอก

ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติ้ว (ภาพที่ 2.12)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cratoxylum formosum* Dyer.

ชื่อพื้นเมือง กวยโชย (กาญจนบุรี) แต้ว (ใต้) ผักเตา (เลย) ติ้วส้ม (นครราชสีมา) ติ้วเหลือง (ไทย) ติ้วขน (กลางและนครราชสีมา) ติ้วเลือด (เหนือ) มูโต๊ะ (มาเลเซีย-นราธิวาส) ราเง้ง (เขมร-สุรินทร์) เน็คเคร่แย (ละว้า-เชียงใหม่) ตาว (สตูล)

ชื่อวงศ์ Guttiferae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบและผลิใบใหม่พร้อมกับออกดอก ลำต้นมีหนามรอบๆ แผ่กิ่งก้านออกเป็นทรงพุ่ม เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว กระพี้ขาวแก่นสีน้ำตาลปนเหลือง มีน้ำยางเหนียวซึมออกมา ความสูงลำต้น 3-5 เมตร

ใบ มนแกมรูปไข่กลับ ขนาดกว้าง 2-5 เซนติเมตร ยาว 3-13 เซนติเมตร ออกเป็นคู่ๆ ตรงข้ามกัน โคนสอบเรียบส่วนที่ค่อนไปทางปลายใบโตออกปลายสุดสอบเข้าเนื้อ ใบอ่อนสีน้ำตาลแดงเรียนเป็นมันวาว

ดอก สีชมพูถึงแดง กลิ่นหอมอ่อนๆ ออกตามซอกใบเมล็ด

ผล รูปร่างรีขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 2 เซนติเมตร หรือย่อมกว่าเล็กน้อย มีนวลขาวติดตามผิว เมื่อแก่จัดแตกออกเป็น 3 แฉก เมล็ดสีน้ำตาล

นิเวศวิทยา ชายดง ป่าโปร่ง เต็ง รัง ป่าตามเชิงเขา ทนแล้งดี

สรรพคุณ

น้ำยาง ทารอยแตกของเส้นเท้า

รากและใบ น้ำต้มกินเป็นยาแก้ปวดท้อง

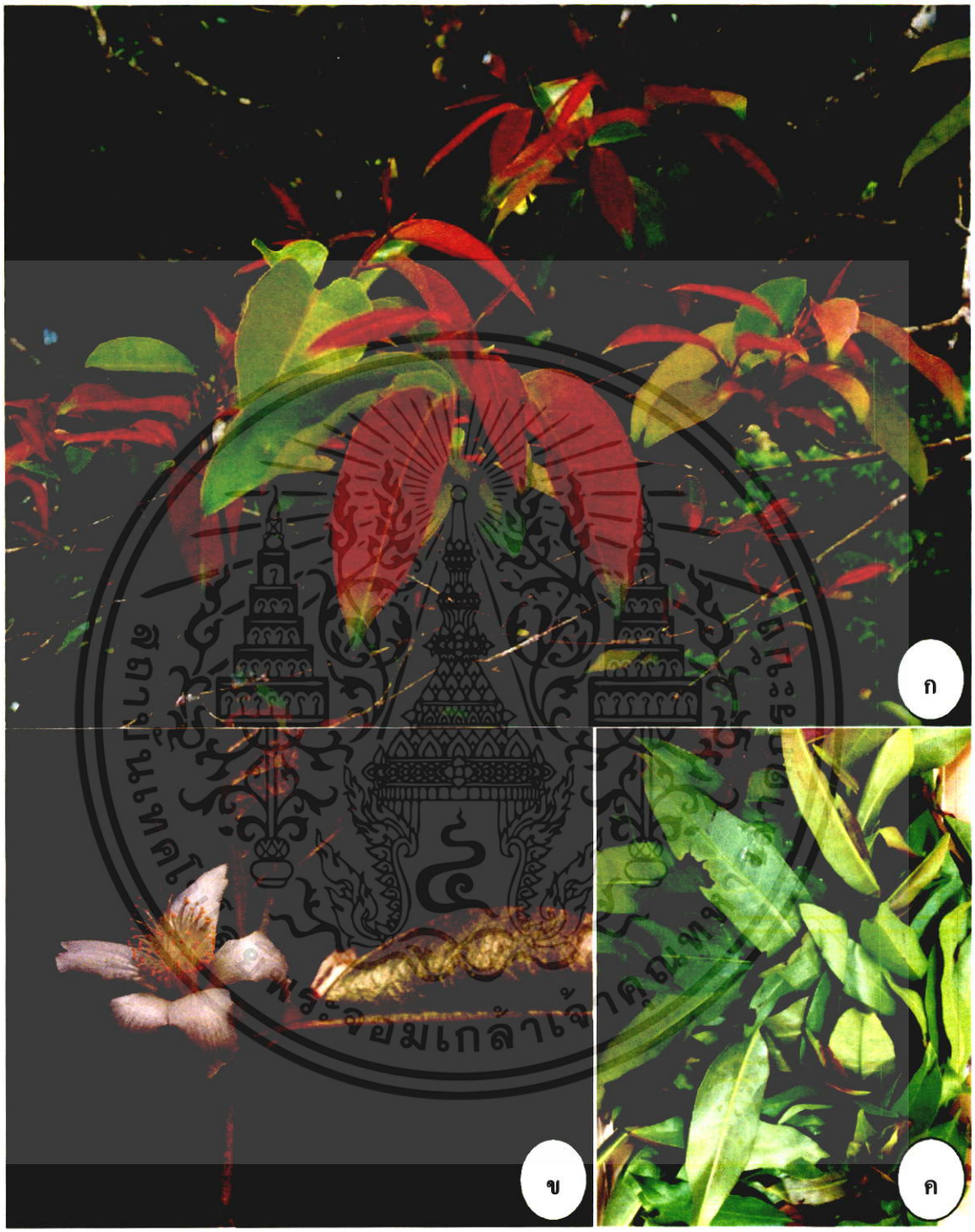
ลำต้น ยางจากเปลือกลำต้นทาแก้คัน

องค์ประกอบทางเคมี xanthones, anthraquinones, tannin, flavonoid, cardiac glycoside และ alkakoids

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา สารสกัดจากลำต้นมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา สาเหตุของโรคกลากและมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer.)

ก) ลำต้น ข) ดอก ค) ใบ

ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพกา (ภาพที่ 2.13)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oroxylum indicum* (L.) Kurz

ชื่อสามัญ Indian Trumpet Flower

ชื่อพื้นเมือง **กาโด้โด้ง ดอก๊ะ ด๊อกก๊ะ ดุแก เบโก มะลิดไม้ มะลิ้นไม้ ลิดไม้ ลิ้นฟ้า หมากลิ้นก้าง หมากลิ้นช้าง**

ชื่อวงศ์ Bigoniaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้ยืนต้นสูง 5-12 เซนติเมตร อายุหลายปี เรือนยอดเล็ก กิ่งเปราะหักง่าย แตกกิ่งข้างน้อย

ใบ ประกอบแบบขนนก 3 ชั้น ขนาดใหญ่เรียงตรงข้ามกันอยู่บริเวณปลายกิ่ง ใบย่อยรูปไข่หรือรูปไข่แกมวงรี กว้าง 4-8 เซนติเมตร ยาว 6-12 เซนติเมตร

ดอก ดอกช่อออกที่ปลายยอด ก้านช่อดอกยาว ดอกย่อยขนาดใหญ่ กลีบดอกสีนวลแถบเขียวโคนกลีบเป็นหลอดสีม่วงแดง หนา ย่น บานกลางคืนร่วงตอนเช้า

ผล เป็นฝักติดฝักยาก ฝักเป็นรูปดาบยาว ประมาณ 60-100 เซนติเมตร เมื่อแก่จะแตกเป็น 2 ซีก

เมล็ด เมล็ดแบน สีขาว มีปีกบางโปร่งแสง

นิเวศวิทยา เจริญเติบโตได้ดีที่ชื้นระบายน้ำดี

สรรพคุณ

เปลือกราก แก้ปวดท้อง แก้บิด แก้ท้องเสีย ขับเหงื่อ ฝาดสมาน เป็นยาบำรุง

ราก บำรุงธาตุไฟ แก้ท้องร่วง แก้อักเสบ แก้บิด แก้ไข้สันนิบาต แก้ไข้รากสาด

เปลือกต้น สมานแผล บำรุงน้ำเหลือง ดับพิษโลหิต แก้ฝี แก้เสมหะจุกคอ แก้บิด แก้อาเจียน แก้ไข้รากสาด แก้สุกเสียด

ฝัก แก้ร้อนในกระหายน้ำ ขับผายลม บำรุงธาตุ ช่วยเจริญอาหาร แก้ท้องเสีย แก้เข้าข้อ ขับเหงื่อ เป็นยาระบาย แก้ปวดท้อง ระงับไอ สมานแผล

เมล็ด เป็นยาระบาย

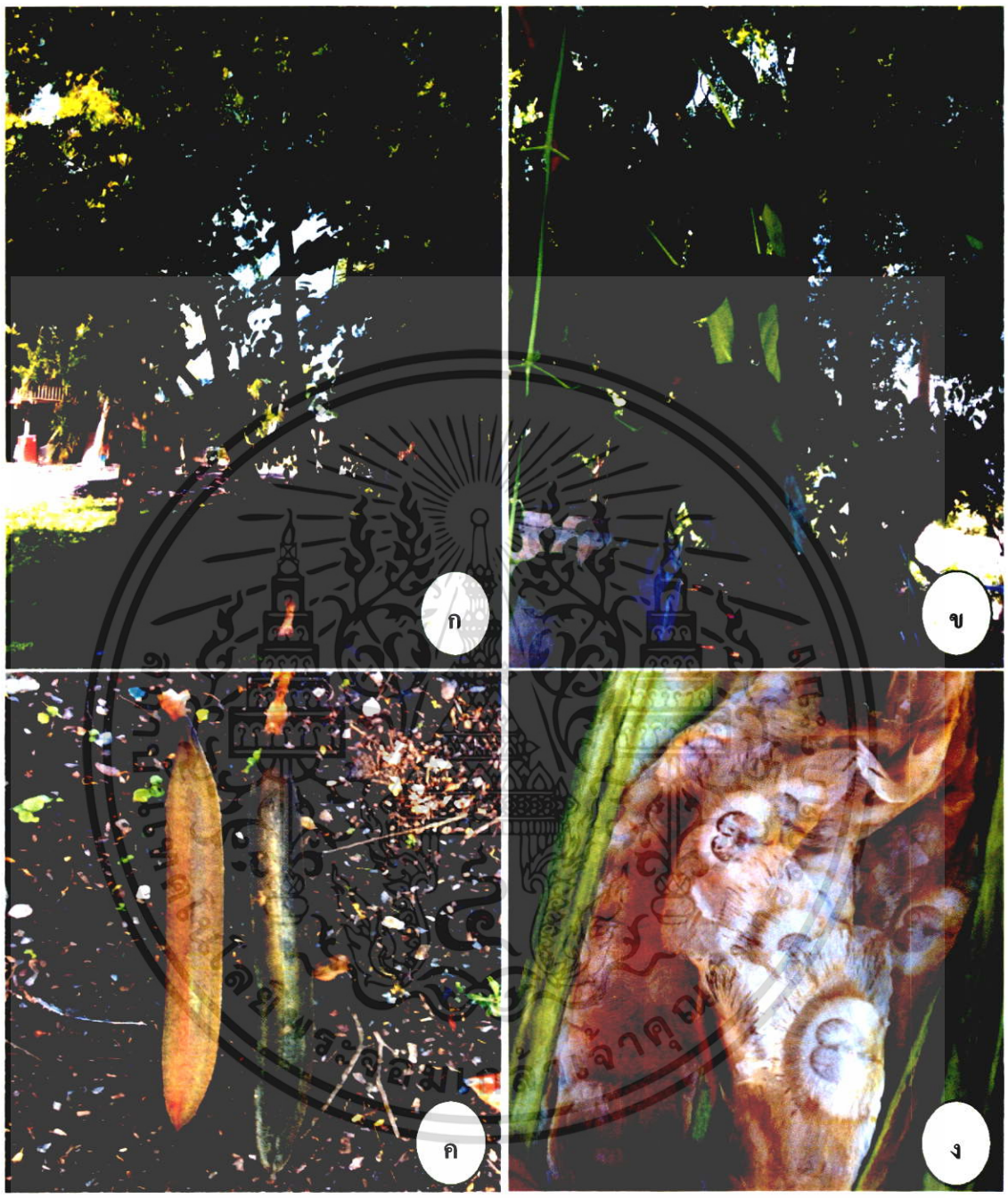
องค์ประกอบทางเคมี aloe emodin, apigenin, baicalein, benzoic acid, chrysin, p-coumaric acid, ellagic acid, faramol, hispidulin, oroxin A, oroxin B, oroxylin A, prunetin, scutellarein, β-sitosterol, terephthalate และ dimethyl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา แก้ปวด ต้านมาลาเรีย ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดไขมันในเลือด ขับปัสสาวะ ต้านการแพ้ รักษาแผลในกระเพาะอาหาร ยับยั้งเนื้องอก ยับยั้งการย่อยโปรตีน ทำให้ DNA แยกเป็น single-strand กระตุ้นการสร้าง DNA กระตุ้นเอนไซม์ ornithnine decarboxylase

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 เพกา (*Oroxylum indicum* (L.) Kurz)
ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ผล ง) เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เม็ก (ภาพที่ 2.14)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eugenia gratum* Wight.

ชื่อสามัญ Eugenia

ชื่อพื้นเมือง ไคร้เม็ด (เชียงใหม่) เม็ก (ปราจีนบุรี) เม็ดชุน (นครศรีธรรมราช) เสม็ด (สกลนคร) เสม็ดเขา เสม็ดแดง (ตราด) เสม็ดชุน (ภาคกลาง)

ชื่อวงศ์ Myrtaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548)

ลำต้น ไม้ยืนต้น ความสูง 5-10 เซนติเมตร ลำต้นสีน้ำตาลแดง เปลือกบางซ้อนกันหลายชั้น แตกกิ่งก้านมาก

ใบ ใบประกอบแบบขนนก ใบอ่อนสีน้ำตาล-ชมพู ใบแก่สีเขียวเข้มเป็นมัน ใบลักษณะรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม รสฝาดอมเปรี้ยว

ดอก เป็นดอกช่อเล็กๆ สีเหลืองอ่อน ออกที่ปลายยอด เกสรสีเหลืองอ่อน

ผล ลูกแก่สีขาวขนาดเล็ก ทรงกลม ก้นผลเป็นนูนออกมาและบุ๋ม

นิเวศวิทยา เจริญเติบโตได้ดีบริเวณริมหนองน้ำ และสามารถทนแล้งได้ดี

สรรพคุณ

ราก ต้มน้ำดื่ม แก้เบื่อเมา แก้ผิดสำแดง

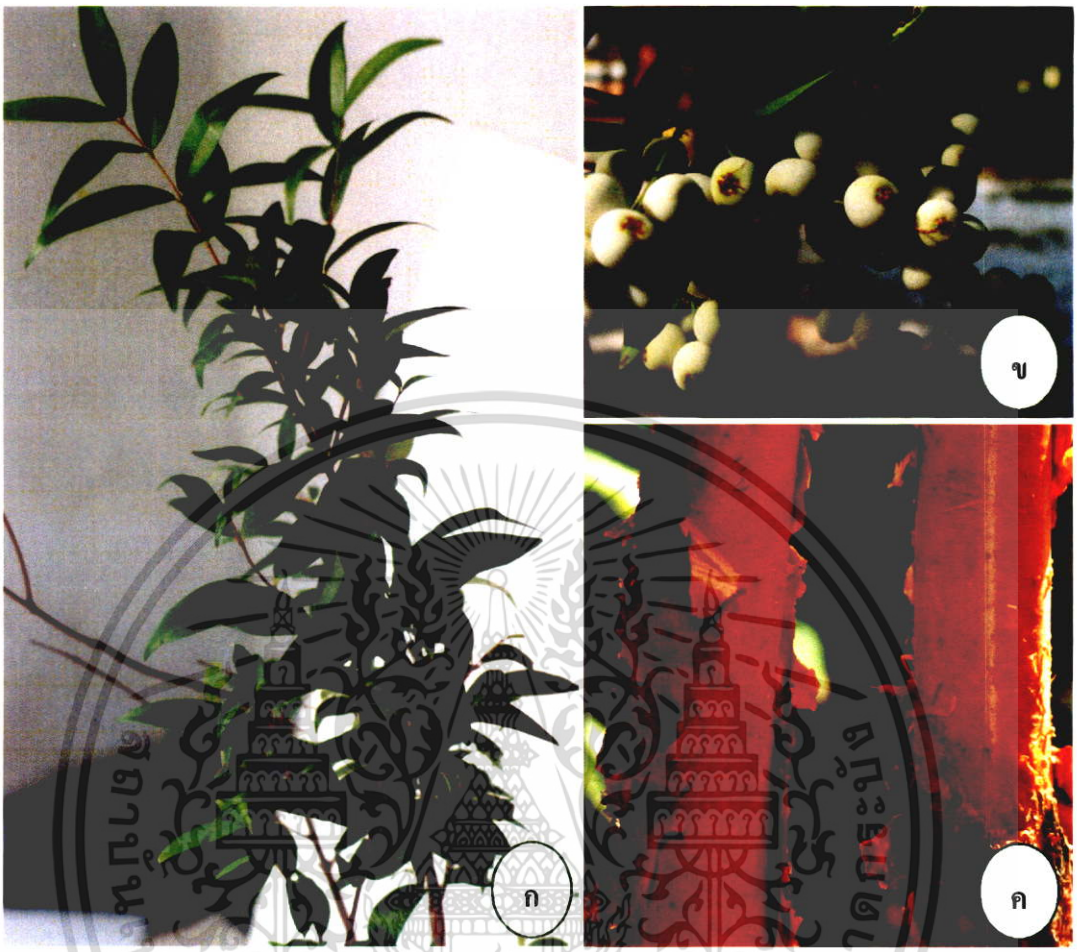
ยอดอ่อน รับประทานสด ขับลม

เปลือก ต้มทาแก้ลมพิษ หรือแก้พิษน้ำเกลี้ยง

ใบแก่ ตำพอกแก้ฟกช้ำ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 เม็ก (*Eugenia gratum* Wight.)

ก) ใบ ข) ดอก ค) ลำต้น

ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือขื่น (ภาพที่ 2.15)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum aculeatissimum* Jacq.

ชื่อสามัญ Cock roach berry

ชื่อพื้นเมือง **มะเขือหืน (ภาคใต้) มะเขือเครือ มะแข้งเครือ มะเขือขื่นเครือ**

ชื่อวงศ์ Solanaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้พุ่ม อายุหลายปี กิ่งเปราะหักง่าย มีหนามทั่วลำต้น

ใบ ใบเดี่ยวออกสลับสีเขียว ขอบใบหยักเป็นคลื่น มีหนามห่างๆ ทั่วก้านใบบนใบและหลังใบ ส่วนที่อ่อนมีขนอ่อนปกคลุม

ดอก ดอกเดียวสีม่วงออกที่ปลายยอด เกสรสีเหลือง กลีบเลี้ยงสีเขียว เมื่อมีผลกลีบเลี้ยงจะติดอยู่ที่ขั้วผล

ผล เปลือกหนา เหนียว ดิบสีเขียวสุกผลสีเหลือง ขั้วผลมีหนาม

นิเวศวิทยา สภาพดินมีการระบายน้ำได้ดี ทนแล้งได้ดี

สรรพคุณ

ราก แก้เสมหะ แก้ไข้สันนิบาต แก้น้ำลายเหนียว กระทุ้งพิษไข้ แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้ไอ ลดไขมันในเส้นเลือด

ผล ขับเสมหะ แก้น้ำลายเหนียว แก้ไอ แก้ไข้สันนิบาต

องค์ประกอบทางเคมี aculeatiside A, aculeatiside B, diosgenin, lanosterol, β-sitosterol, solamargine, solasodine และ solasonine

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ทำให้เกิดการสะสมแคลเซียม และมีพิษทำให้วัวตายเมื่อกิน

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.15 มะเขือขื่น (*Solanum aculeatissimum Jacq.*)

ก) ลำต้น ข) ผล ค) ดอก

ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือพวง (ภาพที่ 2.16)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum torvum* Sw.

ชื่อสามัญ Pea Eggplant

ชื่อพื้นเมือง มะเขือละคร หมากแข้ง (อีสาน) มะแคว้งกูลา มะแคว้งกูลัว (เชียงใหม่) มะแว้งช้าง มะแว้ง (ภาคใต้)

ชื่อวงศ์ Solanaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้พุ่มเล็กสูงประมาณ 2 เมตร ลำต้นมีหนามสั้นขึ้นทั่วไป แตกกิ่งก้านสาขามาก

ใบ ใบรูปรี ปลายใบแหลม ริมขอบใบหยักกว้างตื้น ใบยาวประมาณ 4-8 นิ้ว บนแผ่นใบมีขนสั้นๆ ปกคลุม

ดอก ดอกสีขาวพวงออกตามง่ามใบและปลายกิ่ง ดอกสีขาวมีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงอย่างละ 5 กลีบ ดอกสมบูรณ์เพศ

ผล ผลกลมเล็กๆ เป็นพวงสีเขียว ขั้วผลมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ ผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

นิเวศวิทยา เจริญเติบโตทั่วไปกลางแจ้งหรือที่ร่ม

สรรพคุณ

ราก แก้เท้าแตกเป็นแผล

ผล ขับเสมหะ

ใบ ใช้ห้ามเลือด

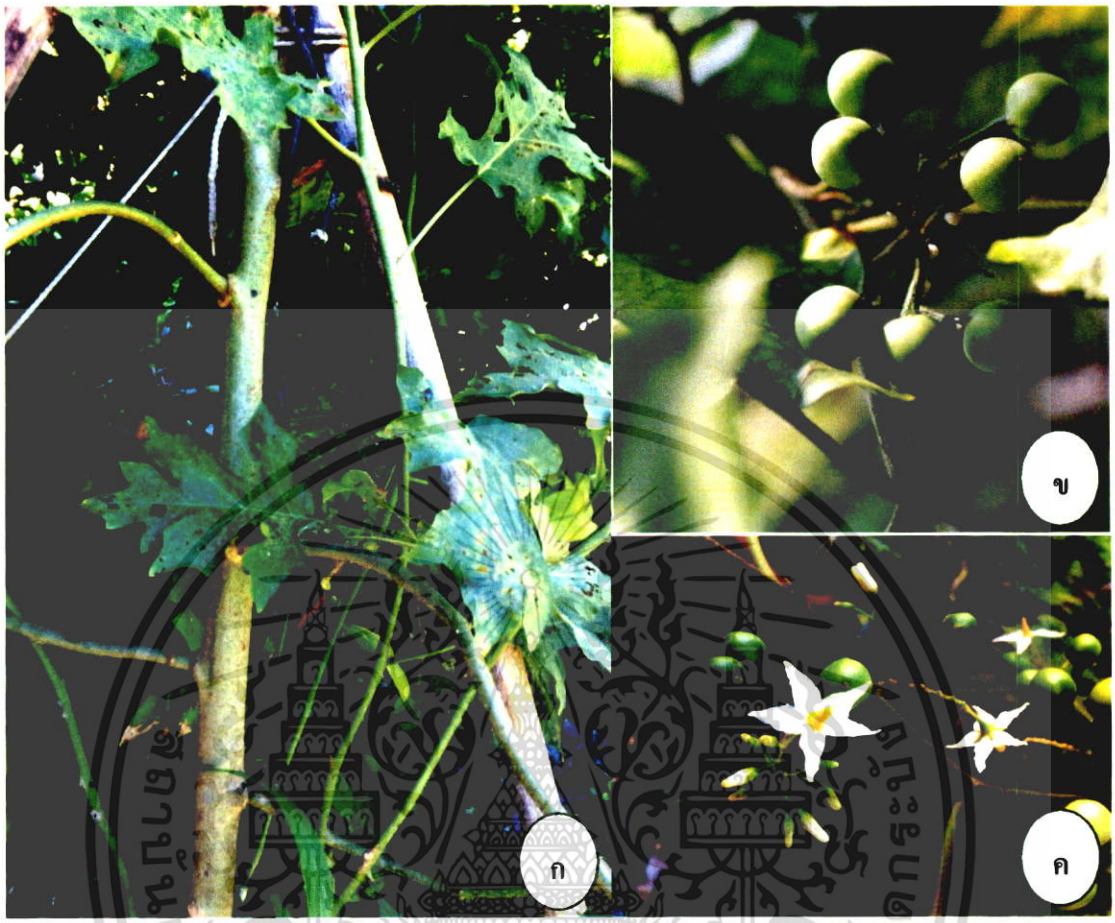
ทั้งต้น รักษากลากเกลื้อน แก้หืด ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ ช่วยย่อยอาหาร แก้ไอ รักษาโรคผิวหนัง ขับเหงื่อ ทำให้เลือดหมุนเวียนดี แก้ปวดฟกช้ำจากทำงานหนัก แก้ไอเป็นเลือด แก้ปวดกระเพาะ แก้ฝีบวมมีหนองและอักเสบ

องค์ประกอบทางเคมี campesterol, chlorogenin, hecogenin, hexatriacontan-5-one, β-sitosterol, Solasodiene, stigmasterol, torvogenin, torvoside A, B, C, D, E, F และ G triacontane

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านไวรัส ลดความดันโลหิต ฆ่าหอย ฆ่าแมลง ยับยั้งการหดเกร็งของลำไส้ แก้ชัก กดระบบประสาทส่วนกลาง ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด ต้านมะเร็ง เหนี่ยวนำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 มะเขือพวง (*Solanum torvum* Sw.)

ก) ลำต้น ข) ผล ค) ดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะดัน (ภาพที่ 2.17)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia schomburgkiana* Pierre

ชื่อวงศ์ Guttiferae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539)

ลำต้น ไม้ยืนต้นสูง 3-7 เมตร

ใบ ใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามรูปขอบขนาน รูปใบหอกหรือรูปไข่แกมขอบขนาน กว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 5-8 เซนติเมตร

ดอก ดอกช่อออกเป็นกระจุกที่ซอกใบ แยกเพศอยู่บนต้นเดียวกัน กลีบดอกสีเหลืองส้ม

ผล ผลสดรูปกระสวย รสเปรี้ยวจัด

นิเวศวิทยา พบตามลำธารและหนองบึงในป่าดงดิบแล้ง มีถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซีย ปัจจุบันมีการปลูกทั่วไปตามบ้านเรือนหรือสวน พบได้ทุกภาคของประเทศไทย

สรรพคุณ

ราก แก้เบาหวาน แก้ไข้หวัด แก้ไข้ทับระดู ขับฟอกโลหิต กัดเสมหะในลำคอ เป็นยาระบายอ่อนๆ

เปลือกต้น แก้ไข้ทับระดู แก้โลหิตระดู

ใบ แก้หวัด แก้ไอ แก้กระษัย แก้น้ำลายเหนียว แก้ระดูเสีย ขับฟอกโลหิต ขับปัสสาวะ

ผล ล้างเสมหะ ฟอกโลหิต แก้ไอ

องค์ประกอบทางเคมี Garcinia schomburkiana diphenyl compound; garcinone B, 3-O-methyl; xanthone,1,3,7-trihyroxy-2,5,8-tris (-methylbut-2-enyl)-6: methoxy

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ยับยั้งการเจริญของเนื้องอก

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.17 มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre.)

ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะแว้งเครือ (ภาพที่ 2.18)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum trilobatum* L.

ชื่อวงศ์ Solanaceae

ชื่อพื้นเมือง มะแว้งเถา (กรุงเทพ) แคว้งเดีย (ตาก)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้พุ่มกึ่งเลื้อย ลำต้นสีเขียว ผิวเรียบเป็นมัน มีหนามแหลมคมกระจายทั่วต้นและก้านใบ

ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับ ขอบใบเว้า 2-5 หยัก สีเขียวเข้ม แผ่นใบเรียบเป็นมัน เส้นกลางใบมีหนามเล็กๆ

ดอก เป็นดอกช่อคล้ายดอกมะเขือพวง สีม่วงอ่อน กลางดอกมีเกสรตัวผู้สีเหลือง

ผล ก้านผลยาว 1-3 เซนติเมตร ผลทรงกลมขนาดเท่าปลายนิ้วก้อย สีขาวไหล่ผลสีเส้นร่างแหสีเขียว เมื่อสุกมีสีแดงเข้ม

นิเวศวิทยา ดินร่วน ระบายน้ำดี และกลางแจ้ง

สรรพคุณ

ราก แก้เสมหะ แก้ไอ แก้ไข้ ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ แก้หืด บำรุงธาตุ แก้วัณโรค

ต้น แก้ไอ ขับเสมหะ แก้น้ำลายเหนียว กระทุ้งพิษไข้ ขับปัสสาวะ

ใบ บำรุงธาตุ แก้ไอ แก้วัณโรค แก้น้ำลายเหนียว

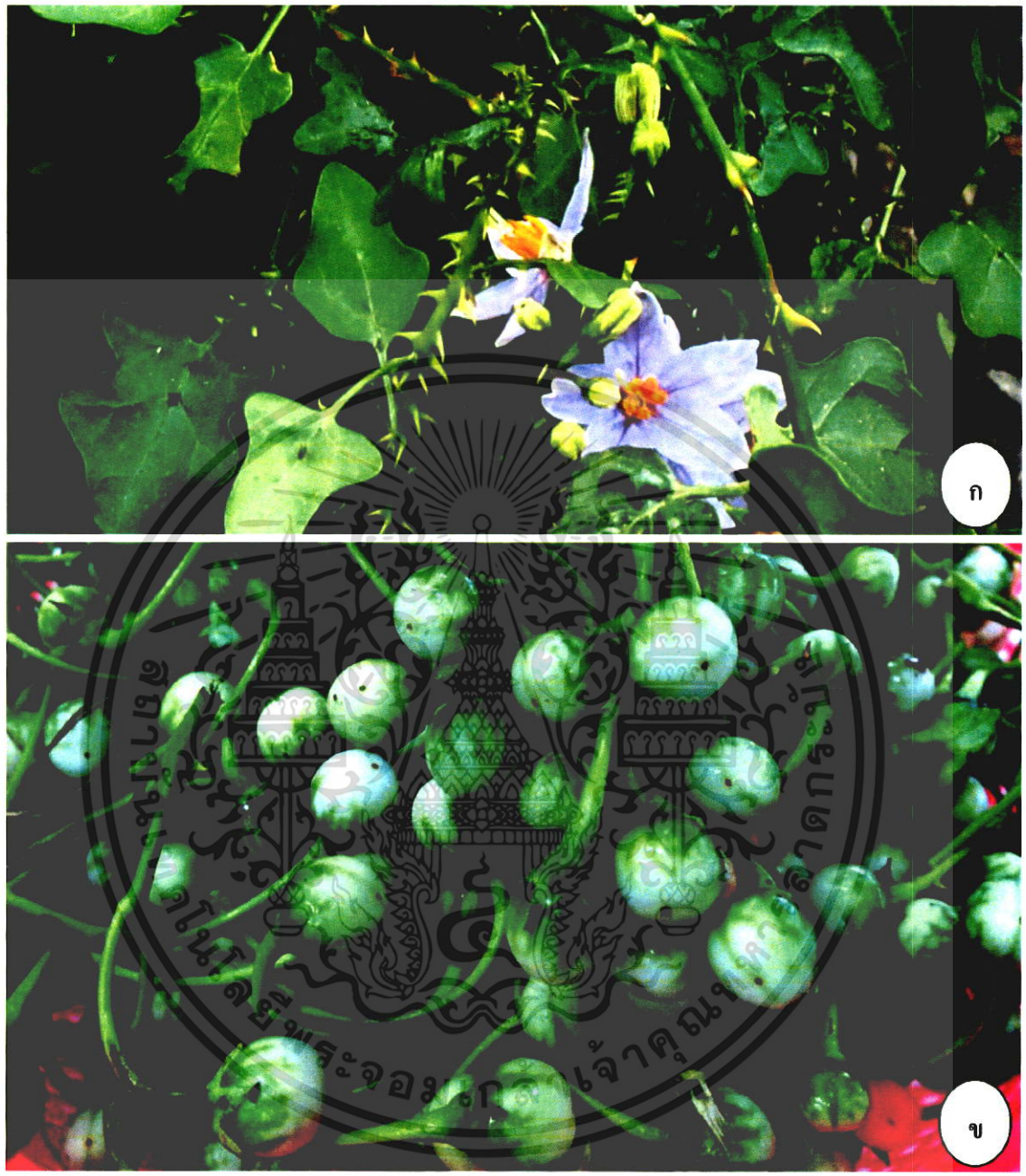
ผล แก้ไอ ขับเสมหะ บำบัดโรคเบาหวาน แก้เสมหะ บำรุงเลือด บำรุงน้ำดี ขับปัสสาวะ

องค์ประกอบทางเคมี β-sitosterol, solamarine, β-solamarine, solasodine และ tomatid-5-en-3-β-ol

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ต้านมะเร็ง ลดน้ำตาลในเลือด กระตุ้นการผสมพันธุ์ และกระตุ้นการกินอาหารของแมลง ลดการบีบตัวของลำไส้

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 มะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.)

ก) ลำต้น ข) ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะแว้งต้น (ภาพที่ 2.19)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum indicum* L.

ชื่อวงศ์ Solanaceae

ชื่อพื้นเมือง มะแคว้ง มะแคว้งขม มะแคว้งคม มะแคว้งดำ (เหนือ) หมากแข้งขม มะแว้งต้น (กลาง) หมากแข้ง (อีสาน)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง ความสูงประมาณ 100-150 เซนติเมตร แตกกิ่งก้าน อายุ 2-5 ปี มีขนสั้นๆ ปกคลุมทั่วไป

ใบ ใบเดี่ยวออกสลับ ก้านใบยาว ใบแผ่กว้าง ขอบใบเว้าเข้าหาเส้นกลางใบคล้ายมะเขือพวงแต่มีขนาดเล็ก มีขนสั้นๆ บนใบและก้านใบ

ดอก ดอกเดี่ยว กลีบดอกสีม่วงอ่อน มี 5 กลีบ เกสรสีเหลืองออกที่ซอกใบ

ผล ผลเดี่ยวกลม มี 2 ชนิด คือ ผลอ่อนสีเขียวอ่อน และชนิดผลอ่อนสีขาว ผลทั้ง 2 ชนิดเมื่อสุกมีสีส้ม

นิเวศวิทยา ปลูกอยู่กลางแดด จะมีตัวยามากกว่าปลูกในที่ร่ม

สรรพคุณ

ราก แก้เสมหะ แก้ไอ แก้ไข แก้น้ำลายเหนียว ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ รักษาวัณโรค

เนื้อไม้ แก้แน่น แก้จุกเสียด แก้ท้องขึ้น ขับลมในลำไส้ ขับพยาธิในท้อง

ใบ บำรุงธาตุ แก้วัณโรค แก้ไอ

ผล แก้คอแห้ง แก้เสมหะเหนียว ยาขับเสมหะ แก้ไอ แก้น้ำลายเหนียว แก้โรคเบาหวาน ละลายก้อนนิ่ว ขับปัสสาวะ บำรุงน้ำดี แก้ไข ขับลม

องค์ประกอบทางเคมี carpesterol, daucosterol, dioscin, diosgenin, indioside A, lanosterol, β-sitosterol, solamargine, solasodine, solasonine และ stigmasterol

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง ลดความดันโลหิต ต้านการชัก เสริมฤทธิ์ยานอนหลับ กดประสาทส่วนกลาง ลดน้ำตาลในเลือด ต้านแบคทีเรีย ต้านยีสต์ ลดการบีบตัวของลำไส้

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.19 มะแว้งต้น (*Solanum indicum* L.)

ก) ผล ข) ลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะอึก (ภาพที่ 2.20)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum stramonifolium* Jacq.

ชื่อวงศ์ Solanaceae

ชื่อพื้นเมือง มะเขือปู่ มะปู่ (เหนือ) หมากเขือขน หมากขน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ และคณะ. 2548; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น เป็นไม้พุ่มกลาง อายุ 2-3 ปี ความสูง 50-120 เซนติเมตร ลำต้นและก้านใบมีหนามและขนปกคลุมหนาแน่น

ใบ ใบลักษณะแผ่กว้าง ขอบใบเว้า มีขนนิ่มๆ มีหนามทั้งบนใบและใต้ใบ

ดอก กลีบดอกเป็นแฉกสีขาว จำนวน 4-6 กลีบ ตรงกลางมีถุงเกสรตัวเมียสีเหลือง

ผล ผลเดี่ยว ลักษณะกลม มีขนทั้งผล ลูกอ่อนสีเขียวเมื่อสุกสีเหลือง

นิเวศวิทยา เจริญเติบโตได้ดีในที่กลางแจ้ง ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี

สรรพคุณ

ราก แก้ดีฝ่อ ดีกระตุก แก้ไข้สันนิบาต แก้น้ำลายเหนียว บำรุงถุงน้ำดี แก้ถุงน้ำดีอักเสบ ขับเสมหะ ดับพิษร้อนภายใน ระงับปวด รักษาแผล แก้ไข แก้คัน

ใบ รักษาโรคฝี

ผล แก้เสมหะ แก้ไอ แก้น้ำลายเหนียว แก้ไข้สันนิบาต กระทุ้งพิษ ดับพิษร้อนภายใน แก้ดีฝ่อ ดีกระตุก

องค์ประกอบทางเคมี cuscohygrine, solacaproine, solamine, solapalmitine และ solasodine

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ต้านมะเร็ง เป็นพิษต่อไรทะเล

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.20 มะอึก (*Solanum stramonifolium* Jacq.)
ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส้มส้า (ภาพที่ 2.21)

ชื่อสามัญ Sour Orange

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus aurantium* L.

ชื่อวงศ์ Rutaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547)

ลำต้น ไม้ยืนต้นสูง 3-10 เมตร ทรงพุ่มกลมมีกิ่งก้านมาก กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยมมีหนามแหลมสั้น กิ่งแก่อวบยาวถึง 8 เซนติเมตร

ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับ มีจุดต่อมน้ำมันมากมีกลิ่นหอมเมื่อขยี้ ก้านใบยาว 2-3 เซนติเมตร ครึ่งตอนบนแผ่เป็นปีกแคบๆถึงกว้างรูปคล้ายสามเหลี่ยมแกมไข่ กว้างขนาด 2.5 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่กว้างถึงรูปรี ขนาดกว้าง 4-7 เซนติเมตร ยาว 7-12 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือมนปลายมนถึงปลายทู่

ดอก ดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มดอกออกที่ซอกใบ กลีบสีขาว มี 2-3 ดอก มีกลิ่นหอมแรง ปกติเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีดอกเพศผู้น้อย 5-12% กลีบเลี้ยงรูปคล้ายถ้วยยาว 0.4-0.5 เซนติเมตร มี 3-5 หยัก รูปไข่กว้างคล้ายสามเหลี่ยมเกลี้ยงหรือมีขน กลีบดอกมี 4-5 กลีบ รูปขอบขนานกว้าง 0.4 เซนติเมตร ยาว 1.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้มี 20-25 อัน แยก 4-5 กลุ่ม ก้านเกสรยาว 6-10 เซนติเมตร อับเรณูรูปขอบขนานสีเหลือง เกสรเพศเมียก้านเกสรอวบและยอดเกสรนูนกลม รังไข่ไม่มีขน

ผล ผลแบบส้มรูปกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-8 เซนติเมตร มี 8-12 ห้อง ตรงกลางกลวง เปลือกหนา ผิวเรียบถึงเป็นตุ่มขรุขระ สีส้มเหลืองมีกลิ่นแรง เนื้อในเป็นกรดมีรสขม เล็กน้อย เมล็ดมีจำนวนมาก

นิเวศวิทยา ภูมิอากาศอบอุ่น แต่ทนต่ออากาศร้อนได้ ไม่ทนต่อสภาพอากาศเย็น เกิดโรคได้ง่าย ถ้าสภาพภูมิอากาศเหมาะสมสามารถปลูกได้ในดินเกือบทุกชนิด

สรรพคุณ

ใบ แก้โรคผิวหนัง

ผล ช่วยในการรักษาโรคกระเพาะอาหารอาการท้องผูกและการสนับสนุนระบบประสาท

องค์ประกอบทางเคมี linalyl acetate, linalool, limonene, bergaptene, pinene และ myrcene

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา มีฤทธิ์ต้านไวรัส ต้านการอักเสบ และประโยชน์ในการกำจัดอนุมูลอิสระ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำแชมพู : ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.21 ส้มส้า (*Citrus aurantium* L.)
ก) ลำต้น ข) ใบ ค) ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำน้ำมันเพื่อใช้ในการศึกษา

กะทือ (ภาพที่ 2.22)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber zerumbet* (L.) Sm.

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ชื่อพื้นเมือง กะทือป่า กะทือบ้าน กะแวน กะแอน แฮวดำ (ภาคเหนือ), เฮียวแดง เฮียวดำ (แม่ฮ่องสอน) แสมดำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539; Voravuthikunchai. 2007; Singh *et al*. 2012)

ลำต้น ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นเทียมสูงได้ถึง 1 เมตร มีเหง้าใต้ดิน แตกแขนงเป็นกอ เปลือกเหง้าสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อในสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม จะแทงหน่อใหม่ช่วงฤดูฝน

ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับในระนาบเดียวกัน รูปใบหอกกว้าง 3-10 เซนติเมตร ยาว 14-40 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม โคนใบสอบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบ หลังใบสีเขียวเป็นมัน ท้องใบสีเขียวนวล ก้านใบสั้นมาก ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร กาบใบเรียงตัวกันแน่นหุ้มเป็นลำต้นเทียม

ดอก ดอกทรงกระบอก กว้าง 4-5 เซนติเมตร ยาว 6-12 เซนติเมตร ปลายมน ใบประดับสีเขียวแล้วเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม มี 10-25 ใบ เรียงซ้อนกันแน่นเป็นระเบียบ รูปไข่กลับกว้างหรือเกือบกลมกว้าง 3.0-3.2 เซนติเมตร ยาว 2.0-2.3 เซนติเมตร ปลายมนขอบพับเข้าด้านในดอกช่อแบบช่อเชิงลด ก้านช่อดอกยาว 14-45 เซนติเมตร ตั้งตรงแทงออกมาจากเหง้าใต้ดิน

ผล ผลแห้งแตกรูปไข่กลับ ขนาดเล็ก ผิวเรียบ สีแดง ยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร

นิเวศวิทยา ขึ้นบริเวณป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ หรือที่ชื้นริมลำธารหรือดินที่ร่วนซุย

สรรพคุณ

ราก แก้ไข้ตัวเย็น แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้ปวดท้อง บำรุงน้ำนม ช่วยเจริญอาหาร

ใบ ขับน้ำคาวปลาหลังคลอดบุตร แก้โลหิต ขับเลือดเน่าในมดลูก แก้ปัสสาวะออกเป็นโลหิต

เหง้า แก้ปวดบวม บำรุงน้ำนม แก้บิด ขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ จุกเสียด ขับเสมหะ ช่วยให้เจริญอาหาร ย่อยอาหาร แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ

ลำต้น ทำให้เจริญอาหาร แก้ไข้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

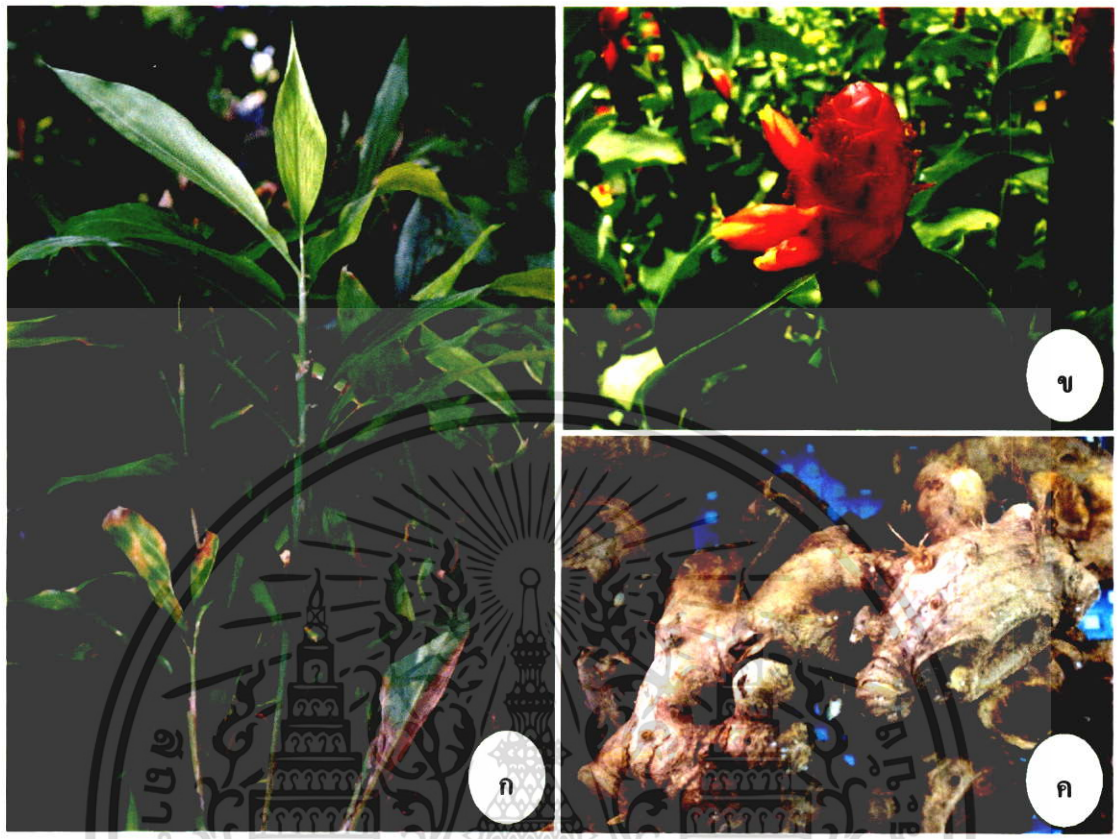
ดอก แก้ไข้เรื้อรัง ไข้จับสั่นผอมเหลือง ไข้ตัวเย็น แก้ลมบำรุงธาตุ

องค์ประกอบทางเคมี afzelin, camphor, camphene, caryophyllene, caryophyllene epoxide, curcumin, β-caryophyllene, 1-8-cineol, delphinidin; ferulic acid, humulene, limonene, linalool, α-pinene, β-pinene, terpinen-4-ol, zerumbone oxide และ 4-terpinenol

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เป็นพิษต่อเซลล์ ขับพยาธิ เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ต้านเชื้อแบคทีเรีย เป็นพิษต่อปลา ย่อยเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว ลดการอักเสบ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำน้ำมันสมุนไพร : เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm.)

ก) ลำต้น ข) ดอก ค) เหง้า

ที่มา: ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขมิ้นอ้อย (ภาพที่ 2.23)

ชื่อสามัญ zedoary

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma zedoaria* Roscoe.

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ชื่อพื้นเมือง **ขมิ้นขึ้น (ภาคเหนือ), ว่านเหลือง (ภาคกลาง), ละเมียด (เขมร)**

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539; Voravuthikunchai. 2007; Lobo *et al*. 2009)

ลำต้น ไม้ล้มลุกมีอายุหลายปี มีเหง้าอยู่ใต้ดินและมีรากเล็กน้อยที่บริเวณเหง้า มีลักษณะทั่วไปคล้ายกับขมิ้นชันแต่มีลำต้นที่สูงกว่า ขนาดเหง้าและใบใหญ่กว่า โดยต้นขมิ้นอ้อยจะมีความสูงประมาณ 1-1.2 เมตร เหง้ามักโผล่ขึ้นมาเหนือดินเล็กน้อย เหมือนเจดีย์ทรงกลมสูงหลายชั้นๆ ลักษณะของเหง้ามีลักษณะเป็นรูปกลมรี มีความยาวประมาณ 18-24 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7-11 เซนติเมตร ผิวด้านนอกเป็นสีขาวอมเหลือง ส่วนเนื้อในเป็นสีเหลืองอ่อน

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับรอบลำต้น ลักษณะของใบเป็นรูปใบหอกแกม รูปขอบขนานปลายใบเรียวแหลม โคนใบแคบ ผิวใบนูนตามลายของเส้นใบ เส้นกลางใบเป็นร่องเล็กน้อย ผิวด้านหน้าเรียบ ส่วนทางด้านท้องใบจะมีขนนิ่มเล็กน้อย ก้านใบเป็นกาบหุ้มกับลำต้น มีความยาวเป็น 1 ใน 3 ของใบ กลางก้านเป็นร่องลึกตลอดความยาว ในหน้าแล้งกาบใบจะแห้งลงหัวแล้วเหง้าจะโผล่ขึ้นมา

ดอก ออกดอกเป็นช่อ ก้านดอกจะยาวและพุ่งออกมาจากเหง้าที่อยู่ใต้ดิน ช่อดอกมีความยาวประมาณ 14 เซนติเมตร ลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ช่อดอกมีใบประดับ และดอกเป็นสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน กลีบดอกมีลักษณะกลมเป็นรูปไข่สีเขียว ตรงปลายของช่อดอกจะเป็นสีชมพูหรือสีแดงอ่อน ส่วนดอกสีเหลืองจะบานจากล่างขึ้นบน และจะบานครั้งละประมาณ 2-3 ดอก

ผล ผลมีลักษณะเป็นรูปไข่ มีกลิ่นฉุนน้อยกว่าผลของขมิ้นชัน

นิเวศวิทยา ขึ้นได้ทุกภาคของประเทศไทย เติบโตได้ดีในที่ดอนไม่ชอบน้ำท่วมขัง

สรรพคุณ

ราก แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ

ใบ ขับปัสสาวะ แก้ท้องมาน แก้บวมช้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

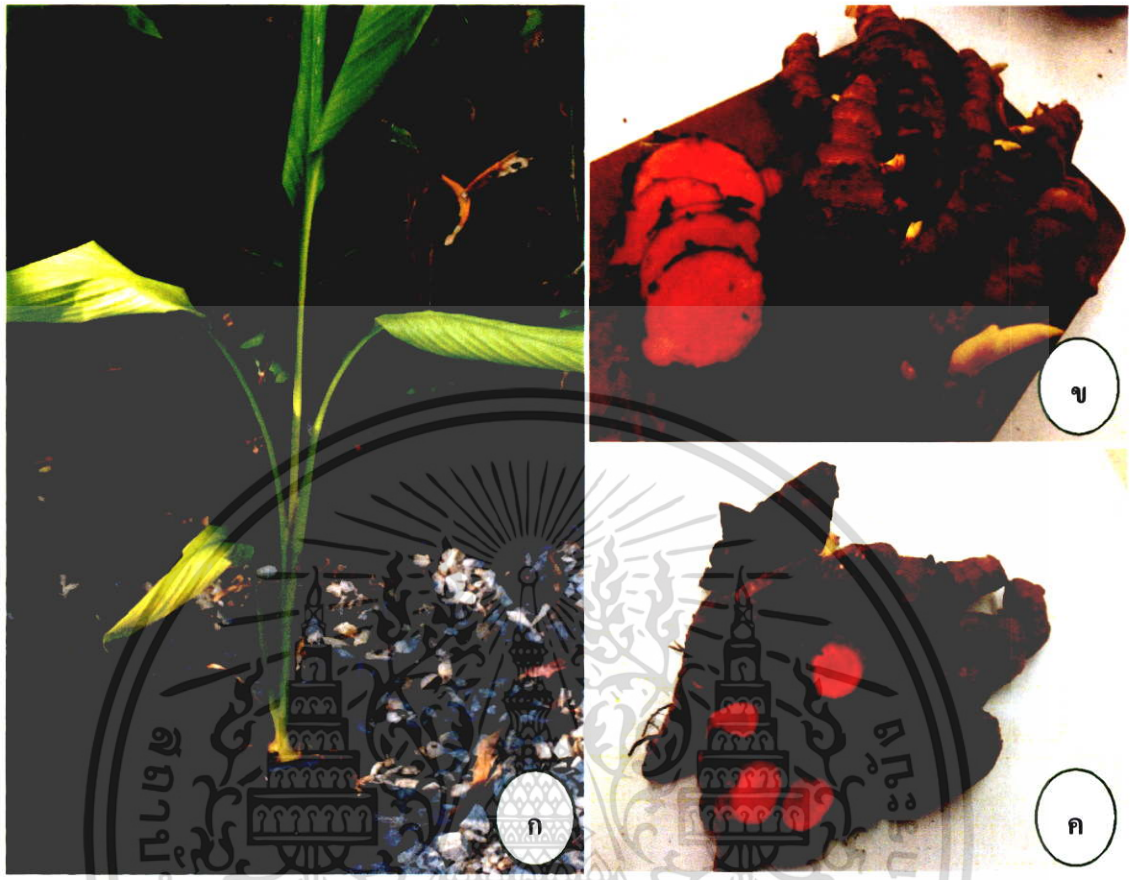
หัว สมานลำไส้ แก้ท้องร่วง ขับเสมหะ แก้อาการเคล็ดขัดยอก แก้อาเจียน แก้ไข้ บำรุงธาตุ แก้ลม ขับปัสสาวะ แก้ฟกช้ำอักเสบ แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้บวม แก้ปวดท้อง

องค์ประกอบทางเคมี alnine, borneol, camphor, β-carophyllene, 1,8-cineol, curcolone, curculone, curcumenone, curcumol, curzerene, curzerenone, cysteine, furanodiene, furanodienone, lysine, β-pinene, zederone, threonine, α-terpinene, zedoarol และ zedrone

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ยับยั้งการเป็นพิษต่อตับ ลดฤทธิ์ของ barbiturate ยับยั้งการมี cholesterol ในเลือดสูง เสริมฤทธิ์ของ barbiturate ลดการอักเสบ ยับยั้ง complement ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ต้านยีสต์ ต้านเชื้อบิดมีตัว ฆ่าพยาธิตัวกลม ฆ่าตัวตืด ยับยั้งการหลั่งสารของกระเพาะอาหาร ขับน้ำดี ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ ยับยั้งการดูดซึมของลำไส้ แก้ปวด ไล่แมลง ลดไขมันในเลือด ยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำน้ำมันสมุนไพร : เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.23 ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe.)

ก) ลำต้น ข,ค) เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่านคันทมาลา (ภาพที่ 2.24)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma sp.*

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (รังว่าน อินทุไส และคณะ. 2544)

ลำต้น เป็นพันธ์ไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินแบบไรโซม (rhi-zome) ลักษณะเป็นแง่งหรือเหง้า เหง้าหัวกลมยาวมีเส้นสีเขียว เนื้อหัวเป็นแง่งสีม่วง แต่ตรงกลางจะมีสีขาวอมม่วง มีรสฉุนร้อน

ใบ ใบรีรูปใบหอก ปลายใบเรียวแหลมหรือยาวโค้งงอ ขอบใบเรียบ โคนใบมนและสอบเรียว เส้นกลางใบมีสีแดงเข้ม แต่ไม่ตลอดช่วงใบ ใบอ่อนจะมีสีแดง แต่พอโตเต็มที่จะจางหายไป ใบโตขนาดพุทธรักษา กาบใบที่ซ้อนทับกันมีสีขาว โคนกาบใบมีสีแดง

ดอก มีลักษณะเป็นกลีบซ้อนกันเป็นชั้นๆ แบบช่อเชิงลด กลีบดอกมีสีม่วงขาว

นิเวศวิทยา เจริญเติบโตได้ดีในดินปนทราย

สรรพคุณทางยา

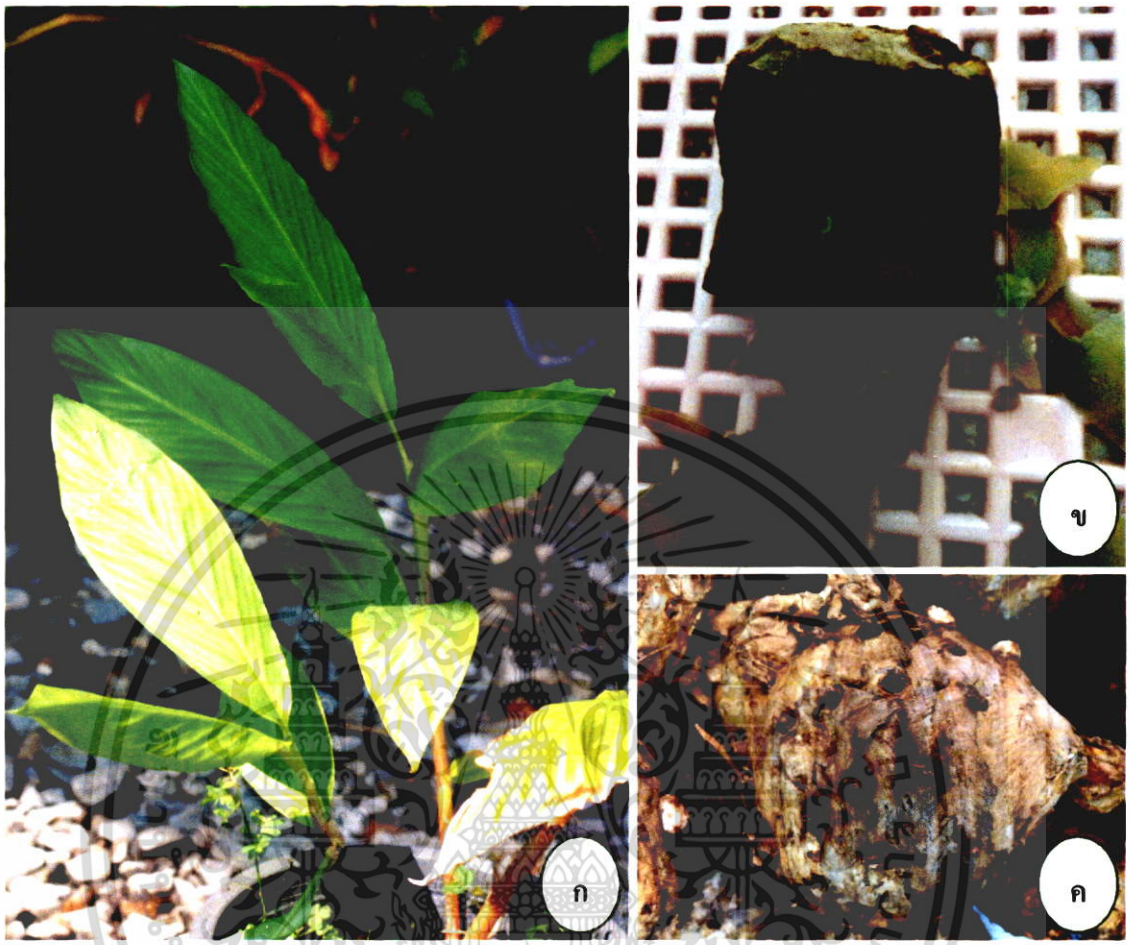
หัว เป็นยาแก้โรคท้องร่วงอย่างแรง แก้ท้องขึ้น แก้บิด แก้โรคปวดท้องในเด็ก แก้โรคคอเจ็บ แก้โรคริดสีดวงทวารหนัก รักษาอาการเคล็ด ขัดยอก ฟกช้ำ และอาการบวม

องค์ประกอบทางเคมี curcumenol, curdione, curzerenone, germacene, isofirtungermacrene และ zedoarone

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย แก้บิด แก้ท้องร่วง รักษาต่อมทอนซิลอักเสบ

ส่วนที่นำมาใช้ในการทำน้ำมันสมุนไพร : เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.24 ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)
ก) ลำต้น ข,ค) เหง้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 อัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียน

2.6.1.1 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนในประเทศไทย

Ruankham *et al.* (2016) รายงานว่า การระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของจังหวัดเชียงราย จำนวน 10 โรงเรียน พบว่า เด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 32.6% ส่วนเด็กนักเรียนชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์เลย รวมทั้งยังพบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนนั้น ปัจจัยหลักคือ จำนวนสมาชิกในครอบครัวมีการเป็นเหามนุษย์ และเด็กนักเรียนเคยมีประวัติการเป็นเหามนุษย์มาก่อน รวมทั้งในการระบาดของเหามนุษย์นั้นมีผลกระทบทำให้เด็กคันหนังศีรษะเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ปัจจัยที่ทำให้เด็กนักเรียนเป็นเหามนุษย์มากคือ เด็กนักเรียนไม่ทำความสะอาดเสื้อผ้า ร่างกายสกปรก ไม่ตัดเล็บ และการเป็นแผลที่หนังศีรษะ

โพชฌงค์ หร่องบุตรศรี และคณะ (2556) รายงานว่า เหามนุษย์มีการระบาดมากในเด็กนักเรียนหญิงพิการในโรงเรียนสำหรับเด็กพิการของจังหวัดขอนแก่น โดยเด็กนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีการเป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 77.7% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และชั้นประถมศึกษามีการระบาดของเหามนุษย์ 48.1% นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กนักเรียนที่พิการทั้งร่างกายและสติปัญญา พบมีการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนหญิงที่พิการทางร่างกายเพียงอย่างเดียว โดยมีการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงทั้งสองกลุ่มคือ 58.3 และ 54.2% ตามลำดับ

Rassami and Soonwera (2012) รายงานการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร พบว่า เด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามนุษย์มากถึง 46.9% ส่วนเด็กนักเรียนชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ และเด็กนักเรียนหญิงที่พบการระบาดของเหามนุษย์มากที่สุดคือ เด็กนักเรียนหญิงอายุ 8 ปี มีการเป็นเหามนุษย์มากถึง 55.8%

Thanyavanich *et al.* (2009) รายงานการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงอนุบาล ชั้นประถมศึกษา และชั้นมัธยมศึกษา ในตำบลตะนาวศรีและตำบลสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยพบว่า เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษา 1-3 พบเป็นเหามนุษย์มากที่สุด 92.9% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนอนุบาล, ชั้นประถมศึกษา 4-6 และชั้นมัธยมศึกษา 1-3 โดยมีการระบาดของเหามนุษย์ ดังนี้ 85.8, 82.9 และ 59.6% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงในตำบลตะนาวศรีพบเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนหญิงในตำบลสวนผึ้ง โดยมีอัตราเป็นเหามนุษย์คือ 88.4 และ 85.9% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.2 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนในต่างประเทศ

Sayyadi *et al.* (2014) รายงานการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศอิหร่าน พบว่า เด็กนักเรียนเป็นเหามนุษย์ทั้งหมดของเด็กนักเรียนที่ทำการสำรวจคือ 14.1% โดยพบว่า เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 18.2 และ 8.5% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนที่มีอายุ 10-11 ปี มีอัตราการเป็นการเหามนุษย์มากที่สุดคือ 48.1% นอกจากนี้ยังพบว่า มีปัจจัยอื่นๆอีกหลายปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน เช่น อาชีพของบิดามารดา การทำความสะอาดเส้นผมและร่างกายของนักเรียน รวมถึงการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกัน เช่น หวี ผ้าเช็ดตัว กล่าวคือ บิดามีอาชีพแรงงานและมารดาประกอบอาชีพแม่บ้าน เป็นปัจจัยหลักอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน รวมทั้งการทำความสะอาดของเส้นผมใน 1 ครั้งต่อ 1 สัปดาห์ และการใช้หวีร่วมกันภายในโรงเรียนเป็นปัจจัยร่วมหลักที่ทำให้เกิดการระบาดของเหามนุษย์ จากรายงานวิจัยของ Mansour *et al.* (2016) พบว่า การระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนเอกชนในประเทศอิหร่าน ในปี ค.ศ. 2013-2014 มีอัตราการเป็นเหามนุษย์ลดลง โดยพบว่า เด็กนักเรียนที่ทำการสำรวจทั้งหมด มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เพียง 2.3% รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 3.2 และ 0.5% ตามลำดับ และยังพบว่า เด็กนักเรียนทั้งโรงเรียนรัฐบาลและเอกชนมีอัตราการเป็นเหามนุษย์เท่ากันคือ 2.3% นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษามีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาคือ 4.0 และ 0.7% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่ามีปัจจัยอื่นๆอีกหลายปัจจัยที่ส่งเสริมการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่เด็กนักเรียน เช่น รายได้และอาชีพของครอบครัว พบว่า เด็กนักเรียนที่อยู่ในครอบครัวที่มีรายได้น้อย พบอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่ากลุ่มอื่น รวมทั้งเด็กนักเรียนที่มีลักษณะของเส้นผมหยิก พบอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนที่มีเส้นผมตรง

Gharsan *et al.* (2016) รายงานการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาในประเทศซาอุดิอาระเบีย พบว่า เด็กนักเรียนกลุ่มนี้มีอัตราการเป็นเหามนุษย์ที่สูงถึง 45.5% รวมทั้งมีหลายปัจจัยที่ส่งเสริมทำให้เกิดการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนคือ รายได้ของครอบครัวต่ำ การใช้หวีและหมวกอาบน้ำร่วมกันในเด็กนักเรียน การทำความสะอาดของเส้นผม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ อีกทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงที่มีเส้นผมยาวมีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนหญิงที่มีผมสั้น

Raheem *et al.* (2015) รายงานการศึกษาอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนรัฐบาล และเอกชนในประเทศอียิปต์ พบว่า เด็กนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนในโรงเรียนเอกชนคือ 20.7 และ 9.1% ตามลำดับ และยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชาย โดยพบว่า เด็กนักเรียนหญิงในโรงเรียนรัฐบาลมีอัตราการเป็นเหามนุษย์คือ 40.6% ในขณะที่เด็กนักเรียนชายมีอัตราการเป็นเหามนุษย์คือ 7.1% สำหรับอัตราการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนหญิงในโรงเรียนเอกชนก็มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกกว่าเด็กนักเรียนชายในโรงเรียนรัฐบาลคือ 13.8 และ 2.6% ตามลำดับ รวมทั้งมีหลายปัจจัยที่มีผลทำให้การระบาดของเหามนุษย์ในกลุ่มเด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ บิดามารดาไม่ได้รับการศึกษา เด็กนักเรียนอาศัยอยู่ในเขตชนบท การสระผม 1 ครั้งใน 14 วัน และนักเรียนที่มีผมยาว ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เหามนุษย์ระบาดเพิ่มมากขึ้น

Gulgun *et al.* (2013) พบว่า อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลและชั้นประถมศึกษาในประเทศตุรกี ในเขตชนบทมีอัตราการระบาดของเหามนุษย์มากกว่าในเขตเมือง โดยเด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 25.2 และ 0.8% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนอายุ 12 ปีขึ้นไป มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 15.3% รองลงมาคือ ชั้นประถมศึกษาและอนุบาล โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 14.9 และ 10.2% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กนักเรียนที่อยู่ในครอบครัวที่ผู้ปกครองไม่ได้รับการศึกษา บิดาว่างงาน และรายได้ครอบครัวมีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาทต่อเดือน พบว่า มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนที่อยู่ในครอบครัวที่มีสถานภาพทางการเงินที่ดีกว่าและการศึกษาที่สูงกว่า

สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาล ชั้นประถมศึกษา และเด็กกำพร้าในประเทศเกาหลีนั้น Oh *et al.* (2010) รายงานว่า เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 6.5 และ 1.9% ตามลำดับ โดยเด็กนักเรียนหญิงที่อาศัยอยู่ในชนบทมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนหญิงที่อาศัยอยู่ในเมืองคือ 76.0 และ 5.8% ตามลำดับ รวมทั้งพบว่า อัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชายในชนบทมีอัตราสูงมากกว่าอาศัยอยู่ในเขตเมืองเช่นเดียวกับเด็กนักเรียนหญิงคือ 2.0 และ 1.8% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษามีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนอนุบาลคือ 5.0 และ 3.2% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กกำพร้าผู้หญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากคือ 68.8% ในขณะที่เด็กกำพร้าผู้ชายมีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงเช่นเดียวกับเด็กนักเรียนหญิงคือ 64.7%

ส่วนการระบาดของเหามนุษย์ในชั้นประถมศึกษาของประเทศ อาร์เจนตินา Toloza *et al.* (2009) รายงานว่า เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายเช่นเดียวกันคือ 36.1% ส่วนเด็กนักเรียนชายมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 22.7% รวมทั้งพบว่า เด็กนักเรียนหญิงอายุ 13 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 52.6% และเด็กนักเรียนหญิงอายุ 4 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.7% สำหรับเด็กนักเรียนชายอายุ 8 และ 4 ปี มีอัตราการเป็นเหามนุษย์ที่แตกต่างกันคือ 29.8 และ 10.0% ตามลำดับ

2.6.2 ผลการวิจัยการใช้สารสกัด และผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์

มยุรา สุนย์วีระ และอรวรรณ วงษ์เนตร (2560) รายงานประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ติ้ว (*Cratoxylum formosum* Dyer.) มะรุม (*Moringa oleifera* Lamk.) และมะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum* L.) เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer.) ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด กับแชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) แชมพูแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 3 ระดับคือ 0.006, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ผลปรากฏว่า แชมพูติ้วทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพดีที่สุดจะใช้กำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.005 และ 0.007 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนแชมพูสมุนไพรชนิดอื่นๆ ให้ผลในการป้องกันกำจัดในระดับรองลงมา โดยมีค่า LC_{50} ระหว่าง 0.008-0.051 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร รวมทั้งยังพบว่า แชมพูติ้วและแชมพูมะแว้งเครือ ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยมีผลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 1.0 และ 5.0 นาที ตามลำดับ ซึ่งแชมพูสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้ให้ผลดีในการกำจัดเหามนุษย์ได้ดีกว่าแชมพูเพอร์เมทริน ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.002-0.027 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ สำหรับแชมพูสระผมเด็กไม่มีฤทธิ์ในการกำจัดเหามนุษย์

มยุรา สุนย์วีระ (2559) รายงานประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรคือ ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zadoaria* Roscoe) ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica*) และไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ และแชมพูสมุนไพรมะขาม (*Tamarinus indica* L.) มะพูด (*Garcinia dulcis* Kurz) และมะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.) ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูคาร์บาริล (Hafif®: 0.6% w/w carbaryl) ซึ่งทำการศึกษาทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการ และการนำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า น้ำมันสมุนไพรชนิดผสมให้ผลดีกว่าน้ำมันสมุนไพรชนิดเดียวในการกำจัดไข่เหามนุษย์ โดยน้ำมันผสมที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองคือ น้ำมันผสมน้ำมันขมิ้นอ้อย 5% กับน้ำมันไพล 5%, น้ำมันไพล 5% กับน้ำมันว่านนางคำ 5% และน้ำมันว่านนางคำ 3.5% กับน้ำมันขมิ้นอ้อย 3.5% และน้ำมันไพล 3.5% มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 100% ตามลำดับ สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์นั้น พบว่า แชมพูมะพูด ที่ความเข้มข้น 1.57, 3.14 และ 6.28 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีความเป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% ในเวลา 60.0 นาที โดยมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.02-3.70 และ 1.7-9.3 นาที รวมทั้งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.02 และ <1.2 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับแชมพูคาร์บาริล (positive control) ปรากฏว่า มีผลต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ 84.0-88.0% (มีค่า LT_{50} ระหว่าง 6.3-29.1 และ 20.6-29.1 นาที รวมทั้งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.9 และ 1.2 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม แชมพูสระผมเด็ก (negative control) นั้น ให้ผลต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 56.0-96.0% โดยมีค่า LT_{50} ในระหว่าง 27.3-47.1 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.3 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตัวอ่อน) และ 56.0-60.0% โดยมีค่า LT_{50} ระหว่าง 15.1-29.7 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.2 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ สำหรับวิธีการจุ่ม (Immersion test) ผลปรากฏว่า แชมพูมะพูดยังคงมีความเป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 80.0-100% ในเวลา 60.0 นาที และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.7-1.4 นาที (ตัวอ่อน) และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.8-12.0 นาที (ตัวเต็มวัย) ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล (positive control) นั้น พบว่า ให้ผลต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 60.0-86.0% (มีค่า LT_{50} ในระหว่าง 1.2-23.9 นาที (ตัวอ่อน) และ 3.0-15.8 นาที ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ ส่วนแชมพูสระผมเด็ก (negative control) นั้น ให้ผลต่อการตายของเหามนุษย์ได้เท่ากับ 46.7-60.0% และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 22.4-49.4 นาที (ตัวอ่อน) และ 60.0-66.7% รวมทั้งมีค่า LT_{50} ระหว่าง 12.2-18.3 นาที (ตัวเต็มวัย) ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน ปรากฏว่า แชมพูมะพูดให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระเพียง 2 ครั้ง รองลงมาคือ แชมพูมะขาม และแชมพูมะเฟือง โดยมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ ดังนี้ 96.0±19.8 และ 92.0±24.4% ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูคาร์บาริลมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ระหว่าง 74.0±44.3 ถึง 100% ส่วนแชมพูเด็กนั้นไม่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดเหามนุษย์ได้

มยุรา สุนย์วีระ (2558) รายงานประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรคือ ว่านทรหด (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Roscoe) และไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.) มาใช้ในการป้องกันกำจัดไข่ และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ (*P. humanus capitis*) ปรากฏว่า น้ำมันสมุนไพรทุกชนิดในน้ำมันถั่วเหลือง ให้ผลในการกำจัดไข่เหามนุษย์ดีกว่าในน้ำมันมะพร้าว โดยมีอัตราการตายของไข่เหามนุษย์ 100% และ 96.0 ถึง 100% ตามลำดับ โดยพบว่า น้ำมันขมิ้นอ้อย 5% ผสมกับน้ำมันไพล 5% ทั้งในน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันมะพร้าว ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 100% ซึ่งแชมพูคาร์บาริล (positive control) ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ ในระหว่าง 89.9 ถึง 90.7% สำหรับผลการทดลองในตัวเต็มวัย พบว่า แชมพูคาร์บาริล (carbaryl shampoo) มีพิษสูงต่อตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มวัยมากกว่าน้ำมันสมุนไพรทุกชนิด โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 90.0% ในเวลา 10.0 นาที ส่วนน้ำมันสมุนไพรทุกชนิด ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 29.0 ถึง 37.0% อย่างไรก็ตาม ในการทดลองกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียน ปรากฏว่า วิธีการหมักเส้นผมด้วยน้ำมันสมุนไพรแต่ละชนิด จากนั้นสระผมด้วยแชมพูสมุนไพรส้มส้า (*Citrus aurantium*) ให้ผลในการกำจัดเหามนุษย์ดีที่สุด คือ มีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ 100% ส่วนคาร์บาริลมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ 77.8% และแชมพูเด็กไม่มีผลในการกำจัดเหามนุษย์

แสงทิพย์ ตั้งคติธรรม และคณะ (2558) รายงานประสิทธิภาพของสารสกัดจาก ผลบวบขม (*Trichosanthes cucumerina*) ผลมะระขี้นก (*Momordica charantia*) และใบผกากรอง (*Lantana camara*) ด้วยเอทานอล และสารสกัดหยาบ (crude extract) ความเข้มข้น 10, 15, 20, 25 และ 30% ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ จากนั้นบันทึกการตายของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0 และ 8.0 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า สารสกัดบวบขมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 30% มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% ภายในเวลา 8.0 ชั่วโมง มีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.1 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.8% รองลงมาคือ สารสกัดผลมะระขี้นกด้วยเอทานอล และสารสกัดใบผกากรองด้วยเอทานอล ทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% ภายในเวลา 8.0 ชั่วโมง มีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.3 และ 0.7 ชั่วโมง ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.8 และ 12.1% ตามลำดับ สำหรับสารสกัดหยาบผลมะระขี้นก ผลบวบขม และใบผกากรอง ความเข้มข้น 30% มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% ภายในเวลา 0.5 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.8, 5.8 และ 11.6% ตามลำดับ

มยุรา สุนยวีระ (2557) รายงานว่า ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและแชมพูสมุนไพร จากแชมพูส้มจี๊ด (*Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands) ส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) และมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ โดยศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์กับผลิตภัณฑ์กำจัดเหาจากสารเคมีสังเคราะห์ คือ แชมพูคาร์บาริล (Hatif : 0.6% w/w :carbary) ซึ่งทำการศึกษาทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการ และการนำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนเป็นเหามนุษย์ การทดลองในห้องปฏิบัติการใช้วิธี Filter paper method โดยน้ำมันหอมระเหยและแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 3 และ 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0, 60.0 และ 120.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์ได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยสมุนไพรทุกชนิด และแชมพูคาร์บาริล ซึ่งมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% ในเวลา 60.0 นาที มีค่า LT_{50}ระหว่าง 0.2 ถึง 0.9 นาที และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.5-1.0 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในขณะที่แชมพูคาร์บาริล มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 70.0±12.3% มีค่า LT_{50} 4.5 นาที และ LC_{50}เท่ากับ 3.1 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร สำหรับผลการทดลองในการนำแชมพูสมุนไพรไปสระผมกับเด็กนักเรียนเปรียบเทียบกับแชมพูคาร์บาริล ปรากฏว่า หลังการสระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ 2 ครั้ง แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้เด็กหายจากการเป็นเหามนุษย์สูงสุดมากกว่าคาร์บาริล ซึ่งมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ 95.0-100% ส่วนแชมพูคาร์บาริล มีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 72.4±5.3% ซึ่งจากผลการทดลองนี้ พบว่า แชมพูมะกรูดมีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้สูงสุด รองลงมาคือแชมพูส้มจี๊ด และแชมพูส้มส้า

มยุรา สุนย์วีระ และวัชรวิทย์ รัศมี (2554) รายงานการศึกษาสัณฐานวิทยาของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer: Phthiraptera: Pediculidae) ทำการศึกษาเหามนุษย์จากนักเรียน จำนวน 180 คน จาก 6 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี ขอนแก่น เชียงใหม่ ชุมพร และจันทบุรี โดยพบว่า เหามนุษย์เพศเมียมีขนาดลำตัวใหญ่มากกว่าเพศผู้ โดยเพศเมียมีขนาด 2.76±0.21-3.00±0.08 มิลลิเมตร ส่วนเพศผู้มีขนาด 2.21±0.11-2.28±0.09 มิลลิเมตร ขนาดลำตัวของเพศเมียจากจังหวัดชุมพร จันทบุรี เชียงใหม่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี และขอนแก่น มีขนาดลำตัว ดังนี้ 3.00±0.08, 2.99±0.90, 2.80±0.17, 2.81±0.12, 2.83±0.13 และ 2.76±0.21 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่เพศผู้มีขนาดลำตัว ดังนี้ 2.28±0.09, 2.28±0.08, 2.26±0.18, 2.24±0.06, 2.21±0.11 และ 2.15±0.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในการทดลองการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดลองแชมพูสมุนไพร 32 ชนิด ซึ่งแชมพูสมุนไพรทั้งหมดทำจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิง ข่า โกษฐ์ต่างๆ วงศ์พริกไทย วงศ์ส้ม และพืชพื้นเมือง ซึ่งทำการทดลองโดยใช้เหามนุษย์ จำนวน 20 ตัวต่อซ้ำ และใช้ 5 ซ้ำต่อการทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีพิษต่อเหามนุษย์มากกว่าแชมพูที่ขายตามท้องตลาด สำหรับแชมพูสมุนไพรจากโกษฐ์จุฬาลำพา (*Artemisia annua*) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 30.0 วินาที และมีค่า LT_{50} คือ 9.9 วินาที รองลงมาคือ แชมพูพูล (*Piper betle*) แชมพูไพล (*Zingiber montanum*) แชมพูส้ม (*Citrus reticulate*) และแชมพูค้างคาวดำ (*Tacca chatrieri*) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 10.5, 11.2, 11.5 และ 12.2 วินาที ตามลำดับ

มยุรา สุนย์วีระ และคณะ (2552) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดและแชมพูสมุนไพรวงศ์ขิง ได้แก่ ขิง (*Zingiber officinale*) ไพล (*Zingiber cassumunar*) กะทือ (*Zingiber zerumbet*) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) และข่า (*Alpinia galanga*l) ความเข้มข้น 10% ต่อการตายของเหามนุษย์ ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง 5.0 นาที สารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% และพบว่า สารสกัดขิงขิงมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด เท่ากับ 0.1 นาที ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบคือ น้ำกรองไม่มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ สำหรับผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง 20.0 วินาที แชมพูขมิ้นชันให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% และมีค่า LT_{50} น้อยที่สุด เท่ากับ 8.7 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Akkad *et al.* (2016) รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมะนาวฝรั่ง (*Citrus lemon*) น้ำมันทีทรี (*Melaleuca alternifolia*) และน้ำมันมะกอก (*Spondias mombin*) ต่อการตายของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer) ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลองเวลา 1.0 ชั่วโมง น้ำมะนาวฝรั่ง ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 100% รองลงมาคือ น้ำมันทีทรี และน้ำมันมะกอก มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เท่ากับ 96.7 และ 23.3% ตามลำดับ

Soonwera (2016) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ขมิ้นเครือ (*Arcangelisia flava*) กวาวเครือ (*Butea superba*) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum*) และเทียนดำ (*Nigella sativa*) ความเข้มข้น 3 และ 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า สารสกัดจากโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 3 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 100% และมีค่า LT_{50} คือ 0.6 ชั่วโมง ในเวลา 12.0 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย เท่ากับ 75.6, 57.0, 35.0 และ 16.6% ตามลำดับ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 8.9, 11.4, 20.3 และ 25.2 ชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า สารสกัดจากโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 6.0 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.1 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.3 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ สารสกัดจากฟ้าทะลายโจร เทียนดำ กวาวเครือ และขมิ้นเครือ มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ เท่ากับ 49.4, 31.0, 25.0 และ 23.2% ตามลำดับ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 7.3, 10.7, 14.5 และ 21.8 ชั่วโมง ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 14.2, 20.3, 22.5 และ 22.8 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

Thamaraiselvi *et al.* (2016) รายงานประสิทธิภาพของสารสกัดใบเทียนกิ่งขาว (*Lawsonia inermis*) ด้วยอะซิโตน ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 1, 2 และ 3 ผลปรากฏว่า สารสกัดใบเทียนกิ่งขาวด้วยอะซิโตนมีพิษต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์วัย 1, 2 และ 3 โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 122.9, 171.1 และ 214.4 ppm ตามลำดับ และมีค่า LC_{90} เท่ากับ 312.5, 370.1 และ 369.5 ppm ตามลำดับ

Soonwera (2015) รายงานประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรจากขิง (*Zingiber officinale*) และชา (*Camellia sinensis*) ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ โดยศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์กับผลิตภัณฑ์กำจัดเหาจากสารเคมีสังเคราะห์คือ ครีมฆ่าเหาเฮ้กซิน® (lindane 1% w/w Hexin Lice Killer®) (positive control) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Filter paper method ซึ่งแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 3 และ 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ความเข้มข้น 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ 100% ในเวลาการทดลอง 10.0 นาที มีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.4-1.2 นาที และมีค่า LC_{50} ระหว่าง 1.6-3.2 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ในขณะที่ครีมฆ่าเหาเฮ้กซิน® และแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย

Haleem *et al.* (2014) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia helioscopia*) ต้นศรีทอง (*Sapium sabiferum*) และแปรงล้างขวด (*Callistemon citrinus*) ด้วยน้ำและเอทานอล ความเข้มข้น 100, 200 และ 300 ppm ต่อการตายของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 6.0, 12.0 และ 24.0 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า หลังเวลาการทดลอง 24.0 ชั่วโมง สารสกัดด้วยน้ำทุกชนิด ทุกความเข้มข้น มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ เท่ากับ 9.6, 12.6, 14.6% (น้ำนมราชสีห์), 6.3, 8.6, 12.0% (ต้นศรีทอง) และ 0.0, 0.3, 0.6% (แปรงล้างขวด) ตามลำดับ สำหรับผลสารสกัดด้วยเอทานอลของพืชทุกชนิด ทุกความเข้มข้น ปรากฏว่า มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ เท่ากับ 13.6, 14.3, 16.6% (น้ำนมราชสีห์), 3.6, 6.0, 1.9% (ต้นศรีทอง) และ 0.3, 0.6, 1.0% (แปรงล้างขวด) ตามลำดับ

Soonwera (2014) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของแชมพูสมุนไพรว่านน้ำ (*Acorus calamus*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) และมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) ความเข้มข้น 0.12 และ 0.25 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร โดยศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์กับผลิตภัณฑ์กำจัดเหาจากสารเคมีสังเคราะห์คือ มาลาไธออน (A-Lice shampoo®; 1.0% w/v malathion), คาร์บาริล (Hafif shampoo®, 0.6% w/v carbaryl) และแชมพูสระผมเด็ก (Babimild natural'n mild®) ความเข้มข้น 0.12 และ 0.25 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ และการนำไปใช้ในการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ความเข้มข้น 0.25 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ที่เวลาการทดลอง 15.0 นาที ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ได้ 100% มีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.2-1.9 นาที ในขณะที่ผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ มีผลทำให้เหามนุษย์ตายประมาณ 20.0-80.0% มีค่า LT_{50} ระหว่าง 6.5-85.4 นาที นอกจากนี้พบว่า แชมพูสระผมเด็กมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 4.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในการนำแชมพูสมุนไพรไปสระผมกับเด็กนักเรียน ปรากฏว่า หลังการสระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ 2 ครั้ง แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้เด็กหายจากการเป็นเหามนุษย์สูงสุด 100% ส่วนผลิตภัณฑ์กำจัดเหาจากสารเคมีสังเคราะห์ มีผลทำให้เด็กหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 71.6-93.0% ในขณะที่แชมพูสระผมเด็กไม่มีฤทธิ์ต่อการกำจัดเหามนุษย์

Rassami and Soonwera (2013) รายงานการศึกษาฤทธิ์ของแชมพูสมุนไพรทั้ง 29 ชนิด ความเข้มข้น 10% โดยมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเหามนุษย์กับผลิตภัณฑ์กำจัดเหาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีสังเคราะห์คือ มาลาไธออน (A-Lice shampoo®; 1.0% w/v malathion) และแชมพูสระผมเด็ก (Babimild natural'n mild®) ต่อการตายของเหามนุษย์ ภายในห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดให้ผลดีที่สุดต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 100% หลังการทดลอง 60.0 วินาที และมีค่า LT_{50} อยู่ระหว่าง 11.3-31.9 วินาที โดยแชมพูสมุนไพลดำ (*Zingiber ottensii*), พลู (*Piper betle*), สะค้าน (*Piper ribesioides*), ตะลิงปิง (*Averrhoa bilimbi*), อัญชัน (*Clitoria ternatea*), หูเสือ (*Plectranthus amboinicus*), จันทน์เทศ (*Myristica fragrans*), ค้างคาวดำ (*Tacca chantrieri*) และมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งมีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 30.0 วินาที และมีค่า LT_{50} อยู่ระหว่าง 11.3-13.5 วินาที ในขณะที่มาลาไธออน และแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LT_{50} คือ 12.3-13.6 และ 83.9-87.4 วินาที ตามลำดับ

Di Campli *et al.* (2012) รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของต้นที ทรี (*Melaleuca alternifolia*) และสาร nerolidol (3, 7, 11-trimethyl-1, 6, 10-dodecatrien-3-ol) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ การตายของเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า น้ำมันที ทรี ความเข้มข้น 1% มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% หลังเวลาการทดลอง 30.0 นาที สำหรับผลการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ พบว่า สาร nerolidol ความเข้มข้น 1% สามารถยับยั้งการฟักไข่ได้ 50.0% หลังการทดลอง 4 วัน

Gallardo *et al.* (2012) รายงานสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในน้ำมันเจอราเนียม คือ geraniol, citronellol, linalool และ citronelly และนำสารออกฤทธิ์เหล่านี้ไปทำการทดสอบความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ พบว่า citronellol มีพิษต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์มากที่สุด โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 9.7 ไมโครกรัม รองลงมาคือ geraniol, linalool และ citronellyl และมีค่า LD_{50} เท่ากับ 12.7, 24.7 และ 38.4 ไมโครกรัม ตามลำดับ

Chutaen *et al.* (2011) รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) ข่า (*Alpinia galangal* (L.) Willd.) และกระชาย (*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.) ด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 10, 15, 20, 25 และ 30% ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า สารสกัดหยาบและบริสุทธิ์ของข่า ความเข้มข้น 30% มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 100% ภายในเวลา 8.0 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.6 และ 4.1 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 8.5 และ 11.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ รองลงมาคือ สารสกัดหยาบขมิ้นชัน ขิง และกระชาย ทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 95.0, 85.0, 85.0 และ 80.0% ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.1, 4.6 และ 5.2 ชั่วโมง ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 9.7, 15.2 และ 14.9 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในรูปแบบของสารบริสุทธิ์ พบว่า สารสกัดบริสุทธิ์ขมิ้นชัน ขิง และกระชาย ทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตาย 90.0, 85.0, 85.0 และ 80.0% ตามลำดับ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.7,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.0 และ 5.6 ชั่วโมง ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 15.5, 18.4 และ 18.3 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

Rassami and Soonwera (2011) รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูดีปลี (*Piper retrofractum*) ความเข้มข้น 3 และ 10% ต่อการตายของเหามนุษย์ ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ และการนำไปใช้ในการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหา จากนั้นบันทึกการตายของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 5.0, 10.0, 20.0 และ 30.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูดีปลีความเข้มข้น 3 และ 10% ให้ผลดีที่สุดต่อการตายของเหามนุษย์ได้ 99.0-100% ในเวลา 5.0 นาที และมีค่า LT_{50} คือ 11.3-16.7 นาที สำหรับผลการทดลองในการนำแชมพูสมุนไพรไปสระผมกับเด็กนักเรียน ปรากฏว่า หลังการสระผมเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ 4 ครั้ง แชมพูดีปลี มีผลทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ 99.0-100%

Yang *et al.* (2004) รายงานสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในน้ำมันจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) คือ 1,8-cineole, β-eudesmol geranyl acetate, phellandrene, (-)-α-pinene, 2-β-pinene, (E)-pinocaveol, γ-terpinene และ 1-α-terpineol และนำสารออกฤทธิ์เหล่านี้ไปทำการทดสอบความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยเพศเมียของเหามนุษย์ ความเข้มข้น 0.125 และ 0.25 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่า 1,8-cineole ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร มีพิษต่อการตายตัวเต็มวัยเพศเมียของเหามนุษย์มากที่สุด โดยมีค่า LT_{50} คือ 14.4 นาที รองลงมาคือ (-)-α-pinene, (E)-pinocaveol, 1-α-terpineol 2-β-pinene, γ-terpinene และ β-eudesmol geranyl acetate มีค่า LT_{50} เท่ากับ 24.9, 29.3, 29.6, 30.4, 56.4 และ >300 ตามลำดับ

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. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตกรุงเทพมหานคร

1.) หวีเสนียด

2.) กระดาษ A4

3.1.3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเหามนุษย์จากโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร

1.) หวีเสนียด

2.) กระดาษ A4

3.) กล่องเก็บแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.1)

4.) ปากคีบ (Forceps)

5.) พู่กันใช้สำหรับเขี่ยเหามนุษย์

6.) ทิชชู่

7.) สำลีแผ่นยี่ห้อ รถพยาบาล®

3.1.4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรและแชมพูสมุนไพร ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในสภาพ ห้องปฏิบัติการ

1.) ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร (ภาพที่ 3.2)

2.) กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope; NIKON® Type 102) (ภาพที่ 3.3)

3.) จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.4)

4.) พู่กันใช้สำหรับเขี่ยเหามนุษย์

5.) ปากคีบ (Forceps) (ภาพที่ 3.5)

6.) กระดาษกรอง Whatman® No. 1 (ภาพที่ 3.6)

7.) นาฬิกาจับเวลา (ภาพที่ 3.7)

8.) สำลีแผ่นยี่ห้อ รถพยาบาล®

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.) น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น®)

10.) แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) (ภาพที่ 3.8)

11.) แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) (ภาพที่ 3.9)

3.1.5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.) ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร

2.) กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope; NIKON® Type 102)

3.) จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

4.) พู่กันใช้สำหรับเขี่ยเหามนุษย์

5.) ปากคีบ (Forceps)

6.) กระดาษกรอง Whatman® No. 1

7.) นาฬิกาจับเวลา

8.) แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

9.) น้ำมันถั่วเหลือง (องุ่น®)

3.1.6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

1.) ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร

2.) กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope; NIKON® Type 102)

3.) จานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

4.) พู่กันใช้สำหรับเขี่ยเหามนุษย์

5.) ปากคีบ (Forceps)

6.) กระดาษกรอง Whatman® No. 1

7.) นาฬิกาจับเวลา

8.) แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

9.) แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®)

3.1.7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

1.) แชมพูดิ้ว

2.) แชมพูมะดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) แชมพูส้มส้า

4.) น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันกะทือผสมน้ำมันขมิ้นอ้อยและน้ำมันคันทมาลา

5.) แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

6.) แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®)

7.) หมวกคลุมอาบน้ำ

8.) หวีเสนียด (ภาพที่ 3.10)

9.) ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.11)

10.) หวี

11.) ขวดใส่น้ำมันและแชมพู

3.1.8. การเตรียมน้ำมันและแชมพูสมุนไพร

1.) กะทือ (*Zingiber zerumbet*)

2.) ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria*)

3.) ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)

4.) กระโดน (*Careya sphaerica*)

5.) ติ้ว (*Cratoxylum formosum*)

6.) เพกา (*Oroxylum indicum*)

7.) เม็ก (*Eugenia gratum*)

8.) มะเขือขื่น (*Solanum aculeatissimum*)

9.) มะเขือพวง (*Solanum torvum*)

10.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana*)

11.) มะแว้งเครือ (*Solanum trilobatum*)

12.) มะแว้งต้น (*Solanum indicum*)

13.) มะอึก (*Solanum stramonifolium*)

14.) ส้มส้า (*Citrus aurantium*)

15.) น้ำมันหอมระเหยส้ม

16.) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

17.) เอทธิลแอลกอออล์ 95 เปอร์เซ็นต์

18.) แท่งแก้ว

19.) ขวดสีชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20.) ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net) (ภาพที่ 3.12)

21.) ผงฟอง

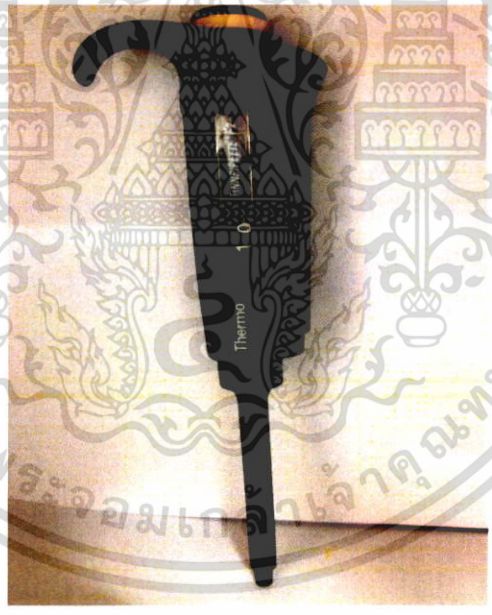
22.) เครื่องระเหยสูญญากาศ

23.) Hot plate (ภาพที่ 3.13)

24.) กระดาษลิตมัส (ภาพที่ 3.14)

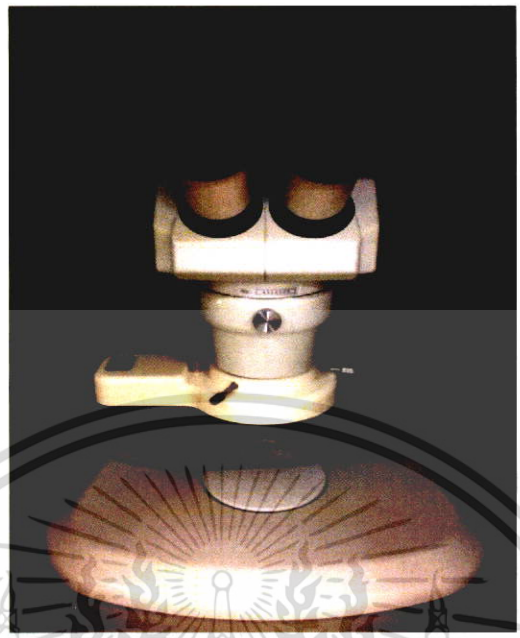
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 กล่องเก็บแมลงขนาด 25x30x15 เซนติเมตร



ภาพที่ 3.2 ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

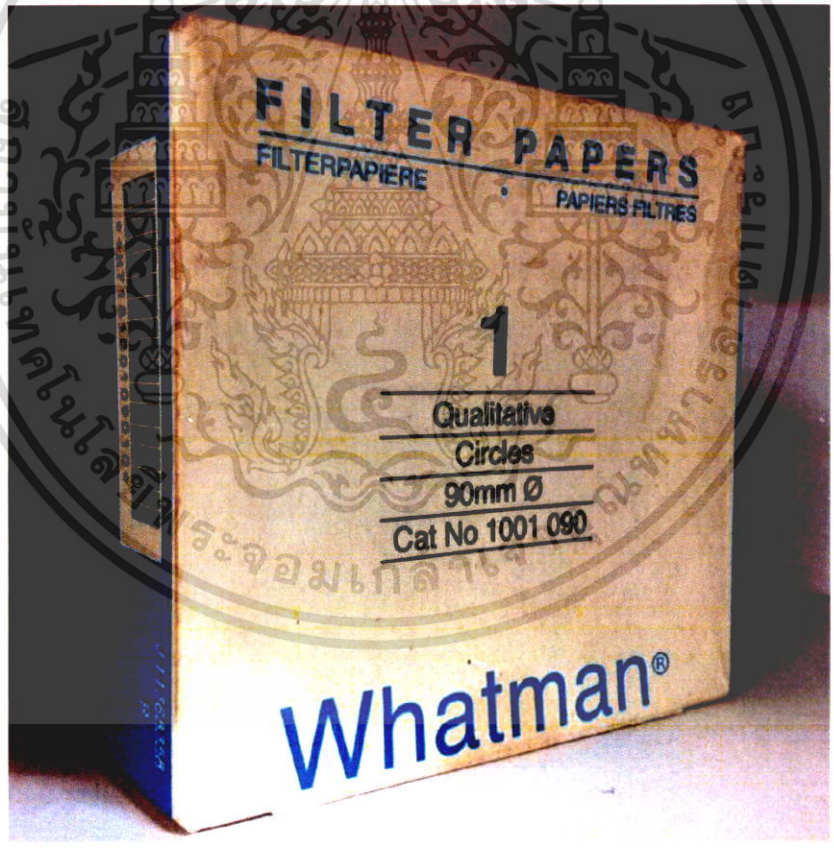


ภาพที่ 3.3 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereomicroscope; NIKON® Type 102)

ภาพที่ 3.4 จานทดลอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 ปากคีบ (Forceps)



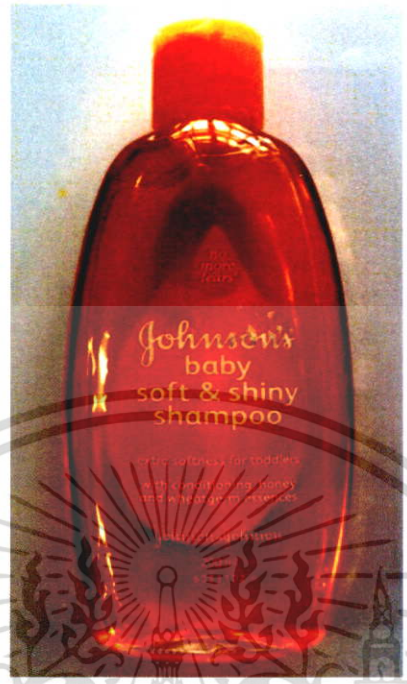
ภาพที่ 3.6 กระดาษกรอง Whatman® No. 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.7 นาฬิกาจับเวลา

ภาพที่ 3.8 แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

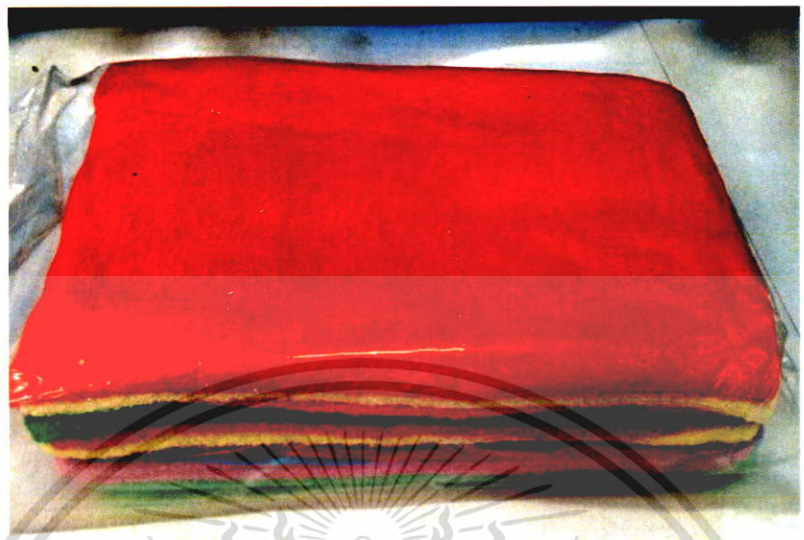
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 แชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®)

ภาพที่ 3.10 หวีเสนียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.11 ผ้าขนหนูขนาด 50x150x0.5 เซนติเมตร

ภาพที่ 3.12 ผ้าขาวบางชนิดพิเศษ (Plankton Net)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.13 Hot plate

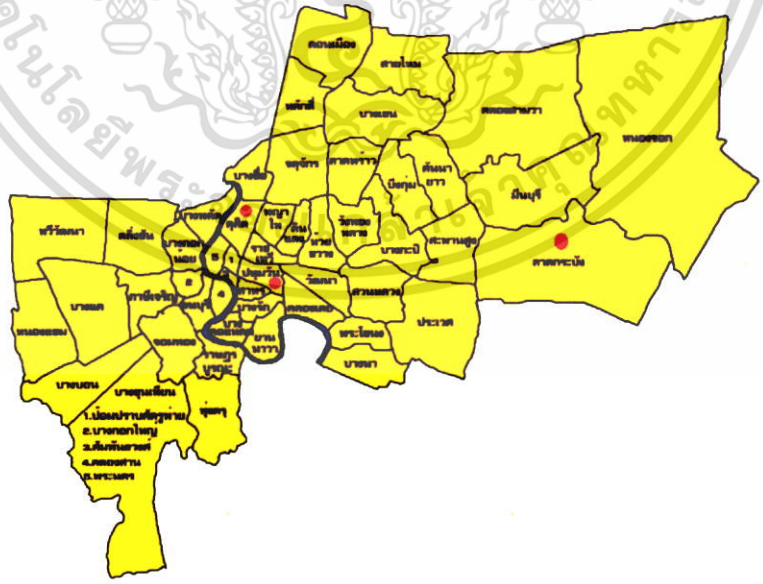
ภาพที่ 3.14 กระดาษลิตมัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 การศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ใน 3 เขตกรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 3.16)

ก่อนการสำรวจการระบาดของเหามนุษย์ ต้องขออนุญาตทำการสำรวจจากผู้อำนวยการในแต่ละโรงเรียน รวมทั้งได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง และเด็กนักเรียนทุกๆคน จากนั้นทำการอธิบายทำความเข้าใจกับนักเรียน คุณครู และผู้ปกครองแล้วจึงดำเนินการ โดยสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล อายุ 5-6 ปี ใน 3 เขตกรุงเทพมหานคร คือ เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง เขตละ 5 โรงเรียน ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2558 ถึงเมษายน 2559 (ภาพที่ 3.15) โดยทำการตรวจเหามนุษย์บนศีรษะ ต้นคอ และหลังหูของเด็กนักเรียนอนุบาลทั้งชายและหญิงนาน 5 นาทีต่อเด็ก 1 คน ถ้าพบตัวเต็มวัยหรือ ตัวอ่อน หรือไข่ของเหามนุษย์ที่มีชีวิตอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงหนึ่งตัวหรือหนึ่งฟอง ถือว่าเป็นเหามนุษย์ โดยไข่ของเหามนุษย์ที่มีชีวิตอยู่สามารถดูได้จากไข่ที่มีลักษณะเป็นเงา มีสีคล้ายสีกาแฟ และมีฝาไข่ (Operculum) แต่ถ้าไม่พบถือว่า ลักษณะดังกล่าวไม่เป็นเหามนุษย์ (Rassami and Soonwera, 2012) หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลการระบาดของเหามนุษย์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยอัตราการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนแต่ละช่วงอายุ แต่ละเพศ และแต่ละโรงเรียน และหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนแต่ละโรงเรียน อายุ และเพศ โดยใช้ค่าสถิติ *Chi*-square Test

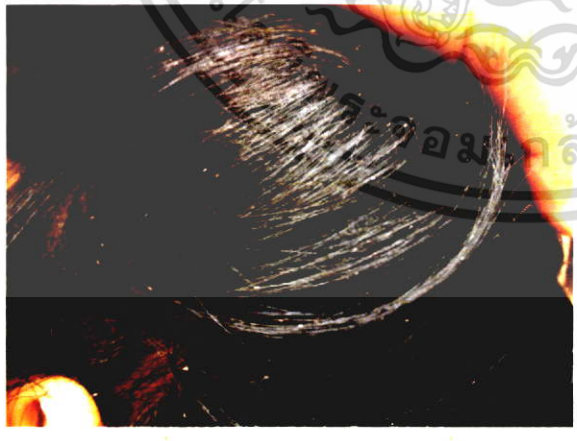


ภาพที่ 3.15 แผนที่การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาลใน 3 เขตของกรุงเทพมหานคร (จุดสีแดง คือ จุดที่ทำการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลใน 3 เขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง

2. โดยทำการตรวจเหามนุษย์บริเวณศีรษะ ต้นคอ และหลังหูเป็นเวลานาน 5 นาที



3. หากพบตัวเต็มวัย หรือตัวอ่อน หรือไข่ของเหามนุษย์ที่มีชีวิตเพียงหนึ่งตัว หรือหนึ่งฟอง ถือว่า เป็นเหามนุษย์ (Pediculosis)

ภาพที่ 3.16 ขั้นตอนการศึกษาอัตราการแพร่ระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตต่างๆของกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การเก็บรวบรวมไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์จากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

การเก็บรวบรวมเหามนุษย์เพื่อใช้ในการทดลองจากเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ในโรงเรียนต่างๆในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยได้รับความเห็นชอบ และความร่วมมือจากผู้อำนวยการ โรงเรียน อาจารย์ประจำชั้น ครูแผนกอนามัยของแต่ละโรงเรียน ซึ่งมีวิธีการเก็บเหามนุษย์ตามวิธีการของ Soonwera (2014) และ Rassami and Soonwera (2013) โดยใช้หวีเสนียดสางเส้นผมเพื่อให้ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตกลงบนกระดาษถนอมสายตา แล้วเก็บรวบรวมเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 25x30x15 เซนติเมตร ซึ่งพื้นกล่องรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® No.1 ที่ชุบน้ำให้ชุ่ม ใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ใส่กล่องเลี้ยงแมลง กล่องละ 200 ตัว ส่วนไข่เหามนุษย์นั้นใช้กรรไกรตัดเส้นผมที่มีไข่เหามนุษย์ติดอยู่จากเด็กนักเรียนหญิงที่ได้รับอนุญาตแล้ว เก็บใส่กล่องเลี้ยงแมลงในวิธีการเดียวกัน จากนั้นนำเหามนุษย์กลับมายังห้องปฏิบัติการชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำการทดลองต่อไป

3.2.3 การเก็บรวบรวมใบกระโดน ติ้ว เม็ก และผลเพกา มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า และการเตรียมแชมพูสมุนไพร

พืชที่นำมาใช้ในการทำแชมพูสมุนไพรมี 11 ชนิด คือ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า โดยเก็บใบของกระโดน เม็ก ติ้ว และผลของเพกา มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า โดยเก็บพืชสมุนไพรเหล่านี้จากจังหวัดนครราชสีมา นครสวรรค์ ระยอง และฉะเชิงเทรา แล้วส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ จากนั้นนำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดไปล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ผึ่งลมให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียด จากนั้นนำมาสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชแต่ละชนิด โดยใช้พืชสมุนไพรแต่ละชนิด 1,000 กรัม ผสมเอทธิลแอลกอออล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 2,000 มิลลิลิตร หมักไว้ 7 วัน จากนั้นกรองแยกเอาส่วนกากทิ้ง นำส่วนของสารละลายไปลดปริมาตร โดยการระเหยเอทธิลแอลกอฮอล์ออกให้หมด โดยใช้เครื่องระเหยสูญญากาศ เมื่อได้สารออกฤทธิ์จากพืชแต่ละชนิดแล้ว จึงนำไปเตรียมแชมพูสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป (ตารางที่ 3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองนี้

ชนิดของพืช	ส่วนประกอบที่สำคัญ
1. กระโดน (*C. sphaerica*)	1.1 สารสกัดจากกระโดน 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูกระโดน 1)
	1.2 สารสกัดจากกระโดน 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูกระโดน 2)
2. ติ้ว (*C. formosum*)	2.1 สารสกัดจากติ้ว 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูติ้ว 1)
	2.2 สารสกัดจากติ้ว 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูติ้ว 2)
3. เพกา (*O. indicum*)	3.1 สารสกัดจากเพกา 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูเพกา 1)
	3.2 สารสกัดจากเพกา 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูเพกา 2)
4. เม็ก (*E. gratum*)	4.1 สารสกัดจากเม็ก 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูเม็ก 1)
	4.2 สารสกัดจากเม็ก 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูเม็ก 2)
5. มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	5.1 สารสกัดจากมะเขือขื่น 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะเขือขื่น 1)
	5.2 สารสกัดจากมะเขือขื่น 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะเขือขื่น 2)
6. มะเขือพวง (*S. torvum*)	6.1 สารสกัดจากมะเขือพวง 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะเขือพวง 1)
	6.2 สารสกัดจากมะเขือพวง 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะเขือพวง 2)
7. มะดัน (*G. schomburgkiana*)	7.1 สารสกัดจากมะดัน 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะดัน 1)
	7.2 สารสกัดจากมะดัน 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะดัน 2)
8. มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	8.1 สารสกัดจากมะแว้งเครือ 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะแว้งเครือ 1)
	8.2 สารสกัดจากมะแว้งเครือ 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะแว้งเครือ 2)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ส่วนประกอบของแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองนี้

ชนิดของพืช	ส่วนประกอบที่สำคัญ
9. มะแว้งต้น (*S. indicum*)	9.1 สารสกัดจากมะแว้งต้น 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะแว้งต้น 1)
	9.2 สารสกัดจากมะแว้งต้น 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะแว้งต้น 2)
10. มะอึก (*S. stramonifolium*)	10.1 สารสกัดจากมะอึก 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะอึก 1)
	10.2 สารสกัดจากมะอึก 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูมะอึก 2)
11. ส้มส้า (*C. aurantium*)	11.1 สารสกัดจากส้มส้า 7%+น้ำมันหอมระเหยส้ม 3%+น้ำ 90% (แชมพูส้มส้า 1)
	11.2 สารสกัดจากส้มส้า 7%+น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3%+น้ำ 90% (แชมพูส้มส้า 2)

3.2.4 การสกัดน้ำมันสมุนไพรจากเหง้ากะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา

พืชที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมันสมุนไพรมี 3 ชนิด คือ กะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา โดยเก็บเหง้าพืชสมุนไพรเหล่านี้จากจังหวัด สุราษฎร์ธานี ชุมพร และนครราชสีมา แล้วส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังบ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ จากนั้นนำมาสกัดน้ำมันสมุนไพร

นำเหง้ากะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านคันทมาลา อายุ 8-12 เดือน มาปลอกเปลือกเหง้า แล้วล้างน้ำให้สะอาดผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กๆบางๆตามขวาง เมื่อแห้งแล้วนำไปสกัดน้ำมัน โดยใช้พืชสมุนไพรแต่ละชนิด 100 กรัม ผสมน้ำมันถั่วเหลือง 300 มิลลิลิตร แล้วนำไปตั้งบน Hot plate ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ในเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง จากนั้นจึงกรองเอาส่วนของน้ำมันแต่ละชนิดเก็บไว้ แล้วแยกกากทิ้งไป โดยน้ำมันสมุนไพรที่ได้มีความเข้มข้น เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำไปปรับให้ได้ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ตามสูตรต่างๆ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบของน้ำมันสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้

สูตร	ส่วนประกอบที่สำคัญ
1	น้ำมันกะทือ 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 90%
2	น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 90%
3	น้ำมันว่านคันทมาลา 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 90%
4	น้ำมันกะทือ 10%+น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 80%
5	น้ำมันกะทือ 10%+น้ำมันว่านคันทมาลา 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 80%
6	น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%+น้ำมันว่านคันทมาลา 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 80%
7	น้ำมันกะทือ 10%+น้ำมันขมิ้นอ้อย 10%+น้ำมันว่านคันทมาลา 10%+น้ำมันถั่วเหลือง 70%

การทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ในการทดลองคือ

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 3.17)

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Immersion test ตามวิธีการของ Yang *et al.* (2004) และ Di Campli *et al.* (2012) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 24 สิ่งทดลอง คือ แชมพูกระโดน 1 (แชมพูกระโดนผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูกระโดน 2 (แชมพูกระโดนผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูติ้ว 1 (แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูติ้ว 2 (แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูเพกา 1 (แชมพูเพกาผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูเพกา 2 (แชมพูเพกาผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูเม็ก 1 (แชมพูเม็กผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูเม็ก 2 (แชมพูเม็กผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะเขือขื่น 1 (แชมพูมะเขือขื่นผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะเขือขื่น 2 (แชมพูมะเขือขื่นผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะเขือพวง 1 (แชมพูมะเขือพวงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะเขือพวง 2 (แชมพูมะเขือพวงผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะคัน 1 (แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะคัน 2 (แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะแว้งเครือ 1 (แชมพูมะแว้งเครือผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะแว้งเครือ 2 (แชมพูมะแว้งเครือผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะแว้งต้น 1 (แชมพูมะแว้งต้นผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะแว้งต้น 2 (แชมพูมะแว้งต้นผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะอึก 1 (แชมพูมะอึกผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะอึก 2 (แชมพูมะอึกผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูส้มส้า 1 (แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) และแชมพูส้มส้า 2 (แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (ตารางที่ 3.1) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) (positive control) และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) (negative control) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ไข่ของเหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง โดยหยดสิ่งทดลองปริมาตร 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ลงในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง จุ่มลงในจานทดลองนาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ตามลำดับ หลังจากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No.1) และสำลีชุบน้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบดำเนินการทดลองในวิธีการเดียวกัน รวมทั้งบันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ตามลำดับ สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์ คือ ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิด หรือไข่ฟอ ฝาเปิดแต่ตัวอ่อนตาย หรือไข่ไม่ฟัก แสดงว่าไข่ตาย (ภาพที่ 3.18) (Sonnberg *et al.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2010) ส่วนการตรวจนับจำนวนไข่เหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำไข่เหามนุษย์ทุกๆ ฟองในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายด้วยกล้องสเตอริโอ

3.2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Immersion test ตามวิธีการของ Yang *et al.* (2004) และ Di Campli *et al.* (2012) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 9 สิ่งทดลอง คือ น้ำมันสมุนไพรสูตร 1 (น้ำมันกะทือ), น้ำมันสมุนไพรสูตร 2 (น้ำมันขมิ้นอ้อย), น้ำมันสมุนไพรสูตร 3 (น้ำมันว่านคันทมาลา), น้ำมันสมุนไพรสูตร 4 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย), น้ำมันสมุนไพรสูตร 5 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันว่านคันทมาลา), น้ำมันสมุนไพรสูตร 6 (น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา), และน้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (ตารางที่ 3.2) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) (positive control) และน้ำมันถั่วเหลือง (negative control) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ไข่ของเหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง โดยหยดสิ่งทดลองปริมาตร 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ลงในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง จุ่มลงในจานทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ตามลำดับ หลังจากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No.1) และสำลีชุบน้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบดำเนินการทดลองในวิธีการเดียวกัน รวมทั้งบันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ตามลำดับ สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์ คือ ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิด หรือไข่ฟอฝาเปิดแต่ตัวอ่อนตายหรือไข่ไม่ฟัก แสดงว่าไข่ตาย (ภาพที่ 3.18) (Sonnberg *et al.* 2010) ส่วนการตรวจนับจำนวนไข่เหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำไข่เหามนุษย์ทุกๆฟองในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องสเตอริโอ เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาอัตราฟักไข่ (Hatching rate) และค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของไข่เหามนุษย์แต่ละสารทดลอง และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) ($P<0.05$) รวมทั้งวิเคราะห์เวลาที่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ร้อยละ 50 (Lethal Time 50 (LT_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการฟักไข่คำนวณจากสูตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หยดแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิด 1 มิลลิลิตรต่อจาน ลงในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

2. จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์ จำนวน 5 ฟอง จุ่มลงในจานทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ตามลำดับ

3. หลังจากนั้นใช้พู่กันเขี่ยไข่เหามนุษย์จากจานทดลอง มาวางบนจานทดลองใหม่ที่รองพื้นจานทดลองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® No.1) และสำลีชุบน้ำ หลังจากนั้นบันทึกผลการตายของไข่เหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ตามลำดับ

ภาพที่ 3.17 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (1-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ฝาไข่ (operculum) ไม่เปิด = ตาย

2. ไข่ฟ่อ = ตาย

3. ฝาไข่เปิด แต่ตัวอ่อนตาย = ตาย

ภาพที่ 3.18 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการตายของไข่เหามนุษย์หลังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 การทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 3.19)

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Filter Paper Contact Bioassay ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 24 สิ่งทดลอง คือ แชมพูกระโดน 1 (แชมพูกระโดนผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูกระโดน 2 (แชมพูกระโดนผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูติ้ว 1 (แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูติ้ว 2 (แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูเพกา 1 (แชมพูเพกาผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูเพกา 2 (แชมพูเพกาผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูเม็ก 1 (แชมพูเม็กผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูเม็ก 2 (แชมพูเม็กผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะเขือขื่น 1 (แชมพูมะเขือขื่นผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะเขือขื่น 2 (แชมพูมะเขือขื่นผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะเขือพวง 1 (แชมพูมะเขือพวงผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะเขือพวง 2 (แชมพูมะเขือพวงผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะดัน 1 (แชมพูมะดันผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะดัน 2 (แชมพูมะดันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะแว้งเครือ 1 (แชมพูมะแว้งเครือผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะแว้งเครือ 2 (แชมพูมะแว้งเครือผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะแว้งต้น 1 (แชมพูมะแว้งต้นผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะแว้งต้น 2 (แชมพูมะแว้งต้นผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะอึก 1 (แชมพูมะอึกผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม), แชมพูมะอึก 2 (แชมพูมะอึกผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูส้มส้า 1 (แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม) และแชมพูส้มส้า 2 (แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (ตารางที่ 3.1) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทรินเป็น positive control และแชมพูสระผมเด็กเป็น (negative control) ซึ่งในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จำนวน 10 ตัว ดำเนินการ โดยใช้ autopipet หยดสิ่งทดลองแต่ละชนิด positive control และ negative control ปริมาตร 1, 3 และ 5 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ใส่กระดาษกรอง Whatman® No.1 ที่วางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆ จำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจาน เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสแชมพูสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น รวมทั้ง positive และ negative control ด้วย หลังจากนั้นบันทึกผลการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองในเวลา 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที หลังการทดลอง สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของเหามนุษย์คือ เหามนุษย์ไม่เดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย ไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (ภาพที่ 3.20) (Soonwera. 2014; Toloza *et al.* 2010; Akkad *et al.* 2016) ส่วนการตรวจนับจำนวนเหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำเหามนุษย์ทุกๆตัวในแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

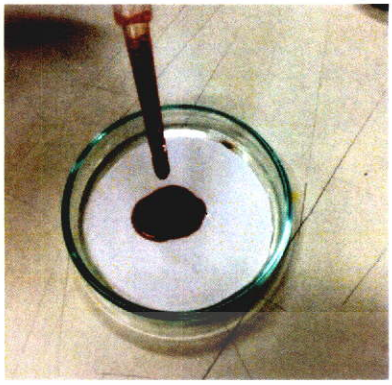
หน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องสเตอริโอ เพื่อให้การบันทึกผลการตายของเหามนุษย์ได้อย่างเที่ยงตรง

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองที่วางไว้ และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) ($P<0.05$) รวมทั้งวิเคราะห์เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายร้อยละ 50 (Lethal Time 50 (LT_{50})) และวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของระดับความเข้มข้นต่อการตายตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ร้อยละ 50 (Lethal Concentration 50 (LC_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

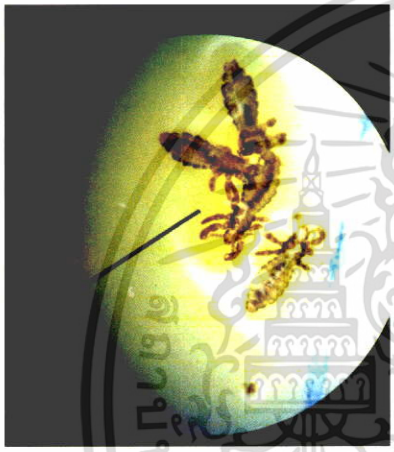
<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

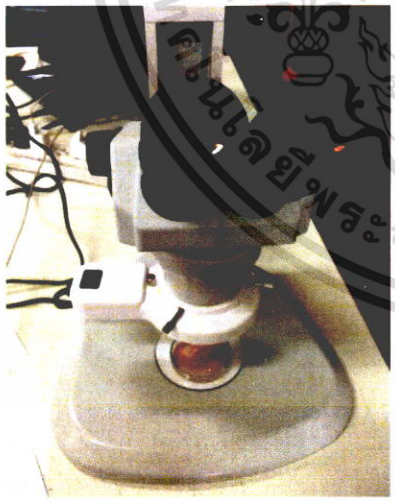
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ใช้ autopipet หยดแชมพูสมุนไพรแต่ละชนิด เว้น positive control และ negative control ปริมาตร 1, 3 และ 5 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ใส่กระดาษกรอง Whatman® No. 1 ที่วางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร



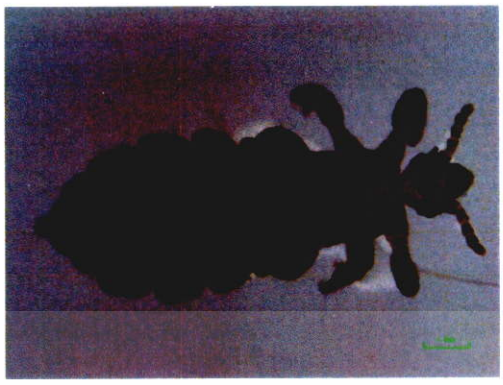
2. จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆจำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจาน



3. บันทึกผลการตายของตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองในเวลา 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที หลังการทดลอง

ภาพที่ 3.19 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (1-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. เหามนุษย์ไม่เดิน เช่น ขาไม่เคลื่อนไหว, ลำตัวไม่เคลื่อนไหว = ตาย

2. ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย เช่น หนวดไม่เคลื่อนไหว = ตาย

3. ไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร และอวัยวะภายในร่างกาย = ตาย

ภาพที่ 3.20 เกณฑ์ตัดสินการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Filter Paper Contact Bioassay ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 9 สิ่งทดลอง คือ น้ำมันสมุนไพรสูตร 1 (น้ำมันกะทือ), น้ำมันสมุนไพรสูตร 2 (น้ำมันขมิ้นอ้อย), น้ำมันสมุนไพรสูตร 3 (น้ำมันว่านคันทมาลา), น้ำมันสมุนไพรสูตร 4 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย), น้ำมันสมุนไพรสูตร 5 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันว่านคันทมาลา), น้ำมันสมุนไพรสูตร 6 (น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา), และน้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (ตารางที่ 3.2) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) เป็นpositive control และแชมพูสระผมเด็ก (Johnson's baby soft shiny shampoo®) เป็น negative control ซึ่งในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ จำนวน 10 ตัว ดำเนินการโดยใช้ autopipet หยดสิ่งทดลองแต่ละชนิด positive control และ negative control ปริมาตร 1, 3 และ 5 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ใส่กระดาษกรอง Whatman® No.1 ที่วางในจานทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยเหามนุษย์เบาๆจำนวน 10 ตัว วางลงบนกระดาษกรองในแต่ละจาน เพื่อให้เหามนุษย์สัมผัสน้ำมันสมุนไพรแต่ละความเข้มข้น รวมทั้ง positive control และ negative control ด้วย หลังจากนั้นบันทึกผลการตายของตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในแต่ละหน่วยทดลองในเวลา 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที หลังการทดลอง สำหรับเกณฑ์ตัดสินการตายของเหามนุษย์คือ เหามนุษย์ไม่เดิน ไม่เคลื่อนไหวร่างกาย ไม่มีการเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร (Soonwera. 2014; Toloza *et al.* 2010; Akkad *et al.* 2016) ส่วนการตรวจนับจำนวนเหามนุษย์ที่ตายนั้นต้องตรวจให้ละเอียด โดยนำเหามนุษย์ทุกๆตัวในแต่ละหน่วยทดลองตรวจสอบการตายผ่านกล้องสเตอริโอ

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองที่วางไว้ และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) (P<0.05) รวมทั้งวิเคราะห์ Lethal Time 50 (LT_{50}) และ Lethal Concentration 50 (LC_{50}) ด้วยวิธี Probit analysis

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Immersion test ตามวิธีการของ Yang *et al.* (2004) และ Di Campli *et al.* (2012) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 สิ่งทดลอง ซึ่งทำการคัดเลือกจากข้อ 3.2.6 คือ น้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (ตารางที่ 3.2) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin) (positive control) และน้ำมันถั่วเหลือง (negative control) โดยเปรียบเทียบการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ของน้ำมันสมุนไพรหลังจากการเก็บไว้ที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆกัน ซึ่งในการศึกษานี้จะนำน้ำมันสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ มาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน จากนั้นนำมาทดสอบการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตามวิธีการข้อ 3.2.6 และบันทึกอัตราการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการทดลอง 20 วัน

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาอัตราฟักไข่ (Hatching rate) และค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของไข่เหามนุษย์แต่ละสารทดลอง และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) (P<0.05) รวมทั้งวิเคราะห์เวลาที่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ร้อยละ 50 (Lethal Time 50 (LT_{50})) ด้วยวิธี Probit analysis

<u>อัตราการฟักไข่คำนวณจากสูตร</u>

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

3.2.10 การทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Filter Paper Contact Bioassay ตามวิธีการของ Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 สิ่งทดลอง ซึ่งทำการคัดเลือกจากข้อ 3.2.7 และ 3.2.8 ได้แก่ น้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (ตารางที่ 3.2), แชมพูตำรับสูตร 1, 2 (แชมพูตำรับผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูตำรับผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส), แชมพูมะคันสูตร 1, 2 (แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) และแชมพูส้มสำสูตร 1, 2 (แชมพูส้มสำผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม, แชมพูส้มสำผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (ตารางที่ 3.1) โดยมีการทดลองเปรียบเทียบคือ แชมพูเพอร์เมทรินเป็น positive control และแชมพูสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผมเด็กเป็น negative control โดยเปรียบเทียบอัตราการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรหลังจากการเก็บไว้ที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างๆกัน ซึ่งในการศึกษานี้จะนำน้ำมันและแชมพูสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ มาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน จากนั้นนำมาทดสอบการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ตามวิธีการข้อ 3.2.7 และ 3.2.8

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองที่วางไว้ และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) ($P<0.05$) รวมทั้งวิเคราะห์ค่า Lethal Time 50 (LT_{50}) และ Lethal Concentration 50 (LC_{50}) ด้วยวิธี Probit analysis

<u>อัตราการตายคำนวณจากสูตร</u>

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

3.2.11 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ (ภาพที่ 3.21)

ดำเนินการโดยคัดเลือกเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ โดยคัดเลือกเด็กอายุระหว่าง 5-6 ปีที่เป็นเหามนุษย์โรงเรียนละ 40 คน จำนวน 5 โรงเรียน โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน ใช้ตามเกณฑ์ของ Soonwera (2014) คือ หากพบตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ 1 ตัว หรือ ไข่ (ที่ยังมีชีวิต) 1 ฟอง บนศีรษะของเด็กให้ถือว่า เด็กคนนั้นเป็นเหามนุษย์ (Pediculosis capitis) โดยทำการทดลอง ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (คัดเลือกจาก 3.2.6) + สระผมด้วยแชมพูตัวสูตร 2 (แชมพูตัวผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (คัดเลือกจาก 3.2.7)

กลุ่มที่ 2 หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (คัดเลือกจาก 3.2.6) + สระผมด้วยแชมพูมะคันสูตร 2 (แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (คัดเลือกจาก 3.2.7)

กลุ่มที่ 3 หมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร 7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (คัดเลือกจาก 3.2.6) + สระผมด้วยแชมพูส้มส้าสูตร 2 (แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส) (คัดเลือกจาก 3.2.7)

กลุ่มที่ 4 สระผมด้วยผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ (แชมพูเพอร์เมทริน:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

positive control)

กลุ่มที่ 5 สระผมด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมสำหรับเด็ก (แชมพูสระผมเด็ก: negative control)

ดำเนินการโดยให้เด็กนักเรียนแต่ละกลุ่มหมักผมด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตรที่คัดเลือกจาก 3.2.6 แล้วสระล้างเส้นผมด้วยแชมพูสมุนไพรสูตรที่คัดเลือกจาก 3.2.7 จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน หลังจากนั้น ทำการประเมินผลจำนวนเด็กที่หายจากการเป็นเหามนุษย์ในแต่ละกลุ่ม แล้วดำเนินการทดลองในวิธีการเดียวกันเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองอีก 1 ครั้ง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อประเมินประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ แชมพูเพอร์เมทริน (Scully shampoo® 0.5% w/w permethrin)

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) ($P<0.05$) **เพื่อประเมินประสิทธิผลของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรในการกำจัดเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์กำจัดเหามนุษย์จากสารเคมีสังเคราะห์ แชมพูเพอร์เมทริน** (positive control) **และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมสำหรับเด็ก (แชมพูสระผมเด็ก,** negative control)

<u>อัตราการหายเป็นเหามนุษย์คำนวณจากสูตร</u>

$$\text{อัตราการหายเป็นเหามนุษย์ (Cure rate)} = \frac{\text{จำนวนเด็กนักเรียนที่หายจากการเป็นเหามนุษย์} \times 100}{\text{จำนวนเด็กนักเรียนทั้งหมดที่เข้าร่วมทดลอง}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คัดเลือกเด็กอายุระหว่าง 5-6 ปีที่เป็นเหามนุษย์ โรงเรียนละ 40 คน จำนวน 5 โรงเรียน

2. ให้เด็กนักเรียนแต่ละกลุ่มหมักผม ด้วยน้ำมันสมุนไพรสูตร7 (น้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา) (คัดเลือกจาก 3.2.6) ทิ้งไว้ 15 นาที

3. ล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาดแล้วสระผมด้วยแชมพูติ้วสูตร 2, แชมพูมะดันสูตร 2 และแชมพูส้มส้าสูตร 2 (คัดเลือกจาก 3.2.7) หลังจากนั้น 5 นาที ล้างเส้นผมด้วยน้ำสะอาด จากนั้น 1 วัน ตรวจนับจำนวนเด็กที่หายจากการเป็นเหามนุษย์ ส่วนเด็กที่ไม่หายทำการหมักผมและสระผมด้วยน้ำมันสมุนไพรและแชมพูสมุนไพรอีกครั้ง ตรวจนับจำนวนเด็กที่หายจากจำนวนเด็กที่เป็นเหามนุษย์ และเด็กที่ไม่หาย ดำเนินการหมักและสระผมด้วยน้ำมันสมุนไพรและแชมพูสมุนไพร

4. การตรวจเช็คการหายเป็นเหามนุษย์คือ ไม่พบตัวอ่อน ตัวเต็มวัย หรือไข่ที่มีชีวิต แต่ละชนิดจำนวน 1 ตัวหรือ 1 ฟอง

ภาพที่ 3.21 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง) .....นามสกุล.....
เพศ..... อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่.....ซอย.....ถนน.....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร ข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง ดังนี้แล้ว
วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ
อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้
ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....
(.....)

พยาน.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย

เริ่มต้นเดือนกันยายน 2557 จนถึงเดือนมิถุนายน 2560 ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด 3 ปี ที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ใน 3 เขตของกรุงเทพมหานคร

4.1.1 ผลอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต

ผลการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม, โรงเรียนวัดเทวราชกุญชร, โรงเรียนวัดราชผาติการาม, โรงเรียนวัดสุโขทัย และโรงเรียนวัดจันทรสโมสร จำนวน 409 คน (นักเรียนหญิง 187 คน และชาย 222 คน) พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลของโรงเรียนวัดสุโขทัย มีการระบาดของเหามนุษย์มากที่สุด 20.9% รองลงมาคือ โรงเรียนวัดเทวราชกุญชร โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม และโรงเรียนวัดจันทรสโมสร มีการระบาดของเหามนุษย์ เท่ากับ 18.4, 8.9 และ 7.5% ตามลำดับ ในขณะที่โรงเรียนวัดราชผาติการามไม่พบการระบาดของเหามนุษย์ รวมทั้งยังพบว่า โรงเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.003 (ตารางที่ 4.1) นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนอายุ 5 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 13.4% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 6 ปี (10.5%) พบว่า อายุของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.367 (ตารางที่ 4.2) รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงพบเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชาย คือ 26.2 และ 0% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า เพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.000 (ตารางที่ 4.3) สำหรับผลการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่นักเรียนหญิงนั้น พบว่า เด็กนักเรียนหญิงอายุ 5 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่ากลุ่มอายุ 6 ปี คือ 27.1 และ 25.0% ตามลำดับ พบว่า อายุของเด็กนักเรียนหญิงไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.735 (ตารางที่ 4.4)

4.1.2 ผลอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน

ผลการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสวนลุมพินี, โรงเรียนวัดดวงแข, โรงเรียนวัดสระบัว, โรงเรียนวัดบรมนิวาส และโรงเรียนปทุมวนาราม จำนวน 363 คน (นักเรียนหญิง 174 คน และชาย 189 คน) พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลของโรงเรียนวัดสระบัว มีการระบาดของเหามนุษย์มากที่สุด 22.2% รองลงมาคือ โรงเรียนสวนลุมพินี โรงเรียนปทุมวนาราม โรงเรียนวัดดวงแข และโรงเรียนวัดบรมนิวาส มีการระบาดของเหามนุษย์เท่ากับ 17.4, 16.3, 16.0 และ 3.7% ตามลำดับ อีกทั้งยังพบว่า โรงเรียนไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.382 (ตารางที่ 4.5) นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนอายุ 6 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 20.8% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 5 ปี (9.5%) พบว่า อายุของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.004 (ตารางที่ 4.6) รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงพบเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชาย คือ 33.9 และ 0% ตามลำดับ รวมทั้งพบว่า เพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.000 (ตารางที่ 4.7) สำหรับผลการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่นักเรียนหญิงนั้น พบว่า เด็กนักเรียนหญิงอายุ 6 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่ากลุ่มอายุ 5 ปี คือ 38.8 และ 24.1% ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่า อายุของเด็กนักเรียนหญิงไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.540 (ตารางที่ 4.8)

4.1.3 ผลอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตลาดกระบัง

ผลการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา, โรงเรียนวัดลาดกระบัง, โรงเรียนวัดลานบุญ, โรงเรียนวัดพลมานีย์ และโรงเรียนวัดราชโกษา จำนวน 1,068 คน (นักเรียนหญิง 540 คน และชาย 528 คน) พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลของโรงเรียนวัดลานบุญ มีการระบาดของเหามนุษย์มากที่สุด 25.6% รองลงมาคือ โรงเรียนวัดราชโกษา โรงเรียนวัดลาดกระบัง โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา และโรงเรียนวัดพลมานีย์ มีการระบาดของเหามนุษย์ เท่ากับ 24.5, 23.6, 20.6 และ 18.3% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า โรงเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.225 (ตารางที่ 4.9) นอกจากนี้พบว่า เด็กนักเรียนอายุ 6 ปี เป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 24.2% ซึ่งมากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 5 ปี (20.7%) อีกทั้งพบว่า อายุของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.105 (ตารางที่ 4.10) รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงพบเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 43.8 และ 0.3% ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า เพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.000 (ตารางที่ 4.11) สำหรับผลการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่นักเรียนหญิงนั้น พบว่า เด็กนักเรียนหญิงอายุ 6 ปี เป็นเหามนุษย์มากกว่ากลุ่มอายุ 5 ปี คือ 46.3 และ 41.5% ตามลำดับ พบว่า อายุของเด็กนักเรียนหญิงไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.254 (ตารางที่ 4.12)

4.1.4 ผลอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลใน เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเขตการศึกษา อายุ เพศ ของนักเรียนอนุบาล

ผลการสำรวจอัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง จำนวนเขตละ 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียนหญิงที่สำรวจ 901 คน จำนวนนักเรียนชายที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรวจ 939 คน รวมทั้งหมด 1,840 คน พบเด็กนักเรียนเป็นเหามนุษย์ 18.8% โดยเมื่อจำแนกตามเขตการศึกษา พบว่า เด็กนักเรียนในเขตลาดกระบังพบการระบาดของเหามนุษย์มากที่สุด 22.3% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนในเขตปทุมวัน และดุสิต พบการระบาดของเหามนุษย์เท่ากับ 16.2 และ 12.0% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า เขตการศึกษามีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.000 (ตารางที่ 4.13; ภาพที่ 4.1) โดยเด็กนักเรียนอายุ 6 ปี พบการระบาดของเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนอายุ 5 ปี คือ 20.4 และ 17.2% ตามลำดับ พบว่า อายุของเด็กนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.080 (ตารางที่ 4.14; ภาพที่ 4.2) และเมื่อจำแนกตามเพศของนักเรียนพบว่า เด็กนักเรียนหญิงเป็นเหามากกว่าเด็กนักเรียนชายคือ 38.3 และ 0.2% ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า เพศของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.000 (ตารางที่ 4.15; ภาพที่ 4.3) สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่นักเรียนหญิง ปรากฏว่า เด็กนักเรียนอายุ 6 ปี พบการระบาดของเหามนุษย์มากกว่าอายุ 5 ปี คือ 40.6 และ 35.8% ตามลำดับ อีกทั้งพบว่า อายุของเด็กนักเรียนหญิงไม่มีความสัมพันธ์กับการเป็นเหามนุษย์ มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.142 (ตารางที่ 4.16; ภาพที่ 4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
วัดประชาระบือธรรม	146	13	8.9		
วัดเทวราชกุญชร	38	7	18.4		
วัดราชผาติการาม	27	0	0		
วัดสุโขทัย	105	22	20.9		
วัดจันทรสโมสร	93	7	7.5		
รวมทั้งหมด	409	49	12.0	16.2	0.003

ตารางที่ 4.2 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	209	28	13.4		
6 ปี	200	21	10.5		
รวมทั้งหมด	409	49	12.0	0.8	0.367

ตารางที่ 4.3 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน

เพศ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
ชาย	222	0	0		
หญิง	187	49	26.2		
รวมทั้งหมด	409	49	12.0	66.0	0.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	103	28	27.1		
6 ปี	84	21	25.0		
รวมทั้งหมด	187	49	26.2	0.1	0.735

ตารางที่ 4.5 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
สวนลุมพินี	115	20	17.4		
วัดดวงแข	81	13	16.0		
วัดสระบัว	36	8	22.2		
วัดบรมนิวาส	27	1	3.7		
ปทุมวนาราม	104	17	16.3		
รวมทั้งหมด	363	59	16.2	4.1	0.382

ตารางที่ 4.6 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	147	14	9.5		
6 ปี	216	45	20.8		
รวมทั้งหมด	363	59	16.2	8.2	0.004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน

เพศ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
ชาย	189	0	0		
หญิง	174	59	33.9		
รวมทั้งหมด	363	59	16.2	76.5	0.000

ตารางที่ 4.8 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	58	14	24.1		
6 ปี	116	45	38.8		
รวมทั้งหมด	174	59	33.9	3.7	0.540

ตารางที่ 4.9 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
วัดปลูกศรัทธา	160	33	20.6		
วัดลาดกระบัง	127	30	23.6		
วัดลานบุญ	300	77	25.6		
วัดพลมานีย์	306	56	18.3		
วัดราชโกษา	175	43	24.5		
รวมทั้งหมด	1,068	239	22.3	5.6	0.225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	565	117	20.7		
6 ปี	503	122	24.2		
รวมทั้งหมด	1,068	239	22.3	1.9	0.165

ตารางที่ 4.11 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน

เพศ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
ชาย	528	2	0.3		
หญิง	540	237	43.8		
รวมทั้งหมด	1,068	239	22.3	290.9	0.000

ตารางที่ 4.12 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลของเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	277	115	41.5		
6 ปี	263	122	46.3		
รวมทั้งหมด	540	237	43.8	1.3	0.254

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเขตการศึกษา

เขตการศึกษา	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
ดุสิต (5 โรงเรียน)	409	49	12.0		
ปทุมวัน (5 โรงเรียน)	363	59	16.2		
ลาดกระบัง (5 โรงเรียน)	1068	239	22.3		
รวมทั้งหมด	1840	347	18.8	22.9	0.000

ตารางที่ 4.14 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียน

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	921	159	17.2		
6 ปี	919	188	20.4		
รวมทั้งหมด	1840	347	18.8	3.0	0.080

ตารางที่ 4.15 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงและเด็กนักเรียนชายอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศของนักเรียน

เพศ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
ชาย	939	2	0.2		
หญิง	901	345	38.3		
รวมทั้งหมด	1840	347	18.8	435.6	0.000

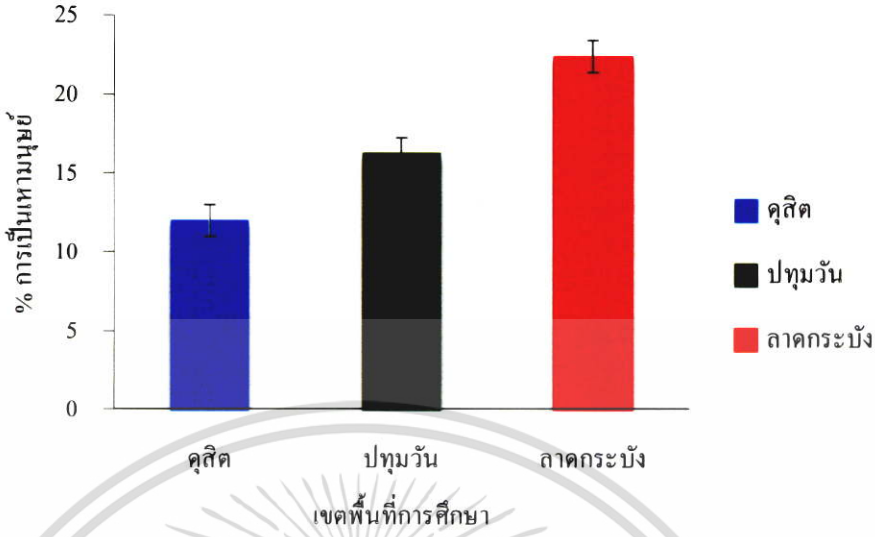
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง

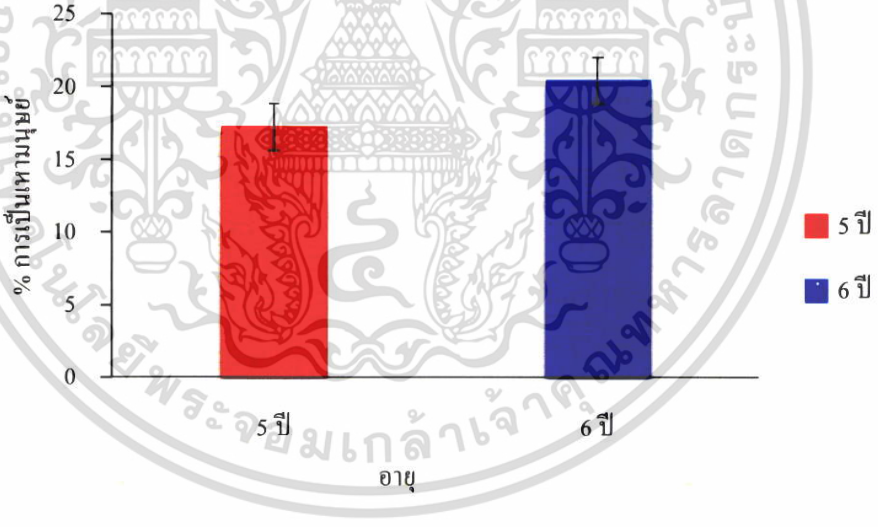
อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (คน)	เปอร์เซ็นต์นักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ (%)	X^2	*P* value
5 ปี	438	157	35.8		
6 ปี	463	188	40.6		
รวมทั้งหมด	901	345	38.3	2.1	0.142

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

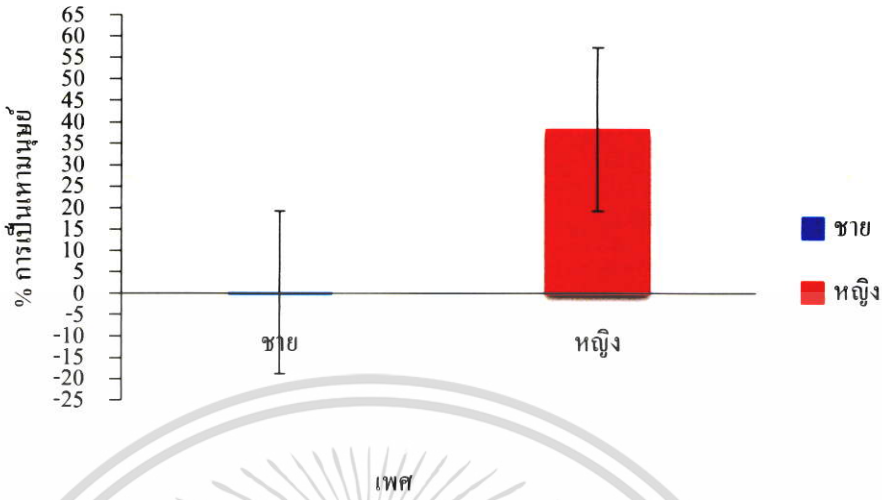


ภาพที่ 4.1 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามเขตการศึกษา

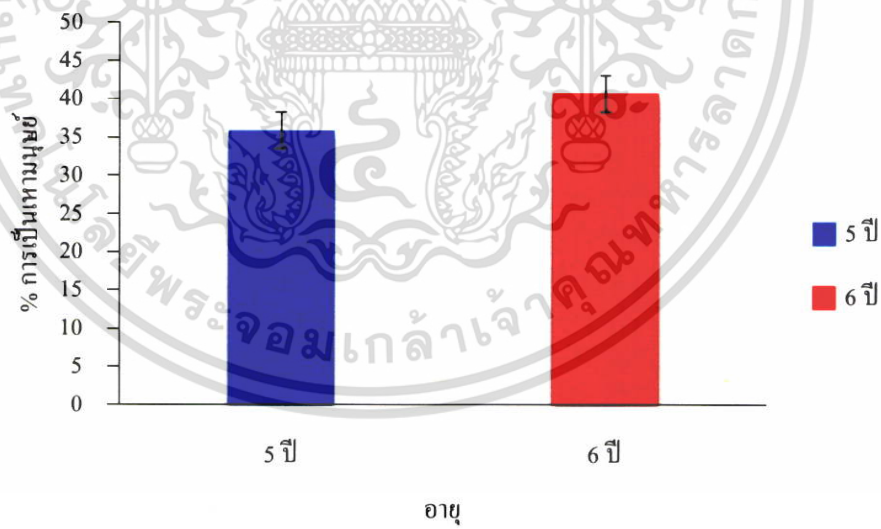


ภาพที่ 4.2 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามอายุของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามเพศของนักเรียน



ภาพที่ 4.4 อัตราการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล จำแนกตามอายุของนักเรียนหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.2.1 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก

ตารางที่ 4.17, 4.18, 4.19 และ 4.20 คือ ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด (แชมพูกระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า) ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และการทดลองเปรียบเทียบกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที และบันทึกผลการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ผลปรากฏว่า เวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 10.0 นาที ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีกว่า 5.0 และ 1.0 นาที ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ ในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง 1.0 นาที ปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 และ 3 วัน แชมพูสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ และหลังการทดลอง 6 วัน มีเพียงแชมพูส้มส้าเท่านั้น ที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 4.0% หลังการทดลอง 9 วัน พบว่า มีเพียงแชมพูส้มส้า และมะแว้งเครือที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0 และ 8.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูชนิดอื่น และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ส่วนผลหลังการทดลอง 12 และ 15 วัน พบว่า มีเพียงแชมพู 3 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งเครือ ส้มส้า และมะเขือขื่น ที่ยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0, 12.0 และ 4.0% ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูชนิดอื่น และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 18 วัน พบว่า สมุนไพรเพียง 3 ชนิด คือ แชมพูติ้ว มะแว้งเครือ และส้มส้า ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากัน คือ 12.0% ส่วนแชมพูมะเขือขื่น และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 8.0 และ 4.0% ตามลำดับ แชมพูอื่นๆ ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ สำหรับหลังการทดลอง 20 วัน พบว่า แชมพูติ้ว มะแว้งเครือ ส้มส้า และแชมพูเพอร์เมทริน ให้ผลดีที่สุดต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากัน คือ 12.0% ส่วนแชมพูมะเขือขื่น มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 4.0% และแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.18 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด คือ (แชมพูกระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า) และการทดลองเปรียบเทียบ (แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที หลังการทดลอง 1 และ 3 วัน แชมพูสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ส่วนหลังการทดลอง 6 วัน ปรากฏว่า มีแชมพูเพียง 3 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งเครือ มะแว้งต้น และส้มส้า ที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 4.0% ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ สำหรับหลังการทดลอง 9 วัน พบว่า แชมพูมะแว้งเครือ และส้มส้า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากัน คือ 16.0% ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 12 และ 15 วัน ปรากฏว่า ให้ผลในการทดลองแบบเดียวกัน คือ แชมพูสมุนไพร 2 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งเครือ และส้มส้า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 16.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูมะแว้งต้น และมะเขือขื่น สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับแชมพูชนิดอื่นๆ ไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน พบว่า มีผลการทดลองแบบเดียวกัน คือ แชมพูติ้ว มะแว้งเครือ และส้มส้า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้เท่ากัน คือ 12.0% และแชมพูมะเขือขื่น ยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 4.0% ส่วน แชมพูสมุนไพรชนิดอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.19 ให้ผลใกล้เคียงกับตารางที่ 4.17 และ 4.18 ที่พบว่า หลังการทดลอง 1 และ 3 วัน แชมพูสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ส่วนหลังการทดลอง 6 วันพบว่า แชมพูเพียง 3 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งต้น มะแว้งเครือ และส้มส้า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0, 8.0 และ 4.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 9 วัน ปรากฏว่า มีเพียงแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งต้น มะแว้งเครือ และส้มส้า ที่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 20.0, 16.0 และ 12.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 12 และ 15 วัน ผลการทดลองเหมือนกันคือ มีเพียงแชมพูสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ แชมพูมะแว้งต้น มะแว้งเครือ ส้มส้า มะเขือขื่น และเพกา ที่ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ ดังนี้ 20.0, 16.0, 16.0, 14.0 และ 4.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง อย่างไรก็ตาม มีแชมพูสมุนไพร 4 ชนิด ที่ให้ผลเหมือนกัน หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน คือ แชมพูติ้ว มะแว้งเครือ มะเขือขื่น และเพกา โดยมีผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 24.0, 16.0, 4.0 และ 4.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูมะแว้งต้น ส้มส้า และแชมพูเพอร์เมทริน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 20.0, 16.0 และ 8.0% ตามลำดับ และ 28.0, 24.0 และ 20.0% หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง

ค่า LT_{50} (เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไป 50%) ของแชมพูที่ใช้ในการทดลองต่อการตายของไข่เหามนุษย์นั้น แสดงผลการทดลองในตารางที่ 4.20 ปรากฏว่า ในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 1.0 นาที มีแชมพู 3 ชนิด คือ แชมพูส้มส้า มะแว้งเครือ และมะเขือขื่น ที่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 16.1, 17.4 และ 17.4 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆ ไม่มีผลในการยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฟักไข่ของเหามนุษย์ สำหรับเวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5.0 นาที พบว่า แชมพูส้มสำให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยมีค่า LT_{50} ต่ำสุดคือ 15.8 วัน รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ มะแว้งต้น และมะเขือขื่น โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 16.2, 17.2 และ 17.5 วัน ตามลำดับ ส่วนเวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูมะแว้งต้น ให้ผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีที่สุด โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 14.9 วัน รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ ส้มสำ มะเขือขื่น และเพกา โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 15.7, 15.8, 18.8 และ 18.9 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[/1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
ติ้ว (*C. formosum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	12.0±10.9a	12.0±10.9a
เพกา (*O. indicum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0b	0b	4.0±8.9b	4.0±8.9b	4.0±8.9ab	4.0±8.9ab
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
มะตัน (*G. schomburgkiana*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	0b	8.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0	0	4.0±8.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0b	0b	0b	8.0+10.9ab	12.0+10.9a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0b	0b	0b	0b	0b	0b
CV%	-	-	12.2	19.9	22.3	22.3	27.7	27.3

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.18 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
ติ้ว (*C. formosum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	16.0±8.9a	16.0±8.9a
เพกา (*O. indicum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0b	0b	4.0±8.9b	4.0±8.9b	4.0±8.9ab	4.0±8.9ab
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
มะตัน (*G. schomburgkiana*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	4.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	4.0±8.9a	8.0±10.9a	12.0±10.9ab	12.0±10.9ab	12.0±10.9a	12.0±10.9a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0	0	4.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0b	0c	0c	12.0+10.9a	12.0+16.7a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0c
CV%	-	-	24.0	20.1	23.1	23.1	25.9	24.8

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.19 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
ติ้ว (*C. formosum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	24.0±26.0a	24.0±26.0a
เพกา (*O. indicum*)	0	0	0b	0b	4.0±8.9b	4.0±8.9b	4.0±8.9bc	4.0±8.9b
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0b	0b	4.0±8.9b	4.0±8.9b	4.0±8.9bc	4.0±8.9b
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
มะตัน (*G. schomburgkiana*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	8.0±10.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9abc	16.0±8.9ab
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	12.0±10.9a	20.0±24.4a	20.0±24.4a	20.0±24.4a	20.0±24.4ab	28.0±30.3a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0	0	4.0±8.9b	12.0±10.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9a	16.0±8.9abc	24.0±16.7a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0b	0b	0b	8.0+10.9abc	20.0+14.1ab
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0b	0b	0b	0b	0c	0b
CV%	-	-	38.5	33.1	34.1	34.1	42.4	47.8

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.20 ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในแชมพูแต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	LT[1]$_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/วัน) / เวลาในการจุ่มไข่		
	1.0 นาที	5.0 นาที	10.0 นาที
กระโดน (*C. sphaerica*)	NA[2]	NA	NA
ติ้ว (*C. formosum*)	NA	NA	NA
เพกา (*O. indicum*)	NA	NA	18.9 (14.5-22.6)
เม็ก (*E. gratum*)	NA	NA	NA
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	17.4 (14.1-27.8)	17.5 (14.3-26.7)	18.8 (-)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	NA	NA	NA
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	NA	NA	NA
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	17.4 (14.1-29.0)	16.2 (13.5-23.9)	15.7 (13.3-22.0)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	NA	17.2 (14.0-28.0)	14.9 (12.4-21.7)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	NA	NA	NA
ส้มส้า (*C. aurantium*)	16.1 (13.4-22.8)	15.8 (-)	15.8 (13.3-22.0)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	NA	NA	NA
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	NA	NA	NA

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

[2] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

4.2.2 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก

ตารางที่ 4.21, 4.22, 4.23 และ 4.24 คือ ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด (แชมพูกระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า) ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และการทดลองเปรียบเทียบกับแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที และบันทึกผลการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ผลปรากฏว่า เวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 10.0 นาที ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ดีกว่า 5.0 และ 1.0 นาที โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง 1.0 นาที ปรากฏว่า หลังการทดลอง 1, 3 และ 6 วัน แชมพูทุกชนิดไม่มีผลต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ แต่หลังการทดลอง 9 วัน พบว่า มีเพียงแชมพูมะเขือพวงที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 8.0% ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 12 และ 15 วัน ปรากฏว่า ให้ผลในการทดลองเหมือนกัน คือ แชมพูส้มส้า และมะเขือพวง สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0 และ 8.0% ตามลำดับ สำหรับแชมพูชนิดอื่นไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ผลการทดลองเหมือนกัน คือ แชมพูส้มส้า ติ้ว มะเขือพวง และแชมพูเพอร์เมทริน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0, 12.0, 8.0 และ 8.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.22 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด คือ (แชมพูกระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า) และการทดลองเปรียบเทียบ (แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก) ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที ปรากฏว่า หลังการทดลอง 1, 3 และ 6 วัน มีเพียงแชมพูมะแว้งต้นที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 4.0% ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง สำหรับหลังการทดลอง 9 วัน ปรากฏว่า มีเพียงแชมพูมะเขือพวง และมะแว้งต้น ที่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0 และ 4.0% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า แชมพูมะแว้งต้น มะเขือพวง และส้มส้า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 20.0, 12.0 และ 12.0% ตามลำดับ และ 20.0, 12.0 และ 24.0% หลังการทดลอง 12 และ 15 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูส้มส้า มะแว้งต้น ติ้ว มะเขือพวง และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 24.0, 20.0, 16.0, 12.0 และ 12.0% ตามลำดับ และ 24.0, 20.0, 16.0, 20.0 และ 16.0% หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูอื่นๆ ไม่มีผลในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองในตารางที่ 4.23 คือ ผลการทดลองจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 10.0 นาที ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับตารางที่ 4.21 และ 4.22 ที่พบว่า หลังการทดลอง 1, 3 และ 6 วัน พบแชมพู 3 ชนิด คือ แชมพูมะแว้งต้น มะเขือพวง และเพกา มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 8.0, 4.0 และ 4.0% ตามลำดับ แชมพูอื่นๆไม่มีผลในการทดลอง สำหรับแชมพูส้มสำ มะแว้งต้น เพกา มะเขือพวง และกระโดน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 32.0, 16.0, 16.0, 12.0 และ 12.0% ตามลำดับ และ 52.0, 20.0, 16.0, 12.0 และ 12.0% หลังการทดลอง 9 และ 12 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆไม่มีผลในการทดลอง หลังการทดลอง 15 วัน ปรากฏว่า แชมพูส้มสำให้ผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีที่สุด คือ 52.0% ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งต้น มะเขือพวง เพกา และกระโดน โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 20.0, 16.0, 16.0 และ 12.0% ตามลำดับ สำหรับแชมพูส้มสำ มะแว้งต้น ติ้วมะเขือพวง เพกา กระโดน และแชมพูเพอร์เมทริน สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 52.0, 24.0, 24.0, 16.0, 16.0, 12.0 และ 8.0% ตามลำดับ และ 52.0, 32.0, 24.0, 28.0, 16.0, 12.0 และ 20.0% หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆไม่มีผลในการทดลอง

ค่า LT_{50} (เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไป 50%) ของแชมพูที่ใช้ในการทดลองต่อการตายของไข่เหามนุษย์นั้น แสดงผลการทดลองในตารางที่ 4.24 ปรากฏว่า ในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 1.0 นาที ปรากฏว่า มีแชมพู 2 ชนิด คือ แชมพูส้มสำ และมะเขือพวง ที่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ โดยมีค่า LT_{50} คือ 14.4 และ 18.6 วัน ตามลำดับ สำหรับผลในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูทดลอง นาน 5.0 นาที พบว่า แชมพูส้มสำให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้สูงสุด โดยมีค่า LT_{50} น้อยสุด คือ 14.1 วัน รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งต้น และมะเขือพวง โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 14.7 และ 16.8 วัน ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูส้มสำยัง ให้ผลดีที่สุด โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 11.2 วัน รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งต้น กระโดน และมะเขือพวง โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 15.0, 16.9 และ 17.5 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
ตั้ว (*C. formosum*)	0	0	0	0b	0b	0b	12.0±10.9a	12.0±10.9a
เพกา (*O. indicum*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	0	8.0±10.9a	8.0±10.9a	8.0±10.9a	8.0±10.9a	8.0±10.9a
มะค้น (*G. schomburgkiana*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
ส้มสั้า (*C. aurantium*)	0	0	0	0b	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a	12.0±10.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0	0b	0b	0b	8.0±10.9a	12.0±10.9a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0	0b	0b	0b	0b	0b
CV%	-	-	-	14.2	19.9	19.9	26.3	25.9

[1]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.22 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
ติ้ว (*C. formosum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	16.0±8.9ab	16.0±8.9a
เพกา (*O. indicum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	0b	12.0±10.9a	12.0±10.9b	12.0±10.9b	12.0±10.9b	20.0±10.9a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	4.0±8.9a	4.0±8.9b	20.0±24.4a	20.0±24.4ab	20.0±24.4ab	20.0±24.4a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0b	0b	0c	0c	0c	0b
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0	0	0b	0b	12.0±10.9b	24.0±21.9a	24.0±21.9a	24.0±21.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0b	0c	0b	12.0±10.9b	16.0±16.7a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0b	0b	0c	0b	0c	0b
CV%	-	-	12.2	18.4	18.3	27.9	29.6	34.8

[1]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.23 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในแชมพูที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กระโดน (*C. sphaerica*)	0	0	0b	12.0±10.9bc	12.0±10.9c	12.0±10.9c	12.0±10.9bcd	12.0±10.9cd
ตีว (*C. formosum*)	0	0	0b	0c	0d	0d	24.0±26.0b	24.0±26.0bc
เพกา (*O. indicum*)	0	0	4.0±8.9ab	16.0±8.9b	16.0±8.9bc	16.0±8.9bc	16.0±8.9bc	16.0±8.9bcd
เม็ก (*E. gratum*)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	0d
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	0d
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0	0	4.0±8.9ab	12.0±10.9bc	12.0±10.9c	16.0±8.9bc	16.0±8.9bc	28.0±17.8bc
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	12.0±10.9cd
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	0d
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0	0	8.0±10.9a	16.0±8.9b	20.0±24.4b	20.0±24.4b	24.0±8.9b	32.0±10.9b
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	0d
ส้มล้า (*C. aurantium*)	0	0	0b	32.0±30.3a	52.0±10.9a	52.0±10.9a	52.0±10.9a	52.0±10.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0c	0d	0d	8.0±10.9cd	20.0±14.1bc
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0	0	0b	0c	0d	0d	0d	0d
CV%	-	-	21.8	37.6	20.3	19.1	31.3	33.1

[1]ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.24 ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยส้มที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในแชมพูแต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/วัน) / เวลาในการจุ่มไข่		
	1.0 นาที	5.0 นาที	10.0 นาที
กระโดน (*C. sphaerica*)	NA[2]	NA	16.9 (13.9-26.1)
ติ้ว (*C. formosum*)	NA	NA	NA
เพกา (*O. indicum*)	NA	NA	NA
เม็ก (*E. gratum*)	NA	NA	NA
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	NA	NA	NA
มะเขือพวง (*S. torvum*)	18.6 (14.6-37.5)	16.8 (13.9-26.2)	17.5 (14.2-28.0)
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	NA	NA	NA
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	NA	NA	NA
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	NA	14.7 (12.7-19.1)	15.0 (12.8-19.8)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	NA	NA	NA
ส้มส้า (*C. aurantium*)	14.4 (12.7-33.1)	14.1 (-)	11.2 (10.3-12.4)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	NA	NA	NA
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	NA	NA	NA

[/1]Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[/2]Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง

ตารางที่ 4.25, 4.26, 4.27 และ 4.28 คือ ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด (กะทือ ขมิ้นอ้อย ว่านคันทมาลา กะทือผสมขมิ้นอ้อย กะทือผสมว่านคันทมาลา ขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา และกะทือผสมขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา) แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง โดยทำการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที และบันทึกผลการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ผลปรากฏว่า เวลาในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันทดลอง นาน 10.0 นาที ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ดีกว่า 5.0 และ 1.0 นาที โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ตารางที่ 4.25 คือ ผลของน้ำมันสมุนไพรและแชมพูเพอร์เมทรินในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ นาน 1.0 นาที ปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 และ 3 วัน น้ำมันสมุนไพรทุกชนิดและการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ แต่หลังการทดลอง 6 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ดีที่สุด คือ 44.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ และน้ำมันว่านคันทมาลา ซึ่งมีผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 40.0, 36.0, 32.0, 8.0 และ 4.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 9 วัน ปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 72.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ, น้ำมันว่านคันทมาลา และน้ำมันขมิ้นอ้อย โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 68.0, 60.0, 40.0, 20.0, 16.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองของน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ และขมิ้นอ้อย มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 84.0, 80.0, 64.0, 60.0, 36.0, 24.0 และ 20.0% ตามลำดับ และ 84.0, 80.0, 64.0, 76.0, 44.0, 56.0 และ 52.0% หลังการทดลอง 12 และ 15 วัน ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 18 วัน ยังปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 84.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่านคันทมาลา ซึ่งมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 80.0, 76.0, 68.0, 64.0, 52.0 และ 52.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองที่ 20 วัน ปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันกะทือ ยังคงให้ผลดีที่สุดเช่นเดิม โดยสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 84.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันว่านคันทมาลา โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ดังนี้ 80.0, 76.0, 64.0, 64.0 และ 52.0% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำมันถั่วเหลือง ปรากฏว่า ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบอีกชนิดหนึ่งคือ แชมพูเพอร์เมทริน ให้ผลในการทดลองไปในแนวทางเดียวกับน้ำมันถั่วเหลืองคือ หลังการทดลอง 1-15 วัน ไม่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ แต่หลังการทดลอง 18-20 วัน มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 8.0-12.0% สำหรับผลในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันสมุนไพร และการทดลองเปรียบเทียบ นาน 5.0 นาที แสดงในตารางที่ 4.26 คือ หลังการทดลอง 1 และ 3 วัน น้ำมันสมุนไพรทุกชนิดและการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ การทดลองเปรียบเทียบโดยใช้แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทดลองตั้งแต่วันที่ 1-20 และ 1-15 วัน ตามลำดับ แต่แชมพูเพอร์เมทรินสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 12.0-16.0% หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 6 และ 9 วัน ปรากฏว่า น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านทรหด, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา โดยมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ คือ 100, 88.0, 80.0, 76.0, 72.0 และ 72.0% ตามลำดับ และ 100, 88.0, 92.0, 88.0, 84.0, 84.0 และ 80.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 18 และ 20 วัน ปรากฏว่า น้ำมันสมุนไพรทุกชนิดให้ผลในการทดลองเหมือนกัน โดยน้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดเท่ากันคือ สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% รองลงมาคือ น้ำมันกะทือ, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ซึ่งมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ดังนี้ 92.0, 88.0, 88.0, 88.0 และ 80.0% ตามลำดับ ผลการทดลองในตารางที่ 4.27 คือ ผลการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง และการทดลองเปรียบเทียบ นาน 10.0 นาที ปรากฏว่า ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.25 และ 4.26 คือ น้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาการทดลอง ส่วนแชมพูเพอร์เมทรินในช่วง 1-15 วัน ไม่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ ส่วน 18-20 วัน หลังการทดลอง ปรากฏว่า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 8.0-20.0% นอกจากนี้ยังพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วง 1-3 วัน หลังการทดลอง น้ำมันสมุนไพรทุกชนิด ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ส่วนที่ 6 และ 9 วัน หลังการทดลอง ปรากฏว่า น้ำมันกะทือ, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันว่านคันทมาลา ซึ่งมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ดังนี้ 56.0, 48.0, 44.0, 40.0, 32.0 และ 28.0% ตามลำดับ และ 68.0, 76.0, 80.0, 56.0, 76.0, 44.0 และ 80.0% ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 12 วัน พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ดีที่สุดคือ 100% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา ซึ่งสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 96.0% สำหรับน้ำมันสมุนไพรและน้ำมันผสมชนิดอื่นๆ ให้ผลทดลองในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์เท่ากัน คือ 88.0% ผลในการยับยั้งการฟักไข่หลังการทดลอง 15 วัน พบว่า มีน้ำมันสมุนไพรและน้ำมันผสม 4 ชนิด คือ น้ำมันกะทือ, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลการทดลองดีที่สุด คือ ยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% ส่วนน้ำมันว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย มีผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 96.0, 92.0 และ 88.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในวันที่ 18 และ 20 วัน ปรากฏว่า ให้ผลเหมือนกันคือ น้ำมันกะทือ, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ดีที่สุดคือ 100% ส่วนน้ำมันสมุนไพรผสมชนิดอื่นๆ ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 92.0%

ตารางที่ 4.28; ภาพที่ 4.5 คือ ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหามนุษย์ในสิ่งทดลองแต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} ระหว่าง 6.8-9.6 วัน รองลงมาคือ น้ำมันกะทือ, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และแชมพูเพอร์เมทริน ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 7.3-14.8, 7.5-17.0, 7.8-11.5, 7.9-17.4, 8.5-10.2, 9.6-13.2 และ 22.2-24.0 วัน ตามลำดับ ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 1.0 นาที

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0	0	8.0±26.0b	20.0±24.4cd	24.0±17.8b	56.0±26.0abc	68.0±10.9ab	84.0±10.9a
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	0b	4.0±8.9d	20.0±14.1bc	52.0±17.8bc	52.0±17.8b	64.0±16.7ab
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	4.0±8.9b	16.0±16.7d	36.0±16.7b	44.0±26.0c	52.0±30.3b	52.0±30.3b
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	36.0±21.9a	72.0±22.8a	80.0±24.4a	80.0±24.4ab	80.0±24.4ab	80.0±24.4ab
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	32.0±22.8a	60.0±14.1ab	60.0±14.1a	76.0±16.7ab	76.0±16.7ab	76.0±16.7ab
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	40.0±28.2a	40.0±28.2bc	64.0±29.6a	64.0±29.6abc	64.0±29.6ab	64.0±29.6ab
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	44.0±26.0a	68.0±10.9a	84.0±8.9a	84.0±8.9a	84.0±8.9a	84.0±8.9a
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0	0	0b	0d	0c	0d	0c	0c
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0b	0d	0c	0d	8.0±10.9c	12.0±10.9c
CV%	N/A[2]	N/A	46.8	32.2	29.1	25.3	24.2	22.4

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.26 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 5.0 นาที

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0	0	24.0±17.8b	60.0±24.4a	72.0±32.8a	84.0±26.0a	92.0±17.8ab	92.0±21.9ab
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	64.0±16.7a	68.0±17.8a	80.0±24.4a	92.0±10.9a	100a	100a
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	32.0±10.9b	52.0±22.8ab	76.0±26.0a	88.0±10.9a	88.0±10.9ab	88.0±10.9ab
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	36.0±21.9b	52.0±33.4ab	88.0±17.8a	88.0±17.8a	88.0±17.8ab	88.0±17.8ab
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	16.0±8.9b	28.0±22.8bc	72.0±22.8a	84.0±16.7a	88.0±10.9ab	88.0±10.9ab
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	32.0±17.8b	44.0±21.9ab	72.0±22.8a	80.0±14.1a	80.0±14.1b	80.0±14.1b
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	44.0±32.8b	76.0±32.8a	100a	100a	100a	100a
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0	0	0c	0c	0b	0b	0c	0d
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0c	0c	0b	0b	12.0±10.9c	16.0±16.7c
CV%	N/A[2]	N/A	38.1	37.6	18.2	16.1	12.0	12.8

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.27 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการทดลอง 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 20 วัน ด้วยวิธีการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันที่ใช้ทดลอง นาน 10.0 นาที

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (วัน)[1]							
	1	3	6	9	12	15	18	20
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0	0	56.0±26.0a	68.0±10.9ab	88.0±10.9a	100a	100a	100a
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	40.0±14.1ab	76.0±16.7ab	88.0±10.9a	100a	100a	100a
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	28.0±10.9b	80.0±24.4a	88.0±26.8a	96.0±8.9ab	100a	100a
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0	0	48.0±17.8ab	76.0±16.7ab	88.0±17.8a	88.0±17.8b	92.0±17.8a	92.0±17.8a
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	40.0±24.4ab	56.0±21.9bc	96.0±8.9a	100a	100a	100a
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	32.0±22.8ab	44.0±16.7c	88.0±10.9a	92.0±10.9ab	92.0±10.9a	92.0±10.9a
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0	0	44.0±16.7ab	80.0±12.1a	100a	100a	100a	100a
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0	0	0c	0d	0b	0c	0b	0c
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0	0	0c	0d	0b	0c	8.0±10.9b	20.0±14.1b
CV%	N/A[2]	N/A	33.4	22.4	14.1	7.9	8.1	8.5

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

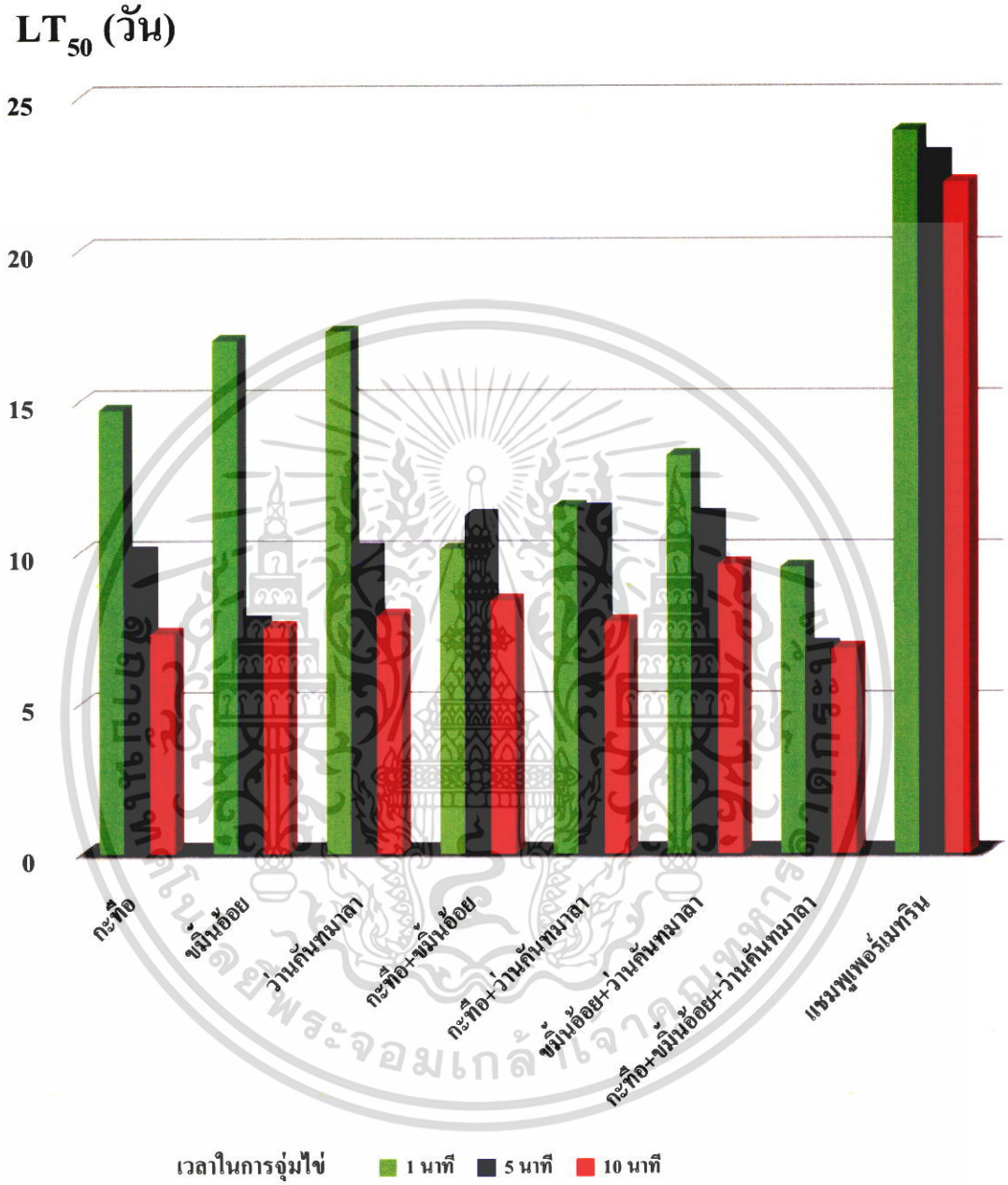
ตารางที่ 4.28 ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของไข่เหามนุษย์ในการทดลองจุ่มไข่ในน้ำมันต่อชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/วัน) / เวลาในการจุ่มไข่		
	1.0 นาที	5.0 นาที	10.0 นาที
กะทือ (*Z. zerumbet*)	14.7 (13.5-16.1)	10.0 (8.7-11.3)	7.3 (6.4-8.2)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	17.0 (15.7-18.6)	7.7 (6.7-8.6)	7.5 (6.6-8.3)
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	17.3 (15.6-19.7)	10.1 (8.9-11.3)	7.9 (6.9-8.9)
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	10.1 (8.2-12.0)	11.2 (9.5-12.9)	8.4 (6.3-10.5)
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	11.5 (10.1-12.9)	11.4 (10.3-12.5)	7.7 (6.9-8.6)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	13.2 (11.1-15.7)	11.2 (9.9-12.5)	9.6 (8.3-10.9)
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	9.5 (8.2-10.8)	6.9 (6.2-7.7)	6.8 (6.0-7.8)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	NA[/2]	NA	NA
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	23.9 (-)	23.1 (20.7-63.1)	22.2 (20.4-54.9)

[/1] Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ไข่ของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[/2] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4.5 LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ ในการทดลองจุ่มไข่ในน้ำมันต่ละชนิด นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.4.1 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ตารางที่ 4.29 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวอ่อนของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 68.0-100% รองลงมาคือ แชมพูติ้ว มะดัน กระโดน เพกา มะอึก เม็ก มะเขือพวง มะแว้งต้น มะเขือขื่น และมะแว้งเครือ ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0-96.0, 68.0-96.0, 48.0-96.0, 48.0-96.0, 16.0-96.0, 56.0-92.0, 48.0-92.0, 44.0-88.0, 60.0-84.0 และ 28.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 8.0-40.0 และ 16.0-60.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูส้มส้า มะอึก มะดัน มะเขือพวง เม็ก เพกา ติ้ว และกระโดน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆ มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ระหว่าง 40.0-96.0% สำหรับประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตาราง 4.30 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.29 พบว่า หลังการทดลอง 0.5-15.0 นาที แชมพูส้มส้า ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 72.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว มะแว้งต้น มะอึก มะเขือขื่น เม็ก เพกา มะเขือพวง กระโดน และมะแว้งเครือ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0-100, 64.0-100, 64.0-100, 80.0-96.0, 76.0-96.0, 64.0-96.0, 68.0-92.0, 64.0-92.0, 60.0-92.0 และ 60.0-80.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 30.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ยกเว้น แชมพูมะแว้งเครือ และมะอึก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รวมทั้งหลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ยกเว้น แชมพูมะแว้งเครือ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ระหว่าง 12.0-40.0 และ 16.0-88.0 % หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ และตารางที่ 4.31 คือ ผลของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.30 และ 4.29 ผลปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-10.0 นาที แชมพูส้มส้า และมะดัน ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายเท่ากัน คือ ระหว่าง 76.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว มะอึก มะเขือขื่น กระโดน เพกา เม็ก มะแว้งต้น และมะเขือพวง ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 72.0-100, 72.0-100, 80.0-96.0, 80.0-96.0, 72.0-96.0, 72.0-96.0, 72.0-96.0, 68.0-96.0 และ 72.0-92.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูมะเขือพวง มะแว้งเครือ และมะอึก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสมุนไพรอื่นๆ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 80.0-92.0% หลังการทดลอง 30.0 และ 60.0 นาที แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 16.0-48.0 และ 32.0-100% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.32 คือ ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของแชมพูเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 0.2-0.8 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว มะเขือขื่น มะอึก เม็ก มะเขือพวง กระโดน เพกา มะแว้งต้น และมะแว้งเครือ ดังนี้ 0.3-0.9, 0.4-1.0, 0.5-1.3, 0.5-3.4, 0.5-1.9, 0.5-1.9, 0.5-1.9, 0.6-1.4, 0.6-1.4, 0.6-2.8 และ 1.2-10.0 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 51.0-65.1 และ 2.9-23.4 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	48.0±26.8ab	72.0±10.9a	72.0±10.9ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1a	96.0±8.9a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	68.0±10.9a	72.0±10.9a	84.0±8.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a
เพกา (*O. indicum*)	48.0±10.9ab	72.0±10.9a	84.0±8.9a	88.0±10.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	56.0±8.9ab	60.0±18.8ab	72.0±10.9ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1a	92.0±10.9a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	60.0±18.8ab	72.0±10.9a	76.0±8.9ab	76.0±8.9ab	84.0±8.9a	84.0±8.9a	96.0±8.9a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	48.0±10.9ab	52.0±10.9ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1ab	80.0±14.1a	92.0±10.9a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	68.0±10.9a	72.0±10.9a	80.0±14.1ab	80.0±14.1ab	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	28.0±10.9cd	28.0±10.9cd	28.0±16.7d	28.0±10.9d	28.0±10.9c	28.0±10.9c	80.0±14.1b
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	44.0±8.9bc	52.0±10.9ab	64.0±8.9b	68.0±10.9b	80.0±14.1a	88.0±10.9a	96.0±8.9a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0e	16.0±35.7d	80.0±14.1ab	84.0±8.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	68.0±10.9a	76.0±16.7a	88.0±10.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7de	44.0±16.7bc	48.0±10.9c	52.0±10.9c	60.0±14.1b	60.0±14.1b	68.0±22.8c
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	8.0±10.9e	20.0±12.1d	24.0±8.9d	28.0±10.9d	36.0±8.9c	40.0±14.1c	40.0±14.1d
CV%	34.0	30.5	17.3	16.4	15.4	15.0	10.0

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.30 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	60.0±18.8c	80.0±14.1a	80.0±14.1b	88.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	64.0±8.9bc	76.0±8.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	68.0±10.9abc	80.0±14.1a	88.0±10.9ab	92.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	64.0±8.9bc	72.0±10.9a	76.0±8.9bc	84.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	76.0±8.9ab	76.0±8.9a	80.0±14.1b	84.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	64.0±8.9bc	72.0±10.9a	80.0±14.1b	88.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	68.0±10.9abc	76.0±8.9a	88.0±10.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	60.0±14.1c	68.0±10.9a	68.0±10.9cd	68.0±10.9b	80.0±14.1b	88.0±10.9b	92.0±10.9b
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	64.0±8.9bc	76.0±8.9a	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	80.0±14.1a	80.0±14.1a	88.0±10.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	72.0±10.9abc	76.0±8.9a	88.0±10.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7d	48.0±10.9b	60.0±18.8d	64.0±8.9b	80.0±12.1b	84.0±8.9b	88.0±10.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	12.0±10.9d	16.0±8.9c	20.0±12.1e	20.0±12.1c	24.0±8.9c	36.0±8.9c	40.0±14.1c
CV%	17.3	12.4	10.7	11.5	9.3	6.3	4.5

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.31 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	72.0±10.9a	80.0±14.1ab	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	72.0±10.9a	84.0±8.9a	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	72.0±10.9a	76.0±8.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	72.0±10.9a	84.0±8.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	80.0±14.1a	84.0±8.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	72.0±10.9a	84.0±8.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9ab	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	76.0±8.9a	80.0±14.1ab	88.0±10.9a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	72.0±10.9a	72.0±10.9b	84.0±16.7ab	88.0±10.9ab	88.0±10.9b	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	68.0±10.9a	80.0±14.1ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	80.0±14.1a	88.0±10.9a	88.0±10.9a	96.0±8.9a	80.0±44.7b	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	76.0±16.7a	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	32.0±10.9b	72.0±10.9b	72.0±10.9b	80.0±14.1ab	96.0±8.9a	100a	100a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	16.0±8.9c	20.0±12.1c	24.0±8.9c	40.0±14.1c	40.0±14.1c	40.0±14.1b	48.0±10.9b
CV%	16.8	10.2	13.4	9.5	6.2	3.2	3.1

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.32 ค่า LT_{50} ของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กระโดน (*C. sphaerica*)	1.8 (0.09-4.6)	1.0 (1.0-2.5)	0.6 (0.5-1.9)
ติ้ว (*C. formosum*)	1.0 (0.9-2.6)	0.7 (0.6-2.0)	0.4 (-)
เพกา (*O. indicum*)	1.4 (0.3-2.6)	0.7 (0.6-1.9)	0.6 (0.6-1.8)
เม็ก (*E. gratum*)	1.9 (0.7-3.3)	1.2 (1.1-3.1)	0.5 (0.5-1.7)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	1.3 (0.7-3.1)	0.8 (0.7-1.9)	0.5 (0.4-1.7)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	1.9 (1.1-3.0)	1.1 (0.7-2.6)	0.5 (0.5-1.7)
มะตัน (*G. schomburgkiana*)	0.9 (0.9-2.3)	0.6 (0.5-2.4)	0.3 (0.2-1.6)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	10.0 (-)	1.7 (1.3-5.6)	1.2 (-)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	2.8 (1.6-5.0)	0.9 (0.8-2.3)	0.6 (0.5-1.8)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	3.4 (2.4-5.0)	0.8 (0.7-2.0)	0.5 (0.4-1.8)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.8 (0.6-2.1)	0.4 (3.0-1.8)	0.2 (0.1-1.7)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	23.4 (14.5-36.9)	9.6 (2.8-15.9)	2.9 (1.3-4.4)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	65.1 (45.7-128.6)	60.7 (41.8-127.4)	51.0 (35.6-98.0)

/1 Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ตารางที่ 4.33 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวอ่อนของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 60.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ ติ้ว เม็ก มะดัน เพกา มะแว้งต้น มะเขือพวง กระโดน มะอึก และมะเขือขื่น ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0-100, 64.0-100, 64.0-100, 64.00-100, 60.0-100, 56.0-100, 72.0-96.0, 60.0-96.0, 64.0-92.0 และ 60.0-92.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 8.0-40.0 และ 16.0-60.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ยกเว้นแชมพูมะเขือพวง มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% สำหรับประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตารางที่ 4.34 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.33 โดยปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-10.0 นาที แชมพูส้มส้า ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 72.0-100% รองลงมาคือ แชมพูติ้ว มะดัน มะแว้งต้น มะแว้งเครือ มะเขือพวง เม็ก มะอึก มะเขือขื่น เพกา และกระโดน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 72.0-100, 68.0-100, 68.0-100, 76.0-96.0, 68.0-96.0, 64.0-96.0, 68.0-92.0, 72.0-84.0, 64.0-84.0 และ 60.0-84.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15.0 นาที ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ยกเว้นแชมพูมะเขือขื่น และกระโดน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% รวมทั้งหลังการทดลอง 30.0 และ 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ระหว่าง 12.0-40.0 และ 16.0-88.0 % หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ และตารางที่ 4.35 คือ ผลของแชมพูที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.33 และ 4.34 ซึ่งพบว่า หลังการทดลอง 0.5-5.0 นาที แชมพูติ้ว ส้มส้า และมะดัน ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 80.0-100, 76.0-100 และ 72.0-100% ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูมะเขือขื่น เพกา มะแว้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือพวง เม็ก มะแว้งเครือ กระโดน และมะอึก ซึ่งมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 84.0-96.0, 80.0-96.0, 80.0-96.0, 76.0-96.0, 72.0-96.0, 72.0-96.0, 72.0-92.0 และ 72.0-92.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 10.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูกระโดน เม็ก และมะอึก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสมุนไพรอื่นๆ มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 72.0-96.0% หลังการทดลอง 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 16.0-48.0 และ 32.0-100% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

สำหรับตารางที่ 4.36 คือ ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของแชมพูเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 0.2-0.6 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว เพกา มะเขือขื่น มะเขือพวง มะแว้งต้น เม็ก กระโดน มะแว้งเครือ และมะอึก ดังนี้ 0.3-0.8, 0.3-1.0, 0.4-1.1, 0.4-1.1, 0.4-1.2, 0.4-1.2, 0.5-1.7, 0.5-1.4, 0.5-1.1 และ 0.6-1.2 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 51.0-65.1 และ 2.9-23.4 นาที ตามลำดับ

สำหรับตารางที่ 4.37 คือค่า LC_{50} (ค่า LC_{50} ความเข้มข้นที่ทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายไป 50%) คือ ความเข้มข้นของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม หลังการทดลอง 5.0 นาที ที่มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ปรากฏว่า แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูชนิดอื่นๆ ให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ แชมพูมะดัน ติ้ว เพกา มะเขือพวง มะอึก มะเขือขื่น กระโดน เม็ก มะแว้งต้น และมะแว้งเครือ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.006, 0.007, 0.008, 0.008, 0.008, 0.009, 0.010, 0.010, 0.010 และ0.016-0.017 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	60.0±18.8a	64.0±8.9a	80.0±14.1a	80.0±14.1b	88.0±10.9b	96.0±8.9a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	64.0±8.9a	72.0±10.9a	84.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	60.0±18.8a	72.0±10.9a	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	64.0±8.9a	64.0±8.9a	68.0±10.9b	68.0±10.9c	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	60.0±18.8a	68.0±10.9a	88.0±10.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9ab	92.0±10.9b	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	72.0±17.8a	80.0±14.1a	88.0±10.9a	88.0±10.9ab	96.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	64.0±8.9a	72.0±10.9a	80.0±14.1a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	68.0±10.9a	76.0±8.9a	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	56.0±32.8a	68.0±10.9a	88.0±10.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9ab	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	64.0±8.9a	68.0±10.9a	80.0±14.1a	80.0±14.1b	88.0±10.9b	92.0±10.9b	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	60.0±18.8a	68.0±10.9a	84.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7b	44.0±16.7b	48.0±10.9c	52.0±10.9d	60.0±14.1c	60.0±14.1c	68.0±22.8b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	8.0±10.9b	20.0±12.1c	24.0±8.9d	28.0±10.9e	36.0±8.9d	40.0±14.1d	40.0±14.1c
CV%	23.8	18.0	11.9	10.9	9.1	7.5	7.3

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.34 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	60.0±18.8b	68.0±10.9a	80.0±14.1d	84.0±8.9b	92.0±10.9b	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	72.0±10.9ab	84.0±8.9a	96.0±8.9ab	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	64.0±8.9ab	68.0±10.9a	84.0±8.9cd	84.0±8.9b	100a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	64.0±8.9ab	72.0±10.9a	88.0±10.9bcd	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	72.0±10.9ab	80.0±14.1a	80.0±14.1d	84.0±8.9b	96.0±8.9ab	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	68.0±10.9ab	84.0±16.7a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	68.0±10.9ab	80.0±20.0a	92.0±10.9abc	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	76.0±8.9a	80.0±14.1a	84.0±8.9cd	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	68.0±10.9ab	80.0±14.1a	88.0±10.9bcd	100a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	68.0±10.9ab	68.0±10.9a	84.0±8.9cd	92.0±10.9ab	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	72.0±10.9ab	84.0±8.9a	100a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7c	48.0±10.9b	60.0±18.8e	64.0±8.9c	80.0±12.1c	84.0±8.9b	88.0±10.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	12.0±10.9c	16.0±8.9c	20.0±12.1f	20.0±12.1d	24.0±8.9d	36.0±8.9c	40.0±14.1c
CV%	17.7	16.3	9.4	8.4	5.0	4.1	3.3

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.35 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	72.0±10.9a	84.0±16.7abc	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	80.0±14.1a	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	80.0±14.1a	84.0±8.9abc	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	72.0±17.8a	84.0±16.7abc	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	84.0±8.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	76.0±8.9a	84.0±8.9abc	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	72.0±10.9a	84.0±8.9abc	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	72.0±10.9a	80.0±14.1abc	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	80.0±14.1a	88.0±10.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	72.0±10.9a	76.0±8.9bc	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	76.0±8.9a	88.0±10.9ab	100a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	32.0±10.9b	72.0±10.9c	72.0±10.9b	80.0±14.1b	96.0±8.9b	100a	100a
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	16.0±8.9c	20.0±12.1d	24.0±8.9c	40.0±14.1c	40.0±14.1c	40.0±14.1b	48.0±10.9b
CV%	16.5	13.4	9.4	6.2	3.2	3.1	2.6

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.36 ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กระโดน (*C. sphaerica*)	1.4 (0.4-2.4)	1.3 (0.3-2.3)	0.5 (0.2-1.8)
ติ้ว (*C. formosum*)	1.0 (0.7-2.3)	0.5 (0.4-2.0)	0.3 (-)
เพกา (*O. indicum*)	1.1 (0.9-2.4)	1.0 (0.9-2.1)	0.4 (0.2-0.5)
เม็ก (*E. gratum*)	1.7 (1.2-5.8)	0.9 (0.8-2.1)	0.5 (-)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	1.1 (0.1-2.2)	0.6 (0.3-2.3)	0.4 (0.3-0.5)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	1.2 (0.9-2.4)	0.5 (-)	0.4 (-)
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0.8 (0.7-2.0)	0.5 (-)	0.3 (-)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	1.1 (0.8-2.6)	1.1 (0.7-2.4)	0.5 (-)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	1.2 (1.0-2.5)	0.7 (0.5-2.0)	0.4 (0.3-0.6)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	1.2 (1.0-2.7)	1.0 (0.7-2.4)	0.6 (0.4-1.8)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.6 (0.5-2.0)	0.4 (0.3-0.6)	0.2 (-)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	23.4 (14.5-36.9)	9.6 (2.8-15.9)	2.9 (1.3-4.4)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	65.1 (45.7-128.6)	60.7 (41.8-127.4)	51.0 (35.6-98.0)

/1 Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 37 ค่า LC_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 5.0 นาที

แชมพูที่ใช้ในการทดลอง	$LC^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)	
	ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม
กระโดน (*C. sphaerica*)	0.010 (0.004-0.014)	0.010 (0.005-0.014)
ติ้ว (*C. formosum*)	0.007 (0.002-0.013)	0.007 (0.004-0.010)
เพกา (*O. indicum*)	0.008 (0.003-0.013)	0.008 (0.002-0.013)
เม็ก (*E. gratum*)	0.010 (0.005-0.014)	0.010 (0.001-0.015)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0.009 (0.003-0.013)	0.009 (0.005-0.012)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0.008 (0.002-0.012)	0.008 (0.003-0.015)
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0.006 (0.002-0.012)	0.006 (0.001-0.008)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0.017 (0.014-0.020)	0.016 (0.005-0.020)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0.010 (0.006-0.014)	0.010 (0.006-0.018)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0.008 (0.003-0.013)	0.008 (0.003-0.012)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.004 (0.001-0.011)	0.004 (0.001-0.008)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0.017 (0.011-0.022)	0.017 (0.011-0.022)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0.058 (-)	0.058 (-)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ตารางที่ 4.38 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะดัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 68.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะดัน มะเขือขื่น มะแว้งต้น ติ้ว มะแว้งเครือ เพกา มะเขือพวง เม็ก กระโดน และมะอึก ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0-96.0, 64.0-96.0, 60.0-96.0, 72.0-92.0, 68.0-92.0, 64.0-92.0, 60.0-92.0, 60.0-88.0, 72.0-80.0 และ 68.0-80.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 4.0-32.0 และ 4.0-48.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูเพกา กระโดน และมะอึก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆ มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ระหว่าง 92.0-96.0% สำหรับประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตาราง 4.39 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.38 โดยปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-15.0 นาที แชมพูส้มส้า ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 68.0-100% รองลงมาคือ แชมพูติ้ว มะดัน มะเขือพวง มะแว้งเครือ กระโดน เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะแว้งต้น และมะอึก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 76.0-96.0, 76.0-96.0, 72.0-96.0, 68.0-96.0, 76.0-92.0, 68.0-92.0, 68.0-88.0, 64.0-88.0 และ 80.0-84.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ยกเว้น แชมพูกระโดน มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ระหว่าง 4.0-36.0 และ 12.0-52.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ ตารางที่ 4.40 คือ ผลของแชมพูที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.38 และ 4.39 โดยพบว่า หลังการทดลอง 0.5-10.0 นาที แชมพูส้มส้า ติ้ว และมะดัน ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 88.0-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100, 84.0-100 และ 76.0-100% ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ มะแว้งต้น กระโดน มะเขือพวง มะเขือขื่น เพกา เม็ก และมะอึก ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 80.0-96.0, 80.0-96.0, 76.0-96.0, 80.0-92.0, 80.0-88.0, 76.0-88.0, 76.0-88.0 และ 72.0-88.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 30.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูเม็ก มะเขือขื่น และมะอึก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสมุนไพรอื่นๆ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 92.0-96.0% หลังการทดลอง 60.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 8.0-40.0 และ 24.0-64.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.41 คือ ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของแชมพูเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 0.6-0.2 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว มะแว้งเครือ มะเขือพวง มะแว้งต้น มะเขือขื่น มะอึก เพกา กระโดน และเม็ก ดังนี้ 0.3-0.7, 0.3-0.8, 0.3-0.9, 0.3-1.9, 0.3-1.6, 0.4-1.0, 0.5-1.1, 0.5-1.3, 0.5-0.9, 0.5-1.5 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูสระผมเด็ก และแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 59.0-72.5 และ 20.8-47.5 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	72.0±10.9a	72.0±10.9abc	76.0±8.9ab	76.0±8.9c	76.0±8.9c	80.0±14.1b	92.0±10.9a
ติ้ว (*C. formosum*)	72.0±10.9a	80.0±12.1a	80.0±12.1ab	80.0±12.1bc	80.0±12.1bc	92.0±10.9ab	100a
เพกา (*O. indicum*)	64.0±8.9a	64.0±8.9bc	80.0±12.1ab	80.0±12.1bc	80.0±12.1bc	92.0±10.9ab	96.0±8.9a
เม็ก (*E. gratum*)	60.0±20.0a	60.0±20.0c	80.0±12.1ab	80.0±12.1bc	88.0±10.9abc	88.0±10.9ab	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	64.0±8.94a	72.0±10.9abc	84.0±8.9ab	92.0±10.9ab	92.0±10.9ab	96.0±8.9ab	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	60.0±20.0a	60.0±20.0c	68.0±22.8b	88.0±17.8abc	88.0±17.8abc	92.0±10.9ab	100a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	68.0±10.9a	68.0±10.9abc	76.0±16.7ab	84.0±16.7abc	92.0±10.9ab	96.0±8.9ab	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	68.0±10.9a	76.0±8.9ab	80.0±14.1ab	88.0±10.9abc	92.0±10.9ab	92.0±10.9ab	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	60.0±20.0a	64.0±8.9bc	72.0±10.9ab	80.0±12.1bc	80.0±12.1bc	96.0±8.9ab	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	68.0±10.9a	72.0±10.9abc	76.0±8.9ab	80.0±12.1bc	80.0±12.1bc	80.0±12.1b	96.0±8.9a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	68.0±10.9a	72.0±10.9abc	88.0±10.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	4.0±8.9b	20.0±8.9d	28.0±10.9c	32.0±17.8d	40.0±14.1d	48.0±22.8c	48.0±22.8b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	4.0±8.9b	8.0±10.9d	12.0±16.7d	16.0±8.9e	20.0±8.9e	32.0±10.9d	32.0±8.9c
CV%	18.6	16.8	16.1	13.8	13.6	12.2	9.3

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.39 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	76.0±8.9ab	80.0±12.1a	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	92.0±10.9ab	92.0±10.9a	92.0±10.9b
ติ้ว (*C. formosum*)	76.0±8.9ab	80.0±12.1a	84.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	68.0±10.9ab	72.0±10.9a	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	92.0±10.9ab	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	76.0±8.9ab	80.0±12.1a	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	88.0±10.9ab	92.0±10.9a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	68.0±10.9ab	72.0±10.9a	80.0±12.1b	84.0±8.9a	88.0±10.9ab	92.0±10.9a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	72.0±10.9ab	76.0±8.9a	92.0±10.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	96.0±8.9a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	76.0±8.9ab	80.0±12.1a	96.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	68.0±10.9ab	76.0±8.9a	84.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	64.0±8.9b	80.0±12.1a	80.0±12.1b	84.0±8.9a	88.0±10.9ab	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	80.0±12.1a	80.0±12.1a	80.0±12.1b	84.0±8.9a	84.0±8.9b	88.0±10.9b	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	68.0±10.9ab	76.0±8.9a	92.0±10.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	12.0±10.9c	20.0±14.1b	24.0±16.7c	40.0±20.0b	48.0±17.8c	52.0±10.9c	52.0±10.9c
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	4.0±8.9c	8.0±10.9c	16.0±10.9c	24.0±8.9c	24.0±8.9d	32.0±10.9d	36.0±10.9d
CV%	15.4	11.5	13.1	13.1	12.3	8.8	5.4

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.40 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	76.0±8.9ab	76.0±8.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	84.0±8.9ab	84.0±8.9ab	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	76.0±8.9ab	80.0±12.1ab	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	76.0±8.9ab	76.0±8.9b	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	80.0±12.1ab	80.0±12.1ab	84.0±8.9ab	88.0±10.9a	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	80.0±12.1ab	84.0±8.9ab	92.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	76.0±8.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	80.0±12.1ab	84.0±8.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	80.0±12.1ab	84.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	72.0±10.9b	72.0±10.9b	72.0±10.9b	88.0±17.8a	88.0±17.8a	92.0±10.9a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	88.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	24.0±16.7c	40.0±14.1c	48.0±22.8c	64.0±26.0b	64.0±26.0b	64.0±26.0b	64.0±26.0b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	8.0±10.9d	16.0±8.9d	24.0±8.9d	32.0±10.9c	40.0±14.1c	40.0±14.1c	40.0±14.1c
CV%	12.9	12.5	13.7	13.6	10.7	9.4	7.8

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.41 ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กระโดน (*C. sphaerica*)	0.9 (0.8-3.1)	0.6 (0.4-1.8)	0.5 (0.5-2.0)
ติ้ว (*C. formosum*)	0.8 (0.7-2.1)	0.5 (0.4-2.3)	0.3 (0.1-1.6)
เพกา (*O. indicum*)	1.3 (0.1-2.7)	0.9 (0.8-2.3)	0.5 (0.4-2.0)
เม็ก (*E. gratum*)	1.5 (0.5-2.5)	0.6 (0.4-2.1)	0.5 (0.4-2.0)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	1.0 (0.5-2.3)	1.0 (1.0-2.6)	0.4 (0.3-1.9)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	1.9 (1.0-9.5)	0.6 (0.5-1.8)	0.3 (0.2-1.6)
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0.7 (0.3-2.0)	0.5 (0.3-4.1)	0.3 (-)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0.9 (0.8-2.6)	0.8 (0.6-2.2)	0.3 (0.2-1.6)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	1.6 (0.8-3.9)	0.9 (0.8-2.4)	0.3 (-)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	1.1 (1.0-3.1)	1.0 (1.0-4.6)	0.5 (-)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.6 (0.5-2.3)	0.4 (0.3-2.2)	0.2 (0.3-0.5)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	47.5 (34.8-78.2)	41.4 (30.2-66.3)	20.8 (6.8-44.7)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	72.5 (52.0-135.3)	67.6 (48.5-124.7)	59.0 (40.9-120.6)

[/1] Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ผลของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ตารางที่ 4.42 คือ ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ได้แก่ กระโดน ติ้ว เพกา เม็ก มะเขือขื่น มะเขือพวง มะคัน มะแว้งเครือ มะแว้งต้น มะอึก และส้มส้า ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที แชมพูมะคันให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 80.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งเครือ กระโดน มะอึก ติ้ว เม็ก มะแว้งต้น ส้มส้า เพกา มะเขือพวง และมะเขือขื่น ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0-100, 68.0-100, 68.0-100, 64.0-100, 64.0-100, 72.0-96.0, 60.0-96.0, 64.0-92.0, 60.0-88.0 และ 44.0-76.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 4.0-32.0 และ 4.0-48.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูเพกา มะเขือขื่น และมะเขือพวง มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูชนิดอื่นๆ มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ระหว่าง 88.0-96.0% สำหรับประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตารางที่ 4.43 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.42 โดยปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-15.0 นาที แชมพูมะคัน ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 88.0-100% รองลงมาคือ แชมพูติ้ว ส้มส้า มะแว้งต้น กระโดน เม็ก มะเขือพวง มะแว้งเครือ มะอึก เพกา และมะเขือขื่น มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 80.0-100, 76.0-100, 76.0-100, 68.0-100, 68.0-100, 68.0-100, 68.0-100, 72.0-92.0, 68.0-88.0 และ 52.0-68.0% ตามลำดับ รวมทั้งหลังการทดลอง 30.0 และ 60.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% สำหรับแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ระหว่าง 4.0-36.0 และ 12.0-52.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ และตารางที่ 4.44 คือ ผลของแชมพูที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.42 และ 4.43 พบว่า หลังการทดลอง 0.5-10.0 นาที แชมพูมะคัน ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 92.0-100% รองลงมาคือ แชมพูมะแว้งต้น เม็ก ติ้ว เพกา มะแว้งเครือ กระโดน มะอึก ส้มส้า มะเขือพวง และมะเขือขื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 88.0-100, 84.0-100, 84.0-100, 84.0-100, 80.0-100, 76.0-100, 72.0-100, 88.0-96.0, 68.0-92.0 และ 60.0-72.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 15.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรเกือบทุกชนิด ยกเว้น แชมพูมะเขือขื่น มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสมุนไพรอื่นๆ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 92.0% รวมทั้งหลังการทดลอง 30.0 และ 60.0 นาที พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ส่วนแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 8.0-40.0 และ 24.0-64.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.45 คือ ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิด ให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของแชมพูเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า แชมพูส้มส้าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 0.2-0.4 นาที รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว เพกา มะแว้งต้น เม็ก มะแว้งเครือ กระโดน มะอึก มะเขือพวง และมะเขือขื่น 0.2-0.6, 0.3-0.7, 0.3-1.4, 0.3-1.4, 0.4-1.4, 0.4-1.3, 0.4-0.9, 0.5-0.9, 0.7-1.8 และ 2.1-5.2 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูสระผมเด็กและแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 59.0-72.5 และ 20.8-47.5 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.46 คือค่า LC_{50} คือ ความเข้มข้นของแชมพูสมุนไพรผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม หลังการทดลอง 5.0 นาที ที่มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ผลปรากฏว่า แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลการทดลองเหมือนกันคือ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.002 และ 0.004 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ แชมพูมะดัน ติ้ว มะแว้งเครือ มะแว้งต้น เม็ก มะอึก กระโดน มะเขือพวง เพกา และมะเขือขื่น มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.003-0.006, 0.004-0.007, 0.005-0.007, 0.005-0.010, 0.006-0.008, 0.006-0.009, 0.008, 0.008-0.009, 0.009-0.010 และ 0.008-0.020 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.049 และ 0.066 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	68.0±10.9ab	72.0±10.9b	84.0±16.7abc	92.0±10.9abc	96.0±8.9a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	64.0±8.9ab	64.0±8.9b	76.0±8.9bc	80.0±14.1c	88.0±10.9a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	64.0±8.9ab	64.0±8.9b	76.0±8.9bc	84.0±8.9bc	92.0±10.9a	92.0±10.9a	96.0±8.9a
เม็ก (*E. gratum*)	64.0±8.9ab	64.0±8.9b	76.0±8.9abc	80.0±14.1c	92.0±10.9a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	44.0±24.4c	44.0±24.4c	44.0±29.6d	48.0±33.4d	64.0±10.9b	76.0±8.9b	96.0±8.a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	60.0±28.2bc	60.0±28.2b	72.0±10.9c	80.0±14.1c	88.0±10.9a	88.0±10.9ab	88.0±10.9a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	80.0±14.1a	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	68.0±10.9ab	76.0±8.9b	96.0±8.9a	96.0±8.9ab	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	72.0±17.8ab	76.0±16.7b	88.0±10.9abc	92.0±10.9abc	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	68.0±10.9ab	68.0±10.9b	92.0±8.9ab	96.0±8.9ab	96.0±8.9a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	60.0±28.2bc	64.0±21.9b	84.0±16.7abc	96.0±8.9ab	96.0±8.9a	96.0±8.9a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	4.0±8.9d	20.0±8.9d	28.0±10.9e	32.0±17.8e	40.0±14.1c	48.0±22.8c	48.0±22.8b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	4.0±8.9d	8.0±10.9d	12.0±16.7f	16.0±8.9f	20.0±8.9d	32.0±10.9d	32.0±8.9c
CV%	23.2	20.0	16.2	13.9	11.6	11.3	9.4

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.43 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	68.0±10.9b	76.0±8.9bcd	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	80.0±14.1ab	84.0±8.9bc	88.0±10.9a	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	68.0±10.9b	68.0±10.9d	84.0±8.9a	88.0±10.9a	88.0±10.9a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	68.0±10.9b	72.0±10.9cd	88.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	52.0±10.9c	52.0±10.9e	52.0±10.9b	56.0±8.9b	68.0±22.8b	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	68.0±10.9b	68.0±10.9d	84.0±8.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	88.0±10.9a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	68.0±10.9b	84.0±8.9bc	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	76.0±8.9ab	88.0±10.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	72.0±10.9b	72.0±10.9cd	92.0±10.9a	92.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	76.00±8.9ab	84.0±16.7bc	96.0±8.94a	100a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	12.0±10.9d	20.0±14.1f	24.0±16.7c	40.0±20.0c	48.0±17.8c	52.0±10.9b	52.0±10.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	4.0±8.9d	8.0±10.9f	16.0±10.9c	24.0±8.9d	24.0±8.9d	32.0±10.9c	36.0±10.9c
CV%	17.4	16.2	13.9	10.9	10.9	4.3	4.2

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.44 ผลของแชมพูสมุนไพร 11 ชนิดผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

แชมพูที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กระโดน (*C. sphaerica*)	76.0±8.9abcd	88.0±10.9ab	100a	100a	100a	100a	100a
ติ้ว (*C. formosum*)	84.0±16.7abc	92.0±10.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
เพกา (*O. indicum*)	84.0±8.9abc	84.0±8.9ab	96.0±8.9a	100a	100a	100a	100a
เม็ก (*E. gratum*)	84.0±8.9abc	88.0±10.9ab	100a	100a	100a	100a	100a
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	60.0±24.4d	60.0±24.4c	64.0±29.6b	72.0±33.4b	92.0±10.9a	100a	100a
มะเขือพวง (*S. torvum*)	68.0±10.9cd	76.0±16.7b	92.0±10.9a	92.0±10.9a	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	92.0±10.9a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	80.0±14.1abc	88.00±10.95ab	100a	100a	100a	100a	100a
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	88.0±10.9ab	92.0±10.9ab	100a	100a	100a	100a	100a
มะอึก (*S. stramonifolium*)	72.0±10.9bcd	80.0±14.1b	96.00±8.94a	100a	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	88.0±10.9ab	92.0±10.9ab	92.0±10.9a	96.0±8.9a	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	24.0±16.7e	40.0±14.1d	48.0±22.8c	64.0±26.0b	64.0±26.0b	64.0±26.0b	64.0±26.0b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	8.0±10.9e	16.0±8.9e	24.0±8.9d	32.0±10.9c	40.0±14.1c	40.0±14.1c	40.0±14.1c
CV%	18.2	16.0	14.	14.3	8.5	7.8	7.8

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.45 ค่า LT_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กระโดน (*C. sphaerica*)	0.9 (0.4-2.5)	0.7 (0.3-1.9)	0.4 (0.3-0.5)
ติ้ว (*C. formosum*)	0.7 (0.4-2.1)	0.3 (0.2-1.6)	0.3 (0.1-0.3)
เพกา (*O. indicum*)	1.4 (1.1-3.2)	1.0 (0.7-2.4)	0.3 (-)
เม็ก (*E. gratum*)	1.4 (0.8-3.2)	0.8 (0.7-2.1)	0.4 (0.2-0.5)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	5.2 (-)	3.6 (1.8-22.7)	2.1 (-)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	1.8 (0.6-3.2)	1.0 (0.8-2.4)	0.7 (0.3-1.9)
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	0.6 (0.2-3.1)	0.3 (0.1-1.8)	0.2 (0.1-1.5)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	1.3 (1.0-3.0)	0.5 (0.3-0.6)	0.4 (0.2-0.5)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	1.4 (0.8-3.2)	0.4 (-)	0.3 (0.1-0.5)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0.9 (0.5-2.0)	0.7 (0.3-1.9)	0.5 (-)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.4 (0.2-0.5)	0.3 (0.1-0.4)	0.2 (-)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	47.5 (34.8-78.2)	41.4 (30.2-66.3)	20.8 (6.8-44.7)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	72.5 (52.0-135.3)	67.6 (48.5-124.7)	59.0 (40.9-120.6)

/1 Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.46 ค่า LC_{50} ของแชมพูที่ใช้ในการทดลอง ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับแชมพูที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 5.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง	$LC^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)	
	ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส	ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม
กระโดน (*C. sphaerica*)	0.008 (0.004-0.015)	0.008 (0.002-0.013)
ติ้ว (*C. formosum*)	0.007 (0.002-0.012)	0.004 (0.001-0.008)
เพกา (*O. indicum*)	0.010 (0.004-0.015)	0.009 (0.002-0.013)
เม็ก (*E. gratum*)	0.008 (0.001-0.013)	0.006 (0.002-0.009)
มะเขือขื่น (*S. aculeatissimum*)	0.008 (0.002-0.010)	0.020 (0.014-0.027)
มะเขือพวง (*S. torvum*)	0.009 (0.001-0.014)	0.008 (0.002-0.012)
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	0.006 (0.002-0.016)	0.003 (0.001-0.011)
มะแว้งเครือ (*S. trilobatum*)	0.007 (0.002-0.012)	0.005 (0.002-0.005)
มะแว้งต้น (*S. indicum*)	0.010 (0.006-0.014)	0.005 (0.003-0.008)
มะอึก (*S. stramonifolium*)	0.009 (0.002-0.015)	0.006 (0.001-0.005)
ส้มส้า (*C. aurantium*)	0.005 (0.001-0.011)	0.002 (0.001-0.011)
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0.049 (-)	0.049 (-)
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0.066 (-)	0.066 (-)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพร ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.5.1 ผลของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ตารางที่ 4.47 คือ ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ น้ำมันกะทือ ขมิ้นอ้อย ว่านคันทมาลา น้ำมันผสมระหว่างกะทือผสมขมิ้นอ้อย กะทือผสมว่านคันทมาลา ขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา และกะทือผสมขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวอ่อนของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-28.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-4.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆและน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย และแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 16.0-60.0% หลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา ยกเว้น น้ำมันกะทือ, น้ำมันขมิ้นอ้อย และน้ำมันว่านคันทมาลา มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 32.0, 16.0, 4.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตาราง 4.48 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.47 พบว่า หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-32.0% รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-16.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆ และน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย และแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 16.0-84.0% รวมทั้งหลังการทดลอง 60.0 นาที ปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันขมิ้นอ้อย, น้ำมันกะทือ และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 48.0, 36.0, 28.0, 12.0, 8.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอ่อนเหามนุษย์ ระหว่าง 16.0-88.0% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ และตารางที่ 4.49 คือ ผลของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.47 และ 4.48 ซึ่งปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-30.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-36.0 และ 0-28.0% ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆ และน้ำมันถั่วเหลือง ไม่มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย รวมทั้งหลังการทดลอง 60.0 นาที พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ และน้ำมันขมิ้นอ้อย มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ดังนี้ 68.0, 52.0, 40.0, 40.0, 28.0 และ 28.0% ตามลำดับ ส่วนแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 32.0-100% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.50 คือ ค่า LT_{50} ของน้ำมันที่ใช้ทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า น้ำมันสมุนไพรทุกชนิดให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของน้ำมันสมุนไพรเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 32.2-65.6 นาที รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย, น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา, น้ำมันกะทือ และน้ำมันขมิ้นอ้อย คือ 53.1-85.5, 56.3-85.5, 60.6-85.0, 65.6-85.5 และ 65.6-111.6 นาที ตามลำดับ สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 2.9-23.4 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.47 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0d
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0d
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0d
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	4.0±8.9cd
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	4.0±8.9cd
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	4.0±8.9c	16.0±16.7c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma* sp.)	0b	0b	0b	0b	0b	28.0±10.9b	32.0±10.9b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0d
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7a	44.0±16.7a	48.0±10.9a	52.0±10.9a	60.0±14.1a	60.0±14.1a	68.0±22.8a
CV%	25.6	22.4	14.4	14.1	17.6	22.0	28.9

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.48 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[/1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	4.0±8.9d
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	12.0±10.9d
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	0d
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	8.0±10.9d
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	36.0±8.9bc
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	16.0±21.9c	28.0±17.8c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	32.0±17.8b	48.0±10.9b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b	0b	0b	0d	0d
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	16.0±16.7a	48.0±10.9a	60.0±18.8a	64.0±8.9a	80.0±12.1a	84.0±8.9a	88.0±10.9a
CV%	25.6	14.4	11.3	10.9	10.4	27.5	21.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.49 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	28.0±26.8d
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	28.0±17.8d
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0e
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	40.0±14.1cd
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	52.0±10.9bc
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	28.0±17.8b	40.0±24.4cd
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	36.0±8.9b	68.0±10.9ab
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b	0b	0b	0c	0e
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	32.0±10.9a	72.0±10.9a	72.0±10.9a	80.0±14.1a	96.0±8.9a	100a	100a
CV%	15.5	13.0	13.0	10.4	9.4	18.5	26.5

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.50 ค่า LT_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของตัวอ่อนเหาม นุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	$LT^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กะทือ (*Z. zerumbet*)	NA[/2]	85.5 (-)	65.6 (-)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	NA	111.6 (75.9-359.1)	65.6 (-)
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	NA	NA	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	85.5 (-)	77.4 (-)	53.1 (45.8-64.2)
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	85.5 (-)	63.2 (-)	56.3 (-)
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	85.0 (66.9-161.1)	71.3 (58.6-98.9)	60.6 (51.2-76.6)
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	65.6 (54.3-87.0)	55.7 (47.7-68.1)	32.2 (-)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	NA	NA	NA
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	23.4 (14.5-36.9)	9.6 (2.8-15.9)	2.9 (1.3-4.4)

[/1] Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อนของเหาม นุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[/2] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 ผลของน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ตารางที่ 4.51 คือ ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ น้ำมันกะทือ ขมิ้นอ้อย ว่านคันทมาลา น้ำมันผสมระหว่างกะทือผสมขมิ้นอ้อย กะทือผสมว่านคันทมาลา ขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา และกะทือผสมขมิ้นอ้อยผสมว่านคันทมาลา ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ โดยทำการทดลองแบบ Filter paper contact ผลปรากฏว่า ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นสูง (0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) มีผลทำให้อัตราการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์สูงขึ้นมากกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า (0.005 และ 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-20.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆ และน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย และแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 4.0-48.0% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร แสดงไว้ในตารางที่ 4.52 ซึ่งผลการทดลองในตารางนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.51 โดยปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-32.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆ และน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย และแชมพูเพอร์เมทรินมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 1.0-52.0% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ และตารางที่ 4.53 คือ ผลของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลไปในแนวทางเดียวกับตารางที่ 4.51 และ 4.52 ซึ่งปรากฏว่า หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 0-44.0% ในขณะที่น้ำมันสมุนไพรชนิดอื่นๆ และน้ำมันถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย ส่วนแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 24.0-64.0% หลังการทดลอง 0.5-60.0 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.54 คือ ค่า LT_{50} ของน้ำมันที่ใช้ทดลอง ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลการทดลองไปในแนวทางเดียวกันคือ เมื่อความเข้มข้นของน้ำมันเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายมากขึ้น และมีค่า LT_{50} น้อยลง โดยพบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดระหว่าง 61.3-68.7 นาที สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LT_{50} ระหว่าง 20.8-47.5 นาที ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.55 คือ ค่า LC_{50} คือ ความเข้มข้นของน้ำมันสมุนไพร หลังการทดลอง 60.0 นาที ที่มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ปรากฏว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 0.024-0.051 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ว่านคันทมาลา, น้ำมันผสมระหว่างขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา และน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.025, 0.094 และ 0.240 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูเพอร์เมทริน มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.008-0.019 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.51 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	20.0±14.1b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0a	0b	0b	0b	0b	0b	0c
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	4.0±8.9a	20.0±8.9a	28.0±10.9a	32.0±17.8a	40.0±14.1a	48.0±22.8a	48.0±22.8a
CV%	14.5	13.6	15.7	25.3	19.2	30.0	29.1

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.52 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	32.0±10.9a
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	12.0±10.9a	20.0±14.1a	24.0±16.7a	40.0±20.0a	48.0±17.8a	52.0±10.9a	52.0±10.9a
CV%	17.1	21.2	24.6	27.2	23.5	15.5	17.6

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.53 ผลของน้ำมันสมุนไพร 7 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 15.0, 30.0 และ 60.0 นาที ภายในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter Paper Contact Bioassay

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD/เวลาหลังการทดลอง (นาที)[1]						
	0.5	1.0	5.0	10.0	15.0	30.0	60.0
กะทือ (*Z. zerumbet*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	44.0±16.7b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0c
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	24.0±16.7a	40.0±14.1a	48.0±22.8a	64.0±26.0a	64.0±26.0a	64.0±26.0a	64.0±26.0a
CV%	24.6	19.2	30.0	25.0	27.5	27.5	27.5

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.54 ค่า LT_{50}ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	LT[/1]$_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)		
	0.005	0.02	0.03
กะทือ (*Z. zerumbet*)	NA[/2]	NA	NA
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	NA	NA	NA
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	NA	NA	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	NA	NA	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	NA	NA	NA
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	NA	NA	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	68.7 (-)	64.4 (-)	61.3 (-)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	NA	NA	NA
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	47.5 (34.8-78.2)	41.4 (30.2-66.3)	20.8 (6.8-44.7)

[/1] Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[/2] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.55 ค่า LC_{50} ของน้ำมันสมุนไพรที่ใช้ทดลอง ต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเหามนุษย์ เมื่อสัมผัสกับน้ำมันที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 60.0 นาที

น้ำมันที่ใช้ทดลอง	$LC^{/1}_{50}$ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด/นาที) / ความเข้มข้น (มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร)	
	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย
กะทือ (*Z. zerumbet*)	NA[/2]	NA
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	NA	NA
ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	NA	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*)	0.240 (-)	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0.025 (0.019-0.037)	NA
ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0.094 (0.054-0.010)	NA
กะทือ (*Z. zerumbet*) +ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) +ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	0.024 (0.017-0.035)	0.051 (-)
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	NA	NA
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0.008 (0.004-0.011)	0.019 (0.013-0.027)

[/1] Lethal Time 50 (LT_{50}) หมายถึง เวลาที่ทำให้ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ตายไปครึ่งหนึ่ง

[/2] Not Available (NA) หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าทางสถิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันสมุนไพร ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.56, 4.57 และ 4.58 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง หลังการเก็บรักษาในเวลา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่ในสิ่งทดลอง นาน 1.0, 5.0 และ 10.0 นาที ปรากฏว่า แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ตลอดระยะเวลาในการทดลอง ส่วนไข่เหามนุษย์จุ่มในน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา นาน 1.0 นาที ปรากฏว่าสามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 84.0% หลังการเก็บรักษาน้ำมัน นาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับผลในการจุ่มไข่เหามนุษย์ในน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา นาน 5.0 และ 10.0 นาที ปรากฏว่า สามารถยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ได้ 100% หลังการเก็บรักษาน้ำมันนาน 4, 8 และ 12 เดือน

ตารางที่ 4.56 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 1.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

สิ่งทดลอง/เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	84.0±8.9a	84.0±8.9a	84.0±8.9a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0b	0b	0b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b
CV%	15.5	15.5	15.5

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.57 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 5.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

สิ่งทดลอง/เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0b	0b	0b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b
CV%	8.9	8.9	8.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.58 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของน้ำมันสมุนไพร แชมพูเพอร์เมทริน และน้ำมันถั่วเหลือง ต่อการยับยั้งการฟักไข่ของเหามนุษย์ หลังการจุ่มไข่เหา นาน 10.0 นาที หลังการทดลอง 20 วัน

สิ่งทดลอง/เวลาในการเก็บรักษา (เดือน)	การยับยั้งการฟักไข่ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
กะทือ (*Z. zerumbet*) + ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) + ว่านคันทมาลา (*Curcuma sp.*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	0b	0b	0b
น้ำมันถั่วเหลือง (negative control)	0b	0b	0b
CV%	8.9	8.9	8.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพรความเข้มข้นต่างๆ ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.7.1 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.59 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ทดลองแต่ละชนิดเป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 68.0, 46.0 และ 32.0% และ 40.0, 32.0 และ 24.0% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.60) และ 0.03 มิลลิเมตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.61) แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ยังมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษานาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 64.0-100% และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายระหว่าง 26.0-48.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.59 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	68.0±22.8c	46.0±18.1b	32.0±14.1b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1d	32.0±8.4c	24.0±8.4c
CV%	18.0	10.0	9.8

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.60 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	88.0±10.9b	76.0±16.7b	64.0±8.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1c	28.0±10.9c	26.0±8.4c
CV%	14.1	8.9	6.5

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.61 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	100a	88.0±10.9b	76.0±16.7b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	48.0±10.9b	32.0±8.4c	26.0±8.4c
CV%	18.0	10.0	9.0

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.62 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ทดลองแต่ละชนิดเป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 68.0, 46.0 และ 32.0% และ 40.0, 32.0 และ 24.0% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.63) และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.64) แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ยังมีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษานาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 64.0-100% และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวอ่อนเหามนุษย์ตายระหว่าง 26.0-48.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.62 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	68.0±22.8c	46.0±18.1b	32.0±14.1b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1d	32.0±8.4c	24.0±8.4c
CV%	18.0	10.0	9.8

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.63 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	88.0±10.9b	76.0±16.7b	64.0±8.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1c	28.0±10.9c	26.0±8.4c
CV%	14.1	8.9	6.5

/1 ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.64 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	100a	88.0±10.9b	76.0±16.7b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	48.0±10.9b	32.0±8.4c	26.0±8.4c
CV%	18.0	10.0	9.8

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.3 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.65 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ทดลองแต่ละชนิดเป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 48.0, 38.0 และ 32.0% และ 32.0, 26.0 และ 26.0% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่าที่ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.66) และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.67) แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ยังมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 36.0-64.0% และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 24.0-40.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.65 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	48.0±22.8b	38.0±16.6b	32.0±8.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	32.0±8.9c	26.0±18.8c	26.0±18.8b
CV%	23.6	15.5	12.0

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.66 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	52.0±10.9b	48.0±16.1b	36.0±10.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	36.0±10.9c	32.0±8.6c	24.0±12.1c
CV%	18.8	12.3	10.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.67 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	64.0±26.0b	58.0±10.9b	54.0±12.1b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1c	36.0±9.5c	36.0±9.5c
CV%	18.8	15.3	10.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.4 ผลของการศึกษาฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์

ผลการทดลองในตารางที่ 4.68 คือ ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการเก็บรักษาแชมพูที่ใช้ทดลองแต่ละชนิดเป็นเวลา 4, 8 และ 12 เดือน ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า แชมพูสมุนไพรทุกชนิดมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ส่วนแชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 48.0, 38.0 และ 32.0% และ 32.0, 26.0 และ 26.0% ตามลำดับ หลังการเก็บรักษา 4, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.69) และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.70) แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ยังมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน สำหรับแชมพูเพอร์เมทริน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 36.0-64.0% และแชมพูสระผมเด็ก มีผลทำให้ตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย ระหว่าง 24.0-40.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.68 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	48.0±22.8b	38.0±16.6b	32.0±8.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	32.0±8.9c	26.0±18.8c	26.0±18.8b
CV%	23.6	15.5	12.0

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.69 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.02 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	52.0±10.9b	48.0±16.1b	36.0±10.9b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	36.0±10.9c	32.0±8.6c	24.0±12.1c
CV%	18.8	12.3	10.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.70 ผลการทดสอบฤทธิ์คงทนของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวเต็มวัยเหามนุษย์ หลังการทดลอง 60.0 นาที

แชมพูที่ใช้ทดลอง/เวลาในการเก็บรักษาแชมพู (เดือน)	การตายเฉลี่ยเหามนุษย์ (%) ± SD[/1]		
	4	8	12
ติ้ว (*C. formosum*)	100a	100a	100a
มะดัน (*G. schomburgkiana*)	100a	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	100a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	64.0±26.0b	58.0±10.9b	54.0±12.1b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	40.0±14.1c	36.0±9.5c	36.0±9.5c
CV%	18.8	15.3	10.9

[/1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร ต่อการกำจัดเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

ผลของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด คือ แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทรินและแชมพูสระผมเด็ก ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ ดำเนินการโดยคัดเลือกเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร และลพบุรี คัดเลือกเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์ โรงเรียนละ 40 คน จำนวน 5 โรงเรียน โดยดำเนินการให้เด็กนักเรียนแต่ละกลุ่มหมักผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา อัตราส่วนนาน (1:1:1) นาที หลังจากนั้นสระผมด้วยแชมพูที่ใช้ทดลองแต่ละชนิด จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 วัน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สระผมด้วยแชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 2 สระผมด้วยแชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 3 สระผมด้วยแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส

กลุ่มที่ 4 สระผมด้วยแชมพูเพอร์เมทริน (positive control)

กลุ่มที่ 5 สระผมด้วยแชมพูสระผมเด็ก (negative control)

ผลการศึกษาตารางที่ 4.71; ภาพที่ 4.6 คือ ผลของแชมพูพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส, แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ ผลปรากฏว่า หลังการสระครั้งที่ 1 แชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลดีที่สุด โดยเด็กนักเรียนหายเป็นเหามนุษย์ 82.5% รองลงมาคือ แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 75.0 และ 67.5% ตามลำดับ ในขณะที่แชมพูเพอร์เมทริน มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 27.5% ส่วนแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

ส่วนหลังการสระครั้งที่ 2 แชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส และแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลดีที่สุดต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ได้ 100% รองลงมาคือ แชมพูติ้วผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 85.0% ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบแชมพูเพอร์เมทริน มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์ 32.5% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

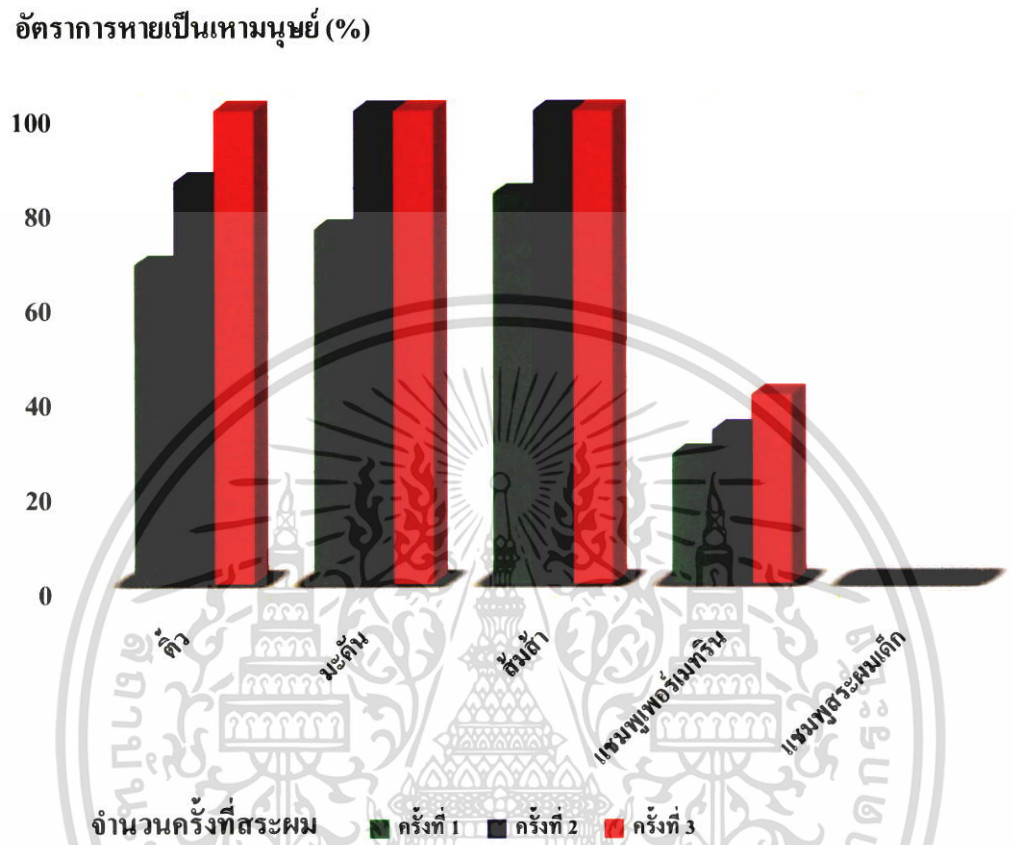
สำหรับผลหลังการสระครั้งที่ 3 แชมพูสมุนไพรทุกชนิดให้ผลดีที่สุดต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ได้ 100% ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบแชมพูเพอร์เมทริน มีอัตราการหายเป็นเหามนุษย์เท่ากับ 40.0% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบแชมพูสระผมเด็กไม่มีผลต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์

ตารางที่ 4.71 ผลของแชมพูสมุนไพร 3 ชนิด แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่ออัตราการหายเป็นเหามนุษย์ ภายนอกห้องปฏิบัติการ *In vivo*

แชมพูสมุนไพร/ การสระผม	อัตราการหายเป็นเหามนุษย์[1] (%) ± SD		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ติ้ว (*C. formosum*)	67.5±5.0c	85.0±5.7b	100a
มะคัน (*G. schomburgkiana*)	75.0±5.7b	100a	100a
ส้มส้า (*C. aurantium*)	82.5±5.0a	100a	100a
แชมพูเพอร์เมทริน (positive control)	27.5±5.0d	32.5±5.0c	40.0±8.1b
แชมพูสระผมเด็ก (negative control)	0e	0e	0c
CV%	9.2	5.3	5.3

[1] ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธีการ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ผลของแชมพูติ้ว มะคัน ส้มล้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส แชมพูเพอร์เมทริน และแชมพูสระผมเด็ก ต่อการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนที่เป็นเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัด โดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร มีความมุ่งหวังเพื่อที่จะหาน้ำมันและแชมพูสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดเหามนุษย์และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูงสุด โดยมีการวิจารณ์ผลการทดลอง ดังนี้

5.1 การศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์ (Pediculosis capitis) กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาอัตราการระบาดของเหามนุษย์ (Pediculosis capitis) กับเด็กนักเรียนอนุบาลทั้ง 3 เขตการศึกษาของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบังนั้น พบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากถึง 18.8% โดยเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตลาดกระบัง มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุด คือ 22.3% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนอนุบาลของเขตปทุมวัน และดุสิต โดยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 16.2 และ 11.5% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนอนุบาลหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ (38.3%) มากกว่านักเรียนชาย (0.2%) ซึ่งผลในการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Rassami and Soonwera (2012) ที่รายงานว่า เด็กนักเรียนหญิงในชั้นประถมศึกษา ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร มีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 46.9% ส่วนเด็กนักเรียนชายไม่พบการเป็นเหามนุษย์ สำหรับการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนในต่างจังหวัด พบว่า มีอัตราการเป็นเหามนุษย์สูงเช่นกัน ซึ่งมีรายงานว่า เด็กนักเรียนหญิงใน จ. เชียงราย และราชบุรี พบอัตราการเป็นเหาสูงถึง 32.6 และ 88.5% ตามลำดับ (Ruankham *et al.* 2016; Thanyavanich *et al.* 2009) รวมทั้งยังพบว่า เด็กนักเรียนหญิงในชั้นอนุบาลและประถมศึกษามีการเป็นเหามนุษย์สูงอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาของอุยาวดี ถาวระ และคณะ (2531) พบว่า ในปี 2527-2529 เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาทั่วประเทศไทยมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 48.8% โดยเด็กนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากที่สุดคือ 57.7% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนหญิงในภาคใต้ กลาง และเหนือ ซึ่งมีอัตราการเป็นเหามนุษย์ ดังนี้ 52.3, 44.1 และ 36.6% ตามลำดับ จากผลการสำรวจการเป็นเหามนุษย์ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาและอนุบาล จ. นนทบุรี ในปี 2537 พบว่า เด็กนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเป็นเหามนุษย์สูงกว่าเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงคือ 27.2 และ 10.5% ตามลำดับ ส่วนเด็กนักเรียนชายทั้งชั้นประถมศึกษาและอนุบาล มีอัตราการเป็นเหามนุษย์น้อยกว่าเด็กนักเรียนหญิงคือ ระหว่าง 0.2-0.9% (Tawatsin *et al.* 1995) นอกจากนี้ ผลการสำรวจการเป็นเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาใน จ. สมุทรปราการในปี 2547 พบว่า มีการระบาดของเหามนุษย์สูงเช่นกัน คือ เด็กนักเรียนหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชายเช่นกันคือ 46.5 และ 3.1% ตามลำดับ (สุภาภรณ์ วรรณภิญโญชีพ และคณะ. 2547) นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กนักเรียนทั้งอนุบาลและประถมศึกษาในหลายประเทศก็มีอัตราการระบาดของเหามนุษย์ในหมู่เด็กนักเรียนหญิงสูงเช่นกัน เช่น ปากีสถาน, เนปาล, ตุรกี, อิรัก และ มาเลเซีย คือ 87.0, 59.0, 55.0, 48.9 และ 35.0% ตามลำดับ (Bachok *et al.* 2006)

อย่างไรก็ตาม ผลการสำรวจการเป็นเหาของเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาล ในระหว่างปี 2558-2559 ในครั้งนี้ ยังพบการระบาดของเหามนุษย์สูงเช่นกัน คือ 38.3% ซึ่งจะเห็นได้ว่า การระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาลยังอยู่ในระดับที่สูงมาก ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนอนุบาลหญิงเป็นอย่างยิ่ง เพราะการระบาดของเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่า 5% ของจำนวนเด็กนักเรียนอนุบาลหญิงที่ทำการสำรวจ ซึ่ง Clore (1988) รายงานว่า The nation pediculosis association ของประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการระบาดของเหามนุษย์มากกว่า 5% ถือว่า เป็นอัตราการระบาดของเหามนุษย์ที่อันตรายต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างมาก ดังนั้นการระบาดของเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาลในเขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จึงเป็นอัตราการระบาดของเหามนุษย์ที่สูงและอันตรายต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาล เป็นอย่างมาก จึงควรต้องหาแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่เหมาะสม และปลอดภัย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของเด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาลอีกด้วย

5.2 การศึกษาการกำจัดไข่เหามนุษย์ด้วยน้ำมันสมุนไพร

น้ำมันสมุนไพรที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองกำจัดไข่เหามนุษย์ คือ น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา โดยสามารถยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 100% หลังการทดลอง 12 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรา สุนย์วีระ (2559) ที่รายงานว่า น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันขมิ้นอ้อย 5% + ไพล 5%, น้ำมันไพล 5% + นางคำ 5% และน้ำมันนางคำ 5% + ขมิ้นอ้อย 5% ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ดีที่สุด คือ 100% หลังการทดลอง 15 วัน อย่างไรก็ตามยังมีรายงานว่าแชมพูสมุนไพรจากพืชในวงศ์ขิงข่ายังให้ผลดีในการกำจัดตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ด้วย โดยพบว่า แชมพูจากว่านมหาเมฆ (*Curcuma aeruginosa*) ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica*) ไพล (*Zingiber cassumunar*) ขิง (*Zingiber officinale*) ไพลดำ (*Zingiber ottensii*) และกะทือ (*Zingiber zerumbet*) ให้ผลดีในการกำจัดตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มวัยของเหามนุษย์ (Rassami and Soonwera. 2013) นอกจากนี้ยังมีรายงานถึงประสิทธิภาพของน้ำมันกะทือ ขมิ้นอ้อย และว่านทรหด ยังมีผลต่อการกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ได้ด้วย โดย Suthisut *et al.* (2011) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากข่าลิง (*Alpinia conchigera* Griff) กะทือ และขมิ้นอ้อย มีฤทธิ์ในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) รวมทั้ง Wu *et al.* (2017) ยังรายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากกะทือยังมีผลต่อการตายของมอดยาสูบ (*Lasioderma serricorne*) ด้วย สำหรับรายงานของ Seo and Park (2012) พบว่า สารสกัดจากขมิ้นอ้อยมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) นอกจากนี้ Phukerd and Soonwera (2014) รายงานน้ำมันหอมระเหยจากกะทือและขมิ้นอ้อยให้ผลดีต่อการไล่ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say)) โดยพบว่า น้ำมันหอมระเหยกะทือและขมิ้นอ้อย ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้ เท่ากับ 17.0 และ 16.0 นาที และป้องกันการกัดของยุงรำคาญได้ เท่ากับ 185.0 และ 155.0 นาที ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยยังมีผลทำให้ตัวเต็มวัยเพศเมียยุงลายบ้านตาย 87.5% โดยมีค่า LD_{50} และ LD_{90} เท่ากับ 5.9 และ 9.4 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมของเพศเมีย ตามลำดับ (Chaiyasit *et al.* 2006) นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยที่ความเข้มข้น 22.5 และ 45.0 ppm ยังมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง โดยมีค่า LC_{50} และ LC_{99} เท่ากับ 33.4 และ 83.3 ppm ตามลำดับ (Champakaew *et al.* 2007) รวมทั้งยังมีรายงานว่าสารสกัดจากกะทือด้วยเฮกเซนและเอธิลอะซีเตดยังให้ผลดีในการกำจัดตัวเต็มวัยเพศเมียของยุงรำคาญสองชนิดคือยุงรำคาญชนิด *Cx. gelidus* และชนิด *Cx. Quinquefasciatus* ซึ่งพบว่าสารสกัดของกะทือ ความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลทำให้ยุงรำคาญทั้ง 2 ชนิดสลบได้ 100% ในเวลา 1 ชั่วโมง และมีค่า KT_{50} เท่ากับ 18.0-20.0 นาที (Kamaraj *et al.* 2010) และสารสกัดจากกะทือด้วยเมทานอลและไดคลอโรมีเทน ที่ความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 95.0 และ 100% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง และมีผลทำให้ลูกน้ำยุงก้นปล่องตาย 100% และ 100% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (Bucker *et al.* 2013)

5.3 การศึกษาการกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเหามนุษย์ด้วยแชมพูสมุนไพร

จากการศึกษาประสิทธิภาพของแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 0.005, 0.02 และ 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Filter paper contact พบว่าแชมพูส้มส้าที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม หรือผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาย 100% ในเวลา 15 นาที ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ มยุรา สุนย์วีระ (2557, 2558) ที่รายงานว่า แชมพูส้มส้า ความเข้มข้น 6 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้เหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 5 นาที โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.87-0.88 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.1 ไมโครลิตรต่อตารางเซนติเมตร นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า สารสกัดจากส้มส้า มีผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ได้ด้วย เช่น ลูกน้ำและตัวโม่งยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera oleae*) แมลงวันผลไม้ (*Ceratitis capitata*) ด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus*) และแมลงวันบ้าน (*M. domestica*) และยังมีฤทธิ์ในการไล่ตัวเต็มวัยเพศเมียยุงลายบ้านได้ด้วย (*Ae. aegypti*) (Siskos *et al.* 2007; Siskos *et al.* 2008; Palacios *et al.* 2009; Pavela. 2009; Jayakumar. 2010; Phukerd *et al.* 2013; Jayakumar *et al.* 2016) นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากส้มส้า มีสารสำคัญทางเคมีคือ linalool , flavonoids, flavanone และ limonene (Arias and Ramon-Laca. 2005; Suryawanshi. 2011) และพบว่าสาร linalool มีความเป็นพิษสูงต่อมอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica*) โดยมีผลทำให้มอดข้าวเปลือกตาย 100% รวมทั้งสาร linalool ยังมีผลต่อการไล่ตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) อีกด้วย (Rozman *et al.* 2007; Muller *et al.* 2009)

นอกจากนี้ยังพบว่า ส้มส้ายังสามารถนำมารับประทานเป็นเครื่องดื่ม และประกอบอาหารชนิดต่างๆ เช่น ต้มส้ม ยำชนิดต่างๆ รวมทั้งยังมีสรรพคุณทางยา เช่น รักษาโรคผิวหนัง โรคกระเพาะอาหาร และอาการท้องผูก รวมทั้งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคือ ต้านไวรัส ต้านการอักเสบ กำจัดอนุมูลอิสระและสารพิษในร่างกายอีกด้วย (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542; อุไร จิรมงคลการ. 2547) ดังนั้นแชมพูส้มส้าจึงเป็นแชมพูสมุนไพรที่มีทั้งประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ และยังมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ด้วย

5.4 การศึกษาการทดลองประสิทธิภาพความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร

จากผลการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา หลังการเก็บรักษา นาน 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 และ 10 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ยังคงมีผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 100% และพบว่า แชมพูติ้วมะดัน และส้มส้า หลังเก็บรักษานาน 4, 8 และ 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร หลังการทดลอง 60 นาที ยังคงมีประสิทธิภาพดี มีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความคงทนสภาพของน้ำมันและแชมพูสมุนไพร คือ อุณหภูมิของการเก็บรักษา และปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดขึ้น เช่น ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นต้น ซึ่งให้ผลการทดลองดีกว่าของ ศิริภรณ์ ผสมกุศลศีล (2556) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยกานพลู (*Syzygium*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

aromaticum) ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) ที่เก็บรักษาในระยะเวลาที่นานขึ้น (6 เดือน) และอุณหภูมิที่สูง (30 องศาเซลเซียส) มีผลต่อการป้องกันการกัดของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus*) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) ลดลง โดยมีผลทำให้เวลาในการป้องกันการกัดของยุงลดลง เมื่อเทียบกับน้ำมันหอมระเหยสมุนไพรที่เก็บรักษาในระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และจากการศึกษาของสุฮัยญา แวยูโซะ (2556) รายงานว่า สารออกฤทธิ์ที่สำคัญในเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excels* Jack) เมื่อระยะเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (6 สัปดาห์) และอุณหภูมิที่สูง (70 องศาเซลเซียส) มีประสิทธิภาพต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) ลดลง เนื่องจากอุณหภูมิสูงจะเร่งการสลายตัวของสารออกฤทธิ์ได้มากกว่าอุณหภูมิต่ำ

5.5 การศึกษาการกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนหญิงด้วยน้ำมันและแชมพูสมุนไพร

จากผลการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา นาน 15 นาที แล้วสระผมด้วยแชมพูมะคัน หรือแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพดีที่สุด เมื่อนำมาทดสอบใช้ในการกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล โดยทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระครั้งที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ วัชรวิทย์ รัศมี และมยุรา สุนยวีระ (2552) พบว่า แชมพูสมุนไพรส้มจี๊ดมีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% หลังการสระครั้งที่ 2 รวมทั้งวัชรวิทย์ รัศมี (2557) รายงานว่า เมื่อนำแชมพูสมุนไพรจากส้มจี๊ด มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนหญิงที่เป็นเหามนุษย์ มีผลทำให้เด็กนักเรียนหญิงหายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 90.0% หลังการสระครั้งที่ 3

ดังนั้น แนวทางในการกำจัดเหามนุษย์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือวิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างกะทือ+ขมิ้นอ้อย+ว่านคันทมาลา นาน 15 นาที แล้วสระผมด้วยแชมพูส้มส้าผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส หรือแชมพูมะคันผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสควบคู่กัน โดยทำการสระเส้นผมติดต่อกัน 3 ครั้ง เพื่อให้หายจากการเป็นเหามนุษย์ได้ 100% จากข้อมูลดังกล่าวควรมีการนำน้ำมันและแชมพูสมุนไพร มาใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล อายุ 5-6 ปี ซึ่งมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดเหามนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรในครั้งนี้ พอสรุปได้ ดังนี้

6.1.1 เด็กนักเรียนหญิงชั้นอนุบาลในกรุงเทพมหานคร (เขตดุสิต ปทุมวัน และลาดกระบัง) มีอัตราการเป็นเหามนุษย์เฉลี่ย 18.8% โดยเด็กนักเรียนอนุบาลในเขตลาดกระบังมีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากสุด 22.3% รองลงมาคือ เด็กนักเรียนอนุบาลในเขตปทุมวัน และดุสิต มีอัตราการเป็นเหามนุษย์ 16.2 และ 12.0% ตามลำดับ และเด็กนักเรียนอนุบาลหญิง มีอัตราการเป็นเหามนุษย์มากกว่าเด็กนักเรียนชาย

6.1.2 ผลการทดสอบการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์จากแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มหรือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส พบว่า แชมพูส้มสำผสมน้ำมันหอมระเหยส้ม ในการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10 นาที หลังการทดลอง 12 วัน ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้ดีที่สุด คือ 52.0% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 11.2 วัน

6.1.3 ผลการทดสอบการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์จากน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา ที่ทำการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 10 นาที หลังการทดลอง 12 วัน ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 100% และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.8 วัน

6.1.4 ผลการศึกษาแชมพูสมุนไพรทั้ง 11 ชนิด ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มหรือผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า แชมพูส้มสำผสมในน้ำมันหอมระเหยส้ม หรือผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 15 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.2 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.002-0.005 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

6.1.5 ผลการศึกษาน้ำมันสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ พบว่า น้ำมันผสมระหว่างกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา ที่ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 68.0 และ 44.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 32.2 และ 61.3 นาที และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.024-0.051 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.6 ผลการทดสอบความคงทนสภาพของน้ำมันสมุนไพรผสมระหว่างน้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา ต่อการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน โดยการจุ่มไข่เหามนุษย์ นาน 5 และ 10 นาที หลังการทดลอง 20 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซสเซียส) พบว่า น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่เหามนุษย์ได้ 100%

6.1.7 ผลการทดสอบความคงทนสภาพของแชมพูสมุนไพร คือ แชมพูติ้ว, แชมพูมะคัน และแชมพูส้มส้า ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยส้มและผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส หลังการเก็บรักษาในเวลา 4, 8 และ 12 เดือน พบว่า แชมพูสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้น 0.03 มิลลิลิตรต่อตารางเซนติเมตร ยังคงให้ผลดีในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ตาย 100% หลังการทดลอง 60 นาที

6.1.8 ผลการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ในเด็กนักเรียนอนุบาล พบว่า วิธีการชโลมเส้นผมด้วยน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันกะทือ+น้ำมันขมิ้นอ้อย+น้ำมันว่านคันทมาลา นาน 15 นาที แล้วสระล้างผมด้วยแชมพูมะคัน และแชมพูส้มส้า ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยทำให้เด็กนักเรียนหายจากการเป็นเหามนุษย์ 100% หลังการสระครั้งที่ 2

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 การเสนอแนะ และให้ข้อมูลในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ ในเด็กนักเรียนอนุบาลให้ถูกต้อง และเหมาะสมที่เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายกับเด็ก

6.2.2 แนะนำวิธีการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ที่ปลอดภัยให้กับเด็กนักเรียนอนุบาล โดยเฉพาะเด็กนักเรียนหญิง โดยการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เช่น น้ำมันจากพืชวงศ์ขิงข่า และแชมพูสมุนไพรจากส้มส้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองสาธารณสุขแห่งที่ 2 เทศบาลเมืองวารินชำราบ. 2556. [online]. เข้าถึงได้จาก http://www.warincity.go.th/index.php. (15 พ.ค. 60).

กลุ่มงานแพทย์แผนไทย รพ.สุไหงโกลก. 2560. [online]. เข้าถึงได้จาก https://www.google.co.th/url. (15 พ.ค. 60).

ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560. [online]. เข้าถึงได้จาก http://www.phargarden.com/main.php. (15 พ.ค. 60).

นันทวัน บุณยะประภัศร และ อรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539. **"สมุนไพรไม้พื้นบ้าน (1)"**. กรุงเทพมหานคร. บริษัท ประชาชน จำกัด.

นันทวัน บุณยะประภัศร และ อรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542. **"สมุนไพรไม้พื้นบ้าน (3)"**. กรุงเทพมหานคร. บริษัท ประชาชน จำกัด.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ อร่าม คุ้มกลาง และ กัญจนา ดีวิเศษ. 2548. **"ผักพื้นบ้านภาคอีสาน"**.กรุงเทพมหานคร. บริษัท สามเจริญพาณิชย์ จำกัด.

โพชฌงค์ หร่องบุตรศรี ประเสริฐ สายเชื้อ กฤษณ์ดินันท์ นวพงษ์ปวีณ และ อารี เทเลอร์. 2556. "ความชุกของโรคเหาในเด็กหญิงพิการที่โรงเรียนสำหรับเด็กพิการในจังหวัดขอนแก่น". **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 21(1): 35-40.

มยุรา สุนย์วีระ วรวิมล วังศพ่าห์ และ วัชรวิทย์ รัศมี. 2552. การใช้แชมพูสมุนไพรวงศ์ขิงในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กับเด็กที่มีเหามนุษย์ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร. หน้า 67-70. **ใน การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2552**. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 29-30 มกราคม 2552.

มยุรา สุนย์วีระและ วัชรวิทย์ รัศมี. 2554. "การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและแนวทางในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์โดยใช้แชมพูสมุนไพร". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยุรา สุนย์วีระ. 2558. "ฤทธิ์ในการกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) ของน้ำมันสมุนไพรจากว่านทรหด (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zadoaria* Roscoe) และ ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.)". **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2558 คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**

มยุรา สุนย์วีระ. 2559. "ประสิทธิภาพของแชมพูและน้ำมันจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis*)". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2559 คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มยุรา สุนย์วีระ และ อรวรรณ วงษ์เนตร. 2560. "ฤทธิ์ของแชมพูจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเหามนุษย์ภายในห้องปฏิบัติการ". รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2560 คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

รังว่าน อินทุไส ธวัชชัย อินทุไส และ รัชนัย อินทุไส. 2544. **"ว่านยา-เสน่ห์มหามงคล เล่ม 1"**. กรุงเทพมหานคร. บริษัทพิมเณส พริ้นท์ติ้ง เซ็นเตอร์ จำกัด.

วุัชรวิทย์ รัศมี. 2557. "สัณฐานวิทยาและชีวโมเลกุลของเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitis* De Geer) และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูสมุนไพร". วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 236 หน้า.

วัชรวิทย์ รัศมี และ มยุรา สุนย์วีระ. 2552. ผลของแชมพูพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์กรณีศึกษาในโรงเรียนวัดราชโกษา เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร. 364-369 ใน **การประชุมวิชาการรำไพพรรณี ครั้งที่ 3**. จันทบุรี :มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วันที่ 20-21 ธันวาคม 2552.

ศิริภรส์ ผสมกุศลศีล. 2556. "ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn) ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus* Peyton and Harrison)". วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 363 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุฮัยญา แวยูโซะ 2557. "อายุการเก็บรักษาและผลต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linnaeus) ของน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excels* Jack)". วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาสงขลานครินทร์. สงขลา. 92 หน้า.

แสงทิพย์ ตั้งคติธรรม สุภาวดี บุญชื่น ทวี สายวิชัย และ พักตร์พิมล มหรรณพ. 2558. การกำจัดเหาตัวเต็มวัยโดยใช้สมุนไพรสกัด: ผลมะระขี้นก ผลบวบขม และใบผกากรอง. หน้า 176-183 ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2558**. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต วันที่ 24 เมษายน 2558.

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

สุภาณี พิพ์สมาน. 2540. **"สารฆ่าแมลง"**. ขอนแก่น: ภาควิชากีฏวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุษาวดี ถาวระ. 2553. **"เหาและโลน (Lice)"**. หน้า 60-66. ใน ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท หนังสือดีวัน จำกัด.

อุษาวดี ถาวระ ประคอง พันธ์อุไร อนุสรณ์ มาลัยนวล และ จิตติ จันทร์แสง. 2531. "ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆของประเทศไทย (Pediculosis among schoolchildren in rural areas of Thailand)". วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 30(1): 75-82.

อาคม สังข์วรานนท์. 2538. **"กีฏวิทยาทางสัตว์แพทย์ (Vetrinary entomology)"**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปรสิตวิทยา. คณะสัตวแพทย์ศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรัญ งามผ่องใส. 2547. **"สารเคมีควบคุมศัตรูพืช (Pesticide)"**. สงขลา: ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิยาลัยสงขลานครินทร์.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. **"ผักพื้นบ้าน 1"**. กรุงเทพมหานคร. บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด.

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 Journal Parasitology**. 54(4): 527-532.

Arias, B.A., Ramon-Laca, L. 2005. "Pharmacological properties of citrus and their ancient and medieval uses in the Mediterranean region". **Journal of Ethnopharmacology**. 97(1): 89-95.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bachok, N.A., Nordin, R.B., Awang, C.W., Ibrahim, N.A. and Naing, L. 2006. "Prevalence and associated factors of head lice infestation among primary schoolchildren in Kalantan, Malaysia". **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. 37(3): 536-543.

Boutellis, A., Rached, L.A. and Raoult, D. 2014. "The origin and distribution of human lice in the word". **Infection Genetics and Evolution**. 23: 209-217.

Brannon, H. 2017. **"Head lice: The life cycle, sympotoms and spread of head lice"**. [online]. Available: https://www.verywell.com/head-lice-identification-and-treatment-1068795. (25/08/2017).

Bucker, A., Falcao-Bucker, N.C., Nunez, C.V., Pinheiro, C.C.D.S. and Tadei, W.P. 2013. "Evaluation of larvicidal activity and brine shrimp toxicity of rhizome extracts of *Zingiber zerumbet* (L.) Smith". **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 46(3): 377-380.

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

Chaiyasit, D., Choochote, W., Rattanachanpichai, E., Chaithong, U., Chaiwong, P., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, P., Riyong, D. and Pitasawat, B. 2006. "Essential oils as potential adulticides against two populations of *Aedes aegypti*, the laboratory and natural field strains, in Chiang Mai province, northern Thailand". **Parasitology research**. 99(6): 715-721.

Chutaen, C., Lauprasert, P. and Tawatsin, A. 2011. "Efficacy of turmeric, ginger, galangal and fingerroot for controlling head louse infestation". **KKU Journal for Public Health Research**. 4(3): 41-50.

Champakaew, D., Choochote, W., Pongpaibul, Y., Chaithong, U., Jitpakdi, A., Tuetun, B. and Pitasawat, B. 2007. "Larvicidal efficacy and biological stability of a botanical natural product, zedoary oil-impregnated sand granules, against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae)". **Parasitology research**. 100(4): 729-737.

Clore, E.R. 1988. "Nursing management of pediculosis". **Journal of Pediatric Nursing**. 3: 4-5.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Denise, L., Durden, L.A., Eremeeva, M.E. and Dasch, G.A. 2013. "The biology and taxonomy of head and body lice implications for louse borne disease prevention". **Plos Pathogens**. 9(11): e1003724

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

Downs, A.M.R., Stafford, K.A., Hunt, L.P., Ravenscroft, J.C. and Coles, G.C. 2002. "Widespread insecticide resistance in head lice to the over-the-counter pediculocides in England and the emergence of carbaryl resistance". **British Journal of Dermatology**. 146(1): 88-93.

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

Gallardo, A., Picollo, M.I., Gonzalez-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(2): 332-335.

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

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

Haleem, S., Qureshi, N.A., Ullah, N., Shaheen, N. and Ashraf, A. 2014. "To study the pediculocidal activity of *Euphorbia helioscopia*, *Sapium sabiferum* and *Callistemon citrin* against *Pediculus humanus capitis*". **International Journal of Biosciences.** 5(12): 304-313.

Jahangiri, F. 2017. "Case report: a new method for treatment of permethrin-resistant head lice". **Clinical Case Reports**. 5(5): 601-604.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jayakumar, M., Arivoli, S., Raveen, R. and Tennyson, S. 2016. "Larvicidal and pupicidal efficacy of plant oils against *Culex quinquefasciatus* say 1823 (Diptera: Culicidae)". **Journal of Entomology and Zoology Studies**. 4(5): 449-456.

Jayakumar, M. 2010. "Oviposition deterrent and adult emergence activities of some plant aqueous extracts against *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae)". **Journal of Biopesticides**. 3(1): 325-329.

Kamaraj, C., Rahuman, A.A., Mahapatra, A., Bagavan, A. and Elango, G. 2010. "Insecticidal and larvicidal activities of medicinal plant extracts against mosquitoes". **Parasitology research**. 107(6): 1337-1349.

Kim, H.J., Symington, S.B., Lee, S.H. and Clark, J.M. 2004. "Serial invasive signal amplification reaction for genotyping permethrin-resistant (*kdr*-like) human head lice, *Pediculus capitis*". **Pesticide Biochemistry and Physiology**. 80(3): 173-182.

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

Lang, J.D. 2017. "Biology and control of the head louse, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) in a semi-arid urban area". [online]. Available: http://hdl.handle.net/10150/565346. (20/06/2017).

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

Leulmi, H., Diatta, G., Sokhna, C., Rolain, J.M. and Raoult, D. 2016. "Assessment of oral ivermectin versus shampoo in the treatment of pediculosis (head lice infestation) in rural areas of Sine-Saloum, Senegal". **Internationnal Journal of Antimicrobial Agents**. 48(6): 627-632.

Lobo, R., Prabhu, K.S., Shirwaikar, A. and Shirwaikar, A. 2009. "*Curcuma zedoria* Rosc. (white tumeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties". **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 61(1): 13-21.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mansour, N., Reza, G. and Mostafa, A.M. 2016. "Epidemiological study of pediculosis capitis among primary and middle school children in Asadabad, Iran". **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. 6(4): 367-370.

McCage, C.M., Ward, S.M., Paling, C.A., Fisher, D.A., Flynn, P.J. and McLaughlin, J.L. 2002. "Development of a paw paw herbal shampoo for the removal of head lice". **Phytomedicine**. 9(8): 743-748

Meister, L. and Ochsendorf, F. 2016. "Head lice". **Dtsches Arzteblatt Internationnal**. 113(4): 763-772.

Michaelakis, A.1., Papachristos, D., Kimbaris, A., Koliopoulos, G., Giatropoulos, A. and Polissiou, M.G. 2009. "Citrus essential oils and four enantiomeric pinenes against *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae)". **Parasitology Research**. 105(3): 769-773.

Muller, 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(1): 2-8.

Nunez, H., Arriaza, B., Standen, V. and Aravena, N. 2017. "Comparative study of the claws of *Pediculus humanus capitis* between archaeological and modern specimens". **Micron**. 95: 31-34.

Nutanson, I., Steen, C.J., Schwartz, R.A. and Janniger, C.K. 2008. "*Pediculus humanus capitis*: an update". **Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat**. 17(4): 147-154.

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.

Palacios, S.M., Bertoni, A., Rossi, Y., Santander, R. and Urzua, A. 2009. "Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L." **Molecules**. 14(5): 1938-1947.

Pavela, R. 2009. "Larvicidal property of essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae)". **Industrial crops and products.** 30(2): 311-315.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phukerd, U. and Soonwera, M. 2014. "Repellency of essential oils extracted from Thai native plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say)". **Parasitology Research**. 113(9): 3333-3340.

Phukerd, U. Soonwera, M. and O. Wongnet. 2013. "Repellent activity of essential oils from Rutaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say". **Journal of Agricultural Technology**. 9(6): 1585-1594.

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

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. "Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis in vitro*". **Tropical Biomedicine**. 30(2): 1-10.

Rozman, V., Kalinovica, I. and Korunicb, Z. 2007 "Toxicity of naturally occurring compounds of Lamiaceae and Lauraceae to three stored-product insects". **Journal of Stored Products Research**. 43(4): 349-355.

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

Sangare, A.K., Doumbo, O.K. and Raoult, D. 2016. "Management and treatment of human lice". **BioMed Research International**. 2016 (2016): 12 pages.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seo, S.M. and Park, I.K. 2012. "Larvicidal activity of medicinal plant extracts and lignan identified in *Phryma leptostachya* var. asiatica roots against housefly (*Musca domestica* L.)". **Parasitology research**. 110(5): 1849-1853.

Singh, C.B., Nongalleima, K.H., Brojendrosingh, S., Ningombam, S., Lokendrajit, N. and Singh, L.W. 2012. "Biological and chemical properties of *Zingiber zerumbet* Smith: review". **Phytochemistry Reviews**. 11(1): 113-125.

Siskos, E.P., Konstantopoulou, M.A. and Mazomenos, B.E. 2008. "Insecticidal activity of *Citrus aurantium* peel extract against *Bactrocera oleae* and *Ceratitis capitata* adults (Diptera: Tephritidae)". **Journal of Applied Entomology**. 133(2): 108-116.

Siskos, E.P., Konstantopoulou, M.A., Mazomenos, B.E. and Jervis, M. 2007. "Insecticidal activity of *Citrus aurantium* fruit, leaf, and shoot extracts against adult olive fruit flies (Diptera: Tephritidae)". **Journal of economic entomology.** 100(4): 1215-1220.

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

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

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

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

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*". **Parasit Vectors**. 8(1): 127.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suthisut, D., Fields, PG. and Chandrapatya, A. 2011. "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*". **Journal of Economic Entomology**. 104(4): 1445-1454.

Tawatsin, A., Thavara, U., Malainual, N., Paosriwong, S., Chansang, C. and Phanurai, P. 1995. "Management and control of head lice (*Pediculus humanus capitis*) in schoolchildren". **Journal of Tropical Medicine and Parasitology**. 18(2): 42-50.

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

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

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

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

Voravuthikunchai, S.P. 2007. "Family zingiberaceae compounds as functional antimicrobials, antioxidants and antiradicals". **Food**. 1: 227-240.

Wolf, L., Eertmans, F., Wolf, D., Rossel, B. and Adriaens, E. 2016. "Efficacy and safety of a mineral oil-based head lice shampoo: a randomized, controlled, investigator-blinded, comparative study". **Plos one**. 11(6): e0156853.

Wu, Y., Guo, S.S., Huang, D.Y., Wang, C.F., Wei, J.Y., Li, Z.H., Sun, J.S., Bai, J.F., Tian, Z.F., Wang, P.J. and Du, S.S. 2017. "Contact and Repellant activities of zerumbone and its analogues from

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the essential oil of *Zingiber zerumbet* (L.) Smith against *Lasioderma serricorne*". **Journal of Oleo Science**. 66(4): 399-405.

Yang, Y.C., Choi, H.Y., Choi, W.S., Clark, J.M. and Ahn, Y.J. 2004. "Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae)". **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** 52 (9): 2507-2511.

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติแบบ Oral presentation (2014-2016)

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

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOKYO JAPAN

Conference Proceedings
December 2014

SEDT

Tokyo International Conference on
Software Engineering and Digital Technology

ILSBE

Tokyo International Conference on
Life Science and Biological Engineering

TICEAS

Tokyo International Conference on
Engineering and Applied Science

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conference Proceedings

December, 2014
Tokyo, Japan

TICEAS

Tokyo International Conference on Engineering and Applied Science

SEDT

Tokyo International Conference on Software Engineering and Digital Technology

ILSBE

Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TICEAS
Tokyo International Conference on Engineering and Applied Science
ISBN 978-986-5654-07-8

SEDT
Tokyo International Conference on Software Engineering and Digital Technology
ISBN 978-986-5654-05-4

ILSBE
Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering
ISBN 978-986-5654-04-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Thanks to Session Chairs

Ranjan Bandyopadhyay	*Mahidol University*
Wirat Wongpinunwatana	*Khon Kaen University*
Nisakorn Somsuk	*Eastern Asia University*
Wichian Premchaiswadi	*Siam University*
Rosukhon Swatevacharkul	*Dhurakij Pundit University*
Harkirat Kaur	*Dr. D. Y. Patil ACS College, Pune University*
Shiannfong Huang	*Oriental Institute of Technology*
Jung-Min Yang	*Kyungpook National University*
José G. Vargas-Hernández	*Universidad de Guadalajara*
Jin-Hyoung Kim	*Fisheries and Oceans Canada*
Tsunehisa Imada	*Tokai University*
Syed Ishtiaq Ahmad	*Bangladesh University of Engineering and Technology*
Chi Yuan Chen	*Chinese Culture University*
Iriawati	*Institut Teknologi Bandung*
M.I.Masoud	*Northern Border University*
P. Ponmurugan	*K.S.Rangasamy College of Technology*
Reema Khurana	*Institute of Management Technology, Ghaziabad*
Chil-Chyuan Kuo	*Ming Chi University of Technology*
Amin Nawahda	*Sohar University*
Weetit Wanalertlak	*Defence Technology Institute (Public Organisation)*
Michiko Miyamoto	*Akita Prefectural University*
Jason Ho	*University of Hong Kong*
Preeda Nathewet	*Maejo University*
Henry Ma	*Hong Kong Polytechnic University*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kecheng Zhang	*Chinese University of Hong Kong*
Krishna Kant Pathak	*NITTTR Bhopal*
Ionut Cristian Clinci	*Nagoya University of Commerce and Business*
Mayura Soonwera	*King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Tinia Idaty Mohd Ghazi	*Universiti Putra Malaysia*
Derek Cheung	*The Chinese University of Hong Kong*
Tien-Fu Lu	*University of Adelaide*
Suphattharachai Chomphan	*Kasetsart University*
Philip Hong	*Loyola University Chicago*
Zeeshan Khatri	*Mehran University of Engineering and Technology & Shinshu University*
Shie-Jue Lee	*National Sun Yat-Sen University*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Life Science I

708

2014/12/18 Thursday 13:00-14:30

Session Chair: ***Prof. Mayura Soonwera***

ILSBE-100

Analysis of Wetland Parameters as Basis for the Development of Criteria to Assess Mangrove Ecosystem Health (Case Study: Banten Bay, Indonesia)

Devi N. Choesin | *Institut Teknologi Bandung*

Dimas T.A. Panjaitan | *Institut Teknologi Bandung*

ILSBE-52

Laccases Production by *Pleurotus Ostreatus* on Grass *Panicum Maximum* and Their Kinetic Study

Felipe Guio | *Universidad Nacional de Colombia*

Diana Morales-Fonseca | *Universidad Nacional de Colombia*

Mario Velásquez-Lozano | *Universidad Nacional de Colombia*

ILSBE-64

The Development of the CCA Wood Preserving for Bamboo Greenhouse on Highland Farming

Parisa Budsanlee | *Kasetsart University*

Nikhom Laemsak | *Kasetsart University*

Pramote Suksatit | *Ang-Khang Royal Agriculture Station*

ILSBE-80

Acceptance by Thai Consumers on Mealworm Snack Products

Premkamon Nahuanong | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Suvarin Bumroongsook | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ILSBE-23

Pediculosis Capitis among Kindergarten in Ladkrabang Area, Bangkok, Thailand

Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Sirawut Sitichok | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Orawan Wongnet | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ILSBE-23

Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand

Mayura Soonwera*, Sirawut Sitichok , Orawan Wongnet
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
*Corresponding Author: mayura.soon@gmail.com, ksmayura@kmitl.ac.th

ABSTRACT

Pediculosis capitis also known as head lice infestation, a public health problem affecting mainly children aged of 3-12 years worldwide, including Thaichildren. The present study was to determine head lice infestation levels in Thai kindergarten, during. June to August, 2013. A Total of 702 kindergarten aged 5-6 years old from 5 selected primary schools of Ladkrabang district (eastern area of Bangkok), Thailand were examined for head lice. The overall head lice infestation rate was 32.05% and infestation rate was higher in girls (62.85%) than in boys (0%). The infestation rate among girls varied from 62.75 (6 years old group) to 62.96% (5 years old group). Our data indicated that pediculosis capitis is an important public health problem affecting kindergarten in eastern area of Bangkok, and the parents should activated the children regularly to clean their hair with anti-head lice product at least 3 times per week.

Keywords: Pediculosis capitis, head louse, kindergarten

1. Introduction

Pediculosis capitis (or head lice infestation) is ubiquitous parasitic skin disease caused by head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Pediculidae; Phthiraptera)[1,2]. Head louse is a wingless obligate ectoparasites of human, feed on the human blood. Therefore, the clinical symptoms of pediculosis capitis are pruritus, lymphadenopathy, conjunctivitis, allergic reaction and chronic heavy infestation may lead to anemia[3,4]. Moreover, head lice infestation affect million of children worldwide, especially in children between the ages 5 and 11 years in both developed and developing countries generally, rates are hevier among girls[5,6]. However, girls are 2 to 4 time more frequently infested than boys, especially in rural and developing area[7]. In addition, the high level of lice infestation have also been reported from all over the world, varied from 1.6% to 87.0%[8]. In Thailand head lice infestation is a serious problem affecting more than 23.0% of the schoolchildren in eastern area of Bangkok (urban area) and more than 80% of the schoolchildren in Ratchaburi province area (rural area)[9,10]. In addition, the nation pediculosis association of USA which defines head lice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

infestation rate more than 5% has been considered to be an epidemic[11]. Therefore, the status of primary schoolchildren in Thailand is the epidemic condition. The aim of this study were to determine the prevalence of head lice infestation among kindergarten in primary school from Ladkrabang area, Bangkok, Thailand.

2. Materials and Methods

The total of 702 kindergarten (aged 5-6 years/old), including 358 girls and 344 boys from five primary schools in Ladkrabang. districk, the eastern of Bangkok, Thailand were examined for head lice during the period June to August, 2013. All the selected schools were Thailand government owned. The examinations were conducted with the approval of the head techers and in collaboration with school teachers. For the diagnosis of head lice, the entrie 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[2,12]. The satatistical analysis of result were performed using the chi-square test.

3. Results

Head lice infestation was observed in 702 kindergarten in five selected primary school, including 344 boys and 358 girls, 255 children of them showed at least on living adult or nymph or viable nit and the overall infestation rate was 32.05%. However, the infestation rate among school varied from 30.76% to 34.10% (Table 1). The lowest was 30.82% in 5 years age group and highest was 33.15% in 6 years age group (Table 2). Overall boys (344) were not infestation rate. The severity of infestation rate among girls in different age groups as shown in Table 4. The 5 years age group were high infested than 6 years age group, with infestation rate of 62.96 and 62.75%, respectively.

4. Discussion

In our data showed, overall head lice infestation rate among kindergarten (5-6 years old) was 32.05% and infestation rate in girls was 62.85%. However, infestation rate in this study shows the problem of head lice among kindergarten especially in girls. Moreover, infestation rate among kindergarten in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand is higher 5%, which defines an epidemic importance[11]. The highest infestation rate 62.85% as shown in girls, this is in accordance with 82.12% and 47.12% infestation levels found in 2009 and 2012 from school girls in Ratchaburi province[10]. and Bangkok[2], Thailand. This tendency has also been reported many author in diffent countries like Malaysia[13], Iran[14], Turkey[15], Banglades[16], Argentina[17], Brazil[18] and Jordan[19]. In addition, the infestation with head lice is important public health problem affecting kindergarten in Bangkok, Thailand. Finally, the prevalence of pediculosis capitis decrease with increasing life standards, high income, better health care

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

system and the parents should activated the kindergarten regularly to wash their hair with anti-head lice product a least 3 times per week.

Table 1 Prevalence of pediculosis capitis among kindergarten by school

School	No. examined	No. Positive	% Pediculosis capitis
1	132	45	34.10
2	127	42	33.07
3	139	45	32.37
4	135	41	30.37
5	169	52	30.76
Total	702	225	32.05
P value			ns

Table 2 Prevalence of pediculosis capitis among kindergarten (aged 5-6 years)

Age	No. examined	No. Positive	% Pediculosis capitis
5	331	102	30.82
6	371	123	33.15
Total	702	225	32.05
P value			ns

Table 3 Prevalence of head lice infestation among different sexes

Gender	No. examined	No. Positive	% Pediculosis capitis
Girl	358	225	62.85
Boys	344	0	0
Total	702	225	32.05
P value			< 0.0001

Table 4 Severity of pediculosis capitis among girls in different age groups

Age	No. examined	No. Positive	% Pediculosis capitis
5	162	102	62.96
6	196	123	62.75
Total	358	225	62.85
P value			ns

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

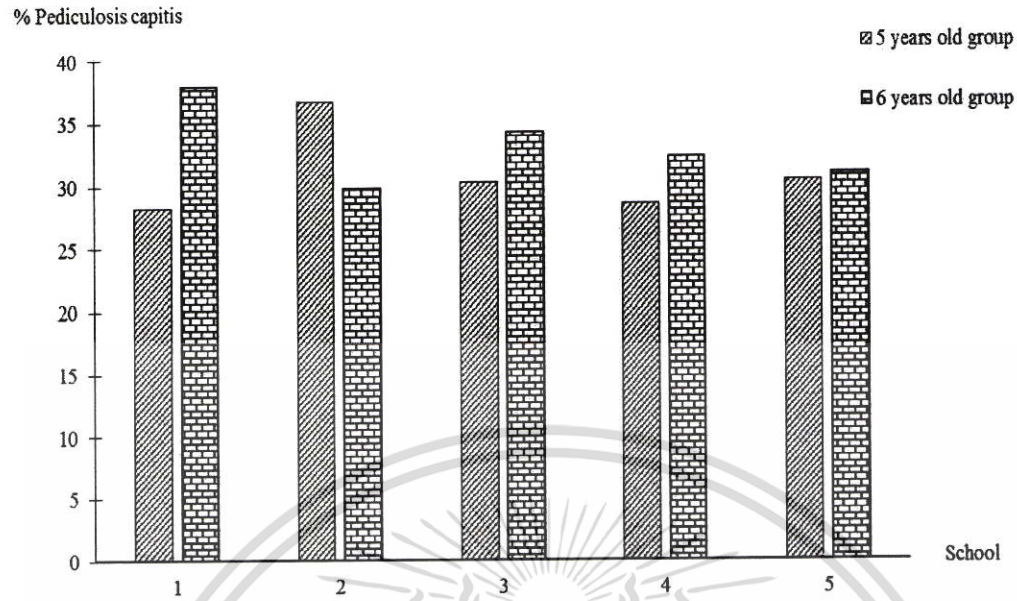


Figure 1 comparison of pediculosis capitis among kindergarten aged 5 and 6 years by school

5. References

[1] Feldmeier, H. 2012. Pediculosis capitis: new insights into epidemiology diagnosis and treatment. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. DOI: 10.1007/s 10096-012-1575-0

[2] Rassami, W., and Soonwera, M. 2012. Epidimiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2 (11), 907-904.

[3] Natanson, I., Steen, G.J., Schwartz, R.A., and Janniger, C.K. 2008. *Pediculus humanus capitis*: an update, *Acta dermatovenerologica Alpina, Pannonica et Adriatica*, 17 (4), 147-158.

[4] Frankowski, B.L., and Boclhini, J.A. 2010. Clinical report: head lice, *Pediatrics*, 126 (3), 392-403, DOI: 10.1542/ped.s 2010-1308.

[5] Soonwera, M. 2014. Efficacy of herbal shampoo base on native plant against head lice (*pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae: Phthiraptera) in vitro and invivo in Thailand, *Parasitol Reseach*. DOI: 10.1007/s 00436-014-3986-6.

[6] Burgess, IF. 2004. Human lice and their control, *Annual Review of Entomology*, 49, 457-481.

[7] Madke, B., and Khopkar, U. 2012. Pediculosis capitis: An update, *Indian Journal of Dermatology venereology and Leprology*, 78 (4), 429-438.

[8] 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ILSBE-24

Efficacy of Citrus Essential Oils as Green Repellents Against Female Dengue Mosguito, Aedes Aegypti (L.)

Orawan Wongnet, Mayura Soonwera*

Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
*Corresponding Author: mayura.soon@gmail.com, ksmayura@kmitl.ac.th

ABSTRACT

Repellent properties of citrus essential oils derived from lime (*Citrus aurantifolia* (Christm.Panz.) Swingle), sour orange (*Citrus aurantium* L.), *Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wignands and sweet orange (*Citrus sinensis* Osbeck) were evaluated as repellents against female *Aedes aegypti* (L.) mosquito and compared them with a commercially available repellent (IR3535, ethyl butylacetylamino propionate 12.5% w/w: Johnson's Baby Clear Lotion Anti-Mosquito®) Each test repellent was applied in 2 diluents: coconut oil and ethyl alcohol at 0.33 µl/cm^2 on the forearm of volunteers. Repellents in coconut oil afforded longer protection time against the bite of *A. aegypti* mosquito than those in ethylalcohol. The essential oil of *C. microcarpa* gave the highest protection time (55.0-66.67 min, 100% protection) than other citrus essential oil repellents tested both in coconut oil and ethyl alcohol. While, IR3535 exhibited repellent activity with 100% protection from bite of *A. aegypti* for 2.30 to 3.30 min. Our data showed that *C. microcarpa* oil is an effected green repellent for *A. aegypti* mosquito that is safe for humans, domestic animals and environmental friendly.

Keywords: Citrus essential oils, repellency, protection time, *Aedes aegypti*

1. Introduction

Mosquito. borne disease, such as dengue fever (DF), dengue hemorrhagic fever (DHF) and chikungunya fever are serious public health problems world wide, especially in Africa and Asia[1,2]. Howeve, dengue hemorrhagic fever continues to be one of the major public health problem in Thailand, and *Aedes aegypti* mosquito has been incriminated as the primary vector[3]. The incidence rates of the disease have been increasing, it is estimated that more than 200,000 people suffer annually from dengue attacks[4]. Moreover, the World Health Organization. (WHO) reported that about 40%. of the world's population is now at risk of dengue and the only way to prevent dengue virus transmission is to combat the disease-carrying mosquitoes[5]. Therefore, mosquito control and personal protection from mosquito bites are currently the most important measures to control mosquito transmitted disease[6]. In fact chemical repellents such as DEET (N-N-diethyl-M-methylbenzamide),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IR3535 (ethyl butylacetylamino propionate) are popularly used as the first line of mosquito control owing to their quick action and considered to be useful in reducing and preventing the mosquito vectors. Never the less, it has been. reported that chemical repellents are not safe for public use[7]. unpleasant smell, oily feeling to some users, potential toxicity and skin irritation problems[8]. As a result, the mosquito repellents base on plant essential oils may be a possible alternative as one of the methods in preventing mosquito vectors also compatible with human life and environmental friendly[9]. In addition, plant essential oils are reported to have repellency against mosquito adults such as essential oils from *Cymbopogon nardus*[10], *Curcuma aromatica*[11], *Anethum graveolens*, *Kaempferia galanga*, *Zanthoxylum piperitum*[12], *Zingiber cassumunar*, *Ocimum basilicum*[13], *Syzygium aromaticum*[14], *Juniperus communis*[15], *Origanum vulgare*[15]. Therefore, the objective of this study was to investigate the repellency. of citrus essential oils derived from *Citrus aurantifolia*, *Citrus aurantium*, *Citrofortunella microcarpa* and *Citrus sinensis* against females of *Aedes aegypti* and to compare them. with chemical repellent, IR3535 (ethylbutyacetylamino propionate 12.5% w/w : Johnson's Baby Clear Lotion Anti-Mosquito®).

2. Materials and Methods

2.1 Plant materials and citrus essential oils

All citrus 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 fruit of each plant material was extracted for essential oils by water distillation. These essential oils were prepared at 0.33µl/cm^2 in coconut oil/in ethyl alcohol. All formulation were kept at room temperature before testing.

2.2 Chemical repellent

IR3535 (12.5% w/w ethylbutylacetylamino propionate; Johnson's Baby Clear Lotion Anti-Mosquito®), a common chemical repellent for children in Thailand, was purchased from IDS Manufacturing Co., Ltd, Thailand.

2.3 Test mosquito

A. aegypti egg was obtained from Entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The eggs were hatched in a glass cup with 250 mL of water and then transferred batches of 200 larvae to white plastic trays (30×35×5 cm.) Fish food (OPTIMUM®, cude protein min 28%) was added for 1st, 2nd, 3rd and 4th instar larvae at 8.00am and 4.00pm each day to each tray for the successive two weeks until pupation of all larvae. The pupae were collected weekly and kept in a holding cage (30×30×30 cm.) for

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adults were reared at 32.50±1.20°C and emergence a relative humidity of 64.80±3.50% with a photoperiod of 12h light followed by 12 h dark (12L : 12D). Adults were fed on 5% glucose solution and nulliparous females of 4-5 day old were used for repellency tests. Before testing, the glucose solutions were removed from the holding cage for 12h.

2.4 Repellent bioassay

The four citrus essential oils were tested against *A. aegypti* female under laboratoly conditions using the arm in cage method[16] following WHO (2009)[17]. Six humun volunteers were recruited from the healthy students and lecturers of Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The volunteers for the repellency test had no history of dermatological disease or allergic reaction to mosquito bites or repellents. All volunteers signed an informed consent form after having received a full verbal/written explanation of the test objectives. The research proposal was approved by the research committe of Fuculty of Agricultural Technology, KMITL. The timing of the tests was tested during the day time from 8.00 am to 4.00 pm. Moreover, befor testing, the volunteer's arms were washed and cleaned thoroughly with distilled water and the left arm was used for treatment and the right arm for control. Both arms of volunteers were covered with rubber sleeve with a window area of 3×10 cm on the ventral part of forearm. one hundred microliters of each repellent was applied to the treatment area of left forearm of each volunteer and allowed to dry on the skin for 1 min. After applying the test repellent, the volunteer was instructed no to rub, touch or wet the treated area. The right arm acting as a control was exposed for up to 30S to mosquito case (30×30×30 cm.) containing 250 nulliparous female mosquitoes (4-5 days old). If at least two mosquitoes landed on or bite the control arm, the repellency test was then continued. The test continued until at least two bites occurred in a three-minute period. In addition, if no mosquitoes bite during a three-minute period, the arm was withdrawn from the mosquito cage. The protection time or repellency test period was carried out every 15 min until at least two mosquitoes bite during the three-minute period and then the repellency test was stopped. The time between applications of the repellents and the two first mosquitoes bite was recorded as the protection time. Percentage of protection was calculated for each repellent using the following formula[6].

$$\text{Percentage of protection} = 100 - \frac{\text{No. of mosquitoes biting or landing}}{\text{No. of mosquitoes released}} \times 100$$

2.5 Statistical analysis

The mean protection time was used as a standard measure of repellency of citrus essential oil repellents and IR3535 (Chemical repellent) against *A. aegypti*. Differences in significance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

were analyzed by One-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range test (DMRT) comparisons by SPSS for windows (version 6.0)

3. Results

Table 1 and Table 2 shows the protection time in minute and percentage of protection of citrus essential oil repellents in coconut oil and in ethyl alcohol at 0.33µl/cm^2 and IR3535 against *A. aegypti.* in the laboratory. All citrus essential oil repellent in coconut oil provided higher repellency activity (93.60 to 100% protection for 61.67 to 76.67 min) than all citrus essential oil repellent in ethyl alcohol (97.80 to 100% protection for 11.0 to 66.0 min). On the other side, IR3535 showed 87.60 to 100% protection for 1.33 to 3.33 min. While, coconut oil showed 97.73 to 100% protection for 10.0 to 13.0 min and ethyl alcohol showed no repellency activity against *A. aegypti.* In addition, all citrus essential oil repellent provided higher protection time and percentage of protection than IR3535, coconut oil and ethyl alcohol. However, the *C. microcarpa* oil in coconut oil exhibited the highest repellent activity with 100% protection for more than 65 min followed by *C. sinensis* oil , *C. aurantifolia* oil and *C. aurantium* oil with protection time of 64.33, 61.67, 54.0 min, respectively,

4. Discussion

Our data clearly revealed that citrus essential oil in coconut oil at 0.33µl/cm^2 offered 100% protection from bite of *A. aegypti* females for more than 50 min. *C. microcarpa* oil exhibited the highest repellent activity with 94.67 to 100% for 66.67 to 76.67 min from bites of *A. aegypti.* The result coincides with the earlier result of other researchers, which reported that essential oils from *C. microcarpa* showed repellent activity against *A. aegypti* and *C. quinquefasciatus*[9]. However, *C. microcarpa* oil also showed the insecticidal effect against housefly (*Musca domestica*) showing LC_{50} of 15.31%[18]. Therefore, *C. microcarpa* oil can be considered to be used as green repellent in mosquito control instead of chemical repellent. Moreover, *C. microcarpa* is native plant in Southern Thailand[19] and fruit of this plant had been used for carminative, cough, colds and sore throat or applied externally for itching. that safe repellent for humans and friendly to the environment. Moreover, allergic reaction in this study clearly indicated that citrus essential oil repellents did not show any allergic effects such as skin irritation or hot sensation rashes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Repellency of Citrus essential oils in coconut oil and chemical repellent against *A. aegypti* at 0.33 µl/cm^2

Test repellents	Protection time in min (mean±SD)	Protection (%)
C. aurantifolia oil	61.67±2.89ab[1]	100
	71.67±10.41a	93.60
C. aurantium oil	54.0±10.58b	100
	65.0±7.91ab	96.0
C. microcarpa oil	66.67±7.64ab	100
	76.67±10.79a	94.67
C. sinensis oil	64.33±1.15ab	100
	74.33±8.14a	94.40
coconut oil	10.0±5.0c	100
	13.0±5.79c	93.73
IR3535	2.30±1.16d	100
	17.67±2.51c	87.60

[1] Means of protection time in each column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple RangeTest, P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Repellency of Citrus essential oils in ethyl alcohol and chemical repellent against *A. aegypti* at 0.33 μl/cm^2

Test repellents	Protection time in min (mean±SD)	Protection (%)
C. aurantifolia oil	50.0±11.18b[1]	100
	61.67±2.89a	98.53
C. aurantium oil	11.0±6.93c	100
	17.0±1.73c	98.20
C. microcarpa oil	55.0±11.18ab	100
	66.0±7.94a	97.92
C. sinensis oil	17.0±1.73c	100
	22.0±6.93c	97.80
ethyl alcohol	0d	0
IR3535	1.33±0.58d	100
	3.33±1.53d	87.58

[1] Means of protection time in each column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple RangeTest, $P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

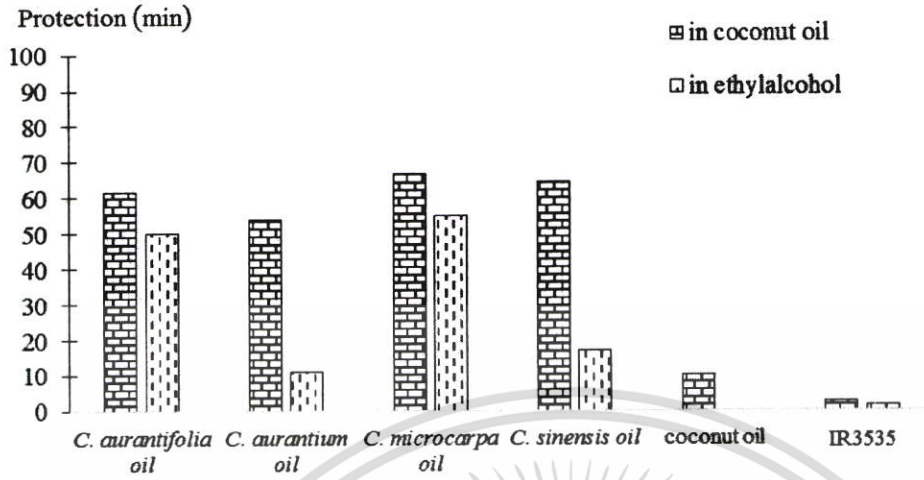


Figure 1 comparison of 100% protection for herbal repellents in coconut oil and ethylalcohol testing at 0.33 µl/cm^2 against *A. aegypti*.

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. Grateful thanks are due to the volunteers from Faculty of Agricultural Technology KMITL for their assistance in repellent tests.

6. References

[1] Tawatsin, A., Asavadachanukorn, P., Thavara, U., Wongsinkongman, P., Bansidhi, J., Boonruad, T., Chavalittumrong, P., Soonthornchareonnon, N., Komalamisra, N., and Mulla, M.S. 2006. Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vectors (Diptera : Culicidae) and oviposition deterrent effect against *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae), *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 37 (5), 915-931.

[2] Kalaivani, K., Senthil-Nathan, S., and Murugesan, A.G. 2012. Biological activity of selected Lamiaceae and Zingiberaceae plant essential oils against the dengue vector *Aedes aegypti* L. (Diptera : Culicidae), *Parasitology Research*, 110 (3), 1261-1268.

[3] Chaiyasit, D., Choochote, W., Rattanachanpichai, E., Chaithong, U., Chaiwong, P., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, P., Riyong, D., and Pitasawat, B. 2006. Essential oils as pontential adulticides against two populations of *aegypti* , the laboratory and natural field strains, in Chiang Mai province, northern Thailand, *Parasitology Research*, 99 (6), 715-721.

[4] World Health Organnization (WHO). 2013. Dengue and severe dengue. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/, Accessed 10 November 2013.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[5] Ministy of Public Health. 2013. Dengue fever. http://webdb.dmsc.moph.go.th, Accessed 8 June 2013.

[6] Soonwera, M., and Phasomkusolsil, S. 2014. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.)) and filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say)), *African Journal of Microbiology Research*, 8 (17), 1819-1823.

[7] Das, N.G., Baruah, I., Talukdar, P.K., and Das, S.C. 2003. Evaluation of botanicals as repellents against mosquitoes, *Journal of Vector Borne Disease*, 40 (20), 49-53.

[8] Kim, S.I., Yoon, I.S., Baeck, S.I., Lee, S.H., Ahn, Y.J., and Kwon, H.W. 2012. Toxicity and Synergic repellency of plant essential oil mixtures with vanillin against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), *Journal of Medical Entomology*, 49 (4), 876-885.

[9] Phukerd, U., Soonwera, M., and Wongnet, O. 2013. Repellent activity of essential oils from rutaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say), *Journal of Agricultural Technology*, 9 (6), 1585-1594.

[10] Sakulku, U., Nuchuchua, O., Uawonggart, N., Puttipipatkhachorn, S., Soottitantawat, A., and Ruktanonchai, U. 2009. Characterization and mosquito repellent activity of citronella oil nanoemulsion, *International Journal of Pharmaceuties*, 372 (1), 105-111.

[11] Pitasawat, B., Choochote, W., Tuetum, B., Tippawangkosol, R., Kanjanapoyhi, D., Jitpakdi, A., and Riyong, D. 2003. Repellency of aromatic turmeric *Curcuma aromatic* under laboratory and field conditions, *Journal of vector Ecology*, 28 (2), 234-240.

[12] Choochote, W., Chaithong, U., Kamsuk, K., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, R., Tuetum, B., Champakaew, D., and Pitasawat, B. 2007. Repellency activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*, *Fitoterapia*, 78 (5), 359-364.

[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] Sritabutra, D., and Soonwera, M. 2013. Repellent activity of herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn) and *Culex quinquefasciatus* (Say), *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3 (4), 271-276.

[15] Kang, S.H., Kim, M.K., Seo, D.K., Noh, D.J., Yang, J.O, Yoon, C., and Kim, G.H. 2009. Comparative repellency of essential oils against *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae), *Journal of Korean Society for Applied Biological chemisty*, 52 (4), 353-359.

[16] Barnard, D.R. 2005. Biological assay methods for mosquito repellents, *Journal of the American Mosquito Control Association*, 21 (4), 12-16.

[17] World Health Organization (WHO). 2009. Guidelines for efficacy testing of mosquito repellents for human skin, WHO/HTM/NTD/WHOPES/2009.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[18] Sinthusiri, J., and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against the housefly, *Musca domestica* L, *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 44 (1), 188-196.

[19] Deviset, K. 1999. The native vegetable of Southern Thailand, *Department of Medical Scienees, Ministry of Public Health*, Nonthaburi, 279p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

212

Certificate of Attendance

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

Orawan Wongnet
King Mongkuts Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Efficacy of Citrus Essential Oils as Green Repellents Against Female Dengue Mosguito, Aedes Aegypti (L.)"

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

Conference Proceedings

Singapore
January19-21 , 2015

ICBENS

International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences

ICEIT

International Conference on Engineering and Information Technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICBENS

International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences
ISBN 978-986-5654-13-9

ICEIT

International Conference on Engineering and Information Technology
ISBN 978-986-5654-11-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Biological Sciences I / Psychology

Lavender II

2015/01/20 Tuesday 13:00-14:30

Session Chair: ***Prof. Mayura Soonwera***

ICBENS-18

Pediculicidal Potential of Ethanolic Extracts from Thai Medicinal Plants Against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer, Pediculicidal: Phthiraptera) in Vitro

Orawan Wongnet | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICBENS-19

Larvicidal and Pupicidal Activities of Ethanolic Extracts from Piperaceae Plant Against Filarial Mosquito Vector (Culex Quinquefasciatus (Say): Diptera; Culicidal)

Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Orawan Wongnet | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICBENS-17

Green Shampoo Base on Zingiberaceae Plants on Mortality of Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer. : Pediculidae)

Sirawut Sittichok | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICBENS-42

Messenchymal Stem Cell Induce Frataxin Gene Expression and Increase Resistance to Hydrogen Peroxide-Mediated Toxicity as a Treatment for Friedrich's Ataxia

Dina Marlina | *Universitas Padjadjaran*

Andre Ruggery Ichwan | *Universitas Padjadjaran*

ICBENS-69

Effects of Sequential and Simultaneous Addition of Surfactant on Rubisco Network Strength

Sagheer A. Onaizi | *Newcastle University*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICBENS-81

Chitosan Located Immobilized Cyclodextrin Derivates with High Loading Capacity, Preparation and Application

Chen Yu | *Beijing Institute of Technology*

ICSPE-34

St. John's Wort, Avena Sativa, Nigella Sativa and Honey Have Potential Antidepressant-Like Effects in Mice

Yieldez Abdel-Khalek Bassiouni | *King Saud University*
Nouf Mohamed Al-Rasheed | *King Saud University*
Nawal Mohamed Al-Rasheed | *King Saud University*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pediculicidal Potential of Ethanolic Extracts from Thai Medicinal Plants Against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer, Pediculicidal: Phthiraptera) in Vitro

Orawan Wongnet, Mayura Soonwera*
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
mayura.soon@gmail.com, ksmayura@kmitl.ac.th

Abstract

The pediculicidal effect of ethanolic extract from 5 species of Thai medicidal plants (*Adenanthera pavonina* Linn., *Centella asiatica* (Linn.) Urban, *Oenanthe stolonifera* Wall, *Solanum trilobatum* Linn. and *Spilanthes acmella* Murr) against adult of head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae; Phthiraptera) and compared them with lindane (Hexin®) in order to assess their in vitro. Doses of 3 µl/cm^2 and 6 µl/cm^2 of each treatment 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 10, 30 and 60 min by steriomicroscope. All medicidal plant extract at 3 µl/cm^2 and 6 µl/cm^2 were more effective pediculicide than lindane with mortality ranged of 37.6-98.8% at 60 min, On the other side, lindane showed mortality ranged of 20.5-25.2% at 60 min. Moreover, all medicinal plant extract at 6 µl/cm^2 showed more effective pediculicide than at 3 µl/cm^2. The most effective pediculicide was dose of 6µl/cm^2 of *S. trilobatum* extract, exhibited 98.8±1.3% mortality and LT_{50} value of 8.7 min., followed by the extract from *A. pavoniva*, *O. stolonifera*, *C. asiatica* and *S. acmella* with LT_{50} values of 20.7, 27.8, 40.5 and 62.4 min., respectively.

Keywords: Pediculicide, head louse, ethanolic plant extract

1. Introduction

Head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer: Pediculidal; Phthiraptera) is an obligate ectoparasite of human that causes pediculosis capitis[1]. Symptoms associated with infestation are constant itching and scalp irritation[1,2]. However, head lice occur worldwide and go with human in all corners of the world[2,3]. Moreover, head lice are an emerging social problem, not only in economically poor countries but also in practically all other societies[3]. In addition, head lice infestation affect million of children worldwide, including Thailand, especially in children between the ages of 3-12 years[1,4], and can be found in any sex, race, economic status, family background or social class in both developed and developing countries[5].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In Thailand, head lice infestation is a serious problem affecting more than 23.0% of the school children in the eastern area of Bangkok (urban area) and more than 80.0% of the school children in Ratchaburi province area (rural area)[6,7]. However, the control of head lice worldwide depends primarily on the continued application of organochlorine (DDT and lindane), organophosphorus (malathion), carbamate (carbaryl), pyrethrin, pyrethroid (permethrin and α-phenothrin) and avermectin (ivermectin-originated from *Streptomyces avermitilis* insecticides)[5]. Unfortunately, several of common chemical pediculicides have lost at least in part, their efficacy due to increasing resistance of head lice against chemical pediculicides such as permethrin or allethrin[3,8]. In addition, the high cost of anti-lice products (especially in the USA, where treatments cost US $150 upward) make people hesitate to buy and use effective products at an early stage of lice infestation, so that infestation spread from infected children to other children[8,9]. Recently, there has been a great interest in the use of plant extracts as new control alternative to synthetic insecticides[10], and are good candidates for safer control agents that may provide good anti-lice activity and low levels of evolved resistance[11]. Moreover, the need for alternative options for head lice treatment, combined with the growing tendency to use non-toxic, natural products, particularly since children are the usual recipients, has prompted a number of scientists to search for new control products from plants, products that should combine good anti-lice activity, low levels of resistance and safely[10,11]. However, plant-based compounds such as *Acorus calamus*[4], *Acacia concinna*[5], *Averhoa bilimbi*[5], *Azadirachta indica*[12], *Citrus paradise*[13], *Eucalyptus grandis*[10], *Eucalyptus camaldulensis*[10], *Eucalyptus tereticornis*[1], *Piper retrofractum*[14], *Syzygium aromaticum*[1] and *Tamarindus indica*[5] have been taken into account for their activity against head lice and their hits. Therefore, the aim of this study was to evaluated the potential of pediculicidal activity of ethanolic extracts of five species from Thai medicinal plants (*Adenanthera pavonina* Linn., *Centella asiatica* (Linn.) Urban, *Oenanthe stolonifera* Wall, *Solanum trilobatum* Linn. and *Spilanthes acmella* Murr) against head lice (*Pediculus humanus capitis*) and to compare them with lindane (Hexin®, 1.0% w/w lindane) in order to assess their in vitro activity. Moreover, *A. pavonina*, *C. asiatica*, *O. stolonifera*, *S. trilobatum* and *S. acmella* have long been considered to have therapeutic properties for human such as external use for infected wound and abscess, treatment of sore throat and thirst, carminative, expectorant, and anti pyretic (Table 1)[15,16].

2. Materials and Methods

2.1 Collection and Preparation of Plant Extracts

The seeds of *A. pavonina*, leaves of *C. asiatica*, whole plants of *O. stolonifera*, fruits of *S. trilobatum* and whole plants of *S. acmella* were collected from Bangkok and Nakhon Ratchasima province, Thailand. The plant taxonomic identifications were made by plant taxonomist of plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Ladkrabang (KMITL), various parts of plant materials were air-dried for 7 days in the sade at rhe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

environmental temperatues (32.5±1.5°C, day time). The 1,000g of dried and powedered of each plant material was soaked in 2,000 ml of 95% ethyl alcohol at room temperature for 5 days. The crude extract was separated by suction filtered and the filtrate was concentrated to dryness with a rotary evaporator at 70°C until the ethyl alcohol completely evaporated. Each of plant extrat was kept in closed boottle and placed in the refrigerator befored being used standard stock solutions were prepared at 10% by dissolving in ethyl alcohol, which was used for the bioassays.

2.2 Chemical Pediculicide Positive Control and Negative Control

1. Lindane cream (Hexin Lice Killer Cream®, 1% w/w lindane) a common chemical pediculicide in Thailand was purchased from Krungdheb Pharmacy LTD, PART. 783 charoennakorn Rd, Bangkok, Rasburana, Bangkok 10140, Thailand and used as positive control
2. Ethyl alcohol was purchased from Siribuncha Co., LTD 50/4 Mu7 Banggruay-Sainoi Rd., Nonthaburi province, Thailand, used as negative control

2.3 Collection of Head Lice (*P. Humanus Capitis*)

The collection of head lice adult were collected from infested school children between the ages 3 and 12 years. with the approval of their parents, by combing the hairs of infested school children at a primary school in Ladkrabang District Bangkok, in April 2014-June 2014 with a fire-toothed combs. Head lice were obtained and pooled by carefully removing them from the fire-toothed combs into clean plastic boxes. Afterwards, head lice were transported to our laboratory. The head lice were identified by Entomologist from Faculty of Agricultural Technology, KMITL.

2.4 Filter Paper Contact Toxicity Bioassay

A filter paper contact bioassay[4,17]. was used to evaluate the toxicity and mortality of ethanolic extracts from five species of Thai medicinal plants (*A. pavonina*, *C. asiatica*, *O. stolonifera*, *S. trilobatum* and *S. acmella*), chemical pediculicide (Hexin Lice Killer Cream®, 1% w/w lindane) used as positive control and ethyl alcohol used as negative control. Doses of 3 µl/cm^2 and 6 µl/cm^2 of each plant extract were applied to the filter paper (Whatman® No.1, 4.80 cm in diameter), and after drying for 30 s., each filter paper was placed on the bottom of a Petri dish (5.0 cm in diameter). Afterward, selection of 10 adults of head lice under a dissecting microscope and 10 adults of head lice were placed on the filter paper. For lindane and ethyl alcohol were simultaneously run as positive control and negative control, respectively. The mortality of head lice on the filter paper were recorded under sterio microscope at 10, 30 and 60 min. The criteria for mortality of head lice were strict and were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of limbs, antennae or movement of legs with or without stimulation using forceps[4,18]. All treatments were replicated 10 times. The mortality data was analyzed with Ducan's multiple rang test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(DMRT) using SPSS for windows version 16.0. The LT_{50} value was calculated using probit analysis.

Table 1: List of Thai medicinal plant, part used and Therapeutic property[16,17].

Scientific name/Family common name	Part used	Therapeutic property
Adenanther pavonina Linn. Red Sondal wood tree F. Leguminosae	seed	external use for infected wound and abscess
Centella asiatica Linn. Asiatic Pennywort F. Umbelliferae	leaf	treatment of sore throat and thirst, anti-pyretic, diuretic, anti-diarrheal, external use for burn and woud
Oenanthe stolonifera Wall. F. Umbelliferae	whole plant	carminative, anti-asthmatic, cough remedy, anti-emetic, ingredient for Thai style sauna
Solanum trilobatum Linn. F. Solanaceae	fruit	expectorant, anti-pyretic, diuretic, bitter tonic
Spilanthes acmella Murr. Para cress F. Compositae	whole plant	anti-pyretic, as mouth wash, relief of pharyngitis, local anesthetic for toothache

3. Results

The pediculicidal activitives of five species of Thai medicinal plants on mortality of head lice, compared with lindane (positive control) and ethyl alcohol (negative control), at 3 $\mu l/cm^2$ concentrations as shown in Table 2 and 6 $\mu l/cm^2$ concentrations as shown in Table 3. All ethanolic plant extracts at 6 $\mu l/cm^2$ concentrations were more effective pediculicide than 3 $\mu l/cm^2$ concentrations and the median lethal time (LT_{50} value) of all ethanolic plant extract (except *C. asiatica* extract) at 6 $\mu l/cm^2$ showed significant differences over at 3 $\mu l/cm^2$ (Table 4). at 3 $\mu l/cm^2$ concentrations, all head lice treated with all of ethanolic plant extract showed mortality ranged from 37.6±0, 92.0% at 60 min and LT_{50} value ranged from 22.8 to 68.7 min, on the other side 79.5% of head lice in positive control group and 100% of head lice in negative control group survived druing the observation peroids, repectively. The most effective pediculicide was *A. pavonina* extract with 92.0% mortality at 60 min. and LT_{50} value of 22.8 min. followed by the extracts from *C. asiatica*, *S. trilobatum*, *O. stolonifera*, and *S. acmella* with 65.8, 63.8, 56.8 and 37.6% mortality and LT_{50} value of 43.5, 51.9, 56.2 and 78.7 min., respectively. The results of the pediculicidal activity at 6 $\mu l/cm^2$ concentrations are shown in Table 3. The most effective pediculicide were the extracts from *A. pavonina* and *S. trilobatum* with 98.0-98.8% mortality and LT_{50} value of 8.7-10.8 min. Meanwhile, 100% of head lice in negative control group and 74.8% of head lice in positive control group survived during the observation periods (25.2% mortality, LT_{50} value of 80.9 min.).

The mortality rate of head lice treated with the extracts from *C. asiatica*, *O. stolonifera*, and *S. acmella* ranged from 41.8 to 74.8% and LT_{50} value ranged from 27.8 to 62.4 min.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Discussion

Our data showed that head lice treated with all pethanolic plant extract from 5 species of Thai medicinal plants caused mortality ranged from 37.6 to 98.8% mortality and LT_{50} value ranged from 8.7 to 78.7 min, and more effective pediculicide than positive control (lindane) and negative control (ethyl alcohol). However, at dose of 6 µl/cm^2, the extract from *A. pavonina* and *S. trilobatum* were highly effective as pediculicide with 98-98.8% mortality of head lice at 60 min and LT_{50} value of 8.7-10.8 min. Moreover *A. pavonina* and *S. trilobatum* are common medicinal plant in Thailand and have been extensively used for traditional Thai medicine. Seed of *A. pavonina* had been used for external use for infected wound and abscess and fruit of *S. trilobatum* had been used for expectorant, antipyretic, diuretic and bitter tonic (Table 1). In addition, fruit of *S. trilobatum* are used for several Thai local food *A. pavonina* and *S. trilobatum* extracts are suitable to be used as an alternative product for head lice control because they are good and safe alternative due to less toxicity to children than chemical pediculicide (lindane) and easy biodegradability. While, lindane is harmful for children and side effects such as burning sensation, red spot and irritation of children scalp were found after application with lindane, In Thailand, head lice infestation is a serious problem affecting the children in urban and rural areas, only in eastern of Bangkok area, the infestation rate was more than 23.0% of primary school children[5]. Thus, pediculicides base on plant extracts are suitable for head lice control of Thai school children. However, the important point the active ingredient should be tested for acute and chronic toxicity in vivo chemical trail before it is used as a plant extract as pediculicides for head lice treatment.

Table 2: Pediculicide effect of ethanolic extracts from five species of Thai medicinal plants on mortality head lice (*P. humanus capitis*) at 3 µl/cm^2.

Treatment	% Mortality/time (min.)			LT_{50} (min.)
	10	30	60	
Adenanther pavonina	29.6±2.9a*	84.4±6.2a	92.0±2.5a	22.84
Centella asiatica	11.2±4.1b	47.4±3.9b	65.8±8.2b	43.50
Oenanthe stolonifera	9.2±1.9b	43.6±4.1b	56.8±5.8b	56.20
Solanum trilobatum	35.0±4.1a	43.0±3.5b	63.8±3.1b	51.5
Spilanthes acmella	8.6±2.4b	24.0±5.1c	37.6±3.8c	78.7
lindae (positive control)	0c	10.3±1.9c	20.5±3.8d	87.4
ethyl alcohol (negative control)	0c	0e	0e	ns

ns = Not computed by Probit analysis

*Precent mortality 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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3: Pediculicide effect of ethanolic extracts from five species of Thai medicinal plants on mortality head lice (*P. humanus capitis*) at 6 µl/cm².

Treatment	% Mortality/time (min.)			LT_{50} (min.)
	10	30	60	
Adenanther pavonina	34.4±4.8b*	90.0±3.8a	98.0±3.5a	10.8
Centella asiatica	15.0±3.7c	49.4±4.1b	70.0±6.5b	40.50
Oenanthe stolonifera	13.6±2.4c	59.6±6.5b	74.8±8.6b	27.8
Solanum trilobatum	70.2±4.2a	88.4±8.2a	98.8±1.3a	8.7
Spilanthes acmella	12.6±3.4c	29.8±4.2c	41.8±4.9c	62.4
lindae (positive control)	0d	14.6±3.9d	25.2±3.8d	80.9
ethyl alcohol (negative control)	0c	0d	0e	ns

ns = Not computed by Probit analysis

* Precent mortality 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 4: LT_{50} values in min. of ethanolic plant extracted from five species of Thai medicinal plant against head lice at 3 µl/cm² and 6 µl/cm².

Plants extract	LT_{50} (min.) at 3 µl/cm²	LT_{50} (min.) at 6 µl/cm²	P_{value}
A. pavonina	22.8	10.8	<0.05*
C. asiatica	43.5	40.50	<ns**
O. stolonifera	56.2	27.8	<0.05
S. trilobatum	51.9	8.7	<0.05
S. acmella	78.7	62.4	<0.05

** ns not significant

5. Acknowledgements

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

References

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 (6), 1329-1340.

Falagas, M., Mathaiou, D., Rafailidis, P., Panos, G., and Pappas, G. 2008. Worldwide prevalence of head lice, *Emerging Infectious Disease Journal*, 14 (9), 1493-1494.

Abdel-Ghaffar, F., Semmler, M., Al-Rasheid, K., Klimpel, S., and Mehlhorn, H. 2010. Comparative in vitro tests on the efficacy and safety of 13 anti-head lice products, *Parasitology Research*, 106 (1), 423-429.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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), *Parasitol Reseach*, 112 (1), 1411-1416. 224

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

Rassami, W., and Soonwera, M. 2012. Epidimiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2 (11), 907-904.

Abdel-Ghaffar, F., Al-Quraishy, S., Al-Rasheid, K.A.S., and Mehlhorn, H. 2012. Efficacy of single treatment of head lice with a neem seed extract: an in vivo and in vitro strudy on nits and mortile stages, *Parasitol Reseach*, 110 (6), 277-280.

Gur, I., and Schneeweiss, R. 2009. Head lice treatments and school policies in the us in an era of emerging resistance, A cost effectiveness analysis, *Pharmacoeconomics*, 27 (9), 725-734.

Toloza, A.C., Lucia, A., Zerba, E., Masuh, H., and Picollo, M.I. 2008. Interspecific hybridization of *Eucalyptus* as a potential tool to improve the bioactivity of essential oils against permethrin resistant head lice from Argentina, *Bioresource Technology*, 99 (15), 7341-7347.

Rossini, C., Castillo, L., and Gonzalez, A. 2008. Plant extracts and their components as potential control agents against human head lice, *Phytochemistry Reviews*, 7 (1), 51-63.

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

Abdel-Ghaffar, F., Semmler, M., Al-Rasheid, K., Klimpel, S., and Mehlhorn, H. 2010. Efficacy of a grapefruit extract on head lice: a clinical trial, *Parasitol Reseach*, 106 (2), 445-449.

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.

Faculty of Pharmacy, Mahidol University. 1992. Medicinal plants in Siri Ruckhachati Garden, 1st edn Amarin Printing Group, Bangkok, 257p.

Pichiensoonthorn, P., Chawalit, M., and Jirawong, V. 1999. Texbook of king Nari's Medicine and Pharmacology, Amarin Printing Group, Bangkok, 777p.

World Health Organization (WHO). 1981. Instruction for determining the susceptibility or resistance of body lice and head lice to insecticides, WHOVBC 81808 WHO Organization Geneva, Switzerland.

Campli, E.D., Bartolomeo, S.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. *Parasitol Reseach*, 111 (5), 1985-1992.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Larvicidal and Pupicidal Activities of Ethanolic Extracts from Piperaceae Plant Against Filarial Mosquito Vector (Culex Quinquefasciatus (Say): Diptera; Culicidal)

Mayura Soonwera, Orawan Wongnet
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
mayura.soon@gmail.com, ksmayura@kmitl.ac.th

Abstract

Lavicidal and pupicidal bioassay were carried out in the laboratory to assess the efficacy of ethanolic extracts from three species of piperaceae plant (*Piper nigrum* L.; *Piper retrofractum* Vahl and *Piper sarmentosom* (Roxb.)) against the fourth instar larvae and pupae of filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say)) and to compare them with temephos 1% w/w (Sai GPO-1®.) The laval mortality was recorded at 0.5, 1, 3, 6, 12 and 24 h. Pupal mortality was also recorded at 1, 12, 24 and 48 h. and probit analysis was used to analyze the data. The results showed that P_4 (*P. retrofractum* + *P. nigrum*) proved to have the greatest activity against larvae with LT_{50} value of 1.20 h. and 100% mortality at 3 h. Moreover, P_4 (*P. retrofractum* + *P. nigrum*) also exhibited high level of effectiveness against pupae with LT_{50} value of 1.25 h. and 100% mortality at 6 h. On the other side, temephos showed LT_{50} value in larval stage of 0.11 h. and 100% mortality at 1 h. Unfortunately, temephos did not show any mortality of pupae within 48 h. On the mortality and LT_{50} values of larvicidal and pupicadal stage of *Cx. quinquefasciatus* indicated the most effective larvicide and pupicide was P_4 (*P. retrofractum+P. nigrum*), P_5 (*P. retrofractum+P. sarmentosom*), P_7 (*P. nigrum+P. retrofractum+P. sarmentosum*), P_6 (*P. nigrum+P. sarmentosom*), P_1 (*P. nigrum*) and P_2 (*P. retrofractum*), respectively.

Keywords: Larvicide, Pupicide, Piper, *Culex quinquefasciatus*

1. Introduction

Mosquitoes are the major vector for the transmission of serious human and domestic animals diseases. such as Lymphatic filariasis, malaria, dengue fever, yellow fever and heart worm disease[1,2]. However, *Culex quinquefasciatus* (Say) mosquito is one of medically important vector of Lymphatic filariasis caused by *Wuchereria bancrofti* which is a widely distributed in tropical and subtropical region including Thailand[1]. Moreover, 120 million people in 83 countries worldwide are infected with *W. bancrofti* and 44 million people have common chronic manifestation[3,4,5].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

However, Chemical insecticide have been for several decades in controlling mosquito vectors as they have a quick knock down effect. On the other side chemical insecticides have often led to the disruption of natural biological control system and outbreaks of insect pest species and insecticide resistance in *Cx. quinquefasciatus* mosquito has been reported[6,7]. In addition, the harmful effect of chemical insecticides on the environment and the undesirable effects on the non-target population and human being are creating further problems[8]. Therefore, natural insecticides are generally pest specifia, biodegradable, usually. Nonallergic to human as well as nontarget organism[9]. In present years, plant products and phytochemicals have been studied for the control of mosquitoes vectors. Moreover, plant products may be a possible alternative to chemical insecticides, as they are effective and compatible with human, domestic animals and environment[10,12].

However, piperaceae plants are used in traditional medicide for a long time in Asian and African[8,13] and as food flavouring and pest control agents[13]. In addition, some piperaceae plants such as *Piper marginatum* Jacq[13], *Piper nigrum*[8,16], *Piper longum*[8], *Piper retrofractum* Vahl[15], *Piper ribesoides* Wall[6], *Piper sarmentosum* Roxb[6] and *Piper aduncum* Linn[14]. are well known piperaceae plants, have been investigated for mosquito control such as larvicidal activity, repellent activity and oviposition deterrent activity.

Therefore, phytochemicals in piperaceae plants can be used as an alternative to synthetic insecticides For mosquito vector control, the aim in this study was to evaluate the efficacy of the ethanolic extracts from three species of piperaceae plants (*P. nigrum*, *P. retrofractum* and *P. sarmentosom*) against larvae and pupae of *Culex quinquefasciatus*.

2. Materials and Methods

2.1 Piperaceae Plant Extract

Various parts of piperaceae plants (fruits of *P. nigrum*, fruits of *P. retrofractum* and leaves and stems of *P. sarmentosum*) were collected from Chantaburi and Nakhon Ratchasima province, Thailand. The piperaceae plants were identified, by plant taxonomist of plant production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. The 1,000g of dried and powdered fruits, leaves and stems of each piperaceae plant was soaked in 2,000ml of 95% ethyl alcohol at room temperature for 5 days[8]. The crude extract was separated by suction filtered, and the filtrate was concentrated to dryness with a rotary evaporator at 70°C until the ethyl alcohol completely evaporated. Each of piperaceae plant extract was kept in closed bottle and placed in the refrigerator befored being used. Standard stock solutions were prepared at 10.0% by dissolving in ethyl alcohol, which was used for the bioassays. (Table 1).

2.2 Mosquito Culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The eggs rafts of *Culex quinquefasciatus* were obtained from entomological Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The eggs were hatched in a glass cup with 250ml de-chlorinated water, then transferred batches of 200 larvae to white plastic trays (30×35×5cm) containing 1.5L of de-chlorinated water. The larvae were fed with fish food (KANSHOU®, 38% protien). The feeding continued until the larvae transformed into the pupal stage. The fourth instar larvae and pupae were used for bioassays. All experiment was carried out at 32.5±1.2°C and 64.8±3.5°C relative humidity (RH), with a photo period of 12h light and 12h dark(12L:12D)

227

2.3 Chemical Insecticide (Positive Control)

Temephos (1% w/w temephos; Sai GPO®-1) was used as positive control. Sai GPO®-1 (1% w/w temephos), a common chemical larvicide in Thailand, was purchased from The Government Pharmaceutical Organization, 75/1, Rama VI Rd, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand.

2.4 Larvicidal and Pupicidal Bioassay

The larvicidal and pupicidal bioassay were conducted according to the World Health Organization (WHO,2005[17]) and Phasomkusolsil and Soonwera[18]. Ten immature stages (fourth instar larvae/or pupal stage) of *Cx. quinquefasciatus* were taken in 150ml glass jar containing 99ml of distilled water and 1ml of test solution. Temephos 1% w/w (Sai GPO®-1) was used as positive control and 10% ethyl alcohol was used as negative control. No food was provided during the treatment. The larval mortality was recorded at 0.5, 1, 3, 6, 12 and 24h. while pupal mortality was recorded at 1, 12, 24 and 48h. The criteria for mortality of larvae were considered dead if they were incapable of rising to the surface or did not show the characteristic diving reaction when the water was distrurbed[18,19]. The lethal time for 50% mortality (LT_{50}) values were calculated using probit analysis and differences in significance were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) by using SPSS for windows, version 16.0.

3. Results

The LT_{50} value of the piperaceae plant extract against the fourth instar larvae and pupae of *Cx. quinquefasciatus* are presented in Table 2. The piperaceae plant extract P_4 (*P. nigrum*+*P. retrofractum*) exhibited the highest toxicity against 4th instar and pupae of *Cx. quinquefasciatus* with LT_{50} values of 1.21h., followed by P_6 (*P. nigrum*+*P. sarmentosum*), P_7 (*P. nigrum*+*P. retrofractum*+*P. sarmentosum*), P_5 (*P. retrofractum*+*P. sarmentosom*), P_1 (*P. nigrum*) and P_2 (*P. retrofractum*) with LT_{50} values of 1.35, 1.63, 1.88, 2.15 and 2.81h., respectively. While P_3 (*P. sarmentosum*) and ethyl alcohol (negative control) did not show any mortality within 24h. On the other hand, temephos (positive control) exhibited higher toxicity than all formulation of piperaceae plant extract with LT_{50} value of 0.11h. Moreover, P_4 (*P. nigrum*+*P. retrofractum*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

also exhibited the most effective pupicide against pupae with LT_{50} value of 1.25h., followed by P_5 (*P. retrofractum+P. sarmentosom*), P_7 (*P. nigrum+P. retrofractum+P. sarmentosum*), P_6 (*P. nigrum+P. sarmentosum*), P_2 (*P. retrofractum*) and P_1 (*P. nigrum*) with LT_{50} values of 1.85, 2.84, 5.23, 34.78 and 38.85 h., respectively. While, P_3 (*P. sarmentosum*) ethyl alcohol (negative control) and temephos (positive control) did not show any mortality within 48h. All formulation of piperaceae plant extract (except P_3 (*P. sarmentosum*)) showed higher pupicidal activity than temephos.

Likewise, all formulation of piperaceae plant extract (except P_3 (*P. sarmentosum*)) also in duced 100% mortality against larvae at 6h. (Table 3). Moreover, P_4 (*P. nigrum+P. retrofractum*) had the greatest larvicidal activity with 41.0±5.7% and 100% mortality at 1 and 3h., respectively. Mortality of larvae ranged after 1 and 3 hour-exposure, there were from 2.2±1.7 to 41.0±5.7 and from 52.8±7.8 to 100% However, P_4 (*P. nigrum+P. retrofractum*), P_5 (*P. retrofractum+P. sarmentosom*), P_6 (*P. nigrum+P. sarmentosum*) and P_7 (*P. nigrum+P. retrofractum+P. sarmentosum*) also exhibited the highest toxicity against pupae with 100% mortality at 12h. (Table 4) . On the orther side P_1 (*P. nigrum*), P_2 (*P. retrofractum*) and P_3 (*P. sarmentosum*) did not show any mortality within 12h. However, P_1 (*P. nigrum*) and P_2 (*P. retrofractum*) exhibited mortality of pupae ranged from 55.8±8.1 to 58.0±6.7% after 48 hour-exposure. While, P_3 (*P. sarmentosum*) ethyl alcohol (negative control) and temephos (positive control) did not show any mortality within 48h.

Table 1 List of piperaceae plant extracts tested in this study

No.	Name of material	Formulation
P_1	Pepper (*Piper nigrum* L.)	10% crude extracts of *P. nigrum* fruits in ethyl alcohol
P_2	Long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.)	10% crude extracts of *P. retrofractum* fruits in ethyl alcohol
P_3	Cha-phu (*Piper sarmentosum* Roxb.)	10% crude extracts of *P. sarmentosum* leave + stem in ethyl alcohol
P_4	Paper (*P. nigrum*) + Long peper (*P. retrofractum*)	5% crude extracts of *P. nigrum* fruits + 5% *P. retrofractum* fruits in ethyl alcohol
P_5	Long pepper (*P. retrofractum*) + Cha-phu (*P. sarmentosum*)	5% crude extracts of *P. retrofractum* fruits + 5% *P. sarmentorum* leave + stem in ethyl alcohol
P_6	Pepper (*P. nigrum*) + Cha-phu (*P. sarmentosum*)	5% crude extracts of *P. nigrum* fruits + 5% *P. sarmentosum* leave + stem in ethyl alcohol
P_7	Pepper (*P. nigrum*) + Long pepper (*P. retrofractum*) + Cha-phu (*P. sarmentosum*)	3.33% crude extracts of *P. nigrum* fruits + 3.33% *P. retrofractum* fruits + 3.33% *P. sarmentosum* leave + stem in ethyl alcohol

4. Discussion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Piperaceae plant extracts exhibited high potential benefit for mosquito control as larvicide and pupicide. However, larvicide and pupicide based on plant extracts for mosquito control are successful way emerge into adults. In recent years, the use of natural insecticides for the larval and pupal mosquito control are successful to reduce the immature stage populations and they are biodegradable and ecofriendly products, usually non allergic to human as well as non target organism[9,20]. Moreover, our studies confirmed the larvicidal and pupicidal activites of *P. nigrum*+*P. retrofractum* extracts against the immature stage of *Cx. quinquefasciatus*. In the previous study, in Thailand strain of *Aedes aegypti*, chaithong et al[6] reported that ethanolic extracts of *P. longrum* showed more remarkable larvicidal potential than *P. sarmentosum* and *P. ribesoides*, showing LC_{50} values ranged from 2.23 to 4.80 ppm and LC_{95} values ranged from 8.13 to 14.07 ppm. However, the aqueous extract of *P. retrofractum* showed LC_{50} values of 135 and 79 mg/l against the early fourth instar larvae of a Thailand strain of *Cx. quinquefasciatus* and *Ae. aegypti*[15]. Additionally, aqueous and ethanolic extracts of *P. nigrum* caused mortality against larvae of *Cx. quinquefasciatus*[16]. Some of the piperaceae plants such as *P. longrum* and *P. guanacastcnsis* and their bioactive constituents are reported to have remarkable larvicidal activity against various mosquito species such as *Cx. pipiens pallens*, *Ae. aegypti*, *Ae. togoi* and *Ae. atropalpus*[16].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 LT_{50} values of piperaceae plant extracts against fourth instar larvae and pupae of *Culex quinquefasciatus* mosquito.

Treatment	LT_{50} (h.) in larval stage	LT_{50} (h.) in pupal stage
P_1 (*P. nigrum*)	2.15	38.85
P_2 (*P. retrofractum*)	2.81	34.78
P_3 (*P. sarmentosum*)	0*	0*
P_4 (*P. nigrum* + *P. sarmentosum*)	1.21	1.25
P_5 (*P. retrofractum* + *P. sarmentosum*)	1.88	1.85
P_6 (*P. nigrum* + *P. sarmentosum*)	1.35	5.24
P_7 (*P. nigrum* + *P. retrofractum* + *P. sarmentorum*)	1.63	2.84
Temephos (positive control)	0.11	0*
Ethyl alcohol (negative control)	0*	0*

LT_{50} value = Lethal time for 50% mortality at 95% confidence limit
* did not show any mortality of larvae and pupae

Table 3 Larvicidal activity of piperaceae plant extracts against the fourth instar larvae of *Culex quinquefasciatus*

Treatment	% Mortality±SD/time (h.)					
	0.5	1	3	6	12	24
P_1 *P. nigrum*)	0b*	2.2±1.7d	57.0±6.9b	100a	100a	100a
P_2 (*P. retrofractum*)	1.8±1.7	5.4±1.7	52.8±7.8b	100a	100a	100a
P_3 (*P. sarmentosum*)	0b	0d	0c	0b	0b	0b
P_4 (*P. nigrum* + *P. sarmentosum*)	6.4±2.8b	41.0±5.7b	100a	100a	100a	100a
P_5 (*P. retrofractum* + *P. sarmentosum*)	0b	27.6±6.1b	92.2±6.2a	100a	100a	100a
P_6 (*P. nigrum* + *P.sarmentosum*)	0b	37.8±3.3b	95.6±6.3a	100a	100a	100a
P_7 (*P.nigrum* + *P.retrofractum* + *P. sarmentorum*)	0b	27.4±3.9c b	90.4±7.1a	100a	100a	100a
Temephos (positive control)	93.2±3.6a	100a	100a	100a	100a	100a
Ethyl alcohol (negative control)	0b	0d	0c	0b	0b	0b

*Means of mortality percentage in each column, followed by the same letter are not singnificantly different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, P<0.05)

5. Conclusion

The excellent larvicidal and pupicidal activities for *P. nigrum*+*P. retrofractum* extract demonstrate their potential use as natural insecticides. Moreover, these results may be useful for developing newer posibly safer, biodegradable and ecofriendly product and more effective larvicidal and pupicidal product against immature stage of *Cx. quinquefasciatus*. Finally, *P. nigrum* and *P. retrofractum* grown throughout Thailand and Southeast Asia, are listed as a source of herbal drugs in the Thai Herbal Pharmacopoeia[21]. The fruit of both piperaceae plants in Thai traditional medicide textbooks are reported to be useful for treatment of bronchial asthma, bronchitis, muscle pain and other maladies[22].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4 Pupicidal activity of piperaceae plant extracts against the pupae of *Culex quinquefasciatus*

Treatment	% Mortality±SD/time (h.)			
	1	2	3	4
P_1 *P. nigrum*)	0c*	0b	9.0±2.0b	55.8±8.1b
P_2 (*P. retrofractum*)	0c	0b	9.6±2.9b	58.0±6.7b
P_3 (*P. sarmentosum*)	0c	0b	0b	0c
P_4 (*P. nigrum*+*P. sarmentosum*)	12.8±2.6a	100a	100a	100a
P_5 (*P. retrofractum*+*P. sarmentosum*)	7.4±3.4b	100a	100a	100a
P_6 (*P. nigrum*+*P. sarmentosum*)	1.4±0.9c	100a	100a	100a
P_7 (*P. nigrum*+*P. retrofractum*+*P. sarmentorum*)	9.2±2.8a	100a	100a	100a
Temephos (positive control)	0c	0b	0b	0c
Ethyl alcohol (negative control)	0c	0b	0b	0c

*Means of mortality percentage in each column, followed by the same letter are not singnificantly different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, P<0.05)

6. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (KMITL), Bangkok, Thailand for providing financial assistance to carry out this study. Thanks are extended to plant taxonomist of Faculty of Agricultural Technology, KMITL for piperaceae plant identification.

References

Phasomkusolsil, S., and Soonwera, M. 2013. Efficacy of Thai herbal essential oils against three immature stages of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrios) and *Culex quinquefasciatus* (Say), *Topclass Journal of Herbal Medicine*, 2 (2), 25-35.

Soonwera, M., and Phasomkusolsil, S. 2014. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.)) and filarial mosquito vector *Culex quinquefasciatus* (Say), *African Journal of Microbiology Research*, 8 (17), 1819-1824.

Kovendan, K., Murugan, K., Panneerselvam, C., Kumar, P.M., Amerasan, D., Subramaniam, J., Vincent, S., and Barnard, D.R. 2012. Laboratory and field evaluation medicidal plant extracts against filarial vector, *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae), *Parasitology Research*, 110 (12), 2105-2115.

Govindarajan, M., Mathivanan, T., Elumalai, K., Krishnappa, K., and Anandan, A. 2011. Ovicidal and repellent activities of botanical extracts against *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae), *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, (2011), 43-48.

Govindarajan, M. 2011. Mosquito larvicidal and ovicidal activity of *Cardiospermum halicacabum* Linn. (Family: Sapindaceae) leaf extract against *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Aedes aegypti* (Linn.) (Diptera: Culicidae), *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 15 (1), 787-794.

Chaitong, U., Choochate, W., Kamsuk, K., Jitpakdi, A., Tippawngkosol, P., Chaiyasit, D., Champakaew, D., Tuetun, B., and Pitasawat, B. 2006. Larvicidal effect of pepper plants on *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae), *Journal of Vector Ecology*, 31 (1), 138-144.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Norris, L.C., and Norris, D.E. 2011. Insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus*232 mosquitoes after the introduction of insecticide treated bed net in Macha, Zambia, *Journal of Vector Ecology*, 36 (2), 411-420.

Kumar, S., Warikoo, R., and Wahab, N. 2010. Larvicidal potential of ethanolic extracts of dried fruits of three species of peppercorns against different instars of an indian strain of dengue fever mosquito, *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae), *Parasitology Research*, 107 (6), 901-907.

Ghosh,A., Chowdhury, N., and Chandra, G. 2008. Laboratory evaluation of a phytosteroid compound of mature leaves of Day Jasmine (Solanaceae: Solanales) against larvae of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) and nontarget organisms, *Parasitology Research*, 103 (2), 271-277.

Gleiser, R.M., and Zygadlo, J.A. 2007. Insecticidal properties of essential oils from *Lippia turbinate* and *Lippia polystachya* (Verbenaceae) against *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), *Parasitology Research*, 101 (5), 1349-1354.

Govindarajan, M., Jebanesan, A., and Pushpanathan, T. 2008. Larvicidal and Ovicidal activity of *Cassia fistula* Linn. Leaf extract against filarial and malarial *V*ector mosquitoes, *Parasitology Research*, 102 (2), 289-292.

Muthu, C., Reegan, A.D., Kingsley, S., and Ignacimuthu, S. 2012. Larvicidal activity of pectolinaringenin from *Clerodendrum phlomidis* L. against *Culex quinquefasciatus* Say and *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae), *Parasitology Research*, 111 (3), 1059-1065.

Autran, E.S., Neves, I.A., Silva, C.S.B da., Santos, G.K.N., Camara, C.A.G. da, and Navarro, D.M.A.F. 2009. Chemical composition, oviposition deterrent and larvicide activities against *Aedes aegypti* of essential oils from *Piper marginatum* Jacq (Piperaceae), *Bioresource Technology*, 100 (1), 2284-2288.

Misni, N., Sulaiman, S., and Othman, H. 2008. The repellent activity of *Piper aduncum* Linn. (Family: Piperaceae) essential oil against *Aedes aegypti* using human volunteers, *The Journal of Tropical Medicine and Parasitology Research*, 31 (2), 63-68.

Chansang, U., Zahiri, N.S., Bansiddhi, J., Boonruad, T., Thongsrirak, P, Mingmuang, J., Benjapong, N., and Mulla, M.S. 2005. Mosquito larvicidal activity of aqueous extracts of long pepper (*Piper retrofractum* Vahl) from Thailand, *Journal of Vector Ecology*, 30 (2), 195-200.

Vasudevan, K., Malarmagal, R., Charulatha, H., Saraswatula, V.L., and Prabakaran, K. 2009. Larvicidal effects of crude extracts of dried ripened fruits of *Piper nigrum* against *Culex quinquefasciatus* larval instares, *Journal of Vector Borne Disease*, 46 (6), 153-156.

World Health Organization (WHO). 2005. Guidelines for Laboratory and field testing of mosquito larvicides, WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13.

Phasomkusolsil, S., and Soonwera, M. 2010. Potential larvicidal and Pupicidal activities of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Theobald), *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 44 (5), 761-771.

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 Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 44 (5), 761-771.

Singh, R.K., Dhiman, R.C., and Mittal, P.K. 2006. Mosquito larvicidal properties of *Momordica charantia* Linn. (Family: Cucurbitaceae), *Journal of Vector Borne Diseases*, 43 (2), 88-91.

Thai Herbal Pharmacopocia. 2000. Di-Pli, *Department of Medical Sciences Ministry of Public Health*, Nonthaburi, Thailand, 2, 9-15.

Faculty of Pharmacy, Mahidol University. 1992. Medicinal Plants in Siri Ruckhachati Garden, 1st edn. Amarin Printing Group, Bangkok, 257p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

234

Certificate of Attendance

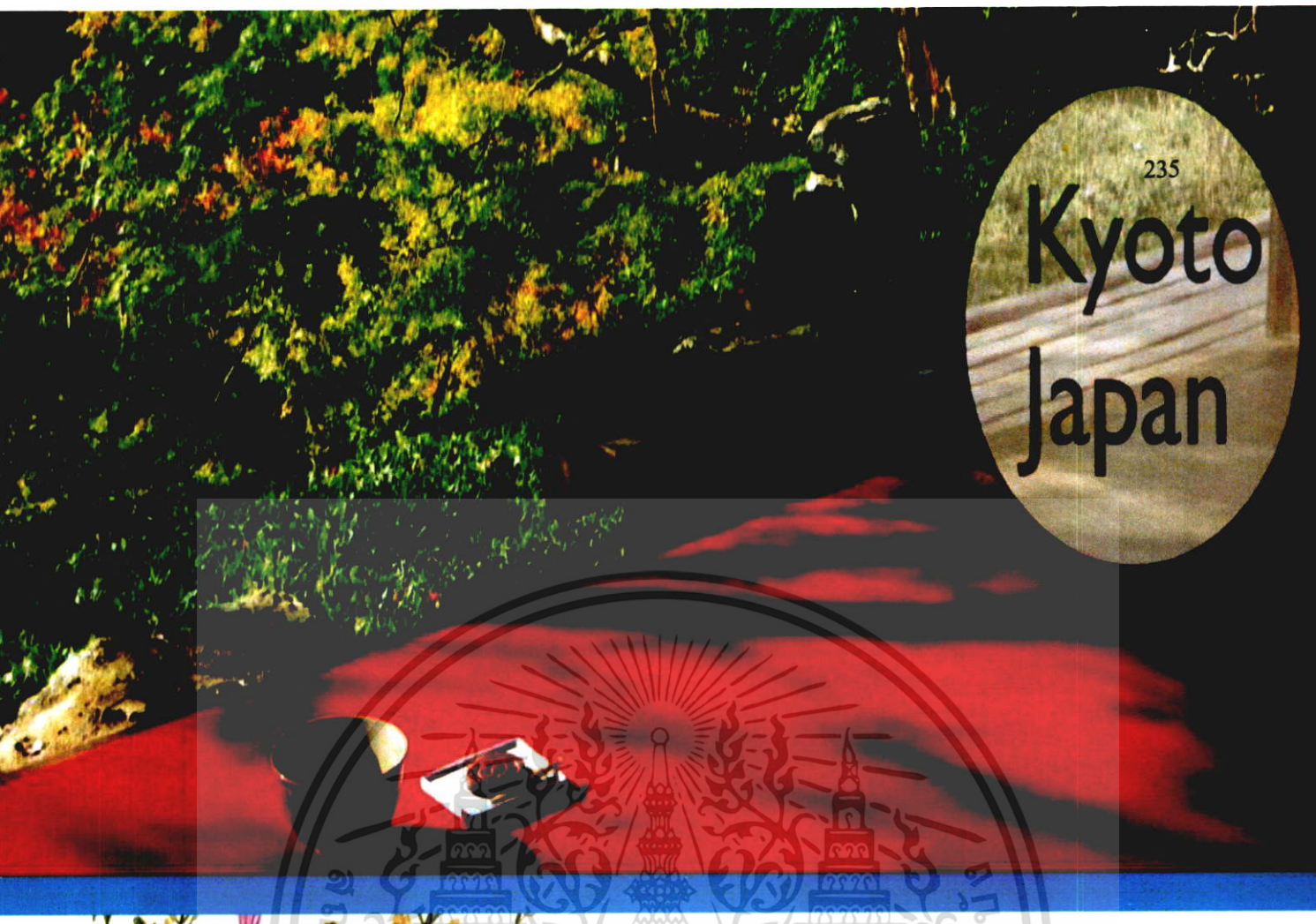
2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Sciences
January 19-21, 2015, Singapore

Orawan Wongnet
King Mongkuts Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Pediculicidal Potential of Ethanolic Extracts from Thai Medicinal Plants Against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer, Pediculicidal: Phthiraptera) in Vitro"

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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conference Proceedings

May, 2015
Kyoto, Japan

ICNSE

International Congress on Natural Sciences and Engineering

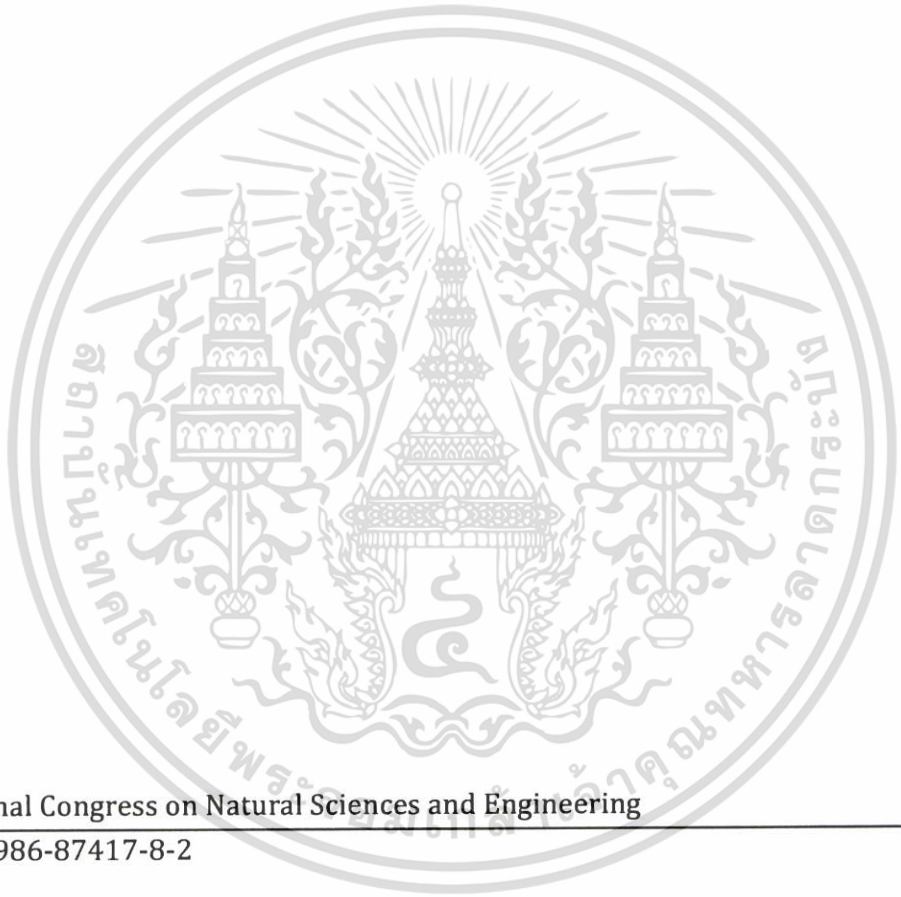
ICCBES

International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences

ICEAI

International Congress on Engineering and Information

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ICNSE
International Congress on Natural Sciences and Engineering
ISBN 978-986-87417-8-2

ICCBES
International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences
ISBN 978-986-87417-8-2

ICEAI
International Congress on Engineering and Information
ISBN 978-986-88450-4-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conference Schedule

Thursday, May 7, 2015		
Oral Session, 4F		
Time	**Information**	
13:00-17:00	**Registration**	
14:00-15:30	Chemical Engineering	Room B
	Computer Science 1	Room C
15:30-15:45	**Tea Break**	
15:45-17:45	Environmental Sciences 1	Room B
	Mathematics	Room C

Friday, May 8, 2015		
Oral Session, 4F		
Time	**Information**	
08:30-18:00	**Registration**	
09:00-10:30	Electrical Engineering	Room C
	Chemical Sciences 1	AV Room
	Computer Science 2	Science Hall
10:30-10:40	**Tea Break**	
10:40-12:10	Natural Science Keynote Speech: Jun-ichi Kadokawa *Topic: Precision Synthesis of Polysaccharides and Application in Self-assembled Supramolecular Materials*	Science Hall
12:10-13:10	**Lunch Time**	
13:10-14:40	Civil Engineering 1	Room A
	Plant Molecular Biology	Room B
	Systems and Industrial Engineering 1	Room C
	Chemical Sciences 2	AV Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Friday, May 8, 2015		
Oral Session, 4F		
14:40-14:50	**Tea Break**	
14:50-16:20	**Architectural Engineering & Urban Planning and Spatial Information**	**Room C**
	Information Engineering 1	AV Room
	Biological Engineering	Science Hall
16:20-16:30	**Tea Break**	
16:30-18:00	Biochemistry & Bioengineering	Room C
	Environmental Sciences 2	AV Room
	Biological Sciences 1	Science Hall

Friday, May 8, 2015	
Poster Session, 4F	
Time	**Information**
08:30-16:00	**Registration**
09:30-10:30	Poster Session (1)
	Environmental Sciences / Engineering
13:30-14:30	Poster Session (3)
	Biological Sciences / Computer Science / Information Engineering
15:30-16:30	Poster Session (4)
	Natural Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Plant Molecular Biology

Room B **13:10-14:40** **Friday, May 8**

Session Chair: *Prof. Mayura Soonwera*

ICNSE-1339

Larvicidal and Pupicidal Activity of Herbal Essential Oils against House Fly, Musca Domestica L.

Jirisuda Sinthusiri | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICNSE-1340

Insecticidal Effect of Citrus Aurantium and Zingiber Cassumunar Essential Oils against German Cockroach (Blattella Germanica L.: Blattellidae)

Sirawut Sittichok | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICNSE-1341

Pediculicidal Activities of Ethanolic Extracts from Thai Edible Plants against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer) in Vitro

Orawan Wongnet | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

ICNSE-1342

The Efficacy of Essential Oils from Thai Native Herbs against Immature Stage of Dengue Vector Mosquito, Aedes aegypti L.

Ubol Phukerd | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICNSE-1341

Pediculicidal Activities of Ethanolic Extracts from Thai Edible Plants against Head Louse (*Pediculus Humanus Capitis* De Geer) In Vitro

Mayura Soonwera* **and Orawan Wongnet**
Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Bangkok 10520, Thailand
*Corresponding Author: mayura.soon@gmail.com, ksmayura@kmitl.ac.th

Abstract

The pediculicidal activities of ethanolic extracts from three species of Thai edible plants (*Centella asiatica* (L.) Urb., *Limnophila aromatic* (Lam.) Merr. and *Parkia speciosa* Hassk.) against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae; Phthiraptera) and to compare them with lindane (Hexin® as positive control) in order to assess their in vitro. The doses of 3 µl/cm^2 and 6 µl/cm^2 of each treatment were applied to filter paper, and ten of head lice adults were place on the filter paper. The mortalities of head lice on the filter paper were recorded at 10, 20, 30 and 60 min. by sterio-microscope. All plant extract at dose of 6 µl/cm^2 exhibited higher pediculicidal activity than at dose of 3 µl/cm^2. The highest pediculicidal activity was shown by *C. asiatica* extract at dose of 6 µl/cm^2 with 71.8±8.3% mortality at 60 min. and LT_{50} value of 30.3 min. and LT_{50} value of 3.5 µl/cm^2, followed by the extracts from *P. speciosa* and *L. aromatic* with 60.0±7.9 and 45.0±10.0% mortality and LT_{50} values of 48.8 and 63.8 min. and LC_{50} values of 8.2 and 12.83 µl/cm^2, respectively. While, lindane (positive control) showed mortality ranged of 3.2±0.5 to 5.0±0.4% and LT_{50} values ranged of 530.8 to 608.3 min. Moreover, all head lice in negative control group (ethyl alcohol) survived during the observation periods.

Keywords: Head lice, ethanolic plant extract, pediculicidal activity, Thai edible plant extract

1. Introduction

Head louse (*Pediculus humanus capitis*) is a major public health problem to children and their parents around the world[1,2]. Each year millions of children are infested with head lice[2], and in the USA, 4-8 million children between the ages of 3-12 years are treated unnecessarily for head lice annually, with amounts to 64% of all lice treatments[3]. Therefore, The USA schoolchildren are lost of 12-24 million. school days annually. Currently, several chemical pediculicides have lost in efficacy for head lice treatment due to head lice resistance and chemical pediculicides are very harmful for human health and high toxic to children[4,5,6]. In addition, the high costs of anti-lice products (especially in the USA, where treatments cost

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

US $ 150 upwards) mark people hesitate to buy and use effective products at an early stage of the lice infestation, So that infestations spread from these head leading finally to among group members[7,8]. As a result, non-toxic alternative options are hence needed for head lice treatment and prevention and natural products from plants such as plant extracts, plant essential oils are good candidates for safer control agents. However, they may provide good anti-head lice activity and low levels of evolved resistance[1,8]. Moreover, plant-based compounds such as *Azadirachta indica*[9], *Cinnamomum zeylanicum*[10], *Cymbopogon nardus*[11], *Cymbopogon winteratus*[11], *Piper retrofractum*[12] and *Citrus paradise*[13] have been documented activity against head lice. Therefore, the present study was to evaluated the pediculicidal activities of ethanolic extracts from three species of Thai edible plants namely, *Centella asiatica* (L.) Urb., *Limnophila aromatic* (Lam.) and *Parkia speciosa* Hassk. Against head lice (*P. humanus capitis*) and compared them with lindane (Hexin®, 10% w/w lindane as positive control) and ethyl alcohol as negative control in order to assess their in vitro activity. However, *C. asiatica*, *L. aromatic* and *P. speciosa* are common plants of Thailand. *C. asiatica* also serves dietetic purpose in the form of green leafy vegetable and in the preparation of juice, drink and other food product[14]. Moreover, *L. aromatic* is a local plant of the North-Eastern Thailand and this plant used for Thai local soup and other foods. The leaf, stem and root extracts of *L. aromatic* have antioxidant and anti-inflammatory[15,16]. In addition, *P. speciosa* is a local plant of the Southern Thailand and the seeds have a pediculiar smell and can be eaten raw or cooked. Half-riped seeds are also usually pickled in brine. However, *P. speciosa* seeds contain many nutritional values such as protein, fat and carbohydrate. They are also a good source for minerals and seeds have a considerable amount of vitamin c and α-tocopherol (vitamin E)[17,18,19,20].

2. Materials and Methods

2.1 Collection and preparation of plant extracts

The three species of Thai edible plants in this study were collected from the local market of Ladkrabang district, Bangkok, Thailand. The plant identifications were made by plant taxonomist of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). The leaves and stems of *C. asiatica*, Whole part of *L. aromatic* and seeds of *P. speciosa* were air-dried for 5-7 days in the sade at the environmental temperature (32.2±1.8°C, day time). The 1,000g of dried and powered of each plant material was soaked in 2,000 ml of 95% ethyl alcohol at room temperature for 5 days. The crude extract was separated by suction filtered, and the filtrate was concentrated to dryness with a rotary evaporator at 70°C until the ethyl alcohol completely evaporated. Each of plant extract was kept in closed bottle and placed in the refrigerator before being used. Standard stock solution were prepared at 10% concentrations by dissolving in ethyl alcohol, which was used for the bioassays.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Chemical pediculicide (positive control) and negative control

1. Lindane cream (Hexin®, 1% w/w lindane) a common chemical pediculicide in Thailand, was purchased from Krungdheb Pharmacy LTD, PART. 783 charoennakorn Rd, Bangkok, Rasburana, Bangkok 10140, Thailand and used as positive control
2. Ethyl alcohol was purchased from Siribuncha Co., LTD 50/4 Mu 7 Banggruay-Sainoi Rd., Nonthaburi province, Thailand, used as negative control

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

The collection of head lice adult were collected from 250 of infested schoolchildren between the ages 3 to 12 years with the approval of their parents, by combing the hairs of infested schoolchildren at 5 primary schools in Ladkrabang district Bangkok, in April to June 2014, with a fire-toothed combs. Head lice were obtained and pooled by carefully removing them from the fire-toothed combs into clean plastic boxes. Afterwards, head lice were transported to our laboratory at KMITL, The head lice were identified by Entomologist from Faculty of Agricultural Technology, KMITL.

2.4 Filter paper contact toxicity bioassay

A filter paper contact bioassay[2] was used to evaluate the toxicity and mortality of ethanolic extracts from three species of Thai edible plants (*C. asiatica, L. aromatic* and *P. speciosa*), chemical pediculicide (Hexin®, 1% w/w lindane) used as positive control and ethyl alcohol used as negative control. Doses of 3 $\mu l/cm^2$ or 6 $\mu l/cm^2$ of each plant extract were applied to the filter paper (Whatman® No.1, 4.80 cm in diameter), and after drying for 30 sec, each filter paper was placed on the bottom of a Petri dish (5.0 cm in diameter). Afterward, selection of 10 adults of head lice under a dissecting microscope and 10 head lice adults were placed on the filter paper. For lindane and ethyl alcohol were simultaneously run as positive control and negative control, respectively. The mortality of head lice on the filter paper were recorded under stereomicroscope at 10, 30 and 60 min. The criteria for mortality of head lice were strict and were defined as the complete absence of any vital signs such as gut movement, movement of limbs, antennae or movement of legs with or without stimulation using forceps[2,12]. All treatments were replicated 10 times. The mortality data was analyzed with Duncan's multiple rang test (DMRT) using SPSS for windows version 16.0. The LT_{50} value was calculated using Probit analysis.

3. Results

The pediculicidal activitives of three species of Thai edible plants on mortality of head lice and compared with chemical pediculicide (Lindane as used for positive control) and ethyl alcohol as used for negative control, at 3 $\mu l/cm^2$ concentrations as shown in Table 2 and at 6 $\mu l/cm^2$ concentrations as shown in Table 3. On the LT_{50} values (median lethal time) showed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

that all ethanolic plant extract at dose of 6 µl/cm^2 were more effective pediculicide than at dose of 3 µl/cm^2 (Table 1). At dose of 3 µl/cm^2, all head lice treated with all ethnolic plant extracted exhibited mortality ranged from 10.0±2.1 to 64.2±4.5% and LT_{50} values ranged from 43.5 to 67.5 min. and these results showed more toxicity than lindane. However, 96.2 and 100% of head lice in positive control group (lindane) and negative control (ethyl alcohol) survived during the observation periods, repectively. For the dose of 6 µl/cm^2, the highest pediculicidal activity was shown by *C. asiatica* extract with 71.8±8.3% mortality at 60 min, LT_{50} values of 30.3 min and LC_{50} values of 8.2 and 12.8 µl/cm^2, respectively. Unfortunately, lindane (positive control) showed 5.0±0.4% mortality and LT_{50} values of 530.8 min. However, 100% of head lice in negative control group (ethyl alcohol) survived during the observation periods.

Table 1 LT_{50} values in min and LC_{50} values in µl/cm^2 of ethanolic plant extracted from three species of Thai edible plants against head lice (*P. humanus capitis*).

Plant extract	LT_{50} (min)* at 3µl/cm^2	LT_{50} (min) at 6µl/cm^2	LC_{50} (µl/cm^2)** at 60 min
C. asiatica	43.5	30.3	3.5
I. aromatica	65.3	63.8	12.8
P. speciosa	67.5	48.8	8.2

*LT_{50} = median lethal time

**LC_{50} = median concentration

Table 2 Pediculicidal activity of ethanolic extracted from three species of Thai edible plants, positive and negative control on mortality of plant head lice (*P. humanus capitis*) at dose of 3µl/cm^2.

Treatment	% Mortality/time (min)				LT_{50} (min)
	10	20	30	60	
C. asiatica	15.8±3.2a*	24.8±4.5a	48.8±4.2a	64.2±4.5a	43.5
I. aromatica	11.2±2.6a	15.0±2.2b	21.6±4.9b	43.6±7.5b	67.5
P. speciosa	10.0±2.1a	14.6±2.5b	32.0±4.7ab	46.2±4.3b	65.3
Lindane(positive control)	0b	0c	0c	3.2±0.5c	608.3
ethylalcohol(negativecontrol)	0b	0c	0c	0c	0

* Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different

(one-way ANOVA and Duncan's Multiple rang test, $p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Pediculicidal activity of ethanolic extracted from three species of Thai edible plants, positive and negative control on mortality of plant head lice (*P. humanus capitis*) at dose of 6µl/cm^2.

Treatment	% Mortality/time (min)				LT_{50} (min)
	10	20	30	60	
C. asiatica	24.5±3.2a*	32.5±4.8a	53.8±9.2a	71.8±9.3a	30.3
I. aromatica	18.4±3.6b	24.0±3.6b	31.2±2.3b	45.0±10.0 c	63.8
P. speciosa	21.2±5.2a b	24.6±3.0b	41.4±4.9ab	60.0±7.9b	48.8
Lindane(positive control)	0c	0c	0c	5.0±0.4d	530.8
ethylalcohol(negativecontrol)	0c	0c	0c	0d	0

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

4. Discussion

The results of this study showed that head lice treated with all plant extracts caused mortality ranged from 43.6 to 71.8% and these results were more higher toxicity than chemical pediculicide (lindane). The *C. asiatica* extract exhibited highly effective as pediculicide with more than 70% mortality of head lice In addition, on the pediculicidal assay indicated the order of pediculicidal activity in the ethanolic extracts from three species of Thai edible plants as *C. asiatica* > *P. speciosa* > *I. aromatic*. However, *C. asiatica* is a common edible plant in Thailand and it also serves as a good source of various macro and micronutrients, proteins and vitamins such as ascorbic acid, thiamine and carotene[14]. Moreover, *C. asiatica* has been used for several hundred years in folk medicines in Asia including. Thailand such as treatment of vomiting, urinary calculi, scabies, jaundice, elephantiasis, wound healing, burns, skin diseases, fever, diarrhea, amenorrhea and also for relieving anxiety and improving cognition[14,21]. Therefore, *C. asiatica* extract are suitable to be used as an alternative product for head lice treatment, since they are good and safe alternative product for children especially pre-schoolchildren and kindergarten and they also due to less toxicity than chemical pediculicides. On the other side, several chemical pediculicides may be harmful to humans espescially 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[22]. Meanwhile, lindane is an organochloride marketed in 1% concentration shampoo or cream. This agent has been used to treat head lice for more than 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

years but recently come under increased scrutiny because of its toxic adverse effects. Moreover, lindane has neurotoxic properties similar to those of DDT, killing lice by overstimulation of the parasite's central nervous system. Although lindane was one considered a primary treatment of head lice, poor efficacy and serious adverse events have resulted in use restriction. In addition, resistance to lindane of head lice are widespread and has resulted in decreased efficacy in the United States[3] (US.). However, our data indicated that lindane have lost their efficacy for head lice treatment (the mortality ranged from 3.5 to 5% at 60 min). Unfortunately, primary schoolchildren in Ladkrabang area, Bangkok, Thailand are habituated to treat pediculosis with lindane and other chemical pediculicides. Finally, the suggestion for head lice eradication, the schoolchildren should be cream their hairs with anti-head lice products based on plant extracts, plant essential oils herbal shampoos, these products are good, safe and suitable for Thai schoolchildren.

5. Acknowledgements

This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang., Bangkok, Thailand. The authors are grateful to all the authoritries and teachers of the primary school in Ladkrabang area, Bangkok, where head lice materials were collected.

References

[1] 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 (6), 1329-1340.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Burkhart, C.G. 2004. Relationship of treatment-resistant head lice to the safety and efficacy of pediculicides, *Mayo Clinic Proceeding*, 79 (5), 661-666.

[5] Toloza, A., Vassena, C., Gallardo, A., Gonzalez-Audino, P., and Picollo, M.I. 2009. Epidemiology of Pediculosis capitis in elementany schools of Buenos Aires, Argentina, *Parasitology Research*, 104 (6), 1295-1298.

[6] Yang, Y.C., Choi, H.Y., Choi, W.S., Clark, J.M. and Ahn, Y.J. 2004. Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil trepernoids against *Pediculus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

humanus capitis (Anoplura: Pediculidae), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (9), 2507-2511.

[7] Gur, I. and Schneeweiss, R. 2009. Head lice treatment and school pollcies in the US in an era of emerging resistance: A cost effectiveness analysis, *Pharmacoeconomics*, 27 (9), 725-734.

[8] Abdel-Ghaffar, F., Al-Quraishy, S., Al-Rasheid, K.A.S., and Mehlhorn, H. 2012. Efficacy of single treatment of head lice with a neem seed extract: an in vivo and in vitro strudy on nits and mortile stages, *Parasitol Reseach*, 110 (6), 277-280.

[9] Schmahl, G., Al-Rasheid, K.A.S., Abdel-Ghaffar, F., Klimpel, S. and Mehlhorn, H. 2010. The efficacy of neem seed extracts (Tre-san®, Mite Stop®) on a broad spepectum of pests and parasites, *Parasitology Research*, 107 (6), 261-269.

[10] 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: Pediculidae), *International Journal for Parasitology*, 35 (4), 1995-1600.

[11] Rossini, C., Castillo, L. and Gonzalez, A. 2008. Plant extracts and their components as potential control against human head lice, *Phytochemistry Reviews*, 7 (1), 51-63.

[12] 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.

[13] Abdel-Ghaffar, F., Semmler, M., Al-Rasheid, K., Klimpel, S., and Mehlhorn, H. 2010. Efficacy of a grapefruit extract on head lice: a clinical trial, *Parasitol Reseach*, 106 (2), 445-449.

[14] Joshi, K. and Chaturvedi, P. 2014. Therapeutic efficiency of *Centella asiatica* (L.) Urb. an overview, *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4 (1), 135-149.

[15] George, E.S., Korath, A. and Joseph, A.K. 2014. In vitro propagation of *Limnophila aromatic* (Lam.) Merr, an Ornamental and medicinal aquatic plant, *Internationnal Journal of Applied Research and Studies*, 3 (3), 1-4.

[16] Sribusarakum, A., Bunyapraphatsara, N., Vajragupta, O. and Watanabe, H. 2004. Antioxidant activity of *Limnophila aromatic* Merr., *Thai Journal of Phytopharmacy*, 11 (2), 11-17.

[17] Kamisah, Y., Othman, F., Qodriyah, H.M.S. and Jaarin, K. 2013. *Parkia speciosa* Hassk: A potential phytomedicine, *Evidence Base Complementary and Alternative Medicine*, 2013, ID709029, 1-9.

[18] Maisuthisakul, P., Pasuk, S. and Ritthiruangdej, P. 2008. Relationship between antioxidant properties and chemical composition of some Thai plants, *Journal of Food Composition and Analysis*, 21 (3), 229-240.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[19] Ching, L.S. and Mohamed, S. 2001. Alphatocopherol content in 62 edible tropical plants, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (6), 3101-3105.

[20] Gan, C.Y. and Latiff, A.A. 2011. Antioxidant *Parkia speciosa* pod powder as potential functional flour in food application: Physicochemical properties characterization, *Food Hydrocolloids*, 25 (2011), 1174-1180.

[21] Gohil, K.J., Patel, J.A. and Gajjar, A. 2010. Pharmacological review on *Centella asiatica* : A potential herbal Cure-all, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 72 (5), 546-556.

[22] Abdel-Ghaffar, F., and Semmler, M. 2007. Efficacy of neem seed extract shampoo on head lice of naturally infected human in Egypt, Parasitol Reseach, 100 (2), 329-332.

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

Orawan Wongnet

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Pediculicidal Activities of Ethanolic Extracts from Thai Edible Plants Against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer) in Vitro"

Chief Executive Committee

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

Life Sciences (1)

UGUISU, 6F

13:00-14:30, Thursday, November 5

Session Chair: ***Prof. Mayura Soonwera***

LSBE-1700
Pediculicidal Potential of Herbal Shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze on Mortality of Head Louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer)
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

LSBE-1701
Pretreatment of Cellulose from Cassava Rhizome by Two-Stage Chemical Reagents for High Yield of Bioethanol Production
Anissara Ontanee | *Khon Kaen University*
Bunpot Klinpratoom | *Khon Kaen University*
Chalerm Ruangviriyachai | *Khon Kaen University*

LSBE-1709
Molecular Cloning, Expression and Characterization of α-Globin from Crocodile (*Crocodylus siamensis*) in *Pichia pastoris*
Preeyanan Anwised | *Khon Kaen University*
Theeranan Temsiripong | *Sriracha Moda Co.,Ltd.*
Sompong Klaynongsruang | *Khon Kaen University*

LSBE-1716
Endophytic Bacteria as Potential Growth Promoters in Para Rubber Seedling
Kulwadee Khotchanalekha | *Khon Kaen University*
Saowanit Tongpim | *Khon Kaen University*

LSBE-1721
Alkaline-Acid Pretreatment and Enzyme Hydrolysis of Vetiver Grass for Bioethanol Production
Khajeewan Subsamran | *Khon Kaen University*
Polson Mahakhan | *Khon Kaen University*
Jutaporn Sawaengkaew | *Khon Kaen University*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSBE-1694

Toxicity of Herbal Essential Oils as Larvicide and Pupicide Against Immature Stage of Housefly, *Musca domestica* L.

Aksorn Chantawee | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*
Mayura Soonwera | *King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSBE-1693

Insecticidal Activity of Herbal Shampoos Base on Dillenia Indica L. (Dilleniaceae) and Amomum Krervanh Pierre (Zingiberaceae) against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer.)

Orawan Wongnet* and Mayura Soonwera
Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
p-bongz@hotmail.com

Abstract

The pediculicidal activity of herbal shampoos from two species of Thai medicinal plants; *Dillenia indica* L. (Dilleniaceae) and *Amomum krervanh* Pierre ex Gagnep. (Zingiberaceae) against adults of head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae; Phthiraptera) and compared them with carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6% w/v carbaryl) in order to assess their in *vitro*. Each herbal shampoo at 6.28 µl/cm^2 and 18.87 µl/cm^2 was applied to filter paper. Ten head lice were placed on the filter paper. The mortality of head lice on the filter paper was recorded at 1, 5, 10 and 15 min by stereomicroscope. The result revealed that all herbal shampoo were more effective pediculicide than carbaryl shampoo. All treatment at dose of 18.87 µl/cm^2 were more effective than dose of 6.28 µl/cm^2. The most effective pediculicide was 18.87 µl/cm^2 of *D. indica* shampoo with 100% mortality at 10 min, LT_{50} value of 0.2 and LC_{50} value of 0.58 µl/cm^2, followed by *A. krervanh* shampoo with 100% mortality at 15 min, LT_{50} value of 1.85 and LC_{50} value of 1.00 µl/cm^2. Meanwhile, carbaryl shampoo caused 80-84% mortality at 15 min, LT_{50} value ranged from 2.29 to 5.30 and LC_{50} value of 1.10 µl/cm^2. All head lice in negative control group (water) survived during the experiment periods (15 min).

Keyword: Pediculicidal activity, *Dillenia indica*, *Amomum krervanh*, herbal shampoo

1. Introduction

Head lice infestation or Pediculosis capitis is a common public health problem, which affect millions of children worldwide. Head louse is (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) connected to human hosts during all life stage and feed on only human blood and spends its complete life cycle in hair on a human head[1,2]. The life cycle of head lice have three distinct life stages: nit (egg), nymph (immature) and adult. Nits require 7-10 days to hatch; nymphs require 8-10 days to mature through instar stages and an adult will live for approximately 30 days[3]. However, main symptoms are itching and social embarrassment and may lead to enormous pruritus, skin inflammation, urticarial, exudations, lymph node swellings, eczema, scars, pain and restlessness[4]. Moreover, pediculosis capitis is a major public health problem throughout the world, especially in children between the ages 3-13 years old[5]. The head lice transmission in most cases occurs by direct contact with the head of an infested individual and indirect spread through contact with personal belongings of an infested individual such as shared combs, brushes, pillows and hats[6,7]. Currently, the control of head lice worldwide depends primarily on the continued applications of synthetic chemical insecticide such as organochlorine insecticides (lindane), organophophate insecticides (malathion), carbamate insecticides (carbaryl) and pyrethroid insrcticides[8]. However, the control of head lice for applications of synthetic chemical pediculicides lead to increasing resistance of head lice against synthetic chemical pediculicides[9,10]. Therefore, the increasing resistance of head lice against chemical insecticides have been reported in several countries such as Argentina, United Kingdom, North America, South America, Japan, Denmark, Australia, Europe and Asia[11,12]. Due to an increase in head lice resistance to chemical pediculicide and the toxicity of currently available

treatments, new and safe head lice removal agents are urgently neede[3]. Moreover, product from plant derivative active ingredients are new alternative products, because they are good and safe alternatives and easy biodegradability[6]. However, many researchers reported pediculicidal activity of the products base on many plant such as *Asimina triloba*[3], *Solanum trilobatum*[4], *Zingiber cassumunar*[6], *Piper betle*[6], *Piper ribesioides*[6], *Averrhoa bilimbi*[6], *Clitoria ternatea*[6], *Plectrathus amboincus*[6], *Myristica fragrans*[6], *Tacca chantrieri*[6], *Zanthoxylum limonella*[6], *Acorus calamus*[13], *Phyllanthus emblica*[13], *Zanthoxylum limonella*[13], *Eucalytus globulus*[14], *Azadirachta indica*[15], and *Cinnamomum zeylanicum*[16]. Therefore, the objectives of this study were to evaluate the potential of pediculicides activity of herbal shampoos from two species of herbs namely, *Dillenia indica* and *Amomum krervanh* against head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer.) and compared them with carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6% w/v carbaryl) in order to assess their in *vitro* activity. *Dillenia indica* (Family: Dilleniaceae) is an evergreen tree, 30-80 ft. in height, which bears large and hard fruit 7.5-12.5 in. in diameter and grows in most and evergreen forests of India. The ripe fruits are widely used in the flavoring of curries and preparation of jam and jelly. The acidic juice is sweetened with sugar and used as a cooling drink[17]. Moreover, The leaf, bark and fruit of these plant as used as traditional medicine is having good therapeutic values such as traditionally the plant is also used for treatment of diabetes and antihyperlipidemic. However, *Amomum krervanh* Pierre ex Gagnep. is belong family Zingiberaceae and it also know as siam cardamom. These plant is one of the most common spice and medicinal plants in Southeast Asia including Thailand. Moreover, *A. krervanh* traditionally used for the treatment of anti-inflammatory, anti-nociceptive, antimicrobial and attenuates the colonic damage activities. In addition, *A. krervanh* are used in the food industry as food preservative in Europe[18,23].

2. Materials and Methods

2.1 Plant Materials and Herbal Shampoos

The fruits of *Amomum krervanh* and *Dillenia indica* in this study were collected from Nakhon Ratchasima province, Thailand, However, two plant species were identified by botanist of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. All of herbal shampoo were provided by the Medicinal Plant Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, and kept at room temperature before testing.

2.2 Chemical Pediculicide (Positive Control) and Baby Shampoo (Negative Control)

Carbaryl shampoo (Hafif shampoo®, 0.6% w/v carbaryl) a common chemical pediculicide in Thailand, it was purchased from IDS Manufacturing Co. Ltd., Pathumthani province Thailand and used as positive control.

2.3 Collection of Head Lice (*P. Humanus Capitis*)

P. humanus capitis were collected by fire-toothed combs from infested primary schoolchildren between the age group of 7-13 years at primary schools located in Ladkrabang district Bangkok, Thailand, during March, 2015 to May, 2015. After collection, head lice were transported to Entomological Laboratory and they were identified by Entomologist from 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

In vitro test was started within 30 min after collection of head lice by a filter paper contact[19]. Doses of 6.28 µl/cm^2 and 18.87 µl/cm^2 of each herbal shampoo were applied to the filter paper (Whatman® No. 1, 4.5cm. in diameter), and after during for 30s, each filter paper was placed on the bottom of a petri dish (5.0 cm. diameter). Afterward, selection of 10 head lice were placed on

the filter paper. However, carbaryl shampoo and baby shampoo simultaneously run as positive and negative control, respectively. The mortality of head lice on the filter paper were recorded under stereomicroscope at 1, 5, 10 and 15 min. The criteria for mortality of head lice were stricted and were defined as the complete absence of any vital sings such as gut movement, movement of limbs, antennae or movement of legs with or without stimulation using forceps[20]. All treatments were replicated 10 times. The mortality data was analyzed with Duncan's multiple range test (DMRT) using by SPSS for windows version 16.0 The LT_{50} value (median lethal time) and LC_{50} value (median lethal concentration) were calculated by using probit analysis.

3. Results

The pediculicidal activity of two herbal shampoos (*A. krervanh* shampoo and *D. indica* shampoo), carbaryl shampoo (positive control) and negative control (water) at 6.28 µl/cm^2 and 18.87 µl/cm^2 against head lice (*P. humanus capitis*) are shown in Table 1 and Table 2, respectively. However, the median lethal concentration values (LC_{50} values) in µl/cm^2 of two herbal shampoos, carbaryl shampoo against *P. humanus capitis* as shown in Table 3. All treatment at 18.87 µl/cm^2 was more effective pediculicide was 6.28 µl/cm^2. The most effective pediculicide was 18.87 µl/cm^2 of *D. indica* shampoo with 100% mortality at 10 min, LT_{50} value of 0.02 min and LC_{50} values of 0.58 µl/cm^2, followed by 18.87 µl/cm^2 of *A. krervanh* shampoo with 100% mortality at 15 min, LT_{50} value of 1.85 min and LC_{50} values of 1.0 µl/cm^2. However, carbaryl shampoo showed the mortality of head lice ranged from 80.00±20.00 to 84.00±16.73%, LT_{50} value ranged from 2.29 to 5.30 min and LC_{50} values of 1.10 µl/cm^2. Moreover, all head lice in negative control group survived during 15 min (experiment periods), On the basis of mortality, median lethal time value (LC_{50} values) indicated the pediculicide activity as *D. indica* shampoo > *A. krervanh* shampoo > carbaryl shampoo. In addition, two herbal shampoos in this study were more effective pediculicide than carbaryl shampoo.

Table 1 Effect of two herbal shampoos and carbaryl shampoos on mortality of *P. humanus capitis* at 6.28 µl/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]				LT_{50}[2/] (min)
	1 min	5 min	10 min	15 min	
A. krervanh shampoo	48.00±30.3b[1]	60.00±37.41a	70.00±35.77a	84.00±35.77a	2.00
D. indica shampoo	88.00±10.95a	88.00±10.95a	92.00±10.95a	96.00±8.94a	1.02
carbaryl shampoo (positive control)	80.00±20.00a	80.00±20.00a	80.00±2.00a	80.00±20.00a	5.30
Water (negative control)	0c	0b	0b	0b	ns
CV (%)	30.42	33.28	28.74	27.94	-

[1/] Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)
[2/] LT_{50} values = median lethal time
ns = not computed by Probit analysis

Table 2 Effect of two herbal shampoos and carbaryl shampoos on mortality of *P. humanus capitis* at 18.87 µl/cm^2

Treatment	% Mortality ± SD[1/]				LT_{50}[2/] value (min)
	1 min	5 min	10 min	15 min	
A. krervanh shampoo	60.00±24.49a	80.00±14.14a	96.00±8.94ab	100a	1.85
D. indica shampoo	88.00±17.88a	88.00±17.88a	100a	100a	0.02
carbaryl shampoo (positive control)	84.00±16.73a	84.00±16.73a	84.00±16.73b	84.00±16.73b	2.29
Water (negative control)	0c	0b	0c	0c	ns
CV (%)	25.86	19.44	11.73	10.20	-

[1/] Percent mortality within the same column, followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's Mutiple Rang test, $p<0.05$)
[2/] LT_{50} values = median lethal time
ns = not computed by Probit analysis

Table 3 Median lethal concentration values (LC_{50} values) in µl/cm^2 of two herbal shampoos and carbaryl shampoo against *P. humanus capitis*

Treatment	LC_{50}[1/] (µl/cm^2)
A. krervanh shampoo	1.00
D. indica shampoo	0.58
carbaryl shampoo (positive control)	1.10
Water (negative control)	ns

[1/] LC_{50} values = median lethal concentration
ns = not computed by Probit analysis

4. Discussion

Our data indicated that *D. indica* shampoo and *A. krervanh* shampoo were the most effective pediculicide against head lice with 100% mortality at 15 min, LT_{50} values ranged from 0.02 to 2.00 min and LC_{50} values ranged from 0.58 to 1.0 µl/cm^2. Moreover, these data was more effective pediculicide than carbaryl shampoo (LT_{50} values ranged from 2.29 to 5.30 min and LC_{50} values of 1.1 µl/cm^2). However, leaf, bark and fruit of *D. indica* are used as traditional medicine for a long time for sores caused by mercury poisoning, carbuncle, tonic, astringent, antiamphetamine, analgesic and anti-inflammatory[21,22]. Moreover, seeds of fruit of *D. indica* are used as human foods and drink such as curry, pickle, jam, jelly and cooling drink[17,22]. In addition, *A. krervanh* is also used as traditional medicine such as anti-inflammatory, anti-nociceptive, antimicrobial and attenuates the colonic damage activities[18]. The fruits of *A. krervanh* are commonly used as a traditional Chinese medicine to treat stomach diseases and digestive disorders[23]. Currently, head lice control worldwide including Thailand, depends primary on the continued applications of synthetic chemical insecticide such as carbamate insecticides (carbaryl). Many researchers, reported carbaryl insecticide were more toxicity to the nervous system of rats, chickens, monkeys and humans than herbal shampoo[20]. Beside, head lice resistance to carbaryl insecticide has been reported in serveral countries such as Argentina, United Kingdom, North America, South America, Japan, Denmark, Australia, Europe and Asia[11,12]. Therefore, the herbal shampoo base on *D. indica* shampoo and *A. krervanh* shampoo are suitable to be used as pediculicide for Thai schoolchildren and two herbal shampoos will be served as new alternative products for head lice treatment.

5. Acknowledgements

The authors are highly grateful to Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand for providing financial assistance to carry

out this study. Thanks are extended to all the director of primary school in Ladkrabang district, Bangkok, Thailand, where head lice materials were collected.

References

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.

Gulgun, M., Balci, E., Karaoglu, A., Babacan, O. and Turker, T. 2013. Pediculosis capitis: prevalence and its associated factors in rural and urban areas in kayseri, Turakey, *Central European Journal of Public Health*, 21 (2), 104-108.

McCage, C.M., Ward, S.M., Paling, C.A., Fisher, D.A., Flynn, P.J. and McLaughlin, J.L. 2002. Development of a paw paw herbal shampoo for the removal of head lice, *Phytomedicine*, 9 (1), 743-748.

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 subpitus*, *Parasitology Research*, 113 (1), 469-479.

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

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

Frankowski, B.L. and Bocchini, J.A. 2010. Clinical report: head lice, *Pediatrics Child Health Journal*, 126 (1), 392-403.

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

Picollo, M.I., Vassena, C.V., Mougabure Cueto, G.A., Vernetti, M. and Zerba, E.N. 2000. Resistance to insecticides and effect of synergists on permethrin toxicity in Pediculus capitis (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires, *Journal of Medical Entomology*, 37 (5), 721-725.

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

Durand, R., Bouvresse, S., Berdjane, Z., Lzri, A., Chosidow, O. and Clark, M. 2012. Insecticide resistance in head lice: clinical, parasitological and genetic aspects, *Clinical Microbiology and Infection*, 18 (4), 338-344.

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

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.

Yang, Y.C., Choi, H-Y., Choi, W-S., Clark, J.M. and Ahn, Y-J. 2004. Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (9), 2507-2511.

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.

Yang, Y.C., Choi, H-Y., Choi, W-S., Clark, J.M. and Ahn, Y-J. 2005. Ovicidal and adulticidal activities of *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil compounds and related compounds

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Attendance

International Conference on Life Science & Biological Engineering
November 4-6, 2015, Nagoya, Japan

Orawan Wongnet

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

has attended the conference and presented a paper entitled

"Insecticidal Activity of Herbal Shampoos base on Dillenia Indica L. (Dilleniaceae) and Amomum Krervanh Pierre (Zingiberaceae) against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis De Geer.)"

Chief Executive Committee

HONG KONG

JUNE 8-10, 2016

Conference Proceedings

ICEAS

The International Conference on
Engineering and Applied Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conference Proceedings

June 08-10, 2016

Hong Kong

ICEAS

The International Conference on Engineering and Applied Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS

The International Conference on Engineering and Applied Sciences

ISBN 978-986-87417-1-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Content

General Information for Participants 4
International Committees 6
International Committee of ICEAS 6
Conference Venue Information 8
Regal Airport Hotel Floor Plan 9
Conference Schedule 10
Nature Sciences Keynote Speech 12
Oral Sessions 14
Computer and Information Sciences 14
ICEAS-17300 16
ICEAS- 10916 25
ICEAS- 10986 36
ICEAS-17304 50
ICEAS-18425 60
Civil Engineering (1) & Environmental Science 76
ICEAS- 11040 77
ICEAS-11001 88
ICEAS-11050 96
ICEAS-11046 109
ICEAS- 11043 120
Civil Engineering (2) & Geosciences and Petroleum Engineering 121
ICEAS-11037 122
ICEAS- 17286 130
ICEAS- 17289 131
Material Science and Engineering & System and Naval Mechatronic Engineering 133
ICEAS-10951 135
ICEAS-17281 144
ICEAS-10970 153
ICEAS-11011 160
ICEAS-18415 171
Electrical and Electronic Engineering & Mechanical Engineering 172
ICEAS- 10965 174
ICEAS- 10993 177
ICEAS-17307 188
ICEAS-10977 195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS-10990.....207
ICEAS-17879.....217
Fundamental and Applied Sciences.....218
ICEAS-10954.....219
ICEAS-10956.....228
ICEAS-10955.....238
ICEAS-10987.....245
ICEAS-11041.....247
Biomedical Engineering & Chemical Engineering.....256
ICEAS-10869.....258
ICEAS-10980.....268
ICEAS-10972.....279
ICEAS-10973.....285
ICEAS-10979.....300
ICEAS-10974.....309
Poster Sessions (1).....317
Electrical and Electronic Engineering/ Civil Engineering/ Mechanical Engineering / Computer and Information Sciences/ Material Science and Engineering/ Fundamental and Applied Sciences/ Biomedical Engineering/ Geosciences and Petroleum Engineering/ Environmental Sciences 317
ICEAS-10976.....322
ICEAS-10913.....331
ICEAS-17305.....341
ICEAS-10957.....342
ICEAS-11013.....352
ICEAS- 17280.....366
ICEAS- 10967.....379
ICEAS-10964.....381
ICEAS-10983.....383
ICEAS-10985.....386
ICEAS-17278.....388
ICEAS-17277.....400
ICEAS-10959.....412
ICEAS-10988.....421
ICEAS-10953.....433
ICEAS-17310.....435
ICEAS-17296.....436
ICEAS-17292.....438
ICEAS-11034.....439

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS-11038.....**440**
ICEAS-17270.....**441**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS-10956

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

Orawan Wongnet* and Mayura Soonwera

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

p-bongz@hotmail.com

Abstract

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

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

1. Introduction

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2. Materials and Methods

2.1 Plant materials and herbal shampoos

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

2.2 Chemical pediculicide (positive control)

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.4 Bioassay

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

3. Results

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

4. Discussion

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

2/ LT_{50} values = median lethal time

ns = not computed by Probit analysis

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

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

1/ LC_{50} values = median lethal concentration

ns = not computed by Probit analysis

5. Acknowledgements

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

References

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICEAS-10956

HIGHER EDUCATION FORUM
www.prohef.org

Certificate of Presentation

International Conference on Engineering and Applied Sciences
June 8-10, 2016, Hong Kong

Orawan Wongnet
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Has attended the conference and presented a paper entitled

Pediculicidal Activities of Three Herbal Shampoos from Cratoxylum Formosum, Moringa Oleifera and Solanum Trilobatum against Head Louse (Pediculus Humanus Capitis DeGeer: Phthiraptera) in Vitro

Chief Executive Committee

TOKYO JAPAN

Conference Proceedings
August 25-27, 2016

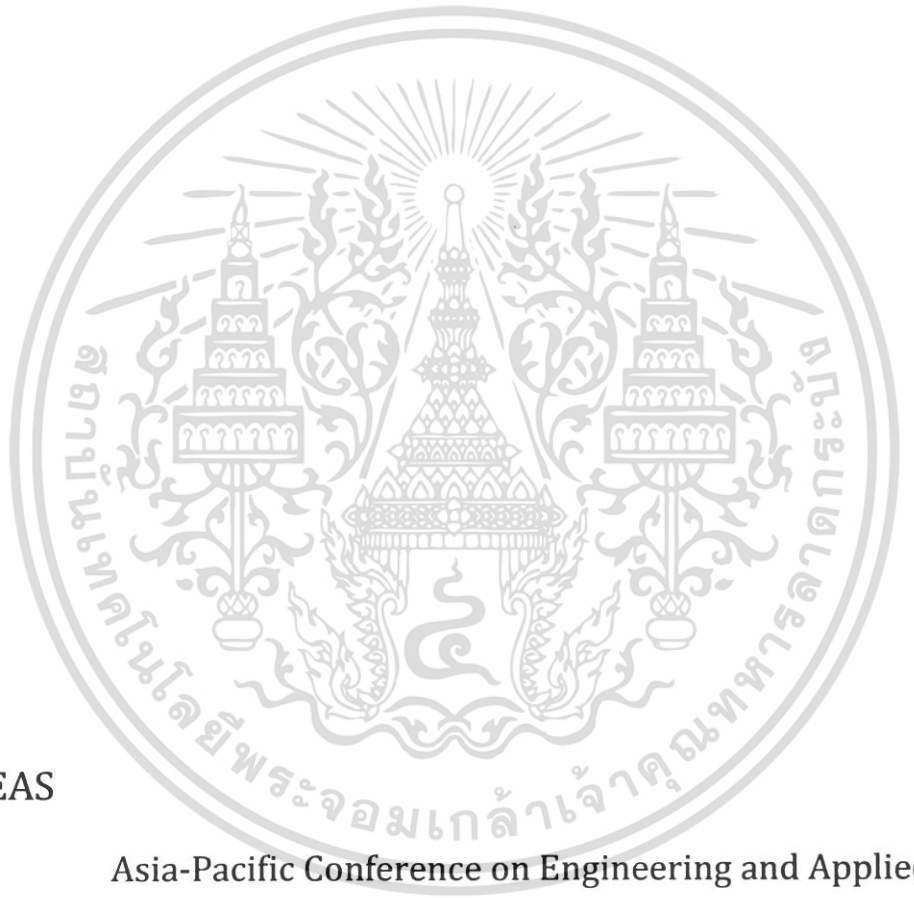
APCEAS
Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Sciences

ISLSBE
International Symposium on Life Science & Biological Engineering

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Conference Proceedings

August 25-27, 2016
Tokyo, Japan



APCEAS

Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science

ISLSBE

International Symposium on Life Science & Biological Engineering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APCEAS
Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science
ISBN 978-986-90827-1-6

ISLSBE
International Symposium on Life Science & Biological Engineering
ISBN 978-986-5654-21-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Content

General Information for Participants 5
International Committees 7
International Committee of APCEAS 7
International Committee of ISLSBE 8
Conference Venue Information 9
Floor Plan 12
Conference Schedule 13
Nature Sciences Keynote Speech 17
Oral Sessions 19
Electrical and Electronic Engineering & Fundamental and Applied Sciences (1) 19
APCEAS-805 21
APCEAS-790 23
APCEAS-791 29
APCEAS-690 35
APCEAS-744 48
APCEAS-676 59
APCEAS-782 61
APCEAS-755 63
Civil Engineering 72
APCEAS-726 74
APCEAS-781 77
APCEAS-809 84
APCEAS-822 86
APCEAS-839 88
Biomedical Engineering & Biomedical Science (1) 89
APCEAS-682 91
APCEAS-797 92
APCEAS-819 94
ISLSBE-133 95
ISLSBE-140 97
ISLSBE-151 104
Biomedical Engineering & Biomedical Science (2) 107
APCEAS-678 109
APCEAS-723 116
ISLSBE-156 125
ISLSBE-163 128
ISLSBE-174 131
Computer and Information Sciences (1) 133
APCEAS-707 135
APCEAS-715 138
APCEAS-724 148
APCEAS-741 159
APCEAS-771 166
APCEAS-838 177
APCEAS-844 189
Biomedical Engineering (3) & Biology 198
APCEAS-825 200
ISLSBE-97 203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISLSBE-137 206
ISLSBE-182 213
ISLSBE-124 224
ISLSBE-200 226
Electrical and Electronic Engineering & Fundamental and Applied Sciences (2) 229
APCEAS-748 231
APCEAS-778 245
APCEAS-836 260
APCEAS-702 274
APCEAS-704 283
APCEAS-712 292
APCEAS-737 304
APCEAS-816 316
Computer and Information Sciences (2) 318
APCEAS-798 319
APCEAS-807 323
APCEAS-813 325
Life Science 337
ISLSBE-121 339
ISLSBE-130 341
ISLSBE-143 343
ISLSBE-150 345
ISLSBE-165 347
ISLSBE-168 348
ISLSBE-177 350
ISLSBE-187 365
Environmental Science 375
APCEAS-642 377
APCEAS-689 390
APCEAS-701 394
APCEAS-789 402
APCEAS-812 409
APCEAS-811 421
Material Science and Engineering 433
APCEAS-696 435
APCEAS-700 437
APCEAS-763 439
APCEAS-685 441
APCEAS-684 442
APCEAS-842 443
Mechanical Engineering 444
APCEAS-635 445
APCEAS-725 446
APCEAS-734 448
APCEAS-780 455
Poster Sessions (2) 468
Computer and Information Sciences/ Fundamental and Applied Sciences/
Electrical and Electronic Engineering/ Mechanical Engineering/ Civil Engineering 468
APCEAS-652 473
APCEAS-683 485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APCEAS-714 486
APCEAS-716 497
APCEAS-760 499
APCEAS-823 502
APCEAS-795 504
APCEAS-649 507
APCEAS-653 509
APCEAS-667 521
APCEAS-710 524
APCEAS-718 536
APCEAS-753 537
APCEAS-788 538
APCEAS-706 546
APCEAS-785 559
APCEAS-803 564
APCEAS-687 567
APCEAS-754 570
APCEAS-783 576
APCEAS-829 578
APCEAS-634 580
APCEAS-799 581
Poster Sessions (4) 584
Biomedical Science/ Biomedical Engineering/ Biological Engineering/ Biology 584
ISLSBE-125 588
ISLSBE-134 590
ISLSBE-170 593
ISLSBE-178 603
ISLSBE-179 606
ISLSBE-188 608
APCEAS-692 610
APCEAS-693 613
APCEAS-695 615
APCEAS-779 617
APCEAS-722 620
ISLSBE-132 622
ISLSBE-171 625
ISLSBE-185 628
ISLSBE-128 639
ISLSBE-135 644
ISLSBE-136 646
Poster Sessions (5) 647
Environmental Science/ Material Science and Engineering/ Life Science 647
APCEAS-662 651
APCEAS-671 653
APCEAS-686 666
APCEAS-688 668
APCEAS-731 670
APCEAS-735 672
APCEAS-751 680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APCEAS-773.....**681**
APCEAS-832.....**683**
APCEAS-853.....**685**
APCEAS-859.....**687**
APCEAS-814.....**690**
APCEAS-786.....**691**
APCEAS-787.....**693**
ISLSBE-98.....**696**
ISLSBE-176.....**702**
ISLSBE-186.....**704**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APCEAS-702
Pediculicidal Activity of Herbal Shampoo from Thai Wild Fruits on Mortality of Head Lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer.)

Mayura Soonwera Sirawut Sittichok* and Orawan Wongnet
Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
best_pest22@hotmail.com, mayura.soon@gmail.com

Abstract

Head lice infestation caused by *Pediculus humanus capitis* De Geer. (Pediculicidae: Phthiraptera) is an important public health problem throughout the word especially in schoolchildren. Therefore, the present study investigated the efficacy of three herbal shampoo from *Elaeagnus latifolia* L.: Elaeagnaceae, *Flacourtia indica* (Burm.f.) Merr. : Flacourtiaceae and *Garcinia speciosa* Wall. : Guttiferae against adults and nymphs head lice, *Pediculus humanus capitis* De Geer., and to compare them with chemical pediculicide (0.5% w/w Permethrin, Scully Anti-Lice shampoo®) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) using filter paper contact under laboratory conditions. Doses of 6.28 and 18.87 µl/cm^2 of each herbal shampoo, permethrin shampoo and baby 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, *E. latifolia* shampoo at 18.87 µl/cm^2 were more effective pediculicide than permethrin shampoo with 100% mortality at 1 min; and LT_{50} value of <1.0 min (nymph and adult). The most effective pediculicide was *E. latifolia* shampoo, *F. indica* shampoo, *G. speciose* shampoo and baby shampoo, respectively.

Keywords: Pediculicide, Herbal shampoo, *Pediculus humanus capitis*, Head lice

1. Introduction

Pediculosis capitis, or head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer), are blood sucking insects belong to order Phthiraptera which are specific parasites of human[1]. Life cycle of head lice has three stage there are egg (nit), nymph and adult. Head lice are unable to properly grasp course hair and are uniquely adapted to human head hair. Adult that successfully feed on a human host may survive up to 30 days but cannot live more than 48 h[2]. However, head lice infestations also consume important resources from public health institutions[3], especially in children. Head lice transmission is mainly by direct head to head contact and indirect transmission by sharing clothing, hairbrushes, hats, towels or other personal items[4,5]. Moreover, head lice do not transmit any pathogenic agents, complications derived from parasitism such as pruritus, lymphadenopathy, conjunctivitis, allergic reaction[6].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

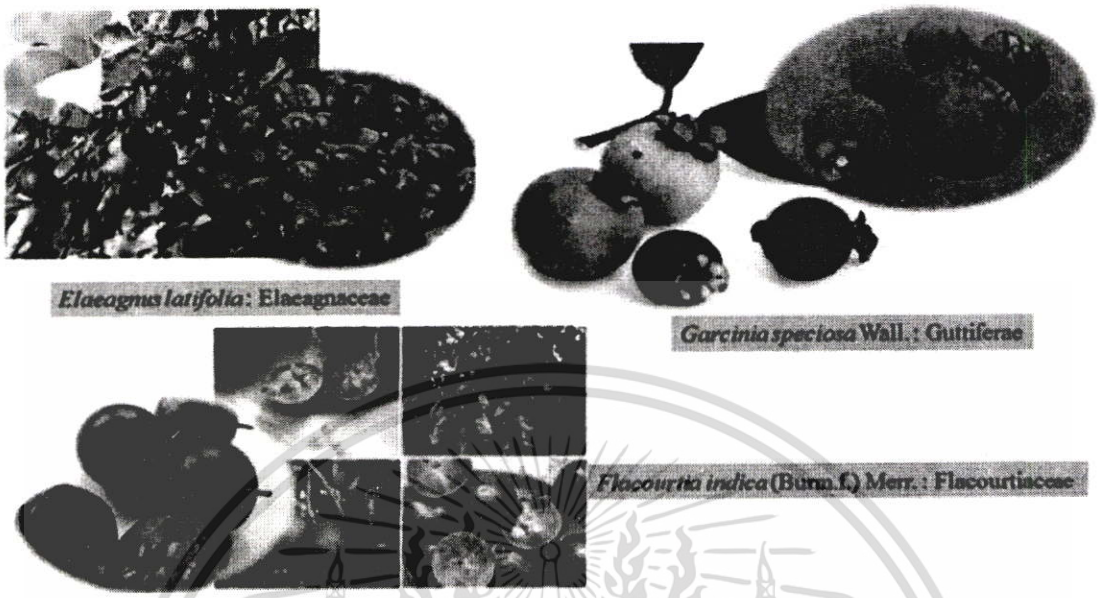
In addition, head lice infestation is a serious problem worldwide in children between the age of 3 to 13 years olds are infested. Currently, pediculicides were controlled head lice worldwide such as dichlorodiphenyltrichloethane (DDT), permethrin, pyrethrin/piperonyl butoxide (PPB), malathion, benzyl alcohol 5% lotion and spinosad[7]. However, head lice resistance to most pediculicide is widespread and increasing in frequency such as dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT), pyrethroids, malathion and permethrin[8,9]. The pyrethrins and pyrethroids share a common target site in the nervous system, voltage sensitive sodium channels (VSSC) and act as agonistic neuroexcitants by prolonging sodium current, leading to nerve depolarization and hyperexcitation followed by muscle paralysis and death[10]. Furthermore, the resistance of head lice to chemical pediculicides have increased such as USA, United Kingdom, Argentina, Denmark, Australia, Europe and Asia[10,11]. In addition, plant herbal shampoo are comparatively safer to humans and easy biodegradable. Therefore, this study investigated the potential of pediculicidal activity of herbal shampoo base on *E.* latifolia, *F. indica* and *G. speciose* against head lice and to compare them with chemical pediculicide (0.5% w/w Permethrin, Scully Anti-Lice shampoo®) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) in order to assess their in vitro activity.

However, *Elaeagnus latifolia* L., (Family: Elaeagnaceae) are distributed widely from the northern regions of Asia to the Himalayas, Europe and North America[12]. In Thailand, *E. latifolia* is an endemic fruit plant mostly found in the upper north of Thailand and considered to be a very rich source of vitamins and minerals and bioactive compounds[12,13]. The fruit is nutritionally rich and can be utilized for making chutney, jam and jelly[13]. *Flacourtia indica* (Burm.f.) Merr. belonging to family Flacourtiaceae, Thai name is "Ben" commonly known as governor's plum[14]. This plant has been used as Thai medicine traditional such as Anti-itching, anthelmintic agent, anti-diarrhea, anti-pyretic and dysentery [15]. Besides, *Garcinia speciosa* belong to family Guttiferae, Thai name is "phawa" or "Sarapee-paa" is a local plants of Southeast Asia ranging from north, northeast and southern part of Thailand and peninsular Malaysia to Indonesia and to some parts of Philippines[16,17]. *G. speciosa*, has traditional used in medicinal for diarrhea, skin wounds, burns, astringent agents, edemas, inflammation[17].

2.2 Plant Materials

The fruits of *E. latifolia* and *F. indica* were collected in the local market at Chiangmai (North part of Thailand) province, and fruits of *G. speciosa* were collected from Rayong (East part of Thailand) province, Thailand. However, all plant specimen was identified by botanist of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. All of herbal shampoo were provided by the Medicinal Plant Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, and kept at room temperature before testing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.3 Chemical Pediculicide and Baby Shampoo (Positive and Negative Control)

1. 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.
2. 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[18] was used to evaluate the toxicity and mortality of three herbal shampoo (*E. latifolia* and *F. indica* and *G. speciosa*), chemical pediculicide (Permethrin shampoo, positive control) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®, negative control) to head lice. Doses of 6.28 and 18.87 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 nymphs and/or adults head lice were placed on the filter paper. However, permethrin shampoo were simultaneously run as a positive control and on the other side, baby 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[18]. All treatments were replicated five times. Differences in significance were analyzed by one-way analysis of variance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(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. Results

The pediculicidal activity of three herbal shampoos (*E. latifolia, F. indica* and *G. speciosa*) against nymphs head lice and compared with chemical pediculicide (permethrin shampoo) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®) at 18.87 µl/cm^2. At 60 min, the mortality and LT_{50} values revealed that *E. latifolia* shampoo were more toxic than permethrin shampoo (84.0% mortality, LT_{50} value of 19.1 min) 100% mortality and LT_{50} value of <1.0 min, followed by *F. indica* shampoo, *G. speciosa* shampoo and baby shampoo with 80 to 84% mortality and LT_{50} values ranged from 9.7 to 18.9 min, respectively. The most effective pediculicide was *E. latifolia* shampoo with 84% mortality at 60 min and LT_{50} value of 3.8 min. However, permethrin shampoo caused 68% mortality and LT_{50} value of 29.2 min. On the other hand, baby shampoo showed 60% mortality and LT_{50} value of 27.3 min (Table 1). At 18.87 µl/cm^2, *E. latifolia* shampoo showed 100% mortality at 1 to 60 min, and LT_{50} values were <1.0 min. Meanwhile, *F. indica* shampoo, *G. speciosa* shampoo and baby shampoo showed 80 to 84 % mortality at 60 min, and LT_{50} values of 9.7, 18.3 and 18.9 min, respectively. On the other side, permethrin shampoo caused 84% mortality and LT_{50} value of 19.1 min. (Table 2).

Furthermore, *F. indica* shampoo and *G. speciosa* shampoo were more toxic to adults head lice at 6.28 µl/cm^2 with 84-88% mortality at 60 min and LT_{50} values were 14.5 and 29.2 min, respectively. Meanwhile, permethrin shampoo caused 48% mortality and LT_{50} value of 47.1 min (Table 3). Moreover, *E. latifolia* shampoo showed 100% mortality at 1 min, and LT_{50} value of <1.0 min, followed by *F. indica* shampoo, *G. speciosa* shampoo and baby shampoo showed ranged from 56-88% mortality, and LT_{50} values were 12.5, 29.1 and 27.6 min, respectively. While, permethrin shampoo showed 52% mortality and LT_{50} value of 40.4 min. (Table 4). In addition, all herbal shampoo at 18.87 µl/cm^2 was more effective pediculicide than 6.28 µl/cm^2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* nymphs at 6.28 µl/cm^2 concentration of three herbal shampoos and chemical pediculicide and baby shampoo at 1, 10, 30 and 60 minutes.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2/] (min)
	1	10	30	60	
E. latifolia shampoo	84.0±16.7a[1/]	84.0±16.7a	84.0±16.7a	84.0±16.7a	3.8
F. indica shampoo	72.0±11.0b	72.0±11.0b	72.0±11.0b	72.0±11.0b	27.3
G. speciosa shampoo	72.0±17.9b	72.0±17.9b	72.0±17.9b	72.0±17.9b	29.2
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	60.0±31.6c	68.0±22.8c	68.0±22.8c	68.0±22.8c	29.2
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	60.0±14.1c	60.0±14.1cd	60.0±14.1cd	60.0±14.1cd	27.3

[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* nymphs at 18.87 µl/cm^2 concentration of three herbal shampoos and chemical pediculicide and baby shampoo at 1, 10, 30 and 60 minutes.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2/] (min)
	1	10	30	60	
E. latifolia shampoo	100a[1/]	100a	100a	100a	<1.0
F. indica shampoo	84.0±16.7b	84.0±16.7b	84.0±16.7b	84.0±16.7b	9.7
G. speciosa shampoo	80.0±20.0b	80.0±20.0b	80.0±20.0b	80.0±20.0b	18.3
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	80.0±0.0b	80.0±0.0b	80.0±0.0b	84.0±8.9b	19.1
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	80.0±28.3b	80.0±28.3b	80.0±28.3b	80.0±28.3b	18.9

[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

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 LT_{50} values and percent mortality of *P. humanus capitis* adults at 6.28 µl/cm^2 concentration of three herbal shampoos and chemical pediculicide and baby shampoo at 1, 10, 30 and 60 minutes.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2/] (min)
	1	10	30	60	
E. latifolia shampoo	68.0±11.0b[1/]	68.0±11.0b	72.0±17.9b	72.0±17.9b	18.5
F. indica shampoo	64.0±26.1b	88.0±11.0a	88.0±11.0a	88.0±11.0a	14.5
G. speciosa shampoo	84.0±16.7a	84.0±16.7a	84.0±16.7a	84.0±16.7a	29.2
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	36.0±35.8d	36.0±35.8c	48.0±22.8c	48.0±22.8c	47.1
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	40.0±26.1c	52.0±17.9bc	52.0±17.9bc	56.0±21.9bc	29.7

[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* adults at 18.87 µl/cm^2 concentration of three herbal shampoos and chemical pediculicide and baby shampoo at 1, 10, 30 and 60 minutes.

Treatments	(%) Mortality/time (min)				LT_{50}[2/] (min)
	1	10	30	60	
E. latifolia shampoo	100a[1/]	100a	100a	100a	<1.0
F. indica shampoo	64.0±26.1c	88.0±11.0b	88.0±11.0b	88.0±11.0b	12.5
G. speciosa shampoo	88.0±11.0b	88.0±11.0b	88.0±11.0b	88.0±11.0b	29.1
permethrin shampoo (Scully Anti-Lice shampoo®)	32.0±22.8d	44.0±16.7d	52.0±11.0c	52.0±11.0c	40.4
baby shampoo (Johnson's baby shampoo®)	52.0±17.9c	52.0±22.8c	56.0±21.9c	56.0±21.9c	27.6

[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 *E. latifolia* shampoo at 18.87 µl/cm^2 were exhibited the most pediculicide against head louse nymph and adult with 100% mortality at 1 min; (LT_{50} values of <1.0 min (nymph and adult), and more effective pediculicide than permethrin shampoo (0.5% w/w Permethrin, Scully Anti-Lice shampoo®) and baby shampoo (Johnson's baby shampoo®). Thus, baby shampoo is commonly shampoo for children but can not used as pediculicide. In addition, *E. latifolia* shampoo have been suggested as an new alternative products for head lice treatment, and safe alternatives due to their non-toxicity to human, especially schoolchildren than chemical pediculicide. However, *E. latifolia* is a type of edible fruit, Thai name is "Ma-load", it belonging family Elaeagnaceae, are distributed widely from the northern regions of Asia to the Himalayas, northeast India, Thailand, Vietnam, Europe and also in North America[12,19]. The plant is growing to a maximum height of 3 m and expands maximally to 3 m with a growing speed of medium rate, and flowers are hermaphrodite (have both male and female organs) and are pollinated by bees and the fruit is oblong in shape with a dark pink color at the time of ripening[19]. In Thailand, *E. latifolia* is an endemic fruit plant mostly found in the upper north of Thailand and considered to be a very rich source of vitamins and minerals and other bioactive compounds.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

It is also a source of essential fatty acids, which is fairly unusual for a fruit[12,13,19]. The fruit is nutritionally rich and can be utilized for making chutney, jam and jelly and refreshing drinks[13]. On the other side, permethrin shampoo showed 32.0±22.8 to 84.0±8.9 % mortality and LT_{50} values range from 19.1 to 47.1 min, and these results was less pediculicidal activity than three herbal shampoos (*E. latifolia, F. indica* and *G. speciosa*). However, permethrin is a synthetic pyrethroid with extremely low mammalian toxicity and adverse effects include pruritus, erythema and edema[20]. Moreover, permethrin or pyrethrins and pyrethroids share a common target site in the nervous system, voltage sensitive sodium channels (VSSC) and act as agonistic neuroexcitants by prolonging sodium current, leading to nerve depolarization and hyperexcitation followed by muscle paralysis and death to head lice [10]. Nowadays, the eco-friendly and nature pesticides from herb shampoos have been receiving attention as an alternative green pesticide than to use the permethrin shampoo for controlling head lice.

5. Acknowledgements

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

References

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

Dehghanzadeh, R., Asghari-Jafarabadi, M., Salimian, S., Hashemi, A.A. and Khayatzadeh, S. 2015. Impact of family ownerships, individual hygiene and residential environments on the prevalence of pediculosis capitis among schoolchildren in urban and rural areas of northwest of Iran. *Parasitology Research*, 114 (11), 4295-4303.

Rukke, B.A., Soleng, A., Lindstedt, H.H., Ottesen, P. and Birkemoe, T. 2014. Socioeconomic status, family background and other key factors influence the management of head lice in Norway. *Parasitology Research*, 113 (5), 1847-1861.

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

Abd El Raheem, T.A., El Sherbiny, N.A., Elgameel, A., El Sayed, G.A., Moustafa, N. and Shaher, S. Epidemiological comparative study of pediculosis capitis among primary school children in fayoum and minofiya governorates, Egypt. *J Community Health*, 40 (2), 222-226.

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.

Bohl, B., Evetts, J., Mc Clain, K., Rosenauer, A. and Stellitano, E. 2015. Clinical practice update: Pediculosis capitis. *Pediatric Nursing*, 41 (5), 227-234.

Kim, H.J., Symington, S.B., Lee, S.H. and Clark, J.M. 2004. Serial invasive signal amplification reaction for genotyping permethrin- resistant (*kdr*-like) human head lice, *Pediculus capitis*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 80 (3), 173-182.

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

Yoon, K.S., Previte, D.J., Iiodgdon, I.E., Poole, B.C., Kwon, D.I., ABO El Giiar, G.E., Lee, S.I. and Clark, J.M. 2014. Knockdown resistance allele frequencies in North American head louse (Anoplura: Pediculidae) populations. *Journal of Medical Entomology*, 51 (2), 450-457.

Durand, R., Bouvresse, S., Berdjane, Z., Lzri, A., Chosidow, O. and Clark, M. 2012. Insecticide resistance in head lice: clinical, parasitological and genetic aspects, *Clinical Microbiology and Infection*, 18 (4), 338-344.

Yingthongchai, P., Naphrom, D. and Smitamana, P. 2014a. Genetic diversity of *Elaeagnus latifolia* L. as revealed by Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers, *Journal of Agricultural Technology*, 10 (1), 177-187.

Yingthongchai, P., Naphrom, D. and Smitamana, P. 2014b. Assessment of genetic diversity in *Elaeagnus latifolia* L. by Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) markers, *Journal of Agricultural Technology*, 10 (3), 791-802.

Kubola, J., Siriamornpun, S. and Meeso, N. 2011. Phytochemicals, vitamin C and sugar content of Thai wild fruits, *Food Chemistry*, 126 (3), 972-981.

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

Te-chato, S. 2007. Floral and fruit morphology of some species in *Garcinia* spp., *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 29 (2), 245-252.

Sangsuwona, C. and Jiratchariyakulb, W. 2015. Antiproliferative effect of lung cancer cell lines and antioxidant of macluraxanthone from *Garcinia speciosa* Wall., *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1422–1427.

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.

Panja, S., Chaudhuri, D., Ghate, N.B., Minh, H.L. and Mandal, N. 2014. In vitro assessment of phytochemicals, antioxidant and DNA protective potential of wild edible fruit of *Elaeagnus latifolia* Linn., *Fruits*, 69 (4), 303-314.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frankowski, B.L. and Bocchini, J.A. 2010. Clinical report-head lice, *American Academy of Pediatrics*, 126 (2), 392-403.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	**นางสาว อรวรรณ วงษ์เนตร**
วัน เดือน ปีเกิด	**วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2535 จังหวัด สิงห์บุรี**
ที่อยู่	**10/1 ซ. ทวีชัย 8 ตำบล ตาคลี อำเภอ ตาคลี จังหวัด นครสวรรค์ 60140**
E-mail:	palmpest39@gmail.com
เบอร์ติดต่อ	086-409-7770

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	**สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา จากโรงเรียนประดับวิทย์**
พ.ศ. 2549	**สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนตาคลีประชาสรรค์**
พ.ศ. 2557	**สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช**

ผลงานตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2010-2016)

Phukerd, U.; Soonwera, M and Wongnet, O. 2013. Repellent activity of essential oils from rutaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn) and *Culex quinquefasciatus* (Say). p1585-1594 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.; 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.

Phasomkusolsil, S.; Wongnet, O and Soonwera, M. 2013. Biological stability of repellent activity of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Staph), and citronella grass (*Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle) oil against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison.) p1475-1484 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 28-29, 2013, Bangkok, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

รางวัลประกาศเกียรติคุณ (2014-2016)

1. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering, December 17-19, 2014 ,Tokyo, Japan
2. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore
3. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan
4. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan
5. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June 8-10, Hongkong

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ กท ๔๖๑๑.๕/๖๓๑

โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม
๑๕๘ ถนนพระราม ๕ เขตดุสิต
กทม.๑๐๓๐๐

๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอขอบคุณ

เรียน รองศาสตราจารย์ มยุรา สุนย์วีระ

ตามที่นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาหนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร (Epidemiology of Pediculosis capitis among kindergarten in some areas of Bangkok and their control using herbal shampoos and herbal oils) โดยได้นำแชมพูและน้ำมันสมุนไพรมาดำเนินการกำจัดเหาหนุษย์ให้กับนักเรียนโรงเรียนวัดประชาระบือธรรม สังกัดสำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร เสร็จสิ้นแล้วนั้น ซึ่งมีผลการดำเนินการตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย

โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางธิติมน นาคครุฑ)
ผู้อำนวยการสถานศึกษา
โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม

โรงเรียนวัดประชาระบือธรรม
งานธุรการ โทร. ๐๒-๒๔๑-๐๒๖๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ๔๔๑๑.๘/พิเศษ

โรงเรียนวัดดวงแข
เขตปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๗ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง อนุญาตให้กำจัดเหากับนักเรียน

เรียน นางสาวอรวรรณ วงศ์เนตร

ตามหนังสือ เรื่อง การสำรวจการระบาดของเหามนุษย์กับนักเรียนโรงเรียนวัดดวงแข **เพื่อทำวิทยานิพนธ์** เรื่องการศึกษาการระบาดของเหามนุษย์ กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร นั้น จากผลสำรวจพบนักเรียนส่วนหนึ่งมีเหา จึงอนุญาตให้ผู้ศึกษาทำวิทยานิพนธ์กำจัดเหาให้กับนักเรียนได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

โรงเรียนวัดดวงแข

(นางปริษา ทองช่างเหล็ก)
ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวัดดวงแข

โรงเรียนวัดดวงแข
โทร. ๐ ๒๒๑๔ ๓๕๑๑
โทรสาร ๐ ๒๒๑๔ ๓๕๑๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ กท ๔๖๑๑.๖/พิเศษ

โรงเรียนวัดราชผาติการาม
๑๔๗ ถนนราชวิถี แขวงวชิรพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐

๖ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอขอบคุณ

เรียน นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร

ด้วยนางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร (Epidemiology of Pediculosis capitis among kindergarten in some areas of Bangkok and their control using herbal shampoos and herbal oils) ได้มาสำรวจการระบาดเหาเมื่อวันที่ ๖ มกราคม ๒๕๕๙ ให้กับนักเรียนโรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ทางโรงเรียนจึงขอขอบคุณ นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร ที่ได้ช่วยสำรวจการระบาดของเหาให้กับเด็กนักเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นางสาวเรืองรำไพ กิจสุดแสง)
ผู้อำนวยการสถานศึกษา
โรงเรียนวัดราชผาติการาม

งานธุรการโรงเรียนวัดราชผาติการาม
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๒๒๔๑-๐๔๙๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๔๑๒๙.๐๑๐๖๔/๑๖๒

โรงเรียนวัดสำราญ
หมู่ที่ ๓ ต.โพธิ์เก้าต้น อ.เมืองลพบุรี
จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอขอบพระคุณ

เรียน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ตามที่นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาล ในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันจำกัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพร (Epidemiology of Pediculosis capitis among kindergarten in some areas of Bangkok and their control using herbal shampoos and herbal oils) โดยนำแชมพูและน้ำมันสมุนไพรมาดำเนินการกำจัดเหามนุษย์ให้กับนักเรียนโรงเรียนวัดสำราญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต ๑ เสร็จสิ้นแล้วนั้น ซึ่งมีผลการดำเนินการตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย

โรงเรียนวัดสำราญ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวกัญญานันท์ [illegible])
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสำราญ

โรงเรียนวัดสำราญ
งานธุรการ โทร. ๐๓๖-๔๒๐๓๐๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (~~เด็กชาย~~/เด็กหญิง) ธิดาพร นามสกุล ศิริสกาน
เพศหญิง อายุ 14 ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่.....ซอย.....ถนน.....แขวง/
ตำบล ตลิ่ง เขต/อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นครสวรรค์
รหัสไปรษณีย์ 60150 ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ธิดาพร ศิริสกาน
(ธิดาพร ศิริสกาน)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง) ขุดรินทร์ นามสกุล จันทร์ประสิทธิ์ เพศ หญิง อายุ 12 ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ซอย บ่อทอง 6 ถนน ..... แขวง/ตำบล ตาดสี ..... เขต/อำเภอ ตาดสี ..... จังหวัด พิจิตร ..... รหัสไปรษณีย์ 60140 ..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ขุดรินทร์ จันทร์ประสิทธิ์

(ด.ญ.ขุดรินทร์ จันทร์ประสิทธิ์)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (~~เด็กชาย~~/เด็กหญิง) สุพัตรา นามสกุล จงเจริญ
เพศ หญิง อายุ 10 ปี อยู่บ้านเลขที่ 1441 หมู่ที่ 6 ซอย ใจอุทิศ ถนน แขวง/
ตำบล ตากดี เขต/อำเภอ ตากดี จังหวัด นครสวรรค์
รหัสไปรษณีย์ 60140 ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขต
ของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้
ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ สุพัตรา จงเจริญ
(ด.ญ. สุพัตรา จงเจริญ)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง) .....นภาพร.....นามสกุล.....สงเคราะห์.....
เพศหญิง อายุ 10 ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่.....ซอย..... .....ถนน.....แขวง/
ตำบล.....ตาคลี.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....นครสวรรค์.....
รหัสไปรษณีย์.....60140..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....นภาพร สงเคราะห์.....
(.....ด.ญ.นภาพร สงเคราะห์.....)

พยาน.....อรวรรณ วงษ์เนตร.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง) ณิกาเพย นามสกุล ฉิมจันทร์

เพศ หญิง อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ 5 หมู่ที่ 6 ซอย ถนน แขวง/

ตำบล ดาลี เขต/อำเภอ จังหวัด นครสวรรค์

รหัสไปรษณีย์ 60110 ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ณิกาเพย ฉิมจันทร์

(ด.ญ.ณิกาเพย ฉิมจันทร์)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง) เกลิน นามสกุล โชติพรม
เพศ หญิง อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ซอย..... ถนน.....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ ตากสี จังหวัด กรุงเทพมหานคร
รหัสไปรษณีย์ 60140 ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ เกลิน โชติพรม
(ด.ญ. เกลิน โชติพรม)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ธีรากรณ์ นามสกุล [illegible] เพศ ชาย
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ — หมู่ที่ 4 ซอย — ถนน — แขวง/
ตำบล — เขต/อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ
รหัสไปรษณีย์ — ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของ
กรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง
ดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น
ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. ธีรากรณ์ เย่าพงศ์รี
(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ 5 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ .....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน.....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ 7....ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ 2....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

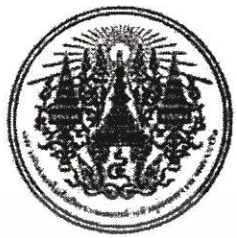
ลงชื่อ.....
(.....)

พยาน.....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ.ปวาดา นามสกุล [illegible] เพศ หญิง
อายุ ๘ ปี อยู่บ้านเลขที่ ๓๗ หมู่ที่ ๓ ซอย ..... ถนน ..... แขวง/
ตำบล ป่าพญา เขต/อำเภอ ป่าพญา จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของ
กรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง
ดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น
ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ.ปวาดา .....
(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว).....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ...ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ซอย ..... ถนน ..... แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....

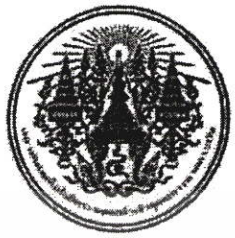
(.....)

พยาน.....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ.วิทวาศรณ์ เรียงสัมย์ เพศ หญิง
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ .....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล .....เขต/อำเภอ .....จังหวัด .....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.ด.ญ.วิทวาศรณ์ เรียงสัมย์.....
(.....)

พยาน.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (~~เด็กชาย~~/เด็กหญิง) ณีรุทัย นามสกุล จ้อยปาน
เพศ หญิง อายุ 12 ปี อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ซอย ม่วงทอง 2 ถนน.....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ ตาคลี จังหวัด นครสวรรค์
รหัสไปรษณีย์ 60140 ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ณีรุทัย จ้อยปาน.....
(ด.ญ. ณีรุทัย จ้อยปาน)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ปรัศสร นามสกุล สอัสดิพล เพศ หญิง
อายุ 8 ปี อยู่บ้านเลขที่ - หมู่ที่ 1 ซอย - ถนน - แขวง/
ตำบล พิกุลออก เขต/อำเภอ บางบัวทอง จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์ ..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ปรัศสร สอัสดิพล

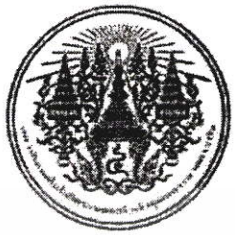
(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ ... เดือน ... พ.ศ. ...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ณัฐมน นามสกุล ดวงมาลา เพศ.....
อายุ 8 ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ 1 ซอย ..... ถนน ..... แขวง/
ตำบล พิกุลออก เขต/อำเภอ บ้านนา จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ณัฐมน ดวงมาลา
(ณัฐมน ดวงมาลา)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ. ยมลพร ..... นามสกุล ..... เพศ ..... อายุ ..... ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ซอย ..... ถนน ..... แขวง/ตำบล ..... เขต/อำเภอ ..... จังหวัด ..... รหัสไปรษณีย์ ..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. ยมลพร ..... ผู้ยินยอม

(ด.ญ. ยมลพร .....)

พยาน .....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ. สาธิตา นามสกุล ประเสริฐ เพศ หญิง
อายุ 5 ปี อยู่บ้านเลขที่ 49 หมู่ที่ 3 ซอย - ถนน - แขวง/
ตำบล ไร่ขิง เขต/อำเภอ ขุนหาญ จังหวัด ศรีสะเกษ
รหัสไปรษณีย์ - ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. สาธิตา ประเสริฐ
(ด.ญ. สาธิตา ประเสริฐ)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....ปริยานัช.....นามสกุล.....ปิดสน..... เพศหญิง
อายุ ..7....ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ...1....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ..ปริยานัช.....ปิดสน.....
(..ปริยานัช.....ปิดสน.....)

พยาน.....อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ว.ณ.พรหิวา.....นามสกุล...บุญเลิศ..... เพศหญิง
อายุ...ใ...ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ .....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล น้ำพอง.....เขต/อำเภอ น้ำพอง.....จังหวัด ขอนแก่น.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.ว.ณ.พรหิวา.....บุญเลิศ.....

(.....)

พยาน.อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ดาบตำรวจ ศรีศักร นามสกุล เดชาศิริ เพศ ชาย อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ 115 หมู่ที่ 8 ซอย ลาดพร้าว ถนน ประดิษฐ์ แขวง/ตำบล ทองหล่อ เขต/อำเภอ บางกะปิ จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ดาบตำรวจ ศรีศักร เดชาศิริ

(ดาบตำรวจ ศรีศักร เดชาศิริ)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ.เกียรติกัญ นามสกุล วงษ์เนตร เพศ หญิง
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ - หมู่ที่ - ซอย - ถนน - แขวง/
ตำบล ท่าอิฐ เขต/อำเภอ บางบัวทอง จังหวัด นนทบุรี
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ.เกียรติกัญ วงษ์เนตร
(ด.ญ.เกียรติกัญ วงษ์เนตร)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ 9 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ.จิรัชยา นามสกุล ศิริลาภ เพศ หญิง
อายุ 1 ปี อยู่บ้านเลขที่ 293 หมู่ที่ 10 ซอย - ถนน - แขวง/
ตำบล อ่างฯ เขต/อำเภอ แก่งคอย จังหวัด สระบุรี
รหัสไปรษณีย์ - ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

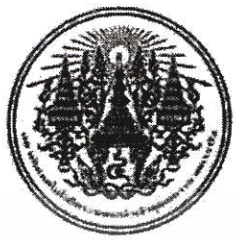
ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ.จิรัชยา ศิริลาภ
(.....)

พยาน .....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ 8 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ. พาวดา นามสกุล ไชยเทพรัพย์ เพศ หญิง
อายุ 8 ปี อยู่บ้านเลขที่ - หมู่ที่ 9 ซอย - ถนน - แขวง/
ตำบล บ้านหา เขต/อำเภอ บ้านหา จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์ - ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของ
กรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง
ดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น
ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. พาวดา ไชยเทพรัพย์

(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ 09 หมู่ที่ 11 ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล บึงหนา เขต/อำเภอ บ้านหนา จังหวัด นครราชสีมา
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....
(.....)

พยาน.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ. ณิชาชา นามสกุล จงวงศ์ไกร เพศ หญิง
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ 1 ซอย ..... ถนน ..... แขวง/
ตำบล ศรีกะอาย เขต/อำเภอ บางบัวทอง จังหวัด นนทบุรี
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. ณิชาชา .....

(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) [illegible] ชื่อสกุล [illegible] เพศ [illegible]
อายุ [illegible] ปี อยู่บ้านเลขที่ [illegible] หมู่ที่ [illegible] ซอย [illegible] ถนน [illegible] แขวง/
ตำบล [illegible] เขต/อำเภอ [illegible] จังหวัด [illegible]
รหัสไปรษณีย์ [illegible] ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ [illegible]
([illegible])

พยาน [illegible]
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ.ชลธิชา นามสกุล ยิ่งสมาย เพศ หญิง
อายุ 8 ปี อยู่บ้านเลขที่ 200 หมู่ที่ 5 ซอย ถนน แขวง/
ตำบล บ้านช้าง เขต/อำเภอ บ้านโป่ง จังหวัด นครราชสีมา
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของ
กรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง
ดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น
ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

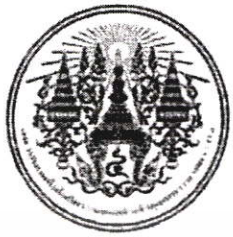
ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ.ชลธิชา
(.....)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ด.ญ. วันวิสาข์ นามสกุล ศรีสงวน เพศ หญิง
อายุ 9 ปี อยู่บ้านเลขที่ 49 หมู่ที่ 1 ซอย ถนน แขวง/
ตำบล บ้านนา เขต/อำเภอ บ้านนา จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์ ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็น
อาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของ
กรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจง
ดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น
ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ ด.ญ. วันวิสาข์
(ศรีสงวน)

พยาน
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ .....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน.....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล..... เพศ.....
อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ .....ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล.....เขต/อำเภอ .....จังหวัด .....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

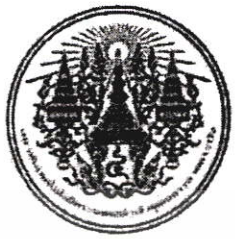
ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....
(.....)

พยาน.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ..ลิลาดา.....นามสกุล....แจ่มสิงห์....เพศ.....
อายุ 8...ปี อยู่บ้านเลขที่ 10... หมู่ที่ 10...ซอย .....ถนนกาญจนาภิเษก วงแหวน/
ตำบล ปากน้ำ.....เขต/อำเภอ บางพลี.....จังหวัด สมุทรปราการ.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในมนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ.....
(.....)

พยาน.....

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) ...สุวาพร.....นามสกุล...ชมฎูทิพย์..... เพศ.....
อายุ ...ปี อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ...9...ซอย .....ถนน ...เทิดพหลโยธิน...แขวง/
ตำบล ...พุคล้อ.....เขต/อำเภอ .....จังหวัด ...นครนายก.....
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหามนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ...สุวาพร ชมฎูทิพย์.....
(...สุวาพร ชมฎูทิพย์.....)

พยาน...อรวรรณ วงษ์เนตร.....
(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการศึกษาของอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) สวิจิ นามสกุล ไชโย เพศ.....
อายุ 7 ปี อยู่บ้านเลขที่ 66 หมู่ที่ 8 ซอย .....ถนน .....แขวง/
ตำบล บ้านนา เขต/อำเภอ บ้านนา จังหวัด นครนายก
รหัสไปรษณีย์..... ได้รับฟังคำบรรยายจาก นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการระบาดของเหาในนุษย์กับเด็กนักเรียนอนุบาลในบางเขตของกรุงเทพมหานคร และแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้แชมพูและน้ำมันสมุนไพรข้าพเจ้าได้ทราบคำชี้แจงดังนี้แล้ว

วิธีการหรือการวางแผนการทดลองที่อาสาสมัครต้องปฏิบัติ

อันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและภายหลังการวิจัยตลอดจนการป้องกันที่เตรียมไว้

ประโยชน์ที่พึงได้รับจากงานวิจัย

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการทดสอบนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา และถ้าหากมีอาการข้างเคียงขึ้นข้าพเจ้าจะรายงานให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบโดยทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมให้ทำการศึกษา

ลงชื่อ สวิจิ
(ไชโย)

พยาน อรวรรณ วงษ์เนตร

(นางสาวอรวรรณ วงษ์เนตร)

วันที่ 17 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้