

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การควบคุมไรซ์ปลาทู (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) โดยสารสกัดจากพืช

(Control of *Luciaphorus perniciosus* Rack. by Plant Extracts)

โดย

นายไพบรณัฐ น้อยทับทิม

ได้รับพิจารณาโดย



(ผศ.ดร.อามร อินทร์สังข์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ 27 เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๗ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี



T098942

เรื่อง

การควบคุมไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) โดยสารสกัดจากพืช

(Control of *Luciaphorus perniciosus* Rack. by Plant Extracts)



โดย

นายไปรยณัฐ น้อยทับทิม

2/4
2/9/64 D
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 98942
วันเดือนปี 11 JUN 2008

b. 11197138
i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง การควบคุมไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) โดยสารสกัดจากพืช
(Control of *Luciaphorus perniciosus* Rack. by Plant Extracts)

โดย นายไปรษณัฐ น้อยทับทิม

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา  27/10/50
(ผศ.ดร.อัมร อินทร์สังข์)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 6 ชนิด ได้แก่ กานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&Perry), อบเชย (*Cinnamomum* spp.), เสนียด (*Justicia adhatoda* L.), ส้มจี (*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spier), ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f.) และ มะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) ที่สกัดด้วย methanol, dichloromethane และ hexane ในการควบคุมไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) โดยวิธีการสัมผัส พบว่าสารสกัดจากเสนียดในตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรไข่ปลา โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร สามารถทำให้ไรไข่ปลาดาย 100% ที่ 24 ชั่วโมง รองลงมาคือสารสกัดจากผักปลาบ, มะระขี้นก, กานพลู, อบเชย และ ส้มจี สามารถทำให้ไรไข่ปลาดาย 97.8, 96.5, 94.3, 93.0 และ 84.2 % ตามลำดับ และจากการหาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากเสนียดในตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดต่อไรไข่ปลา พบว่าค่า LC_{50} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย methanol, dichloromethane และ hexane มีค่า 16.12, 12.25 และ 16.25 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title Control of *Luciaphorus perniciosus* Rack. by Plant Extracts

By Mr.Praianut Noitubtim

Degree Bachelor of Science in Agriculture

Department Plant Pest Management Technology

Advisor

Ammorn Insung

 (Asst. Prof. Dr. Ammorn Insung)

27, March 07

Effectiveness of extracts obtained from 6 plants species: clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&Perry), cinnamom (*Cinnamomum* spp.), vasica (*Justicia adhatoda* L.), amalocalyx (*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spier), common spiderwort (*Commelina diffusa* Burm.f.) and bitter cucumber (*Momordica charantia* Linn.) diluted in methanol, dichloromethane and hexane, were tested against adult of *Luciaphorus perniciosus* Rack. The results showed that plant extract obtained form vasica, especially at the concentration of 125 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, was extremely effective to *Luciaphorus perniciosus* Rack., which caused the mortality of 100 %, followed by common spiderwort, bitter cucumber, clove, cinnamom and amalocalyx extracts, which caused the mortality of 97.8, 96.5, 94.3, 93.0 and 84.2 %, respectively. The LC_{50} values of vasica extract diluted in methanol, dichloromethane and hexane were 16.12, 12.25 and 16.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, respectively.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นกำลังใจที่
ดีเสมอมาให้กับข้าพเจ้าและให้ทุนทรัพย์ ในการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี กราบ
ขอบพระคุณ ผศ.ดร.อัมร อินทร์สังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษของข้าพเจ้า ที่ได้กรุณาให้
คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งขอขอบคุณอาจารย์
ในภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชและอาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ประสิทธิภาพ
ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณจรงค์ศักดิ์ พุฒนนวน ที่มีส่วนช่วยเหลือข้าพเจ้าในการทำปัญหาพิเศษ
ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ไพบรณัฐ น้อยทับทิม

มีนาคม 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยาม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	13
ผลการทดลอง.....	18
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	20
สรุปผลการทดลอง.....	21
เอกสารอ้างอิง.....	22
ภาคผนวก.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. พืชที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันไรไข่ปลา.....	17
2. เปรอร์เซ็นต์การตายของไรไข่ปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.) โดยสารสกัดจากพืช.....	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ขวดเลี้ยงไรไข่งปลา.....	14
2. งานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร.....	14
3. ไรไข่งปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.).....	15
4. ตู้เลี้ยงไรไข่งปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.).....	15
5. เครื่องสกัดตัวทำละลายอินทรีย์ (Soxhlet extraction apparatus).....	15
6. ระดับความเป็นพิษ (LC ₅₀ , LC ₉₀) ของสารสกัดจากพืช 6 ชนิด ที่สกัดด้วย methanol ต่อไรไข่งปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.).....	20
7. ระดับความเป็นพิษ (LC ₅₀ , LC ₉₀) ของสารสกัดจากพืช 6 ชนิด ที่สกัดด้วย dichloromethane ต่อไรไข่งปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.).....	21
8. ระดับความเป็นพิษ (LC ₅₀ , LC ₉₀) ของสารสกัดจากพืช 6 ชนิด ที่สกัดด้วย hexane ต่อไรไข่งปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i> Rack.).....	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการบริโภคเห็ดขอนขาวของคนไทยมีมากขึ้น ทำให้ทางรัฐบาลได้พยายามส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเพาะเห็ดขอนขาวเพื่อตอบสนองต่อความต้องการกันมากขึ้นตามไปด้วย แต่ในขบวนการผลิตนั้นได้ให้ความสำคัญต่อการใช้เทคนิคและกรรมวิธีในการเพาะเห็ดแบบใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มชนิดและผลผลิตให้เพียงพอต่อผู้บริโภคแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น โดยมีได้เตรียมการแก้ไขปัญหาคืออื่นที่จะตามในภายหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดปัญหาในเรื่องไรไข่งปลา ซึ่งเป็นไรศัตรูเห็ดที่สำคัญทำความเสียหายในระยะบ่มเส้นใยและระยะเปิดดอกทำให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งในการป้องกันกำจัดโดยทั่วไปเกษตรกรมักจะใช้สารเคมีเป็นหลักในการป้องกันกำจัดไร แต่ก็กระทำได้ในบางระยะและอย่างจำกัดเนื่องจากในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตมีการเก็บเกี่ยวเห็ดได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามมีการใช้สารเคมีในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ไรเกิดความต้านทานต่อสารเคมีและยังทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาด้วย

จากปัญหาดังกล่าวซึ่งเป็นปัญหาที่รุนแรงและเกษตรกรสามารถแก้ไขได้ยากจึงทำให้นักวิชาการได้พยายามหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะป้องกันหรือควบคุมไรไข่งปลา โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้สารรมฟอสฟีน การใช้สารฆ่าไร แต่เนื่องจากการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรไข่งปลา ซึ่งเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นยุ่งยากในการปฏิบัติดังกล่าวแล้ว อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น สภาพแวดล้อม รวมทั้งมนุษย์ด้วย ทำให้เกิดความคิดที่จะเสาะหาสารอื่นที่เป็นธรรมชาติมาทดแทนสารเคมี สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดไรไข่งปลา จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่นำสนใจศึกษา ซึ่งเป็นแนวทางที่ปลอดภัยทั้งผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม รวมถึงก่อให้เกิดการลดต้นทุนในการป้องกันกำจัดและควบคุมไรไข่งปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพจากการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการควบคุมไรไข่ปลา
2. เพื่อทราบชนิดของพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรไข่ปลา
3. เป็นข้อมูลในการนำพืชสมุนไพรไปพัฒนาและปรับเพื่อการควบคุมไรไข่ปลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำประเภทรา จัดอยู่ในอาณาจักรย่อยแทลโลไบออนตา (Thallobionta) หมวดเห็ดรา (fungi) มีเส้นใยรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนเกิดเป็นดอกเห็ดอยู่เหนือพื้นดินหรือสิ่งที่ยึดอยู่ เห็ดจัดเป็นราที่มีวิวัฒนาการสูงกว่าราอื่น ๆ ส่วนใหญ่จัดอยู่ในราหมวดย่อย Basidiomycotina ที่สร้างสปอร์บนเบซิเดียม (basidium) ในโครงสร้างเบซิไดโอคาร์ป (basidiocarp) และราในหมวดย่อย Ascomycotina ที่สร้างสปอร์ในแอสคัส (ascus) ในโครงสร้างแอสโคคาร์ป (ascocarp) ทั้งเบซิเดียมและแอสคัสอยู่ในเยื่อกำเนิดสปอร์ (hymenium) เยื่อกำเนิดสปอร์ของเห็ดบางชนิดมีเยื่อหนาหรือบางหุ้มซึ่งจะฉีกขาดหรือแตกออกเมื่อสปอร์แก่เพื่อให้กระจายพันธุ์ได้ แต่บางชนิดไม่มีเยื่อหุ้ม

วงจรชีวิตของเห็ดทุกชนิดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เริ่มจากสปอร์ซึ่งเมื่อตกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ก็จะงอกเป็นใยรา (mycelium) แล้วรวมเป็นกลุ่มก้อนเกิดเป็นดอกเห็ด เมื่อดอกเห็ดเจริญเติบโตขึ้นก็จะสร้างสปอร์ซึ่งจะปลิวหรือหลุดไปงอกเป็นใยราได้อีก หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป เห็ดมีขนาด รูปร่าง สี สัน ลักษณะนิสัย (habit) และถิ่นกำเนิดแตกต่างกัน ดอกเห็ดทั่วไปมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กมากถึงขนาดใหญ่มาก มีหลายสี บางชนิดมีสีกลมกลืนไปกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ เห็ดเกิดชุกชุมตามธรรมชาติในฤดูฝน ตามป่า ทุ่งนา ทุ่งหญ้า พื้นดิน ต้นไม้และขอนไม้ ส่วนใหญ่มีชีวิตรอดอยู่ตามอินทรีย์วัตถุ เช่น กองปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ พืชที่ตายแล้ว ทำให้เกิดการรบกวนของอินทรีย์วัตถุเหล่านั้น เช่น เห็ดฟาง บางชนิดเป็นพืชเบียนของไม้ต้น บางชนิดเกิดในดินจอมปลวก เช่น เห็ดโคน บางชนิดเป็นประโยชน์ต่อพืชเมื่ออยู่ร่วมกัน โดยเห็ดช่วยให้พืชสามารถใช้แร่ธาตุในดินได้ดีขึ้น ส่วนลักษณะนิสัยของเห็ดแต่ละชนิดแตกต่างกัน เกิดเป็นดอกเดี่ยว เป็นกลุ่มใหญ่ เป็นกลุ่มโคนชิดกัน หรือกระจายเป็นวงกลม บางชนิดขึ้นซ้อนกันเป็นชั้นหรือซ้อนติดเป็นเนื้อเดียวกัน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539)

เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.)

เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) จัดอยู่ในวงศ์ Polyporaceae มีลักษณะหมวดเห็ดรูปกรวยคั่น สีขาว ขอบงอลงเล็กน้อย ผิวมีเกล็ดสีเหลี่ยมเล็ก ๆ สีขาวนวล น้ำตาลหม่น หรือเทา เรียงกระจายจากกลางหมวดออกไปยังขอบ เนื้อบาง และเหนียวเล็กน้อยเมื่อเป็นเห็ดอ่อน ครีบสีขาว แดง และเรียงชิดกัน ขาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก สีขาว โคนก้านเรียว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวด เนื้อสีขาว แน่นและเหนียว สปอร์รูปทรงกระบอก สีขาวนวล ผิวเรียบผนังบาง

เห็ดขอนขาวมีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาค ขึ้นเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มโคนติดกัน 3-6 ดอก สามารถนำมาบริโภคได้ เมื่อแก่จะแห้งและเหนียว หากขึ้นบนขอนไม้จะทำให้แก่นเกิดการผุสีขาว ต่างประเทศพบที่ทวีปเอเชียและออสเตรเลีย เห็ดชนิดนี้คล้ายเห็ดลม (*Lentinus*

polychorus Lev.) แตกต่างกันที่ครึ่งไม้เป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลอมม่วงเหมือนเห็ดลม (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539)

สำหรับการแยกเชื้อเห็ดขอนขาวทำได้ง่าย เส้นใยสีขาวจะเจริญได้บนอาหารร่วนหลายชนิด และค่อนข้างจะโตเร็ว การทดลองทำเชื้อเห็ดใช้อาหารสูตรเดียวกับที่ใช้ทำเชื้อเห็ดหูหนู พบว่าขึ้นได้ดี และเติบโตเร็วมากด้วย ปกติจะพบเห็ดชนิดนี้ขึ้นในฤดูฝน ตามตอไม้ท่อนไม้ที่ผุพัง บางครั้งขึ้นเป็นวัชเห็ดในโรงเพาะเห็ดหูหนูก็มี เห็ดนี้เข้าใจว่าเป็นชนิดเดียวกับที่ประเทศลาว เรียกว่า เห็ดขาว (ตีพร้อม, 2520)

ไร (mite) เป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่ม chelicerate arthropods จัดอยู่ใน Cohort Astigmata มี 8 ขา และมีอวัยวะที่สำคัญที่เรียกว่า chelicerae (Oconor, 1982) ไรมีหลายชนิดบางชนิดพบได้บริเวณผิวหนัง น้ำ ร่องไม้ พืช มูลสัตว์ ในส่วนหูของแมว ช้างและควาย เป็นตัวเบียนของนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม บางชนิดพบปนเปื้อนกับเมล็ดและธัญพืชในโรงเก็บ (Arlian, 1989)

อำมร, (2543) ได้กล่าวถึงไรในโรงเก็บ ได้แก่ ไรที่อาศัยบนเปลือกอยู่ในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ถูกเก็บรักษาไว้นานๆ และบางชนิดสามารถกินเห็ดราได้

ไรจัดเป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดที่เพาะเป็นการค้าในปัจจุบัน จากการสำรวจพบว่ามีอยู่ทั้งหมด 8 ชนิด แต่ที่ระบาดทำความเสียหายให้กับเห็ดอยู่เป็นประจำมี 4 ชนิด ได้แก่ ไรไข่ปลา *Luciaphorus perniciosus* Rack, ไรคืด *Formicomotes heteromorphus* Magowski, ไร *Dolichocybe indica* Mahunka และไรขาวใหญ่ *Histiostoma bakeri* Hughes ที่ระบาดเป็นครั้งคราวมี 4 ชนิด ได้แก่ ไร *Histiostoma* sp., ไร *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), ไร *Tyrophagus perniciosus* Zachvatkin, และ ไร *Calogyphus oudemansi* (Zachvatkin) ซึ่งนอกจากจะเข้าไปทำลายเส้นใยเห็ดในขั้นตอนต่างๆ ของการเพาะ ทำให้เส้นใยขาดหายและหยุดชะงักการเจริญเติบโต ไม่สามารถให้ดอกได้แล้ว ยังเป็นพาหะทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อรา แบคทีเรียและโรคต่างๆ ของเห็ดด้วย เมื่อเกษตรกรประสบปัญหาเกี่ยวกับไรศัตรูเห็ด จึงมักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งบางครั้งก็ไม่ได้ผล ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ก่อให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อม ผู้บริโภค และตัวเกษตรกรเอง (เทวินทร์, 2546)

ไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.)

ไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) เป็นไรศัตรูเห็ดที่สำคัญซึ่งทำความเสียหายในระยะบ่มเส้นใยและระยะเปิดดอกทำให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถแพร่กระจายไปสู่แหล่งอื่นได้โดยติดไปกับก้อนเชื้อหรือวัสดุเพาะเห็ด (อังศุมาลย์, 2549)

วงจรชีวิตของไรไข่ปลา ประกอบด้วย 2 ระยะคือ

1. ระยะไข่ การเจริญเติบโตของไรไข่ปลา ทุกระยะเจริญอยู่ภายในเปลือกไข่ในลำตัวของ

แม่ตลอด เวลา เมื่อโตเต็มที่จะฟักออกจากไข่เป็นตัวเต็มวัยทันที โดยตัวเต็มวัยส่วนมากจะฟักออกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไข่ตั้งแต่ไข่ยังอยู่ภายในท้องของตัวแม่ แต่มีบางครั้งที่ตัวเต็มวัยฟักออกจากไข่ภายหลังที่ลำตัวของตัวแม่แตกออกแล้ว จากการศึกษาสามารถแบ่งระยะการเจริญเติบโตออกได้ดังนี้ คือ

- ไข่ระยะที่ 1 มีสีขาวยาวปนเทาลักษณะเป็นรูปไข่ยาวรี บริเวณตรงกลางจะขุ่นมากกว่าบริเวณขอบที่ติดอยู่กับเปลือกไข่ ในระยะนี้ไม่พบไข่อยู่ในลักษณะเป็นฟอง
- ไข่ระยะที่ 2 มีสีขุ่นเข้มมากขึ้น และเนื้อไข่ภายในเปลือกไม่แบ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนเหมือนระยะที่ 1 โดยจะเป็นสีเดียวกันหมด
- ไข่ระยะที่ 3 ไข่ในระยะนี้มีตุ่มรยางค์เกิดขึ้น มี 8 คู่ ซึ่งต่อมาจะเจริญเติบโตเป็นส่วนขา
- ไข่ระยะที่ 4 ตัวอ่อนมีรยางค์ยื่นยาวออกมา แต่ยังไม่มียางเกิดขึ้นตามรยางค์ รยางค์ที่เกิดขึ้นมีลักษณะป้อมสั้น และสามารถมองเห็นอวัยวะส่วนปาก (gnathosoma) ได้ชัดเจน
- ไข่ระยะที่ 5 ตัวอ่อนภายในไข่เจริญมากขึ้น มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงเห็นส่วนปากได้ชัดเจน ส่วนขาเริ่มเรียวยาวและมียาง (setae) ขึ้นทั่วไปรวมทั้งบริเวณลำตัว ไข่ในระยะนี้สามารถแยกเพศได้ ไข่ที่เจริญเป็นตัวผู้อวัยวะส่วนปากไม่เจริญแต่อวัยวะสืบพันธุ์เจริญดีเห็นได้ชัดเจน

2. ระยะตัวเต็มวัย เมื่อตัวอ่อนภายในไข่เจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัยแล้ว ก็เจาะเปลือกไข่ฟักตัวออกมาอยู่ภายในท้องของไรตัวแม่ระยะหนึ่ง จากนั้นท้องของไรตัวแม่จะแตกออก พวกไรตัวเต็มวัยที่เกิดขึ้นใหม่ก็จะแพร่กระจายออกมา เพื่อหาแหล่งอาหารแหล่งใหม่ต่อไป

ไรตัวเต็มวัยเพศเมีย ไรตัวเต็มวัยเพศเมียที่เริ่มออกจากท้องของไรตัวแม่ใหม่นั้น จะบิสีเหลืองอ่อนใส รูปร่างยาวรีเมื่อมองจากด้านบน แต่ถ้ามองจากด้านข้างลำตัวจะแบน มีขา 4 คู่ ขาคู่แรกโตกว่าขาคู่อื่นๆ ขาคู่แรกจะชี้ตรงไปข้างหน้าและสั้นอยู่ตลอดเวลา มีขนอยู่ทางด้านหลังของลำตัว (caudal setae) ข้างละ 1 คู่ ขนาดของลำตัวกว้างโดยเฉลี่ย 63 ไมครอน ยาว 144 ไมครอน จากนั้นเมื่อเดินทางอาหารเป็นเวลานานประมาณ 1.3 วันครึ่ง มันจะเกาะนิ่งอยู่กับที่นานประมาณ 1 วัน จากนั้นลำตัวจะค่อยๆ พองออกเรื่อยๆ มีลักษณะคล้ายหยดน้ำหรือฟองอากาศสีขาว ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์และไม่ได้รับการผสมพันธุ์จะมีอายุเฉลี่ยนาน 9.07 วัน และ 12.25 วัน ตามลำดับ

ไรตัวเต็มวัยเพศผู้ มีลักษณะแตกต่างจากเพศเมียอย่างชัดเจน คือ เพศผู้จะมีขนาดลำตัวเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย รูปร่างคล้ายกับปลาตัว มองทางด้านข้างลำตัวจะแบน ผนังลำตัวมีสีเหลืองใสเคลือบใสอยู่ตลอดเวลา ส่วนของปากไม่เจริญ แต่อวัยวะสืบพันธุ์เจริญดีมีลักษณะยื่นยาวออกมาอย่างเห็นได้ชัดเจน ปลายขาคู่ที่ 1 ส่วนของ apotele จะแผ่บานออกเป็น sucker เพื่อใช้สำหรับยึดตัวเองไว้ให้ถอยหลังไปผสมพันธุ์กับตัวเมียได้สะดวก ส่วนปลายขาคู่ที่ 4 apotele เป็นตะขอ (claw) อันเล็กๆ เอาไว้เกาะเกี่ยวกับเพศเมียเวลาผสมพันธุ์ อายุตัวเต็มวัยเพศผู้เฉลี่ย 7.03 วัน

พฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์และการขยายพันธุ์

1. การผสมพันธุ์ เกิดขึ้นได้ทั้งในขณะที่ไธยังอยู่ในท้องของไรแม่ที่ยังไม่แตกหรือหลังจากที่ท้องของไรตัวแม่แตกแล้ว ในกรณีที่เกิดการผสมพันธุ์ขณะที่ท้องของไรตัวแม่ยังไม่แตก ตามปกติเพศเมียเมื่อฟักออกมาแล้วจะเคลื่อนตัวเกาะอยู่บริเวณผนังลำตัวด้านในทางด้านหลังของไรตัวแม่ ไรเพศผู้จะพยายามเคลื่อนเข้าหาไรเพศเมียเพื่อผสมพันธุ์ เมื่อผสมแล้วมันจะเกาะผนังท้องของไรตัวแม่อยู่เฉยๆ เมื่อท้องของไรตัวแม่แตกออกและเมื่อน้ำหล่อเลี้ยงไข่แห้งลง ไรเพศผู้จะเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วเพื่อเข้าผสมพันธุ์กับไรเพศเมีย โดยใช้เวลาผสมนานประมาณ 1-2 วินาที/ครั้ง โดยใช้ขาหน้าแตะ แล้วกลับตัวทันที หันหลังเอาขาหลังเกาะกับส่วนท้ายของไรเพศเมีย และทำการถ่ายทอดเชื้อเข้าสู่ไรเพศเมียในเวลาเดียวกัน โดยไรเพศผู้จะใช้ขาคู่แรกยันตัวเองถอยหลังตามไรเพศเมียอยู่ตลอดเวลา ไรตัวเต็มวัยสามารถทำการผสมพันธุ์กันได้หลายครั้ง

2. การขยายพันธุ์ หลังจากได้รับการผสมแล้ว ไรเพศเมียจะเดินหาอาหารนานประมาณ 1 วัน ก็จะเกาะนิ่งอยู่กับที่นานประมาณ 1 วัน จากนั้นลำตัวจะพองออกและมีลูกเจริญเติบโตอยู่ภายในท้องแม่ จนกระทั่งไรตัวแม่มีอายุประมาณ 9 วัน ท้องของไรตัวแม่จะแตกออก ลูกที่ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยมี 8 ขา ไรตัวแม่ที่ได้รับการผสมลูกออกมาจะเป็นทั้งเพศผู้และเพศเมีย ส่วนไรตัวแม่ที่ไม่ได้รับการผสมลูกออกมาจะเป็นเพศผู้ทั้งหมด ปริมาณลูกที่ออกมาจากไรตัวแม่ที่ได้รับการผสมเฉลี่ย 236 ตัว/แม่ โดยเป็นเพศผู้เฉลี่ย 17 ตัว เป็นเพศเมียเฉลี่ย 219 ตัว

การแพร่กระจาย

ตัวเต็มวัยของไรไข่ปลา มี 2 ระยะ ด้วยกัน คือตัวเต็มวัยระยะก่อนท้องและตัวเต็มวัยระยะท้อง เนื่องจากไรตัวเต็มวัยระยะก่อนท้องมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า จึงทำให้มันสามารถผ่านปากถุงก่อนเชื้อที่มีสำลีอุดอยู่ได้ มันจึงสามารถแพร่กระจายออกจากถุงก่อนเชื้อเค็มสู่ภายนอกและเข้าสู่ถุงก่อนเชื้อข้างเคียงได้ เพราะฉะนั้นไรระยะก่อนท้องจึงเป็นระยะที่น่ากลัวมากที่สุดต่อการแพร่ระบาดทำลาย ส่วนตัวเต็มวัยระยะท้องนั้นจะเกาะนิ่งอยู่กับที่ไม่เคลื่อนไหวเป็นระยะแพร่ขยายพันธุ์เท่านั้น (กอบเกียรติ, 2544)

สาเหตุการแพร่กระจายของไรไข่ปลา

1. เกือบทุกขั้นตอนของการเพาะเห็ด มักจะใช้สถานที่แห่งเดียวกันหรือใกล้เคียงกันทำงาน จึงทำให้เกิดการแพร่ระบาดของไรไข่ปลาได้ง่ายและต่อเนื่อง

2. สถานที่ที่ใช้บ่มเส้นใยจะใช้เป็นที่เปิดดอกต่อเนื่องกันไป ซึ่งถ้ามีการระบาดของไรไข่ปลาเกิดขึ้น ข่อมมีผลทำให้ไรไข่ปลาระบาดได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง

3. เกษตรกรมักไม่กำจัดก้อนเชื้อที่มีไรทำลายบางก้อนทิ้งไป โดยคิดว่าก้อนเชื้อเหล่านั้นจะยังคงสามารถให้ดอกเห็ดได้อีก ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของไรไข่ปลาจากก้อนเชื้อที่เป็นต้นเหตุนั้นเข้าสู่ก้อนเชื้อข้างเคียงได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สภาพโรงเรือนสกปรก ไม่มีการพักโรงเรือนทำความสะอาดก่อนเชื่อที่เสียเนื่องจากทุกๆ สาเหตุรวมทั้งไรไข่ปลา ถูกโยนทิ้งไว้ได้ชั้นในโรงเรือนไม่ถูกกำจัดเอาออกไป จึงทำให้เป็นแหล่งสะสมโรค แมลงและไรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

5. ก้อนเชื้อที่สิ้นสุดการเปิดดอก ไม่ถูกกำจัดทิ้งออกไปให้ห่างจากโรงเพาะเห็ดหรือเผาทำลายทิ้ง แต่เกษตรกรมักทิ้งก้อนเชื้อที่สิ้นสุดการเปิดดอกแล้วไว้ข้างโรงเพาะเห็ด ซึ่งจะมีผลทำให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของไรศัตรูเห็ดและสามารถแพร่เข้าสู่โรงเพาะเห็ดได้อีกและจะเข้าทำลายก้อนเชื้อใหม่และเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้ผลผลิตลดลง (ฉัตรชัย, 2542)

การดำรงชีวิตของไรไข่ปลา

ตามปกติไรไข่ปลาจะดำรงชีวิตอยู่ภายในถุงก้อนเชื้อที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเท่านั้น ถ้านำเอาไรไข่ปลาระยะท้องมาไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ปกติไม่นานนัก ท้องของไรจะแฟบและไรจะตายไปในที่สุด ส่วนไรระยะก่อนท้องสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทั้งสภาพความชื้นสัมพัทธ์สูงและต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงก้อนเชื้อช่วงระยะหนึ่ง จึงทำให้มันสามารถแพร่กระจายออกจากถุงก้อนเชื้อเดิมสู่ภายนอก และแพร่เข้าถุงก้อนเชื้อใหม่ที่อยู่ข้างเคียงเพื่อเพิ่มปริมาณลูกหลานต่อได้ จากการสังเกตการดำรงชีวิตของไรไข่ปลาในระยะนี้ อาจสามารถนำเอาปัจจัยนี้มาใช้ในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปได้

พืชอาศัยของไรไข่ปลา

พบว่าไรไข่ปลาสามารถกินเส้นใยเห็ดขอนขาว เห็ดหูหนู เห็ดกระด้าง เห็ดหลินจือและเห็ดเข็มเงินแต่ไรไข่ปลาไม่กินเส้นใยเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดภูฐาน เห็ดนางรมอังกาเรี เห็ดเป่าฮือ เห็ดหอมและเห็ดแครง จากความเป็นธรรมชาติในเรื่องนี้ สามารถนำเห็ดเหล่านี้ไปตัดวงจรอาหารของไรไข่ปลาทำให้ไรอดอาหารและตายไปในที่สุดและใช้ในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพได้เช่นกัน

ลักษณะการทำลายเห็ดขอนขาวของไรไข่ปลา

ไรไข่ปลาสามารถเข้าทำลายเห็ดได้ทุกระยะของการเพาะ โดยการเริ่มทำลายตั้งแต่หัวเชื้อที่เจริญอยู่บนอาหารร่วน ขวดหัวเชื้อ และถุงก้อนเชื้อทั้งที่เชื้อกำลังเดินและเชื้อที่เดินในถุงแล้ว โดยจะดูดทำลายเส้นใยเห็ดเริ่มจากปากถุงลงมายังก้นถุง ถ้ามีการระบาคอย่างรุนแรงจะทำให้เห็ดไม่ออกดอกและผลผลิตลดลง เส้นใยเห็ดไม่สามารถฟอร์มดอกเห็ดได้และสามารถทำลายดอกเห็ดได้ตั้งแต่ระยะที่เส้นใยฟอร์มดอกจนถึงดอกบานเต็มที่ ดอกเห็ดที่ถูกไรไข่ปลาทำลายจะมีลักษณะแคะแกรนทั้งก้านและหมวกดอก โดยจะมีเม็คกลมใสเกาะอยู่รอบเต็มไปหมด (กอบเกียรติ, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการควบคุมไร โดยใช้สารสกัดจากพืชนั้น ได้มีการศึกษามาเป็นระยะเวลาในต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น

Kim *et al.*, (2003) รายงานว่า จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลูกับไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัสและรมควันพบว่า ในกานพลูประกอบด้วย eugenol และอนุพันธ์ของสาร ได้แก่ acetyeugenol, isoeugenol, และ methyleugenol โดย methyleugenol มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุดคือ มีค่า LD₅₀ เท่ากับ 0.67 ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ isoeugenol, eugenol, และ acetyeugenol โดยมีค่า LD₅₀ เท่ากับ 1.55, 3.71 และ 5.41 ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตรตามลำดับ

Zeng *et al.*, (2002) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสาร elliptone และ rotenone ซึ่งสกัดแยกออกมาจากรากเหง้าไหลแดง (*Derris elliptica*) พบว่าสารทั้งสองชนิดมีผลยับยั้งการกิน การเจริญเติบโต การพัฒนา และการวางไข่ของไรแดงส้ม (*Panonychus citri*) โดย elliptone มีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายกับ rotenone

Castagnoli *et al.*, (2000) ทดสอบประสิทธิภาพของหางไหลกับไรสองจุด (*Tetranychus urticae*) และไรตัวห้ำ (*Neoseiulus californicus*) พบว่า derris มีความเป็นพิษต่อไรทั้งสองชนิด โดย rotenone ที่ความเข้มข้น 5% สามารถฆ่าตัวเต็มวัยเพศเมียของไรสองจุดและไรตัวห้ำให้ตายได้ 50 และ 100% ตามลำดับ และเมื่อนำ rotenone ผสมกับ plant oils และ soyabean lecithin พบว่า มีประสิทธิภาพในการฆ่าไข่ของไรสองจุดและไรตัวห้ำได้ 71-100% และ 63-73% ตามลำดับ

Somlek (2001) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเมทานอลจากผลอ่อนของพริกไทยดำกับไรเห็บส้ม (*Eotetranychus cendanai*) พบว่าสารที่ประกอบอยู่ในผลอ่อนของพริกไทยดำ คือ สาร caryophyllene oxide มีประสิทธิภาพที่สุด โดยมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 11.3 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร รองลงมาคือ caryophyllene และ piperine ซึ่งมีค่า LC₅₀ เท่ากับ 22 และ 36.9 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อการควบคุมตัวเต็มวัยของไรในประเทศไทย มีตัวอย่างดังนี้เช่น อามร (2541) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศในการป้องกันกำจัดไรในโรงเก็บ (acarid mites) โดยทำการคัดเลือกพืชมา 20 ชนิด ใช้สารสกัด 2 ชนิด คือน้ำ และ เอทธานอล ทดสอบกับไรในโรงเก็บ 2 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* และ *Tyrophagus putrescentiae* หากำระดับความเป็นพิษต่างๆ ของสารสกัดที่มีผลต่อไร พบว่า โดยทั่วไปแล้วสารสกัดโดยเอทธานอลจะมีประสิทธิภาพสูงโดยเฉพาะผลต่อไร *T. putrescentiae* ซึ่งได้แก่สารสกัดจาก เอทธานอล (พืชพื้นเมืองโปแลนด์) (*Artemisia dracunculus*) โดยมีค่า EC₅₀ เท่ากับ 0.76% รองลงมา คือ สารสกัดจากพริกไทย (*Piper retrofractum*) , ลูกขี้ (พืชพื้นเมืองโปแลนด์) (*Levisticum officinale*) และ สะเดา (*Azadirachta indica*) ซึ่งมีค่า EC₅₀ เท่ากับ 1.23, 1.62 และ 3.29% ตามลำดับ ขณะที่สารสกัดดังกล่าวให้ผลต่อไร *R. echinopus* ค่อนข้างต่ำ คือให้ค่า EC₅₀ เท่ากับ 25.33, 8.07, 15.97 และ 19.94% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับ ควรใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรพิมล (2547) ศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพร 30 ชนิด ในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* สกัดด้วยเครื่องซอกเลตต์ โดยใช้เอทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย ทดสอบด้วยวิธีฉีดพ่นโดยตรงที่ความเข้มข้น 1, 2 และ 3% (w/v) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมโดยใช้ น้ำกลั่นผสมอะซิโตน 14% และนับอัตราการตายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า กานพลู (*Syzygium aromaticum*) ว่านน้ำ (*Acorus calamus*) หางไหลขาว (*Derris malaccensis*) และ น้อยหน่า (*Annona squamosa*) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสารสกัดจากกานพลูมีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ มีอัตราการตายของไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 1, 2 และ 3% เท่ากับ 99.2, 100 และ 100% ตามลำดับ รองลงมาคือสารสกัดว่านน้ำมีอัตราการตายของไรฝุ่นเท่ากับ 87.2, 99.6 และ 100% สารสกัดจากหางไหลขาวมีอัตราการตายของไรฝุ่น 78, 85.2 และ 99.4% และสารสกัดจากน้อยหน่ามีอัตราการตายของไรฝุ่น 64.4, 99.6 และ 99.2% ตามลำดับ

พืชที่ใช้ในการทดลอง

พืชที่ใช้ทดลองสามารถติดตามรายละเอียดได้จากกาญจนา และ คณะ (2547), นิจศิริ และ ธีรวิชัย (2547), และ ลีนา (2530)

ชื่อ	กานพลู
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Syzygium aromaticum</i> (Linn.) Merr. & Perry.
ชื่อท้องถิ่น	<i>Eugenia aromatica</i> Ktze. <i>Eugenia caryophyllata</i> Thumb. <i>Eugenia caryophyllus</i> (Spreng) Bullock & Harrison.
วงศ์	Myrtaceae
ชื่ออื่นๆ	ดอกจันทร์ (เชียงใหม่)
ถิ่นกำเนิด	อินโดนีเซีย มาเลเซีย อินเดีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 12 เมตร เปลือกผิวสีออกน้ำตาลอมเหลือง
ใบ	ใบเป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามกัน รูปขอบขนานแกมไข่กลับ ปลายแหลม โคนสอบเป็นรูปลิ้น มันเป็นเงา ด้านล่างมีต่อมหนาแน่น ใบอ่อนสีแดงหรือสีน้ำตาลแดง เนื้อใบบางค่อนข้างเหนียว ใบมีสีเขียวเข้ม เนื้อใบหนา
ดอก	ลักษณะดอกออกเป็นช่อ มักออกที่ปลายยอดหรือตามง่ามใบใกล้ๆ ปลายยอด กลีบเลี้ยงสีเขียวอมเหลือง มีสีแดงกระจาย เชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ ปลายแยกเป็นแฉกรูปสามเหลี่ยมแกมรูปไข่ มี 4-5 พู กลีบดอกเชื่อมติดกันคล้ายหมวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ เป็นผลสรุปไข่กกลับแกมรูปปริสี่แดงเข้ม ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ	ผักปลาทบ
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.
ชื่อพ้อง	-
วงศ์	Commelinaceae
ชื่ออื่นๆ	ผักปลาทบใบแคบ กินกุ่มน้อย
ถิ่นกำเนิด	พบตามที่ชุ่มชื้น ตามคลองหนองน้ำหรือในนาและที่รกร้างริมทาง
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	

ลำต้น	เป็นพืชล้มลุก สามารถเจริญเติบโตอยู่ข้ามปีได้ มีลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน ลำต้นกลม เรียบหรือมีขนเล็กน้อย อวบน้ำ จะชูส่วนปลายยอดตั้งขึ้นสูง 10 -40 ซม. แตกแขนง บริเวณ โคนต้นรากเป็นฝอยแตกออกตามข้อของลำต้น
ใบ	เป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นแบบสลับ ใบรูปร่างยาวรีรูปหอก ปลายใบแหลมไม่มีก้านใบ ฐานใบเรียวและแผ่ออกเป็นกาบหุ้มลำต้น ใบกว้าง 1-2 ซม. ยาว 4.7 ซม. มีขนบริเวณขอบใบ โคนใบมน
ดอก	ลักษณะดอกเป็นช่อ บนก้านช่อมีใบประดับดอกสีเขียวคล้ายใบเป็นแผ่นกลมหรือรูปหัวใจห่อหุ้มดอกเอาไว้ ช่อดอกแตกออกเป็น 2 กิ่ง กิ่งบนมีดอกย่อย 1-3 ดอก ก้านดอกยาว กึ่งล่างมีดอกย่อย 2-5 ดอก ก้านดอกสั้น แต่ละดอกมีกลีบเลี้ยง 3 กลีบ สีเขียวใส กลีบดอก 3 กลีบ มีสีน้ำเงินหรือม่วงอ่อน กลีบดอกด้านบนใหญ่กว่ากลีบดอกด้านล่าง
ผล	เป็นชนิดแคปซูล แบ่งเป็น 3 ช่อง มีเมล็ดภายใน 1-5 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาล รูปร่างค่อนข้างยาว จะเป็นสันอยู่บนด้านหนึ่งของเมล็ด

ชื่อ	มะระขี้นก
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Momordica charantia</i> Linn.
ชื่อพ้อง	-
วงศ์	Cucurbitaceae
ชื่ออื่นๆ	ผักไซ ผักใส่ ผักเหย ผักไห้ ผักไห มะร้อขรุ มะระ มะห้อย มะไห้
ถิ่นกำเนิด	เขตร้อนแถบแอฟริกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	เป็นไม้เนื้ออ่อน มีสันเหลี่ยมเรียบหรือมีขน มีมือพันแบบเดี่ยว
ใบ	เป็นใบเดี่ยว แผ่นใบกว้างรูปไข่ถึงรูปไตหรือคล้ายทรงกลม ยาว 2.5-10 ซม. กว้าง 3-12.5 ซม. เส้นใบมีขน โคนใบเว้ารูปหัวใจ ใบหยักลึกรูปมือ 5-9 หยัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดอก ลักษณะดอกเป็นดอกเดี่ยวสีเหลือง 5 กลีบ แยกออกจากกันตามซอกใบ กลีบเลี้ยง 5 กลีบ แยกออกจากกันสีเขียวอ่อน ดอกเพศผู้ใบประดับรูปทรงกลมขอบเรียบอยู่กึ่งกลางหรือใกล้ฐาน ดอกเพศเมียใบประดับติดอยู่ด้านฐาน
- ผล มีก้านยาวห้อยลงรูปไข่กว้างสอบเรียวลงเป็นจะงอย 3.5-11 ซม. มีเส้นเป็นแถวไม่เรียงตามยาว ระหว่างแถวมีตุ่มเล็กๆ ขนาดไม่เท่ากันมากมาย ผลสุกสีเหลืองเหลืองอมส้ม แตกที่ปลายเป็น 3 ส่วน เมล็ดมีสีขาวครีมหรือน้ำตาลอ่อนรูปขอบขนาน ผิวหน้ามีลวดลายขอบเป็นร่อง มีเนื้อสีแคงนุ่ม

ชื่อ	ส้มจี
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Amalocalyx microlobus</i> Pierre ex Spier
ชื่อท้องถิ่น	-
วงศ์	Apocynaceae
ชื่ออื่นๆ	หยั่งสมุทร มะจินดา ส้มจินดา ส้มป่อง ส้มมะแงง ส้มเสี้ยน มะคะเนง เครือแก้วคา เครือข่าวนั่ง แดงเลื่อน
ถิ่นกำเนิด	-
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	
ลำต้น	เป็นไม้เลื้อยพันต้นไม้อื่น เถากลมเปลือกเถาเรียบสีน้ำตาล มีขนสีขาวปกคลุม มียางสีขาวข้น
ใบ	เป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามกัน ใบรูปรีค่อนข้างยาว กว้าง 8-18 ซม. ยาว 9-19 ซม. ปลายใบแหลม โคนใบมนเว้าหลังใบมีขนประปราย ท้องใบมีขนนุ่มปกคลุม เนื้อใบค่อนข้างบาง ขอบใบเรียบก้านใบยาวมีขน
ดอก	ลักษณะดอกออกเป็นช่อ ออกตามซอกใบดอกย่อยสีชมพู กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกออกเป็น 5 แฉก กลีบรองดอกสีชมพูมี 5 กลีบ
ผล	เป็นรูปฝัก รูปร่างคล้ายกระสวย ปลายผลแหลม ผิวขรุขระมีขนสีน้ำตาลอ่อน ผลสดสีเขียว พอแก่จะแตกออก เมล็ดมีจำนวนมาก ที่ปลายเมล็ดมีขนสีขาวติดอยู่สามารถปลิวไปตามลมได้

ชื่อ	เสนียด
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Justicia adhatoda</i> L.
ชื่อท้องถิ่น	<i>Adhatoda vasica</i> Nees.
วงศ์	Acanthaceae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่ออื่นๆ	โมรา เสนียดโมรา หูรา กุลาขาว บัวลาขาว บัวฮาขาว โบราขาว กระเหนียด
ถิ่นกำเนิด	พบกระจายในป่าดิบชื้น เหนือระดับน้ำทะเลไม่เกิน 420 ม.
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	
ลำต้น	เป็น ไม้พุ่ม สูงประมาณ 1.4-2.5 เมตร ลำต้นกลม สั้น มีขนปกคลุมเป็นสีน้ำตาล ขนหักง่ายแต่กิ่งยาวเรียว
ใบ	เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงกันข้าม ใบรูปไข่ กว้าง 4-7 ซม. ยาว 8-15 ซม. ปลายใบ และ โคนใบแหลมขอบใบเรียบ ท้องใบและหลังใบเรียบ ก้านใบยาว 1-2 ซม. มีหู ใบเล็กแหลม 1 คู่ติดอยู่ที่โคนก้านใบ
ดอก	ลักษณะดอกเป็นช่อออกที่ปลายยอด มีใบประดับสีเขียวหุ้มดอกเรียงซ้อนกัน เป็นชั้น ดอกย่อยสีขาว กลีบดอกแยกเป็นสองปาก กลีบล่างแยกเป็น 3 แฉก สีขาวประม่วง เกสรตัวผู้มี 2 อัน
ผล	เป็นผลแห้งแตกออกได้แต่ไม่คิดผล สีน้ำตาลอ่อน ผิวเกลี้ยง
ชื่อ	อบเชย
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Cinnamomum</i> spp.
ชื่อพ้อง	-
วงศ์	Lauraceae
ชื่ออื่นๆ	อบเชยคั้น มหาปราบ กระดังงา ผักดาบ สุรามิค บอกกอก พญาปราบ กระแจะโมง โมงหอม สะวง กระเจียด เจียดกระทั่งหัน
ถิ่นกำเนิด	-
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	
ลำต้น	เป็น ไม้ยืนต้นขนาดเล็กไม่ผลัดใบ เปลือกลำต้นมีสีเทาและหนา กิ่งก้านขนานกับพื้นและตั้งชันขึ้น
ใบ	เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกันตามลำต้น ลักษณะใบคล้ายรูปไข่ปลายใบแหลม มีเส้นใบ 3 เส้น
ดอก	ลักษณะดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ดอกมีขนาดเล็กสีเหลือง มีกลิ่นหอม
ผล	มีสีดำ คล้ายรูปไข่

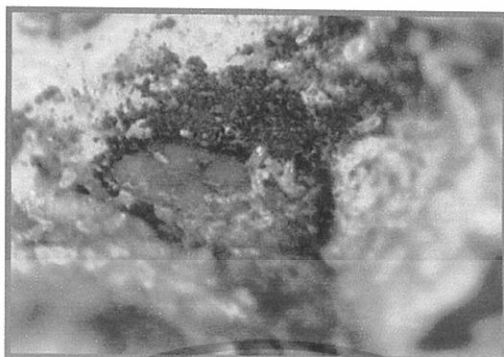
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ไรโซปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) (ภาพที่ 1)
2. เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) ในขวดเลี้ยงไรโซปลา (ภาพที่ 2)
3. กานพลู, มะระจีนก, ผักปลาบ, ส้มจี, เสนียด, อบเชย
4. จานเพาะเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร (ภาพที่ 3)
5. กระดาษกรองเบอร์ 1
6. ปากคีบ
7. พู่กัน
8. บีกเกอร์
9. กระบอควาง
10. แ่งแก้วคนสาร
11. Micropipette
12. Thimble
13. ตู้เลี้ยงไรโซปลา (ภาพที่ 4)
14. เครื่องระเหยสุญญากาศ
15. กล้องจุลทรรศน์
16. เครื่องชั่งละเอียด
17. เครื่องสกัดสารทำละลายอินทรีย์ (Soxhlet extraction apparatus) (ภาพที่ 5)
18. กรวยกรอง
19. น้ำกลั่น
20. ตัวทำละลายอินทรีย์ (methanol, dichloromethane, hexane)

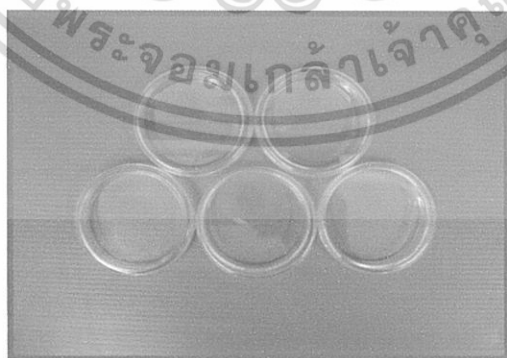
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 โรไข่ปลา (*Luciaphorus pernciosus* Rack.)

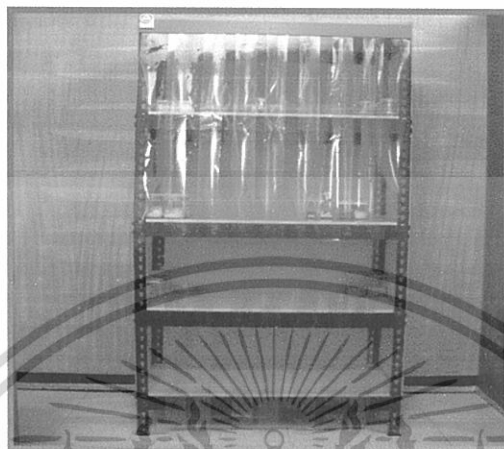


ภาพที่ 2 เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) ในขวดเลี้ยงโรไข่ปลา

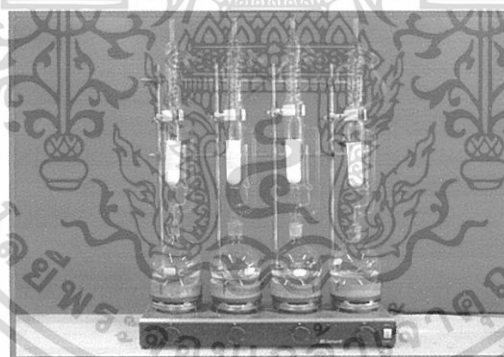


ภาพที่ 3 งานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ตู้เลี้ยงไรไข่ปลา (*Luciaphorus pernciosus* Rack.)



ภาพที่ 5 เครื่องสกัดสารทำละลายอินทรีย์ (Soxhlet extraction apparatus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเลี้ยงไร

ต้มข้าวฟ่าง 50 กรัม จนเดือดจากนั้นผึ่งให้แห้งสนิท นำข้าวฟ่างที่แห้งไปใส่ขวดแก้วขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำข้าวฟ่างไปนึ่งฆ่าเชื้อใน autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หลังจากนั้นเขี่ยเชื้อเห็ดลงไปในช่วงข้าวฟ่างที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 7-9 วัน เมื่อเห็นเส้นใยของเห็ดเต็มขวดจึงปล่อยให้ปลิวไปปลาลงไป เก็บรักษาไว้ในตู้เลี้ยงไร จากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์จึงนำไรตัวเต็มวัยระยะก่อนท้องมาทดสอบ

ขั้นตอนการสกัดสาร

นำส่วนของพืช 6 ชนิด ได้แก่ กานพลู, มะระขี้นก, ผักปลาบ, ส้มจี, เสนียด และ อบเชยมาล้างให้สะอาดและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ผึ่งลมให้แห้งสนิท และบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า นำมาสกัดด้วยเครื่องซอกเลตต์ (Soxhlet extraction apparatus) โดยชั่งน้ำหนักผงพืชสมุนไพร 25 กรัม บรรจุลงใน Soxhlet extraction thimble เติม hexane ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ลงใน flask การสกัดใช้ความร้อนทำให้ hexane ใน flask ระเหยขึ้นไปแล้วกลั่นตัวลงมาใน thimble เมื่อ hexane ใน extracting chamber สูงจนถึงระดับที่เกิดกาลักน้ำ สารสกัดจะไหลกลับลงไปใน flask วงเวียนเช่นนี้จนกระทั่งการสกัดสมบูรณ์ ซึ่งต้องสกัดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 8 ชั่วโมง สำหรับ dichloromethane และ methanol ก็ทำการสกัดสารเช่นเดียวกับ hexane หลังจากนั้นนำสารละลายที่ได้มาลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary vacuum evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้ crude extract จึงนำมาปรับเป็นความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบ คือ 1.25, 6.25, 12.5, 62.5 และ 125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร

การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชต่อไรไข่ปลา

เตรียมจานเพาะเชื้อ โดยตัดกระดาษกรองเบอร์ 1 ให้มีขนาดเท่าจานเพาะเชื้อ ใส่ลงในจานเพาะเชื้อทั้งด้านจานและฝาปิดด้านบน ทำการทดลองด้วยวิธีการสัมผัสโดยใช้ฟูกันหนึ่งเส้นขน สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรไข่ปลา มาทำการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชต่อไรไข่ปลา โดยแต่ละการทดลองจะใช้พืชที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด คือ methanol, hexane และ dichloromethane แต่ละตัวตามลำดับ จะได้สารที่มีความเข้มข้นบนกระดาษกรอง 1.25, 6.25, 12.5, 62.5 และ 125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ทำการทดสอบความเข้มข้น 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว บันทึกผลการทดลองโดยการนับจำนวนไรไข่ปลาที่ตายหลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง

สำหรับผลการทดสอบครั้งที่ 2 นั้นนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Probit Analysis เพื่อหาค่า LC_{50} ของสารสกัด

ตารางที่ 1 แสดงพืชที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันไรโซปลา

ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ส่วนที่นำมาใช้
กานพลู	<i>Syzygium aromaticum</i> (Linn.) Merr.&Perry.	Myrtaceae	ดอก
ผักปลาน	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelinaceae	ใบ
มะระขี้นก	<i>Momordica charantia</i> Linn.	Cucurbitaceae	ยอด
ส้มจี	<i>Amalocalyx microlobus</i> Pierre ex Spier	Apocynaceae	ใบ
เสนียด	<i>Justicia adhatoda</i> L.	Acanthaceae	ใบ
อบเชย	<i>Cinnamomum</i> spp.	Lauraceae	ก้าน

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 1 กันยายน 2549

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 7 มกราคม 2550

สถานที่ทำการทดลอง ชั้น 2 ห้องปฏิบัติการพืชวิทยา และ ชั้น 4 ห้องปฏิบัติการไรวิทยา
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 6 ชนิดคือ กานพลู อบเชย เสนียด มะระขี้นก ผักปลาบ และส้มจีในตัวทำละลาย 3 ชนิดคือ methanol, dichloromethane และ hexane ในการควบคุมไรไข่ปลา (*Luciaphorus pernciosus* Rack.) โดยวิธีการสัมผัส ผลการทดสอบเบื้องต้น แสดงไว้ดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากอบเชย ที่ความเข้มข้น 1.25 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่สกัดด้วย ตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ กานพลู, เสนียด, มะระขี้นก, ส้มจี และ ผักปลาบ โดยมีผลทำให้ไรไข่ปลาตาย 24.7, 18.9, 17.8, 16.1, 14.2 และ 11.1% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 6.25 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด สารสกัดจากมะระขี้นกมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ กานพลู, เสนียด, อบเชย, ผักปลาบ และ ส้มจี โดยมีผลทำให้ไรไข่ปลาตาย 37.6, 35.8, 35.3, 34.2, 32.9 และ 32.6% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 12.5 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด สารสกัดจากเสนียดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ ส้มจี, กานพลู, มะระขี้นก, ผักปลาบ และ อบเชย โดยมีผลทำให้ไรไข่ปลาตาย 72.1, 63.9, 61.2, 56.8, 50.6 และ 44.5% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 62.5 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด สารสกัดจากมะระขี้นกมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ ผักปลาบ, ส้มจี, เสนียด, อบเชย และ กานพลู โดยมีผลทำให้ไรไข่ปลาตาย 92.1, 88.6, 87.8, 86.5, 73 และ 71.2% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด สารสกัดส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมไรไข่ปลามาก โดยเฉพาะ สารสกัดจากเสนียด ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรไข่ปลามากที่สุดคือ 100% รองลงมาคือ ผักปลาบ, มะระขี้นก, กานพลู, อบเชย และ ส้มจี โดยมีผลทำให้ไรไข่ปลาตาย 97.8, 96.5, 94.3, 93 และ 84.2% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด พบว่า ค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย methanol เท่ากับ 16.125 และ 48.125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย dichloromethane เท่ากับ 12.25 และ 35 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และสำหรับค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย hexane เท่ากับ 16.25 และ 41.375 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ดังแสดงไว้ในภาพที่ 6, 7 และ 8

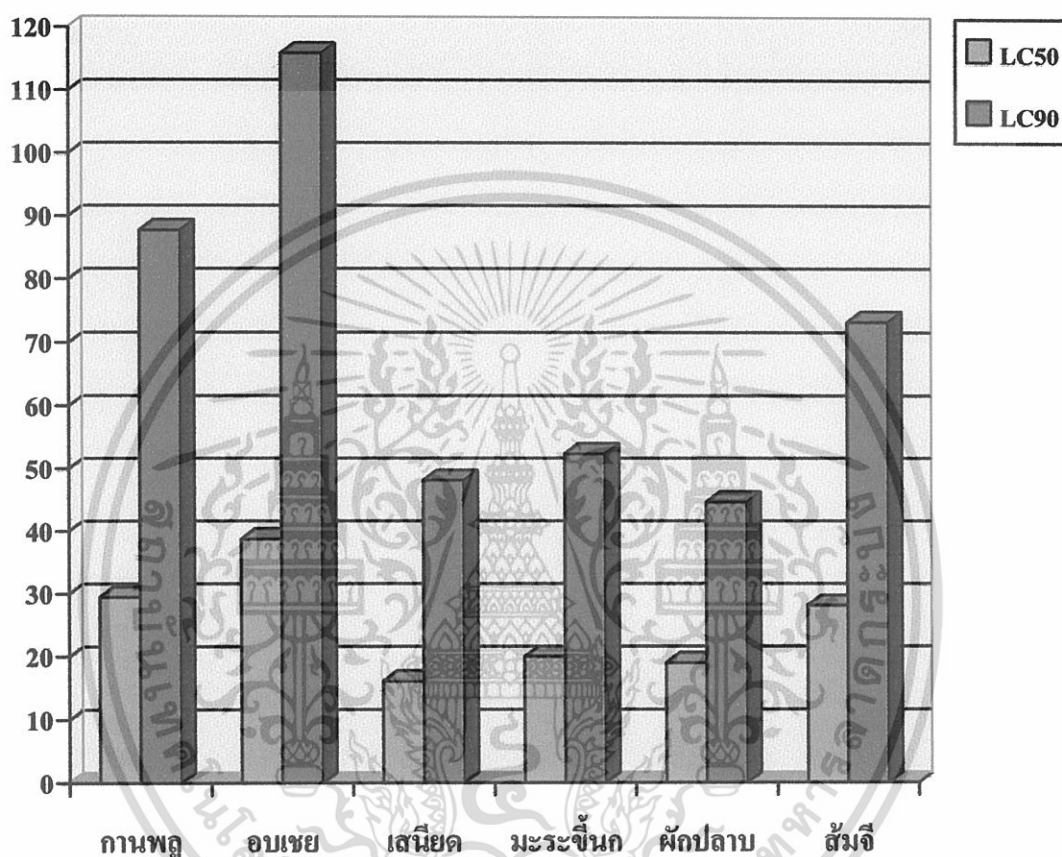
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลา (*Luciaphorus pernciosus* Rack.)

โดยสารสกัดจากพืชที่สกัด โดยตัวทำละลาย 3 ชนิด

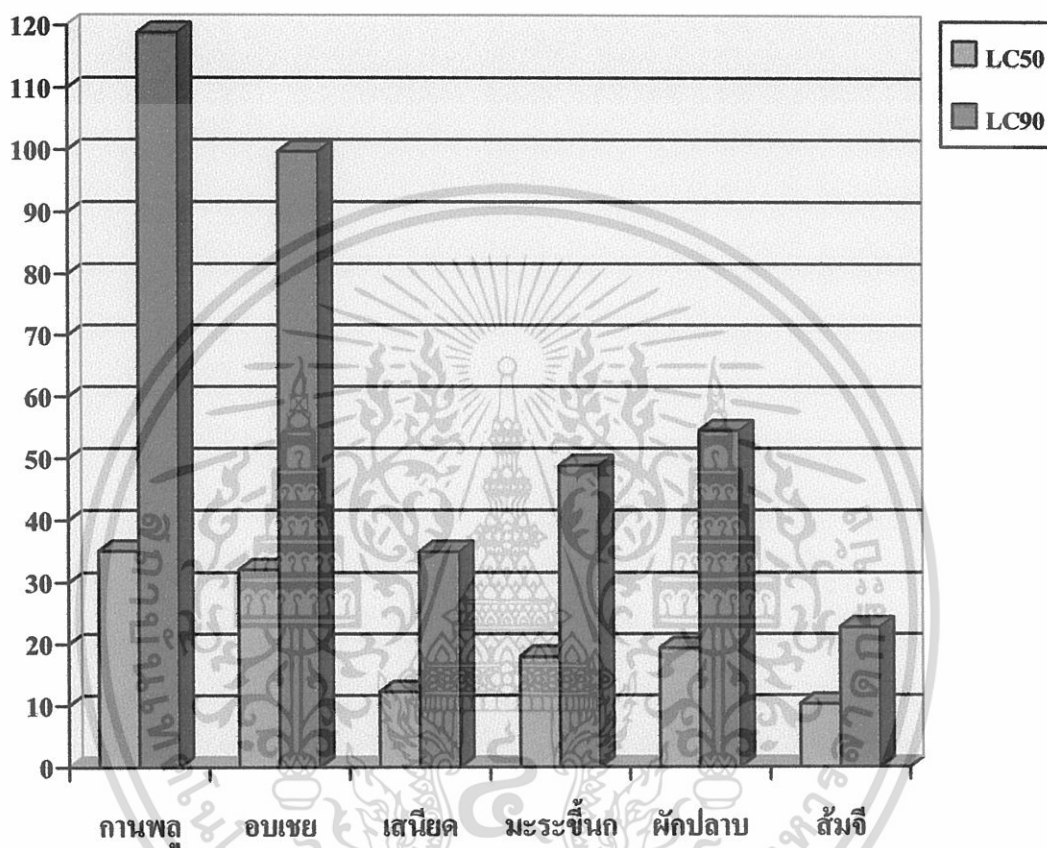
พืช	สารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลา						LC ₅₀	LC ₉₀
		ความเข้มข้นของสารสกัด ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)							
		0	1.25	6.25	12.5	62.5	125		
กานพลู	Methanol	10	15.3	33.7	67.0	76.0	96.3	29.5	87.75
	Dichloromethane	10	25.0	40.3	61.3	64.3	90.0	35.13	118.88
	Hexane	10	16.3	33.3	55.3	73.3	96.7	32.87	90.63
ผักปลาบ	Methanol	10	14.3	26.7	52.3	96.7	96.7	19.00	44.62
	Dichloromethane	10	11.0	44.3	60.7	90.0	100.0	19.37	54.50
	Hexane	10	8.0	27.7	38.7	79.0	96.7	32.37	73.87
มะระขี้นก	Methanol	10	19.3	34.3	52.3	93.0	96.7	20.00	52.37
	Dichloromethane	10	10.7	44.3	61.0	93.3	92.7	18.00	48.87
	Hexane	10	18.3	34.3	57.0	90.0	100.0	20.87	56.62
ส้มจี	Methanol	10	7.7	28.0	66.0	76.7	76.0	28.12	73.25
	Dichloromethane	10	21.3	31.0	66.0	100.0	83.3	10.25	22.75
	Hexane	10	13.7	38.7	59.7	86.7	93.3	25.13	60.87
เสนียด	Methanol	10	20.0	37.3	71.7	66.0	100.0	16.13	48.12
	Dichloromethane	10	22.3	27.7	86.0	96.7	100.0	12.25	35.00
	Hexane	10	11.0	41.0	58.7	96.7	100.0	16.25	41.37
อมเขย	Methanol	10	25.0	27.3	46.7	69.7	89.7	38.75	115.88
	Dichloromethane	10	24.0	42.7	37.7	77.7	93.3	32.12	99.75
	Hexane	10	25.0	32.7	49.0	71.7	96.0	31.87	96.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความเป็นพิษ ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

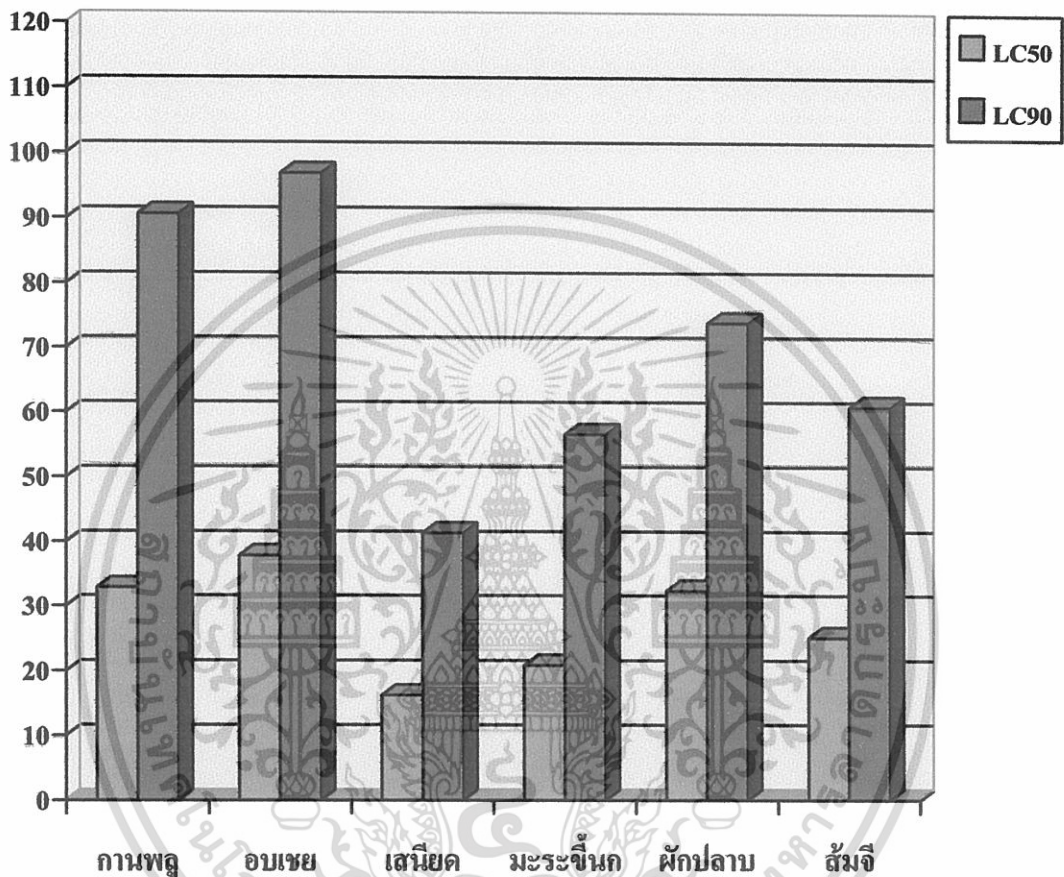
ภาพที่ 6 ระดับความเป็นพิษ (LC_{50} , LC_{90}) ของสารสกัดจากกานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&Perry), อบเชย (*Cinnamomum* spp.), เสนียด (*Justicia adhatoda* L.), ส้มจี (*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spier), ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f.) และ มะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) ที่สกัดด้วย methanol ต่อไรโซปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความเป็นพิษ ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

ภาพที่ 7 ระดับความเป็นพิษ (LC_{50} , LC_{90}) ของสารสกัดจากกานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&Perry), อบเชย (*Cinnamomum* spp.), เสฉันทาด (*Justicia adhatoda* L.), ส้มจี๊ด (*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spier), ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f.) และ มะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) ที่สกัดด้วย dichloromethane ต่อไรโซปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความเป็นพิษ ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

ภาพที่ 8 ระดับความเป็นพิษ (LC₅₀, LC₉₀) ของสารสกัดจากกานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&Perry), อบเชย (*Cinnamomum* spp.), เสนียด (*Justicia adhatoda* L.), ส้มจี (*Amalocalyx microlobus* Pierre ex Spier), ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f.) และ มะระจีนก (*Momordica charantia* Linn.) ที่สกัดด้วย hexane ต่อไรโซปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สารสกัดจากพืช ในการควบคุมไรไข่ปลา (*Luclaphorus perniciosus* Rack.) ซึ่งใช้วิธีให้ไรสัมผัสกับสารสกัด พบว่า พืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรไข่ปลาได้ดีที่สุด คือ เสนียด ซึ่งเสนียดมีสารสำคัญที่ประกอบอยู่หลายชนิด ตามรายงานของ นิตยาและคณะ (2550) ซึ่งพบว่าในใบพบสาร vasakin vasicinine, และมีอัลคาลอยด์ vasicine ซึ่งจะออกซิไดซ์ให้vasicinone เป็นต้น ส่วนกานพลู Kim et. al. (2003) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลู กับไรฝุ่น *D.pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัสและรมควัน พบว่า ในกานพลูประกอบด้วย eugenol และอนุพันธ์ของสาร ได้แก่ acetyeugenol, isoeugenol, และ methyleugenol โดย methyleugenol มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุดคือ มีค่า LD₅₀ เท่ากับ 0.67 ไมโครกรัม/ ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ isoeugenol, eugenol, และ acetyeugenol โดยมีค่า LD₅₀ เท่ากับ 1.55, 3.71 และ 5.41 ไมโครกรัมต่อ ตารางเซนติเมตรตามลำดับ สำหรับพืชชนิดอื่นๆ ที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดไรไข่ปลา ได้แก่ ผักปลาดาบ, มะระจีนก, อบเชยและส้มจี ซึ่งพืชดังกล่าวยังสามารถที่จะนำมาค้นคว้าทดลองและปรับระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมหรือคัดแปลงให้เหมาะสมกับการทดลองเช่นการทดลองโดยวิธีการกิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาต่อไป สำหรับการทดลองประสิทธิภาพของพืชในการควบคุมไรไข่ปลา จากผลการทดลองและจากรายงานต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าพืชบางชนิดมีประสิทธิภาพต่ำในการทดลองวิธีสัมผัสตายแต่อาจมีประสิทธิภาพในการกินตาย ซึ่งน่าจะมีการศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ไรไขปลา (*Luciaphorus pernicius* Rack.) เป็นไรศัตรูเห็ดที่สำคัญซึ่งทำความเสียหายในระยะบ่มเส้นใยและระยะเปิดดอกทำให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถแพร่กระจายไปสู่แหล่งอื่นได้โดยติดไปกับก้อนเชื้อหรือวัสดุเพาะเห็ด

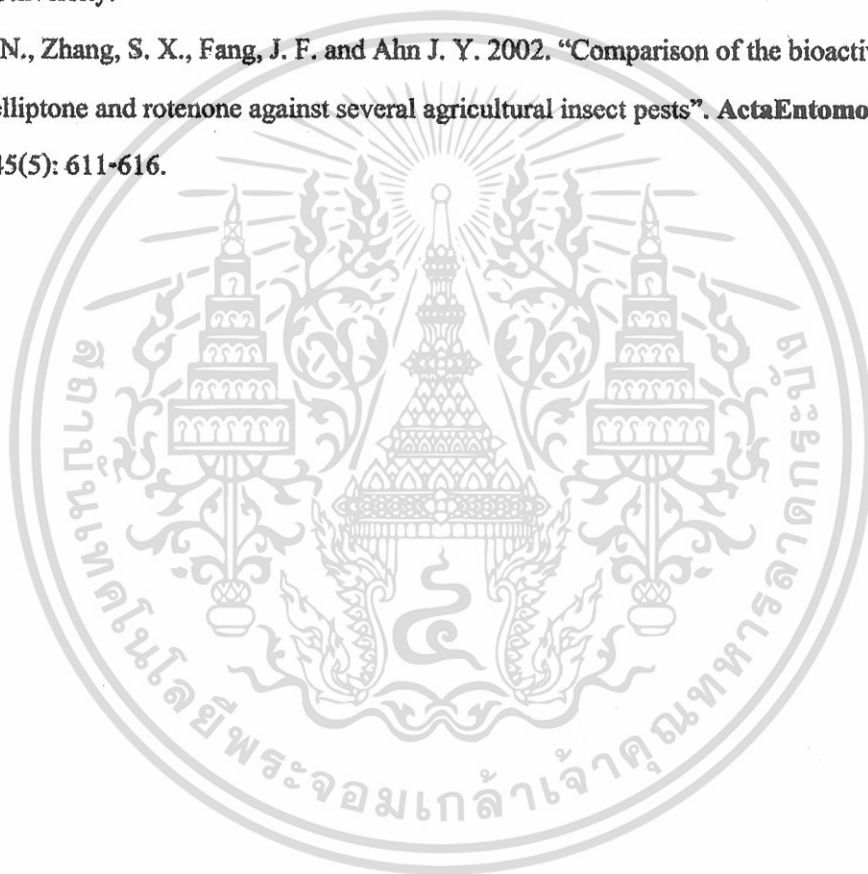
การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 6 ชนิด ที่มีผลต่อไรไขปลา (*Luciaphorus pernicius* Rack.) พบว่า สารสกัดจากเสนียด มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรไขปลาได้ดีที่สุด โดยเฉพาะ ที่ความเข้มข้น 125 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ทำให้ไรไขปลาตาย 100% ภายในเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรไขปลารองลงมาคือ ผักปลาบ, มะระขี้นก, กานพลู, อบเชย และ ส้มจี๊ด ซึ่งมีผลทำให้ไรไขปลาตาย 97.8, 96.5, 94.3, 93.0 และ 84.2% ตามลำดับ

จากการศึกษาค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด พบว่า ค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย methanol เท่ากับ 16.13 และ 48.13 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย dichloromethane เท่ากับ 12.25 และ 35.00 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และสำหรับ ค่า LC_{50} และ ค่า LC_{90} ของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วย hexane เท่ากับ 16.25 และ 41.38 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, พรทิพย์ วิสารทานนท์, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์ และ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2544. **แมลงไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย.** โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.
- กัญจนนา คิวพิเศษ, จริญญา อาภาศรีทองกุล, ชัยพร กลิ่นจันทร์ และ สุรีย์พร ถิลพณัง. 2547. **ผักพื้นบ้านภาคกลาง.** สามเจริญพาณิชย์, กรุงเทพฯ.
- ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2542. **สาเหตุของการแพร่ระบาดของไรไข่ปลา.** วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา 21(2): 136-137.
- ศิพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2520. **การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย.** อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์. 2546. **เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมเรื่องแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 12.** วันที่ 24-28 มีนาคม 2546 ณ ห้องประชุมชั้น 5 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา. กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- นิจศิริ เรืองรังสี และ ธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. **สมุนไพรไทย เล่ม 1.** สำนักพิมพ์ บี เฮลท์ดี, กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2539. **เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย.** อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- ลีนา ผู้พัฒนาพงศ์. 2530. **สมุนไพรไทย ตอนที่ 5.** ชุดวิชาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- อังศุมลย์ จันทราปีตย์. 2549. **โลกของไร.** โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์. 2541. **ไรในโรงเก็บกับการป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืช.** จดหมายข่าวสมาคมกสิกรรมและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย 6(4): 5-6
- อำมร อินทร์สังข์. 2543. **ไรในโรงเก็บและการป้องกันกำจัด.** วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 18(1): 73-76.
- พรพิมล ชื่นชม. 2547. **การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดเพื่อการควบคุมไรฝุ่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- Arlian, L. G. 1989. "Biology and ecology of house dust mites, *Dermatophagoides* spp. and *Euroglyphus* spp.". *Immunol. Allergy Clin. North Am.* 9(2): 339-356.
- Castagnoli, M., Simoni, S. and Goggioli, D. 2000. "Biological activity of plant extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) and its predator, *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)". *Redia.* 83: 141-150.

- Kim, E. H., Kim, H. K. and Ahn, Y. J. 2003. "Acaricidal activity of clove bud oil compounds against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae)". **J. Agric. Food Chem.** 51(4): 885-889.
- Oconor, B. 1982. "Evolution ecology of Astigmatid mites". **Annu. Rev. Entomol.** 27: 385.
- Sornlek, S. 2001. "Isolation of acaricidal constituents agents the citrus yellow mite, *Eotetranychus Cendanai* Rimando (Acarina: Tetranychidae) from undeveloped fruit of *Piper nigrum* L.". M.D. Thesis of Science in Pharmacy (Pharmacognosy) School of Graduate Studies Mahidol University.
- Zeng, X. N., Zhang, S. X., Fang, J. F. and Ahn J. Y. 2002. "Comparison of the bioactivity of elliptone and rotenone against several agricultural insect pests". **ActaEntomologica-sinica.** 45(5): 611-616.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากกานพลูต่อไรไข่ปลา
ภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solven	Conc. $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
กานพลู	Control	0.00	10	1	10	9	0	0	10	1	10	6.66
	Methanol	1.25	9	1	11	8	1	13	9	2	22	15.33
		6.25	7	3	43	8	2	25	8	3	38	33.66
		12.5	9	6	67	7	5	71	8	5	63	67.00
		62.5	10	8	80	10	7	70	9	7	78	76.00
		125	9	9	100	10	10	100	9	8	89	96.33
	Dichloro methane	1.25	10	2	20	9	3	33	9	2	22	25.00
		6.25	9	3	33	8	3	38	8	4	50	40.33
		12.5	7	4	57	6	4	67	10	6	60	61.33
		62.5	10	7	70	9	6	67	9	5	56	64.33
		125	10	9	90	10	8	80	9	9	100	90.00
	Hexane	1.25	9	1	11	8	1	13	8	2	25	16.33
		6.25	10	3	30	10	4	40	10	3	30	33.33
		12.5	10	6	60	9	5	56	10	5	50	55.33
		62.5	9	7	78	8	6	75	9	6	67	73.33
		125	10	9	90	10	10	100	7	7	100	96.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากกานพลูที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซโปลาที่ความเข้มข้น 1.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.0000	1.0000	3.00	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	4.0000	0.5000			

GRAND MEAN = 1.66

CV = 34.64 %

ตารางภาคผนวกที่ 3. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากกานพลูที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซโปลาที่ความเข้มข้น 6.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	1.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	2.8889	0.3611			

GRAND MEAN = 3.11

CV = 18.55 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากกานพลูที่สกัดด้วยสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	0.67	5.14	10.92
Ex.Error	6	4.0000	0.6667			
Total	8	4.8889	0.6111			

GRAND MEAN = 5.11

CV = 15.97 %

**ตารางภาคผนวกที่ 5. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากกานพลูที่สกัดด้วยสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 62.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	0.67	5.14	10.92
Ex.Error	6	4.0000	0.6667			
Total	8	4.8889	0.6111			

GRAND MEAN = 5.11

CV = 15.97 %

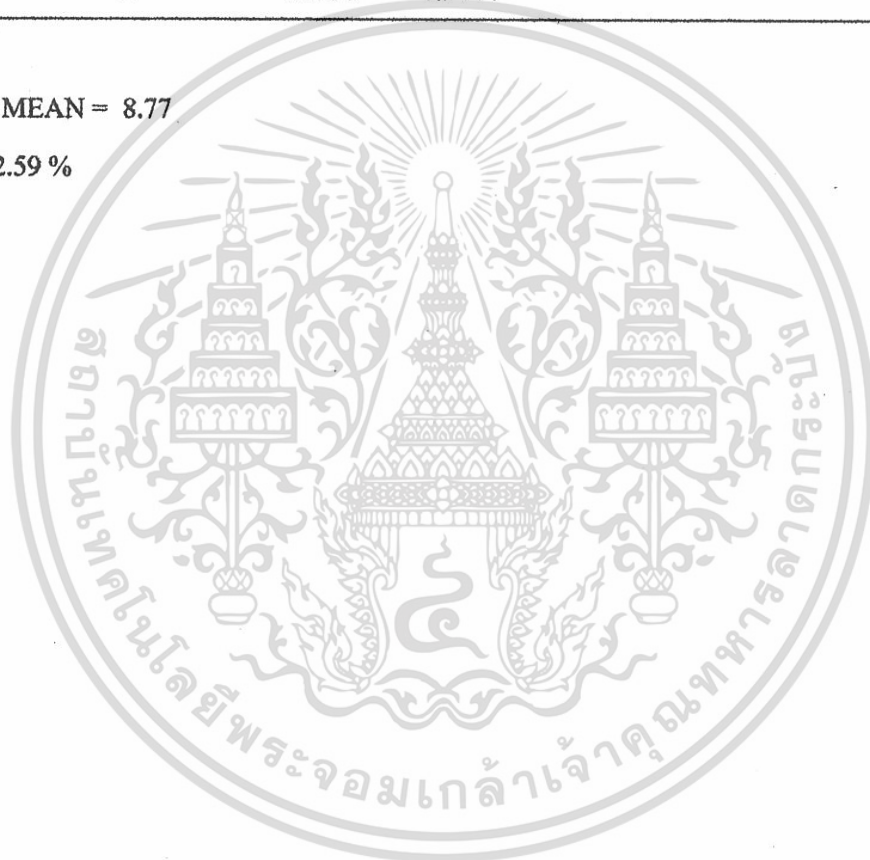
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากกานพลูที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.2222	0.1111	0.09	5.14	10.92
Ex.Error	6	7.3333	1.2222			
Total	8	7.5556	0.9444			

GRAND MEAN = 8.77

CV = 12.59 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักปลาบต่อไรไข่ปลา
ภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solven	Conc. µg/cm ²	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
ผักปลาบ	Control	0.00	7	1	14	9	1	11	9	0	0	8.33
	Metanol	1.25	10	1	10	10	2	20	8	1	13	14.33
		6.25	8	2	25	9	3	33	9	2	22	26.66
		12.5	8	5	63	8	3	38	9	5	56	52.33
		62.5	10	9	90	7	7	100	10	10	100	96.66
		125	8	8	100	10	10	100	10	9	90	96.66
	Dichloro methane	1.25	10	0	0	9	1	11	9	2	22	11
		6.25	8	4	50	10	4	40	7	3	43	44.33
		12.5	10	5	50	9	6	67	7	5	71	60.66
		62.5	8	8	100	10	9	90	10	8	80	90
		125	10	10	100	10	10	100	10	10	100	100
	Hexane	1.25	7	1	14	9	0	0	10	1	10	8
		6.25	10	2	20	9	3	33	10	3	30	27.66
		12.5	10	4	40	7	3	43	9	3	33	38.66
		62.5	9	7	78	10	7	70	9	8	89	79
		125	10	10	100	9	9	100	10	9	90	96.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 8. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากผักปลามที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อโรไข่ปลาที่ความเข้มข้น 1.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.6667	0.3333	0.60	5.14	10.92
Ex.Error	6	3.3333	0.5556			
Total	8	4.0000	0.5000			

GRAND MEAN = 1

CV = 74.53 %

**ตารางภาคผนวกที่ 9. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากผักปลามที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อโรไข่ปลาที่ความเข้มข้น 6.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.8889	1.4444	4.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	4.8889	0.6111			

GRAND MEAN = 2.88

CV = 19.98 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 10. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากผักปลาที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซโปลาที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	4.2222	2.1111	3.17	5.14	10.92
Ex.Error	6	4.0000	0.6667			
Total	8	8.2222	1.0278			

GRAND MEAN = 4.44

CV = 18.37 %

**ตารางภาคผนวกที่ 11. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากผักปลาที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซโปลาที่ความเข้มข้น 62.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.8889	1.4444	1.44	5.14	10.92
Ex.Error	6	6.0000	1.0000			
Total	8	8.8889	1.1111			

GRAND MEAN = 8.11

CV = 12.32 %

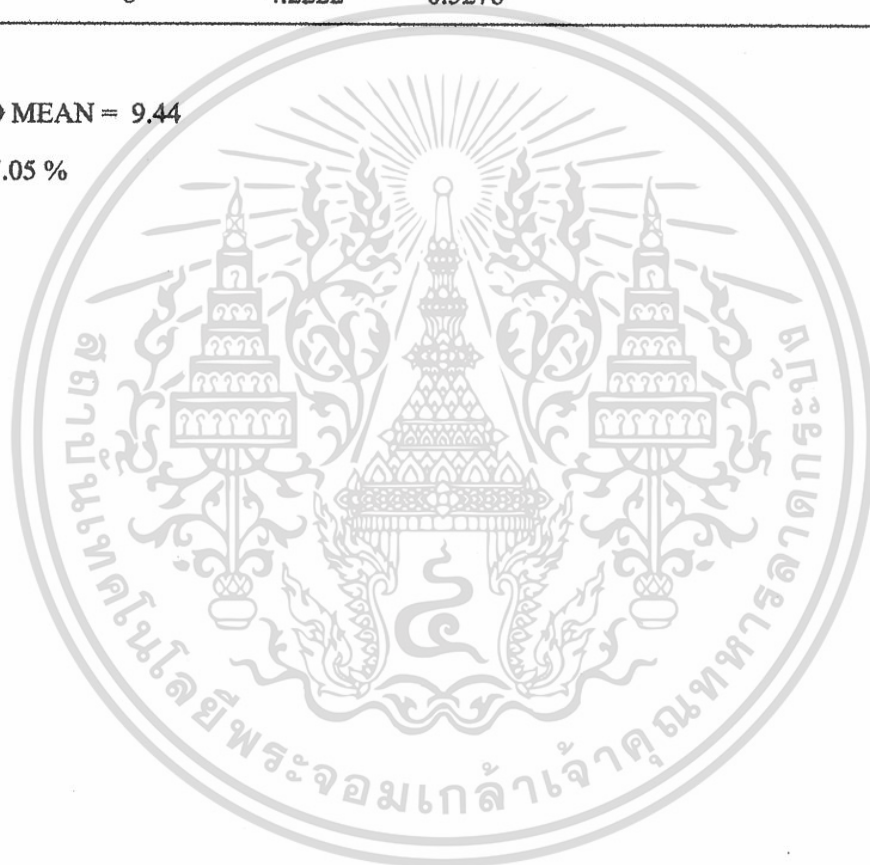
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากผักปลานที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซโปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	1.5556	0.7778	1.75	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.6667	0.4444			
Total	8	4.2222	0.5278			

GRAND MEAN = 9.44

CV = 7.05 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากมะระขี้นกต่อ
ไรไข่ปลาภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solven	Conc. µg/cm ²	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
	Control	0.00	9	0	0	8	1	13	8	1	13	8.66
มะระขี้นก	Methano	1.25	8	2	25	10	2	20	8	1	13	19.33
		6.25	7	3	43	8	3	38	9	2	22	34.33
		12.5	9	4	44	10	5	50	8	5	63	52.33
		62.5	10	9	90	9	8	89	10	10	100	93.00
		125	10	10	100	10	9	90	8	8	100	96.66
	Dichloro methane	1.25	10	1	10	9	2	22	9	0	0	10.66
		6.25	10	4	40	7	3	43	8	4	50	44.33
		12.5	10	6	60	9	5	56	9	6	67	61.00
		62.5	7	7	100	9	9	100	10	8	80	93.33
		125	10	10	100	10	9	90	8	7	88	92.66
	Hexane	1.25	9	3	33	8	0	0	9	2	22	18.33
		6.25	10	3	30	10	4	40	9	3	33	34.33
		12.5	10	5	50	8	4	50	7	5	71	57.00
		62.5	9	9	100	10	8	80	10	9	90	90.00
		125	10	10	100	9	9	100	9	9	100	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 14. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากมะระขี้นกที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรไขปลาที่ความเข้มข้น 1.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	0.36	5.14	10.92
Ex.Error	6	7.3333	1.2222			
Total	8	8.2222	1.0278			

GRAND MEAN = 1.44

CV = 76.53 %

**ตารางภาคผนวกที่ 15. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากมะระขี้นกที่สกัดสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรไขปลาที่ความเข้มข้น 6.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	1.5556	0.7778	2.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	3.5556	0.4444			

GRAND MEAN = 3.22

CV = 17.91 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 16. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากมะระขี้นกที่สกัดด้วยสารทำละลายทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซ่ปลาที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.0000	1.0000	3.00	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	4.0000	0.5000			

GRAND MEAN = 5

CV = 11.54 %

ตารางภาคผนวกที่ 17. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากมะระขี้นกที่สกัดด้วยสารทำละลายทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซ่ปลาที่ความเข้มข้น 62.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	1.5556	0.7778	1.00	5.14	10.92
Ex.Error	6	4.6667	0.7778			
Total	8	6.2222	0.7778			

GRAND MEAN = 8.55

CV = 10.30 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 18. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากมะระขี้นกที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อโรโซปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.6667	0.3333	0.27	5.14	10.92
Ex.Error	6	7.3333	1.2222			
Total	8	8.0000	1.0000			

GRAND MEAN = 9

CV = 12.28 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากส้มจีต่อไรโซปลา
ภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solvent	Conc. $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
ส้มจี	Control	0.00	8	0	0	10	1	10	10	0	0	0
	Metanol	1.25	8	1	13	6	0	0	10	1	10	7.66
		6.25	9	2	22	7	2	29	9	3	33	28.00
		12.5	10	6	60	9	7	78	10	6	60	66.00
		62.5	10	9	90	10	8	80	10	6	60	76.66
		125	10	8	80	9	7	78	10	10	100	89.33
	Dichloro methane	1.25	10	2	20	9	1	11	9	3	33	21.33
		6.25	7	3	43	10	3	30	10	2	20	31.00
		12.5	8	6	75	9	5	56	9	6	67	66.00
		62.5	10	10	100	10	10	100	8	8	100	100.00
		125	10	10	100	10	7	70	10	8	80	83.33
	Hexane	1.25	7	1	14	9	0	0	10	1	10	8.00
		6.25	10	2	20	9	3	33	10	3	30	27.66
		12.5	8	5	63	10	6	60	9	5	56	59.66
		62.5	10	8	80	10	10	100	10	8	80	86.66
		125	10	10	100	10	9	90	10	9	90	93.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 20. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากส้มจี๊ดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 1.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.5556	1.7778	3.20	5.14	10.92
Ex.Error	6	3.3333	0.5556			
Total	8	6.8889	0.8611			

GRAND MEAN = 1.11

CV = 67.08 %

ตารางภาคผนวกที่ 21. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากส้มจี๊ดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 6.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.2222	0.1111	0.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	2.2222	0.2778			

GRAND MEAN = 2.55

CV = 22.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 22. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากส้มจีที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	1.5556	0.7778	2.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	3.5556	0.4444			

GRAND MEAN = 5.77

CV = 9.99 %

ตารางภาคผนวกที่ 23. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากส้มจีที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น 62.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	4.2222	2.1111	1.27	5.14	10.92
Ex.Error	6	10.0000	1.6667			
Total	8	14.2222	1.7778			

GRAND MEAN = 8.55

CV = 15.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 24. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากส้มจี๊ดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.0000	1.0000	0.60	5.14	10.92
Ex.Error	6	10.0000	1.6667			
Total	8	12.0000	1.5000			

GRAND MEAN = 8.66

CV = 14.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเสนียดต่อไรไข่ปลา
ภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solven	Conc. $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
เสนียด	Control	0.00	10	1	10	9	0	0	10	0	0	3.33
	Methanol	1.25	7	2	29	9	1	11	10	2	20	20.00
		6.25	9	4	44	10	3	30	8	3	38	37.33
		12.5	9	6	67	10	7	70	9	7	78	71.66
		62.5	10	9	90	10	10	100	9	8	89	66.00
		125	7	7	100	10	10	100	10	10	100	100.00
	Dichloro methane	1.25	8	2	25	7	2	29	8	1	13	22.33
		6.25	9	3	33	10	3	30	10	2	20	27.66
		12.5	8	7	88	10	7	70	7	7	100	86.00
		62.5	9	9	100	10	9	90	10	10	100	96.66
		125	10	10	100	9	9	100	10	10	100	100.00
	Hexane	1.25	9	1	11	8	0	0	9	2	22	11.00
		6.25	10	3	30	7	3	43	8	4	50	41.00
		12.5	9	5	56	10	6	60	10	6	60	58.66
		62.5	10	10	100	8	8	100	10	9	90	96.66
		125	10	10	100	9	9	100	10	10	100	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 26. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากเมล็ดที่สกัดด้วยสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $1.25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	0.80	5.14	10.92
Ex.Error	6	3.3333	0.5556			
Total	8	4.2222	0.5278			

GRAND MEAN = 1.44

CV = 51.60 %

ตารางภาคผนวกที่ 27. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากเมล็ดที่สกัดด้วยสารทำละลาย
ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $6.25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	1.5556	0.7778	2.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	3.5556	0.4444			

GRAND MEAN = 3.22

CV = 17.91 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 28. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $12.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.8889	1.4444	6.50	5.14	10.92
Ex.Error	6	1.3333	0.2222			
Total	8	4.2222	0.5278			

GRAND MEAN = 6.44

CV = 7.31 %

ตารางภาคผนวกที่ 29. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $62.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.2222	0.1111	0.14	5.14	10.92
Ex.Error	6	4.6667	0.7778			
Total	8	4.8889	0.6111			

GRAND MEAN = 9.11

CV = 9.68 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 30. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากเสนียดที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.8889	0.4444	0.36	5.14	10.92
Ex.Error	6	7.3333	1.2222			
Total	8	8.2222	1.0278			

GRAND MEAN = 9.44

CV = 11.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31. ตารางบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากอบเชยต่อไรไข่ปลา
ภายใน 24 ชั่วโมง

Plant	Solven	Conc. µg/cm ²	Rep 1			Rep 2			Rep 3			%mortality mean
			find	death	%mortality	find	death	%mortality	find	death	%mortality	
อบเชย	Control	0.00	9	1	11	8	1	13	9	2	22	15.33
	Methanol	1.25	8	2	25	10	2	20	10	3	30	25.00
		6.25	10	2	20	7	2	29	6	2	33	27.33
		12.5	10	4	40	9	4	44	9	5	56	46.66
		62.5	7	5	71	8	5	63	8	6	75	69.66
		125	9	8	89	10	8	80	7	7	100	89.66
	Dichloro methane	1.25	10	3	30	9	2	22	10	2	20	24.00
		6.25	10	4	40	8	3	38	8	4	50	42.66
		12.5	9	5	56	9	6	67	10	5	50	37.66
		62.5	10	7	70	8	6	75	8	7	88	77.66
		125	9	9	100	10	8	80	10	10	100	93.33
	Hexane	1.25	10	2	20	9	3	33	9	2	22	25.00
		6.25	7	3	43	8	2	25	10	3	30	32.66
		12.5	10	4	40	9	4	44	8	5	63	49.00
		62.5	10	7	70	9	6	67	9	7	78	71.66
		125	9	9	100	7	7	100	8	7	80	96.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 32. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากอบเชยที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อ โรโซโปลาที่ความเข้มข้น 6.25 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	4.2222	2.1111	9.50	5.14	10.92
Ex.Error	6	1.3333	0.2222			
Total	8	5.5556	0.6944			

GRAND MEAN = 2.77

CV = 16.97 %

ตารางภาคผนวกที่ 33. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากอบเชยที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อ โรโซโปลาที่ความเข้มข้น 12.5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.5556	1.7778	2.00	5.14	10.92
Ex.Error	6	5.3333	0.8889			
Total	8	8.8889	1.1111			

GRAND MEAN = 8.11

CV = 11.62 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 34. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากอบเชยที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $62.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.5556	1.7778	5.33	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.0000	0.3333			
Total	8	5.5556	0.6944			

GRAND MEAN = 6.22

CV = 9.27 %

ตารางภาคผนวกที่ 35. ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสารสกัดจากอบเชยที่สกัดด้วยสารทำละลาย ทั้ง 3 ชนิดต่อไรโซปลาที่ความเข้มข้น $125 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ภายใน 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.5556	1.7778	2.00	5.14	10.92
Ex.Error	6	5.3333	0.8889			
Total	8	8.8889	1.1111			

GRAND MEAN = 8.11

CV = 11.62 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้