ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ ฝักจามจุรี กับหอยซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง

ดาราพร รินทะรักษ์ [1] ชมพูนุท จรรยาเพศ [1] ปิยาณี หนูกาฬ [1] ศิริพร ซึงสนธิพร [2]

[1] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา [2] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ตุลาคม 2551 – มีนาคม 2553 ได้สำรวจและเก็บข้อมูลการระบาดของหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. และหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ในสวนกล้วยไม้ จังหวัดกาญจนบุรี และสมุทรสาคร พบว่าหอยทั้ง 2 ชนิด มีการระบาดตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงเดือนมิถุนายน – ตุลาคม พบการระบาดระดับปานกลางถึงค่อนข้างมาก (ประชากรหอยซัคซิเนียโดยเฉลี่ย 15 - 37 ตัว/ เมตร^2, หอยเลขหนึ่ง 2 – 4.6 ตัว/ เมตร^2) เก็บตัวอย่างหอยทั้ง 2 ชนิด มาปรับสภาพในห้องปฏิบัติการ 3 วัน ก่อนนำมาทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรีที่สกัดเตรียมไว้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับสารฆ่าหอย 3 ชนิด ได้แก่ niclosamide 70% WP ,สารสกัดจากเมล็ดชา 10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % วางแผนการทดลองแบบ RCB 18 กรรมวิธี ๆละ 3 ซ้ำ และวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพืชแต่ละชนิด ด้วยโปรแกรมโพรบิท (Probit analysis) ตามวิธีการของ Finney, 1971

ผลการศึกษาเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ ที่อัตราความ-เข้มข้น 25% มีประสิทธิภาพทำให้หอยทั้ง 2 ชนิดตาย 100% ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเปรียบเทียบทั้ง 3 ชนิด (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) ส่วนประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขามและฝักจามจุรี ที่อัตราความเข้มข้น 50% และ 100% ทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% หลังจากได้รับสาร 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารแต่ละชนิด เพื่อประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสม พร้อมกับทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

รหัสการทดลอง 01-15-52-01-01-02-04-52

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้เมืองร้อนที่สำคัญ และจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกอันดับ 1 ของโลก มูลค่าการส่งออกในปัจจุบันไม่ต่ำกว่า 3,000 ล้านบาท ตามสถิติการส่งออกกล้วยไม้ ปี 2549 ประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นและอิตาลี โดยมีมูลค่าถึง 705,483,305 บาท 521,048,936 บาท และ 280,433,756 บาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร,2549) จึงนับได้ว่ากล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และได้ถูกจัดให้เป็น 1 ใน 4 ของพืช product champion ซึ่งในปี 2550 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีนโยบายให้เร่งผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถด้านการตลาดและปรับระบบการบริหารจัดการ เพื่อให้ประเทศไทยสามารถส่งออกกล้วยไม้ให้ได้มูลค่า 10,000 ล้านบาทภายในปี 2555 และเพื่อเป็นการสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการส่งออกให้ปลอดศัตรูพืชและเพื่อแก้ปัญหาอุปสรรคในการส่งออก กรมวิชาการเกษตรได้มีการวิจัยด้านศัตรูพืชกักกันทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยสนับสนุนให้เกษตรกรรวมกลุ่ม เพื่อพัฒนาการผลิต และมีโครงการรับรองสวนเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practice : GAP)

แม้ว่าประเทศไทยจะมีขีดความสามารถสูงในด้านเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ แต่การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังมีน้อยมาก แมลงและสัตว์ที่เป็นศัตรูกล้วยไม้ มีหลายชนิด อาทิเช่น เพลี้ยไฟ บั่ว หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง หอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ เป็นต้น จากการศึกษาของ Panha (1996) พบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด มากถึง 15 ครอบครัว (family) 50 สกุล (genus) และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด มีทั้งชนิดที่อยู่ตามพื้นและชนิดที่อยู่บนต้นไม้ นอกจากนี้ ชมพูนุท และคณะ (2542) พบว่าหอยทากที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย มีอยู่ 6 ชนิด ซึ่งมีหลายชนิดที่พบเป็นศัตรูกล้วยไม้ ได้แก่หอยทากยักษ์อาฟริกา (*Achatina fulica*) หอยดักดาน *(Cryptozona siamensis*) หอยทากสาริกา (*Sarika* sp.) นอกจากนั้นยังมีหอยทากขนาดเล็ก ได้แก่หอยเจดีย์เล็ก (*Lamellaxis gracilis*) หอยอำพันหรือหอยเล็บ, (*Succinea* sp.) และหอยเลขหนึ่ง *(Ovachlamys fulgens*)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหอยทากจัดเป็นสัตว์ศัตรูพืชชนิดที่เป็นปัญหาอันดับต้นๆ ในสวนกล้วยไม้และเป็นปัญหาเกี่ยวกับการส่งออกกล้วยไม้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลชีววิทยา และการป้องกันกำจัด เพื่อนำไปใช้วางแผนการจัดการหอยทากศัตรูพืช ไม่ให้เกิดการระบาดรุนแรง เพื่อให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถทั้งในด้านเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ และเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพควบคู่กัน และสามารถเข้าสู่ขบวนการจัดการคุณภาพ GAP ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลของการค้าโลกต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย+ ถ่านไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์
- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจก ขนาด กว้างxยาวxสูง = 25x40x26 เซนติเมตร และวัสดุสำหรับรองตู้กระจก เช่น กาบมะพร้าว ขุยมะพร้าว และดิน อัตราส่วน 1:1
- อุปกรณ์สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร กระดาษทิชชูอเนกประสงค์ ขวดสเปรย์พ่นสาร
- อุปกรณ์สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด ในแปลงทดลอง ได้แก่ ชุดถังพร้อมกระบอกพ่นสาร ไม้ไผ่กั้นแปลงย่อย ตาข่ายกั้นแปลงย่อย พลาสติกคลุมแปลงย่อย เป็นต้น
- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลายี่ห้อซากุระ ผักสดชนิดต่างๆ
- วัตถุดิบในการสกัดสาร พืช 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี
- สารเคมีสำหรับดองตัวอย่าง ไว้ศึกษาอวัยวะภายใน ได้แก่ 10 % buffer formalin ethyl alcohol 95% และ formaldehyde 40% เป็นต้น
- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น thermometer, forceps , beaker , flask , Petri-dish เป็นต้น
- อุปกรณ์สำหรับวัดขนาด ได้แก่ เวอร์เนียร์ ไม้บรรทัด
- เอกสารประกอบการจำแนกชนิดหอยทากและวิธีสกัดสารจากพืช

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u>. สกัดสารจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ณ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยเลือกส่วนใบแก่ของมะขาม ใบว่านหางจระเข้ที่ขูดเอาวุ้นออกไปแล้ว และฝักจามจุรี นำไปตากแดดและอบให้แห้ง ส่วนของพืชที่นำมาสกัดต้องไม่มีเชื้อรา ก่อนนำไปบดให้ละเอียด จึงนำมาแช่อัตรา 1 กิโลกรัม/ น้ำ 20 ลิตร เขย่าด้วยเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมากรองกากออกด้วยผ้าขาวบางหลายๆชั้น จากนั้นนำของเหลวที่ได้ไปสกัดต่อโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และใช้น้ำเป็นตัวสกัด หลังจากนั้นนำสารที่สกัดแล้วเก็บในตู้เย็นเพื่อรอทดลองต่อไป

ขั้นตอนที่ 2. ศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อหอยซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง เพื่อกำหนดค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง และวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ด้วยโปรแกรมโพรบิท (Probit analysis) ตามวิธีการของ Finney (1971) โดยทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร ดังต่อไปนี้

2.1 range – finding test

เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ที่ทำให้หอย ซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่งตายมากกว่าและน้อยกว่า 50 % โดยกำหนดค่าความเข้มข้นที่ 5 ระดับ คือ 10, 100, 1,000, 10,000 และ100,000 ppm. รวมทั้งการทำการทดลองชุดควบคุม โดยแต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 3 ซ้ำๆละ 10 ตัว นับจำนวนหอยที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

2.2 definitive test

โดยนำผลที่ได้จากการทำ range –finding test เลือกช่วงความเข้มข้นที่ทำให้หอยตาย 0 % และ 100 % โดยกำหนดระดับความเข้มข้นให้ละเอียดยิ่งขึ้น 5 ระดับ ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2.1 นับจำนวนหอยที่ตายภายใน 24 ชั่วโมง จึงนำข้อมูลที่ได้มาหาค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง โดยวิธี probit analysis ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลทางพยาธิสภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อเนื้อเยื่อหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง โดยทำการทดลอง ดังนี้

3.1 เก็บตัวอย่างหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ที่ทำการทดลองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง นำมาวัดขนาดความยาว ความกว้าง เปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติระหว่างหอยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ค่า T – Test

3.2 นำเนื้อเยื่อหอยมาดองด้วย 10 % buffer formalin ก่อนนำไปผ่านกระบวนการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยวิธี paraffin method

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี กับหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ในห้องปฏิบัติการ ตามแผน RCB 18 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี กับหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ในสภาพแปลงทดลอง ตามแผนการทดลอง RCB

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2551 **สิ้นสุด** กันยายน 2553 **รวม** 2 ปี

สถานที่ ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร และสวนกล้วยไม้ จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม และกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสกัดสารจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี

การทดลองนี้ เป็นการสกัดสารจากพืช 3 ชนิดอย่างง่ายๆ ณ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จากการตรวจเอกสาร พบว่าใบแก่ของมะขาม ใบว่านหางจระเข้ที่ขูดเอาวุ้นออกไปแล้วและฝักจามจุรีเป็นส่วนที่มีสารออกฤทธิ์หลายกลุ่ม โดยวุ้นในใบว่านหางจระเข้มีสารเคมีหลายชนิด เช่น barbaloin, aloesin, aloin, glycoprotein (ทวีศักดิ์, 2536) ส่วนยางที่อยู่ในใบว่านหางจระเข้และใบมะขาม ยังมีสารแอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ (antraquinone glycosides) ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สามารถละลายน้ำได้ดี (Trease and Evans,1983) ดังนั้นส่วนของใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี จึงน่าจะเป็นส่วนที่เหมาะแก่การนำมาใช้สกัดสารออกฤทธิ์ที่ต้องการได้มากที่สุด เนื่องจากการนำพืชมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรคำนึงถึงแหล่งวัตถุดิบและปริมาณตั้งต้นที่จะนำมาสกัดเพื่อให้คุ้มค่ากับการผลิตสารออกฤทธิ์ที่ต้องการได้ และนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงพิษตกค้างอีกด้วย

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิดกับหอยทากซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง ในห้องปฏิบัติการ ตามแผนการทดลอง RCB ผลการศึกษาเบื้องต้น พบว่าสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ ที่ระดับอัตราความเข้มข้น 25% มีประสิทธิภาพทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) กับสารเปรียบเทียบทั้ง 3 ชนิดได้แก่ niclosamide 70% WP ,สารสกัดจากเมล็ดชา 10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % ส่วนประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขามและฝักจามจุรี ที่อัตราความเข้มข้น 50% และ 100% ทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% หลังจากได้รับสาร 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารแต่ละชนิด เพื่อประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสม พร้อมกับทดสอบในสภาพแปลงทดลอง ต่อไป

3. การศึกษาผลทางพยาธิสภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อเนื้อเยื่อหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง

การทดลองนี้ยังไม่เสร็จสิ้น อยู่ระหว่างการเตรียมสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อด้วย paraffin method โดยตัดแบ่งเนื้อเยื่อหอย นำมา fix ด้วย 10 % buffer formalin 24 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่ ใน 70 % ethyl alcohol 1 ชั่วโมง ก่อนนำไป fix ต่อใน 90 % ethyl alcohol และ 95 % ethyl alcohol ตามลำดับ ตัดด้วยเครื่องตัดเนื้อเยื่อ rotary microtome บางขนาด 5 ไมโครเมตร ก่อนนำไปย้อมสี Heamatoxylin & Eosin (H & E) เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ในแปลงทดลอง

การทดลองนี้ยังไม่เสร็จสิ้น อยู่ระหว่างดำเนินการในปี 2553

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองนี้ เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่สกัดอย่างง่ายๆ โดยใช้ส่วนใบแก่ของมะขาม ส่วนเปลือกของว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี เนื่องจากเป็นส่วนที่เหมาะแก่การนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เพราะมีสารออกฤทธิ์หลายกลุ่มที่สามารถละลายน้ำได้ดี ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ในเบื้องต้นพบว่าสารสกัดที่เหมาะสำหรับนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดหอยทากซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง คือสารสกัดใบว่านหางจระเข้ เนื่องจากที่ระดับอัตราความเข้มข้น 25% ก็สามารถทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตายทั้งหมด ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) กับสารเปรียบเทียบ 3 ชนิด ได้แก่ niclosamide 70% WP, สารสกัดจากเมล็ดชา10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % อย่างไรก็ตามยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารแต่ละชนิด เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมพร้อมกับหาวิธีการสกัดที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ ทวีสุข เจ้าของสวนกล้วยไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจการแพร่ระบาด พร้อมทั้งอนุญาตให้ใช้สวนกล้วยไม้เป็นแปลงทดสอบประสิทธิภาพสารสกัด ทั้ง 3 ชนิด ขอขอบคุณ ดร.ศิริพร ซึงสนธิพร นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์เครื่องมือสกัด และขอขอบคุณ นายสมเกียรติ กล้าแข็ง ที่ช่วยเก็บตัวอย่างหอยทากและช่วยสกัดสารเพิ่มเติมสำหรับทดสอบในแปลงกล้วยไม้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2542. หอยทากศัตรูกล้วยไม้. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ จังหวัดราชบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี. 3 มิถุนายน 2542. 5 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ กรแก้ว เสือสะอาด และปิยาณี หนูกาฬ. 2551. ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ *Pomacea* sp. รายงายผลการวิจัย ปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 118-123.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2549. สถิติการส่งออกกล้วยไม้ ปี 2549. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 218 หน้า .

Barrientos,Z. 1998. Life History of the Terrestrial Snail *Ovachlamys fulgens* (Stylommatophora:Helicarionidae) Under Laboratory Conditions. Rev. Biol. Trop. Vol. 46.

Gude, G.K.1903c. 1900. A Classified List of the Helocoid Land Shells of Asia. J.of Malacol. 10(2): pp. 45-62.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Purchon, R.D.1977. The Biology of the Mollusca. 2nd edition. Pergamon Press, Oxford.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

ก.

ข.

ภาพที่ 1 แสดงชนิดหอยทากในสวนกล้วยไม้ ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี

ก. หอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ตัวเต็มวัย ขนาด 3.5 มิลลิเมตร

ข. หอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ตัวเต็มวัย ขนาด 4-5 มิลลิเมตร

ก. กลุ่มควบคุม (น้ำเปล่า)

ข. สารสกัดประคำดีควาย 10%

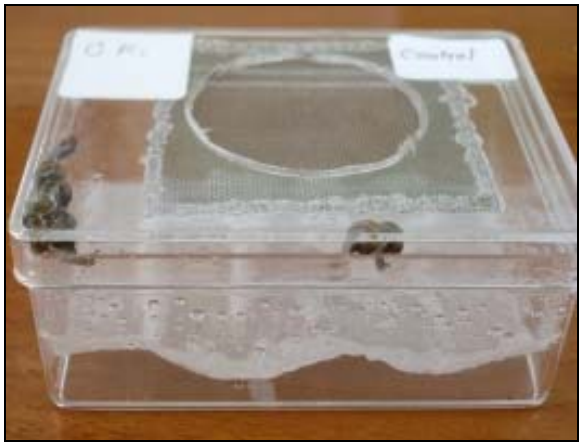
ค. กากเมล็ดชา 10% DP

ง. niclosamide 70% WP

จ. สารสกัดว่านหางจระเข้ 25%

จ. สารสกัดว่านหางจระเข้ 100%

ภาพที่ 2 แสดงหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ที่ตายหลังได้รับสารสกัดแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ภายหลังการฉีดพ่น 1 ชั่วโมง



ก. กลุ่มควบคุม (น้ำเปล่า)

ข. สารสกัดใบมะขาม 100%

ค. สารสกัดฝักจามจุรี 100%

ภาพที่ 3 แสดงหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ที่ตายหลังได้รับสารสกัดแต่ละชนิด เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ภายหลังการฉีดพ่น 24 ชั่วโมง