รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
2. **โครงการวิจัย** : การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ Research and Development on Pest Management in Organic Agricultural System

   กิจกรรม : ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักเพื่อกำหนดอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบการผลิตพืชอินทรีย์
3. **ชื่อการทดลอง** : ศึกษาความเป็นพิษต่อหนอนใยผักและปริมาณสารสำคัญของสารสกัด สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน และยาสูบในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

   ชื่อการทดลอง : Study on toxicity of plant extract (neem, derris, sweet flag, tea seed meal and tobacco) for the production of organic crops
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

   หัวหน้าการทดลอง นางธนิตา ค่ำอำนวย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

   ผู้ร่วมงาน นางสาวศิริพร สอนท่าโก สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
   นางสาวณัฐพร ฉันทศักดา สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
   นางสาวพจนีย์ หน่อฝั้น สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
   นางธิติยาภรณ์ อุดมศิลป์ สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
   นางพรรณีกา อัตตนนท์ สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
   นางสาวลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
5. **บทคัดย่อ**

การศึกษาความเป็นพิษต่อหนอนใยผักของสารสกัดพืช 5 ชนิด คือ สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน และยาสูบ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลค่าความเป็นพิษที่ได้ไปเป็นแนวทางการกำหนดคำแนะนำในการใช้สารสกัดจากพืชในระบบการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพและหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารสกัดพืชแต่ละชนิดต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ พบว่า สะเดา มีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมงของสารสกัดสะเดาบด (แช่น้ำ) เท่ากับ 5.7 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) หางไหล มีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมงของสารสกัดหางไหลคือ 2.9 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ว่านน้ำ มีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 96 ชั่วโมงของสารสกัดว่านน้ำ (แช่ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) กากเมล็ดชาน้ำมัน มีค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่น้ำ) เท่ากับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และกากเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

ชาน้ำมัน (แช่ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) เท่ากับ 1.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ยาสูบ มีค่า LC_{50} (96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่น้ำ) เท่ากับ 4.06 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) เท่ากับ 4.21 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ผลที่ได้เป็นข้อมูลสำหรับทำคำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ผลิต พืชผักอินทรีย์ และนำสารสกัดพืชดังกล่าวมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (หนอนใยผัก) ในการผลิตพืชอินทรีย์ เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร

Abtract

The purpose of this study was to determine the potential toxicity values of the five plant extracts (neem, derris, sweet flag, tea seed meal and tobacco) for use in an organic crop production system. The efficacy and toxicity (LC_{50}) of each plant extract were tested against the diamondback moth. Neem had a 72 h toxicity value (LC_{50}) of crushed neem extract (soaked in water) was 5.7%(v/w). The toxicity value (LC_{50}) at 72 h of derris extract (soaked in water) was 2.9%(v/w), the toxicity value (LC_{50}) at 96 hours of the sweet flag extract (soaked 30% ethanol) was 35%(v/w). In tea seed meal, LC_{50} (96 hours) of tea seed meal (soaked in water) was 1.5%(v/w) and tea seed meal (soaked 30% ethanol) was 1.3%(v/w). The LC_{50} (96 h) value of the tobacco leaf extract (soaked in water) was 4.06%(v/w) and tobacco leaf extract (soaked 30% ethanol) was 4.21%(v/w). The result has made recommendations to farmers who produce organic vegetables. And using such plant extracts to prevent pests (diamondback moth) as an alternative to farmers.

6. คำนำ

เกษตรอินทรีย์เป็นการเกษตรที่ให้ความสำคัญกับการทำฟาร์มเชิงสร้างสรรค์ เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศการเกษตรในไร่นา ดังนั้น เกษตรกรที่หันมาทำเกษตรอินทรีย์จึงจำเป็นต้องพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการบริหารจัดการฟาร์มของตนเองเพิ่มขึ้น จากการที่เกษตรอินทรีย์เป็นระบบผลิตที่มีมาตรฐานและข้อกำหนดไม่ให้ใช้สารเคมีเกษตรใดๆในการผลิต และการทำเกษตรอินทรีย์มีมาตรฐานที่เข้มงวดปฏิเสธการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้ทางเลือกในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีไม่มาก การวิจัยการใช้สารสกัดจากพืชจึงมีความสำคัญในการทำเกษตรอินทรีย์ ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช ทำให้เป็นโอกาสที่ดีในการนำพืชต่างๆ มาทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นลดการใช้สารเคมีในการผลิตผลผลิตจากพืชและเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศให้เกิดประโยชน์ การผลิตพืชอินทรีย์นั้น ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งคือการอารักขาพืชให้ปลอดภัยจากศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ทั้งจากแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

โดยไม่ใช้สารเคมีใดๆในกระบวนการผลิต ดังนั้นวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการทำเกษตรอินทรีย์

พืชสมุนไพรหลายชนิด เช่น สะเดา หางไหล (โล่ติ๊น) ว่านน้ำ ยาสูบ และอื่นๆ สามารถนำเอาส่วนที่สำคัญต่างๆ เช่น ต้น ราก ใบ ดอกและผล มาสกัดเพื่อให้ได้สารสำคัญจากพืชนั้นๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืชแทน สารเคมีได้ดี โดยไม่มีพิษตกค้าง เนื่องจากสารธรรมชาติส่วนใหญ่จะสลายตัวได้เร็ว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนและให้การสนับสนุนในการวิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ โดยการวิจัยหาสารธรรมชาติจากพืชและการใช้อย่างถูกต้องเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีอย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการทำการเกษตรอินทรีย์

สะเดา มีสารสำคัญ azadirachtin มีผลต่อ titers hormone ซึ่งจะไปรบกวนกับการเจริญเติบโตของตัวหนอน ทำให้รูปร่างผิดปกติไปและลอกคราบยาก ระงับการเจริญเติบโตของ moth และทำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นตัวเต็มวัยยาก ระงับการวางไข่ และพบว่า azadirachtin ทำให้แมลงเป็นหมัน สารที่สกัดได้จากเนื้อในเมล็ดสะเดาออกฤทธิ์เป็นสารไล่ และยับยั้งการกินอาหารของแมลงของหนอนผีเสื้อยาสูบ หนอนใยผัก และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สารออกฤทธิ์ในเมล็ดสะเดาไม่ได้ฆ่าแมลงให้ตายในทันที แต่มีผลทำให้แมลงมีการเจริญเติบโตผิดปกติ และมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง มีผลในการยับยั้งการกินอาหาร ไล่แมลง สารสกัดสะเดาสามารถใช้ในการควบคุมการระบาดของแมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ การใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า การนำน้ำมันหรือเมล็ดที่มีน้ำมันสะเดามาคลุกเคล้ากับดินปลูกจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่อยู่ในดิน (soilborne pathogens) สาเหตุของการเกิดโรคพืชต่างๆ เช่น เชื้อรา *Rhizoctonia solani, Fusarium oxysporum* และ*Fusarium lycopersici* ในมะเขือยาว พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum atramentarium, Sclerotium rolfsii, Sclerotium sclerotiorium, Helminthosporium nodulsum, Alternaria tenuis* และ *Curvularia tuberculata* น้ำมันของสะเดาสามารถใช้เป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เข้าทำลายทางใบ (foliar pathogens) นอกจากนี้สารสกัดจากใบสะเดายังสามารถยับยั้งการสร้างอะฟลาท๊อกซิน (ขวัญชัย, 2542) และ Bhonde *et al.,*1999 ได้ทำการศึกษาความแตกต่างทางอนุพันธ์ของสารสกัดสะเดาที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช โดยสารสกัดสะเดาที่ได้จากหลายผลิตภัณฑ์ คือ Achook (0.15% EC), Bioneem (0.03% EC), Ninbecidine (0.03% EC) และ Neemark (0.03% EC) สามารถนำ มาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ เช่น *Fusarium oxysporum*, *Alternaria solani*, *Curvularia tunata* และ *Hetritiosporium* sp. สาร Achook พบว่ามีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการป้องกันกำจัดเชื้อรา รองลงมาคือ Bioneem, Neemark และ Nimbecidine จากรายงานของ อุดมศักดิ์ (2540) ได้ทำการศึกษาการนำพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ สาบเสือ ฟ้าทะลายโจร สะเดา มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 3 ชนิด *Sclerotium rolfsii, Fusarium oxysporum* และ *Paecilomyces lilacinus* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ต่างๆ สารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้ดีที่สุดคือสะเดา โดยมีความเข้มข้น 100,000 พีพีเอ็ม มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 82.28 เปอร์เซ็นต์

หางไหล จัดว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพชนิดหนึ่งในการนำมาใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีสารโรติโนน มีฤทธิ์สามารถกำจัดแมลงและเบื่อปลาได้แต่ไม่มีอันตรายกับคน วินัยและอารมย์ (2540) ได้รายงานการศึกษาสารสกัดจากหางไหล (โล่ติ๊น) เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยการใช้ตัวทำละลายอะซิโตนหรือแอลกอฮอล์ในการสกัดและมีการนำไปหาองค์ประกอบและทดสอบฤทธิ์ต่อแมลง ซึ่งผลการทดลอง พบว่า สารสกัดในระดับ 25 พีพีเอ็ม สามารถฆ่าหนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ใน 2 วัน และองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ที่พบเป็นสารโรติโนนและอนุพันธ์ จากรายงานของอารมย์และคณะ (2537) พบว่าโล่ติ๊นสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น แมลงวัน ไร และหนอนบางชนิด ในแปลงผักและไม้ดอก และตั๊กแตน เป็นต้น

ว่านน้ำ มีชื่อเรียกกันหลากหลาย เช่น ทิลีปุตอ ผมผา คาเจี้ยงจี้ ส้มชื่น ฮางคาวน้ำ ฮางคาวบ้าน ฮางคาวผา หัวชะงอ และหัวงอ เป็นต้น เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีความชื้นสูงมากๆ เช่น ในโคลน เลน ริมบ่อน้ำหรือตามริมหนองบึงทั่วไป มีเหง้าอยู่ใต้ดินและมีกลิ่นหอม จึงนิยมนำไปสกัดทำน้ำมันหอมระเหย เป็นพืชที่ปลูกง่ายอีกชนิดหนึ่ง จึงสามารถขุดเหง้ามาใช้ได้ตลอดทั้งปี สารสำคัญที่พบในว่านน้ำ คือ เบต้าอาซาโรน นอกจากนี้ยังพบสารอาโคแรงเจอร์มาโครน และอาซาริล-อัลดีฮาย ในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากรากของว่านน้ำเป็นสารฆ่าแมลง โดยเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง ยับยั้งการเจริญเติบโตและการกินอาหารของแมลง รวมทั้งยับยั้งการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์และการออกจากไข่ของตัวอ่อน นอกจากนี้ยังยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ด้วย จึงนำไปใช้ควบคุมแมลงวันแตง แมลงวันผลไม้ ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผักและแมลงศัตรูในโรงเก็บได้

กากเมล็ดชาน้ำมัน เป็นวัสดุเหลือใช้จากการบีบน้ำมันชา มีประโยชน์สำหรับกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งในกากเมล็ดชาน้ำมันที่ได้ทำการบีบน้ำมันออกแล้วมีสารซาโปนินสูงกว่าร้อยละ 10 (จรรยา, 2552) ปราสาททองและคณะ (2560) ทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในผักอินทรีย์ของเกษตรกร พบว่า วิธีหว่านกากชาน้ำมันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยและทากได้ จรรยา (2552) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์การฆ่าหอยเชอรี่ของกากเมล็ดชา พบว่าการสกัดกากเมล็ดชาด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ และนำไปแยกองค์ประกอบเบื้องต้นของสารสกัด จากนั้นนำสารสกัดแต่ละส่วนไปทำการทดสอบฤทธิ์ฆ่าหอยเชอรี่แล้วคัดเลือกสารสกัดส่วนที่มีฤทธิ์ฆ่าหอยเชอรี่ที่ดีที่สุดไปทำให้บริสุทธิ์อีกขั้นหนึ่ง โดยใช้วิธีการทางโครมาโตกราฟี จากผลการศึกษาทำให้สามารถแยกสารซาโปนินได้ 3 ชนิด คือ Camelliasaponin1, Theasaponin E1, และ สาร Theasaponin E2 ซาโปนินจากชายังมีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงและโรคพืช (Wina, *et al*., 2005) มีผลต่อการลอกคราบของแมลง โดยสารซาโปนินมีผลทำให้แมลงไม่สามารถลอกคราบได้ตามปกติ (Geyter *et al*, 2007)

ยาสูบ เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นตรงไม่แตกกิ่งก้าน ลักษณะใบ เป็นใบเดี่ยวเรียงตัวสลับเวียนรอบลำต้น รูปร่างเป็นวงรี หรือรูปหอก ขอบใบเรียบ เนื้อบางนุ่ม ผิวมีขน ใบของยาสูบมีสารประกอบไนโตรเจนหมู่หนึ่งที่เรียกว่า "แอลคาลอยด์" ซึ่งมีนิโคตินเป็นส่วนใหญ่ นิโคตินเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะตัวของยาสูบ ต้นยาสูบจะผลิตสารนิโคตินที่รากแล้วส่งไปเก็บไว้ที่ใบ ใบยาสูบเมื่อเกิดการเผาไหม้ จะทำให้เกิดสารประกอบต่างๆอีกจำนวนมาก ทำให้เกิดกลิ่น สีและรสต่างๆ ความหอมและความฉุน แตกต่างกันไปตามชนิดของยาสูบ นอกจากนี้ระดับความอ่อนแก่ของใบและตำแหน่งของใบ มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติอื่นๆแตกต่างกัน ยาสูบมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ข้อดีของการใช้สารสกัดยาสูบคือ มีราคาถูก ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้มากกว่าการใช้สารเคมี ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต จึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อทำการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ ไม่ตกค้างในดินและสภาพแวดล้อม

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus. (Lepidoptera: Plutellidae) ระบาดทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชผักตระกูลกะหล่ำซึ่งเป็นพืชที่ประเทศไทยปลูกอยู่อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปีในหลายพื้นที่ ทำให้หนอนใยผักมีการระบาดอยู่เสมอในทุกพื้นที่และทุกฤดูที่มีการปลูก หนอนจะแทะกินผิวใบด้านล่างเป็นวงกว้างและมักทิ้งผิวใบด้านบนซึ่งมีลักษณะโปร่งแสงเอาไว้หากมีการระบาดรุนแรงจะกัดกินใบจนเป็นรูพรุนเหลือแต่ก้านใบหรือถ้าเกิดกับผักในระยะต้นอ่อนหนอนจะกัดทำลายส่วนยอดจนชะงักการเจริญเติบโต สำหรับผักในระยะที่ออกดอก ติดฝัก ดอกและฝักอาจถูกทำลายหมดไปได้ ดังนั้นเกษตรกรไทยจึงมีแนวโน้มที่จะใช้ปริมาณสารเคมีในการกำจัดแมลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับพืชผัก ส่งผลให้หนอนใยผักซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของพืชผักเกิดการต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงในหลายกลุ่มคือ organophosphate, synthetic pyrethroid และ insect growth regulator

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของพืช 5 ชนิด คือ สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบ โดยทำการศึกษาในหนอนใยผัก สารสกัดที่เตรียมทำภายใต้ข้อกำหนดของมาตรฐานอินทรีย์ เพื่อนำสารสกัดพืชดังกล่าวมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ ซึ่งการใช้สารสกัดพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะสามารถช่วยให้การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์สามารถพัฒนาและขยายพื้นที่ไปได้

7. วิธีดำเนินการ :

7.1 อุปกรณ์

1. เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดปรับปริมาตร ปิเปต กระบอกตวง บีกเกอร์ เป็นต้น
2. สารเคมี ได้แก่ เมทานอล เอทานอล เฮกเซน อะซิโตไนไตรล์ เป็นต้น
3. สารมาตรฐาน ได้แก่ สาร azadirachtin, β-asarone, rotenone, (-)-nicotine ditartrate
4. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แผ่นกรอง(filter), แผ่น HPTLC plate silica gel 60F254 size 20x10cm เป็นต้น

5. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 และ 2 ตำแหน่ง, เครื่อง Hight Perfomance Liquid Chromatography(HPLC) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 1200, เครื่อง Gas chromatography-mass spectrometer (GC-MS) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 6890N และเครื่อง High performance thin layer chromatography (HPTLC) ยี่ห้อ camag
6. วัสดุการเกษตร เช่น ดินปลูก ปุ๋ย เมล็ดผักคะน้า มุ้งกันแมลง กล่องพลาสติกสำหรับเก็บแมลง กล่องพลาสติกสำหรับทดสอบ พู่กัน แว่นขยาย เป็นต้น

7.2 วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างหนอนใยผัก (*Plutella xylostella L.*) จากแปลงผักคะน้าของเกษตรกร จังหวัดนครปฐมและนครราชสีมา มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ ใช้หนอนใยผักวัยที่ 2-3 สำหรับการทดสอบ

2. เตรียมสารสกัดพืชและวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ

2.1 สะเดา นำเนื้อในเมล็ดสะเดาบดจากจังหวัดสุพรรณบุรี มาเตรียมเป็นสารสกัดสะเดาอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยนำตัวอย่างสะเดามาแช่น้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์หาปริมาณสารอะซาดิแรคติน ด้วยวิธี HPLC

2.2 หางไหล นำรากหางไหลจากอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี มาสับและบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำมาเตรียมสารสกัดหางไหลอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยแช่น้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ปริมาณสารโรติโนน ด้วยวิธี HPLC

2.3 ว่านน้ำ นำเหง้าว่านน้ำสดจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มาสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ นำมาเตรียมเป็นสารสกัดว่านน้ำอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยแช่น้ำและ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์หาปริมาณสารเบต้า-อะซาโรน ด้วยวิธี GC-MS

2.4 กากเมล็ดชาน้ำมัน นำตัวอย่างกากเมล็ดชาน้ำมัน (ภัทรพัฒน์) มาเตรียมเป็นสารสกัดกากชาอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยแช่น้ำและ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์หาปริมาณสารซาโปนิน ด้วยเครื่อง HPTLC

2.5 ยาสูบ นำตัวอย่างใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (ตัวอย่างจากสถานีทดลองยาสูบแม่โจ้) มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ เตรียมเป็นสารสกัดจากใบยาสูบอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธี โดยแช่

ศรีวิชัยการเกษตร

น้ำและเอทานอล เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์หาปริมาณสารนิโคติน ด้วยวิธี HPLC

3. การทดสอบประสิทธิภาพและทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผัก

3.1 สะเดา

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดาต่อหนอนใยผัก ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ(10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดสะเดาเป็นกรรมวิธี คือ สารสกัดสะเดาอัตราความเข้มข้น 2 4 6 8 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม บันทึกข้อมูลการตายสะสมของหนอนใยผัก ที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง หลังการทดสอบ นำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดสะเดาเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 72 ชั่วโมง หลังการทดลอง หาค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971)

3.2 หางไหล

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดหางไหลต่อหนอนใยผัก ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดหางไหลเป็นกรรมวิธี คือ สารสกัดหางไหลอัตราความเข้มข้น 0.5 1 2 5 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม บันทึกข้อมูลการตายสะสมของหนอนใยผัก ที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง หลังการทดสอบ นำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดหางไหลเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 72 ชั่วโมง หลังการทดลอง หาค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971)

3.3 ว่านน้ำ

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดว่านน้ำต่อหนอนใยผัก ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดว่านน้ำเป็นกรรมวิธี คือ สารสกัดว่านน้ำอัตราความเข้มข้น 5 10 15 20 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) มีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม และสารสกัดว่านน้ำ (แช่ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) ที่อัตราความเข้มข้น 0 5 10 15 20 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) บันทึกข้อมูลการตายสะสมของหนอนใยผัก ที่ 24 48 72และ 96 ชั่วโมง หลังการทดสอบ และนำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

สารสกัดว่านน้ำเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 96 ชั่วโมง หลังการทดลอง หาค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971)

3.4 กากเมล็ดชาน้ำมัน

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันต่อหนอนใยผัก ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเป็นกรรมวิธี คือ สารสกัดเมล็ดกากชา(แช่น้ำ) ที่อัตรา 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 2.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) มีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ที่อัตรา 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) บันทึกข้อมูลการตายสะสมของหนอนใยผัก ที่ 24 48 72 และ 96 ชั่วโมง หลังการทดสอบ และนำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 96 ชั่วโมง หลังการทดลอง หาค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971)

3.5 ยาสูบ

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดยาสูบต่อหนอนใยผัก ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดยาสูบเป็นกรรมวิธี คือ สารสกัดจากยาสูบ(ยาเส้นในท้องตลาด) แช่น้ำที่อัตรา 0.5 1.0 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และแช่เอทานอลที่อัตรา 0 0.5 1.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) สารสกัดจากใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่น้ำ) ที่อัตรา 0.1 0.5 1.0 2.5 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม และสารสกัดจากใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) ที่อัตรา 0 0.5 1.0 2.5 5.0 และ 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม บันทึกข้อมูลการตายสะสมของหนอนใยผัก ที่ 24 48 72 และ 96 ชั่วโมง หลังการทดสอบ นำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ(LC_{50}) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดยาสูบเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 96 ชั่วโมง หลังการทดลอง หาค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971)

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 - กันยายน 2563
ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ
กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ศรีวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบประสิทธิภาพและหาค่าความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ดังนี้

1. สารสกัดสะเดา

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา(แช่น้ำ)ในการควบคุมหนอนใยผักที่อัตรา 2 4 6 8 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม พบการตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก 22.5 47.5 55.0 65.0 65.0 และ 75.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) และมีปริมาณสารอะซาดิแรคตินเท่ากับ 7.8 17.2 23.7 30.4 36.2 และ 51.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และมีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมงของสารสกัดสะเดา (แช่น้ำ) เท่ากับ 5.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา (แช่น้ำ) ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

อัตรา	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. สะเดาอัตรา 2%	22.5 c
2. สะเดาอัตรา 4%	47.5 b
3. สะเดาอัตรา 6%	55.0 ab
4. สะเดาอัตรา 8%	65.0 ab
5. สะเดาอัตรา 10%	65.0 ab
6. สะเดาอัตรา 15%	75.0 a
7. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	26.9

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. สารสกัดหางไหล

ผลทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักของสารสกัดหางไหล (แช่น้ำ) ที่อัตรา 0.5 1 2 5 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม มีปริมาณสารโรติโนนเท่ากับ N.D. 0.53 0.53 0.55 0.70 และ 0.91 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบทำให้หนอนใยผักตายเฉลี่ย 37.5 67.5 45.0 60.0 57.5 และ 87.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมงของสารสกัดหางไหลในหนอนใยผักคือ 2.9 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหางไหล (แช่น้ำ) ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

อัตรา	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. หางไหลอัตรา 0.5%	37.5 b
2. หางไหลอัตรา 1%	67.5 ab
3. หางไหลอัตรา 2%	45.0 b
4. หางไหลอัตรา 5%	60.0 ab
5. หางไหลอัตรา 10%	57.5 ab
6. หางไหลอัตรา 20%	87.5 a
7. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	26.9

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. สารสกัดว่านน้ำ

ผลทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดว่านน้ำ (แช่น้ำ) ในการควบคุมหนอนใยผัก อัตราความเข้มข้น 5 10 15 20 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม พบทำให้หนอนใยผักตายเฉลี่ย 14 8 8 19 14 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารเบต้า-อะซาโรน ทุกกรรมวิธีตรวจไม่พบสาร (N.D.)

สำหรับผลทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักของสารสกัดว่านน้ำ (แช่ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) ที่อัตราความเข้มข้น 0 5 10 15 20 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม พบทำให้หนอนใยผักตายเฉลี่ย 0 39 39 50 14 19 และ 58 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และมีปริมาณสารเบต้า-อะซาโรนเท่ากับ N.D. 27.4 31.9 32.9 36.9 40.4 และ 92.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 96 ชั่วโมง ของสารสกัดว่านน้ำ (แช่เอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์) เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) จากผลประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักของว่านน้ำพบว่าสารสกัดว่านน้ำที่แช่ด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีผลประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดว่านน้ำที่แช่ด้วยน้ำ เนื่องจากสารเบต้าอะซาโรน อยู่ในน้ำมันหอมระเหย ซึ่งจะละลายออกมาได้ดีในเอทานอล

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำ (แช่น้ำ) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตรา	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. ว่านน้ำอัตรา 5%	14
2. ว่านน้ำอัตรา 10%	8
3. ว่านน้ำอัตรา 15%	8
4. ว่านน้ำอัตรา 20%	19
5. ว่านน้ำอัตรา 25%	14
6. ว่านน้ำอัตรา 50%	11
7. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	56.4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำ (แช่เอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตรา	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. ว่านน้ำอัตรา 0%	0 c
2. ว่านน้ำอัตรา 5%	39 ab
3. ว่านน้ำอัตรา 10%	39 ab
4. ว่านน้ำอัตรา 15%	50 a
5. ว่านน้ำอัตรา 20%	14 bc
6. ว่านน้ำอัตรา 25%	19 bc
7. ว่านน้ำอัตรา 50%	58 a
8. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	45.6

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดเมล็ดกากชาที่สกัดด้วยน้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ โดยแช่ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ในสารสกัดเมล็ดกากชา (แช่น้ำ) ที่อัตรา 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 2.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) พบว่าหนอนใยผักตาย 0 3 16 42 37 45

กรมวิชาการเกษตร

และ 84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) มีปริมาณสารสารซาโปนินเท่ากับ น้อยกว่า 7 17 น้อยกว่า 7 11 19 21 และ 45 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนในสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ที่อัตรา 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) พบว่าหนอนใยผักตาย 0 9 20 0 3 43 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) มีปริมาณสารซาโปนินเท่ากับ N.D. N.D. น้อยกว่า 7 น้อยกว่า 7 12 23 และ 39 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่น้ำ) เท่ากับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่ 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) เท่ากับ 1.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่น้ำ) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตราส่วน (%)	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.2 %	0 d
2. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.4 %	3 d
3. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.6 %	16 cd
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.8 %	42 b
5. กากเมล็ดชาน้ำมัน 1.0 %	37 bc
6. กากเมล็ดชาน้ำมัน 2.0 %	45 b
7. กากเมล็ดชาน้ำมัน 5.0 %	84 a
8. น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	50.2

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่เอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตราส่วน (%)	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
1. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0%	0 cd
2. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.2%	9 cd
3. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.4%	20 bc
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.6%	0 cd
5. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.8%	3 cd
6. กากเมล็ดชาน้ำมัน 1%	43 b
7. กากเมล็ดชาน้ำมัน 2%	74 a
8. น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	52.5

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. สารสกัดยาสูบ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอย่างใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (จากสถานีทดลองยาสูบแม่โจ้) และตัวอย่างยาสูบ (ยาเส้น) ในท้องตลาด พบว่า สารสกัดจากยาสูบ (ยาเส้นในท้องตลาด) แช่น้ำที่อัตรา 0.5 1.0 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และแช่เอทานอลที่อัตรา 0 0.5 1.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม ที่เวลา 96 ชั่วโมง ทำให้หนอนใยผักตาย 20 33 40 10 40 58 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณสารนิโคติน 197 388 1,907 N.D. 148 283 และ 1,459 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

สำหรับใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย ผลทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก ที่เวลา 96 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่น้ำ) ที่อัตรา 0.1 0.5 1.0 2.5 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม พบหนอนใยผักตาย 28 28 35 25 และ 73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และมีปริมาณสารนิโคติน 42 216 394 1,059 และ 2,125 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สารสกัดจากใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) ที่อัตรา 0 0.5 1.0 2.5 5.0 และ 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) มีน้ำเป็นกรรมวิธีควบคุม ที่เวลา 96 ชั่วโมง ทำให้หนอนใยผักตาย 3 3 31 50 64 และ 44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และมีปริมาณสารนิโคติน N.D. 148 356 847 1,459 และ 2,994 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่น้ำ) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตราส่วน ใบยาสูบ (%)	% การตายเฉลี่ยของหนอนใยผัก (%mortality)
ใบยาสูบ 0.1%	28 bc
ใบยาสูบ 0.5%	28 bc
ใบยาสูบ 1.0%	35 b
ใบยาสูบ 2.5%	25 bc
ใบยาสูบ 5.0%	72 a
น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	54.6

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบประสิทธิภาพของใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง

อัตราส่วน (%)	% corrected (96 ชั่วโมง)
ใบยาสูบ 0%	3 c
ใบยาสูบ 0.5%	3 c
ใบยาสูบ 1.0%	31 b
ใบยาสูบ 2.5%	50 ab
ใบยาสูบ 5.0%	64 a
ใบยาสูบ 10%	44 ab
น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)	-
CV(%)	42.4

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดสอบพบว่าค่า LC_{50} (96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่น้ำ) เท่ากับ 4.06 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และค่า LC_{50} (96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) เท่ากับ 4.21 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และเมื่อพิจารณาจากผลประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก สารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนียที่แช่ด้วยน้ำ มีผลประสิทธิภาพสูงกว่าแช่ด้วยเอทานอลเล็กน้อย ดังนั้นจึงสามารถใช้วิธีการแช่น้ำ กรอง แล้วฉีดพ่นได้เลย ซึ่งเป็นการง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

กรมวิชาการเกษตร

ผลการศึกษาในครั้งนี้ได้ค่า LC_{50} ของพืชที่ทำการศึกษาทั้ง 5 ชนิด (ตารางที่ 9) ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการนำไปขยายผล เพื่อดำเนินการในแปลงทดสอบต่อไป และยังเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งสำหรับการทำคำแนะนำการใช้สารสกัดพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์แก่เกษตรกรผู้ผลิตผักอินทรีย์ได้

ตารางที่ 9 แสดงค่า LC_{50} ที่ 72 และ 96 ชั่วโมง ของสารสกัดพืช 5 ชนิด

พืช	LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมง (%w/v)	LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง (%w/v)
1. สะเดา (แช่น้ำ)	5.7	-*
2. หางไหล (แช่น้ำ)	2.9	1.6
3. ว่านน้ำ (แช่เอทานอล)	95	35
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่น้ำ)	2.2	1.5
5. กากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่เอทานอล)	3.1	1.3
6. ยาสูบ (แช่น้ำ)	4.3	4.1
7. ยาสูบ (แช่เอทานอล)	4.6	4.2

* หมายถึง ไม่ได้ทำการทดสอบที่ระยะ 96 ชั่วโมง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพและค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักในระดับห้องปฏิบัติการของสารสกัดจากพืชสะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบ พบว่าสะเดาบดมีค่า LC_{50} (72 ชั่วโมง) เท่ากับ 5.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) หางไหลบดมีค่า LC_{50} ที่ 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 2.9 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ว่านน้ำมีค่า LC_{50} ที่ 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 95 และ 35 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) สำหรับกากเมล็ดชาน้ำมัน ในการสกัดด้วยการแช่น้ำ มีค่า LC_{50} ที่ 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 2.2 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) แต่หากแช่ด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเท่ากับ 3.1 และ 1.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ในใบยาสูบ(พันธุ์เวอร์ยิเนีย) การสกัดด้วยการแช่น้ำมีค่า LC_{50} ที่ 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 4.3 และ 4.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) แต่หากแช่ด้วยเอทานอลจะมีค่าเท่ากับ 4.6 และ 4.2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) เมื่อพิจารณาจากผลประสิทธิภาพและค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อหนอนใยผักของพืชทั้ง 5 ชนิด พบว่าในว่านน้ำผลประสิทธิภาพน้อยและต้องใช้เอทานอลในการสกัดถึงจะได้ผลดี ซึ่งอาจเนื่องจากสารออกฤทธิ์อยู่ในส่วนของน้ำมันในพืช สะเดาและยาสูบให้ผลประสิทธิภาพดี ส่วนหางไหลและกากเมล็ดชาน้ำมันมีผลประสิทธิภาพสูง เป็นพืชที่มีความน่าสนใจในการนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์และขยายผลการวิจัยไปสู่การวิจัยในพื้นที่หรือสู่เกษตรกร หรือวิจัยประสิทธิภาพในการป้องกันศัตรูพืชอื่นๆต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำข้อมูลประสิทธิภาพของสารสกัดและค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของพืชทั้ง 5 ชนิด ไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้สารสกัดพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์แก่เกษตรกร และนำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในโรงเรือนหรือแปลงทดสอบในพื้นที่อินทรีย์ของเกษตรกรต่อไป เพื่อสามารถทำคำแนะนำในการใช้สารสกัดพืชในการปลูกพืชระบบอินทรีย์หรือพืชปลอดภัย อันเป็นการส่งเสริมการใช้สารสกัดพืช และเพิ่มทางเลือกในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เหมาะสมต่อไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ ข้าราชการและพนักงานของกลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตรจากสารธรรมชาติและสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2542. หลักการและวิธีการใช้สะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการเกษตรกู้ชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ 1 หน้า 32.

จรรยา ชัยเจริญพงศ์. 2552. กากเมล็ดชากำจัดหอยเชอรี่. *ใน* บทความเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เดือนมีนาคม 2552. สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

ปราสาททอง พรหมเกิด, ดาราพร รินทะรักษ์, ปิยาณี หนูกาฬ, สมเกียรติ กล้าแข็งและทรงทัพ แก้วตา. 2554.ความหลากชนิดและประชากรหอยทากและทากในโรงเรือนปลูกพืช รายงานความก้าวหน้าผลการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.7 หน้า.

วินัย ปิติยนต์ และอารมณ์ แสงวนิชย์. 2540.การศึกษาสารสกัดจากหางไหล เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ในรายงานการประชุมวิชาการกองวัตถุมีพิษการเกษตร 2540 วันที่ 8-10 กรกฎาคม2540 ณ โรงแรมเฟสิกซ์เวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี หน้า 84-92.

อารมณ์ แสงวนิชย์, ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี, เศรษฐพงศ์ เลขะวัฒนะ, ทวีพงษ์ สุวรรณ. 2537.สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. หน้า 16-17.

กรมวิชาการเกษตร

อุดมศักดิ์ พรหมอินทร์. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Paecilomyceslilacinus, Fusariumoxysporum, Sclerotiumrolfsii*. ปัญหาพิเศษ สาขาเคมีการเกษตร คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bhonde, S.B., S.G. Deshpande and R.N. Sharma. 1999. In vitro evaluation on inhibitory natureof some neem formulations against plant pathogenic fungi. Hindustan Antibiot.Bull.Feb-Nov. 41(1-4):22-4.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis (3rd edition). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Gerter, E.D., Geelen, D. and Smagghe, G. 2007. First results on the insecticidal action of saponins. Comm. Appl. Biol. Sci. 72: 645-648.

Wina, E., S. Muetzel and K. Becker. 2005. The impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant production-a review. J. *Agric. Food Chem*, vol. 53, p.8093-8105.

13. ภาคผนวก

ตาราง 1 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของสะเดาบด (แช่น้ำ)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. สะเดาอัตรา 2%	40	9
2. สะเดาอัตรา 4%	40	19
3. สะเดาอัตรา 6%	40	16
4. สะเดาอัตรา 8%	40	26
5. สะเดาอัตรา 10%	40	26
5. สะเดาอัตรา 15%	40	30
6. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	0

ศรีวิชาการเกษตร

ตาราง 2 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของหางไหลบด (แช่น้ำ)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. หางไหลอัตรา 0.5%	40	12
2. หางไหลอัตรา 1%	40	23
3. หางไหลอัตรา 2%	40	10
4. หางไหลอัตรา 5%	40	22
5. หางไหลอัตรา 10%	40	20
5. หางไหลอัตรา 20%	40	35
6. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	0

ตาราง 3 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของว่านน้ำ (แช่เอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. ว่านน้ำอัตรา 0%	40	0
2. ว่านน้ำอัตรา 5%	40	2
3. ว่านน้ำอัตรา 10%	40	18
4. ว่านน้ำอัตรา 15%	40	22
5. ว่านน้ำอัตรา 20%	40	9
6. ว่านน้ำอัตรา 25%	40	11
7. ว่านน้ำอัตรา 50%	40	25
8. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	0

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 4 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่น้ำ)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.2%	40	2
2. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.4%	40	3
3. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.6%	40	8
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.8%	40	18
5. กากเมล็ดชาน้ำมัน 1%	40	16
6. กากเมล็ดชาน้ำมัน 2%	40	19
7. กากเมล็ดชาน้ำมัน 5%	40	34
8. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	2

ตาราง 5 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของกากเมล็ดชาน้ำมัน (แช่เอทานอล)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0%	40	5
2. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.2%	40	8
3. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.4%	40	11
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.6%	40	5
5. กากเมล็ดชาน้ำมัน 0.8%	40	6
6. กากเมล็ดชาน้ำมัน 1%	40	20
7. กากเมล็ดชาน้ำมัน 2%	40	31
8. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	1

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย (แช่น้ำ)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. ใบยาสูบ 0.1%	40	11
2. ใบยาสูบ 0.5%	40	11
3. ใบยาสูบ 1%	40	14
4. ใบยาสูบ 2.5%	40	10
5. ใบยาสูบ 5%	40	29
6. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	2

ตาราง 7 จำนวนการตายของหนอนใยผักวัย2 ในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษของใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย (แช่เอทานอล)

อัตรา	จำนวนหนอนทดสอบ (ตัว)	จำนวนหนอนตาย (ตัว)
1. ใบยาสูบ 0%	40	5
2. ใบยาสูบ 0.5%	40	5
3. ใบยาสูบ 1%	40	16
4. ใบยาสูบ 2.5%	40	14
5. ใบยาสูบ 5%	40	27
6. ใบยาสูบ 10%	40	20
7. น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	40	0

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 หนอนใยผัก เลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณสำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ