

ชุดโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้พืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้และการผลิตสารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลองที่2 วิจัยการใช้ว่านน้ำทำสูตรผสมกับพืชอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลองที่2.3 วิจัยคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืชมาน้ำ สะเดา และหางไหลในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิจัยคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืช

ว่านน้ำ สะเดา และหางไหลในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

Research on Quality and Efficacy of mixed plant formulation
from Sweet flag, Neem and Derris elliptica for plant protection

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวภัทรวรินทร์ ศานติธโรจน์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผู้ร่วมงาน นางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์ดา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นางสาวศิริพร สอนท่าโก กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืชมาน้ำ สะเดา และหางไหลในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นการนำสูตรผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืช 3 สูตร ได้แก่ หางไหล/ว่านน้ำ (60/40) สะเดา/ว่านน้ำ (80/20) และสะเดา/หางไหล (20/80) มาศึกษาคุณภาพ โดยวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญด้วยเครื่อง HPLC และ GC-MS จากการเก็บตัวอย่างพืช 5 รุ่น พบ azadirachtin ในสารสกัดหยาบสะเดา 1.434-1.580%, rotenone ในสารสกัดหยาบหางไหล 9.876-14.670% และ β -asarone ในน้ำมันว่านน้ำ 37.275-57.161% เมื่อนำสารสกัดแต่ละรุ่นเตรียมเป็นสูตรหางไหล/ว่านน้ำ (60/40) พบ rotenone 0.578-0.834% และ β -asarone 4.825-7.362% สูตรสะเดา/ว่านน้ำ (80/20) พบ azadirachtin 0.092-0.110% และ β -asarone 1.433-3.031% และสูตรสะเดา/หางไหล (20/80) พบ azadirachtin 0.021-0.030% และ rotenone 0.396-0.506% สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืชทั้ง 3 สูตรต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี leaf dipping method แต่ละสูตรวางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ โดยมี 5 รุ่นการผลิตเป็นกรรมวิธี ผลการทดสอบทั้ง 3 สูตรผลิตภัณฑ์พบว่า รุ่นการผลิตให้ผลทำให้หนอนใยผักวัย 2 ตายไม่แตกต่างกัน โดยสูตรผลิตภัณฑ์หางไหล/ว่านน้ำ (60/40), สูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/หางไหล (20/80) และสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/ว่านน้ำ (80/20) ทำให้หนอนใยผักวัย 2 ตายเฉลี่ย 100.0%, 99.34% และ 60.1% ตามลำดับ

คำสำคัญ : สารสกัดพืช ผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืช หนอนใยผัก ว่านน้ำ สะเดา หางไหล

Abstract

Research on Quality and Efficacy of mixed plant formulations from Sweet flag, Neem and *Derris elliptica* for plant protection was studied, The mixing of three formulations, including *Derris elliptica*/Sweet flag (60/40), Neem/ Sweet flag (80/20) and Neem/*Derris elliptica* (20/80). Samples were divided into 5 groups with different batch of production and quantitative analysis by HPLC and GC-MS. Azadirachtin 1.434-1.580% was found in neem extracts. Rotenone 9.876-14.670% was found in *Derris elliptica* extracts. β -asarone 37.275-57.161% was found in Sweet flag oil. The plant extracts are prepared for each formula product, *Derris elliptica*/Sweet flag (60/40) found rotenone 0.578-0.834% and β -asarone 4.825-7.362%. Neem/Sweet flag (80/20) found azadirachtin 0.092-0.110% and β -asarone 1.433-3.031% and Neem/*Derris elliptica* (20/80) found azadirachtin 0.021-0.030% and rotenone 0.396-0.506%. For the efficacy of formulations, *Plutella xylostella* L. at 2nd instar larvae were killed in the laboratory by leaf dipping method. Experimental design of each formula (3 formulas) was CRD with 3 replications over 5 treatments (different batch of production). The results of the efficacy test of the 3 formulations showed that batch of productions was not significantly different on the mortality of *Plutella xylostella* L. for each formulation. The *Derris elliptica*/Sweet flag (60/40), Neem/*Derris elliptica* (20/80) and Neem/Sweet flag (80/20) showed the average mortality of 100.0%, 99.34% and 60.1% respectively.

Keyword : plant extract, mixed plant formulation, *Plutella xylostella* L., Neem, Sweet flag, *Derris elliptica*

คำนำ

การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นทางเลือกในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพ ปลอดภัยต่อการบริโภคและสิ่งแวดล้อมและเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกที่ดีและปลอดภัย อย่างไรก็ตามสารสกัดพืช ส่วนมากจะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรโดยมุ่งเน้นการใช้สารสกัดจากพืชชนิดเดียว ซึ่งบางครั้งใช้ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรเพราะสารสกัดพืชส่วนใหญ่เป็น Soft insecticide มีทั้งจุดเด่นจุดด้อยและที่สำคัญคือไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงได้ดีเหมือนกันทุกชนิด โดยบางชนิดออกฤทธิ์ไล่แมลง บางชนิดยับยั้งการกินอาหารของแมลง เช่นสะเดาใช้ป้องกันกำจัดแมลง บางชนิดได้ผลดีปานกลาง และน้อยหรือไม่ได้ผล สารสกัดธรรมชาติจากพืชส่วนใหญ่ไม่มีฤทธิ์ Knock down ที่จะทำให้แมลงตายทันที จึงไม่สามารถลดความเสียหายได้ ในช่วงที่แมลงเกิดการระบาดมาก นอกจากปัญหาเรื่องการออกฤทธิ์ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น วัฏดุติบก็เป็นอีกปัญหาหนึ่ง โดยมากจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ที่ปัจจุบันมีความแปรปรวนมากอันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนทำให้ได้วัฏดุติบในแต่ละปีไม่แน่นอน เช่นสะเดาซึ่งเป็นพืชที่มีการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นทะเบียนแล้วแต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องราคาที่สูง ผลสะเดาซึ่งเป็นวัฏดุติบที่ออกผลปีละครั้งเท่านั้น มีผลทำให้การผลิตไม่แน่นอนในแต่ละปี ต้นทุนสูงควบคุมยาก และมีปัญหาเรื่องปริมาณ

สารสำคัญอะซาดีแรคติน ที่มีปริมาณโดยเฉลี่ยคือ 2.4-4.6 มก./กรัม เมื่อเทียบกับสายพันธุ์อินเดียที่มีสารสูงสุด คือเฉลี่ย 7.7 มก./กรัม นอกจากนี้สะเดาไทยจะให้ผลเพียงปีละ 1 ครั้งเท่านั้น และเป็นสะเดาที่เกิดเองตามธรรมชาติหรือเป็นสะเดาปลูกตามถนนหลวงบางส่วนของประเทศ ซึ่งไม่เพียงพออย่างแน่นอนทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณสำหรับการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการค้า รากทางไหลก็เช่นกันอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตเป็นสารฆ่าแมลงคือประมาณ 2 ปี (สมสุขและคณะ, 2531; Moore.1943; White.1954) การเก็บเกี่ยวรากต้องใช้แรงงานมากทำให้รากทางไหลมีราคาแพง สำหรับว่านน้ำนั้นเป็นพืชที่ปลูกได้ง่ายสามารถขุดเหง้านำมาใช้ได้ตลอดปีไม่มีปัญหาเรื่องวัชพืช และเป็นพืชที่มีประสิทธิภาพในการไล่ผีเสื้อและหมีด มีพืชต่อแมลงวัน(Anonymous, 1975) มีพืชต่อเพลี้ยอ่อนสูง ต่อหนอนกระทู้ปานกลาง (อำนาจ, 2535) และปลูกง่ายสามารถนำเหง้ามาใช้ได้ตลอดทั้งปีจึงเป็นพืชที่เหมาะสมในการนำมาใช้ผสมเพิ่มประสิทธิภาพพืชสมุนไพรของไทยอื่น ๆ ที่มีศักยภาพเป็นสารกำจัดศัตรูพืช เช่น สะเดา ทางไหล ซึ่งนักวิจัยสาขาเกษตร และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทำการทดลองค้นคว้าหาสารทดแทนสารเคมีการเกษตรและพบว่าสะเดา(ขวัญชัย, 2542; Isman,1997; Klaus, 1995) โไล่ต้น หรือ ทางไหล (วินัย,2540; Trease and evan, 1985), หนอนตายหยาก (วีรพลและคณะ, 2536; Areekul et al.2531 และ เทพ, 2520) สาบเสือ(มารศรี, 1986) สามารถนำเอาส่วนที่สำคัญต่างๆ เช่น ต้น ราก ใบ ดอก และผล มาสกัดเพื่อให้ได้สารสำคัญจากพืชนั้นๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืชแทน สารเคมีได้ดี โดยไม่มีพิษตกค้าง เนื่องจากสารธรรมชาติส่วนใหญ่จะสลายตัวได้เร็ว

การนำจุดเด่นและจุดด้อยของพืชแต่ละชนิดมาผสมรวมกันให้ได้อัตราส่วนที่เหมาะสม มีการผสมปรุงแต่งให้เป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาจทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และ/หรือลดข้อด้อยของการใช้พืชชนิดเดียวของพืชแต่ละชนิด หรือทำให้สามารถลดต้นทุนเมื่อมีการผสมรวมกัน ได้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่หลากหลายมากชนิด ทำให้ง่ายแก่การใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติซึ่งควบคุมไม่ได้ให้ควบคุมได้ในระดับหนึ่ง จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความหลากหลายมากชนิดขึ้นพร้อมทั้งสามารถควบคุมคุณภาพได้ เพื่อให้เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรที่ปลูกพืชปลอดสารเคมี หรือเกษตรกรอินทรีย์ และเป็นการช่วยแก้ปัญหาและเป็นทางเลือกให้แก่ภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจการเกษตรธรรมชาติ ดังนั้นการศึกษาวินิจฉัยสูตรผสมรวมพืชระหว่างว่านน้ำ และพืชอื่นที่มีศักยภาพในการการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็นและควรได้รับการสนับสนุนอย่างเร่งด่วนเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เครื่องแก้ว ได้แก่ volumetric flask, pipette, round bottom flask, cylinder, beaker, vial เป็นต้น
2. สารเคมี ได้แก่ acetonitrile, methanol, dichloromethane, hexane, ethanol, petroleum ether, sodium sulfate anhydrous เป็นต้น
3. สารมาตรฐาน ได้แก่ azadirachtin, rotenone, β -asarone เป็นต้น
4. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ultrasonic bath, manifold vacuum เป็นต้น
5. เครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC)

6. เครื่อง Gas chromatograph-mass spectrometry (GC-MS)
7. เครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator)
8. เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
9. เครื่องวัด pH

สิ่งทดลอง

1. หนอนไผ่ฝัก จาก จ.นครราชสีมา และ จ.กาญจนบุรี
2. พืชว่านน้ำ จาก จ.ราชบุรี
3. พืชสะเดา จาก จ.สุพรรณบุรี
4. พืชหางไหล จาก จ.ชลบุรี

วิธีการ

1. เก็บและเตรียมสารสกัดของพืช สะเดา หางไหล และว่านน้ำ จากแหล่งต่างๆ

เก็บตัวอย่างพืชว่านน้ำจาก จ.ราชบุรี นำส่วนเหง้ามาสกัดน้ำมันโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (Hydro stream distillation) ทำให้บริสุทธิ์ โดยการแยกน้ำที่เจือปน จะได้น้ำมันว่านน้ำที่มี β -asarone เป็นสารสำคัญ

เก็บตัวอย่างพืชหางไหลจาก จ.ชลบุรี นำมาสกัดด้วยเมทานอล โดยวิธี solid-liquid extraction ระเหยเมทานอลออกโดยใช้เครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบหางไหลที่มี rotenone เป็นสารสำคัญ

เก็บตัวอย่างเมล็ดสะเดาจาก จ.สุพรรณบุรี นำมาสกัดด้วยเมทานอล โดยวิธี solid-liquid extraction ระเหยเมทานอลออกโดยใช้เครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบสะเดาที่มี azadirachtin เป็นสารสำคัญ

2. เตรียมหนอนไผ่ฝักสำหรับทดสอบประสิทธิภาพ

สำรวจพื้นที่และเก็บหนอนไผ่ฝักจากแปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา และ จ.กาญจนบุรี แล้วนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

3. วิเคราะห์คุณภาพของสารสกัดหยาบ และสูตรผลิตภัณฑ์

นำสารสกัดหยาบสะเดา สารสกัดหยาบหางไหล และน้ำมันว่านน้ำ เตรียมเป็นสูตรผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืชทั้ง 3 สูตร ได้แก่ สูตรหางไหล/ว่านน้ำ (60/40), สูตรสะเดา/ว่านน้ำ (80/20) และสูตรสะเดา/หางไหล (20/80) ศึกษาคุณภาพเบื้องต้นโดยการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ azadirachtin, rotenone และ β -asarone แล้ววัดค่า pH ของทั้ง 3 สูตรผลิตภัณฑ์

เตรียมสารสกัดหยาบสะเดา หางไหล และน้ำมันว่านน้ำ จากการเก็บตัวอย่างพืชละ 5 รุ่น แล้ววิเคราะห์ปริมาณ azadirachtin ในสารสกัดหยาบสะเดา, rotenone ในสารสกัดหยาบหางไหล และ β -asarone ในน้ำมันว่านน้ำ

เตรียมผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืช 3 สูตร สูตรละ 5 รุ่นการผลิต โดยเตรียมจากการสกัดหยาบและน้ำมันว่านน้ำที่เก็บแต่ละรุ่น วัดความหนาแน่น และวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ azadirachtin, rotenone และ β -asarone ในสูตรผลิตภัณฑ์

4. ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรผลิตภัณฑ์

ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืชทั้ง 3 สูตร ต่อหนอนไผ่กล้วย 2 โดยวิธี leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยมี 5 ความเข้มข้น คือ 2%, 4%, 6%, 8% และ 10% ของทั้ง 3 สูตรผลิตภัณฑ์เป็นกรรมวิธี เพื่อกำหนดอัตราการทดสอบที่เหมาะสม

ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต่อหนอนไผ่กล้วย 2 โดยวิธี leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยมี 3 สูตรผสมรวมพืช สูตรละ 5 รุ่นการผลิตเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนไผ่ที่ 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง หลังการทดลอง

เวลา ตุลาคม 2557 ถึง กันยายน 2558

สถานที่ กลุ่มงานวิจัยวัฏภูมิพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัฏภูมิพืชการเกษตร
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสารสกัดหยาบ และสูตรผลิตภัณฑ์

จากการเตรียมสูตรผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืช 3 สูตร ได้แก่ ทางไหล/ว่านน้ำ (60/40) สะเดา/ว่านน้ำ (80/20) สะเดา/ทางไหล (20/80) สามารถวัดค่า pH ได้ 7.67, 6.33 และ 6.31 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในสูตร ทางไหล/ว่านน้ำ (60/40) พบปริมาณ rotenone 0.256% และ β -asarone 7.039% สูตรสะเดา/ว่านน้ำ (80/20) พบปริมาณ azadirachtin 0.079% และ β -asarone 1.403% และสูตรสะเดา/ทางไหล (20/80) พบปริมาณ azadirachtin 0.079% และ rotenone 0.251% (ตารางที่ 1)

จากการเก็บและเตรียมสารสกัดหยาบสะเดา สารสกัดหยาบทางไหล และน้ำมันว่านน้ำ จากแหล่งต่างๆ ของพืชทั้ง 5 รุ่น วิเคราะห์ปริมาณสารสกัดหยาบสะเดา พบ azadirachtin 1.434-1.580%, สารสกัดหยาบทางไหล พบ rotenone 9.876-14.670% และน้ำมันว่านน้ำ พบ β -asarone 37.275-57.161% (ตารางที่ 2)

จากการเตรียมผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืช 3 สูตร สูตรละ 5 รุ่นการผลิต วัดความหนาแน่นได้ในช่วง 0.91090-0.96040 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในแต่ละสูตรพบว่า สูตรทางไหล/ว่านน้ำ (60/40) พบ rotenone 0.578-0.834% และ β -asarone 4.825-7.362% สูตรสะเดา/ว่านน้ำ (80/20) พบ azadirachtin 0.092-0.110% และ β -asarone 1.433-3.031% และสูตรสะเดา/ทางไหล (20/80) พบ azadirachtin 0.021-0.030% และ rotenone 0.396-0.506% (ตารางที่ 3-5)

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรผลิตภัณฑ์

จากการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืชทั้ง 3 สูตร ต่อหนอนใยผักกวย 2 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 6% - 10%v/v มีแนวโน้มการตายใกล้เคียงกัน โดยที่ระดับความเข้มข้น 10%v/v ทำให้หนอนใยผักกวยตายสูงสุด จึงกำหนดเป็นความเข้มข้นในการทดสอบหนอนใยผัก

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต่อหนอนใยผักกวย 2 โดยวิธี leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD ที่ระดับความเข้มข้น 10%v/v จำนวน 3 ซ้ำ โดยมี 3 สูตรผสมรวมพืช สูตรละ 5 รุ่น การผลิต เป็นกรรมวิธี ผลการทดสอบทั้ง 3 สูตรผลิตภัณฑ์พบว่า แต่ละรุ่นการผลิตให้ผลทำให้หนอนใยผักกวย 2 ตายไม่แตกต่างกัน โดยสูตรผลิตภัณฑ์หางไหล/ว่านน้ำ (60/40), สูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/หางไหล (20/80) และสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/ว่านน้ำ (80/20) โดยทำให้หนอนใยผักกวย 2 ตายเฉลี่ย 100.0%, 99.34% และ 60.1% ตามลำดับ (ตารางที่ 3-5)

จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า สูตรผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพต่อหนอนใยผักกวยทั้ง 2 สูตร มีส่วนผสมของสารสกัดหางไหล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย พรรณีภา (2556) ทดสอบส่วนผสมพืช พบว่าส่วนผสมสารสกัดหางไหล/ว่านน้ำ (60/40) และสะเดา/หางไหล (20/80) มีแนวโน้มในการควบคุมหนอนใยผักกวยได้ดี และงานวิจัย พรรณีภา (2557) วิจัยสูตรผลิตภัณฑ์ผสมรวมพืช พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์หางไหล/ว่านน้ำ (60/40) และสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/หางไหล (20/80) ให้เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักกวย 2 สูงกว่าสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/ว่านน้ำ (80/20)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สูตรผสมรวมพืชว่านน้ำ สะเดา และหางไหลในป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่า สูตรผลิตภัณฑ์หางไหล/ว่านน้ำในอัตรา 60/40 และ สูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/หางไหล 20/80 มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักกวยได้ดี แต่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรใกล้แหล่งน้ำ เนื่องจากหางไหลมีความเป็นพิษต่อปลา ในขณะที่สูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/ว่านน้ำ (80/20) มีผลประสิทธิภาพน้อยกว่า จึงควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้สูตรผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษานี้ ทำให้ทราบถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมสูตรผลิตภัณฑ์ว่านน้ำ สะเดา และหางไหล ในอัตราส่วนต่างๆ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลาย เพื่อให้เกษตรกร หรือผู้ที่สนใจ ใช้เป็นทางเลือกในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการทำเกษตรอินทรีย์

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2542. หลักการและวิธีการใช้สะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการเกษตรกู่ชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ 1 หน้า 32
เทพ เชียงทอง และวิจิตรา ภัคเกษม. 2520. สารประกอบเคมีบางอย่างที่มีในรากหนอนตายอยาก วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 31 เล่มที่ 11 หน้า 33-34

- พรรณณีภา อัดตนนท์. 2556. การศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมรวมพืช ว่านน้ำ สะเดา และหางไหล ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช.229-238. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร.
- มารศรี อุดมโชค และอารมณ แสงวนิชย์. 1986. การใช้สารสกัดจากเปลือกในแปลงปลูกผักคะน้า รายงานประจำปีกรมวิชาการเกษตร. 8 หน้า
- วินัย ปิติยนต์ และอารมณ แสงวนิชย์. 2540 การศึกษาสารสกัดจากหางไหล เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ในรายงานการประชุมวิชาการกองวัดภูมิพิษการเกษตร 2540 วันที่ 8-10 กรกฎาคม 2540 ณ โรงแรมเฟลิกซ์เวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี หน้า 84-92
- วีระพล จันทร์สวรรค์ ; สถาพร จิตตपालพงศ์ และนนุช จันทร์ราช.2536 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากหนอนตายหยากต่อเห็บโค ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย) 27:336-340.
- สมสุข ศรีจักรวาท อรณูช เกษประเสริฐ ปราโมทย์ เกิดศิริ และนพรัตน์ หยัดจันทร์. 2531. การเจริญเติบโตและสารพิษในต้นหางไหล (โล่ตีน) เมื่ออายุต่างๆ กัน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 21(3) : 166-175
- Areekul,S.; Sinchaisri, P. and Tigvatananon, S.2531. Effect of Thai Plant Extracts on Oriental Fruit Fly II Repellency Test Kasetsart J.(Nat.Sci.) 22:56-61
- Bhuvaneswari, R.and Balasundaram, C.; 2009. "Anti-bacterial activity of Acorus calamus and some of its derivatives against fish pathogen (Aeromous hydrophila)" J. of Medicinal Plants Research, v.3(7), p.538-547. Isman, M.B. 1997 Bioinsecticides Pesticides Outlook Vol.8(5):32-38
- Klaus, W. 1995. Biologically Active Ingredients In The Neem Tree Source of Unique Natrual Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purpose:Schmutterer,H.,Ed,. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany, pp. 372-373
- Lluche, 2009. "Calamus Oils" Material Safety Data Sheet, available on <http://www.Lluche.com/eng/pdf00408QQQL IN.pdf>. (2009)
- Moore, R.H. 1943, derris culture in Puerto Rico. Puerto Rico (Mayaguez) Agr.Expt.sta. Cir.24:17
- Narumon, K.; Yuwadee, T., Yupha, R. and Chamnan, A.; 2006. "Screening for Larvicidal Activity in some Thai Plants against foru Mosquito Vector Species" Southeast Asian,J. Trop. Med. Public Health, v.36(6) : 1412-1422.
- Trease G.E. and Evan, W.C. 1985. Pesticides of Natural Origin and Antibiotics. In Pharmarcognosy. The Alder Press. Oxford, Great Britain, pp. 679-711
- White, D.G. 1945. Propagating Derris by cuttings. Arg. In the Americas 5:154-156

ตารางที่ 1 ค่า pH และผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์สูตรต่างๆ

สูตร	pH	azadirachtin (%)	rotenone (%)	β -asarone (%)
ทางไหล/ว่านน้ำ (60/40)	7.67	-	0.256	7.039
สะเดา/ว่านน้ำ (80/20)	6.33	0.079	-	1.403
สะเดา/ทางไหล (20/80)	6.31	0.079	0.251	-

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสะเดา ทางไหล และว่านน้ำ จากการเก็บตัวอย่าง 5 รุ่น

	น้ำมันว่านน้ำ		สารสกัดหยาบสะเดา		สารสกัดหยาบทางไหล	
	β -asarone(%)	α -asarone(%)	azadirachtin(%)		rotenone(%)	
รุ่น 1	42.016	21.927	รุ่น 1	1.531	รุ่น 1	9.876
รุ่น 2	37.275	33.416	รุ่น 2	1.557	รุ่น 2	13.189
รุ่น 3	54.167	12.602	รุ่น 3	1.434	รุ่น 3	14.670
รุ่น 4	57.161	8.798	รุ่น 4	1.580	รุ่น 4	13.128
รุ่น 5	55.914	9.447	รุ่น 5	1.428	รุ่น 5	14.281
CV (%)	18.33	60.64	CV (%)	4.69	CV (%)	14.48

ตารางที่ 3 ข้อมูลคุณภาพและประสิทธิภาพของสูตรผลิตภัณฑ์ทางไหล/ว่านน้ำ (60/40)

รุ่นการผลิตที่	ความหนาแน่น (mg/ml)	ปริมาณสารสำคัญ		เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก	
		rotenone	β -asarone	72 ชม.	96 ชม.
1	0.93210	0.578	5.396	96.7	100.0
2	0.93456	0.750	4.825	100.0	100.0
3	0.93389	0.554	6.741	100.0	100.0
4	0.93388	0.671	7.362	100.0	100.0
5	0.93139	0.834	6.964	100.0	100.0

กรรมวิธีควบคุม	-	-	-	0.0	3.3
CV (%)	0.14	17.30	17.41	1.49	0.00

ตารางที่ 4 ข้อมูลคุณภาพและประสิทธิภาพของสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/ว่านน้ำ (80/20)

รุ่นการผลิตที่	ความหนาแน่น (mg/ml)	ปริมาณสารสำคัญ		เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก	
		azadirachtin	β -asarone	72 ชม.	96 ชม.
1	0.91090	0.092	1.495	53.3	63.3
2	0.91552	0.103	1.433	46.7	60.0
3	0.91409	0.113	2.122	60.0	66.7
4	0.93107	0.106	2.930	43.3	50.0
5	0.94071	0.110	3.031	50.0	60.0
กรรมวิธีควบคุม	-	-	-	0.0	0.0
CV (%)	1.39	7.73	34.54	12.66	10.40

ตารางที่ 5 ข้อมูลคุณภาพและประสิทธิภาพของสูตรผลิตภัณฑ์สะเดา/หางไหล (20/80)

รุ่นการผลิตที่	ความหนาแน่น (mg/ml)	ปริมาณสารสำคัญ		เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก	
		azadirachtin	rotenone	72 ชม.	96 ชม.
1	0.94928	0.024	0.396	96.7	96.7
2	0.94843	0.021	0.484	100.0	100.0
3	0.94707	0.026	0.422	96.7	100.0
4	0.96040	0.029	0.477	100.0	100.0
5	0.95887	0.030	0.506	100.0	100.0
กรรมวิธีควบคุม	-	-	-	3.3	6.7
CV (%)	0.66	14.13	10.07	1.83	1.49