

ประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาต่อหนอนกระทุ้ง Efficacy of *Stemona* sp.Extract Mixed with Neem Extract on *Spodoptera litura* F.

จิรศักดิ์ คงกุล¹ และ บงกชรัตน์ ปิตยนต์¹

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10903 โทรศัพท์ 089-7375650 E-mail: march_nuynoom@hotmail.com

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาต่อหนอนกระทุ้ง *Spodoptera litura* F. ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมหนอนกระทุ้งที่ 2-3 ด้วยวิธี leaf-dipping และ topical application พบว่า สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาอัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้ 86.67 ± 11.55 และ $90.00 \pm 10.00\%$ ตามลำดับ และสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาอัตรา 80+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้ 96.67 ± 5.77 และ $100.00 \pm 0.00\%$ ตามลำดับ ส่วนการทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า ทรีทเมนต์ที่ฉีดพ่นด้วยสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาอัตรา 160+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีคุณภาพพืชรวมเท่ากับ 381.25 ± 23.94 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้สารเคมีสังเคราะห์ Cypermethrin อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีคุณภาพพืชรวมเท่ากับ 387.50 ± 14.43

คำสำคัญ: แมลงศัตรูพืช, สารสกัดสะเดา, หนอนตายหยากร่วม

Abstract

Testing the efficacy extracts from *S. collinsae* to control *Spodoptera litura* F. in laboratory 2nd-3rd instars by leaf dipping and topical application method. The results show that the formula extracts from *S. collinsae* at 80 ml/20 liter water on *Spodoptera litura* F. showed toxicity of 86.67 ± 11.55 and $90.00 \pm 10.00\%$, respectively. The formula extracts from *S. collinsae* mixed with neem extracts at 80+30 ml/20 liter water showed toxicity of 96.67 ± 5.77 and $100.00 \pm 0.00\%$ respectively. In greenhouse formula extracts from *S. collinsae* mixed with neem extracts at 160+30 ml/20 liter water gave plant quality umsatz (PQU) of 381.25 ± 23.94 insignificantly differences against a synthetic chemical Cypermethrin at recommended rate of 10 ml/ 20 liter water giving the PQU of 387.50 ± 14.43

Keywords: Cabbage Insect Pests, Neem Extracts, *Stemona* sp.

1. บทนำ

หนอนกระทุ้งเป็นแมลงศัตรูพืชชนิดหนึ่ง ที่สร้างความเสียหายอย่างมากกับเกษตรกร เนื่องจากพืชอาหารของหนอนกระทุ้งมีมากกว่า 30 ชนิด [1] โดยเฉพาะผักในตระกูลกะหล่ำ การแก้ไขปัญหาการเข้าทำลายพืชผลทางการเกษตร

ที่เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกคือการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและให้ผลรวดเร็ว สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์ที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลื้อยคลานสูง จึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภค ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มุ่งเน้นใช้สารที่มีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค และรักษาสภาพพื้นที่ปลูกให้คงประสิทธิภาพในการให้ผลผลิต พืชสมุนไพรจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้นำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยสมุนไพรที่มีคุณสมบัติในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมีหลายชนิด แต่ที่มีการศึกษาอย่างจริงจังยังไม่มากนัก เช่น พาส์ ค้างคาวดำ และโลดเป็นต้น หนอนตายหยากร่วมกับสะเดาเป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้านชนิดหนึ่งของประเทศไทยที่มีการศึกษาอย่างจริงจังโดยสะเดาเป็นสมุนไพรที่มีการศึกษาและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืชทางการค้าที่มีวางจำหน่ายอย่างกว้างขวางแล้วในปัจจุบัน ส่วนหนอนตายหยากร่วมกับสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่นอกจากมีสรรพคุณทางยารักษาโรคแล้วยังมีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงอีกด้วย ดังเช่นผลการศึกษาของวาสนา [2] ที่รายงาน ว่า สารสกัดจากรากหนอนตายหยากร่วมกับการใช้ dichloromethane เป็นตัวทำละลายที่ระดับความเข้มข้น 40,000 มิลลิกรัม/ลิตร มีความเป็นพิษต่อหนอนกระทุ้งเท่ากับ 46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรัตติยา และพิทยา [3] รายงานว่า สารสกัดจากรากหนอนตายหยากร่วมกับ *S. collinsae* มีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทุ้ง นอกจากนั้นก็ยังมีการศึกษาเพื่อพัฒนาสารสกัดจากรากหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ดังเช่นผลการวิจัยของชยานนท์ และบงกชรัตน์ [4] ที่ได้พัฒนาสูตรสารสกัดจากหนอนตายหยากร่วมกับ *S. burkillii* โดยใช้เมทาโนลในการสกัด ในการควบคุมหนอนกระทุ้งที่ 2 ด้วยวิธี leaf dipping พบว่าสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาอัตรา 160 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้อัตราการตายของหนอนกระทุ้งเท่ากับ 60.00 เปอร์เซ็นต์ จากคุณสมบัติด้านต่างๆของหนอนตายหยากร่วม ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสารสกัดหนอนตายหยากร่วมเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช และเพื่อเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่น ในการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรทดแทนการใช้สารเคมี ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้สุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้ผลิตและผู้บริโภคดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราการใช้ที่เหมาะสมของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วม
2. ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมในระดับห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง

3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวดี [5] ทดสอบฤทธิ์ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก ของสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โລ่ดิน และน้ำมันเมล็ดสะเดาข้างในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ความเข้มข้น 500,000 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาข้างมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้ดีที่สุดคือ ภายในระยะทาง 1-4 เมตร เป็นระยะเวลา 3 วัน ทำให้ผีเสื้อหนอนใยผักมีการวางไข่น้อยที่สุดคือ 159.00 ฟอง

Tikum *et al.* [6] ทดสอบสารสกัดหยาบไคคโลโรมีเทนของ *Stemona burkillii* ในการควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผักวัย 2 โดยวิธี leaf dipping ที่ 24 ชั่วโมง ได้ค่า LC₅₀ เท่ากับ 6,204 และ 9,589 พีพีเอ็ม

4. วิธีดำเนินงาน

4.1. การเตรียมแมลงทดสอบ

เก็บหนอนกระทู้ผักจากแปลงปลูกผักคะน้า ที่ตำบลทุ่งคอก อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี มาเลี้ยงในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ ใช้ผักคะน้าปลอดสารพิษเป็นอาหาร เลี้ยงจนหนอนเข้าดักแด้ และกลายเป็นตัวเต็มวัย แยกตัวเต็มวัยไปเลี้ยงในกล่องเลี้ยงผีเสื้อ ใช้สำลีที่ชุบน้ำผึ้งความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ วางบน petridish ใส่ลงไปในกล่องเพื่อเป็นแหล่งอาหารของตัวเต็มวัย และใส่ต้นคะน้าอายุประมาณ 1 เดือนหรือน้อยกว่า เพื่อให้ตัวเต็มวัยวางไข่ เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่ประมาณ 1-2 วัน หนอนเริ่มฟักออกจากไข่ นำหนอนที่ฟักแล้วไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกที่มีอาหารเทียมอยู่ เลี้ยงจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 2 และ 3 จึงนำไปทดสอบต่อไป

4.2 การเตรียมสูตรสารสกัดหนอนตายหยาก

นำสารสกัดหยาบหนอนตายหยากที่ได้จากการนำรากหนอนตายหยากที่เก็บจาก จังหวัดกาญจนบุรี ล้างและหั่นเป็นแผ่นบางๆ อบด้วยอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ซึ่งรากหนอนตายหยากบดแห้ง 1 กิโลกรัม สกัดด้วยเอทานอล 5 ลิตร กวนต่อเนื่อง 3 วัน ละลายตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator จนได้สารสกัดหยาบเอทานอล นำสารสกัดหยาบเอทานอลที่ได้มาเตรียมสูตรสารสกัดหนอนตายหยากอย่างง่ายดัดแปลงจากวิธีของ ชยานนท์ และบงกชรัตน์ [4] ซึ่งในสูตรประกอบด้วย สารสกัดหยาบเอทานอลร้อยละ 35 (w/v) สารลดแรงตึงผิว (tween-80) ร้อยละ 5 (w/v) และปรับปริมาตรด้วยเอทานอล

4.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากในห้องปฏิบัติการ

นำสูตรสารสกัดหนอนตายหยากไปทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้ผักด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf-dipping method) และวิธีการสัมผัสตาย (topical application) โดยเตรียมสูตรสารสกัดหนอนตายหยาก ที่ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 0 (control), 40, 60, 80, 100 และ 120 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ ใช้หนอนทดสอบซ้ำละ 10 ตัว ตรวจสอบการตายของหนอนกระทู้ผักที่ 24 ชั่วโมง

4.4 ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดา

สารสกัดสะเดาที่ใช้ในขั้นตอนนี้เป็นของบริษัทผลิตภัณฑ์สะเดาไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์ทางการค้าคือ ผลิตภัณฑ์สะเดาไทย 111 (0.1% azadirachtin) ร่วมกับสูตรสารสกัดหนอนตายหยากในการควบคุมหนอนกระทู้ผักด้วยวิธีจุ่มใบ และวิธีการสัมผัสตาย โดยแปรผันอัตราส่วนผสมระหว่างสูตรสารสกัดหนอนตายหยากและสารสกัดสะเดาจำนวน 3 อัตราส่วนคือ 40+30, 80+30 และ 160+30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ CRD และตรวจนับการตายของหนอนที่ 24 ชั่วโมง

4.5 ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาในระดับเรือนทดลอง

ปลูกผักคะน้าในกระถาง รดน้ำให้มีความชื้นพอเหมาะ หลังจากผักงอกแล้ว 12 วัน ถอนผักที่เหลือ 4 ต้น/กระถาง ใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ (15-15-15) กระถางละ 10 กรัม และเลี้ยงต่อจนผักอายุ 24 วัน จึงปล่อยหนอนกระทู้ผัก วัย 2 ครั้งที่ 1 ลงบนใบคะน้าจำนวน 1 ตัว/ต้น ฉีดพ่นสารทดสอบหลังปล่อยหนอน 6 ชั่วโมง และฉีดครั้งถัดไปตามทริทเมนทุก 3 วัน ตรวจสอบผลหลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบ 3 วัน ที่อายุผักคะน้า 27, 30 และ 33 วัน เมื่อผักมีอายุ 33 วัน ปล่อยหนอนกระทู้ผักวัย 2 ครั้งที่ 2 ลงบนใบคะน้าจำนวน 2 ตัว/ต้น ทดลองต่อจนผักมีอายุ 45 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block) การทดลอง 4 ซ้ำประกอบด้วย 7 ทริทเมนดังนี้

ทริทเมนที่ 1 = ชุดควบคุม (น้ำ)

ทริทเมนที่ 2 = Cypermethrin (คาร์โบแม็ค 500 (cypermethrin 50% (w/v)) อัตราแนะนำ 10 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

ทริทเมนที่ 3 = (N) 30 (สะเดาไทย 111 (azadirachtin 0.1% w/v) อัตราแนะนำ 30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

ทริทเมนที่ 4 = (S) 80 (สูตรสารสกัดหนอนตายหยาก อัตรา 80 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

ทริทเมนที่ 5 = (S) 40+(N) 30 (สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสะเดาไทย 111 อัตรา 40+30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

ทริทเมนที่ 6 = (S) 80+(N) 30 (สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสะเดาไทย 111 อัตรา 80+30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

ทริทเมนที่ 7 = (S) 160+(N) 30 (สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสะเดาไทย 111 อัตรา 160+30 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร)

เมื่ออายุคะน้า 45 วัน ชั่งน้ำหนักสด และจำแนกผักคะน้าเป็นเกรดต่างๆเพื่อใช้ในการให้คะแนนและคำนวณคุณภาพพืชรวมของคะน้าต่อไป

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 คำนวณความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการตายของหนอนกระทู้ผัก ด้วย ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.6.2 คำนวณคุณภาพพืชรวม ดัดแปลงจากวิธีของ วุฒิกรณ์ [7]

5. ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตาย หยากในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตาย
 หยากในห้องปฏิบัติการ ในการควบคุมหนอนกระทุ้งที่ 2 ด้วย
 วิธีจุ่มใบ พบว่าสูตรสารสกัดหนอนตายหยากที่อัตราการใช้ 120
 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้สูงสุด
 เท่ากับ 100.00±0.00% ไม่แตกต่างทางสถิติกับผลที่ได้จากอัตรา
 การใช้ที่ 80 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่า
 หนอนกระทุ้งได้ 86.67±11.55% และ 93.33±11.55%
 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับผลที่ได้จากอัตราการใช้ที่ 40
 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความ
 เชื่อมั่น 95% ส่วนการทดสอบโดยวิธีการสัมผัสตายกับหนอนกระทุ้ง
 ผัก 3 พบว่าอัตราการใช้ 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีฤทธิ์ใน
 การฆ่าหนอนกระทุ้งได้ 100.00±0.00% ไม่แตกต่างกับผลที่อัตรา
 การใช้ 80 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่า
 หนอนกระทุ้งได้ 90.00±10.00% และ 100.00±0.00%
 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับผลที่อัตราการใช้ 40 มิลลิลิตร/
 น้ำ 20 ลิตร และชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น
 95% (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากต่อ
 หนอนกระทุ้งที่ 24 ชั่วโมง

Treatments (ml / water 20 l)	Mortality (%) (mean±SD)	
	Leaf-dipping ^{1/}	Topical application ^{1/}
Control(0)	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
40	56.67±11.55 ^b	60.00±10.00 ^b
60	76.67±5.77 ^c	76.67±5.77 ^c
80	86.67±11.55 ^{cd}	90.00±10.00 ^d
100	93.33±11.55 ^d	100.00±0.00 ^d
120	100.00±0.00 ^d	100.00±0.00 ^d
LC ₅₀ = 43.73 % (w/v)		LC ₅₀ = 41.54% (w/v)

^{1/} means ± SD followed by the same letter in a column
 are not significantly different (DMRT,p=0.05)

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทุ้ง
 ผักด้วยวิธีจุ่มใบ และวิธีการสัมผัสตาย จึงกำหนดอัตราการใช้ของ
 สูตรสารสกัดหนอนตายหยากที่ 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เป็นอัตรา
 การใช้ที่เหมาะสม เนื่องจากให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติจากอัตรา
 การใช้ที่ 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตาย หยากรวมกับสารสกัดสะเดาในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตาย
 หยากรวมกับสารสกัดสะเดาในห้องปฏิบัติการ ในการควบคุมหนอน
 กระทุ้งผัก 2 ด้วยวิธีจุ่มใบ พบว่า การใช้สูตรสารสกัดหนอนตาย

หยากรวมกับสารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้ 160+30 มิลลิลิตร/น้ำ
 20 ลิตร มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้สูงสุดเท่ากับ
 100.00±0.00% ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สูตรสารสกัด
 หนอนตายหยากรวมกับสารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้ 80+30
 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้
 96.67±5.77% แต่แตกต่างทางสถิติกับผลที่อัตราการใช้อื่นๆ อย่าง
 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนการทดสอบโดยวิธีการ
 สัมผัสตายกับหนอนกระทุ้งผัก 3 พบว่า การใช้สูตรสารสกัดหนอน
 ตายหยากรวมกับสารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้ 80+30 มิลลิลิตร/น้ำ
 20 ลิตร และการใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยากรวมกับสารสกัด
 สะเดาที่อัตราการใช้ 160+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มี
 ฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทุ้งได้สูงสุดเท่ากับ 100.00% ทั้ง 2 อัตรา
 แตกต่างทางสถิติกับผลที่อัตราการใช้อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ
 ความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยากรวมกับ
 สารสกัดสะเดาต่อหนอนกระทุ้งที่ 24 ชั่วโมง

Treatments (ml / water 20 l)	Mortality (%) (mean±SD)	
	Leaf-dipping ^{1/}	Topical application ^{1/}
Control(0)	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
(N)30	13.33±5.77 ^b	13.33±5.77 ^b
(S)80	83.33±5.77 ^d	90.00±0.00 ^d
(S)40+(N)30	53.33±5.77 ^c	66.67±5.77 ^c
(S)80+(N)30	96.67±5.77 ^e	100.00±0.00 ^e
(S)160+(N)30	100.00±0.00 ^e	100.00±0.00 ^e

^{1/} means ± SD followed by the same letter in a column
 are not significantly different (DMRT,p=0.05)

5.3 ผลทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตาย หยากในระดับเรือนทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายหยาก
 เปรียบเทียบกับสารกำจัดศัตรูพืชทางการค้าคือ คาร์โบแม็ค 500
 (cypermethrin 50% (w/v)) และสะเดาไทย 111 (0.1%
 azadirachtin) ได้ผลดังต่อไปนี้

5.3.1 จำนวนหนอนกระทุ้ง

หลังการปล่อยหนอนกระทุ้ง ผัก 2 ครั้งที่ 1 ที่อายุ
 ค่น้ำ 24 วัน ผิดพันสารทดสอบตามทรีทเมนต์ต่างๆ พบว่าที่อายุ
 ค่น้ำ 27 วัน ทรีทเมนต์ Cypermethrin ที่อัตราการใช้ 10
 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ การใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยาก
 ร่วมกับสารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้ 160+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20
 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทุ้งที่น้อยที่สุดคือ 0.188 ตัว/ต้น ทั้ง
 2 ทรีทเมนต์ ส่วนชุดควบคุม และการใช้สารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้
 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทุ้งที่มากที่สุด
 คือ 0.500 ตัว/ต้น ทั้ง 2 ทรีทเมนต์ และหลังการปล่อยหนอนกระทุ้ง
 ผัก 2 ครั้งที่ 2 ที่อายุค่น้ำ 33 วัน ผิดพันสารทดสอบตามทรีท
 เมนต์ต่างๆพบว่าที่อายุค่น้ำ 39 วัน ทรีทเมนต์ Cypermethrin
 ที่อัตราการใช้ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร การใช้สูตรสารสกัดหนอน
 ตายหยากรวมกับสารสกัดสะเดาอัตรา 80+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20

¹⁾ means $\pm$ SD followed by the same letter in a column are not significantly different (DMRT, $p=0.05$)



5.3.2 คุณภาพพืชรวมของผักคะน้า

5.3.3 น้ำหนักสดของผักคะน้า

ตารางที่ 4 น้ำหนักสดของผักคะน้าที่ฉีดพ่นด้วยทรีทเมนต์ต่างๆใน
เรือนทดลองหลังการเก็บผลครั้งสุดท้าย

¹⁾ means $\pm$ SD followed by the same letter in a column are not significantly different (DMRT, $p=0.05$)

จากผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากรากหนอนตายหยากมีความเป็นพิษต่อหนอนกระทู้ผักทั้งจากการกิน การสัมผัส ซึ่งนอกจากทำให้หนอนตายแล้ว หนอนตายหยากยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผักอีกด้วย [3] และสามารถเสริมฤทธิ์ให้กับสารสกัดสะเดาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากสารออกฤทธิ์ในสะเดาเป็นสาร azadirachtin ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหาร แต่มีผลทำให้หนอนตายน้อยมาก ส่วนรากหนอนตายหยากมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญหลายกลุ่ม Ye *et al* [8] รายงานว่า สารออกฤทธิ์ในรากหนอนตายหยากเป็นสารกลุ่ม Alkaloids และ Jiwajinda *et al* [9] รายงานว่า หนอนตายหยากชนิด *S. collinsae* มีสาร alkaloids 2 ชนิดคือ 16,17-didehydro-16(E)-stemofoline และ 16,17-didehydro-4(E)-16(E)-stemofoline ซึ่งมีความเป็นพิษต่อหนอนกระทู้ผัก จึงทำให้การใช้สารสกัดสะเดาร่วมกับสูตรสารสกัดหนอนตายหยาก มีประสิทธิภาพในด้านการทำให้หนอนตาย และการยับยั้งการกินอาหารมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารสกัดสะเดาหรือสูตรสารสกัดหนอนตายหยากเพียงอย่างเดียว

Treatments (ml / water 20 l)	Plant quality umsatz (PQU)
Control(0)	218.75±23.94 ^a
Cypermethrin	387.50±14.43 ^c
(S)80	337.50±32.27 ^b
(N)30	312.50±14.43 ^b
(S)40+(N)30	331.75±31.34 ^b
(S)80+(N)30	350.00±35.36 ^b
(S)160+(N)30	381.25±23.94 ^c

7. สรุป

จากการสกัดสารออกฤทธิ์จากรากหนอนตายหยากบดแห้ง 1 กิโลกรัม ด้วยเอทานอล 5 ลิตร กวนต่อเนื่องเป็นเวลา 3 วัน ได้ปริมาณสารสกัดหยากบด 14.23% (w/w) การใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยากที่อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เป็นอัตราการใช้ที่เหมาะสม เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทุ้งได้ไม่แตกต่างจากการใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยากที่อัตรา 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งทำให้หนอนกระทุ้งมีอัตราการตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบด้วยวิธีจุ่มใบ และการสัมผัสตาย และการทดสอบใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยาก ในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสารสกัดสะเดา พบว่าการใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาที่อัตราการใช้ 160+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อทดสอบด้วยวิธีจุ่มใบ และวิธีการสัมผัสตาย ทำให้หนอนกระทุ้งมีอัตราการตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ เท่ากันทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างทางสถิติกับอัตราการใช้สูตรสารสกัดหนอนตายหยากร่วมกับสารสกัดสะเดาที่อัตรา 80+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากผลการทดลองพบว่า สูตรสารสกัดหนอนตายหยากสามารถใช้ในการควบคุมหนอนกระทุ้งได้ และสามารถใช้ร่วมกับสารสกัดสะเดาเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทุ้ง

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจาก โครงการทุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] พุทธิพร สายสงเคราะห์. 2549. ปฏิกริยาเอนไซม์เอสเทอเรส และกลูตาไทโอน-เอส-ทรานสเฟอเรสในหนอนกระทุ้ง (*Spodoptera litura* L.) หลังสัมผัสสารสกัดจากพืชบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [2] วาสนา ไชยคำ. 2545.ฤทธิ์ฆ่าแมลงของสารสกัดจากหนอนตายหยาก (*Stemona* spp.) และเถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens* Benth.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [3] รัตติยา นวลหล้า และ พิทยา สรวมศิริ. 2542. การคัดเลือกสมุนไพรป้องกันกำจัดหนอนกระทุ้ง วารสารเกษตร. 15 (2): 192-202.
- [4] ชยานนท์ ชเลจร และ บงกชรัตน์ ปิตยงค์. 2554. ประสิทธิภาพของสูตรสารสกัด *Stemona burkillii* ในการควบคุมหนอนกระทุ้งหอม. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 49 สาขาพืช กรุงเทพฯ, 2554, หน้า 224-231.
- [5] ณัฐวดี สมบัติเทพสุทธิ. 2551. ฤทธิ์ของสารสกัดหยากจากรากหนอนตายหยาก (*Stemona curtisii* Hook.) โลตัส (*Derris elliptica* Benth) และน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) เพื่อควบคุมผีเสื้อหนอนไผ่ ในการปลูกผักกวางตุ้งแบบไฮโดรโปนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- [6] Tikum N., B. Pitoyont, K. Shimomura and K. Ohsawa. 2008. Insecticidal Activity and Chemical Compositions of *Stemona burkillii* against *Spodoptera exiqua* and *Spodoptera litura*, pp. 91. In The ISSAAS International Congress 2008 (Agriculture for the 3 Es: Economy, Environment, and Energy). The International Society for Southeast Asia Agricultural Sciences in collaboration with Kasetsart University, Thailand.
- [7] วุฒิกรณ์ รอดความทุกข์. 2539. ผลของสารสกัดจากหนอนตายหยากและสารสกัดแมลงศัตรูของผักคะน้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [8] Ye, Y., G. W. Qin and R. S. Xu. 1994. Alkaloids of *Stemona japonica*. *Phytochemistry*. 37(4): 1205-1208.
- [9] Jiwajinda, S., N. Hirai, K. Watanabe, V. Santisopasri, N. Chuengsamarnyart, K. Koshimizu and H. Ohigashi. 2001. Occurrence of the insecticidal 16, 17-didehydro-16(E)-stemofoline in *Stemona collinsae*. *Phytochemistry* 56: 693-695