สารสกัดหยาบดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) กำจัดเพลี้ยแป้ง

จิราภรณ์ นิคมทัศน์* และ สุภาวดี กุณวงษ์
สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดหยาบดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลายในการกำจัดเพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus* sp.) ของผลน้อยหน่า นำกลีบดอกดาวเรืองอบแห้งมาสกัดสารสกัดหยาบด้วยวิธีการหมัก เจือจางความเข้มข้นในการทดสอบเป็น 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) ฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองแต่ละความเข้มข้นลงบนเพลี้ยแป้งเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สังเกตการตายของเพลี้ยแป้งทุก ๆ 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จากการศึกษาสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่น ที่ระยะเวลา 12, 24, 36, 48, 60 และ 72 ชั่วโมง พบว่าที่เวลา 72 ชั่วโมง แสดงอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงที่สุด โดยความเข้มข้นที่ 12.5, 25, 37.5 และ 50 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร แสดงค่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 34.07±7.80, 81.48±2.56, 88.89±3.85 และ 88.89±3.85 ตามลำดับ ทั้งนี้ที่ความเข้มข้น 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ค่าอัตราการตายสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นที่ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 70 เปอร์เซ็นต์ (Lethal Concentration; LC_{70}) ในชั่วโมงที่ 72 พบว่า สารสกัดหยาบที่สกัดด้วยน้ำกลั่น แสดงค่า LC_{50} และ LC_{70} เท่ากับ 15.38 และ 23.38 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ตามลำดับ การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นพื้นฐานในการใช้พืชในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการกำจัดเพลี้ยแป้งและสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาทางการเกษตรได้

***ผู้เขียนหลัก** : jnikomtat@uru.ac.th

คำสำคัญ : เพลี้ยแป้ง, ดอกดาวเรือง, สารสกัดหยาบ, *Tagetes erecta*

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

Marigold Flower (*Tagetes erecta* L.) Crude Extract on Killing the Mealybug

Jiraporn Nikomtat* and Supawadee Kunnawong

Biology Program, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

Abstract

This research aimed to study the effect of aqueous crude extracts of *Tagetes erecta* L. flower on killing mealybug (*Pseudococcus* sp.) of sugar apple. Dried leaves were extracted by maceration method using distilled water as solvent. Filtered and adjusted the concentrations of crude extract to 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 volume percent (%v/v). After that, sprayed each crude extract concentration on mealybug compared with control. Then, observed the mealybug mortality every 12 hours for 72 hours. The result showed that at 72 hours exposure, the concentration of aqueous crude extract displayed the high %mortality. Moreover, at the concentration; 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 volume percent displayed the %mortality were 34.07±7.80, 81.48±2.56,88.89±3.85 and 88.89±3.85, respectively. For the purpose that at the concentration; 25.0, 37.5 and 50 volume percent showed the %mortality significantly different at confidence level is 95%. Furthermore, at 72 hours, the lethal concentration; LC_{50} and LC_{70} of aqueous crude extract were 15.38 and 23.38 volume percent, respectively. Therefore, this research is the base of local plant utilization to the highest benefit on killing mealybug and can also solve the agricultural problem.

***Corresponding Author** : jnikomtat@uru.ac.th

Keywords : Mealybug, Marigold, Crude extract, *Tagetes erecta*

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการทำการเกษตรที่มากมาย อาทิเช่น การทำไร่ ทำสวน และทำนา ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ไปยังตลาดข้าวโลก โภคภัณฑ์ทางการเกษตรมีทั้ง ผัก ผลไม้ และข้าว ซึ่งในการทำเกษตรนั้นมักจะพบปัญหาแมลงศัตรูพืชก่อกวนทำให้พืชพรรณทางการเกษตรนั้นเกิดความเสียหายแมลงศัตรูพืชที่ระบาดใน ผัก ผลไม้ และนาข้าว ปัจจุบันการส่งออกน้อยหน่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จากการสุ่มตรวจสินค้าออก ที่ด่านตรวจพืชสนามบินสุวรรณภูมิ พบเพลี้ยแป้งติดมากับผลผลิตบ่อยครั้ง ทำให้มีปัญหาการส่งออก เพลี้ยแป้งแมลงศัตรูสำคัญในน้อยหน่าที่ทำให้ชาวสวนต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีพิษตกค้างยาวนาน ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และเป็นปัญหาการส่งออกในอนาคตได้ ประเทศที่นำเข้าน้อยหน่าจากไทย เช่น จีน มาเลเซีย สิงคโปร์ เวียดนาม และฮ่องกง เป็นต้น[1] โดยเพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus* sp.) จัดว่าเป็นแมลงศัตรูพืชการเกษตรที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งเป็นแมลงปากดูดกินน้ำเลี้ยงในเนื้อเยื่อพืชทำให้เหี่ยวแห้งและตายในที่สุด เพลี้ยแป้งพบระบาดทำลายพืชมากมายหลายชนิดเช่น มันสำปะหลัง น้อยหน่า มะม่วง มะละกอ เป็นต้น สามารถระบาดจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่อื่นได้โดยการติดไปกับคน ท่อนพันธุ์ กระแสลม และมดเป็นพาหนะนำตัวเพลี้ยแป้งไปเลี้ยงเพื่อรอดูดกินมูลหวาน เพลี้ยแป้งใช้ส่วนของปากที่เป็นท่อยาว ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนยอด ใบ ตา และลำต้น บางครั้งอาจพบการดูดน้ำเลี้ยงในส่วนของรากมันสำปะหลัง สามารถระบาดและทำลายมันสำปะหลังในทุกระยะการเจริญเติบโต โดยเพลี้ยแป้งจะขับถ่ายมูลที่มีลักษณะของเหลวข้นเหนียวมีรสหวาน ทำให้เกิดราดำปกคลุมปิดบังบางส่วนของใบพืช มีผลทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชลดลง ส่วนในปากที่เป็นท่อยาวของเพลี้ยแป้งที่กำลังดูดน้ำเลี้ยงอาจมีฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตถูกขับออกมาด้วยทำให้ส่วนลำต้นที่ถูกทำลาย มีผลทำให้ท่อนพันธุ์แห้งเร็ว อายุการเก็บรักษาสั้น ให้ความงอกต่ำและงอกช้ากว่าปกติมาก เพลี้ยแป้งบางชนิดอาจเป็นพาหนะของเชื้อไวรัสเข้าสู่พืชก็ได้[2]

ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีในการกำจัดและมักพบปัญหาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสภาพแวดล้อมและผลผลิตสารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตทางการเกษตรเนื่องจากช่วยลดความเสี่ยงในเรื่องของความเสียหายจากศัตรูพืชทำให้ผลิตผลทางเกษตรเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะคุณภาพและความสวยงามของสินค้าซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสำคัญนอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้แก่อาหารที่ผู้บริโภครับประทานเข้าไปด้วยเพราะผลิตผลส่วนใหญ่ล้วนปราศจากเชื้อโรคและแมลงแต่การใช้สารเคมีทางการเกษตรก็มีโทษเช่นกันโดยการใช้สารเคมีแต่ละครั้งหากใช้ไม่ถูกวิธีหรือป้องกันไม่เพียงพอก็จะทำให้สารพิษเข้าสู่ร่างกายและเกิดการสะสมในระยะยาวจนเมื่อมีปริมาณมากพอก็จะแสดงอาการออกมาอีกทั้งยังทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลิตผลส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคในวงกว้างจากสารกำจัดศัตรูพืชนอกจากใช้สารเคมีในการกำจัดเพลี้ยแป้งแล้วยังมีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ตัวเบียน ตัวห้ำ และใช้สารสกัดจากพืชในการกำจัดเพลี้ยแป้ง เช่นการใช้น้ำหมัก

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

ชีวภาพซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภคและไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต[3] ปัจจุบันมีการใช้สารสกัดจากพืชหลายชนิดในการกำจัดเพลี้ยแป้ง เช่น สะเดา พริกขี้หนู โหระพา น้อยหน่า เป็นต้น[4] นอกจากนี้ยังมี ข่า ตระไคร้หอมโล่ติ๊น ขมิ้นชัน หนอนตายยาก พริกไทย และดอกดาวเรือง ที่มีฤทธิ์สามารถนำมาสกัดเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งได้[5]

ดาวเรือง (*Tagetes* spp.) อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นพืชที่พบทั่วไปในท้องถิ่นที่สามารถหาได้ง่ายและมีจำนวนมานอกจากนำมาทำเป็นพวงมาลัยแล้วยังนำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ สารประกอบที่ตรวจพบในต้นใบและดอกส่วนใหญ่เป็นสารพวก isopreneunit ได้แก่ limonene,ocimene, caryophyllene, farnesene และ neophytadiene สารที่พบทั้งในต้นใบและดอกดาวเรือง ได้แก่ indole,cyclohexen-1-one,3-methyl-6-(1-methylethyl) และ neophytadiene สารประกอบหลักในดอกพบ myrtenol และ 2-cyclohexen-1-one, 3-methyl-6-(1-methylethyl) [6] จากรายงานการวิจัยพบว่าสารประกอบ ในดาวเรืองมีฤทธิ์ในการเป็นสารไล่ (repellent) สารฆ่า (insecticidal) การยับยั้งการกิน (antifeedant) และการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง (inhibiting growth)[7, 8] จึงมีความน่าสนใจในการนำมาทดสอบสารสกัดกำจัดแมลงในห้องปฏิบัติการ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน (American marigolds) เพื่อใช้ในการกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับพืชในท้องถิ่น อีกทั้งสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยแป้งอีกด้วย

2. วิธีดำเนินการ

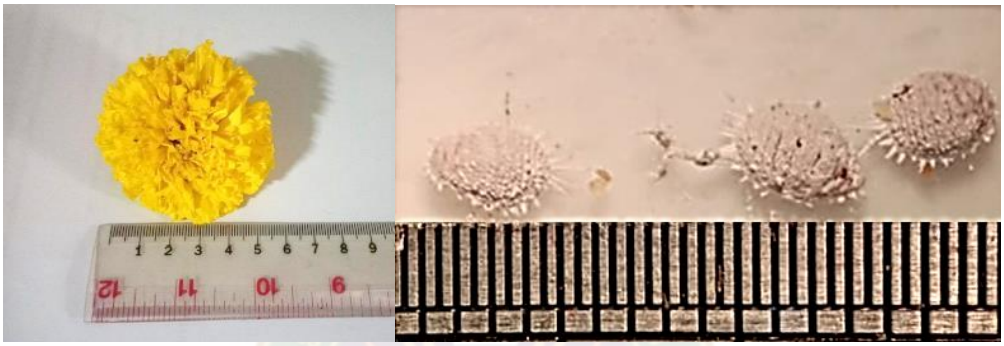
2.1 เก็บตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างดอกดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน (ภาพที่ 1ก) ณ บ้านไผ่ล้อม อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2561 สังเกตลักษณะบันทึกข้อมูลดอกดาวเรืองและถ่ายภาพ นำตัวอย่างดอกดาวเรืองมาทำเป็นพรรณไม้อัดแห้งเพื่อเก็บเป็นตัวอย่างอ้างอิง ณ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

2.2 เตรียมเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการทดลอง

เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus* sp.) จากผลน้อยหน่าในบริเวณตำบลทุ่งยั้งและตำบลไผ่ล้อม อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2561 โดยเก็บเพลี้ยแป้งที่ตัวเต็มวัยมีขนาดประมาณ 3-5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1ข)

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY



(ก) (ข)

ภาพที่ 1 ดอกดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน (*Tagetes erecta* L.) (ก) และเพลี้ยแป้งที่ใช้ในการทดลอง (ข)

2.3 การสกัดสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรือง

2.3.1 สกัดสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรือง โดยนำดอกดาวเรืองล้างน้ำให้สะอาดจากนั้นนำไปอบในตู้อบพรรณไม้ที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักแห้งคงที่ จึงนำเอาดอกดาวเรืองมาปั่นให้พอละเอียดด้วยเครื่องปั่นเก็บใส่ภาชนะที่มีฝาปิดสนิทเก็บไว้ในที่แห้ง

2.3.2 เตรียมสารสกัดหยาบความเข้มข้นตั้งต้น โดยชั่งน้ำหนักดอกดาวเรืองที่บดละเอียด 40 กรัม เทน้ำกลั่นปริมาตร 200 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:5 (w/v)) สกัดด้วยวิธีการหมัก (maceration) โดยแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 วัน เขย่าเป็นระยะ จากนั้นกรองสารด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 เก็บสารละลายใส่ขวดสีชา

2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองต่อการตายของเพลี้ยแป้ง

2.4.1 เจือจางสารสกัดหยาบความเข้มข้นตั้งต้น ให้ได้ความเข้มข้นเท่ากับ 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v)

2.4.2 นำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นๆ ละ 2 มิลลิลิตรฉีดพ่นบนเพลี้ยแป้งจำนวน 15 ตัว จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้น้ำกลั่นเป็นกลุ่มควบคุม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จากนั้นสังเกตและบันทึกผลการตายทุก ๆ 12 ชั่วโมง จนถึงระยะเวลา 72 ชั่วโมง ทำการทดลองอีก 2 ครั้ง รวมเป็น 3 ชุดการทดลองอิสระ (Three-independent experiments)

2.4.3 วิเคราะห์ผลการวิจัย โดยนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; SD) จากนั้นคำนวณอัตราการตาย (% Mortality) โดยอัตราการตายของกลุ่มควบคุมต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ถ้าอัตราการตายของกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วง 5-20% จะต้องนำอัตราการตายทั้งหมดมาปรับด้วย Abbott's formula[9] จากนั้นคำนวณความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่ทำให้เพลี้ยแป้ง

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

ตาย 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ (50%, 70% Lethal Concentration; LC_{50}, LC_{70}) โดย Probit analysis จากโปรแกรมสำเร็จรูป

$$\text{อัตราการตาย (\% Mortality)} = \frac{\text{จำนวนการตายของเพลี้ยแป้งในแต่ละซ้ำการทดลอง}}{\text{จำนวนเพลี้ยแป้งทั้งหมดในแต่ละซ้ำการทดลอง}} \times 100$$

2.4.4 วิเคราะห์ความความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้งด้วยความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. ผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองต่อการตายของเพลี้ยแป้งโดยสกัดด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:5 (w/v) จากนั้นทำการเจือจางสารสกัดหยาบด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) นำมาทดสอบเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม โดยฉีดพ่นสารสกัดหยาบบนเพลี้ยแป้งความเข้มข้นละ 2 มิลลิลิตร โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ ๆ ละ 15 ตัว บันทึกผลทุก ๆ 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

จากการศึกษาสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ความเข้มข้น 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร โดยมีน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม ตรวจสอบการตายที่ระยะเวลา 12, 24, 36, 48, 60 และ 72 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ที่เวลา 24 ชั่วโมง แสดงอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงกว่าชั่วโมงที่ 12 หลังจากนั้นอัตราการตายจะค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (ภาพที่ 2) โดยชั่วโมงที่ 24 ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่ 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร แสดงค่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 28.15±7.14, 74.08±4.63, 83.71±5.13 และ 87.41±3.39 ตามลำดับ ทั้งนี้ที่ความเข้มข้น 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ค่าอัตราการตายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับความเข้มข้น 12.5 และ 25.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร จนถึงชั่วโมงที่ 72 ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่ 12.5, 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร แสดงค่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 34.07±7.80, 81.48±2.56, 88.89±3.85 และ 88.89±3.85 ตามลำดับ โดยที่ความเข้มข้น 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ค่าอัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อัตราการตายในชุดควบคุม (น้ำกลั่น) แสดงอัตราการตายของเพลี้ยแป้งอยู่ที่ 2-3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ดังนั้นสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ความเข้มข้น 25.0, 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร มีผลในการกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดีตั้งแต่ชั่วโมงที่ 12 จนถึงชั่วโมงที่ 24

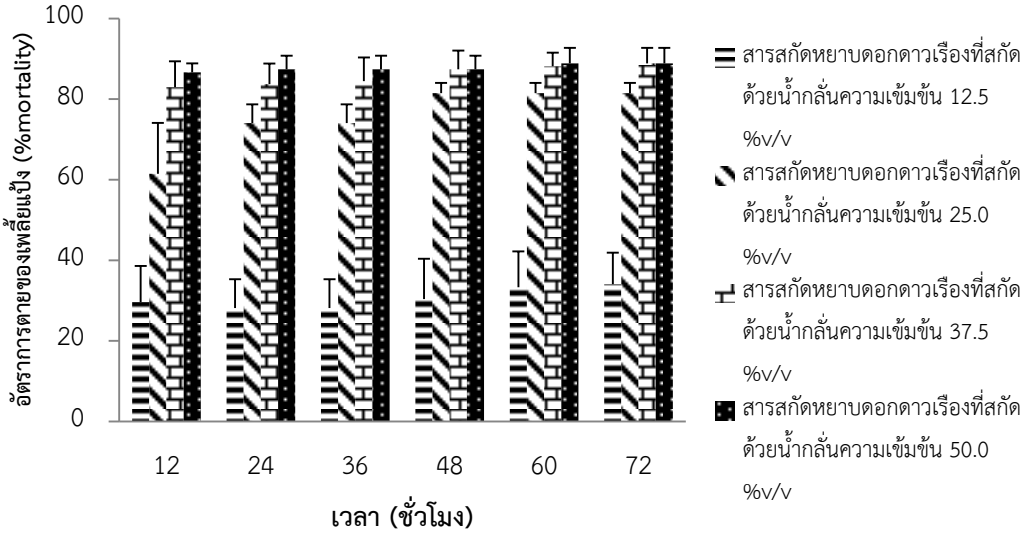
และฤทธิ์การกำจัดเพลี้ยแป้งจะออกฤทธิ์ต่อเพลี้ยแป้งอีกเล็กน้อยจนถึงชั่วโมงที่ 72 ของการวิจัย ซึ่งชั่วโมงที่ 72 ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองที่ 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร แสดงค่าอัตราการตายสูงที่สุดโดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราการตายของเพลี้ยแป้งเมื่อทดสอบด้วยสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นที่ระยะเวลาต่างๆ

ความเข้มข้น	อัตราการตายของเพลี้ยแป้งด้วยสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่น*±S.D.					
(%v/v)	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
12.5	27.63±8.98[a]	28.15±7.14[a]	28.15±7.14[a]	30.37±10.02[a]	33.33±8.89[a]	34.07±7.80[a]
25.0	61.48±12.64[b]	74.08±4.63[b]	74.08±4.63[b]	81.48±2.56[b]	81.48±2.56[b]	81.48±2.56[b]
37.5	82.97±6.41[c]	83.71±5.13[c]	84.45±5.88[b]	87.41±4.63[b]	88.15±3.39[b]	88.89±3.85[b]
50.0	86.67±2.22[c]	87.41±3.39[c]	87.41±3.39[b]	87.41±3.39[b]	88.89±3.85[b]	88.89±3.85[b]
น้ำกลั่น	2.22±0.02[d]	2.96±0.03[d]	2.96±0.03[c]	2.96±0.03[c]	2.96±0.03[c]	2.96±0.03[c]

*ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้งจาก 3 ชุดการทดลองอิสระ ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ

หมายเหตุ: ตัวอักษรในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวสดมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 2 อัตราการตายของเพลี้ยแป้งของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นที่ระยะเวลาต่างๆ

การวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นที่ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยนำค่าเฉลี่ยอัตราการตายของแต่ละชุดการทดลองมาวิเคราะห์ โดยใช้ Probit analysis ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นที่ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่ชั่วโมงที่ 72 ค่า LC_{50} และ LC_{70} ของสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นเท่ากับ 15.38 และ 23.38 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ตามลำดับ โดยแสดงสมการ Probit analysis ได้แก่ y=2.84x+1.63

4. อภิปรายผล

เพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูพืชการเกษตร นอกจากใช้สารเคมีในการกำจัดเพลี้ยแป้งแล้วยังมีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ ตัวเบียน ตัวห้ำ และใช้สารสกัดจากพืชในการกำจัดเพลี้ยแป้ง เช่น การใช้น้ำหมักชีวภาพซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภคและไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต[10] โดยมีรายงานว่าสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือที่สกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ สารฆ่า และ สารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม[11] ทั้งนี้สมุนไพรสามารถป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทั้งสดและแห้งมีคุณสมบัติป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชได้ สารสำคัญที่มีผลต่อแมลงศัตรูพืช ได้แก่พวก สารในกลุ่มอะซาดิแรคติน แอลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ ซาโปนิน และน้ำมันหอมระเหย สารพวกนี้มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรค ไล่แมลงและฆ่าแมลง มีฤทธิ์ทำให้ระบบประสาทผิดปกติ ทำให้แมลงศัตรูพืชเป็นอัมพาตและตายในที่สุด[12]

จากการศึกษาตัวทำละลายของสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองต่อการตายของเพลี้ยแป้ง พบว่า สารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้ ทั้งนี้การสกัดด้วยน้ำกลั่นจะสามารถสกัดสารกลุ่มที่มีขั้วออกมามากกว่าการใช้เอทานอลซึ่งมีความเป็นขั้วต่ำ โดยทั่วไปแล้วการสกัดสารสำคัญออกจากพืชแต่ละชนิดมีวิธีการจำแนกที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีของสารที่ต้องการสกัด[13] โดยชั่วโมงที่ 72 ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองที่ 37.5 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร แสดงค่าอัตราการตายสูงที่สุดที่ 88.89±3.85 โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับรายงานของสุภานัน (2560) ศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากใบสะเดาและใบสาบเสือต่อการตายของเพลี้ยแป้ง พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากตัวทำละลายน้ำกลั่น แสดงอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงที่สุดคือ 50 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือแสดงอัตราการตายเท่ากับ 86.67 ± 1.21 เปอร์เซ็นต์และสารสกัดหยาบจากใบสะเดาแสดงอัตราการตายเท่ากับ 62.22 ± 1.43 เปอร์เซ็นต์[14] นอกจากนี้ ค่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นที่ทำให้เพลี้ยแป้งตาย 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่ชั่วโมงที่ 72 ค่า LC_{50} และ LC_{70} ของสารสกัดหยาบดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่นเท่ากับ 15.38 และ 23.38 เปอร์เซ็นต์

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

ปริมาตรต่อปริมาตร จากผลการวิจัยจึงแสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่น แสดงอัตราการตายสูงใกล้เคียงกับสารสกัดหยาบจากใบสะเดาที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร โดยสารประกอบที่ตรวจพบในต้นใบและดอกของดาวเรืองที่สกัดด้วย methanol ส่วนใหญ่นั้นเป็นสารพวก isoprene unit (carbon 5 ตัว) เช่น limonene, ocimene, caryophyllene, farnesene และ neophytadiene ซึ่งสารกลุ่มดังกล่าวมีผลในการกำจัดเพลี้ยแป้ง[6]

อย่างไรก็ตาม ที่เวลา 24 ชั่วโมง อัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงกว่าชั่วโมงที่ 12 แต่หลังจากนั้นอัตราการตายจะค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงมีข้อแนะนำว่าหากต้องนำสารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองไปใช้ให้ได้ผลที่ดีขึ้นจึงควรฉีดพ่นสารสกัดหยาบมากกว่า 1 ครั้ง เนื่องมาจากความคงตัวของสารสกัดคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารออกฤทธิ์ที่สกัดจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม [11] ดังนั้นการใช้สารสกัดหยาบจากดอกดาวเรืองที่สกัดด้วยน้ำกลั่น จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการกำจัดเพลี้ยแป้ง มีข้อดีคือราคาไม่แพง เป็นพืชในท้องถิ่นที่สามารถหาได้ง่ายมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ไม่มีสารพิษตกค้างต่อร่างกายและพืชทางการเกษตร รวมทั้งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่สนับสนุนเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. เพลี้ยแป้งในน้อยหน่า. [อินเทอร์เน็ต]; 2560. [เข้าถึงเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2560]. เข้าถึงได้จาก https://www.svgroup.co.th/

[2] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. เพลี้ยแป้งในน้อยหน่า. [อินเทอร์เน็ต]; 2560. [เข้าถึงเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2560]. เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/wiki/

[3] รณชัย โตสมภาค. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในสภาพแวดล้อม. [อินเทอร์เน็ต]; 2558. [เข้าถึงเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2560]. เข้าถึงได้จาก http://library2.parliament.go.th

[4] วัชรวิทย์ รัศมี และจันตพรรณ ลิ่วสุนทร. ผลการตายและการไล่จากพืชสมุนไพรต่อการควบคุมเพลี้ยแป้ง. การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8 สหวิทยาการวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน วันที่19-20 ธันวาคม 2557; 870-874.

[5] โอภาษ บุญเส็ง. เพลี้ยแป้งมหันตภัยต่อมันสำปะหลัง. [อินเทอร์เน็ต]; 2556. [เข้าถึงเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2560]. เข้าถึงได้จาก http://www.tapiocathai.org

[6] รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา มัณฑนา มิลน์ และ อารมณ์ แสงวนิชย์. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของ

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

ดาวเรือง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2544; 404 – 409.

[7] Ray, D.P., P. Dureja and S. Walia. Evaluation of Marigold (*Tagetes erecta* L.) Flower Essential Oil for Antifeedant Activity against *Spodoptera litura* F. Pesticide Research Journal. 2008; 20(1): 10-12.

[8] Phoofolo, M.W., S. Mabaleha and S.B. MekFbib. Laboratory assessment of insecticidal properties of *Tagetes minuta* crude extracts against *Brevicoryne brassicae* on cabbage. Journal of Entomology and Nematology. 2013; 5(6): 70-76.

[9] Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 1925; 18: 265-267.

[10] Graduate School of Biological Sciences. ความรู้เบื้องต้นเรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. [อินเทอร์เน็ต]; 2562. [เข้าถึงเมื่อ 30 มีนาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก http://science.sut.ac.th/gradbio/stupresent/2548/gr3/biocontrol.htm

[11] ณฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์ และดวงเดือน วัฏฏานุรักษ์. ผลของสารสกัดดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในควบคุมหนอนผีเสื้อกินใบมะนาว. วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2560; 12(2): 1-10.

[12] อลิสรา คูประสิทธิ์. กลุ่มสารสำคัญในสมุนไพร. [อินเทอร์เน็ต]; 2553. [เข้าถึงเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2562]. เข้าถึงได้จาก http://www.tistr.or.th

[13] สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. การสกัดด้วยน้ำกลั่นและเอทานอล. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. [อินเทอร์เน็ต]; 2557. [เข้าถึงเมื่อ 22 มกราคม 2562]. เข้าถึงได้จาก http://www.medplant.mahidol.ac.th

[14] สุภานัน พุทธา. ผลของสารสกัดหยาบจากใบสะเดาและใบสาบเสือต่อการตายของเพลี้ยแป้ง. โครงการวิจัยทางชีววิทยาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์; 2560.

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY