# ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากผักสะเดาดินต่อด้วงงวงข้าว

สุทธิกานต์ เนตรแสงสี[1], กีรติ ตันเรือน[1], เรืองวุฒิ ชุติมา[1], วิษณุ ธงไชย[2], ยุทธศักดิ์ แช่มมุ่ย[2] และพิสิษฐ์ พูลประเสริฐ[1,*]

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก, 65000

[2]สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก, 65000

**บทคัดย่อ**

ด้วงงวงข้าวเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญในโรงเก็บโดยเฉพาะในเมล็ดธัญพืชและผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบเฮกเซนจากผักสะเดาดินต่อด้วงงวงข้าวในตัวเต็มวัย ทดสอบด้วยวิธีสัมผัส ที่ระดับความเข้มข้น 0, 250, 500, 750 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง อัตราการตายของสารสกัดจากผักสะเดาดินที่สกัดด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพสูงที่ระดับความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลทำให้ด้วงงวงข้าวตาย 98.35 ± 3.31 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดสอบที่ 48 ชั่วโมง ทั้งนี้ยังพบว่าสารสกัดหยาบจากผักสะเดาดินมีค่า $LC_{50}$ ต่อด้วงงวงข้าวทำการทดลองที่ 24, 36 และ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 1,202.76, 839.71 และ 196.45 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ไม่พบอัตราการตายในชุดควบคุม ซึ่งพบว่าระยะเวลาที่ด้วงงวงข้าวสัมผัสสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายนานขึ้นอัตราการตายก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากผลการวิจัยครั้งนี้จะเห็นได้ว่า สามารถใช้สารสกัดนี้ไปประยุกต์ในการจัดการด้วงงวงข้าวแบบผสมผสานต่อไปได้

***ผู้เขียนหลัก:** poolprasert_p@psru.ac.th

**คำสำคัญ:** ด้วงงวงข้าว, ผักสะเดาดิน, สารสกัดหยาบ

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

# Efficiency of Crude Extract from *Glinus oppositifolius* (L.) A.DC. on *Sitophilus oryzae* L.

Sutthikan Natsangsee[1], Keerati Tanruean[1], Rungwut Chutima[1], Wisanu Thongchai[2], Yuttasak Chammui[2] and Pisit Poolprasert[1,*]

[1]Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

[2]Chemistry Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

**Abstract**

The rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) is an important pest of stored products especially in cereal grains and their products. The aim of this present study was to evaluate the hexane extract of *Glinus oppositifolius* (L.) A.DC. for its insecticidal effect against adult *S. oryzae*. Various concentrations viz., 0, 250, 500, 750 and 1,000 mg/L were applied using impregnated filter paper test. The percent mortality was recorded at 24, 36 and 48 hours after treatment. The results revealed *G. oppositifolius* crude extract at concentration of 1,000 mg/L provided to be the most effective and displayed 98.35 ± 3.31 % mortality after 48 hours of exposure. Herein, this plant extract exhibited $LC_{50}$ of the treated beetles in 24, 36 and 48 hours of 1202.76, 839.71 and 196.45 mg/L. No mortality of the beetles was observed in any of the untreated groups. For all treatments, insecticidal property increased in dose dependent manner. As a result, it might be suggested that this tested plant could be incorporated in IPM programs for the effective control of *S. oryzae*.

***Corresponding Author**: poolprasert_p@psru.ac.th

**Keywords:** *Sitophilus oryzae*, *Glinus oppositifolius*, Crude Extract

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

1. **บทนำ**

ข้าว (*Oryza sativa* L.) และผลิตภัณฑ์จากข้าวมีการส่งออกจากประเทศไทยไปยังต่างประเทศเป็นอันดับ 1 ใน 5 ของโลกเพราะข้าวนั้นเป็นสิ่งที่มีความต้องการจากหลายประเทศ[1,2] อย่างไรก็ตามในการส่งข้าวออกไปต่างประเทศต้องมีการเก็บรักษาเพื่อรอการส่งออก อาจพบกับปัญหาเกี่ยวกับแมลงในโรงเก็บ (Storage insect pests) ระหว่างกระบวนการขนส่ง เป็นผลทำให้เกิดการรบกวนในการส่งออกข้าว โดยแมลงในโรงเก็บดังกล่าวนั้น ได้แก่ ผีเสื้อข้าวสาร (Rice moth, *Corcyra cephalonica*) ผีเสื้อข้าวเปลือก (Angoumois grain moth, *Sitotroga cerealella*) และด้วงงวงข้าว (Rice weevil, *Sitophilus oryzae* L.) โดยเฉพาะด้วงงวงข้าว *S. oryzae* ซึ่งเป็นด้วงปีกแข็งในวงศ์ Curculionidae อันดับ Coleoptara ที่พบและทำลายทั้งข้าวเปลือกและข้าวสาร ตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวมีสีน้ำตาลดำ ยาวประมาณ 2.0–3.0 มิลลิเมตร ส่วนหัวจะยื่นออกมาเป็นงวง สามารถบินออกไปทำลายเมล็ดพืชตั้งแต่ยังอยู่ในไร่นา ตัวเมียวางไข่บนเมล็ดขณะที่เมล็ดเริ่มสุกแก่ไข่จะฟักในระยะ 3-6 วัน ตัวอ่อนสีขาว ลำตัวสั้นป้อม และอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด ระยะตัวอ่อน 20-30 วัน จึงเข้าสู่ระยะดักแด้ นาน 3-7 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัย จะเจาะผิวเมล็ดออกมาทำให้เมล็ดเป็นรู วงจรชีวิตใช้เวลา 30-40 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 1-2 เดือน หรือมากกว่า[3-6]

ในปัจจุบันการจัดการกับแมลงในโรงเก็บมีหลายวิธี ผู้ผลิตข้าวส่วนใหญ่มักนึกถึงสารเคมีเป็นหลัก เช่น การใช้สารรมฟอสฟีน (Phosphine) ซึ่งเป็นสารที่ใช้ในการรมควัน (Fumigants) แมลงในโรงเก็บได้หลายชนิดรวมถึงด้วงงวงข้าว การใช้สารฆ่าแมลงชนิดถูกตัวตาย (Contact insecticides) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส (Organophosphorous) กลุ่มไพรีทรอยด์ และไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (Pyerthoid) กลุ่มคาร์บาเมท (Carbamate)[7-9] จากการใช้สารเคมีที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตอาจมีสารตกค้าง ทำให้สีตก ซึ่งอาจถูกกีดกันทางการค้าและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและตัวของผู้ใช้เอง ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาในการตกค้างของสารเคมีจึงมีการใช้วิธีสกัดสารจากพืชเป็นทางเลือกเพื่อมาใช้ในการกำจัดแมลงในโรงเก็บ โดยเฉพาะด้วงงวงข้าว อย่างกว้างขวางทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย เช่น สารสกัดจากผลหนามแท่ง[10] ผกากอง[11] พืชวงศ์ส้ม สาบหมา กะเพรา และวงศ์ขิง[12, 13] เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ อาจเป็นการรมควัน หรือสัมผัสตัวตายจากสารที่ผสมในอาหารหรือฉาบติดกับวัสดุอุปกรณ์ก็ได้ ทั้งนี้มีพืชสมุนไพรที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง คือ ผักสะเดาดิน (*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.) ซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านเป็นไม้ล้มลุก ลำต้นเตี้ยหรือติดราบไปกับดินทอดเลื้อยและแตกแขนงออกคลุมดิน ใบเรียวออกจากข้อของลำต้นแต่ละข้อมีใบประมาณ 4-5 ใบ ก้านใบสั้น โคนใบสอบ ขอบใบเรียบ ดอกเดี่ยวรอบ ๆ ข้อลำต้น ข้อละ 4-6 ดอก ขาวอมเขียว กลีบดอก 5 กลีบ ผลยาวรีประมาณ 2.0 มิลลิเมตร ผลแก่จะแตกเป็น 3 แฉก ภายในมีเมล็ดสีน้ำตาลแดง[5] ทั้งนี้ใบ ต้น ดอก และรากของผักสะเดาดินสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายทาง เช่น ทางด้านอาหาร และทางด้านยาสำหรับยาบำรุงธาตุ ใช้ปรุงเป็นยาแก้ไอแก้หวัด ยาระบาย ยาทาแก้โรคผิวหนัง หรือยาฆ่าเชื้อ แต่ถ้าผสมกับน้ำมันละหุ่งแล้วนำไปอุ่น จะเป็นยาทาแก้ฟกช้ำบวมอักเสบ และยังใช้หยอดหูแก้ปวดหู เป็นต้น[14-18] แม้กระนั้นก็ตาม การใช้ผักสะเดาดิน *G. oppositifolius* ในการเป็นสารฆ่าแมลงนั้นพบว่า มีรายงานอยู่อย่างจำกัด ทั้งนี้ ในปี ค.ศ. 2000 รายงานของ Diallo et al. [19] เป็นรายงานเพียงฉบับเดียวที่ได้ศึกษาถึงผลการใช้สารสกัดจากผักสะเดาดินต่อการมีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงก้นปล่องได้เป็นอย่างดี จึงเป็นไปได้ว่า สามารถนำสารสกัดผักสะเดาดินไปประยุกต์ใช้กับการควบคุมแมลงศัตรูทางเกษตรชนิดอื่น ๆ ต่อไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำสารสกัดจากผักสะเดาดินมาประยุกต์ใช้กับการควบคุมด้วงงวงข้าว จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากผักสะเดาดิน โดยวิธีการสกัดด้วยเฮกเซนต่อด้วงงวงข้าวในตัวเต็มวัยโดยทดสอบด้วยวิธีสัมผัส (impregnated filter paper) ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันในระดับห้องปฏิบัติการ โดยผลที่ได้อาจนำไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สำหรับการใช้ในอนาคตต่อไป

SCIENCE AND TECHNOLOGY
RAJABHAT PANYAPIWAT UNIVERSITY

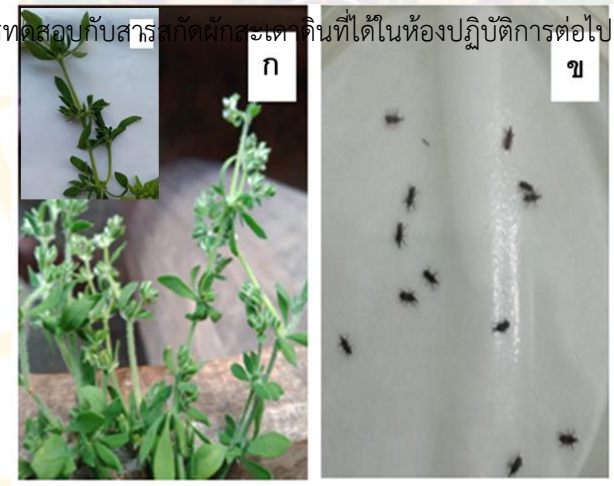
**2. วิธีดำเนินการวิจัย**

2.1 การเก็บตัวอย่างผักสะเดาดินและการเตรียมสารสกัด

ผักสะเดาดินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เก็บในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2563 จากพื้นที่ตำบลชาติตระการ อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก โดยเก็บส่วนที่ใช้ประกอบด้วย ใบ ลำต้น และดอก (ภาพที่ 1 ก) นำมาล้างทำความสะอาดจากนั้นผึ่งลมให้แห้ง และนำไปอบตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำมาบดอย่างหยาบแล้วนำไปสกัดด้วยเฮกเซนในอัตราส่วน 1 : 5 (น้ำหนักต่อปริมาตร; w/v) แช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman® no.1) นำไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary evaporator) นำสารสกัดที่ได้ใส่ขวดสีชาพร้อมปิดฝา เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการทดสอบกับด้วงงวงข้าวต่อไป

2.2 การเตรียมตัวอย่างด้วงงวงข้าว

ตัวอย่างสัตว์ทดลองที่ใช้ในครั้งนี้เป็นด้วงงวงข้าวที่นำมาจากตำบลชาติตระการ อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก ทำการคัดเลือกด้วงงวงข้าวตัวเต็มวัย อายุ 7 วัน (ภาพที่ 1 ข) ทำการแยกไว้โดยใช้พู่กันเขี่ยลงไว้ในจานเพาะเชื้อจำนวนจานละ 15 ตัว ต่อจานเพาะเชื้อ เพื่อรอการทดสอบกับสารสกัดผักสะเดาดินที่ได้ในห้องปฏิบัติการต่อไป




**ภาพที่ 1** ตัวอย่างพืชและแมลงที่ใช้ในการทดสอบ (ก) ส่วนของต้น ดอก และใบของผักสะเดาดิน *G. oppositifolius* และ (ข) ด้วงงวงข้าว *S. oryzae* ตัวเต็มวัย

2.3 การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดเฮกเซนจากผักสะเดาดินต่อการตายของด้วงงวงข้าว

นำสารสกัดที่ได้จากตัวทำละลายเฮกเซนมาละลายกลับด้วยอะซิโตนแล้วนำมาทดสอบกับด้วงงวงข้าวตัวเต็มวัยที่เตรียมไว้ ทำการทดสอบแบบมีทางเลือกในจานแก้ว (Petri-dish choice bioassay) ด้วยวิธีการให้ด้วงตัวอย่างได้สัมผัสกับสารที่ติดกับกระดาษกรองโดยตรง (impregnated filter paper) โดยการ นำกระดาษกรอง (Whatman® no.1) มาตัดให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ทำการหยดสารสกัด 2 มิลลิลิตร ที่สกัดจากตัวทำละลายที่ความเข้มข้นที่ตั้งแต่ 0 (อะซิโตนเจือจางในน้ำกลั่น 2 เปอร์เซ็นต์), 250, 500, 750 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ลงบนกระดาษกรองที่ตัดไว้ แล้วผึ่งพอแห้งหมาด ๆ เป็นเวลา 3 นาที และนำแผ่นกระดาษกรองที่ผ่านการหยดสารสกัดแล้ววางลงในจานเพาะเชื้อจากนั้นใช้พู่กันเขี่ยด้วงงวงข้าวตัวเต็มวัย ลงไป 15 ตัว ปิดฝาจานเพาะเชื้อ โดยให้มีการระบายอากาศเล็กน้อย แต่ละชุดการทดสอบ ประกอบไปด้วยความเข้มข้นละ 4 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design; CRD) ทำการตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกจำนวนการตายของด้วงงวงข้าวหลังทดสอบที่ 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ภายหลังการทดสอบ ตามลำดับ

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่บันทึกได้ตามช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการทดสอบมาคำนวณหาร้อยละอัตราการตาย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และคำนวณหาค่า $LC_{50}$ (Median Lethal Concentration) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 ภายหลังการทดสอบโดยคำนวณตามสูตรของ Abbott[20] โดยผ่านการวิเคราะห์หาค่าจุดตัดความเข้มข้นด้วยวิธี Probit analysis ของ Finney[21] ถ้าในชุดควบคุมมีอัตราการตายระหว่างร้อยละ 5-20 จะปรับสูตรเป็น ร้อยละการตาย = (ร้อยละการตายของด้วงงวงข้าวที่ทดสอบ–ร้อยละการตายของด้วงงวงข้าวชุดเปรียบเทียบX100) / (100–ร้อยละการตายของด้วงงวงข้าวชุดเปรียบเทียบ) ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA : F-Test) ของอัตราการตายที่เกิดขึ้นและเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS v. 25[22]

**3. ผลการวิจัย**

ผลของสารสกัดผักสะเดาดินที่สกัดจากเฮกเซน ที่ระดับความเข้มข้นที่ตั้งแต่ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ต่ออัตราการตายของด้วงงวงข้าวโดยวิธีการสัมผัสสารที่เวลา 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าภายหลังการทดสอบที่ 24 ชั่วโมง อัตราการตายของด้วงงวงข้าวมีค่าเท่ากับ 0, 8.34, 21.68, 31.68 และ 45.02 เปอร์เซ็นต์ ($LC_{50}$ เท่ากับ 1202.76 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยอัตราการตายในแต่ละความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังการตรวจสอบที่ 36 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0, 21.68, 31.68, 45.02 และ 58.36 เปอร์เซ็นต์ ($LC_{50}$ เท่ากับ 839.71 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยอัตราการตายในแต่ละความเข้มข้นยังคงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และภายหลังการทดสอบที่ 48 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0, 65.03, 66.70, 85.04 และ 98.35 เปอร์เซ็นต์ ($LC_{50}$ เท่ากับ 196.45 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยส่วนใหญ่อัตราการตายในแต่ละความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นที่อัตราการตายที่ความเข้มข้นระหว่าง 250 และ 500 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้นที่ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร หลังการทดสอบที่ 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ด้วงงวงข้าวมีอัตราการตายสูงสุดถึง 98.35 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ไม่พบอัตราการตายของด้วงงวงข้าวเลยจากการทดสอบในทุกช่วงเวลา (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** อัตราการตายของด้วงงวงข้าวระยะตัวเต็มวัย หลังผ่านการทดสอบด้วยสารสกัดผักสะเดาดิน ทำการทดลอง ที่ 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ด้วยวิธีสัมผัส impregnated filter paper

| **สารสกัด** | **ความเข้มข้น (mg/L)** | **ร้อยละอัตราการตาย ($\bar{x}$ ± S.D)** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **24 ชั่วโมง** | **36 ชั่วโมง** | **48 ชั่วโมง** |
| เฮกเซน | 1,000 | 45.02 ± 3.34 e | 58.36 ± 3.33 e | 98.35 ± 3.31 d |
| | 750 | 31.68 ± 3.34 d | 45.02 ± 3.33 d | 85.04 ± 3.33 c |
| | 500 | 21.68 ± 3.34 c | 31.68 ± 3.33 c | 66.70 ± 5.44 b |
| | 250 | 8.34 ± 3.34 b | 21.68 ± 3.33 b | 65.03 ± 6.39 b |
| | 0 (Control) | 0.00 ± 0.00 a | 0.00 ± 0.00 a | 0.00 ± 0.00 a |
| | **$LC_{50}$ (mg/L)** | **1,202.76** | **839.71** | **196.45** |

หมายเหตุ: Control คือ ชุดควบคุมที่ผสมด้วยอะซิโตนเจือจางในน้ำกลั่น 2 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยการตายของด้วงงวงข้าว สำหรับตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

**4. อภิปรายผล**

จากผลการศึกษาเบื้องต้นนี้จะเห็นได้ว่าการใช้สารสกัดจากสะเดาดินที่สกัดผ่านตัวทำละลายเฮกเซน และนำมาทดสอบการสัมผัสด้วงงวงข้าวมีแนวโน้มการตายที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเวลาผ่านไป ซึ่ง Maliszewska and Tegowska[23] รายงานว่า ตามหลักของความมีขั้วของตัวทำละลาย (solvent polarity) ตั้งแต่ความไม่มีขั้วหรือมีขั้วน้อยไปจนถึงมีขั้วสูง เช่น เฮกเซนปิโตเลียมอีเทอร์เป็นสารไม่มีขั้ว มักสกัดได้กลุ่มของน้ำมัน (essential oil) ในคลอโรฟอร์ม เอทิลอะซีเตตจะมีขั้วปานกลาง ซึ่งสกัดได้สารในกลุ่มเสตียรอยด์และอัลคาลอยด์ น้ำเป็นตัวสกัดจะได้สารที่มีความเป็นขั้วสูงจึงมักได้ตะกอนโปรตีนและไกลแคนเป็นต้น[24] ในสะเดาดินโดยปกติจะมีสาร Oppositifolone, squalene, spinasterol, oleanolic acid, phytol และ lutein จากส่วนของใบและสาร spergulagenin A จากส่วนของลำต้นและรากเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีความเป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxicity) ได้ด้วย[25, 26] จึงเป็นไปได้ว่า การทดสอบด้วยการสัมผัสนี้มีผลต่อด้วงงวงข้าวได้ จากรายงานในอดีตผ่านได้มีการทดสอบถึงฤทธิ์ของสารสะกัดจากสะเดาดินที่สกัดด้วยตัวทำละลาย ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) หรือ เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene chloride) ต่ออัตราการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* และลูกน้ำยุงก้นปล่อง *Anopheles gambiaelarvae* ผลการศึกษา พบว่า การใช้สารสกัดดอกสะเดาดินเพียง 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทดสอบกับลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดสามารถให้ผลอัตราการตายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์หลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง[19] แต่อย่างไรก็ตาม การทดสอบนี้เป็นเพียงการทดสอบแบบสัมผัสที่ให้กระดาษกรองชุบด้วยสารสกัดสะเดาดินและให้ด้วงงวงข้าวสัมผัสกับสารที่ชุบไว้ หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตอาจทราบได้ว่า สารสกัดจากสะเดาดินอาจมีฤทธิ์ในการไล่ (Repellent) เหมือนที่สามารถพบในพืช อื่น ๆ ได้ อย่างไรก็ตามหากต้องมีการนำไปใช้ในเชิงพื้นที่ อาจต้องศึกษาถึงรูปแบบของการนำไปใช้ หรืออัตราที่เหมาะสมต่อการใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากผักสะเดาดินต่อด้วงงวงข้าวตัวเต็มวัยภายใต้ห้องปฏิบัติการดังกล่าวนี้ สรุปได้ว่า สารสกัดมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าในลักษณะการสัมผัสตัวตาย (Contact toxicity) และเมื่อมีความเข้มข้นในระดับที่สูงขึ้น รวมถึงการเพิ่มระยะเวลาในการทดสอบมีผลทำให้อัตราการตายสะสมของตัวอย่างของด้วงงวงข้าวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงมีแนวโน้มสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมด้วงงวงข้าวและแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรชนิดอื่น ๆ แบบผสมสานต่อไป

**เอกสารอ้างอิง**

[1] Jiacheng, M. *An analysis of competitiveness of Thai rice export.* (Independent study, Master of Business Administration). Bangkok: Siam University, 2017.

[2] Workman, D. Rice Exports by Country. World's Top Exports, Available from http://www.worldstopexports.com/rice-exports-country/, 2020.

[3] Souza, A.R., Silva, T.M., Santos, J.F.L. Seleção e desenvolvimento de *Sitophilus oryzae* (Linné, 1763) em três substratos. Magistra, 2012; 24, 160–163.

[4] Nwaubani, S.I., Opit, G.P., Otitodun, G.O., Adesida, M.A. Efficacy of two Nigeriaderived diatomaceous earths against *Sitophilusoryzae* (Coleoptera: Curculionidae) and *Rhyzoperthadominica* (Coleoptera: Bostrichidae) on wheat. J Stored Prod Res, 2014; 59, 9–16.

[5] Chakraborty, T., Paul, S. *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC.: A Repository of Medicinal Potentiality. In J Phytomedicine, 2017; *9*, 543-557.

[6] Devi, S.R., Thomas, A., Rebijith, K.B., Ramamurthy, V.V. Biology, morphology and molecular

characterization of *Sitophilus oryzae* and *S. zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). J Stored Prod Res, 2017; 73, 135-141.

[7] สังวาล สมบูรณ์, สุภาณี พิมพ์สนาม. ศักยภาพการใช้น้ำมันหอมระเหยง่ายจากพืชตระกูล Zingiberaceae ในการควบคุมมอดแป้ง (*Triboliucastaneum* Herb) และด้วงงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* L.) วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, ปีที่34 , ฉบับที่ 6-4 (พิเศษ). 183-186, 2546.

[8] ธีรเดช เดชทองจันทร์, วัชรพล ชยประเสริฐ, อเนก สุขเจริญ. การศึกษาความสามารถของการใช้วิธีสุญญากาศเพื่อการกำจัดด้วง. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย, ปีที่ 12 ฉบับที่ 1: 55-46, .2559

[9] Zettler J.L., Arthur, F.H. Chemical control of stored product insects with fumigants and residual treatments. Crop Prot, 2000; 19, 577-582.

[10] บุษบาวดี พุทธานุ. การศึกษาฤทธิ์ฆ่าแมลงของสารสกัดจากผลหนามแท่ง.วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, ปีที่ 9, ฉบับที่ 30: .99-94, 2557.

[11] อภิสิทธิ์ หัดไทยทระ, ยุวดี สีนวนขา, กาญจนา เกตุอ่อน, กีรติ ตันเรือน, กู้เกียรติ ก้อนแก้ว, ภรภัทร สำอาง, วิษณุ ธงไชย, พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ. ผลของสารสกัดหยาบจากผกากรอง *Lantana camera* L. ที่มีต่อด้วงงวงข้าว *Sitophilus oryzae* (L). รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ นเรศวรวิจัยและนวัตกรรม ครั้งที่ 15 หน้า 592-597, 2562.

[12] Derbalah, A.S., Hamza, A.M. and Gazzy, A.A. Efficacy and Safety of Some Plant Extracts as Alternatives for *Sitophilus oryzae* Control in Rice Grains. J Entomol, 2012; 9: 57-67.

[13] Vinothkumar, B., Elanchezhyan, K. and Muralitharan, V. Use of Botanical Extracts for the Management of *Sitophilus oryzae* L. in Stored Paddy Grains. Madras Agri J, 2013; 100(46),576-582.

[14] Asokkumar, K., Umamaheswari M, Sivashanmugam, A.T., Subhadradevi, V., Subhashini, N. and Ravi, T.K. Free radical scavenging and antioxidant activities of *Glinus oppositifolius* (Carpet weed) using different *in vitro* assay systems. Pharm Biol, 2009; 47, 474–82.

[15] Behera, G.M., Satish Kumar, B.N., Malay, Baidya, M., Panigrahi G. Antihyperglycemic, antihyperlipidemic and antioxidant activity of *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC. Pharmacologyonline, 2010; 3, 915–936.

[16] Hoque, N., Habib, M.R., Imam, M.Z., Ahmed, J., Rana, M.S. Analgesic and antiinflammatory potential of methanol extract of *Glinus oppositifolius* L. Aust J Basic Appl Sci, 2011; 5(8), 729-733.

[17] Sheu, S-Y., Yao, C-H., Lei, Y-C., Kuo, T-F. Recent progress in *Glinus oppositifolius*. Research, Pharm Biol, 2014; 52,8, 1079-1084.

[18] Zhang, D., Fu, Y., Yang, J., Li, X-N., San, M.M., Oo, T.N., Wang, Y., Yang. X. Triterpenoids and Their Glycosides from *Glinus Oppositifolius* with Antifungal Activities against *Microsporum gypseum* and *Trichophyton rubrum*. Molecules, 2019; 24,12, 2206, 1-26.

[19] Diallo, D., Marston, A., Terreaux, C., Touré, Y., Paulsen, B., Hostettmann, K. Screening of Malian medicinal plants for antifungal, larvicidal, molluscicidal, antioxidant and radical scavenging activities. Phytother Res, 2001; *15 5*, 401-406,

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

[21] Finney. D.J. Probit Analysis. 3rd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1971.

[22] IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp, 2017.

[23] Maliszewska J., Tegowska E. Toxicity of Insecticide Carrier Solvent: Effect of Xylene on Hemolymph Biochemical Parameters in *Blaberus giganteus* L. Pol J. Environ Stud, 2018; 27(5), 2385-2390.

[24] Devi, S.R., Thomas, A., Rebijith, K.B., Ramamurthy, V.V. Biology, morphology and molecular characterization of *Sitophilus oryzae* and *S. zeamais* (Coleoptera:Curculionidae). J Stored Prod Res, 2017; *73*, 135-141.

[25] Chen, Y.H. Studies on the chemical constituents from *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC [Master's thesis], China Medical University, Taichung City, Taiwan, 2011.

[26] Ragasa, C.Y., Cabrera, E.C., Torres, O.B., Buluran, A.I., Espineli, D.L., Raga, D.D., Shen, C.C. Chemical constituents and bioactivities of *Glinus oppositifolius*. Pharm Res, 2015; *7*(2), 138–147.

SCIENCE AND TECHNOLOGY
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY