ระดับโครงการ

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

# รายงานโครงการวิจัย
# โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
# Pest Management Technology to Improve Sugarcane Production.

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวจรัญญา ปิ่นสุภา
Miss Jarunya Pinsupa

ปี 2564

# บทสรุปผู้บริหาร

โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย จากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด Platypleura cespiticola Boulard โรคใบด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่เหมาะสมในอ้อย ดังนั้นจึงประกอบด้วย 4 การทดลอง ได้แก่

**การทดลองที่ 1)** การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นศัตรูอ้อยมีประสิทธิภาพ งานทดลองนี้เป็นศึกษาวิจัยการใช้ชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น ดำเนินการทดลอง ณ แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

**การทดลองที่ 2)** การสำรวจโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus และ Sugarcane streak mosaic virus และการใช้น้ำร้อนในการกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย งานทดลองนี้ดำเนินการโดยสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างอ้อยโรคใบด่าง ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์ ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี และหาวิธีการตรวจสอบเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus สาเหตุโรคใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์ รวมทั้งหาวิธีการป้องกันกำจัดโดยใช้น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อย

**การทดลองที่ 3)** ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

**การทดลองที่ 4)** ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกเพื่อควบคุมวัชพืชแห้วหมูในอ้อย ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร แปลงเกษตรกร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลการวิจัย การทดลองที่ 1) การทดสอบประสิทธิภาพการใช้ชีวภัณฑ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ พบว่าชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* (M8) และสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง *M. anisopliae* (M8) กับ Imidacloprid และการใช้ *M. anisopliae* (M8) ร่วมกับ Imidacloprid พบว่า Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นดีที่สุดทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน ทั้งนี้หากต้องการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเพื่อแก้ปัญหาแบบเร่งในพื้นที่ที่มีการระบาดมากการใช้ Imidacloprid จะสามารถกำจัดและลดประชากรตัวอ่อนของจักจั่นได้อย่างรวดเร็ว แต่หากพื้นที่ที่เพิ่งเริ่มมีการระบาดการใช้ *M. Anisopliae* (M8) อย่างต่อเนื่องจะทำ *M. Anisopliae* (M8) เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นและสามารถป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นได้อย่างยั่งยืน และการใช้ *M. anisopliae* (M8) ร่วมกับ Imidacloprid สามารถทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตายได้อย่างรวดเร็วและเป็นการเพิ่ม *M. anisopliae* (M8) ให้เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นทำให้การป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเป็นไปอย่างยั่งยืนอีกด้วย และสามารถใช้ในอัตราส่วนที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากที่แนะนำการใช้ทั่วไป ผลการทดลองดังกล่าวเป็นการทดลองในสภาพโรงเรือนเท่านั้น ส่วนในสภาพแปลงปลูกอ้อยที่มีการระบาดของจักจั่นจริงนั้นจะต้องทำการทดสอบวิธีที่เหมาะสมต่อไป

การทดลองที่ 2) การสำรวจและตรวจชนิดเชื้อสาเหตุโรคใบขีดด่างในอ้อย ดำเนินการสำรวจในแหล่งปลูกอ้อย 7 จังหวัด ทั้งใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกของไทย สามารถสำรวจและรวบรวมตัวอย่างอ้อยที่มีอาการคล้ายโรคนี้ได้ทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง ผลการตรวจเชื้อไวรัส SCSMV จากตัวอย่างใบด้วยเทคนิค RT-PCR มีตัวอย่างที่ให้ผลบวก คิดเป็นร้อยละ 94 ซึ่งส่วนใหญ่มีการติดเชื้อไวรัสชนิดนี้ในอัตราที่สูง ทำให้อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อ จึงควรเพิ่มการคัดเลือกและจัดการท่อนพันธุ์ เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจาย

กรมวิชาการเกษตร

โรคที่จะทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น โดยเฉพาะแหล่งที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคที่สำคัญของอ้อยในประเทศไทย การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นแนวในการกำจัดและป้องการแพร่กระจายของโรคได้

การทดลองที่ 3) การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน หลังปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีกว่าการพ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 90 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 ทั้งการใช้สาร glyphosate และ glufosinate-ammonium มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยควรใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารไปสัมผัสต้นและใบอ้อย

การทดลองที่ 4) จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อยเพื่อกำจัดแห้วหมู พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลงานวิจัยที่ได้จากโครงการนี้นำไปจัดทำคู่มือการจัดการศัตรูพืชที่สำคัญในอ้อย ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่ประสบปัญหาในการจัดการจักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard โรคใบด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่เหมาะสมในอ้อย โดยผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ของกรมวิชาการเกษตร และได้มีการการเผยแพร่ผลงานตีพิมพ์ เรื่อง การตรวจสอบเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus สาเหตุโรคใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์ ในวารสารแก่นเกษตร ปีที่ 48 ฉบับพิเศษ 1 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงนักวิชาการและนักศึกษา รวมทั้งผู้สนใจต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

# บทคัดย่อ

โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด Platypleura cespiticola Boulard โรคใบด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่เหมาะสมในอ้อย การทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดจักจั่น ดำเนินการในห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี พ.ศ.2563-2564 การใช้ชีวภัณฑ์ Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana, Cordyceps niponnicaและ Steinernema sp.Thai isolate สารเคมีกำจัดแมลง ได้แก่ Imidacloprid, Acetamiprid, Cartap, Abamectin, Chlorpyrifos, Cypermethrin,Chlorpyrifos + Cypermethrin และ Dinotefuran ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า M. anisopliae มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 17 วันหลังการทดสอบ และสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 4 วันหลังการทดสอบ เมื่อทดสอบใช้ M. anisopliae ร่วมกับการใช้ Imidacloprid ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 8 วันหลังการทดสอบ จากนั้นนำ M. anisopliae และImidacloprid มาทดสอบปฏิกิริยาร่วมในสภาพโรงเรือนพบว่าการใช้ M. anisopliae ร่วมกับ Imidacloprid ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 7 วันหลังการทดสอบ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid เพียงอย่างเดียว ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 3 วันหลังการทดสอบ และใช้ M. anisopliae เพียงอย่างเดียว ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 95 เปอร์เซ็นต์ 24 วันหลังการทดสอบ

การศึกษาวิธีการป้องกันโรคใบด่าง โดยสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อย 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี รวบรวมตัวอย่างทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง การทดสอบปฏิกิริยาการตรวจติดตามเชื้อไวรัสด้วยวิธี RT-PCR โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะ (SCSMV -CPF/SCSMV-CPR) สามารถตรวจเชื้อไวรัสมีขนาดดีเอ็นเอ 572 คู่เบส ผลการตรวจเชื้อไวรัสจากตัวอย่างอ้อยแปลงเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ พบการติดเชื้อไวรัส Sugarcane streak mosaic virus ในทุกแปลงอ้อยที่สำรวจ พบมากสุดในระยะอ้อยตอ ในอ้อยพันธุ์ LK92-11 รองลงมาคือ KK3 พบการติดเชื้อไวรัสถึง 60 ถึง 94 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำดีเอ็นเอจากตัวอย่างที่สำรวจในแต่ละจังหวัดที่ตรวจพบไปวิเคราะห์ลำดับคลีโอไทด์เปรียบเทียบกับฐานข้อมูล NCBI พบว่า มีความคล้ายคลึงเชื้อไวรัส Sugarcane streak mosaic virus เท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ (KP987848.1) ส่วนผลการตรวจเชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus ไม่พบการติดเชื้อในตัวอย่างอ้อย ผลการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อไวรัสพบว่า กรรมวิธีที่แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อยเพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ทำแปลงทดลองที่แปลงเกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี และ จ. นครราชสีมา ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเทียบเท่ากับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1,2 และ 3 เดือนหลังปลูกอ้อย โดยมีการเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 1 เดือนหลังปลูกอ้อย ส่วนที่ระยะ 2 และ 3 เดือนหลังปลูกพบอาการความเป็นพิษเช่นเดียวกัน แต่ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ซึ่งจากการทดลองสรุปได้ว่า ควรพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อย เนื่องจากเป็นระยะที่อ้อยต้องการ การเจริญเติบโตที่ปราศจากการรบกวนจากวัชพืช ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 3 เดือนหลังอ้อยงอกไม่มีความจำเป็นเนื่องจากอ้อยมีการ

กรมวิชาการเกษตร

เจริญเติบโตเต็มพื้นที่ สามารถปกคลุมพื้นที่ว่างที่จะให้วัชพืชงอกขึ้นมาได้ ทำให้ไม่มีผลกระทบจากวัชพืชต่อการเจริญเติบโต อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชในแปลงด้วย

การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อยเพื่อควบคุมแห้วหมู ดำเนินการทดลอง ณ แปลงอ้อยของเกษตรกร อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม และ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช เริ่มพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่อแห้วหมูมีจำนวนใบ 3–5 ใบ จากการทดลอง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และสามารถควบคุมได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, 2,4-D 84% W/V SL อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, glyphosate 48% W/V SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอที่มากขึ้น ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

# Abstract

This project was aimed to study the prevention and elimination of the major pests in sugarcane including cicada (Platypleura cespiticola Boulard), streak mosaic disease and purple nut sedge (Cyperus rotundus), as well as to study the duration of suitable application of the glyphosate and glufosinate-ammonium in sugar cane. The efficacy test against cicada Platypleura cespiticola Boulard in sugarcane Is conducted in laboratories and greenhouse conditions at Suphanburi Field Crops Research Center 2020-2021.The bioinsecticides were Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana, Cordyceps niponnica and Steinernema sp.Thai isolate. Insecticides included Imidacloprid, Acetamiprid, Cartap, Abamectin, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Chlorpyrifos+Cypermethrin and Dinotefuran. In the laboratory, M. anisopliae was most effective in exterminating cicada, causing death of cicada larvae 100% within 17 days after the test and the insecticide, Imidacloprid was most effective in killing cicada larvae, causing the death of cicada larvae 100% within 4 days after the test. M. anisopliae is used in combination with Imidacloprid killed 100% of cicada larvae within 8 days after the test. In greenhouse conditions, the application of M. anisopliae along with Imidacloprid resulted in 100% death of cicada larvae 7 days after the test. The insecticide Imidacloprid killed 100% of the cicada larvae within 3 days after the test, and M. anisoplaee killed 95% of the cicadas 24 days after the test

A study of methods for preventing streak mosaic disease by surveying sugarcane growing areas in 7 provinces, namely Kamphaeng Phet, Nakhon Sawan, Chaiyaphum, Buriram, Suphan Buri and Kanchanaburi, totally 158 samples were collected. Disease detection using the RT-PCR techniquesamplified fragments of 572 bp. almost all these positive samples were detected. The most detected in LK92-11 and KK3 respectively, at 60 to 94 percent were infected. DNA sequence matching 98 percent with Sugarcane streak mosaic virus isolate FKB1 polyprotein gene, partial cds (KP987848.1) in NCBI. As for Sugarcane mosaic virus, no infection was found in sugarcane samples. The results of hot water treatment to eliminate the virus found that the process by hot water at 50 ℃ for 5 hours and at 52 ℃ for 30 minutes, leaving for 24 hours, then soaking in hot water at 50 ℃ for 2 hours was able to effectively eliminate the virus in seed cane effectively.

A periodic study on the use of glyphosate and glufosinate-ammonium in sugarcane for effective weed control. The experiment is conducted at the farmer field in Nong Ya Sai District, Suphan Buri Province and Nakhon Ratchasima Province. The results showed that herbicide spraying at 1 and 2 months after sugar cane planting, The weed control efficiency was as good as the herbicide spraying at 1, 2 and 3 months after sugar cane planting. Toxicity to sugarcane was

observed at 1 month after sugar cane planting and at 2 and 3 months after planting, symptoms of toxicity were the same but does not affect the growth of sugarcane. From the experiment, it was concluded that the herbicide should be sprayed at 1 and 2 months after sugar cane planting. because it is the desired distance Growing free from weed disturbances The spraying of herbicide at 3 months after the germination of the sugarcane was not necessary as the sugarcane was fully grown. Can cover the empty areas where weeds can grow. It also reduces the cost of weed management in the plot.

Efficacy of post-emergence herbicide for control Purple Nut Sedge (Cyperus rotundus) in Sugarcane is operated in farmer fields at Kamphengsean district, Nakhonpratom province and Nhong-ya-sai district, Suphanburi province. Field trials were set up in 7 treatments with 4 replications in the experiment of RCBD compare with hand weeding and untreated control. Application at weeds stage 3 – 5 leaves. The result shows that 2 treatments of herbicide as halosulfuron methyl 75% WG rate 9 g ai/rai and flazasulfuron 25% WG rate 8 g ai/rai gave a good control Purple Nut Sedge (Cyperus rotundus) and efficacy could control weeds more than 60 days after application. Those herbicides could decrease weed number and weed dry weight compare with standard check as ethoxysulfuron 15% WG rate 3.75 g ai/rai, 2,4-D 84% W/V SL rate 210 g ai/rai, glyphosate 48% W/V SL rate 240 g ai/rai and untreated control. Moreover, Sugarcane had significantly more height and tillers affected to had high yield

กรมวิชาการเกษตร

# กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน และผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการทั้งระดับสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และระดับกรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำแนะนำ และแก้ไขงานวิจัย รวมทั้งขอบคุณคณะทีมงานนักวิจัยวิจัยเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ที่ร่วมกันดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่เริ่มเตรียมโครงการในปี 2563 จนสิ้นสุดงานวิจัยและรายงานผลฉบับสมบูรณ์ในปี 2564 ขอบคุณกองแผนงานและวิชาการที่คอยประสานงานติดตามรายงานตามระบบวิจัยกรมวิชาการเกษตร สุดท้ายขอขอบพระคุณพี่น้องเกษตรกรร่วมดำเนินงานวิจัย ที่ทำให้งานวิจัยของโครงการวิจัยนี้สามารถสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| บทสรุปผู้บริหาร | 1 |
| บทคัดย่อ | 3 |
| Abstract | 5 |
| กิตติกรรมประกาศ | 7 |
| สารบัญ | 8 |
| สารบัญภาพ | 9 |
| สารบัญตาราง | 10 |
| บทที่ 1 บทนำ | 11 |
| บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน | 15 |
| บทที่ 3 ผลการศึกษา | 23 |
| บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล | 26 |
| เอกสารอ้างอิง | 28 |
| ภาคผนวก | 30 |


กรมวิชาการเกษตร

# สารบัญภาพ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ภาพผนวกที่ 1 | Treatment ที่ 1 Metarhizium anisopliae (M8) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นหลังจากทดสอบได้ 10 14 17 และ 21 วัน (DAI) | 30 |
| ภาพผนวกที่ 2 | Treatment ที่ 2 Beauveria bassiana (B11) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นหลังจากทดสอบได้ 17 และ 21 วัน (DAI) | 30 |
| ภาพผนวกที่ 3 | การทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์ Metarhizium anisopliae (M8)และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น Imidacloprid ในสภาพห้องปฏิบัติการ | 31 |
| ภาพผนวกที่ 4 | การทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น Metarhizium anisopliae (M8) + Imidacloprid ในสภาพโรงเรือน | 32 |
| ภาพผนวกที่ 5 | อาการโรคใบขีดด่างอ้อย | 33 |
| ภาพผนวกที่ 6 | ผลการวิเคราะห์ขนาดดีเอ็นเอของเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus ด้วย 1.5% gel electrophoresis | 33 |
| ภาพผนวกที่ 7 | ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของเชื้อไวรัส Sugarcane streak mosaic virus ในแต่ละจังหวัด | 33 |
| ภาพผนวกที่ 8 | (A) การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอไวรัส SCSMV ระดับความเจือจางต่างๆ; ความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP ระหว่าง 1010-1 copies/25 ng plant DNA, (B) ค่า melting temperature (Tm) peak ที่อุณหภูมิ 84.45 องศาเซลเซียส, บ่งชี้ DNA เป้าหมาย, (C) กราฟมาตรฐานของปริมาณเชื้อไวรัสโดยวิเคราะห์จาก threshold cycler (Ct) versus the log of starting quantity (copies/25 ng plant DNA). | 34 |
| ภาพผนวกที่ 9 | สภาพแปลงและการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ครั้งที่1 ที่ระยะอ้อยอายุ 1 เดือนหลังงอก | 35 |
| ภาพผนวกที่ 10 | อาการความเป็นพิษของอ้อยจากสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 เดือนหลังอ้อยงอก (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ | 35 |
| ภาพผนวกที่ 11 | อาการความเป็นพิษของอ้อยจากสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ครั้งที่ 2 (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ | 36 |
| ภาพผนวกที่ 12 | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 3 ในอ้อยของสารกำจัดวัชพืช (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ | 36 |
| ภาพผนวกที่ 13 | ความเป็นพิษสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยที่ระยะ 7 วันหลังพ่น | 37 |
| ภาพผนวกที่ 14 | ความเป็นพิษสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยที่ระยะ 14 วันหลังพ่น | 37 |
| ภาพผนวกที่ 15 | ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร | 38 |
| ภาพผนวกที่ 16 | ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร | 38 |


กรมวิชาการเกษตร

# สารบัญตาราง


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ตารางผนวกที่ 1 | การตรวจวิเคราะห์โรคใบขีดด่างจากตัวอย่างอ้อย 7 จังหวัด ด้วยเทคนิคอาร์ทีพีซีอาร์ | 39 |
| ตารางผนวกที่ 2 | ผลของการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก | 39 |
| ตารางผนวกที่ 3 | ผลของการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยต่อการการเกิดอาการใบขีดด่างและปริมาณเชื้อไวรัส | 39 |
| ตารางผนวกที่ 4 | ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร แปลงทดลองที่ 1 อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี | 40 |
| ตารางผนวกที่ 5 | ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช | 40 |
| ตารางผนวกที่ 6 | ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อย จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช | 41 |
| ตารางผนวกที่ 7 | ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3 | 41 |
| ตารางผนวกที่ 8 | ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 7, 14 และ 30 วันหลังพ่นสารในเรือนทดลอง . | 42 |
| ตารางผนวกที่ 9 | ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 7, 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร ในเรือนทดลอง | 42 |
| ตารางผนวกที่ 10 | ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม | 43 |
| ตารางผนวกที่ 11 | ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชโดยรวมในอ้อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม | 43 |
| ตารางผนวกที่ 12 | ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของแห้วหมู อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม | 43 |
| ตารางผนวกที่ 13 | ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี | 44 |
| ตารางผนวกที่ 14 | ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี | 45 |
| ตารางผนวกที่ 15 | ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชโดยรวมในอ้อย อำเภอหนองหญ้าไซจังหวัดสุพรรณบุรี | 45 |
| ตารางผนวกที่ 16 | ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของแห้วหมู อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี | 45 |
| ตารางผนวกที่ 17 | ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี | 46 |


กรมวิชาการเกษตร

# บทที่ 1 บทนำ

**1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน**

**<u>วิสัยทัศน์</u>**

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**<u>พันธกิจ</u>**

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

**2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)**

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

**3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.**

| โปรแกรมตามแผน ววน. | งบประมาณ (บาท) |
|---|---|
| โปรแกรม P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ<br>โครงการที่ 2 โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย | 684,800 |

กรมวิชาการเกษตร

**4. รายละเอียดโครงการ**

**ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล**

อ้อย (*Saccharum offcinarum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งในประเทศไทย และประเทศไทยเป็นผู้ผลิตอ้อยรายใหญ่เป็นอันดับ 4 ของโลก ในปี 2560 มีพื้นที่ปลูก 10,988,489 ไร่ และยังเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับ 2 ของโลก (สมาคมอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล, 2560) ทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนเงินหลายพันล้านบาทต่อปี ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกอ้อยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากรัฐบาลผลักดันนโยบายบริหารพื้นที่เกษตรกรรมของพืช (Zoning) โดยเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่ในพื้นที่ ไม่เหมาะสมไปสู่การปลูกอ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่งผลให้พื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น (กลุ่มวิชาการและสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย 2560/2561) แต่การเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตอ้อยไม่ได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในปี 2559 ที่ผ่านมา เนื่องจากภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วง ทำให้มีการระบาดการของศัตรูอ้อย (อำไพ และเกษร, 2560) ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของอ้อยไม่ใช่แค่มีพันธุ์อ้อย การจัดการปุ๋ย และน้ำที่ดีเท่านั้น จำเป็นต้องป้องกันกำจัดศัตรูในอ้อยด้วย นั้นคือ การป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช ปัญหาการระบาดของ แมลง โรค และวัชพืช ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและผลผลิตอ้อย ซึ่งในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยพบการระบาดของโรค แมลง และวัชพืช แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับโรค แมลง และวัชพืชนั้นๆ จากรายงานที่ผ่านมาศัตรูอ้อยที่พบเป็นปัญหาสำคัญในหลายพื้นที่ ได้แก่ หนอนกอชนิดต่างๆ ด้วงหนวดยาว แมลงนูนหลวง และปลวก หากมีการระบาดอย่างรุนแรงจะส่งผลทำให้คุณภาพและผลผลิตอ้อยลดลง

แมลงหลายชนิดที่เคยอาศัยอยู่ในป่าขาดแคลนอาหาร เนื่องจากป่าไม้ถูกทำลาย ทำให้สมดุลของระบบนิเวศถูกทำลาย แมลงหลายชนิดออกมากินพืชเศรษฐกิจทดแทน เช่น แมลงนูนหลวง ด้วงหนวดยาว และล่าสุดมีรายงานการระบาดของจักจั่นในแปลงอ้อยประมาณ 1,000 ไร่ ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2559 ที่ ต.สามชุก อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี โดยตัวอ่อนของจักจั่นจำนวนมากดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ้อยทำให้ต้นอ้อยตายทั้งกอทำความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเป็นอย่างมาก และพบว่าเป็นจักจั่นชนิด Platypleura cespiticola Boulard จากการสำรวจและเก็บข้อมูลของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งการเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ้อยโดยจักจั่นชนิดนี้ ถือว่าเป็นการค้นพบครั้งแรกในประเทศไทย (เกศสุดา และวารี, 2559) และเมื่อเดือนเมษายน 2561 มีรายงานการระบาดของจักจั่นในแปลงอ้อย ที่ ต.ดอนปรู และ ต.ศรีประจันต์ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี มีเกษตรกรแจ้งว่ามีการระบาดของจักจั่นในแปลงอ้อยพื้นที่ประมาณ 250 ไร่ ในการประชุมศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี ซึ่งจักจั่น P. cespiticola Boulard พบครั้งแรกในประเทศไทยที่ อ.บางสะพานน้อย จ.ประจวบคีรีขันธ์ (Boulard, 2013) จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการในการป้องกันกำจัด เนื่องจาก ณ ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นชนิด P. cespiticola Boulard ในประเทศไทย และมีการศึกษา ราในตระกูล Cordyceps เป็นรากำจัดแมลงที่มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดของแมลง เป็นรากำจัดเพลี้ยจักจั่นในกลุ่ม Homoptera นอกจากนี้ Cordyceps sp. ยังเป็นรากำจัดแมลงบางชนิดในกลุ่ม Hemiptera และ Hymenoptera อีกด้วย ในขณะที่ราในสกุล Metarhizium และสกุล Beauvaria จะสามารถก่อให้เกิดโรคในแมลงหลายชนิด (สมศักดิ์, 2544) Metarhizium หรือเชื้อราเขียว เป็นเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคแมลง (Entomopathogenic Fungi) (Bridge et al., 1997) มีหลายชนิด (Species) พบได้ตามธรรมชาติ ในดิน ในแมลงและหนอนต่างๆ ที่ถูกเชื้อรานี้เข้าทำลาย จึงถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้โดยชีววิธี (Biological Control) (Zimmermann, 1993) Schrank และ Vainstein (2010) มีรายงานว่า M. anisopliae เป็นรากำจัดตั๊กแตนในกลุ่ม Orthoptera (วินันท์ดา, 2553) และเป็นศัตรูธรรมชาติของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (Dorysthenes Buqueti) สามารถกำจัดด้วงหนวดยาวได้ทุกระยะ และยังมีการศึกษาและคัดเลือก M. anisopliae ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยจักจั่น Matsumuratettix hiroglyphicus สาเหตุโรคใบขาวในอ้อย (จุฑามาส และคณะ, 2560) เป็นต้น Beauveria bassiana เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค muscadine เรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า white muscadine พบแพร่กระจายได้ทั่วไป สามารถใช้ควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera และ Hymenoptera และ (Rosa และคณะ 2000; Tanada and Kaya, 1993) การใช้ Fipronil เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิดและใช้กันอย่างแพร่หลาย จัดอยู่ในกลุ่ม Phenylpyrazole ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลางของหนอน มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวอ้อย (สุนี และคณะ 2561) จักจั่นทำลายอ้อยในระยะตัวอ่อนที่เป็นหนอนอาศัยอยู่ในดิน คล้ายกับด้วงหนวดยาว Imidacloprid และ Acetamiprid (สารในกลุ่ม Neonicotinoid) ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในทุเรียน (เกรียงไกร และคณะ, 2549) และช่วยลดความสูญเสียผลผลิตอ้อยและปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกร

โรคพืชก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยลดลง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) หนึ่งในโรคที่สำคัญและกำลังทำความเสียหายในแปลงอ้อย คือ กลุ่มอาการโรคใบด่าง ประกอบด้วยเชื้อ *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) และ *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV) อาการใบด่างมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง ยับยั้งการสร้างคลอโรฟิลล์ ทำให้การสร้างอาหาร

กรมวิชาการเกษตร

ลดลงส่งผลให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ลำอ้อยลีบเล็ก ปริมาณน้ำตาลสะสมลดลง ปัจจุบันเชื้อไวรัสนี้ได้แพร่กระจายเป็นวงกว้างและเพิ่มความเสียหายให้อ้อยหลายพันธุ์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น สุพรรณบุรี 50 อู่ทอง 8 และพบการแพร่บาดมากที่สุดในเขตภาคกลาง แต่ยังไม่มีรายงานการสำรวจอย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาเป็นข้อมูลความเสียหายและการแพร่ระบาดในแต่ละพื้นที่ที่ปลูกอ้อย เนื่องจากยังไม่ทราบระดับความสำคัญจึงต้องมีการศึกษารายละเอียดมากขึ้นไว้สำหรับการป้องกันกำจัด การจัดการที่เหมาะสมคือใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่สะอาดปราศจากโรค หนึ่งวิธีที่สามารถปฏิบัติได้ คือ การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำร้อน สามารถป้องกันกำจัดโรคในท่อนพันธ์ได้ (สุนี และคณะ2557) เช่น โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคใบลวก เป็นต้น ที่ติดไปกับท่อนพันธุ์ ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการกำจัดเชื้อไวรัสโดยการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยน้ำร้อน แต่ในประเทศอินโดนีเซีย Damayanti และ Putra (2010) ได้ทดสอบการใช้น้ำร้อนแช่ท่อนพันธุ์อ้อยเพื่อกำจัดเชื้อไวรัส โดยทดสอบแช่ท่อนพันธุ์อ้อยที่ติดเชื้อไวรัสสามารถป้องกันกำจัดโรคได้ โดยตรวจพบว่าปริมาณเชื้อลดลงและตรวจไม่พบเชื้อไวรัสในท่อนพันธุ์อ้อย แต่มีข้อจำกัดในเรื่องใช้เวลานาน และท่อนพันธุ์เสียหาย จึงควรนำวิธีการดังกล่าวมาศึกษาหาวิธีการที่เหมาะในการป้องกันกำจัดโรคใบด่างในประเทศไทย

วัชพืชเป็นอีกศัตรูพืชหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตอ้อยต่ำ โดยเฉพาะในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกอ้อยหรือในระยะแตกกอ ถ้าไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่า (อรรถสิทธิ์ และคณะ, 2542) การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากปัจจุบันแรงงานมีราคาแพง และการใช้เครื่องจักรกลมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในฤดูฝนเครื่องจักรกลเข้าพื้นที่ไม่ได้ นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้กำจัดวัชพืช และหากเกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้สามารถควบคุมและกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการวัชพืชในอ้อยควรให้แปลงปลอดวัชพืชประมาณ 3 เดือนแรกซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต ดังนั้นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอกจึงมีความจำเป็นเนื่องจากสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประมาณ 1-2 เดือน หลังจากนั้นประสิทธิภาพจะลดลงทำให้มีวัชพืชงอกขึ้นมาอีก เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ซึ่งสารกำจัดวัชพืชหลังงอกที่เกษตรกรนิยมใช้ในอ้อยคือ paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย (non-selective herbicide)กำจัดวัชพืชได้ทั้งใบแคบ ใบกว้าง และกกได้ดี แต่สารกำจัดวัชพืช fenoxapro-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, halozyfop-R-methyl และ quizalofop-p-tefuryl ที่กลุ่มวิจัยวัชพืชแนะนำมีข้อจำกัดที่สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้เท่านั้นไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้ แต่สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate ที่เป็นสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอกและไม่เลือกทำลาย สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชเทียบเท่าและวิธีการใช้เหมือนสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ยังไม่มีในคำแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้ในอ้อย จึงควรนำสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate มาศึกษาหาช่วงระยะเวลาในการใช้ที่เหมาะสม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่กระทบต่อผลผลิต และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องและเหมาะสม

นอกจากนั้นปัญหาด้านวัชพืช เกษตรกรยังพบวัชพืชแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) ที่เป็นปัญหาสำคัญในแปลงปลูกอ้อย โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในเขตภาคกลาง เช่น กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม และ ลพบุรี เป็นต้น เนื่องจากกำจัดได้ยากและแพร่ระบาดขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เป็นสาเหตุให้ผลผลิตอ้อยลดลงได้ 40-67 เปอร์เซ็นต์ (Chauhan และ Srivastra, 2002) และยังไม่มีวิธีการไหนป้องกันกำจัดแห้วหมูได้อย่างสมบรูณ์ รวมทั้งสารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในอ้อย (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) แต่ ณ ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นใหม่ๆ หลายชนิด ควรนำมาทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดแห้วหมู เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดแห้วหมูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่กระทบต่อผลผลิตอ้อย และตกค้างในดิน

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยแก้ปัญหาศัตรูพืชทั้ง โรค แมลง และวัชพืช ที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกร โดยเน้นวิธีการจัดการให้การระบาดของโรค แมลง ลดลงไม่ให้เกินระดับเศรษฐกิจ และการจัดการวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ให้กระทบต่อผลผลิต และกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ตกค้างในดิน)

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นชนิด Platypleura cespiticola Boulard ในอ้อย
2. เพื่อให้ได้ข้อมูล อาการ ชนิดเชื้อสาเหตุ พื้นที่การระบาด และวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย
3. เพื่อให้ได้วิธีการจัดการแห้วหมูที่มีประสิทธิภาพในแปลงอ้อย และช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

**ขอบเขตการศึกษา**

ด้านแมลง เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นในอ้อย โดยศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Cordyceps niponnica, Metarhizium anisopliae* และ *Beauveria bassiasna* ในการกำจัดจักจั่นในระยะตัวอ่อนเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง และศึกษาประสิทธิภาพการใช้เชื้อราร่วมกับการสารเคมีในการกำจัดจักจั่น

ด้านโรค การวิจัยโดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างอ้อยที่มีอาการใบด่าง จากแปลงอ้อยในเขตปลูกอ้อยที่สำคัญ เช่น อุตรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ สระแก้ว ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองบัวลำภู อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร อำนาจเจริญ และชลบุรี ประเมินอาการการเกิดโรคใบด่าง นำมาตรวจหาชนิดเชื้อไวรัสใบด่างในห้องปฏิบัติการ และศึกษาวิธีการใช้น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อยในโรงเรือนทดลอง

ด้านวัชพืช ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate ที่เหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในอ้อย และหาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชแห้วหมู

**นิยามศัพท์**

อ้อย, จักจั่น, เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคแมลง, คอร์ไดเซป, เมทาไรเซียม, บริเวอร์เรีย, ใบเหลือง, ใบด่างอ้อย, สารกำจัดวัชพืช, การควบคุมวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

# บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

## 1. วิธีการดำเนินการวิจัย

**<u>การทดลองที่ 1</u>** การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นศัตรูอ้อยมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 - ปี 2564)

**<u>ขั้นตอนที่ 1</u>** การทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ในการกำจัดจักจั่น (ปี 2563)

ชีวภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Cordyceps niponnica* และ *Steinernema* sp. Thai isolate

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 1 *Metarhizium anisopliae* ที่ระดับความเข้มข้น 1 x $10^8$ สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 2 *Beauveria bassiana* ที่ระดับความเข้มข้น 1 x $10^8$ สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 3 *Cordyceps niponnica* ที่ระดับความเข้มข้น 1 x $10^8$ สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 4 *Steinernema sp.* Thai isolate อัตรา 10 ล้านตัว/น้ำ 7 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

**วิธีปฏิบัติ**

1.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดย เลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกัน ขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 เซนติเมตร

1.2 เตรียมสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ตามกรรมวิธีต่างๆ

- เลี้ยงและเพิ่มปริมาณเชื้อทั้ง 3 ชนิด ให้บริสุทธิ์ ในอาหาร PDA (potato dextrose agar) เป็นเวลา 14 วัน สำหรับเชื้อรา *M. anisopliae* และ *B. bassiana* ส่วน *C. niponnica* ใช้ เวลา 21 วัน หรือจนกว่าราจะสร้างสปอร์สมบูรณ์

- ละลายเชื้อราแต่ละชนิดในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (spore suspensions) โดยการขูดสปอร์ราจากผิวหน้าของอาหาร PDA ผสมให้เข้ากันแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง นำไปตรวจนับปริมาณสปอร์ด้วย haemacytometer แล้วนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของสปอร์และปรับระดับความเข้มข้นให้ได้ 1 x $10^8$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร

- ละลายไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ อัตรา 10 ล้านตัว/น้ำ 7 ลิตร

1.3 ทดสอบประสิทธิภาพ

- พ่นสารแขวนลอยต่าง ๆ บนตัวแมลง ตามแผนการทดลอง

- ตรวจสอบเชื้อที่เข้าทำลาย นำสปอร์เชื้อราที่เกิดขึ้นบนตัวแมลงมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อยืนยันว่าแมลงดังกล่าวตายด้วยเชื้อราที่ทดสอบ (Treatment ที่ 1-3) นำแมลงที่ตายส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจดูการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (Treatment ที่ 4)

1.4 การบันทึกข้อมูล

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's multiple rang test, DMRT)

กรมวิชาการเกษตร

**<u>ขั้นตอนที่ 2</u>** การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการกำจัดจักจั่น (ปี 2563)

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 10 ตัวทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 1 Imidacloprid (Confidor 100SL 35%SL) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 Acetamiprid (Molan 20%SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 Cartap (Cartap hydrochloride 50% SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 Abamectin (1.8 % EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 Chlorpyrifos (40% W/V EC) อัตรา 90 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 Cypermethrin (35 % W/V EC) อัตรา 60 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 Chlorpyrifos อัตรา 90 มล./ น้ำ 20 ลิตร + Cypermethrin อัตรา 60 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 Dinotefuran (Starkle 10% SL) อัตรา 15-20 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 น้ำเปล่า (Control)

**วิธีปฏิบัติ**

2.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

2.2 เตรียมสารเคมี

- ผสมสารเคมีแต่ละชนิดตามอัตราส่วนที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

- เตรียมกล่องพลาสติกที่ฝาด้านบนบุด้วยตาข่ายกันแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 นิ้ว ใส่ดินสูงประมาณ 3-4 นิ้ว
- พ่นสารเคมีกำจัดแมลง ตามแผนการทดลอง
- แล้วปล่อยแมลงลงไปกล่องละ 10 ตัว พร้อมใส่รากอ้อยเป็นเป็นอาหาร

2.4 การบันทึกข้อมูล

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's multiple rang test, DMRT)

**<u>ขั้นตอนที่ 3</u>** ทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น (ปี 2564)

นำชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1 และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2 ในการทำลายจักจั่น มาทำการทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์กับสารเคมีในการทำลายจักจั่น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2 (จากขั้นตอนที่ 3)

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2 (จากขั้นตอนที่ 3 ลดสารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

กรมวิชาการเกษตร

**วิธีปฏิบัติ**

3.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

3.2 เตรียมสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1 และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดจักจั่นจากขั้นตอนที่ 2

3.3 ทดสอบปฏิกิริยาร่วม

- พ่นชีวภัณฑ์และสารเคมีกำกัดแมลงบนตัวแมลง ตามแผนการทดลอง
- ตรวจสอบเชื้อที่เข้าทำลาย
- นำสปอร์เชื้อราที่เกิดขึ้นบนตัวแมลงมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อยืนยันว่าแมลงดังกล่าวตายด้วยเชื้อราที่ทดสอบ (กรณีที่เป็นเชื้อรา)
- นำแมลงที่ตายส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจดูการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (กรณีที่เป็นไส้เดือนฝอย)

3.4 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's multiple rang test, DMRT)

**<u>ขั้นตอนที่ 4</u>** ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดจักจั่น (ปี 2564)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพโรงเรือน

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารแขวนลอยของเชื้อราที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2

กรรมวิธีที่ 4 ชีวภัณฑ์+สารเคมี ระดับความเข้มข้นต่ำกว่าในห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

**วิธีปฏิบัติ**

4.1 เตรียมแปลงอ้อย

- ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในบ่อซีเมน จำนวน 20 บ่อ (1 บ่อ/1 กรรมวิธี ทำการศึกษาที่ อ้อยอายุ 4 เดือน)

4.2 เตรียมชีวภัณฑ์และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดจักจั่น (วิธีปฏิบัติตาม ขั้นตอนที่ 3)

4.3 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดย การขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือก จักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

4.4 ทดสอบปฏิกิริยาร่วมในการกำจัดจักจั่น

- พ่นชีวภัณฑ์และสารเคมีกำจัดแมลงตามแผนการทดลอง โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้ชีวภัณฑ์ร่วมกับสารเคมี ทำการผสมสารชีวภัณฑ์และสารเคมีแยกกันตามอัตราส่วนที่กำหนด จากนั้นพ่นสารเคมีลงไปก่อนแล้วจึงตามด้วยชีวภัณฑ์ (ชีวภัณฑ์ใช้บัวรดน้ำเนื่องจากเป็นสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อราไม่สามารถฉีดพ่นได้เพราะจะเกิดการอุดตัน) จากนั้นจึงปล่อยตัวอ่อนจักจั่นลงไปจำนวน 10 ตัว/บ่อซีเมน

กรมวิชาการเกษตร

4.5 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุก ๆ 7 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan' s multiple rang test, DMRT

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564 ณ แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

**<u>การทดลองที่ 2</u>** การสำรวจโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* และ *Sugarcane streak mosaic virus* และการใช้น้ำร้อนในการกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย (ปี 2563 - ปี 2564)

**<u>ขั้นตอนที่ 1</u>** การสำรวจและเก็บตัวอย่างอ้อยใบด่างจากแปลงปลูกของเกษตรกรในแหล่งปลูกต่างๆ และระบุพิกัด (ปี 2563)

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างอ้อยเป็นโรคในแปลงอ้อยในจังหวัดอุตรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ สระแก้ว ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองบัวลำภู อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร อำนาจเจริญ และชลบุรี ใช้หลักการเก็บแบบ grid pattern จะเก็บเฉพาะตัวอย่างที่แสดงอาการที่สงสัยว่าเป็นโรค โดยเดินสำรวจในแปลงหากอที่เป็นโรค โดยจำแนกตามลักษณะอาการของโรคได้ ได้แก่ โรคใบด่าง สังเกตอาการด่างเป็นรอยขีดสั้นๆ สีเขียวอ่อนสลับกับสีเขียวเข้มทั่วทั้งใบ สังเกตใบเป็นฝอย มีสีเขียวซีดแล้วเปลี่ยนเป็นเขียวอมเหลือง สีเหลือง สีขาวปนเหลือง และสีขาวซีด การเดินแบบ grid pattern จะเดินเป็นรูปตัว U ดูแถวริมตลอดแถวแล้วเดินเว้นไป 10 แถว หรือ 10 เมตร เดินเข้าแถวที่ 10 และ 11 แล้ว เดินตลอดแถวมาจนทะลุหัวแถว ขณะเดินสามารถมองสำรวจดูออกไปในรัศมีของแถวที่ 9, 10, 11 และ 12 ได้เป็น 4 แถว เมื่อมาถึงปลายแถวก็เดินขึ้นไปข้างหน้าของแถวที่ยังไม่ได้เดินผ่านเดินผ่านหัวแถวเว้นไปอีก 10 แถว เดินเข้าระหว่างแถวที่ 20 และ 21 เดินดูได้อีก 4 แถว คือ 19, 20, 21 และ 22 จึงเดินเป็นรูปตัว U คว่ำหงายชนกันไปตลอดแปลง การเก็บตัวอย่างเลือกเก็บที่มีอาการที่พบระหว่างการสำรวจหากมีอาการมากทั้งแปลงให้เก็บโดยเว้นระยะ 3 เมตรต่อ 1 ต้น ในแถวที่เดินผ่านทั้งซ้ายและขวา

- การสกัดอาร์เอ็นเอ (ปี 2563)

สกัดอาร์เอ็นเอจากอ้อยใบด่าง บดใบพืชแช่แข็งในไนโตรเจนเหลว 0.1 กรัม ด้วย โกร่ง จนได้เป็นผงละเอียดสีเขียว ถ่ายผงใส่หลอด 1.5 มิลลิลิตร เติมบัฟเฟอร์ RLT 450 ไมโครลิตร ลงในหลอด ผสมอย่าง แรงให้เข้ากันทันที ดูดสารผสมที่ได้ใส่ลงในคอลัมม์ QIA shredder spin ปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 นาทีดูดของเหลวที่ผ่านคอลัมม์ออกมาใส่หลอดใหม่ เติม 96 เปอร์เซ็นต์ เอธานอลปริมาตรครึ่งเท่าผสมให้เข้ากัน แล้วดูดสารผสมที่ใส่ในคอลัมม์ RNeasy Mini spin ปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วินาที เก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมบัฟเฟอร์ RW1 700 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ปั่นด้วย ความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 15 วินาทีทิ้งของเหลวเก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมบัฟเฟอร์ RPE 500 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ปั่นด้วย ความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 15 วินาทีทิ้ง ของเหลว เก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมน้ำปราศจาก RNase ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ นำไปปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วินาที เก็บสารละลายอาร์เอ็นเอ ตรวจสอบความเข้มข้นและคุณภาพของอาร์เอ็นเอรวม โดยทำ gel electrophoresis ด้วย 1.5% agarose gel ใน 1X NBC buffer (1M Boric acid, 20mM Sodium acetate และ 100mM NaOH (pH7.5) ) และเติม 37% formaldehyde โดยให้ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 1% ใช้ความต่างศักย์ 100 โวลต์ เป็นเวลา 40 นาที และวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer

- การสังเคราะห์ complementary DNA (cDNA) (ปี 2563)

การสร้าง cDNA สายแรกจากอาร์เอ็นเอโดย การทำปฏิกริยาในหลอดที่มีอาร์เอ็นเอ 500 นาโนกรัม ไพรเมอร์Oligo dT12-18 (Invitrogen, USA) RiboLock RNase Inhibitor (Thermo Scientific, USA) และ RevertAid Reverse Transcriptase (Thermo Scientific, USA) หลังจากบ่มที่ 42 °C เป็นเวลา 90 นาทีจะได้ cDNA ที่พร้อมสำหรับทำ RT-PCR

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

- การตรวจเชื้อไวรัส (ปี 2564)

1) ตรวจเชื้อไวรัส ใช้คู่ไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะได้แก่ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF ด้วยวิธี RT-PCR นำมาทำปฏิกิริยา RT-PCR ผสมดีเอ็นเอต้นแบบ 2 ไมโครลิตร 10X reaction buffer ปริมาตร 2 ไมโครลิตร 5μM forward primer ปริมาตร 1.2 ไมโครลิตร5μM reverse primer ปริมาตร 1.2 ไมโครลิตร 1mM dNTP ปริมาตร 4 ไมโครลิตร 25mM MgCl2 ปริมาตร 0.6 ไมโครลิตร Taq DNA polymerase (5 ยูนิตต่อไมโครลิตร) ปริมาตร 0.5 ไมโครลิตร เติมน้ำที่ผ่านการทำลายเอนไซม์ด้วย DEPC โดยให้ได้ปริมาตรสุดท้าย 10 ไมโครลิตรโดยมีโปรแกรมดังนี้ ปฏิกิริยา reverse transcription อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ปฏิกิริยา PCR denature ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที annealing ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที ทำซ้ำโปรแกรม denature ถึง extension จำนวน 30 รอบ ตามด้วย final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

2) ตรวจหาปริมาณเชื้อไวรัส SCMV ด้วยไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะกับเชื้อไวรัส SCMV ใช้คู่ไพรเมอร์ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF ด้วยวิธี Real-Time RT-PCR ตามวิธีของ Fu และคณะ (2014)โดยใช้ cDNA เป็นต้นแบบทำปฏิกริยาด้วย ชุด iTaqTM Universal SYBR® Green Supermix (BIO-RAD, USA) และไพรเมอร์ที่จำเพาะโดย 1 ตัวอย่าง ทำการเพิ่มที่ต้องการศึกษา โดยในหลอดที่เพิ่มปริมาณยีนควบคุมจะ ใช้ไพรเมอร์ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF หลังจากผสม ปฏิกิริยาเสร็จจะนำไปทำปฏิกิริยาในเครื่อง LightCycle® 480 Real-time PCR, Roche, Germany โดยสภาวะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาคือ ที่อุณหภูมิ 96 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที แล้วต่อ ด้วย 30 รอบของ 96 องศาเซลเซียส 10 วินาที 55 องศาเซลเซียส 10 วินาที หลังจากนั้นเป็นการวัดจุดหลอมเหลวของผลิตภัณฑ์โดย ตั้งสภาวะที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วินาที แล้วเพิ่มอุณหภูมิ จาก 65 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มทีละ 0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที หลังจากนั้นวิเคราะห์ผลที่ได้ด้วยโปรแกรม Gene Scanning 1.5.0 (Roche Diagnostics, Germany)

- การวิเคราะห์ลำดับเบส (ปี 2564)

วิเคราะห์นำลำดับเบสของโคลนที่เลือกได้ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ทำการเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับเบสของยีน 16S rDNA กับฐานข้อมูลสากล GenBank โดยใช้โปรแกรม BLAST (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

- บันทึกผลการทดลอง (ปี 2563)

ระบุชนิดและปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคใบด่างจากเชื้อไวรัสบันทึกข้อมูลการเกิดโรคและการระบาดของโรคในแต่ละพื้นที่ที่สำรวจ

- การบันทึกข้อมูล

ในตัวอย่างที่สำรวจจากแปลง: บันทึกลักษณะอาการโรคอื่นที่พบในต้นที่สำรวจได้และชนิดของเชื้อจากการตรวจด้วยการตรวจวิเคราะห์ลำดับเบสหรือจากการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการใช้น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย (ปี 2564)

วางแผนการทดลอง แบบ factorial in RCB 2 ปัจจัย 4 ซ้ำ ๆ ละ 3 ตา

ปัจจัยที่ 1 คือ 1) ท่อนอ้อยติดเชื้อ

2) ท่อนอ้อยสะอาด

ปัจจัยที่ 2 คือ วิธีการแช่น้ำร้อน 5 วิธี ได้แก่

กรมวิชาการเกษตร

1) ที่ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง (DHWT)
2) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง
3) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง
4) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง
5) แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง เป็นกรรมวิธีควบคุม

- วิธีปฏิบัติการทดลอง (2564)

สำรวจอ้อยและคัดเลือกอ้อยที่แสดงอาการใบด่าง เก็บตัวอย่างหาตรวจปริมาณเชื้อไวรัสเพื่อหาปริมาณตั้งต้นของเชื้อสาเหตุด้วยวิธี RT-PCR จากนั้นนำลำอ้อยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างข้างต้นตัดท่อนพันธุ์ขนาด 1 ตาและน้ำท่อนพันธุ์ไปแช่ในน้ำร้อนตามกรรมวิธีข้างต้น เพาะชำท่อนพันธุ์ดังกล่าวในกระบะทรายเพื่อตรวจเช็คความงอก และอาการใบด่าง จนอ้อยอายุประมาณ 3 เดือน

- การบันทึกข้อมูล

ตรวจสอบอาการและตรวจวัดปริมาณเชื้อในห้องปฏิบัติการ

- สถานที่ดำเนินการ ศวร.ขอนแก่น

แปลงเกษตรกรจังหวัด อุตรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ สระแก้ว ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองบัวลำภู อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร อำนาจเจริญ และชลบุรี

- ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2564

**<u>การทดลองที่ 3</u>** ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ใน อ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 และ ปี 2564)

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 และ ปี 2564)

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

- ท่อนพันธุ์อ้อย
- ป้ายชื่อหน่วยการทดลอง
- ถังพ่นสารกำจัดวัชพืช
- สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate - ammonium

**แบบและวิธีการทดลอง**

การทดลองวางแผนแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 2 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 3 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 4 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 5 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 6 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 7 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือน หลังปลูก
กรรมวิธีที่ 8 ไม่กำจัดวัชพืช

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

- ไถ เตรียมดิน เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืชออกจากแปลง การเตรียมดิน ไถเตรียมดินให้ลึก 40 เซนติเมตร ด้วยผาล 5 ในขณะดินมีความชื้นพอเหมาะ แล้วตากหน้าดินไว้แล้วจึงไถพรวน 2 ครั้ง ด้วยผาล 5 หรือ จานพรวนจนหน้าดินร่วนซุย ยกร่อง ปลูกอ้อย ขนาดแปลงย่อย 4x8เมตร ใช้ระยะปลูก 50x125 เซนติเมตร จำนวน 4 แถว ปลูก 1 หลุม/ท่อน ท่อนละ 2 ตา ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งแรก สูตร 16-16-8, 15-15-15, 46-0-0 หรือ 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีความชื้นเพียงพอ ครั้งที่ 2 สูตร 16-16-8, 15-15-15, 16-16-16 หรือ 16-8-8 อัตรา กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพาย

กรมวิชาการเกษตร

หลัง (knapsack) หัวพ่นแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle) หรือหัวพ่นแบบพัด (Fan type) อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ กำจัดวัชพืชโดยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก

- สุ่มเก็บตัวอย่างชนิดและบันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งพืชจากทุกกรรมวิธีๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมี ขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร

- วัดความสูง การแตกกอ ที่ระยะ 60, 120 และ 240 วันหลังปลูก โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ต่อแปลงย่อย ที่เป็นตัวแทนของอ้อยในแต่ละกรรมวิธี

- ประเมินความเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

- วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวานของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของอ้อยในแต่ละกรรมวิธี

- การเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 4×4 เมตร ที่ระยะ 8 เดือนหลังปลูก

- วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของด้วยวิธีการที่เหมาะสม จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชและ ความสูง จำนวนกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวาน และผลผลิตอ้อย

**การบันทึกข้อมูล**

1. คะแนนความเป็นพิษต่ออ้อย
2. คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
3. จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชพืช
4. ข้อมูลความสูง การแตกกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวานของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว
5. ผลผลิตอ้อย

**ระยะเวลาดำเนินการ**

ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

**สถานที่ดำเนินการ**

แปลงเกษตรกร นางจิรา สุขชื่น
ตำบลหนองตะไก้ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา
พิกัดแปลง : lat 14.7455160, long 101.8630534

**<u>การทดลองที่ 4</u>** ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อย (ปี 2563 - ปี 2564)

**ขั้นตอนที่ 1** ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกของอ้อยในสภาพแปลง (ปี 2564)

**สิ่งที่ใช้ในการทดลอง**

- สารกำจัดวัชพืช paraquat

**แบบและวิธีการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีประกอบด้วย

| | |
|---|---|
| กรรมวิธี 1 – 3 | เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นอันตรายต่ออ้อย หรือเป็นพิษเพียงเล็กน้อยในขั้นตอนที่ 1 |
| กรรมวิธี 4. | paraquat 110.4 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ |
| กรรมวิธี 5 | กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน |
| กรรมวิธี 6 | ไม่กำจัดวัชพืช |

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

ไถ เตรียมดิน เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืชออกจากแปลง พรวน ยกร่อง ขนาดแปลงทดลองย่อยขนาด 7 x 8 เมตร โดยใช้วิธีการปลูกแบบเกษตรกร ทำการกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการ ทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นแบบ

กรมวิชาการเกษตร

สะพายหลังวัดแรงดันได้ (knapsack sprayer) อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ โดยพ่นที่แห้วหมู มีจำนวนใบ 3 – 5 ใบ หรือ 20 – 30 วัน หลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยหลังอายุ 12 เดือน ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 4 ตารางเมตร

**วิธีการให้คะแนน**

1. ความเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0- 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 0 | = | ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก |
| 1-3 | = | เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก |
| 4-6 | = | เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก |
| 7-9 | = | เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก |
| 10 | = | พืชปลูกตาย |

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 0 | = | ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ |
| 1-3 | = | ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย |
| 4-6 | = | ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง |
| 7-9 | = | ควบคุมวัชพืชได้ดี |
| 10 | = | ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก |

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิตน้ำหนักแห้งของวัชพืช ความสูง องค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิตของอ้อย และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**การบันทึกข้อมูล**

1. ชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 30 และ 40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และก่อนเก็บเกี่ยว
2. ความเป็นพิษต่อต้นอ้อย ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร
3. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร
4. ความสูง การแตกกอ ที่ระยะ 60, 120 และ 240 วันหลังพ่นสาร
5. ผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยมีอายุไม่น้อยกว่า 8 เดือนหลังปลูก และวัดหาค่าความหวาน CCS

**ระยะเวลาดำเนินการ**

ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

**สถานที่ดำเนินการ**

แปลงเกษตรกร นางยุพิน คงแย้ม
อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี
พิกัดแปลง : lat 14.6591732, long 99.9312470

**2. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี**

☐ ไม่มี ☐ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ ..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
☐ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง .....
☐ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง .....

กรมวิชาการเกษตร

# บทที่ 3 ผลการศึกษา

**3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ**

การทดลองที่ 1) การทดสอบประสิทธิภาพการใช้ชีวภัณฑ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ พบว่าชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* (M8) และสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง *M. anisopliae* (M8) กับ Imidacloprid และการใช้ *M. anisopliae* (M8) ร่วมกับ Imidacloprid พบว่า Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นดีที่สุดทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน

**การทดลองที่ 2) ได้**วิธีการตรวจโรคใบขีดด่างด้วยเทคนิค RT-PCR ในระดับห้องปฏิบัติการ และวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อย โดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นแนวในการกำจัดและป้องการแพร่กระจายของโรคได้

**การทดลองที่ 3)** การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน หลังปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีกว่าการพ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 90 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 ทั้งการใช้สาร glyphosate และ glufosinate-ammonium มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยควรใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารไปสัมผัสต้นและใบอ้อย

**การทดลองที่ 4)** จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกวัชพืชในอ้อยเพื่อกำจัดแห้วหมู พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

### 3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

| ผลผลิตตามคำรับรอง | จำนวน | หน่วยนับ | ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง | จำนวน | หน่วยนับ | รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน) | เชิงคุณภาพ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. องค์ความรู้** | - | เรื่อง | **1. องค์ความรู้** | 1 | เรื่อง | เรื่อง วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard โรคใบขีดด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium | คำแนะนำการป้องกันกำจัด จักจั่น โรคใบด่าง และวัชพืช ที่มีประสิทธิภาพ สามารถการลดการสูญเสียของผลผลิตอ้อยได้ร้อยละ 20 |
| **2. ต้นแบบเทคโนโลยี** | | | **2. ต้นแบบเทคโนโลยี** | | | | |
| 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ | 1 | ต้นแบบ | 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ | 1 | ต้นแบบ | 1. วิธีการตรวจโรคใบขีดด่างด้วยเทคนิค RT-PCR ในระดับห้องปฏิบัติการ | ทราบสถานการณ์การระบาดเพื่อเป็นแนวทางการลดการแพร่กระจายของโรคใบขีดด่าง |
| 2.2 ระดับภาคสนาม | 3 | ต้นแบบ | 2.2 ระดับภาคสนาม | 4 | ต้นแบบ | 1. เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดจักจั่นในสภาพโรงเรือน<br>2. เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อยโดยการแช่น้ำร้อนในสภาพโรงเรือน<br>3. การป้องกันกำจัดวัชพืชในอ้อย<br>4. การป้องกันกำจัดแห้วหมูในอ้อย | - คำแนะนำการป้องกันกำจัด จักจั่นในสภาพไร่<br>- การลดการระบาดของโรคใบด่างในแปลงปลูกอ้อย<br>- เพิ่มประสิทธิภาพ การป้องกันกำจัดวัชพืชในแหล่งปลูกอ้อย |
| **3. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/<u>สัมมนาระดับชาติ</u>** | | | **3. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/<u>สัมมนาระดับชาติ</u>** | | | | |
| 3.1 นำเสนอแบบปากเปล่า | 2 | เรื่อง | 3.1 นำเสนอแบบปากเปล่า | 2 | เรื่อง | 1. การตรวจสอบเชื้อ *Sugarcane streak mosaic virus* สาเหตุใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์ ในการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 22 ประจำปี 2564 25-26 มกราคม 2564<br>2. การกำจัดโรคใบขีดด่างอ้อยจากเชื้อไวรัส *Sugarcane streak mosaic virus* ในท่อนพันธุ์อ้อยโดยการใช้น้ำร้อน ในการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 23 ประจำปี 2565 24-25 มกราคม 2564 | |

กรมวิชาการเกษตร

**3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)**

| ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง | ปีที่เกิดผลลัพธ์ |
|---|---|
| ผลงานตีพิมพ์ เรื่อง การตรวจสอบเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus สาเหตุโรคใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์ ในวารสารแก่นเกษตร ปีที่ 48 ฉบับพิเศษ 1 | 2564 |
| คู่มือ วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard โรคใบขีดด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium | 2565 |

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output) ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

**3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)**

| ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง | ปีที่เกิดผลกระทบ |
|---|---|
| **ด้านเศรษฐกิจ :** - | |
| **ด้านสังคม :** - | |
| **ด้านสิ่งแวดล้อม :** - | |

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

**3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์**

**วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)**

**ด้านวิชาการ** โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย นักวิชาการ และนักศึกษา

อย่างไร เกษตรกร ผู้ประกอบการ โรงงานน้ำตาล นำคู่มือ วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในอ้อยไปใช้ทำให้สามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้นได้ และนักวิชาการ รวมทั้งนักศึกษา นำผลงานวิจัยที่ได้ไปต่อยอดพัฒนางานวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำไปพัฒนาป้องกันกำจัดศัตรูชนิดอื่นได้

*** คำจำกัดความการนำใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน**

**1. ด้านนโยบายและสาธารณะ** การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (Policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ในวงกว้างเพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

**2. ด้านพาณิชย์/เศรษฐกิจ** เป็นผลงานวิจัยที่เน้นสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์หรือลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและบริการ

**3. ด้านสังคมและชุมชน** การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นพื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชน ท้องถิ่น หรือรวมถึงสังคมอื่น

**4. ด้านวิชาการ** เป็นผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระดับชาติหนังสือ ตำรา บทเรียน ไปเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงนักวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอดสื่อสาธารณะ การเผยแพร่ความรู้จากผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ ผ่านทางหนังสือพิมพ์ / วารสาร / โทรทัศน์ / วิทยุ / คู่มือ / แผ่นพับ การฝึกอบรม และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

# บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

**สรุปผลและอภิปรายผล**

การทดลองที่ 1 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นศัตรูอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้ชีวภัณฑ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการ พบว่าชีวภัณฑ์ M. anisopliae (M8) มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 17 วันหลังการทดสอบ และสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 4 วันหลังการทดสอบ และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง M. anisopliae (M8) กับ Imidacloprid และการใช้ M. anisopliae (M8) ร่วมกับ Imidacloprid พบว่า Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นดีที่สุดทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน

การทดลองที่ 2 การสำรวจโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* และ *Sugarcane streak mosaic virus* และการใช้น้ำร้อนในการกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย

การสำรวจและตรวจชนิดเชื้อสาเหตุโรคใบขีดด่างในอ้อย ดำเนินการสำรวจในแหล่งปลูกอ้อย 7 จังหวัด ทั้งใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกของไทย ในปี 2563 สามารถสำรวจและรวบรวมตัวอย่างอ้อยที่มีอาการคล้ายโรคนี้ได้ทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง ผลการตรวจเชื้อไวรัส SCSMV จากตัวอย่างใบด้วยเทคนิค RT-PCR มีตัวอย่างที่ให้ผลบวก คิดเป็นร้อยละ 94 ซึ่งส่วนใหญ่มีการติดเชื้อไวรัสชนิดนี้ในอัตราที่สูง ทำให้อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อ จึงควรเพิ่มการคัดเลือกและจัดการท่อนพันธุ์ เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายโรคที่จะทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น โดยเฉพาะแหล่งที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคที่สำคัญของอ้อยในประเทศไทย การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นแนวในการกำจัดและป้องการแพร่กระจายของโรคได้

การทดลองที่ 3 การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน หลังปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีกว่าการพ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 ทั้งการใช้สาร glyphosate และ glufosinate-ammonium มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยควรใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารไปสัมผัสต้นและใบอ้อย

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกเพื่อควบคุมแห้วหมูในอ้อย

การใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นที่ระยะแห้วหมูมีจำนวนใบ 3–5 ใบ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และสามารถควบคุมได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, 2,4-D 84% W/V SL อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, glyphosate 48% W/V SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอที่มากขึ้น ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

**ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป**

การป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเพื่อแก้ปัญหาแบบเร่งด่วนในพื้นที่ที่มีการระบาดมากการใช้ Imidacloprid จะสามารถจำจัดและลดประชากรตัวอ่อนของจักจั่นได้อย่างรวดเร็ว แต่หากพื้นที่ที่เพิ่งเริ่มมีการระบาดการใช้ M. Anisopliae (M8) อย่างต่อเนื่องจะทำ M. Anisopliae (M8) เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นและสามารถป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นได้อย่างยั่งยืน และการใช้ M. anisopliae (M8) ร่วมกับ Imidacloprid สามารถทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตายได้อย่างรวดเร็วและเป็นการเพิ่ม M. anisopliae (M8) ให้เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นทำให้การป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเป็นไปอย่างยั่งยืนอีกด้วย และสามารถใช้ในอัตราส่วนที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากที่แนะนำการใช้ทั่วไป ผลการทดลองดังกล่าวเป็นการทดลองในสภาพโรงเรือนเท่านั้น ส่วนในสภาพแปลงปลูกอ้อยที่มีการระบาดของจักจั่นจริงนั้นจะต้องทำการทดสอบวิธีที่เหมาะสมต่อไป

**ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน**

การทำงานวิจัยในช่วงสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโควิค-19 ทำให้การทำงานวิจัยต้องประสบปัญหากับการทำงานที่ล่าช้าและมีผลต่อการเดินทางไปทำงานวิจัยบางที่ไม่สามารถจะเข้าไปปฏิบัติงานได้ งานสำรวจอาจจะรายงานผลไม่ครอบคลุม

กรมวิชาการเกษตร

# เอกสารอ้างอิง


กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กรุงเทพฯ. 149 หน้า.

เกรียงไกร จำเริญมา, พิเชษ เชาวน์วัฒนวงศ์, ศรุต สุทธิอารมณ์, วิภาดา ปลอดครบุรี. 2549 หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นที่สำคัญในทุเรียนและการป้องกันกำจัด. วารสารกรมวิชาการเกษตร ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2549.

เกศสุดา สนศิริ และวารี หงส์พฤกษ์. 2559. จักจั่น Platypleura cespiticola Boulard (Hemiptera : Cicadidae : Cicadinae) แมลงศัตรูอ้อยที่ควรเฝ้าระวัง. วาสารกีฏและสัตววิทยา. ปีที่ 34 ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน 2559.

จุฑามาส ฮวดประสิทธิ์ จุรีมาศ วังคีรี และยุพา หาญบุญทรง. 2560. ประสิทธิภาพของราสกุล *Metarhizium* และ *Beauveria* ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix*

ปวีณา เกษมสินธุ์. 2559. การตรวจวินิจฉัยและการแพร่กระจายในแปลงปลูกของเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus สาเหตุโรคใบด่างขีดอ้อยในประเทศไทย. วิทยาศาสตร์เกษตร. 47(1):93-102.

พิสสวรรณ เจียมสมบัติ และปวีณา เกษมสินธุ์. 2554. การตรวจพบเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus ในข้าวโพด. น. 266-270. ใน: การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ 24-27 พ.ค. 2554. กรุงเทพฯ.

วินันท์ดา หิมะมาน, จันจิรา อายะวงศ์, กิตติมา ด้วงแค และกฤษณา พงษ์พานิช. 2553. ราทำลายแมลงและ แมงมุมในกลุ่มป่าแก่งกระจาน, หน้า 124. ใน การประชุมวิชาการ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 3. 21-22 กรกฎาคม 2553. ศูนย์แสดงสินค้า และการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี, นนทบุรี.

วีรกรณ์ แสงไสย์, เบญจวรรณ รัตวัตร, นัฐภัทร์ คำหล้า และศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล. 2564. การตรวจสอบเชื้อ *Sugarcane streak mosaic virus* สาเหตุโรคใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์. แก่นเกษตร. 49(1): 844-849.

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2552/53. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 225 น.

สมศักดิ์ ศิริชัย. 2554. เชื้อราทำลายแมลง. วารสารชีวปริทรรศน์ 3: 9-12.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยแลน้ำตาลทราย. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2559/60. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.

สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. การผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานศรษฐกิจการเกษตร. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต2560/สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2560. 213 หน้า

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล, วิวัฒน์ ภาณุ, ปรียพรรณ พงศาทิชณ์. 2554. การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVA, PVM, PVT, PVX, PVS และ PLRV. น. 1699-1704 ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

สุนี ศรีสิงห์, วัลลิภา สุชาโต และวาสนา ยอดปรางค์. 2557. ศึกษาปฏิกิริยาของอ้อยโคลนดีเด่นต่อโรคใบขีดด่างของอ้อย. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2557. กรมวิชาการเกษตร.

สุนีย์ ศรีสิงห์, วัลลิภา สุชาโต, อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, วาสนา วันดี, สุวัฒน์ พูลพาน, สุมาลี โพธิ์ทอง, วาสนา ยอดปรางค์. 2561. การป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยแบบผสมผสาน เอกสารเผยแพร่เพื่อ ส่งเสริมความรู้สู่เกษตรกร โครงการความร่วมมือทางวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, ปรีชา พราหมณีย์, จรัญ อารีย์, ธงชัย ตั้งเปรมศรี และสมพงษ์ กาทอง. 2542. อิทธิพลของวัชพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุต่างๆ, น. 16. ใน เอกสารประชุมวิชาการอ้อยและข้าวฟ่าง ประจำปี 2541. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี, จ. สุพรรณบุรี.

สำนักงานศรษฐกิจการเกษตร. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต2560/สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2560. 213 หน้า


กรมวิชาการเกษตร

Bolard, M. 2013 The Cicadas of Thailand Volume 2: Taxonomy and Sonic Ethology. Siri Scientific Press. Manchester, UK.436 p.

Bridge, P.D., C. Prior, J. Sogbohan, C.M. Lomer, M. Carey, and A. Buddie. 1997. Molecular characterization of isolates of *Metarhizium* from locusts and grasshoppers. Biodiversity and Conservation 6: 177-189.

Damayanti, T. A., and Putra, L. K. 2011. First occurrence of *Sugarcane streak mosaic virus* infecting sugarcane in Indonesia. Journal of General Plant Pathology, 77: 72-74.

Kasemsin, P., P. Chiemsombat and R. Hongprayoon. 2011. New virus disease of sugarcane in Thailand caused by *Sugarcane streak mosaic virus*. The NRCT-Proceedings of Thailand Research Expo 2011. August 26-30. 2011. Bangkok Convention Central World, Bangkok, Thailand.

Putra, L. K., Kristini, A., Achadian, E. M., and Damayanti, T. A. 2014. *Sugarcane streak mosaic virus* in Indonesia: distribution, characterization, yield losses and management approaches. Sugar Tech, 16: 392-399.

Rosa, W. DE LA, R. Alatorre, J.F. Barrera and C. Toriello. 2000. Effect of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae (Deuteromycetes) upon the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. J. Econ. Entomol. 93: 1409-1414.

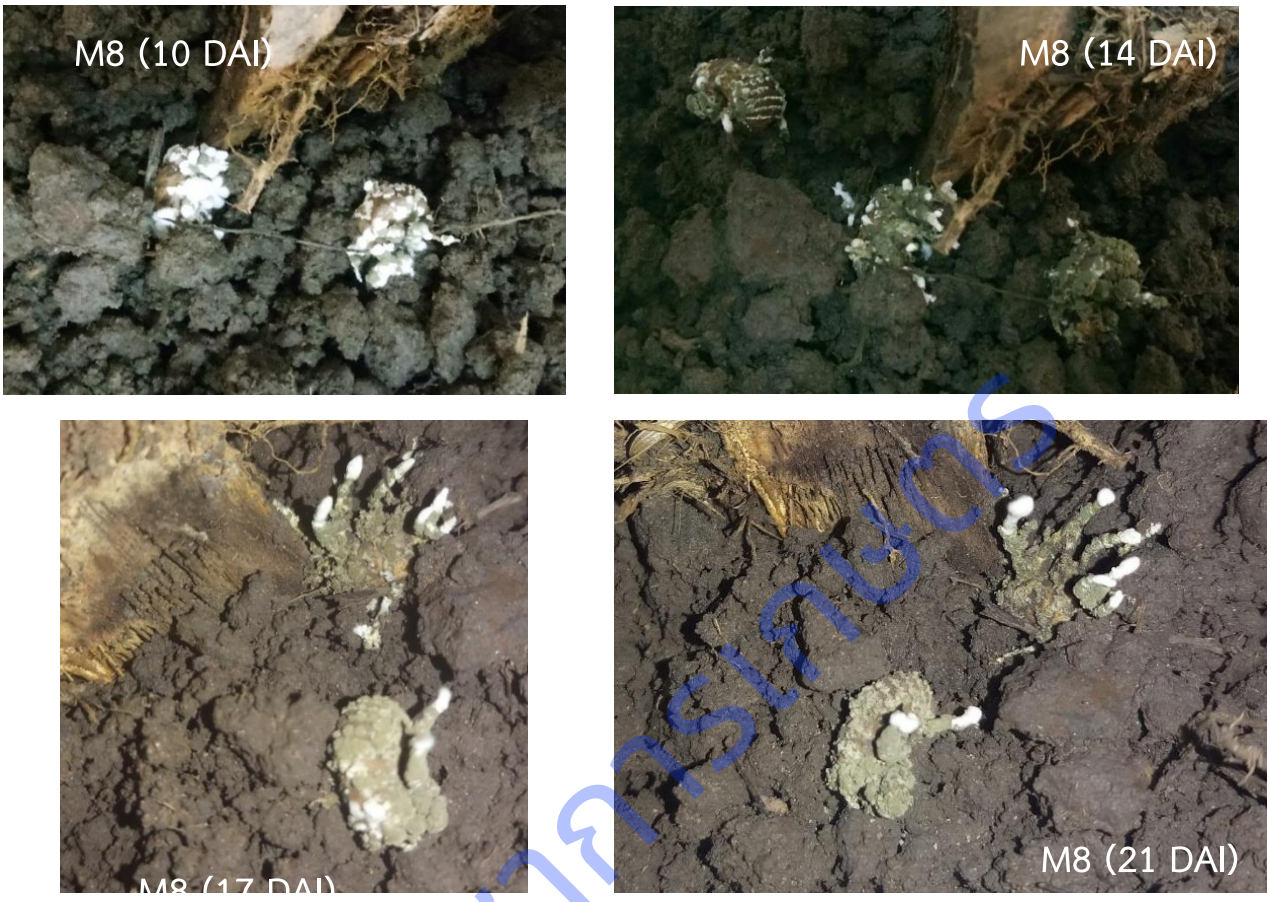
Tanada, Y. and H.K. Kaya. 1993. Insect pathology. Academic press, Inc. 666 p.

Xu, D. L., Zhou, G. H., Xie, Y. J., Mock, R., and Li, R. 2010. Complete nucleotide sequence and taxonomy of *Sugarcane streak mosaic virus,* member of a novel genus in the family Potyviridae. Virus Genes, 40:432-439.

Zimmermann, G. 1993. The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and its potential as a biocontrol agent. Journal of Pesticide Science 37: 375-379.

กรมวิชาการเกษตร

## ภาคผนวก



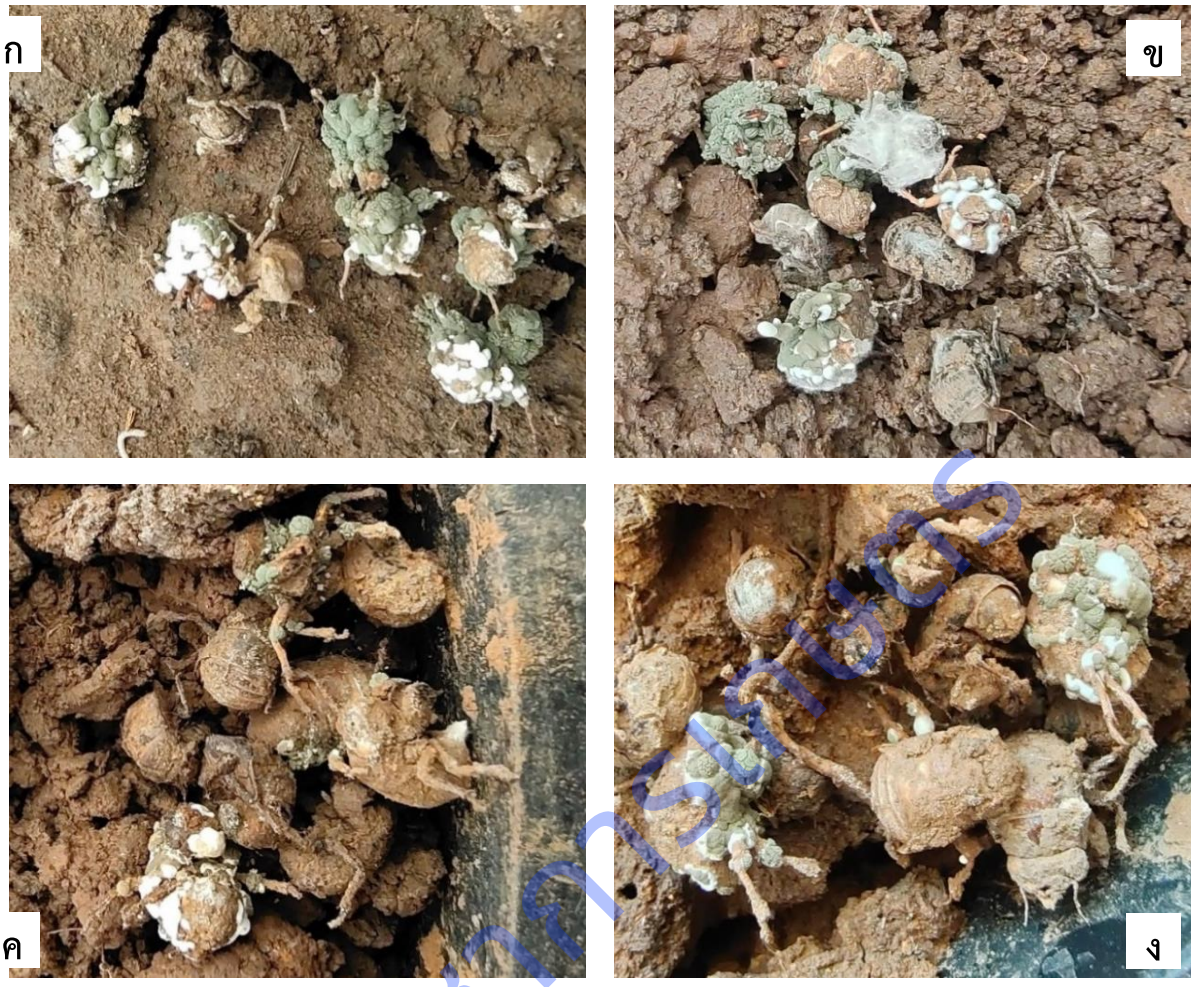

**ภาพผนวกที่ 1** Treatment ที่ 1 *Metarhizium anisopliae* (M8) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นหลังจากทดสอบได้ 10 14 17 และ 21 วัน (DAI)

**ภาพผนวกที่ 2** Treatment ที่ 2 *Beauveria bassiana* (B11) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นหลังจากทดสอบได้ 17 และ 21 วัน (DAI)

กรมวิชาการเกษตร

**ภาพผนวกที่ 3** การทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์ *Metarhizium anisopliae* (M8) และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น Imidacloprid ในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรมวิชาการเกษตร



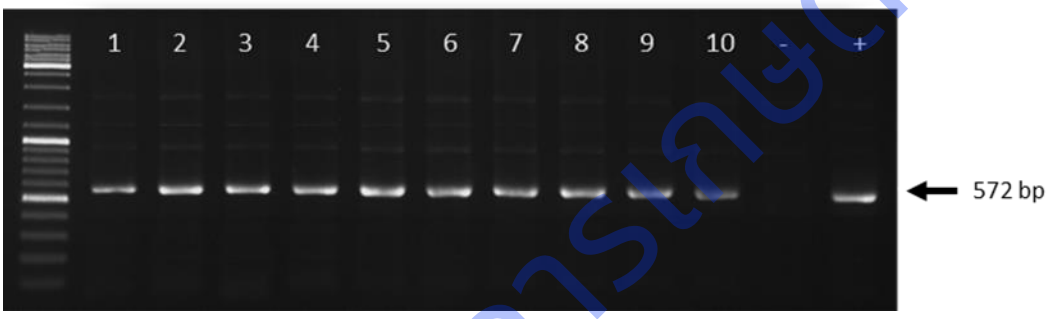

**ภาพผนวกที่ 4** การทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น *Metarhizium anisopliae* (M8) + Imidacloprid ในสภาพโรงเรือน

**ก – ข** : M8) 1 x $10^8$ สปอร์/มิลลิลิตร + Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L)

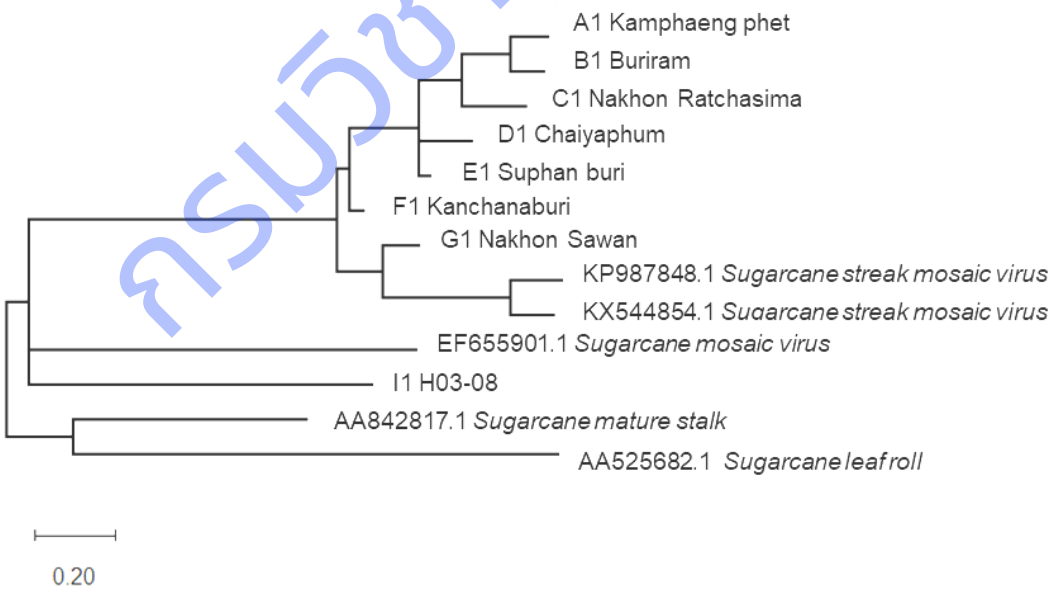
**ค – ง** : M8) 1 x $10^4$ สปอร์/มิลลิลิตร + Imidacloprid อัตรา 15 ml/20 L)

กรมวิชาการเกษตร

**ภาพผนวกที่ 5** อาการโรคใบขีดด่างอ้อย

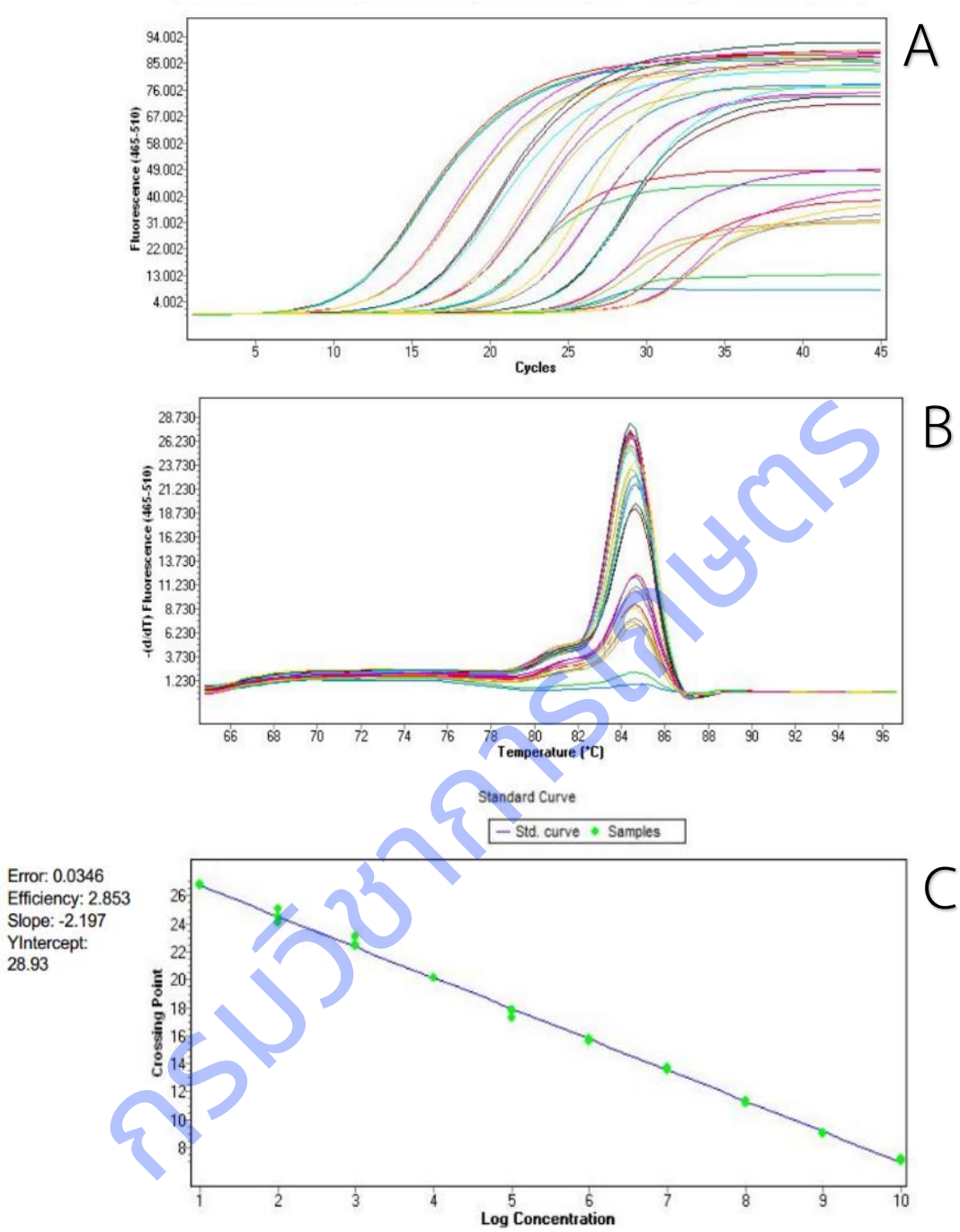



**ภาพผนวกที่ 6** ผลการวิเคราะห์ขนาดดีเอ็นเอของเชื้อ *Sugarcane streak mosaic virus* ด้วย 1.5% gel electrophoresis




**ภาพผนวกที่ 7** ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของเชื้อไวรัส *Sugarcane streak mosaic virus* ในแต่ละจังหวัด

กรมวิชาการเกษตร




**ภาพผนวกที่ 8** (A) การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอไวรัส SCSMV ระดับความเจือจางต่างๆ; ความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP ระหว่าง $10^{10}$-1 copies/25 ng plant DNA, (B) ค่า melting temperature (Tm) peak ที่อุณหภูมิ 84.45 องศาเซลเซียส, บ่งชี้ DNA เป้าหมาย, (C) กราฟมาตรฐานของปริมาณเชื้อไวรัสโดยวิเคราะห์จาก threshold cycler (Ct) versus the log of starting quantity (copies/25 ng plant DNA).

กรมวิชาการเกษตร

**ภาพผนวกที่ 9** สภาพแปลงและการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ครั้งที่1 ที่ระยะอ้อยอายุ 1 เดือนหลังงอก

(a) (b)

**ภาพผนวกที่ 10** อาการความเป็นพิษของอ้อยจากสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 เดือนหลังอ้อยงอก (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

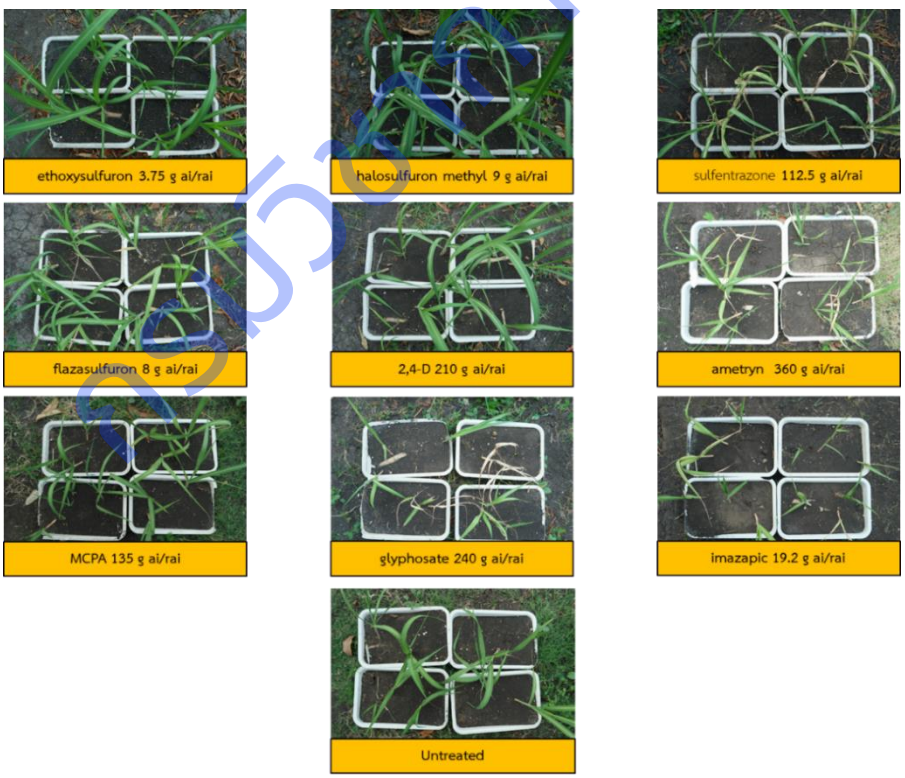
(a) (b)

**ภาพผนวกที่ 11** อาการความเป็นพิษของอ้อยจากสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ครั้งที่ 2 (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

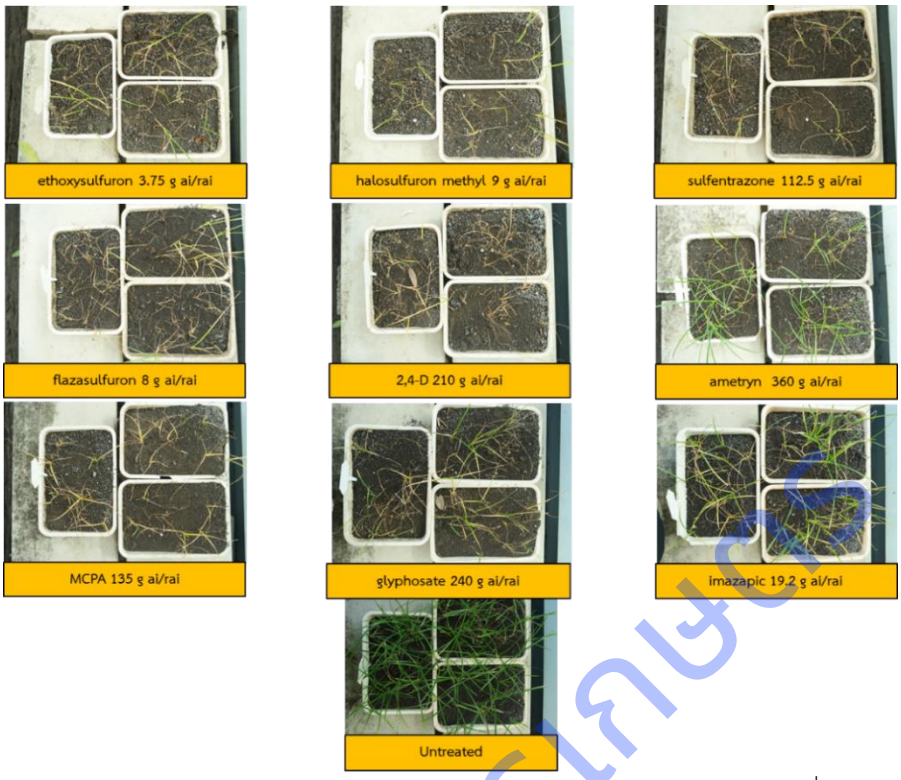
(a) (b)

**ภาพผนวกที่ 12** ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 3 ในอ้อยของสารกำจัดวัชพืช (a) glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (b) glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

**ภาพผนวกที่ 13** ความเป็นพิษสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยที่ระยะ 7 วันหลังพ่น




**ภาพผนวกที่ 14** ความเป็นพิษสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยที่ระยะ 7 วันหลังพ่น




**ภาพผนวกที่ 15** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร

**ภาพผนวกที่ 16** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

**ตารางผนวกที่ 1** การตรวจวิเคราะห์โรคใบขีดด่างจากตัวอย่างอ้อย 7 จังหวัด ด้วยเทคนิคอาร์ทีพีซีอาร์

| ลำดับ | สถานที่ | พิกัด | | พันธุ์ | RT-PCR Detection | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lat. (N) | Lon. (E) | | SCSMV | SCMV |
| 1 | Phu khiao, Chaiyaphum | 16.471984 | 102.126250 | KK3 | 20/22 | 0/22 |
| 2 | Chakkarat, Nakhon Ratchasima | 15.026325 | 102.502596 | KK3 | 22/23 | 0/23 |
| 3 | Lamplaimat, Buriram | 15.056030 | 102.793479 | LK92-11 | 22/22 | 0/22 |
| 4 | Tak Fa, Nakhonsawan | 15.784692 | 100.088158 | LK92-11 | 19/24 | 0/24 |
| 5 | Mueang, Kampheang Phet | 16.458392 | 99.502461 | LK92-11 | 22/22 | 0/22 |
| 6 | U Thong, Suphan buri | 14.3020739 | 99.8611160 | LK92-11 | 22/22 | 0/22 |
| 7 | Tamaka, Kanchanaburi | 13.9104855 | 99.8096172 | LK92-11 | 23/23 | 0/23 |

**ตารางผนวกที่ 2** ผลของการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก

| Treatment | Hot water treatment | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | RT[1]/1 hr | 50 C°/2 hr | 50 C°/ 3 hr | 50 C°/5 hr | DHWT[2] | Average. |
| Healthy | 100.00 | 89.83 | 72.20 | 62.13 | 90.54 | 82.94 |
| Streak mosaic | 85.96 | 87.14 | 65.35 | 60.74 | 89.23 | 77.68 |
| Average. | 92.98a | 88.48b | 68.77c | 61.43d | 89.88ab | |

[1] Room temperature

[2] Dual hot water treatment (52 C°/30 min and 50 C°/2 hr )

**ตารางผนวกที่ 3** ผลของการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยต่อการการเกิดอาการใบขีดด่างและปริมาณเชื้อไวรัส

| Treatment | Percentage of disease | qRT-PCR | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ct value | Copies/µl | Result |
| Control disease | 100.00b | 13.35 | $8.2 \times 10^{8}$ | + |
| 50 C°, 2 hr | 90.56b | 18.75 | $3.7 \times 10^{5}$ | + |
| 50 C°, 3 hr | 15.12a | 39.14 | $2.1 \times 10^{2}$ | + |
| 50 C°, 5 hr | 0.00a | Undetermined | 0 | - |
| (DHWT) 52 C°, 30 min and 50 C°, 2 hr | 0.00a | Undetermined | 36 | + |
| Control healthy | 0.00a | Undetermined | 0 | - |
| CV (%) | 15.23 | | | |

*Positive result (+), negative result (–). Ct = Cycle threshold.

.

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 4** ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร แปลงทดลองที่ 1 อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

| ชนิดวัชพืช | หลังพ่นสารครั้งที่ 1 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 2 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวนวัชพืชต้นต่อตารางเมตร | เปอร์เซนต์ | จำนวนวัชพืชต้นต่อตารางเมตร | เปอร์เซนต์ | จำนวนวัชพืชต้นต่อตารางเมตร | เปอร์เซนต์ |
| **วัชพืชประเภทใบแคบ** | | | | | | |
| 1.หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) C.A. Gardner & C.E. Hubb.) | 42.2 | 28.10 | 35.5 | 23.39 | 15 | 19.74 |
| 2.หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (retz.) koeler) | 24.0 | 15.98 | 29.3 | 19.30 | 12 | 15.79 |
| 3.หญ้าดอกขาว (*Leptochloa mucronata* (L.) Nees) | 30 | 19.97 | 32 | 21.08 | 10 | 13.16 |
| **วัชพืชประเภทใบกว้าง** | | | | | | |
| 1.ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) | 24 | 15.98 | 14 | 9.22 | 9 | 11.84 |
| 2.โคกกระสุน (*Tribulus terrestris* L.) | 15 | 9.99 | 18 | 11.86 | 23 | 30.26 |
| 3.หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* Linn. ) | 15 | 9.99 | 23 | 15.15 | 7 | 9.21 |
| **รวม** | 150.2 | 100 | 151.8 | 100 | 76 | 100 |

**ตารางผนวกที่ 5** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

| กรรมวิธี | หลังพ่นสารครั้งที่ 1 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 2 | | หลังพ่นสารครั้งที่ 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 วันหลังพ่น | 15 วันหลังพ่น | 7 วันหลังพ่น | 15 วันหลังพ่น | 7 วันหลังพ่น | 15 วันหลังพ่น |
| 1. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 2. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 3. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 4. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 5 | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 5. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| 6. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 5 | 6 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| 7. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือน หลังปลูก | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8. ไม่กำจัดวัชพืช | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 6** ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อย จากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

| กรรมวิธี | หลังพ่นสารครั้งที่ 3 | |
|---|---|---|
| | 30 วัน หลังพ่น | 60 วัน หลังพ่น |
| 1. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 9 | 8 |
| 2. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 6 | 4 |
| 3. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 9 | 8 |
| 4. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 8 | 7 |
| 5. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 5 | 4 |
| 6. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 7 | 7 |
| 7. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือน หลังปลูก | 0 | 0 |
| 8. ไม่กำจัดวัชพืช | 0 | 0 |

**ตารางผนวกที่ 7** ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3

| กรรมวิธี | หลังพ่นสารครั้งที่ 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสูง (ซม.) | | | การแตกกอ (ลำ) | | |
| | 30 วัน | 60 วัน | เก็บเกี่ยว | 30 วัน | 60 วัน | เก็บเกี่ยว |
| 1. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 96.32 a | 142.15 a | 194.3 b | 8.30 a | 10.30 a | 11.30 a |
| 2. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 90.50 b | 120.53 b | 182.3 b | 7.25 b | 9.95 b | 9.95 b |
| 3. glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 93.63 a | 139.69 a | 197.2 a | 8.86 a | 10.86 a | 12.86 a |
| 4. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก | 94.56 a | 137.25 a | 202.0 a | 8.73 a | 11.73 a | 12.73 a |
| 5. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก | 89.25 b | 121.14 b | 174.0 b | 7.54 b | 9.54 b | 9.54 b |
| 6. glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก | 92.95 a | 135.68 a | 196.0 a | 8.38 a | 11.38 a | 12.56 a |
| 7. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือน หลังปลูก | 97.65 a | 144.28 a | 205.0 a | 9.53 a | 12.53 a | 12.83 a |
| 8. ไม่กำจัดวัชพืช | 72.12 c | 102.05 c | 162.7 c | 6.54 c | 6.54 c | 6.54 c |
| C.V. (%) | 7.1 | 5.9 | 14.7 | 7.8 | 6.5 | 12.8 |

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 8** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 7, 14 และ 30 วันหลังพ่นสาร ในเรือนทดลอง

| Treatment | Application Rate (g ai. /rai) | Phytotoxicity | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 DAA | 14 DAA | 30 DAA |
| 1. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 0 | 0 | 0 |
| 2. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 3. sulfentrazone 48% W/V SC | 112.5 | 5 | 5 | 3 |
| 4. flazasulfuron 25% WG | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 5. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 0 | 0 | 0 |
| 6. ametryn 50% SC | 360 | 7 | 5 | 3 |
| 7. MCPA 30% W/V SL | 135 | 1 | 0 | 0 |
| 8. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 5 | 5 | 1 |
| 9. imazapic 24% W/V SL | 19.2 | 2 | 2 | 2 |
| 10. Untreated | - | 0 | 0 | 0 |

Phytotoxicity level: 0 = normal, 1 – 3 = slightly toxic, 4 – 6 = moderately toxic, 7 – 9 = severely toxic, 10 = completely killed

DAA = Days after application

**ตารางผนวกที่ 9** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 7, 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร ในเรือนทดลอง

| Treatment | Application Rate (g ai. /rai) | Efficacy | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 DAA | 14 DAA | 21 DAA |
| 1. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 5 | 7 | 8 |
| 2. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 5 | 7 | 10 |
| 3. sulfentrazone 48% W/V SC | 112.5 | 7 | 7 | 9 |
| 4. flazasulfuron 25% WG | 8 | 5 | 7 | 10 |
| 5. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 6 | 8 | 8 |
| 6. ametryn 50% SC | 360 | 3 | 1 | 0 |
| 7. MCPA 30% W/V SL | 135 | 3 | 5 | 8 |
| 8. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 5 | 5 | 8 |
| 9. imazapic 24% W/V SL | 19.2 | 1 | 1 | 3 |
| 10. Untreated | - | - | - | - |

Efficacy level : 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control

DAA = Days after application

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 10** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | Phytotoxicity | |
|---|---|---|---|
| | | 15 DAA | 30 DAA |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 0 | 0 |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 0 | 0 |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 0 | 0 |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 0 | 0 |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 1 | 0 |
| 6. hand weeding | - | 0 | 0 |
| 7. weedy check | - | 0 | 0 |

Phytotoxicity level: 0 = normal, 1 – 3 = slightly toxic, 4 – 6 = moderately toxic, 7 – 9 = severely toxic, 10 = completely killed DAA = Days after application

**ตารางผนวกที่ 11** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชโดยรวมในอ้อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | Efficacy | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15 DAA | 30 DAA | 60 DAA |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 9.0 | 9.5 | 7.0 |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 9.0 | 9.5 | 7.0 |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 7.0 | 6.0 | 5.0. |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 8.0 | 6.0 | 5.0 |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 5.0 | 3.0 | 1.0 |
| 6. hand weeding | - | - | - | - |
| 7. weedy check | - | - | - | - |

Efficacy level : 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control DAA = Days after application

**ตารางผนวกที่ 12** ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของแห้วหมู อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

| Treatment | Application Rate (g ai. /rai) | No. of *C. rotundus* (no./$m^2$) | Dry weight of *C. rotundus* (g./$m^2$) |
|---|---|---|---|
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 22.0 a | 15.2 a |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 18.0 a | 11.9 a |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 56.3 a | 96.7 b |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 49.3 a | 40.6 b |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 144.0 b | 173.1 bc |
| 6. hand weeding | - | 0.0 a | 0.0 a |
| 7. weedy check | - | 213.3 c | 313.9 c |
| C.V. (%) | | 40.72 | 72.28 |

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to Duncan's Multiple Range Test.

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 13** ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

| Treatment | Application Rate (g ai. /rai) | Development | | | | | | Yield (Kg. /rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Height (cm.) | | | Tiller (no./tiller) | | | |
| | | 30 DAA | 60 DAA | Harvest | 30 DAA | 60 DAA | Harvest | |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 19.9 a | 39.7 a | 114.3 a | 1.5 a | 3.0 a | 9.1 a | 10,977.8 a |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 21.0 a | 37.8 a | 116.4 a | 1.6 a | 2.3 ab | 8.9 a | 9,911.1 ab |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 19.3 a | 37.8 a | 120.5 a | 1.2 ab | 1.6 ab | 8.4 a | 9,866.7 ab |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 20.1 a | 37.6 a | 119.1 a | 1.5 a | 1.8 ab | 8.2 a | 10,177.8 a |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 15.8 a | 23.5 b | 83.7 b | 0.6 b | 0.9 b | 6.1 b | 4,311.1 bc |
| 6. hand weeding | - | 39.2 a | 30.8 ab | 98.5 ab | 1.0 ab | 1.9 ab | 6.5 b | 9,777.8 ab |
| 7. weedy check | - | 26.7 a | 31.3 ab | 90.6 b | 0.5 b | 0.9 b | 3.2 c | 3,022.2 c |
| C.V. (%) | | 55.73 | 13.42 | 14.17 | 37.10 | 40.44 | 9.73 | 33.76 |

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to Duncan's Multiple Range Test.

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 14** ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่ออ้อยที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | Phytotoxicity | |
|---|---|---|---|
| | | 15 DAA | 30 DAA |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 0 | 0 |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 0 | 0 |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 0 | 0 |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 0 | 0 |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 1 | 0 |
| 6. hand weeding | - | 0 | 0 |
| 7. weedy check | - | 0 | 0 |

Phytotoxicity level: 0 = normal, 1 – 3 = slightly toxic, 4 – 6 = moderately toxic, 7 – 9 = severely toxic, 10 = completely killed DAA = Days after application

**ตารางผนวกที่ 15** ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในการควบคุมวัชพืชโดยรวมในอ้อย อำเภอหนองหญ้าไซจังหวัดสุพรรณบุรี

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | Efficacy | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15 DAA | 30 DAA | 60 DAA |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 9.5 | 9.0 | 7.5 |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 9.5 | 9.0 | 7.5 |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 8.0 | 7.0 | 6.0 |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 9.0 | 8.0 | 5.0 |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 7.0 | 5.0 | 3.0 |
| 6. hand weeding | - | - | - | - |
| 7. weedy check | - | - | - | - |

Efficacy level : 0 = no control, 1 – 3 = slightly control, 4 – 6 = moderately control, 7 – 9 = good control, 10 = completely control DAA = Days after application

**ตารางผนวกที่ 16** ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของแห้วหมู อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | No. of *C. rotundus* (no./$m^2$) | Dry weight of *C. rotundus* (g./$m^2$) |
|---|---|---|---|
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 6.0 a[1/] | 0.76 a |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 18.5 a | 2.74 a |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 26.5 a | 3.68 a |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 20.5 a | 2.84 a |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 29.5 a | 4.60 a |
| 6. hand weeding | - | 0.0 a | 0.0 a |
| 7. weedy check | - | 100.5 b | 13.04 b |
| C.V. (%) | | 53.39 | 48.70 |

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to Duncan's Multiple Range Test.

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางผนวกที่ 17** ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

| Treatment | Application Rate (g ai./rai) | Development | | | | | | Yield (Kg. /rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Height (cm.) | | | Tiller (no. /tiller) | | | |
| | | 30 DAA | 60 DAA | Harvest | 30 DAA | 60 DAA | Harvest | |
| 1. halosulfuron methyl 75% WG | 9 | 42.6 a[1/] | 83.0 a | 123.5 a | 2.3 ab | 6.5 a | 9.5 a | 11,777.8 a |
| 2. flazasulfuron 25% WG | 8 | 34.9 ab | 84.5 a | 120.8 ab | 2.9 a | 6.3 ab | 9.0 a | 11,466.7 a |
| 3. ethoxysulfuron 15% WG | 3.75 | 40.7 a | 54.5 ab | 111.1 ab | 1.5 bc | 5.0 bc | 8.5 a | 8,977.8 a |
| 4. 2,4-D 84% W/V SL | 210 | 35.1 ab | 55.2 ab | 115.7 ab | 2.4 ab | 4.1 cd | 8.7 a | 8,755.6 a |
| 5. glyphosate 48% W/V SL | 240 | 27.6 b | 49.3 b | 84.9 b | 0.6 c | 3.7 d | 6.8 b | 5,822.2 b |
| 6. hand weeding | - | 34.1 ab | 59.3 ab | 106.7 ab | 1.0 c | 6.5 a | 7.3 b | 8,355.6 b |
| 7. weedy check | - | 27.9 b | 68.3 ab | 97.5 ab | 0.7 c | 2.2 d | 5.6 c | 5,600.0 c |
| C.V. (%) | | 11.75 | 23.56 | 14.33 | 36.26 | 12.34 | 11.56 | 11.20 |

[1/] Means in a column followed by the same letter(s) are not significantly different at P=0.05, according to Duncan's Multiple Range Test.

กรมวิชาการเกษตร