

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในอ้อย เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Sugarcane

for alternative herbicides and safety crop production system

ปรัชญา เอกสิน^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{2/} ยุวรรณ อนันตมณี^{3/}

ผกาสินี คล้ายมาลา^{4/} ประชาธิปไตย พงษ์ภิญโญ^{4/}

^{1/}กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ^{2/}กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่พืชทดแทนพลังงาน

^{3/}กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{4/}กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในอ้อย เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในอ้อย และ ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยในสภาพ เรือนทดลอง ผลการทดลอง พบว่า ขั้นตอนที่ 1 ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 4 กรรมวิธีที่ไม่ เป็นพิษต่ออ้อย ได้แก่ atrazine อัตรา 440 อัตรา กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 อัตรา กรัม(ai)/ไร่, atrazine อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ และมีประสิทธิภาพในการ ควบคุมวัชพืช ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน โดยพ่นที่ระยะ ก่อนวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระยะวัชพืชมีจำนวน ใบมากกว่า 5 ใบ ขั้นตอนที่ 2 ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก 3 กรรมวิธีที่ไม่เป็นพิษต่ออ้อย ได้แก่ diuron อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่, halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ และ topamezone +diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ โดยสารกำจัดวัชพืช halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม (ai)/ไร่ และ topamezone +diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้ายาง จิงจ้อดอกขาว และผักเบี้ยหิน โดยพ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวน ใบมากกว่า 5 ใบ ส่วนสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ ไม่สามารถกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ จึงนำ สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวทั้งแบบพ่นก่อนวัชพืชงอกและแบบพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยไปดำเนินการทดลองใน สภาพไร่ต่อไป

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืช อ้อย

คำนำ

การจัดการวัชพืชในอ้อย โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence herbicides) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชได้ประมาณ 30 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจะลดลง ทำให้มีวัชพืชงอกขึ้นมาแข่งขันกับพืชปลูก การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกเพียงครั้งเดียว ไม่เพียงพอต่อการควบคุมวัชพืช เนื่องจากระยะเวลาที่ปลอดวัชพืช (weed free period) ในพืชไร่ขึ้นอยู่กับวัชพืชที่ 3-4 เดือนหลังปลูกอ้อย ในช่วงนี้หากปล่อยให้วัชพืชรบกวนจะส่งผลทำให้ผลผลิตพืชเสียหายได้ เกษตรกรจึงต้องใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicides) ในการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาภายหลัง หากไม่มีสารทางเลือก หรือวิธีการอื่นมาใช้ในการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาภายหลัง จะส่งผลกระทบต่อผลผลิต ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554; Yogita *et al.*, 2018; Gulshan and Hickey, 2020) กระบทรายได้ของประเทศ นอกจากนั้น หากเกษตรกรเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกที่ไม่ถูกต้องกับอ้อย ไม่ถูกต้องกับชนิดกับวัชพืช และใช้แบบไม่ถูกต้องตามอัตราการใช้ โดยขาดความรู้ความเข้าใจ จะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของเกษตรกร ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม การใช้แรงงานคนถากหญ้าด้วยจอบอาจกระทบต่อการเจริญเติบโต ประกอบกับแรงงานมีราคาแพง เกษตรกรจึงนิยมที่จะใช้สารกำจัดวัชพืช ในประเทศไทยแนะนำสารกำจัดวัชพืชสำหรับใช้ควบคุมวัชพืชในอ้อย ได้แก่ paraquat โดยพ่นหลังวัชพืชงอกและวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2560) ในปัจจุบันประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2563 เป็นต้นไป ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ทำให้เกษตรกรทุกภาคส่วนเกิดความเดือดร้อนเนื่องจากไม่มีสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมใช้แทนสาร paraquat ทำให้อ้อยถูกแย่งแย่งอาหารโดยวัชพืชผลผลิตเสียหายลดลง 10-20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลผลิตที่หายไปนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกของผลิตภัณฑ์เกษตร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลก นอกจากนี้ต้นทุนที่สูงขึ้นส่งผลให้อุตสาหกรรมแปรรูปประสบปัญหาและราคาอาหารสูงขึ้น เกิดผลกระทบต่อเนื่องไปยังผู้บริโภค จากมติดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีความต้องการสารกำจัดวัชพืชหรือวิธีการจัดการวัชพืชที่มีประสิทธิภาพมาใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในอ้อย เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้กับเกษตรกรได้มีทางเลือกอื่นๆ ในการกำจัดวัชพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่ออ้อยและประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

ปลูกอ้อยลงในกระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร โดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกัน ท่อนละ 2 ตา จำนวน 2 ท่อนต่อกระบะ จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่น amicarbazone 70% WG	อัตรา 176 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่น atrazine 80% WP	อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่น diclozulam 84% WG	อัตรา 25.2 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่น diuron 80% WP	อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่น fumiozaxin 50% WP	อัตรา 30 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่น hexazinone 75% WG	อัตรา 202.5 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่น imazapic 24% SL	อัตรา 28.8 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่น indaziflam 50% SC	อัตรา 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่น pendimethalin 33% EC	อัตรา 264 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่น s-metolachlor 96% EC	อัตรา 288 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่น sulfentazone 75% WG	อัตรา 135 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่น metribuzin 70%WP	อัตรา 126 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่น pendimethalin 33% EC+imazapic 24% SL	อัตรา 231+24 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่น pendimethalin 33%EC+amicarbazone 70%WG	อัตรา 231+176 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 15 พ่น diuron 80% WP+ s-metolachlor 96% EC	อัตรา 360+192 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 16 พ่น indaziflam 50% SC+metribuzin 70%WP	อัตรา 14+98 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 17 พ่น atrazine 80% WP+diuron80% WP	อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 18 พ่น hexazinone 13.2% WG+diuron 46.8% WP	อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 19 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

จากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นอ้อยด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้นที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การแตกกอและน้ำหนักสดของอ้อยที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 ที่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษเล็กน้อยอย่างน้อย 2 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงย่อย ได้แก่ ผักเบี้ยหิน จิงจืด ดอกขาว หญ้าหาง หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก มาโรยในกระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองโดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและ

คำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al.* (2017)

$$WCI (\%) = \frac{\text{Weed dry weight in control} - \text{Weed dry weight in treated plot}}{\text{Weed dry weight in control}} \times 100$$

นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 1.2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงย่อย ได้แก่ ผักเบี้ยหิน จิงจืด ดอกขาว หญ้าหาง หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก มาโรยในกระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและ

คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$\text{WCE (\%)} = \frac{\text{Weed population in plot} - \text{Weed population in treated plot}}{\text{Weed population in plot}} \times 100$$

คำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซนต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al.* (2017)

$$\text{WCI (\%)} = \frac{\text{Weed dry weight in control} - \text{Weed dry weight in treated plot}}{\text{Weed dry weight in control}} \times 100$$

นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ขั้นตอนที่ 1.2.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใส่สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงอ้อย ได้แก่ ผักเบี้ยหิน จิงจืดดอกขาว หญ้าหาง หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก มาโรยในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปรย์หลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและ

คำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซนต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al.* (2017)

$$\text{WCI (\%)} = \frac{\text{Weed dry weight in control} - \text{Weed dry weight in treated plot}}{\text{Weed dry weight in control}} \times 100$$

นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 2.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

ปลูกอ้อยลงในกระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร โดยใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกัน ท่อนละ 2 ตา จำนวน 2 ท่อนต่อกระบะ เมื่ออ้อยเจริญเติบโตจนมีอายุ 2 เดือน ทำการพ่นสาร

กำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตรา
น้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร ametryn 80% WP	อัตรา400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร diuron 80% WP	อัตรา400กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร bromacil 80% WP	อัตรา400กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร hexazinone 75%WG	อัตรา157.5กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร sulfentrazone 48% SC	อัตรา115.2กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร halosulfuron 75%WP + ametryn 80% WP	อัตรา9+400กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร topamezone 33.6%SC+diuron 80% WP	อัตรา6.72+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร triclopyr 66.8%EC+ glufosinate 15%SL	อัตรา93.52+97.5 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร 2,4-D/picolam 45.2%+11.6% SL+ fluazifop 15%ECอัตรา136.32+30กรัม(ai)/ไร่	
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC+2,4-D 84%SL	อัตรา30+210กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC+flumioxazin 50%WP	อัตรา 30+20กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15%SL	อัตรา 97.5 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร diquat 37.3% SL	อัตรา 298.4 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

จากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นอ้อยด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วย
สายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปาน
กลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร
กำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้น ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัด
วัชพืชการแตกกอและน้ำหนักสดของอ้อยที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ขั้นตอนที่ 2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 2.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่
เป็นวัชพืชหลักในแปลงอ้อย ได้แก่ ผักเบี้ยหิน จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้า
ตีนนก มาโรยในกระเบขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสาร
กำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบ
สะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10
ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้
ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสาร

กำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช จำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและ

คำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Singh *et al.* (2017)

$$WCI (\%) = \frac{\text{Weed dry weight in control} - \text{Weed dry weight in treated plot}}{\text{Weed dry weight in control}} \times 100$$

นำวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่ออ้อย

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อยที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 1) พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เป็นพิษเล็กน้อยและไม่เป็นพิษต่ออ้อยจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ ในกรรมวิธีการทดลองพบอาการเป็นพิษต่ออ้อย ปานกลางโดยมีอาการซีดเหลือง ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชที่จัดอยู่ในกลุ่ม Urea ใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้าง และวงศ์หญ้าบางชนิด เมื่อสารเข้าสู่พืชจะไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เมื่อใช้แบบก่อนงอกพืชจะมีอาการเหลืองและแห้งตาย การใช้ทางใบพืชมีอาการเหลืองตรงบริเวณรอบๆ เส้นใบหรือระหว่างเส้นใบต่อมาจะแห้งตาย (Ahrens, 1994) และมีพบอาการไหม้บางส่วนของใบ จนถึงเป็นพิษรุนแรงจนทำให้ต้นอ้อยไม่งอก โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืช imazapic อัตรา 28.8 กรัม(ai)/ไร่, indaziflam อัตรา 18 กรัม(ai)/ไร่ และ pendimethalin+imazapic อัตรา 231+24 กรัม(ai)/ไร่ หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชไปที่ระยะ 30 วันหลังพ่นทำให้ต้นอ้อยตาย เนื่องจากใช้เกินอัตราแนะนำ โดยสาร indaziflam ยับยั้งการทำงานของเซลล์โลส สาร pendimethalin ยับยั้งการแบ่งเซลล์ และสาร imazapic ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS (ทศพล, 2560) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย (Table 2) พบว่า สารกำจัดวัชพืช atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ ให้น้ำหนักสดของต้นอ้อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

จึงนำสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงอ้อย ได้แก่ ผักเบี้ยหิน จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก

จากการนำสารกำจัดวัชพืชที่เป็นพิษเล็กน้อยและไม่เป็นพิษต่ออ้อยจากการทดลอง ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, atrazine + diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ นำมาพ่นทดสอบประสิทธิภาพแบบพ่นก่อนวัชพืชงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืชดังกล่าว สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนน 8-10 คะแนน ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 3-5) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของปรัชญาและคณะ (2563) ที่ใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวพ่นก่อนงอกในอ้อย สามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้งประเภทใบแคบและใบกว้างในอ้อยได้ดี

การนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าทุกระบบวิธีที่พ่นสารมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีจำนวนต้น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ระหว่าง 0.0-4.0 ต้นและมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-0.11 กรัม แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

เมื่อคำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) พบว่า atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด อยู่ที่ 99.89 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ที่ 99.91, 99.82 และ 99.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พบว่า สารกำจัดวัชพืชทั้งหมดดังกล่าว สามารถควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนน 7-10 คะแนน ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 8-10)

การนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าทุกระบบวิธีที่พ่นสารมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีจำนวนต้น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ระหว่าง 0.0-2.7 ต้นและมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-0.4 กรัม แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 11)

เมื่อคำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) พบว่า atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 99.74, 99.43, 99.2 และ 98.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก อยู่ที่ 99.47, 99.82 และ 99.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง และผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 12)

ประสิทธิภาพการใช้อำนาจกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ พบว่า ที่ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ ควบคุม หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ดี 7 คะแนน ควบคุมหญ้าตีนนกได้ปานกลาง 6 คะแนน วิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ ควบคุมหญ้ายางได้ดี 7 คะแนน ควบคุมหญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก จิงจ้อดอกขาว ผักเบี้ยหิน ได้ปานกลาง 6 คะแนน ส่วนวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่, diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ ควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้เล็กน้อยถึงปานกลาง 3-6 คะแนน ที่ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ปานกลาง มีคะแนน 4 คะแนน ควบคุมหญ้าตีนนกได้เล็กน้อย 3 คะแนน สารกำจัดวัชพืช hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ ควบคุม หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนกจิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ปานกลาง 4-5 คะแนน สารกำจัดวัชพืช atrazineอัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ และ diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ ควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้เล็กน้อย 2-3 คะแนน ที่ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกวิธีที่พ่นสาร ไม่สามารถควบคุม หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน มีคะแนน 0 คะแนน (Table 13-15)

การนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine+diuron อัตรา 440+440 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร

hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสาร atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ และ กรรมวิธีพ่นสาร diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ และ กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารถึงแม้จะมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่ระยะ 60 วันหลังพ่น แต่ต้นวัชพืชดังกล่าวไม่ตายลงทันทีเพียงแค่นักการเจริญเติบโต และสามารถเจริญเติบโตได้อีกหลังจากระยะ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 16)

เมื่อคำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) พบว่า atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก อยู่ที่ 62.18, 62.63, 63.67 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า WCI ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 89.91, 77.63 และ 80.99 เปอร์เซ็นต์

diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ที่ 52.56, 53.13 และ 67.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 90.16, 75.50, และ 81.61 เปอร์เซ็นต์

atrazine+diuron อัตรา 440+400 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ที่ 77.78, 74.30 และ 80.61 และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 95.63, 87.00 และ 81.76 เปอร์เซ็นต์

hexazinone+diuron อัตรา 330 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก อยู่ที่ 71.58, 73.65 และ 82.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 94.29, 86.88 และ 78.98 เปอร์เซ็นต์ (Table 17)

ความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในอ้อยในสภาพเรือนทดลอง

เมื่ออ้อยเจริญเติบโตจนมีอายุ 2 เดือน ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ผลการทดลองพบว่า ที่ 15 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่พ่น ametryn อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร bromacil อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยตาย คะแนน 10 คะแนน กรรมวิธีพ่นสาร sulfentrazone อัตรา 115.2 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร fluazifop-P-butyl+flumioxazin อัตรา 30+20 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร glufosinate อัตรา 97.5 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่น diquat อัตรา 298.4 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพิษรุนแรง 7-8 คะแนน กรรมวิธีพ่น hexazinone อัตรา 157.5 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่น triclopyr+glufosinate อัตรา 93.52+97.5 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่น fluazifop-P-butyl+2,4-D อัตรา 30+20 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพิษปานกลาง 4-5 คะแนน กรรมวิธีพ่น halosulfuron+ametryn อัตรา 136.32+30 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร topamezone+diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร 2,4-D/picolam+fluazifop อัตรา 136.32+30 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพิษเล็กน้อย คะแนน 2-3 คะแนน ส่วนกรรมวิธี diuron อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่น halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่น topamezone+diuron

อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่น halosulfuron+ametryn อัตรา 136.32+30 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพืชเล็กน้อย 2-3 คะแนน

ที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร diuron อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร topamezone+diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ halosulfuron+ametryn ไม่เป็นพืชต่ออ้อย hexazinone อัตรา 157.5 กรัม(ai)/ไร่ 2,4-D/picolam+fluazifop อัตรา 136.32+30 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร fluazifop-P-butyl+2,4-D อัตรา 130+210 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพืชปานกลาง คะแนน 5-6 คะแนน กรรมวิธีพ่นสาร triclopyr+glufosinate อัตรา 93.52+97.5 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยเป็นพืชรุนแรง 7 คะแนน ametryn อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร bromacil อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร sulfentrazone อัตรา 115.2 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร fluazifop-P-butyl+flumioxazin อัตรา 30+20 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร glufosinate อัตรา 97.5 กรัม(ai)/ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร diquat อัตรา 298.4 กรัม(ai)/ไร่ อ้อยตาย

ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ diuron อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ และ topamezone+diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยพ่นสารดังกล่าว ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ สารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีที่ 6 halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนน 7-10 คะแนน ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร สำหรับกรรมวิธีที่ 2 diuron 80% WP อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่ ทำให้วัชพืชวัชพืชทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้ายาง จิงจ้อดอกขาว และผักเบี้ยหิน มีอาการชะงักการเจริญเติบโต และที่ระยะ 15-20 วันหลังพ่นสาร มีคะแนน 5-7 คะแนน วัชพืชดังกล่าวเริ่มกลับคืนสู่ปกติและสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้อีก ส่วนกรรมวิธีที่ 7 topamezone+diuron สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนน 7-10 คะแนน ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร แต่ควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน เล็กน้อยถึงปานกลาง มีคะแนน 3-6 คะแนน ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร

การนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร topamezone+diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร (Table 23)

เมื่อคำนวณหาดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index; WCI) พบว่า diuron อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก อยู่ที่ 97.29, 95.20, 95.60 เปอร์เซนต์ และมีค่า WCI ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจ้อดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 97.20, 97.39 และ 96.28 เปอร์เซนต์

halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ที่ 99.74, 98.35 และ 99.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 99.21, 98.87 และ 98.80 เปอร์เซ็นต์

topamezone+diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่ มีค่า (Weed control index; WCI) ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ที่ 99.90, 99.72 และ 99.53 และมีค่า WCI ในการควบคุม วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น จิงจืดดอกขาว หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน อยู่ที่ 98.34, 99.37 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ (Table 24)

สรุปผลการทดลอง

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช ได้ในระดับดี จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ไม่มีความเป็นพิษต่ออ้อย และยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ที่ระยะ 3-5 ใบ ได้แก่ atrazine อัตรา 440 อัตรา กรัม(ai)/ไร่ diuron อัตรา 440 อัตรา กรัม(ai)/ไร่ atrazine+diuron อัตรา 440+400 อัตรา กรัม(ai)/ไร่ และ hexazinone+diuron อัตรา 330 อัตรา กรัม(ai)/ไร่
2. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช และไม่กระทบ ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ได้แก่ halosulfuron+ametryn อัตรา 9+400 กรัม(ai)/ไร่ และ topame-zone +diuron อัตรา 6.72+400 กรัม(ai)/ไร่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2531. วัชพืช : คำแนะนำในการควบคุมวัชพืช. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์ และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 146 หน้า.
- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ และเสริมศิริ คงแสงดาว. 2530. วัชพืช : การควบคุมและกำจัด. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 126 หน้า
- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. วารสารกรมวิชาการเกษตร. 14 (1) : 1-15
- เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2563. ผลกระทบของสารเคมีกำจัด วัชพืช Atrazine ต่อ สุขภาพ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.thaipan.org/sites/default/files/conference2558/3.8_warisara.pdf.
- จรรยา มณีโชติ ยุวรรณ อนันตมณี ปรัชญา เอกฐิน วุฒิพล จันทรสระคู จินตนา ภูมังกุลชัย 2562. โครงการวิจัยจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สาร paraquat และ glyphosate ในพืชเศรษฐกิจ ใน : รายงานฉบับสมบูรณ์ ปีที่1. สำนักงานพัฒนาการวิจัยทางการเกษตร (สวก.) กรุงเทพฯ

- จรรยา มณีโชติ, ยุรวรรณ อนันตมณี, ปรัชญา เอกธิน, วุฒิพล สาระคุ และจินตนา ภู่มงกุฏชัย. 2562. การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดปริมาณการใช้สาร paraquat และ glyphosate ในพืชเศรษฐกิจ รายงานความก้าวหน้า 12 เดือน ปีที่ 1 สำนักงานพัฒนาการวิจัยทางการเกษตร (องค์การมหาชน) กรุงเทพฯ
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม. 2563. ราชกิจจานุเบกษา ประกาศแบน “พาราควอต-คลอร์ไพริฟอส” 1 มิถุนายน 2563. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <https://www.thansettakij.com/content/435101>. สืบค้นเมื่อ: 1 กรกฎาคม 2563.
- ปรัชญา เอกธิน, ยุรวรรณ อนันตมณี, จรรยา มณีโชติ. 2563. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนงอก (pre-emergence herbicide) ผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังจากวัชพืชงอก (post-emergence herbicide) ในอ้อย. แหล่งข้อมูล: <https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2021/05/682.5%pdf>. สืบค้นเมื่อ: 20 มกราคม 2565.
- รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 467 หน้า.
- สมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย. 2563. รายงานประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ หากยกเลิกการใช้สารพาราควอต ต่อภาคการเกษตรอุตสาหกรรม และภาคการส่งออกของประเทศไทย. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายกระทรวงอุตสาหกรรม. 2557.โครงการจัดทำต้นทุนผลผลิตและถ่ายทอดความรู้ เพื่อลดต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกร ในปีเพาะปลูก 2557/58. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/5336-6947.pdf>. สืบค้นเมื่อ: 3 มกราคม 2563.
- Anonymous. 2019. *Corn: Integrated Weed Management*. (Online). Available. <https://www.farmmanagement.pro/corn-integrated-weed-management>. (December 27, 2019).
- Arevalo, R. A., E. A. Cerrizuela and I.L. Olea. 1977. Competition from specific weeds in sugarcane. Rev-Agron-Noroeste-Argent. Tucuman, Facultad de Agronomia Zootecnia. Universidad Nacional de Tucuman 14(1/4): 101-109.
- Campbell, P.L., P.B. Richard and W.L. Graeme. 2019. Weed management in sugarcane using a combination of imazapyr followed by velvet bean as a break crop. *South African Journal of Plant and Soil*. 36: 2-12
- Devine M, Duke SO, Fedtke C. Inhibition of amino acid biosynthesis. In: Physiology of herbicide action. 1993. p. 251-294.

- Fillols, E.F. and T. Staier. 2016. Efficacy of alternative pre-emergent herbicides applied in trash-blanketed ratoons in the Wet Tropics. *Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technologists*. 38 p 216.
- Glufosinate Ammonium. 2004. *Technical Information*. Bayer CropScience, Monheim, Germany. (Online). Available. www.bayercropscience.com (July 20, 2020).
- Gulshan, M. and L. Hickey. 2020. Response of Barley Genotypes to Weed Interference in Australia. *Agronomy*. 99: 1-12.
- Khalique A., A. Naeem, S.A. Muhammad, Y. Muhammad, A.R. Hafiz and R. Sohail. 2018. Impact of weed control methods on yield and of sugarcane crop. *Global scientific journal*. 6: 57-72. /114004/114004-2005-08-10a.pdf. (July 20, 2020).
- Lindsay E.K., T.S. Prather, H.H. Quicke, J. Beuschlein and I.C. Burke. 2020. Management of *Ventenata Dubai* in the inland Pacific Northwest with indaziflam. *Invasive Plant Science and Management*. 12(4) : 223-228.
- Material Safety Data Sheet. 2006. *Diuron Consult Makhteshim Agan of North America*, Inc. Raleigh, NC, U.S.A.
- Pampulha, M.E., M.A. Ferreira and A. Oliveira. 2007. Effects of aphosphinothricin based herbicide on selected groups of soil microorganisms. *Journal of Basic Microbiology*. 47 (4): 325-33.
- Pesticide Properties Data Base (PPDB). 2020 (Online). Available. <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>. (July 20, 2020).
- Rungmekarat, S, R. Suwanmonkha, J. Romkaew and P. Ekkathin. 2011. Weed control using herbicides with tillage in sugarcane. *Thai National AGRIS Centre*, Kasetsart University. Faculty of Agriculture. Department of Agronomy. Kasetsart University, Bangkok Thailand.
- Rutherford, M., J. Flood and S.S. Sastroutomo. 2011. Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO): Research project on Integrated Weed Management Strategies for Oil Palm. CABI UK and Malaysia. 198page.
- Yogita, G., P.K. Singha, R.P. Dubeya and P.K. Gupta. 2018. Assessment of yield and economic losses in agriculture due to weeds in India. *Crop Protection*. 107: 12-18.

Figure 1. Injury symptoms of sugarcane at 30 and 60 days after application of per-emergence herbicides



1. amicarbazone at the rate of 176 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



2. atrazine at the rate of 440 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



3. diclozulam at the rate of 25.2 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



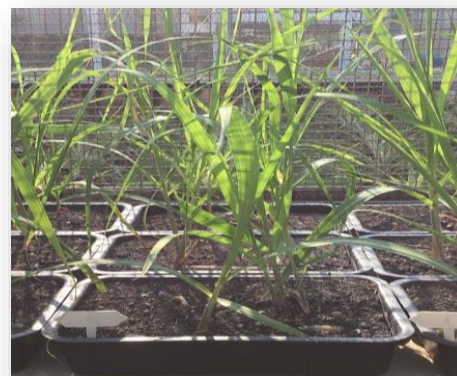
4. diuron at the rate of 440 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



5. fumiozaxin at the rate of 30 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



6. hexazinone at the rate of 202.5 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



7. imazapic at the rate of 28.8 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



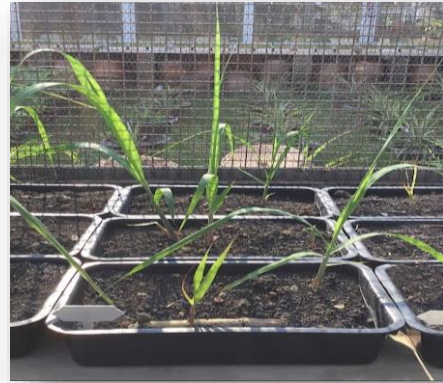
8. indaziflam at the rate of 18 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



9. pendimethalin at the rate of 264 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



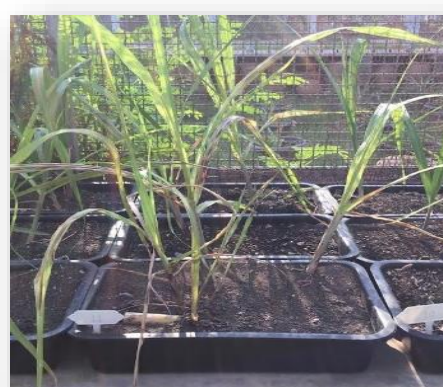
10. s-metolachlor at the rate of 288 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



11. sulfenttarzone at the rate of 135 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



12. metribuzin at the rate of 126 g(ai)/rai

30 Days after application

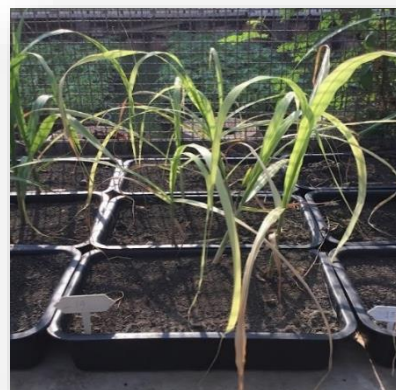
60 Days after application



13. pendimethalin+imazapic at the rate of 231+24 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



14. pendimethalin+amcarbazon at the rate of 231+176 g(ai)/rai

30 Days after application

60 Days after application



15. diuron+s-metolachlor at the rate of 360+192 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



16. indaziflam+metribuzin at the rate of 14+98 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application



17. atrazine+diuron at the rate of 440+400 g(ai)/rai
30 Days after application



60 Days after application

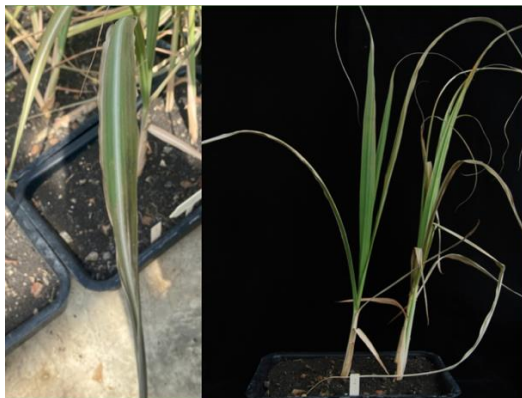


18. hexazinone+diuron at the rate of 330 g(ai)/rai
 30 Days after application 60 Days after application

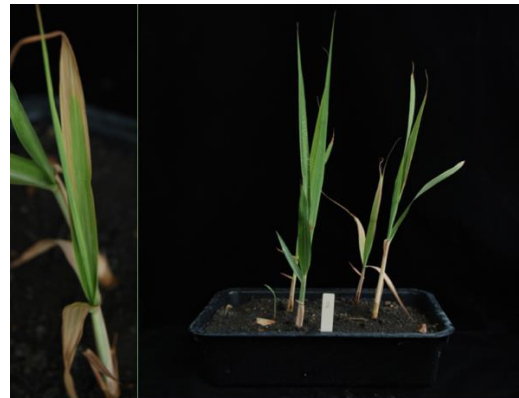


19. Control

Figure 2 Injury symptoms of sugarcane at 30 and 60 days
 after application of per-emergence herbicides



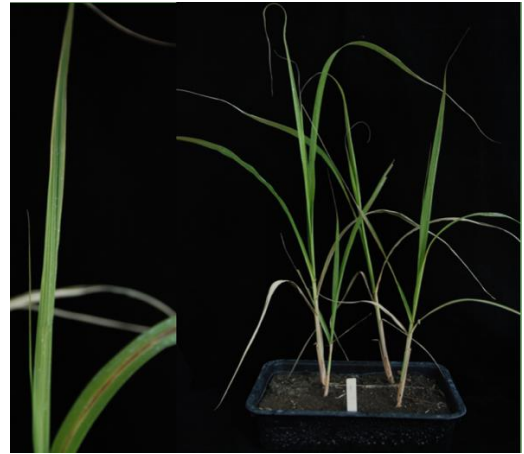
ametryn (400 g ai/rai)



diuron (400 g ai/rai)



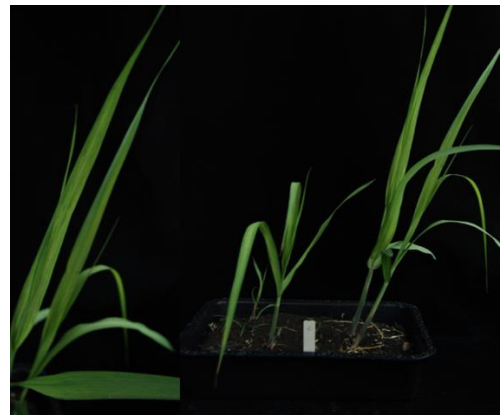
bromacil (400 g ai/rai)



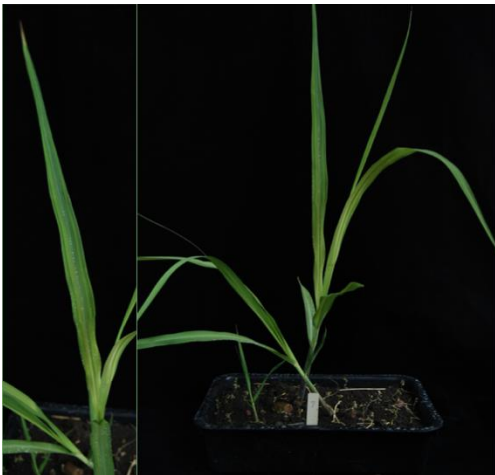
hexazinone (157.5 g ai/rai)



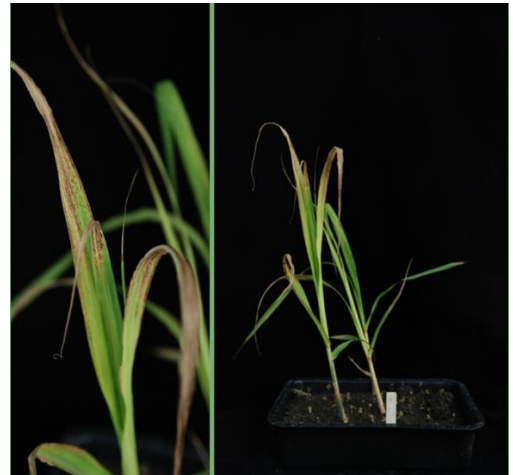
sulfentrazone (115.2 g ai/rai)



halosulfuron+ametryn (9+400 g ai/rai)



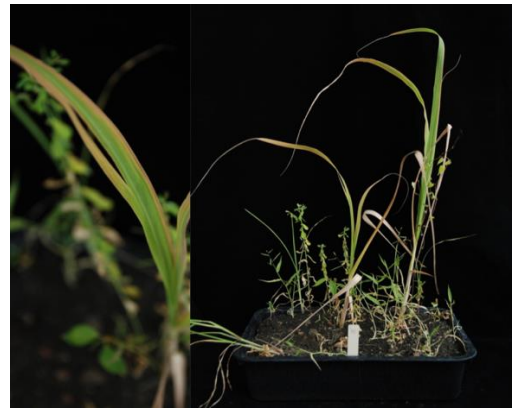
topamezone (93.52+97.5 g ai/rai)



triclopyr+glufosinate+diuron (6.72+400 g ai/rai)



2,4-D/picolam (30+210 g ai/rai)



fluazifop-P-butyl EC (136.32+30 g ai/rai)



fluazifop-P-butyl+flumioxazin (30+20 g ai/rai)



glufosinate (97.5 g ai/rai)



diquat (298.4 g ai/rai)



control

Table 1 Toxicity of pre-emergence herbicide after application in Sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Days after application		
		15	30	60
1.amicarbazone	176	0	2	5
2.atrazine	440	0	1	0
3.diclozulam	25.2	0	2	5
4.diuron	440	0	4	1
5.fumiozaxin	30	0	4	4
6.hexazinone	202.5	0	3	4
7.imazapic	28.8	0	10	10
8.indaziflam	18	0	10	10
9.pendimethalin	264	0	9	7
10.s-metolachlor	288	0	8	6
11.sulfentazone	135	0	8	7
12.metribuzin	126	0	7	7
13.pendimethalin+imazapic	231+24	0	10	10
14.pendimethalin+amicarbazone	231+176	0	8	7
15.diuron+s-metolachlor	360+192	0	8	5
16.indaziflam+metribuzin	14+98	0	7	6
17.atrazine+diuron	440+400	0	4	2
18.hexazinone+diuron	330	0	2	0
19.Control	-	0	0	0

Phytotoxicity by visual rating

0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severalty toxic 10 = completely killed

Table 2 Yield and yield component after herbicide application in Sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Days after application			millable cane			Yield (kilogram)
		30	60	90	30	60	90	90
1.amicarbazone	176	^{1/} 12.4a	15.0b	18.1b	0.7a	1.0ab	1.7b	1.1b
2.atrazine	440	10.5a	21.0a	24.1a	1.3a	1.7a	2.3a	2.4a
3.diclozulam	25.2	8.6a	12.1b	15.2b	0.3a	0.7c	1.3b	0.8b
4.diuron	440	11.8a	13.2b	16.3b	1.0a	1.3a	2.0a	2.6a
5.fumiozaxin	30	7.8a	14.0b	17.1b	0.3a	0.7c	1.3b	1.1b
6.hexazinone	202.5	10.1a	14.0b	17.1b	0.3a	0.7c	1.3b	1.2b
7.imazapic	28.8	0.0b	0.0c	3.1c	0.0a	0.0c	0.0c	0.0c
8.indaziflam	18	0.0b	0.0c	3.1c	0.0a	0.0c	0.0c	0.0c
9.pendimethalin	264	2.8b	0.0c	3.1c	0.0a	0.7b	1.0b	0.3c
10.s-metolachlor	288	4.8b	12.3b	15.4ab	0.3a	0.7b	1.3b	1.1b
11.sulfentazone	135	2.4b	14.1b	17.2ab	0.0a	0.3c	1.0b	0.4c
12.metribuzin	126	9.6a	13.2b	16.3ab	0.0a	0.3c	1.0b	0.6c
13.pendimethalin+imazapic	231+24	0.0b	0.0c	3.1c	0.0a	0.0c	0.0c	0.0c
14.pendimethalin+amicarbazone	231+176	6.2ab	12.5b	15.6b	0.3a	0.7b	1.3b	0.3c
15.diuron+s-metolachlor	360+192	4.9b	12.5b	15.6b	0.7a	1.3a	2.0a	1.1b
16.indaziflam+metribuzin	14+98	5.5ab	10.7b	13.8b	0.3a	1.0b	1.7b	0.9b
17.atrazine+diuron	440+400	8.6a	18.6a	21.7a	0.7a	1.3a	2.0a	2.8a
18.hexazinone+diuron	330	12.9a	19.2a	22.3a	0.7a	1.3a	2.0a	2.9a
19.Control	-	11.4a	17.9a	21.0a	0.7a	1.3a	2.0a	2.9a
C.V.%		15.3	18.0	17.8	1.2	1.3	2.0	5.3

^{1/}The numbers in the same column followed by the same letter were not statistically different at the 95% confidence level by Duncan's Multiple Range Test

Table 3 Efficiency of weed control at 15 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	15 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	10	10	10	10	10	10
2.diuron	440	10	10	10	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5.Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating :

0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control
(Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) *(Echinochloa colana* (L.) Link.) *(Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) *(Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) *(Euphorbia heterophylla* L.) *(Trianthema portulacastrum* L.)

Table 4 Efficiency of weed control at 30 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	30 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	10	10	10	10	10	10
2.diuron	440	10	10	10	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5.Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating: 0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control
(Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) *(Echinochloa colana* (L.) Link.) *(Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) *(Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) *(Euphorbia heterophylla* L.) *(Trianthema portulacastrum* L.)

Table 5 Efficiency of weed control at 60 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	60 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	9	10	10	10	10	10
2.diuron	440	8	9	9	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5.Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating :

0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control
(Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) *(Echinochloa colana* (L.) Link.) *(Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) *(Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) *(Euphorbia heterophylla* L.) *(Trianthema portulacastrum* L.)

Table 6 Number of weeds and dry wight at 60 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Number of weeds						Dry wight					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed			Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO	BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	4.0a ¹	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.07a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
2.diuron	440	3.2a	2.0a	6.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.06a	0.11a	0.11a	0.0a	0.0a	0.0a
3.atrazine+diuron	440+400	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
4.hexazinone+diuron	330	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
5.Control	-	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	69.8b	63.5b	47.6b	102.5b	96.7b	76.3b
c.v.%		14.5	12.6	10.2	11.3	13.6	14.0	11.5	8.8	15.3	10.2	11.3	15.6

^{1/} The numbers in the same column followed by the same letter were not statistically different at the 95% confidence level by Duncan's Multiple Range Test

(*Brachiaria reptans* L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 7 Weed control index; WCI of pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Weed control index (%)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	99.89	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2.diuron	440	99.91	99.82	99.76	100.0	100.0	100.0
3.atrazine+diuron	440+400	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
4.hexazinone+diuron	330	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5. Control	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(*Brachiaria reptans* L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 8 Efficiency of weed control at 15 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane (spay at weeds stage 3-5 leaves)

Treatment	Rate g(ai)/rai	15 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	10	10	10	10	10	10
2.diuron	440	10	10	10	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5.Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating :

0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control

(*Brachiaria reptans* L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 9 Efficiency of weed control at 30 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane (spay at weeds stage 3-5 leaves)

Treatment	Rate g(ai)/rai	30 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	10	10	10	10	10	10
2.diuron	440	10	10	10	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5. Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating :

0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control
(Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) *(Echinochloa colana* (L.) Link.) *(Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) *(Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) *(Euphorbia heterophylla* L.) *(Trianthema portulacastrum* L.)

Table 10 Efficiency of weed control at 60 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane (spay at weeds stage 3-5 leaves)

Treatment	Rate g(ai)/rai	60 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	9	9	9	9	10	10
2.diuron	440	7	8	9	10	10	10
3.atrazine+diuron	440+400	10	10	10	10	10	10
4.hexazinone+diuron	330	10	10	10	10	10	10
5.Control	-	0	0	0	0	0	0

Efficiency by visual rating :

0 = normal 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = completely control
(Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) *(Echinochloa colana* (L.) Link.) *(Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) *(Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) *(Euphorbia heterophylla* L.) *(Trianthema portulacastrum* L.)

Table 11 Number of weeds and dry wight at 60 days after pre-emergence herbicide application in sugarcane (spray at weeds stage 3-5 leaves)

Treatment	Rate	Number of weeds						Dry wight					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed			Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO	BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	2.1a ¹	2.7a	1.5a	0.0a	0.0a	1.0a	0.12a	0.32a	0.34a	0.0a	0.0a	1.20a
2.diuron	440	1.2a	1.8a	2.3a	0.0a	0.0a	0.0a	0.25a	0.10a	0.40a	0.0a	0.0a	0.0a
3.atrazine+diuron	440+400	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
4.hexazinone+diuron	330	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
5.Control	-	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	50.0b	47.8b	56.3b	42.5b	85.6b	92.0b	70.7b
c.v.%		7.5	10.6	13.4	10.2	11.3	11.2	9.5	12.3	12.5	17.2	15.3	14.3

^{1/}The numbers in the same column followed by the same letter were not statistically different at the 95% confidence level by Duncan's Multiple Range Test

(*Brachiaria reptans* L. Gard. & Hubb), (*Echinochloa colana* (L.) Link.), (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.), (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.), (*Euphorbia heterophylla* L.), (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 12 Weed control index; WCI of pre-emergence herbicide application in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Weed control index (%)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	99.74	99.43	99.2	100.0	100.0	98.3
2.diuron	440	99.47	99.82	99.05	100.0	100.0	100.0
3.atrazine+diuron	440+400	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
4.hexazinone+diuron	330	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5.Control	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(*Brachiaria reptans* L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 13 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed in 5 leaves stage at 15 days after application on sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	15 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	5	5	5	6	6	6
2.diuron	440	3	5	3	6	5	5
3.atrazine+diuron	440+400	6	6	6	6	7	7
4.hexazinone+diuron	330	7	7	6	7	7	7
5.Untreated control		0	0	0	0	0	0

Efficacy 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control, 10 = completely control
Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 14 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed in 5 leaves stage at 30 days after application on sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	30 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	BRARE	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	2	3	3	3	3	3
2.diuron	440	3	3	3	3	3	3
3.atrazine+diuron	440+400	4	4	3	4	4	4
4.hexazinone+diuron	330	5	5	4	4	4	4
5. Untreated control		0	0	0	0	0	0

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

Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb), (*Echinochloa colana* (L.) Link.), (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.), (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.), (*Euphorbia heterophylla* L.), (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 15 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed in 5 leaves stage at 60 days after application on sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	60 Days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	BRARE	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	2	3	3	3	3	3
2.diuron	440	3	3	3	3	3	3
3.atrazine+diuron	440+400	4	4	3	3	3	3
4.hexazinone+diuron	330	4	4	4	4	4	4
5. Untreated control		0	0	0	0	0	0

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

Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 16 Number and weed dry weight at 60 days after application under greenhouse condition

Treatment	Rate g(ai)/rai	Number of weed (plant/m ²)						weed dry weight (g/m ²)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed			Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	BRARE	EUPHE	TRIPO	BRARE	ECHCO	DIGCI	BRARE	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	21.7b	26.5b	19.5b	15.0b	26.8b	11.2b	17.7b	17.3b	17.8b	8.3b	17.9b	12.3a
2.diuron	440	32.3b	29.6	26.5b	10.2b	17.3b	12.0b	22.2b	21.7b	15.9b	8.1b	19.6b	11.9a
3.atrazine+diuron	440+400	13.2a	14.6a	16.5a	2.8a	6.5a	9.5a	10.4a	11.9a	9.5a	3.6a	10.4a	11.8a
4.hexazinone+diuron	330	10.6a	13.2a	16.7a	6.8a	5.5a	7.6a	13.3a	12.2a	8.6a	4.7a	10.5a	13.6a
5. Untreated control	-	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	46.8c	46.3c	49.0c	82.3c	80.0c	64.7b
c.v.%		14.5	13.6	15.9	16.4	13.5	10.7	13.5	15.3	14.5	18.0	12.2	16.5

^{1/} Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

Brachiaria reptans L. Gard. & Hubb) (*Echinochloa colana* (L.) Link.) (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) (*Merremia Umbellata* (L.) Hallier f.) (*Euphorbia heterophylla* L.) (*Trianthema portulacastrum* L.)

Table 17 Weed control index of pre-emergence herbicide in sugarcane

Treatment	Rate g(ai)/rai	Weed control index (%)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	BRARE	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	62.18	62.63	63.67	89.91	77.63	80.99
2.diuron	440	52.56	53.13	67.55	90.16	75.50	81.61
3.atrazine+diuron	440+400	77.78	74.30	80.61	95.63	87.00	81.76
4.hexazinone+diuron	330	71.58	73.65	82.45	94.29	86.88	78.98
5. Untreated control	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Table 18 Toxicity of post-emergence herbicide after application in sugarcane at 2 months stage

Treatment	Rate g(ai)/rai	Days after application		
		15	30	60
1. ametryn	400	10	10	10
2. diuron	400	3	0	0
3. bromacil	400	10	10	10
4. hexazinone	157.5	5	6	6
5. sulfentrazone	115.2	8	10	10
6. halosulfuron+ametryn	9+400	2	0	0
7. topamezone+diuron	6.72+400	2	0	0
8. triclopyr+glufosinate	93.52+97.5	5	7	7
9. 2,4-D/picolam+fluazifop	136.32+30	3	5	5
10. fluazifop-P-butyl+2,4-D	130+210	5	6	6
11. fluazifop-P-butyl+flumioxazin	30+20	7	10	10
12. glufosinate	97.5	7	10	10
13. diquat	298.4	8	10	10
14. Untreated control	-	0	0	0

Phytotoxicity by visual rating: 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severaltly toxic 10 = completely killed

Table 19 Growth of sugarcane after spray post-emergence herbicide at 2 months stage

Treatment	Rate g(ai)/rai	high			stool			weight
		days after application			(stalk number per stool)			(Kg.)
		30	60	90	30	60	90	90
1. ametryn	400	0.0b	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
2. diuron	400	53.7a	69.7a	79.2a	1.9a	3.5a	4.8a	3.9a
3. bromacil	400	0.0b	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
4. hexazinone	157.5	17.7b	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
5. sulfentrazone	115.2	21.0b	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
6. halosulfuron+ametryn	9+400	55.0a	70.1a	77.7a	2.1a	3.8a	4.7a	3.8a
7. topamezone+diuron	6.72+400	49.6a	67.0a	76.7a	2.0a	3.6a	5.0a	4.0
8. triclopyr+glufosinate	93.52+97.5	14.2b	20.7b	23.2b	0.5ab	1.2b	1.2b	1.2b
9. 2,4-D/picolam+fluazifop	136.32+30	10.0b	18.5b	19.3b	0.7ab	1.0b	1.2b	0.9b
10. fluazifop-P-butyl+2,4-D	130+210	18.0b	21.0b	25.3b	1.0ab	1.2b	1.3b	1.1b
11. fluazifop-P-butyl+flumioxazir	30+20	0.0c	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
12. glufosinate	97.5	0.0c	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
13. diquat	298.4	0.0c	0.0c	0.0c	0.0b	0.0c	0.0c	0.0c
14. Untreated control	-	39.4ab	61.2ab	70.7a	1.9a	3.0a	4.1a	2.9ab
C.V.%		21.3	25.0	42.8	1.7	2.3	3.5	6.3

^{1/} Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

Table 20 Efficiency of weed control at 15 days after spray post-emergence herbicide in sugarcane (5 weed leaves stage)

Treatment	Rate g(ai)/rai	15 days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1. diuron	400	7	7	7	7	7	8
2. halosulfuron+ametryn	9+400	10	10	10	9	8	8
3. topamezone+diuron	6.72+400	10	10	10	7	7	8
4. Untreated control	-	0	0	0	0	0	0

Efficacy of herbicide 0=no control, 1-3=slightly control, 4-6=moderately control, 7-9=good control, 10=completely control

Table 21 Efficiency of weed control at 30 days after spray post-emergence herbicide in sugarcane (5 weed leaves stage)

Treatment	Rate g(ai)/rai	30 days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1. diuron	400	5	5	6	6	6	7
2. halosulfuron+ametryn	9+400	9	9	9	8	7	7
3. topamezone+diuron	6.72+400	10	10	10	5	6	6
4. Untreated control	-	0	0	0	0	0	0

Efficacy of herbicide 0=no control, 1-3=slightly control, 4-6=moderately control, 7-9=good control, 10=completely control

Table 22 Efficiency of weed control at 60 days after spray post-emergence herbicide in sugarcane (5 weed leaves stage)

Treatment	Rate g(ai)/rai	60 days after application					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1. diuron	440	4	4	4	5	5	5
2. halosulfuron + ametryn	9+400	7	8	8	7	7	7
3. topamezone + diuron	6.72+400	8	8	8	5	4	5
4. Untreated control	-	0	0	0	0	0	0

Efficacy of herbicide 0=no control, 1-3=slightly control, 4-6=moderately control, 7-9=good control, 10=completely control

Table 23 Number and weed dry weight at 60 days after application under greenhouse condition

Treatment	Rate g(ai)/rai	Number of weed (plant/m ²)						weed dry weight (g/m ²)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed			Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO	BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1. diuron	440	5.7b	2.5b	6.5b	3.0b	6.8b	3.2b	1.35b	2.03b	1.98b	2.78b	1.85b	2.78b
2. halosulfuron+ametryr	9+400	2.3b	1.6a	2.5b	1.2b	1.3b	1.6b	0.13a	0.7a	0.08a	0.78a	0.80a	0.90a
3. topamezone+diuron	6.72+400	1.2a	1.0a	3.5a	2.8a	1.0a	1.0a	0.05a	0.12a	0.21a	1.65a	0.45a	1.85a
4. Untreated control	-	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	50.0c	49.8c	42.3c	45.0c	99.3c	71.0c	74.7b
c.v.%		10.5	10.6	13.4	13.2	10.0	7.7	11.5	14.3	13.5	11.0	12.0	6.5

^{1/} Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

Table 24 Weed control index; WCI of post-emergence herbicide in sugarcane at 5 weed leaves stage

Treatment	Rate g(ai)/rai	Weed control index (%)					
		Narrowleaf weed			Broadleaf weed		
		BRARE	ECHCO	DIGCI	MERUM	EUPHE	TRIPO
1.atrazine	440	97.29	95.20	95.60	97.20	97.39	96.28
2.diuron	440	99.74	98.35	99.82	99.21	98.87	98.80
3.atrazine+diuron	440+400	99.90	99.72	99.53	98.34	99.37	97.52
4. Untreated control	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

ยุรวรรณ อนันตมณี^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{3/} อมฤต ศิริอุดม^{1/} สิริชัย สารวิจารณ์^{1/} ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{2/}

เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{2/} อุษณีย์ จินดากุล^{2/} ปรัชญา เอกฐิน^{2/} เอกรัตน์ ธนทอง^{2/}

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/} กลุ่มวิชาการ สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 ถึงกันยายน 2565 ณ โรงเรือนกลุ่มวิจัยวัชพืช ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง และไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโต ผลผลิต และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช สาบม่วง ตีนตุ๊กแก หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย ได้ในระดับดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช acetochlor + s-metolachlor, flumioxazin +s-metolachlor, และ flumioxazin + diuron ส่วนการศึกษาสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 15 กรรมวิธี พบว่า สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าตีนนก มีความปลอดภัยต่อมันสำปะหลัง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร โดยต้นมันสำปะหลังสามารถแตกยอดใหม่ และเจริญเติบโตได้ปกติ ได้แก่ fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC + flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC+ diuron 80% WP และ quizalofop-P-tefuryl 4% EC+ diuron 80% WP

คำนำ

มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ประเทศไทยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 8.92 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) สาเหตุที่เกษตรกรนิยมปลูกมันสำปะหลัง เนื่องจากปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง มีโรคแมลงรบกวนน้อย แต่วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่เกษตรกรต้องพบเจอตลอดฤดูกาลปลูก และวัชพืชยังส่งผลกระทบต่อผลผลิตมันสำปะหลัง วัชพืชเป็นศัตรูสำคัญในการผลิตมันสำปะหลัง ระยะวิกฤตของวัชพืชไม่เกิน 2-3 เดือน (Dolland and Diedrahita, 1973) หากปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันนานกว่าระยะวิกฤต จะทำให้ผลผลิตเสียหายได้ตั้งแต่ 25-100 เปอร์เซ็นต์ วิธีการจัดการวัชพืชในมันสำปะหลัง สามารถทำได้ทั้งการใช้แรงงาน เครื่องจักรกล การเกษตรกรรม และการใช้สารกำจัดวัชพืช (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) แต่ในปัจจุบันแรงงานภาคเกษตรขาดแคลน มีราคาแพงสูง ทำให้ต้นทุนต่อไร่เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น เนื่องจากสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย การศึกษาเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และหลังวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพดี และปลอดภัยต่อมันสำปะหลัง จะช่วยให้เกษตรกรมีสารทางเลือกที่สามารถใช้ทดแทนสารกำจัดวัชพืช paraquat ซึ่งเป็นสารที่เกษตรกรนิยมใช้ แต่ปัจจุบันได้มีการยกเลิกการใช้ จึงส่งผลกระทบต่อการจัดการวัชพืชของเกษตรกร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นถึงการหาสารกำจัดวัชพืชทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนาน ลดจำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร ซึ่งจะสามารถช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช
2. ท่อนพ่นน้ำมันสำหรับหลัง
3. กระถางพลาสติกขนาด 25 นิ้ว
4. กระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร
5. เมล็ดวัชพืช
6. ดินปลูก
7. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)

วิธีการ

**ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกใน
มันสำปะหลังในสภาพเรือนทดลอง**

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง

ปลูกมันสำปะหลังลงในกระถางขนาด 25 นิ้ว โดยใช้ท่อนพ่นที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกัน
จำนวน 1 ท่อนต่อกระถาง จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืช
แบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร acetochlor 50% EC	อัตรา 300	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร s-metolachlor 96% EC	อัตรา 288	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร flumioxazin 50% WP	อัตรา 30	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร metribuzin 70%WP	อัตรา 126	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร diuron 80% WP	อัตรา 400	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetochlor 50% EC+ s-metolachlor 96% EC	อัตรา 300+288	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร flumioxazin 50% WP+s-metolachlor 96% EC	อัตรา 30+288	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร acetochlor 50% EC+ metribuzin 70%WP	อัตรา 300+126	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร flumioxazin 50% WP+ diuron 80% WP	อัตรา 30+400	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช		

จากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นมันสำปะหลังด้วยการให้คะแนนโดยวิธี
ประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 =
เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วัน
หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้นที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร
กำจัดวัชพืช และน้ำหนักสดของมันสำปะหลังที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผล
ทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ขั้นตอนที่ 1.2.1 ทดสอบประสิทธิภาพการใส่สารกำจัดวัชพืช พ่นก่อนวัชพืชงอก

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 ที่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษเล็กน้อยอย่างน้อย 2 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่ สาบม่วง กระจุมใบเล็ก ครามขน หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และหญ้าตีนตีด มาโรยในกระเบขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองโดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1.2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใส่สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่ สาบม่วง กระจุมใบเล็ก ครามขน หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และหญ้าตีนตีดมาโรยในกระเบขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani et al. (1973) อ้างอิงจาก Singh et al. (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 1.2.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้อาหารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่ สาบม่วง กระจับปี่เล็ก ครามขน หย้านกลีสมพู หย้าตีนนก และหย้าตีนติตมาโรยในกระเบขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้ออกมาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2. ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกใน มันสำปะหลังในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 2.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมันสำปะหลัง

ปลูกมันสำปะหลังลงในกระถางขนาด 25 นิ้ว โดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกัน
จำนวน 1 ท่อนต่อกระถาง เมื่อมันสำปะหลังเจริญเติบโตจนมีอายุ 2 เดือน ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตาม
กรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปกตรัมหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่
วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP	อัตรา 97.5+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 30+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 16+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร cyhalofop-butyl 10% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 40+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clethodim 24% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 28.8+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร haloxyfop-R-methyl 10.8% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 25.92+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร propaquizalofop 10% EC + flumioxazin 50% WP	อัตรา 14+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC + diuron 80% WP	อัตรา 30+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP	อัตรา 16+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร cyhalofop-butyl 10% EC + diuron 80% WP	อัตรา 40+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร clethodim 24% EC + diuron 80% WP	อัตรา 28.8+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร haloxyfop-R-methyl 10.8% EC + diuron 80% WP	อัตรา 25.92+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร propaquizalofop 10% EC + diuron 80% WP	อัตรา 14+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 97.5 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 15 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

จากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นมันสำปะหลังด้วยการให้คะแนนโดยวิธี
ประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 =
เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วัน
หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้นที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร
กำจัดวัชพืช และน้ำหนักสดของมันสำปะหลังที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผล
ทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 2.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืชที่
เป็นวัชพืชหลักในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย มาโรยในกระบะขนาด
40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการ

ทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปรย์หลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้อ้อมาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani et al. (1973) อ้างอิงจาก Singh et al. (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh et al. (1979) อ้างอิงจาก Singh et al. (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในมันสำปะหลัง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกหลังปลูกมันสำปะหลัง 1 วัน โดยพ่นทับท่อนมันสำปะหลัง พบว่า ที่ระยะ 7, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร acetochlor 50% EC, S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, diuron 80% WP, acetochlor 50% EC + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, acetochlor 50% EC + metribuzin 70% WP และ flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP ไม่พบความเป็นพิษของสารกำจัด

วัชพืชทุกกรรมวิธีต่อต้านมันสำปะหลัง เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีคะแนนจากการประเมิน 0 คะแนน ทุกระยะการประเมิน (Table 1)

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง (ความสูง)

วัดความสูงต้นมันสำปะหลัง ที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า ในทุกๆ กรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีความสูงของต้นมันสำปะหลังไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 24.0-27.6, 33.0-40.0, 53.3-61.1 และ 112.3-124.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2)

ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลัง โดยการชั่งน้ำหนักต้นมันสำปะหลังส่วนที่อยู่เหนือดิน ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร acetochlor 50% EC, S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, acetochlor 50% EC + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีน้ำหนักของต้นมันสำปะหลังไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 320.0-346.6 กรัมต่อต้น ส่วนการพ่นสาร diuron 80% WP และ acetochlor 50% EC + metribuzin 70% WP มีน้ำหนักต้นอยู่ระหว่าง 283.3-293.3 กรัมต่อต้นน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร acetochlor 50% EC, S-metolachlor 96% EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร (Table 3)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

การทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ทำการทดลองกับวัชพืช 4 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย พบว่า ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช acetochlor 50% EC + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, acetochlor 50% EC + metribuzin 70% WP และ flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชทั้ง 4 ชนิดได้ในระดับดี มีคะแนนจากการประเมินอยู่ระหว่าง 7-10 คะแนน (Table 4 and 5) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จรรยาและคณะ, 2558 ที่พบว่า สารกำจัดวัชพืชผสม tank-mix ได้แก่ alachlor + diuron, isoxaflutole + diuron, clomazone + oxyfluorfen, alachlor + metribuzin และ flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี สามารถควบคุมวัชพืชได้ดียาวนาน 2 เดือน และสารกำจัดวัชพืช acetochlor, S-metolachlor, metribuzin และ flumioxazin สามารถควบคุมวัชพืชได้และไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลัง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกพ่นที่ระยะวัชพืช 3-5 ใบ

ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พบว่า สารกำจัดวัชพืช acetochlor 50% EC, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, diuron 80% WP, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, acetochlor 50% EC + metribuzin 70% W P และ flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP

มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก ได้ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่ควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ไม่ดี (Table 5)

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้ น้ำหนักของวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีมีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืช 0-75 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา ที่มีคะแนนในการประเมินอยู่ระหว่าง 0-6 คะแนน อยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (Table 6) จะเห็นได้ว่าสารกำจัดวัชพืชในการทดลองมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีในระดับปานกลางเท่านั้น แม้จะเพิ่มอัตราการใช้มากขึ้น รังสิต (2547) ที่กล่าวว่า สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกนั้น จะเข้าสู่ต้นพืชทางรากหรือยอดอ่อนที่กำลังงอก แต่จะไม่สามารถเข้าสู่ต้นพืชทางใบ หรือส่วนที่อยู่เหนือดินได้ แม้ว่าสารบางชนิดจะแนะนำให้ใช้ทางดิน แต่เมื่อนำไปฉีดพ่นทางใบ อาจจะมีผลกระทบต่อวัชพืชหรือพืชปลูกเพียงเล็กน้อย เช่น ใบเหลือง หรือไหม้แต่ไม่ตาย

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกพ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ พบว่า การพ่นสาร acetochlor 50% EC, S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP, metribuzin 70% WP, diuron 80% WP, acetochlor 50% EC + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, acetochlor 50% EC + metribuzin 70% WP และ flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ (Table 7)

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้ น้ำหนักของวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีมีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืช 0-20 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา ที่มีคะแนนในการประเมินอยู่ที่ 0 คะแนน อยู่ในระดับที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ (Table 8)

สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในมันสำปะหลัง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร quizalofop-P-tefuryl 4% EC+ diuron 80% WP และ clethodim 24% EC + diuron 80% WP มีความเป็นพิษต่อมันสำปะหลังในระดับเล็กน้อย

ส่วน glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP, cyhalofop-buthyl 10% EC + flumioxazin 50% WP, halozipop-R-methyl 10.8% EC + flumioxazin 50% WP, propaquizalofop 10% EC + flumioxazin 50% WP และ fluazifop-P-butyl 15% EC + diuron 80% WP มีความเป็นพิษรุนแรงต่อมันสำปะหลัง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 7-8 คะแนน ที่ระยะ 15 วันความเป็นพิษลดลงอยู่ในระดับปานกลาง ใบมันสำปะหลังที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืชโดยตรงมีการหลุดร่วง ส่วนตามันสำปะหลังยังคงสามารถแตกยอดใหม่ทดแทนยอดเดิมที่โดนสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธี glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP ที่ยังคงมีอาการรุนแรง

ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, cyhalofop-buthyl 10% EC + flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC + flumioxazin 50% WP, cyhalofop-buthyl 10% EC + diuron 80% WP, halozipop-R-methyl 10.8% EC + diuron 80% WP และ propaquizalofop 10% EC + diuron 80% WP มีความเป็นพิษต่อมันสำปะหลังในระดับปานกลาง (Table 9)

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีความเป็นพิษอยู่ในระดับเล็กน้อย ยกเว้นกรรมวิธี glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP ที่ยังคงมีความเป็นพิษในระดับรุนแรง ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทุกกรรมวิธีไม่พบความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง (Table 9) ซึ่งคุณสมบัติของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกที่เลือกใช้ fluazifop-P-butyl, quizalofop-P-tefuryl และ clethodim จะเป็นประเภทเลือกทำลายวัชพืชใบแคบ (รังสิต, 2547) ซึ่งปลอดภัยกับมันสำปะหลังซึ่งเป็นพืชใบกว้าง

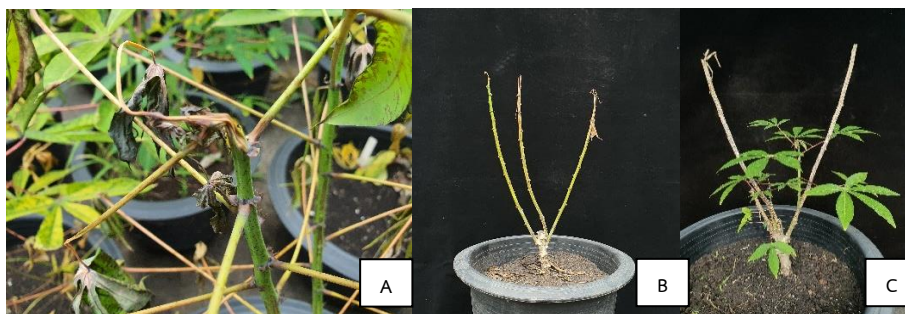


Figure 1 Injury symptoms of cassava at (A) 30(B) and 60(C) days after application of glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP

การเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง (ความสูง)

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, propaquizalofop 10% EC + diuron 80% WP และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีความสูงของต้นมันสำปะหลังอยู่ระหว่าง 65.0-68.3 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชอื่นๆ ที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 46.6-63.3 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP มีความสูงอยู่ที่ 35.0 เซนติเมตร น้อยกว่าและแตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกๆ กรรมวิธี ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร quizalofop-P-tefuryl 4% EC+ diuron 80% WP มีความสูงต้นมันสำปะหลัง 113.3 เซนติเมตร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร มีความสูงต้นมันสำปะหลัง อยู่ระหว่าง 76.6-113.3 เซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP ที่มีความสูง 41.6 เซนติเมตร ความสูงที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร cyhalofop-buthyl 10% EC + flumioxazin 50%, fluazifop-P-butyl 15% EC + diuron 80% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC+ diuron 80% WP, cyhalofop-buthyl 10% EC + diuron 80% WP, halozifop-R-methyl 10.8% EC+ diuron 80% WP และ propaquizalofop 10% EC + diuron 80% WP และ glufosinate 15% SL มีความสูงอยู่ระหว่าง 100.3-116.0 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารมีความสูงมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP ที่มีความสูง 53.3 เซนติเมตร (Table 10)

ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลัง โดยการชั่งน้ำหนักต้นมันสำปะหลังส่วนที่อยู่เหนือดิน ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีน้ำหนักต้น 336.5 กรัม มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธี พ่นสาร fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP, cyhalofop-buthyl 10% EC + diuron 80% WP ทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักต้นมันสำปะหลังมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP ที่มีน้ำหนักต้น 85.0 กรัม (Table 10)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC+flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC+ diuron 80% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP และ glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้แก่ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าตีนนก ได้ในระดับดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนนที่ได้จากการประเมิน อยู่ระหว่าง 8-10 คะแนน (Table 11 and 12)

สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ที่มีความปลอดภัยต่อมันสำปะหลังที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร โดยพบว่า มันสำปะหลังแตกตาใหม่ เจริญเป็นยอดใหม่ได้ปกติ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี ได้แก่ fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC+ flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC+flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC+ diuron 80% WP และ quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed

control index) โดยใช้น้ำแห้งของวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC + flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC + diuron 80% WP และ quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP และ glufosinate 15% SL ค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืช 83-100 เปอร์เซนต์ สอดคล้องกับการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา ที่มีคะแนนในการประเมินอยู่ระหว่าง 8-10 คะแนน อยู่ในระดับดีถึงสมบูรณ์

สรุปผลการทดลอง

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช ไม่มีความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง และไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโต และผลผลิต ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช acetochlor 50% EC + S-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP + S-metolachlor 96% EC, และ flumioxazin 50% WP + diuron 80% WP มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช สาบม่วง ตีนตุ๊กแก หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย ได้ในระดับดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกมีไม่สามารถควบคุมวัชพืชที่ระยะ 3-5 ใบ และระยะมากกว่า 5 ใบได้ แต่ควบคุมวัชพืชในระยะก่อนงอกได้ดี

4. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมวัชพืช สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าตีนนก และมีความปลอดภัยต่อมันสำปะหลัง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร โดยต้นมันสำปะหลังสามารถแตกยอดใหม่ และเจริญเติบโตได้ปกติ ได้แก่ fluazifop-P-butyl 15% EC + flumioxazin 50% WP, quizalofop-P-tefuryl 4% EC + flumioxazin 50% WP, clethodim 24% EC + flumioxazin 50% WP, fluazifop-P-butyl 15% EC + diuron 80% WP และ quizalofop-P-tefuryl 4% EC + diuron 80% WP

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 61-63 หน้า.

จรรยา มณีโชติ ยุวรรณ อนันตมณี โสภิศ ใจपालะ วันทนา เลิศศิริวรกุล จารุณี ตีสวัสดิ์ อภิชาติ เมืองของ สุพัตรา ชาววงจักร์ และ ลักขณา ร่มเย็น. 2556 การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลัง. ในผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่มที่ 1 หน้า 90-96.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559: เอกสารสถิติการเกษตร มีนาคม 2560. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 232 น.

Doll, J.D. and Piedrahita, 1973. W.C. Effect of time of weeding and plant population on growth and yield of cassava. In Proceedings of the 3rd International Symposium International Society for Tropical Root Crops. Ibadan, Nigeria 2-9 December 1973. Pp. 399-405.

Table 1 Phytotoxic of pre-emergence herbicide on cassava at 7 15 30 45 and 60 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Phytotoxic of herbicide (days after application)				
			7	15	30	45	60
1	acetochlor 50% EC	300	0	0	0	0	0
2	s-metolachlor 96% EC	288	0	0	0	0	0
3	flumioxazin 50% WP	30	0	0	0	0	0
4	metribuzin 70%WP	126	0	0	0	0	0
5	diuron 80% WP	400	0	0	0	0	0
6	acetochlor 50% EC + s-metolachlor 96% EC	300+288	0	0	0	0	0
7	flumioxazin 50% WP +s-metolachlor 96% EC	30+288	0	0	0	0	0
8	acetochlor 50% EC+ metribuzin 70%WP	300+126	0	0	0	0	0
9	flumioxazin 50% WP+ di- uron 80% WP	30+400	0	0	0	0	0
10	UTC	-	0	0	0	0	0

Phytotoxic 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic, 10 = completely kill

Table 2 Hight of cassava (cm) at 15, 30, 60 and 90 days after application in greenhouse condition.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	15 DAA*	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1	acetochlor 50% EC	300	24.0 a ^{1/}	35.0 a	55.0 a	116.6 a
2	s-metolachlor 96% EC	288	24.3 a	35.0 a	55.0 a	116.6 a
3	flumioxazin 50% WP	30	26.3 a	40.0 a	61.7 a	117.3 a
4	metribuzin 70%WP	126	25.3 a	38.3 a	53.3 a	112.3 a
5	diuron 80% WP	400	24.5 a	35.0 a	53.3 a	113.3 a
6	acetochlor 50% EC + s-metolachlor 96% EC	300+288	24.3 a	33.3 a	51.7 a	118.3 a
7	flumioxazin 50% WP +s-metolachlor 96% EC	30+288	26.0 a	35.0 a	58.3 a	114.0 a
8	acetochlor 50% EC + metribuzin 70%WP	300+126	26.3 a	35.0 a	55.0 a	116.3 a
9	flumioxazin 50% WP+ di- uron 80% WP	30+400	27.0 a	36.0 a	60.0 a	121.6 a
10	UTC		27.6 a	35.0 a	55.0 a	124.0 a
	C.V.%		8.42	13.47	10.57	11.07

*DAA = Days after application

^{1/} Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test.

Table 3 Weight of cassava plant at 90 days after application in greenhouse condition.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weight of plant (g/plant)
1	acetochlor	300	343.3 a
2	s-metolachlor	288	340.0 a
3	flumioxazin	30	336.6 ab
4	metribuzin	126	336.7 ab
5	diuron	400	293.3 b
6	acetochlor + s-metolachlor	300+288	320.0 ab
7	flumioxazin + s-metolachlor	30+288	333.0 ab
8	acetochlor + metribuzin	300+126	283.3 b
9	flumioxazin + diuron	30+400	320.0 ab
10	UTC		346.6 a
C.V.%			13.24

Table 4 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed in cassava at 30 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of pre-emergence at 30 DAA				Efficacy of pre-emergence at 60 DAA			
			<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>	<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>
1	acetochlor	300	5	6	10	10	3	3	7	6
2	s-metolachlor	288	4	0	3	6	2	0	0	2
3	flumioxazin	30	9	9	6	6	8	8	4	4
4	metribuzin	126	8	6	0	0	7	5	0	0
5	diuron	400	5	4	3	3	3	2	1	1
6	acetochlor + s-metolachlor	300+288	8	7	9	10	7	7	7	8
7	flumioxazin + s-metolachlor	30+288	9	9	9	10	9	8	9	9
8	acetochlor + metribuzin	300+126	8	8	10	10	7	7	8	9
9	flumioxazin + diuron	30+400	10	9	9	10	9	7	7	7
10	UTC		0	0	0	0	0	0	0	0

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

Prax= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob., *Trid*=*Tridax procumbens* (L.) L., *Digi* =*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.,

Dact=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv

Table 5 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed at 3-5 leaves stage in cassava at 30 days after application in green-house condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of pre-emergence at 30 DAA				Efficacy of pre-emergence at 60 DAA			
			<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>	<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>
1	acetochlor	300	3	1	0	0	2	1	0	0
2	s-metolachlor	288	0	0	0	0	0	0	0	0
3	flumioxazin	30	8	6	0	0	6	5	0	0
4	metribuzin	126	2	3	1	0	2	2	0	0
5	diuron	400	4	3	0	0	3	3	0	0
6	acetochlor + s-metolachlor	300+288	1	0	0	0	1	0	0	0
7	flumioxazin +s-metolachlor	30+288	4	3	1	2	4	2	0	0
8	acetochlor + metribuzin	300+126	2	1	0	0	1	1	0	0
9	flumioxazin + diuron	30+400	6	3	2	2	5	3	1	1
10	UTC	-	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Prax= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob., *Trid*=*Tridax procumbens* (L.) L., *Digi* =*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.,

Dact=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv

Table 6 Weed control efficacy and weed control index at 3-5 leaf stage, 60 days after application in greenhouse

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicide for weed control							
			<i>Prax</i>		<i>Trid</i>		<i>Digi</i>		<i>Dact</i>	
			weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index
1	acetochlor	300	21	39	4	5	2	3	2	32
2	s-metolachlor	288	2	4	0	2	0	1	4	28
3	flumioxazin	30	75	61	38	37	4	23	0	45
4	metribuzin	126	58	35	18	51	2	9	7	28
5	diuron	400	17	9	11	29	2	8	7	30
6	acetochlor + s-metolachlor	300+288	6	11	69	64	4	5	11	26
7	flumioxazin +s-metolachlor	30+288	67	63	16	59	2	6	4	31
8	acetochlor + metribuzin	300+126	8	39	4	15	6	4	2	30
9	flumioxazin + diuron	30+400	27	48	13	29	4	11	4	29
10	UTC	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 7 Efficacy of pre-emergence herbicide for control weed at more 5 leaves stage in cassava at 30 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of pre-emergence at 30 DAA				Efficacy of pre-emergence at 60 DAA			
			<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>	<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Dact</i>
1	acetochlor	300	0	0	0	0	0	0	0	0
2	s-metolachlor	288	0	0	0	0	0	0	0	0
3	flumioxazin	30	0	0	0	0	0	0	0	0
4	metribuzin	126	0	0	0	0	0	0	0	0
5	diuron	400	0	0	0	0	0	0	0	0
6	acetochlor + s-metolachlor	300+288	0	0	0	0	0	0	0	0
7	flumioxazin +s-metolachlor	30+288	0	0	0	0	0	0	0	0
8	acetochlor + metribuzin	300+126	0	0	0	0	0	0	0	0
9	flumioxazin + diuron	30+400	0	0	0	0	0	0	0	0
10	UTC	-	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Prax= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R. M. King & H. Rob., *Trid*=*Tridax procumbens* (L.) L., *Digi* =*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.,

Dact=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv

Table 8 Weed control efficacy and weed control index at more 5 leaf stage, 60 days after application in greenhouse

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicide for weed control							
			<i>Prax</i>		<i>Trid</i>		<i>Digi</i>		<i>Dact</i>	
			weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index
1	aceto chlor	300	6	10	4	5	6	16	0	2
2	s-metolachlor	288	2	4	6	5	10	9	2	9
3	flumioxazin	30	6	5	8	8	10	8	2	9
4	metribuzin	126	4	4	4	4	2	7	6	7
5	diuron	400	2	12	2	8	8	6	4	10
6	aceto chlor + s-metolachlor	300+288	4	8	4	1	4	9	2	9
7	flumioxazin +s-metolachlor	30+288	0	4	4	4	6	8	4	5
8	aceto chlor + metribuzin	300+126	2	12	6	8	8	12	6	7
9	flumioxazin + diuron	30+400	4	20	8	3	6	10	4	4
10	UTC	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 9 Phytotoxic of post-emergence herbicide on cassava at 7, 15, 30 and 60 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Phytotoxic of herbicide (days after application)				
			7 DAA*	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1	glufosinate + flumioxazin	97.5+20	8	9	4	0	0
2	fluazifop-P-butyl + flumioxazin	30+20	5	5	0	0	0
3	quizalofop-P-tefuryl + flumioxazin	16+20	6	5	0	0	0
4	cyhalofop-buthyl + flumioxazin	40+20	7	5	0	0	0
5	clethodim + flumioxazin	28.8+20	6	5	0	0	0
6	halozifop-R-methyl EC + flumioxazin	25.92+20	8	5	0	0	0
7	propaquizalofop + flumioxazin	14+20	8	6	0	0	0
8	fluazifop-P-butyl + diuron	30+40	7	3	0	0	0
9	quizalofop-P-tefuryl + diuron	16+400	2	1	0	0	0
10	cyhalofop-buthyl + diuron	40+400	6	5	0	0	0
11	clethodim + diuron	28.8+400	3	2	0	0	0
12	halozifop-R-methyl + diuron	25.92+400	4	3	0	0	0
13	propaquizalofop + diuron	14+400	4	4	0	0	0
14	glufosinate	105	5	6	0	0	0
15	UTC		0	0	0	0	0

Phytotoxic 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic, 10 = completely kill

*DAA=Day after application

Table 10 Hight of cassava (cm) at 30, 60 and 90 days and yield (weight of cassava plant) after application in greenhouse conditions.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Hight (cm.)			Weight of plant (g/plant)
			30 DAA	60 DAA	90 DAA	
1	glufosinate + flumioxazin	97.5+20	35.0 c ^{1/}	41.6 c	53.3 c	85.0 d
2	fluazifop-P-butyl + flumioxazin	30+20	68.3 a	92.3 ab	96.5 b	300.0 ab
3	quizalofop-P-tefuryl + flumioxazin	16+20	56.6 ab	88.3 ab	90.6 b	303.0 ab
4	cyhalofop-buthyl + flumioxazin	40+20	58.3 ab	105.0 ab	109.0 ab	283.3 b
5	clethodim + flumioxazin	28.8+20	58.3 ab	86.6 ab	90.0 b	288.0 b
6	halozifop-R-methyl EC + flumioxazin	25.92+20	51.6 ab	93.3 ab	95.3 b	276.5 b
7	Propaquizalofop + flumioxazin	14+20	46.6 ab	85.6 ab	87.0 b	295.5 b
8	fluazifop-P-butyl + diuron	30+40	56.6 ab	100.0 ab	107.3 ab	273.3 b
9	quizalofop-P-tefuryl + diuron	16+400	63.3 ab	113.3 a	116.0 a	303.0 ab
10	cyhalofop-buthyl + diuron	40+400	55.0 ab	97.3 ab	100.5 ab	300.0 ab
11	clethodim + diuron	28.8+400	53.3 ab	76.6 b	85.0 b	226.0 c
12	halozifop-R-methyl + diuron	25.92+400	63.3 ab	105.0 ab	108.5 ab	293.5 b
13	propaquizalofop + diuron 80% WP	14+400	65.0 a	98.3 ab	100.3 ab	288.0 b
14	glufosinate	105	63.0 ab	95.0 ab	105.0 ab	193.5 c
15	UTC	-	65.0 a	105.0 ab	109.5 ab	336.5 a
C.V.%			23.24	18.25	5.09	8.36

^{1/} Number followed by the same letter or no letter in a column are not significantly different at the 0.05 according to Duncan's test

*DAA=Day after application

Table 11 Efficacy of post-emergence herbicide for control weed overall at more 5 leaves stage in cassava at 30 and 60 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of post-emergence	
			30 DAA*	60 DAA
1	glufosinate + flumioxazin	97.5+20	10	10
2	fluazifop-P-butyl + flumioxazin	30+20	9	10
3	quizalofop-P-tefuryl + flumioxazin	16+20	9	10
4	cyhalofop-buthyl + flumioxazin	40+20	5	6
5	clethodim + flumioxazin	28.8+20	10	10
6	halozifop-R-methyl EC + flumioxazin	25.92+20	6	5
7	Propaquizalofop + flumioxazin	14+20	6	5
8	fluazifop-P-butyl + diuron	30+40	9	10
9	quizalofop-P-tefuryl + diuron	16+400	10	10
10	cyhalofop-buthyl + diuron	40+400	5	5
11	clethodim + diuron	28.8+400	6	5
12	halozifop-R-methyl + diuron	25.92+400	6	5
13	propaquizalofop + diuron 80% WP	14+400	5	5
14	glufosinate	105	9	9
15	UTC	-	0	0

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

*DAA=Day after application

Table 12 Efficacy of post-emergence herbicide for control weed at more 5 leaves stage in cassava at 30 and 60 days after application in greenhouse condition

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	30 DAA			60 DAA		
			<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>	<i>Prax</i>	<i>Trid</i>	<i>Digi</i>
1	glufosinate + flumioxazin	97.5+20	10	10	10	10	10	10
2	fluazifop-P-butyl + flumioxazin	30+20	10	9	10	10	10	10
3	quizalofop-P-tefuryl + flumioxazin	16+20	10	9	10	10	10	10
4	cyhalofop-buthyl + flumioxazin	40+20	8	6	4	6	5	4
5	clethodim + flumioxazin	28.8+20	10	10	10	10	10	10
6	halozifop-R-methyl EC + flumioxazin	25.92+20	7	6	6	7	6	5
7	Propaquizalofop + flumioxazin	14+20	6	6	6	5	5	5
8	fluazifop-P-butyl + diuron	30+40	9	10	10	8	10	10
9	quizalofop-P-tefuryl + diuron	16+400	10	10	10	10	10	10
10	cyhalofop-buthyl + diuron	40+400	5	6	6	5	5	4
11	clethodim + diuron	28.8+400	10	6	5	10	5	4
12	halozifop-R-methyl + diuron	25.92+400	6	6	6	6	6	6
13	propaquizalofop + diuron 80% WP	14+400	6	6	6	6	6	6
14	glufosinate	105	10	9	10	10	8	10
15	UTC	-	0	0	0	0	0	0

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

Table 13 Weed control efficacy and weed control index at more 5 leaves stage, 60 days after application in greenhouse

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicide for weed control					
			<i>Prax</i>		<i>Trid</i>		<i>Digi</i>	
			weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index
1	glufosinate+flumioxazin	97.5+20	100	100	100	100	100	100
2	fluazifop-P-butyl+flumioxazin	30+20	100	100	100	100	100	100
3	quizalofop-P-tefuryl+flumioxazin	16+20	100	100	100	100	100	100
4	cyhalofop-buthyl+flumioxazin	40+20	50	47	50	36	51	37
5	clethodim+flumioxazin	28.8+20	100	100	100	100	100	100
6	halozifop-R-methyl+flumioxazin	25.92+20	67	67	60	52	57	40
7	Propaquizalofop+flumioxazin	14+20	46	55	50	41	53	38
8	fluazifop-P-butyl+diuron	30+40	83	89	100	100	100	100
9	quizalofop-P-tefuryl+diuron	16+400	100	100	100	100	100	100
10	cyhalofop-buthyl+diuron	40+400	54	74	58	40	45	32
11	clethodim+diuron	28.8+400	100	100	44	32	36	21
12	halozifop-R-methyl+diuron	25.92+400	58	90	58	39	60	45
13	propaquizalofop+diuron	14+400	42	59	48	35	43	28
14	glufosinate	105	100	100	88	91	100	100
15	UTC	-	0	0	0	0	0	0

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพด เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

จรัญญา ปิ่นสุภา^{3/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{2/} เอกรัตน์ ธนทอง^{2/} อมฤต ศิริอุดม^{2/}

สิริชัย สาธุวิจารณ์^{2/} ยรรวรณ์ อนันตมณี^{2/} ปรัชญา เอกธิน^{2/} อุษณีย์ จินดากุล^{2/}

ภัทรพิชา รุจิราพงศ์ชัย^{2/} ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ^{3/} ปัทมรา คุณเลิศ^{3/} สุพรรณิกา อินตะนนท์^{4/}

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่พืชทดแทนพลังงาน

^{3/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ^{4/} มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพด เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อน วัชพืชงอก ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - ธันวาคม 2565 โดยขั้นตอนที่ 1 ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช pendimethalin (264 กรัม(ai)/ไร่), S-metolachlor (อัตรา 288 และ 196 กรัม(ai)/ไร่), metribuzine (126 กรัม(ai)/ไร่), atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+192 กรัม(ai)/ไร่), pendimethalin+atrazine (264+440 กรัม(ai)/ไร่) และ metribuzine+nicosulfuron (126+15 กรัม(ai)/ไร่) เป็นพิษต่อข้าวโพด มีผลต่อการเจริญเติบโตต่อต้นข้าวโพด และสารกำจัดวัชพืช atrazine +S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) และ S-metolachlor+nicosulfuron (96+15 กรัม(ai)/ไร่) เป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด แต่ให้ความสูงและน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron และ atrazine+alachlor ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพด หลังจากนั้นนำสารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron, atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่), atrazine+alachlor, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตต่อข้าวโพด มาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในวัชพืชหลักของแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้านข้าว หญ้าหาง หญ้าโขย่ง และหญ้าตีนติด จากการประเมินด้วยสายตา พบว่า สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine +nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดี เมื่อนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine +nicosulfuron และ S-metolachlor +nicosulfuron มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกที่ระยะ 3-5 ใบ และมากกว่า 5 ใบ พบว่า สารกำจัด atrazine +nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืช หญ้าตีนติด หญ้าโขย่ง หญ้า

ยาง และกันจ้ำขาวได้ดี โดยให้ค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืช มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะวัชพืชจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ ส่วนผลการทดลองในขั้นตอนที่ 2 พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate, ametryn, diuron, glufosinate+flumioxazin, glufosinate+2,4-D, glufosinate+ametryn และ glufosinate+diuron เป็นพิษต่อข้าวโพด เมื่อนำทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใน หญ้าตีนติด หญ้าโขย่ง หญ้ายาง และกันจ้ำ พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+flumioxazin และ glufosinate+ametryn ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และให้ดัชนีในการคุมวัชพืชทั้ง 4 ชนิด มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จากผลการทดลองจึงได้นำสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และนำสารกำจัดวัชพืช glufosinate+flumioxazin และ glufosinate+ametryn มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำนำ

การจัดการวัชพืชในข้าวโพด ควรจะจัดการในช่วงเวลาวิกฤตในการแข่งขันของวัชพืช (critical period for weed control) ซึ่งการทดลองของ Norsworthy and Oliveira (2004) พบว่า ควรกำจัดวัชพืชในช่วง 5 วันหลังข้าวโพดงอก จนถึงข้าวโพดอายุ 53 วันหลังงอก ส่วน Hall *et al.* (1992) ช่วงเวลาวิกฤตไม่ควรให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวโพดในระยะข้าวโพดมีจำนวนใบ 3 จนถึง 14 ใบ หากกำจัดวัชพืชขึ้นหลังในช่วงเวลาดังกล่าวจะไม่กระทบต่อผลผลิต ซึ่งหากเกษตรกรกำจัดวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกเพียงครั้งเดียว อาจไม่สามารถควบคุมวัชพืชในข้าวโพดได้ เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกโดยส่วนใหญ่สามารถควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 30 วันหลังพ่น หลังจากนั้นวัชพืชขึ้นแข่งขันในแปลงทำให้เกษตรกรมีความจำเป็นต้องกำจัดวัชพืชอีกครั้ง โดยใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก คือ paraquat อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) และใช้สาร glufosinate ammonium 105 กรัม(ai)/ไร่ แต่มีการแนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก เช่น atrazine อัตรา 300-350 กรัม(ai)/ไร่ และ nicosulfuron อัตรา 9.6-12 กรัม(ai)/ไร่ พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 2-3 ใบ หรือข้าวโพดมีอายุ 15-20 วันหลังงอก และมีการใช้สารผสมระหว่าง atrazine อัตรา 200 กรัม(ai)/ไร่, pendimethalin อัตรา 198 กรัม(ai)/ไร่ หรือ metolachlor อัตรา 240 กรัม(ai)/ไร่, alachlor อัตรา 240 กรัม(ai)/ไร่ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) นอกจากนั้นยังพบว่ามีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกแบบผสม 2 ครั้ง แล้วตามด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก เช่น ใช้ saflufenacil+dimethenamid-P 2 ครั้ง อัตรา 29.4-117.6 กรัม(ai)/ไร่ ตามด้วย glyphosate อัตรา 144 กรัม(ai)/ไร่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีในข้าวโพด หรือใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 1 ครั้ง แล้วตามด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก 1 ครั้ง เช่น ใช้ saflufenacil+dimethenamid-P 1 ครั้ง อัตรา 29.4-117.6 กรัม(ai)/ไร่ ตามด้วยใช้ glyphosate อัตรา 144 กรัม(ai)/ไร่

(Moran *et al.*, 2011) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศที่มีการปลูกข้าวโพดเป็นแหล่งสำคัญของโลก ได้กำหนดวิธีการจัดการวัชพืชในข้าวโพดไว้หลายวิธี ได้แก่ 1) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก โดยนำสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 2 ชนิดมาผสมกัน เพื่อให้สามารถควบคุมวัชพืชได้หลายชนิด เช่น metolachlor+atrazine 2) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกแล้วตามด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก เพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก เช่น metolachlor+atrazine ใช้อัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราที่แนะนำบนข้างฉลาก แล้วตามด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก nicosulfuron+rimsulfuron+atrazine อัตรา 2.08+2.08+136 กรัม(ai)/ไร่ 3) ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก nicosulfuron+rimsulfuron+atrazine อัตรา 2.08+2.08+136 กรัม(ai)/ไร่ หรือใช้สาร nicosulfuron อัตรา 5.6 กรัม(ai)/ไร่ (Tharp *et al.*, 2004)

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 60x70 เซนติเมตร ปลูกข้าวโพด 6 เมล็ดต่อกระบะ รดน้ำให้ดินมีความชื้น จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร atrazine 50% SC	อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร pendimethalin 33% EC	อัตรา 264 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร S-metolachlor 96% EC	อัตรา 288 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร metribuzine 70% WP	อัตรา 126 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร nicosulfuron 6% OD	อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร S-metolachlor 96% EC	อัตรา 192 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร atrazine 50% SC + S-metolachlor 96% EC	อัตรา 440+192 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร atrazine 50% SC + S-metolachlor 96% EC	อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร atrazine 50% SC + alachlor 48% EC	อัตรา 440+360 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร atrazine 50% SC + nicosulfuron 6% OD	อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร pendimethalin 33% EC + atrazine 50% SC	อัตรา 264+440 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร metribuzine 70% WP + nicosulfuron 6% OD	อัตรา 126+15 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร S-metolachlor 96% EC + nicosulfuron 6% OD อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นข้าวโพดด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูลที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้น และน้ำหนักสดของข้าวโพด ที่ระยะ 60วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 1.2 ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ขั้นตอนที่ 1.2.1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นก่อนวัชพืชงอก

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 ที่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ nicosulfuron อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+S-metolachlor อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่, atrazine+alachlor อัตรา 440+360 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+nicosulfuron อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่ S-metolachlor+nicosulfuron อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. atrazine | อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ |
| 2. nicosulfuron | อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 3. atrazine+ S-metolachlor | อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่ |
| 4. atrazine+ alachlor | อัตรา 440+360 กรัม(ai)/ไร่ |
| 5. atrazine+nicosulfuron | อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 6. S-metolachlor+ nicosulfuron | อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 7. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช | |

โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้นจ้ำขาว หญ้ายาง หญ้าโขย่ง และหญ้าตีนติด มาโรยในกระเบขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืช ตามกรรมวิธีการทดลองโดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปกตรัมหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30 และ 60วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้อ้างอิงมาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นหญ้าตึนกาในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นหญ้าตึนกาในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งหญ้าตึนกาในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งหญ้าตึนกาในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 1.2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.1 ที่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด ได้แก่ atrazine อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ nicosulfuron อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+S-metolachlor อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+alachlor อัตรา 440+360 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+nicosulfuron อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่ S-metolachlor+nicosulfuron อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และทดสอบร่วมกับสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม topamezone 33.6% SC + atrazine 90% WG อัตรา 6.72+360 กรัม(ai)/ไร่ และ tembotrione 42% SC + atrazine 90% WG 16.8+360 กรัม(ai)/ไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. atrazine | อัตรา 440 กรัม(ai)/ไร่ |
| 2. nicosulfuron | อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 3. atrazine+ S-metolachlor | อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่ |
| 4. atrazine+alachlor | อัตรา 440+360 กรัม(ai)/ไร่ |
| 5. atrazine+nicosulfuron | อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 6. S-metolachlor+ nicosulfuron | อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่ |
| 7. topamezone 33.6% SC + atrazine 90% WG | อัตรา 6.72+360 |
| 8. tembotrione 42% SC + atrazine 90% WG | อัตรา 16.8+360 |
| 9. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช | |

โดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้านจ้ำขาว หญ้ายาง หญ้าไข่ม และหญ้าตีนติด มาโรยในกระเบขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- ค่าวนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นหญ้าตีนกาในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นหญ้าตีนกาในแต่ละกรรมวิธี

- ค่าวนดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งหญ้าตีนกาในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งหญ้าตีนกาในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 1.2.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 1.2.2 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้านจ้ำขาว หญ้ายาง หญ้าไข่ม และหญ้าตีนติด มาโรยในกระเบขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระเบ กระเบละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในข้าวโพด ในสภาพเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 2.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด

นำดินปลูกใส่กระบะ ขนาด 60x70 เซนติเมตร ปลูกข้าวโพด 6 เมล็ดต่อกระบะ เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตจนมีอายุ 45 วัน ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปรย์หลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15%SL

อัตรา 97.5 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร ametryn 80% WP

อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร diuron 80% WP	อัตรา 400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glufosinate 15%SL + flumioxazin 50%WP	อัตรา 97.5+20 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glufosinate 15%SL + 2,4-D 84% SL	อัตรา 97.5+210 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glufosinate 15%SL + ametryn80% WP	อัตรา 97.5+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15%SL + diuron 80% WP	อัตรา 97.5+400 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

หลังจากนั้นประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นข้าวโพดด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และบันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงต้น และน้ำหนักสดของข้าวโพด ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 2.2 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนที่ 2.1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยนำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้นจ้ำขาว หญ้ายาง หญ้าโขย่ง หญ้าตีนติด และข้าวฟ่างผี มาโรยในกระบะขนาด 30x45 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะๆ ละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปย์หลัง หัวพ่นแบบรูปพัด อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency, WCE) วิธีของ Mani *et al.* (1973) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCE = \frac{WPC - WPT}{WPC} \times 100$$

WPC (Weed population in control plot) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- คำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) Mishra and Tosh *et al.* (1979) อ้างอิงจาก Singh *et al.* (2017)

$$WCI = \frac{WDC - WDT}{WDC} \times 100$$

WDC (Weed dry weight in control plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WDT (Weed dry weight in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

สถานที่ดำเนินการ

เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลอง

ความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดในสภาพเรือนทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชต่อข้าวโพด

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อข้าวโพด ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร (Table 1, Figure 1, 2) พบว่า สารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron และ atrazine+alachlor ไม่เป็นพิษต่อต้นข้าวโพด ส่วนสารกำจัดวัชพืช pendimethalin, S-metolachlor (อัตรา 288 และ 196 กรัม(ai)/ไร่) metribuzine, atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+192 และ 440+96 กรัม(ai)/ไร่) pendimethalin+atrazine, metribuzine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron เป็นพิษต่อข้าวโพดโดยเฉพาะ metribuzine และ metribuzine+nicosulfuron เป็นพิษต่อข้าวโพด โดยแสดงอาการพิษใบเหลืองทั้งต้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ข้าวโพดมีอาการเหี่ยวและแห้งตาย ส่วนสารกำจัดวัชพืช pendimethalin, S-metolachlor (อัตรา 288 และ 196 กรัม(ai)/ไร่), atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+192 และ 440+96 กรัม(ai)/ไร่) pendimethalin+atrazine อาการเป็นพิษในระดับปานกลาง แสดงความเป็นพิษที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร ใบมีวงจมน้ำ ไม่สามารถคลี่ใบได้ จนถึงระยะ 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร ใบที่มีวงจมน้ำและใบที่งอกออกมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติเช่นกัน ส่วนสารกำจัดวัชพืช atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) และ S-metolachlor+nicosulfuron เป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด แสดงใบมีวงจมน้ำเล็กน้อย หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ สอดคล้องกับน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 2) พบว่า สารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron และ atrazine+alachlor ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพด และสารกำจัดวัชพืช atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) และ S-metolachlor+nicosulfuron เป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด มีความสูงและน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช pendimethalin, S-metolachlor (อัตรา 288 และ 196 กรัม(ai)/ไร่) metribuzine, atrazine+S-metolachlor

(อัตรา 440+192 กรัม(ai)/ไร่) pendimethalin+atrazine และ metribuzine+nicosulfuron เป็นพืชต่อข้าวโพด มีความสูงและน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช แต่ให้น้ำหนักสดของข้าวโพด ไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin, S-metolachlor (อัตรา 196 กรัม(ai)/ไร่) atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+192 กรัม(ai)/ไร่) และ pendimethalin+atrazine เป็นเพราะอาจเป็น พืชที่เกิดกับต้นข้าวโพดลดลงโดยเฉพาะในระยะ 30 วันหลังพ่นสาร โดยส่วนใหญ่กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช ดังกล่าวมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ หรือเป็นพืชเล็กน้อยเท่านั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อข้าวโพด

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

นำสารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron, atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) atrazine+alachlor, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron ไม่เป็นพืชต่อข้าวโพด มา ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในวัชพืชหลักของแปลงข้าวโพด ได้แก่ ก้นจ้าว หล้ายาง หล้าโขยง และ หล้าตีนติด จากการประเมินด้วยสายตา พบว่า ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (Table 3) สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีประสิทธิภาพในการควบคุม วัชพืชดังกล่าวได้ดี ส่วนสารกำจัดวัชพืช atrazine, atrazine+alachlor ไม่สามารถควบคุมหญ้าโขยงได้ และ atrazine+S-metolachlor มีประสิทธิภาพควบคุมหญ้าโขยงได้เล็กน้อยเท่านั้น และที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 4) พบว่า สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดี ส่วนสารกำจัดวัชพืช atrazine, atrazine+S-metolachlor และ atrazine +alachlor ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชทั้ง 4 ชนิดลดลง แต่จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนติด ยังอยู่ในระดับดี ยกเว้นสารกำจัดวัชพืช atrazine ที่ควบคุมหญ้าตีนติดได้ปานกลาง

เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบ จำนวนต้นของวัชพืชของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการ ควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้น้ำหนักของวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่ใช้ สารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ (Table 5) สอดคล้องกับการทดลองของ สรรวุธ และคณะ (2564) แสดงให้เห็นว่า nicosulfuron ใช้ที่ระยะหลังปลูกข้าวโพด 1 วัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี แต่จำเป็นต้องมีการใช้สารกำจัดวัชพืช ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicide) เพื่อกำจัดวัชพืชไม่ให้กระทบต่อผลผลิตของข้าวโพด

ประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

จากการประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron, atrazine+ S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) atrazine+alachlor, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor +nicosulfuron เปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช topamezone+atrazine และ tembotrione+atrazine พบว่า

สารกำจัด atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืช หญ้าตีนติด หญ้าโขง หญ้ายาง และกันจ้ำขาว ได้ดีจนถึงสมบูรณ์ จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตา (Table 6, 7 and 8) โดยเฉพาะ S-metolachlor+nicosulfuron ควบคุมวัชพืช หญ้าตีนติด หญ้ายาง และกันจ้ำขาวอย่างสมบูรณ์จนทำให้วัชพืชร่วงตายทั้งต้น และประสิทธิภาพในการคุมหญ้าโขงอยู่ในระดับดี ส่วนสารกำจัดวัชพืช atrazine, atrazine+S-metolachlor (อัตรา 440+96 กรัม(ai)/ไร่) atrazine+alachlor ไม่สามารถควบคุมหญ้าโขงได้ และเช่นเดียวกันกับสารกำจัดวัชพืช tembotrione+atrazine ที่ควบคุมหญ้าโขงได้ปานกลางเท่านั้น จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่น ส่วนสารเปรียบเทียบ topamezone+atrazine ควบคุมหญ้าตีนติด หญ้าโขง และกันจ้ำขาวได้ดี แต่ควบคุมหญ้ายางได้ปานกลางเท่านั้น

เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) (Table 9) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron, atrazine+nicosulfuron และ S-metolachlor+nicosulfuron มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

สารกำจัดวัชพืช atrazine, nicosulfuron, atrazine+S-metolachlor, atrazine+alachlor และ S-metolachlor+nicosulfuron ตามลำดับ ไม่มีประสิทธิภาพที่จะกำจัดวัชพืช กันจ้ำขาว หญ้ายาง หญ้าโขง และหญ้าตีนติด

ความเป็นพิษและประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในข้าวโพด ในสภาพเรือนทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในข้าวโพด

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ประเมินความเป็นพิษต่อต้นข้าวโพดด้วยสายตา (Table 10 และ Figure 3) พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลองเป็นพิษต่อข้าวโพดทุกชนิด โดยแสดงอาการเป็นพิษมีอาการใบไหม้ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ทำให้ต้นข้าวโพดตายทั้งต้น ไม่พบการเจริญโตขึ้นมาใหม่ของใบข้าวโพด

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก พ่นที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ

นำสารกำจัดวัชพืช glufosinate, ametryn, diuron, glufosinate+flumioxazin glufosinate+2,4-D, glufosinate+ametryn และ glufosinate+diuron มาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใน หญ้าตีนติด หญ้าโขง หญ้ายาง และกันจ้ำขาว (Table 11) พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+flumioxazin และ glufosinate+ametryn มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และมีค่าดัชนีการคุมวัชพืชทั้ง 4 ชนิด มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เช่นกัน ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate มีค่าประสิทธิภาพและดัชนีการควบคุมหญ้าตีนติด หญ้ายาง ได้สูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์นั้นแสดงว่า

สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้ 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าโขย่ง และกันจ้ำขาว ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับสารกำจัดวัชพืช ametryn, diuron, glufosinate+2,4-D และ glufosinate+diuron มีค่าประสิทธิภาพการควบคุมหญ้าโขย่ง ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จากงานทดลองของ จริญญา และคณะ (2565) ใช้สารกำจัดวัชพืช flumioxazin+glufosinate อัตรา 15+90 g ai/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช หญ้ายาว และหญ้าโขย่ง ได้ แต่ต้องใช้ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ จากการทดลองการจะเห็นได้ว่าอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate เพิ่มขึ้นทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี

สรุปผลการทดลอง

สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช nicosulfuron อัตรา 15 กรัม(ai)/ไร่ atrazine+nicosulfuron อัตรา 440+15 กรัม(ai)/ไร่ และ S-metolachlor+nicosulfuron อัตรา 96+15 กรัม(ai)/ไร่ เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และสารกำจัดวัชพืช glufosinate+flumioxazin อัตรา 97.5+20 กรัม(ai)/ไร่ และ glufosinate+ametryn อัตรา 97.5+400 กรัม(ai)/ไร่ เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืช ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชหลักในแปลงข้าวโพดได้ดีในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- จริญญา ปิ่นสุภา, ปรัชญา เอกฉัตร, เทอดพงษ์ มหาวงศ์, เอกรัตน์ ธนทอง, อุษณีย์ จินดากุล และพรทิพย์ จันทร์บุตรี. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence herbicide) ผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (post-emergence herbicide) ต่อการควบคุมวัชพืชในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารแก่นเกษตร ฉบับพิเศษ : 435-442
- ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย, คมสัน นครศรี, อมฤต ศิริอุดม และเชาวนาถ พฤทธิเทพ. 2562. ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน. หน้า 47-58. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- สรารุณ รุ่งเมฆารัตน์, ประกายรัตน์ โกคาเดช, อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช, สดใส ช่างสลัก และจุฑามาศ ร่มแก้ว. 2564. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชก่อนงอกพร้อมกับหลังงอกที่มีต่อการควบคุมวัชพืชในข้าวโพด. วารสารแก่นเกษตร. 49(4): 903-914.

- Hall M.R., C.J. Swanton, and G.W. Anderson .1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays* L.). *Weed Science*. 40: 441-447.
- Moran M., P.H. Sikkema and C.J. Swanton. 2011. Efficacy of saflufenacil plus dimethenamid-p for weed control in corn. *Weed Technology*. 25: 330-334.
- Norsworthy, J.K. and M.J. Oliveira. 2004. Comparison of the critical period for weed control in wide- and narrow-row corn. *Weed Science*. 52: 802-807.
- Tharp B. E., J.J. Kells, T.T. Bauman, R.G. Harvey, W.G. Johnson, M.M. Loux, A.R. Martin, D.J. Maxwell, M.D.K. Owen, D.L. Regehr, J. Warnke, R.G. Wilson, L.J. Wrage, B.G. Young and C.D. Dalley. 2004. Assessment of Weed Control Strategies for Corn in the North-Central United States. *Weed Technology*. 18: 203-210.

ภาคผนวก

Figure 1 Injury symptoms of corn at 7 days after application of per-emergence herbicides



pendimethalin
(264 g ai/rai)



metribuzine + nicosulfuron
(126+15 g ai/rai)



metribuzine
(126 g ai/rai)



S-metolachlor
(192 g ai/rai)



S-metolachlor
(288 g ai/rai)



metribuzine+nicosulfuron
(126+15 g ai/rai)



pendimethalin+atrazine
(264+440 g ai/rai)



S-metolachlor
(192 g ai/rai)



atrazine+S-metolachlor
(440+192 g ai/rai)



atrazine+S-metolachlor
(440+192 g ai/rai)



atrazine
(440 g ai/rai)



nicosulfuron
(5 g ai/rai)



S-metolachlor+nicosulfuron
(96+15 g ai/rai)



atrazine+S-metolachlor
(440+96 g ai/rai)



Control

Figure 2 Injury symptoms of corn at 7 days after application of herbicides

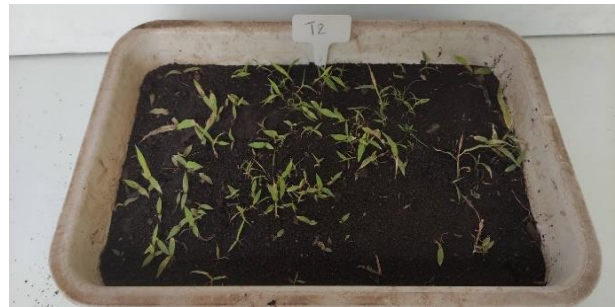


metribuzine (126 g ai/rai) และ metribuzine+nicosulfuron (126+15 g ai/rai)

Figure 3 Injury symptoms of corn at 7 days after application of herbicides



atrazine+alachlor



nicosulfuron



nicosulfuron



Topramezone+atrazine

Figure 3 Injury symptoms of corn at 7 days after application of post-emergence herbicides



metribuzine+atrazine



diquat+diuron



diquat+ametryn



diquat+2,4-D



diquat+flumioxazin



glufosinate+diuron



glufosinate+ametryn



glufosinate+2,4-D



glufosinate+flumioxazin



diquat



diuron



ametryn



glufosinate



control

Table 1 Effect of pre-emergence herbicides on phytotoxicity of oil palm at 7,15, 30, and 45 days after application in greenhouse

Treatment	Rate (g ai/rai)	Phytotoxicity Rating ^{1/}			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
atrazine	440	0	0	0	0
pendimethalin	264	5	5	0	0
S-metolachlor	288	4	5	3	0
metribuzine	126	0	8	10	10
nicosulfuron	15	0	0	0	0
S-metolachlor	192	4	3	0	0
atrazine + S-metolachlor	440+192	3	2	0	0
atrazine + S-metolachlor	440+96	2	0	0	0
atrazine + alachlor	440+312	0	0	0	0
pendimethalin + atrazine	264+440	5	5	0	0
metribuzine + nicosulfuron	126+15	0	8	10	10
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	1	0	0	0
control	-	0	0	0	0

^{1/} Phytotoxicity was assessed by visual rate from 0-10, 0= normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately, 7-9 = severely toxic, 10 = completely killed

^{2/} DAA =Days After Application

Table 2 Effect of per-emergence herbicide on growth of maize in green house

Treatment	Rate(g ai/rai)	height (cm)	Fresh weight (g/plant)
atrazine	440	13.9 ab	4.9 ab
pendimethalin	264	13 bc	3.9 bc
S-metolachlor	288	9.0 e	2.5 c
metribuzine	126	0.0 f	0.0 d
nicosulfuron	15	14.1 ab	4.5 ab
S-metolachlor	192	10.2 de	3.0 bc
atrazine + S-metolachlor	440+192	11.8 cd	4.0 bc
atrazine + S-metolachlor	440+96	15.8 a	6.3 a
atrazine + alachlor	440+360	14.0 ab	4.3 abc
atrazine + nicosulfuron	440+15	14.2 ab	4.1 abc
pendimethalin + atrazine	264+440	13.5 bc	3.9 bc
metribuzine + nicosulfuron	126+15	0 f	0 d
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	14.4 ab	4.4 ab
control	-	14.1 ab	5.1 ab
CV (100%)		12.09	40.31

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Efficacy of per-emergence application on maize control at 30 days after application in green house

Treatment	Rate (g.) ai/rai	Weed control			
		Narrow leaf weed		Broad leaf weed	
		BRRE	ROCO	EUHE	BIPI
atrazine	440	7	0	10	7
nicosulfuron	15	10	9	9	8
atrazine + S-metolachlor	440+96	10	2	7	7
atrazine + alachlor	440+312	10	0	8	7
atrazine + nicosulfuron	440+15	10	8	9	8
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	10	8	8	8
control	-	0	0	0	0

Weed control was assessed by visual rate from 0-10, 0= no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7- 9 = good control, 10 = completely control

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens Pilosa*

Table 4 Efficacy of per-emergence herbicides apply on maize control at 60 days after application in green house

Treatment	Rate (g.) ai/rai	Weed control			
		Narrow-leaf weed		Broadleaf weed	
		BRRE	ROCO	EUHE	BIPI
atrazine	440	4	1	7	2
nicosulfuron	15	10	9	7	8
atrazine + S-metolachlor	440+96	10	2	5	7
atrazine + alachlor	440+312	8	1	3	1
atrazine + nicosulfuron	440+15	10	7	7	8
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	10	7	8	8
control	-	0	0	0	0

Weed control was assessed by visual rate from 0-10, 0= no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7- 9 = good control, 10 = completely control

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*

Table 5 Weed control efficacy and weed control index belong to pre-emergence herbicides at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g.) ai/rai	BRRE		ROCO		EUHE		BIPI	
		weed con- trol effi- ciency	weed control index	weed con- trol effi- ciency	weed control index	weed con- trol effi- ciency	weed control index	weed con- trol effi- ciency	weed control index
atrazine	440	25	35	5	8	21	33	22	22
nicosulfuron	15	100	100	90	92	89	84	83	93
atrazine + S-metolachlor	440+96	100	100	24	1	4	32	86	88
atrazine + alachlor	440+312	79	59	16	7	28	6	10	6
atrazine + nicosulfuron	12+360	100	100	71	85	71	73	87	87
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	100	100	77	87	84	97	100	100
control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*

Table 6 Efficacy of pre-emergence herbicides on 3-5 leaf stage of weeds species at 15 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g.) ai/rai	Weed control			
		Narrow-leaf weed		Broadleaf weed	
		BRRE	ROCO	EUHE	BIPI
atrazine	440	8	4	7	10
nicosulfuron	15	8	7	6	5
atrazine + S-metolachlor	440+96	10	4	6	10
atrazine + alachlor	440+312	4	0	6	10
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	10	7	10	10
atrazine+ nicosulfuron	440+15	7	7	8	10
topamezone + atrazine	6.72+360	7	7	7	10
tembotrione + atrazine	16.8+360	7	5	8	10
control	-	0	0	0	0

Weed control was assessed by visual rate from 0-10 0= no control 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7- 9 = good control, 10 = completely control

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*

Table 7 Efficacy of pre-emergence herbicides on 3-5 leaf stage of weeds species at 30 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g.) ai/rai	Weed control			
		Narrow-leaf weed		Broadleaf weed	
		BRRE	ROCO	EUHE	BIPI
atrazine	440	8	0	5	10
nicosulfuron	15	7	7	5	5
atrazine + S-metolachlor	440+96	10	0	6	10
atrazine + alachlor	440+312	3	0	6	10
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	10	7	10	10
atrazine+ nicosulfuron	440+15	7	7	7	10
topamezone + atrazine	6.72+360	7	9	5	10
tembotrione + atrazine	16.8+360	7	5	7	10
control	-				

Weed control was assessed by visual rate from 0-10 0= no control 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7- 9 = good control, 10 = completely control

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*

Table 8 Efficacy of pre-emergence herbicides on 3-5 leaf stage of weeds species at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g.) ai/rai	Weed control			
		Narrow-leaf weed		Broadleaf weed	
		BRRE	ROCO	BRRE	ROCO
atrazine	440	7	0	7	10
nicosulfuron	15	7	7	5	5
atrazine + S-metolachlor	440+96	10	0	5	10
atrazine + alachlor	440+312	3	0	5	10
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	10	7	10	10
Atrazine + nicosulfuron	440+15	7	7	7	10
topamezone + atrazine	6.72+360	7	9	5	10
tembotrione + atrazine	16.8+360	7	5	6	10
control	-	0	0	0	0

Table 9 Weed control efficacy and weed control index at 3-5 leaf stage, 60 days after application in green house

Treatments	Rate (g.) ai/rai	BRRE		ROCO		BRRE		ROCO	
		weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index	weed efficacy	weed index
atrazine	440	64	77	33	53	85	78	100	100
nicosulfuron	15	58	76	85	92	75	74	46	60
atrazine + S-metolachlor	440+96	100	100	13	58	73	77	100	100
atrazine + alachlor	440+312	24	75	21	48	76	75	100	100
S-metolachlor + nicosulfuron	96+15	100	100	85	95	100	100	100	100
nicosulfuron + atrazine	15+440	71	75	85	88	87	82	100	100
topamezone + atrazine	6.72+360	96	97	90	96	58	56	100	100
tembotrione + atrazine	16.8+360	76	91	62	69	80	77	100	100
	-	0	0	0	0	0	0	0	0

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*

Table 10 Effect of post-emergence herbicides on phytotoxicity of corn at 7, 15 and 30 days after application in greenhouse

Treatments	Rate(g ai/rai)	Phytotoxicity Rating ^{1/}		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
glufosinate	97.5	5	10	10
ametryn	400	5	10	10
diuron	400	4	10	10
glufosinate+flumioxazin	97.5+20	7	10	10
glufosinate+2,4-D	97.5+210	7	10	10
glufosinate+ametryn	97.5+400	8	10	10
glufosinate+diuron	97.5+400	7	10	10
control	-	0	0	0

^{1/} Phytotoxicity was assessed by visual rate from 0-10, 0= normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately 7-9 = severely toxic 10 = completely killed

^{2/} DAA =Days After Application

Table 11 Weed control efficacy and weed control index belong of post-emergence herbicides at 60 days after application in green house

Treatments	Rate (g.) ai/rai	BRRE		ROCO		EUHE		BIPI	
		weed control	weed control	weed control	weed control	weed control	weed control	weed control	weed control
		efficiency	index	efficiency	index	efficiency	index	efficiency	index
glufosinate	97.5	100	100	68	73	100	100	64	83
ametryn	400	100	100	69	60	84	36	72	91
diuron	440	100	100	58	76	100	100	88	92
glufosinate +flumioxazin	97.5+20	100	100	70	74	100	100	77	93
glufosinate +2,4-D	97.5+210	100	100	64	72	100	100	71	91
glufosinate +ametryn	97.5+400	100	100	81	78	100	100	74	91
glufosinate + diuron	97.5+400	100	100	42	60	100	100	82	91
control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

BRRE = *Brachiaria reptans*, ROCO = *Rottboellia cochinchinensis*, EUHE = *Euphorbia heterophylla*, BIPI = *Bidens pilosa*