

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Oil palm

for alternative herbicides and safety crop production system

อุษณีย์ จินดากุล^{1/} ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{1/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{1/}

ปรัชญา เอกฐิน^{1/} เอกรัตน์ ธนทอง^{1/} และ จริญญา ปิ่นสุภา^{2/}

^{1/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรได้มีทางเลือกอื่นๆ ในการกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่โรงเรียนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 โดยทำการสำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน และปลูกเมล็ดวัชพืชเพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + diuron, glufosinate + imazapic, glufosinate + indaziflam, glyphosate + diuron, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL และ glufosinate 15% SL โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู และหญ้าปากควายและประเภทใบกว้าง ได้แก่ บานหยา ไมยราบ และกันจ้ำขาว ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำสำคัญ : สารทางเลือก, ปาล์มน้ำมัน

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านการเกษตร มีการปลูกพืชอุตสาหกรรมถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและด้านพลังงานทดแทน ทำรายได้เข้าสู่ประเทศและทำรายได้ให้เกษตรกรในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี พื้นที่ปลูกพืชอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้พื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงระยะเริ่มปลูกจนถึงช่วงอายุ 3-4 ปี ดังนั้นการจัดการวัชพืชจึงต้องมีการดูแลเป็นระยะเวลายาวนานเนื่องจากเป็นพืชอุตสาหกรรมเป็นพืชที่มีอายุยืน 5-10 ปี จึงจำเป็นที่จะต้องใช้สารกำจัดวัชพืชจำนวน 5-6 ครั้งต่อปี โดยสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้คือสาร paraquat เพราะมีราคาไม่แพง มีประสิทธิภาพดีและเร็วในการกำจัดวัชพืชแต่ปัจจุบันพบว่ามีความไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จึงควรมีการศึกษาสารกำจัดวัชพืชทางเลือกเพื่อการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อเกษตรกรที่ยังต้องการใช้สารดังกล่าวในการจัดการวัชพืช

การจัดการวัชพืชในปาล์มน้ำมัน คือการลดปริมาณของวัชพืชให้อยู่ในระดับต่ำกว่าจุดวิกฤติเพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างต้นวัชพืชกับปาล์มน้ำมัน ปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากกว่า 1 ปี สามารถกำจัดวัชพืชโดยการตัด 2-3 เดือนต่อครั้งในฤดูฝน และควรทำก่อนที่วัชพืชขึ้นปกคลุม 50-60 เปอร์เซ็นต์ การจัดการวัชพืชในปาล์มน้ำมันหากไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเสียหาย พบว่าหากไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเสียหายได้ตั้งแต่ 46-95 เปอร์เซ็นต์ (Barrios, 1973; Doll and Piedrahita, 1973; Piedrahita and Doll, 1974) นอกจากนั้น ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันคิดเป็น 1 ใน 3 ของต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกร Rosli *et al.* (2010) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของ paraquat และ glufosinate อัตรา 32, 64, 96, 128 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 64, 128, 192, 256 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า สาร glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนานถึง 14.5-15 สัปดาห์หลังพ่นสารเช่นเดียวกับ Simarmata *et al.* (2017) ดังนั้นโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชได้ดีในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ที่มีความปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดวัชพืช ประเภทใบแคบและใบกว้าง
2. กระจกและดินปลูก
3. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glyphosate 48% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบพัด (Fan nozzle)
5. ถุงเก็บเมล็ดวัชพืช
6. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาษ เป็นต้น

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank-mix) ในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2565)

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + diuron 80% WP	อัตรา 120+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 120+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 120+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL + diuron 80% WP	อัตรา 336+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 336+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 336+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปาล์มน้ำมัน ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้าปากควาย ประเภทใบกว้าง ได้แก่ บานหยา ไมยราบ กันจ้ำขาว และสาบม่วง มาโรยในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช 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 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

- การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (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

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยวัชพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชประเภทใบแคบหลัก ที่พบในแปลงปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้าปากควาย ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ได้แก่ glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่น

สารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-9 คะแนน สำหรับสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+imazapic และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-8 คะแนน ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 5-6 คะแนน สำหรับสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+diuron และ glyphosate+diuron ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 5-6 คะแนน (Table 1)

การพ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บานหยา ไมยราบ และก้นจ้าว ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-9 คะแนน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ดี มีคะแนนประเมินเท่ากับ 7 คะแนน แต่ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินเท่ากับ 6 คะแนน และการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glyphosate+diuron ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินระหว่าง 4-6 คะแนน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+diuron ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้ปานกลาง มีคะแนนประเมินเท่ากับ 5 คะแนน แต่ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังกล่าวได้เล็กน้อย มีคะแนนประเมินเท่ากับ 2 คะแนน (Table 2)

เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารของแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้ น้ำหนักของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Table 5 and 6)

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glufosinate มีจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของหญ้าตีนหมู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย บานหยา ไมยราบ และก้นจ้าว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-3.3 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-1.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ถึงสมบูรณ์ จึงพบการงอกของเมล็ด

วัชพืชเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glyphosate+diuron, glufosinate+diuron มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ทำให้เมล็ดวัชพืชร้างสามารถงอกและเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อทำการสุ่มหาชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช จึงมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glufosinate ในขณะที่กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นและน้ำหนักวัชพืชร้างมากกว่ามากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3 and 4)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน ดำเนินการทดลองที่โรงเรียนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - ตุลาคม 2565 โดยทำการสำรวจและเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน และปลูกเมล็ดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม (tank-mix) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate+indaziflam, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าขนสีชมพู และหญ้าปากควาย และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บานหยา ไมยราบ และกันจ้ำขาว ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ซึ่งสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมข้างต้นที่ได้จากการทดลองยังมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Bajrai, F.S.M., et al. Persistence of imazapic and imazapyr in paddy soil and water. International Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engineering. 2017, 4(1): 12-15
- Barrios, J.R. 1973. Weed control in cassava. Page 406-411. In: *3rd Symposium International Society for Tropical Root Crops*. Dec. 2-9, 1973. Ibadan, Nigeria
- Doll, J.D. and W.C. Piedrahita. 1973. Effect of time of weeding and plant population on growth and yield of cassava. Page 399-405. In: *3rd Symposium International Society for Tropical Root Crops*. Dec. 2-9, 1973. Ibadan, Nigeria.
- Ekhatto, F. r, C.O. Okeke, O.A. Ogundipe, B. Ahmed & C.E. Ikuenobe. 2021. Efficacy of tank mixture glufosinate ammonium and indaziflam for weed control in oil palm. Ghana Jnl. Agric. Sci. 56 (1): 87 – 103
- Maciel, C.D.G., .2013. Seletividade e eficácia dos herbicidas Kapina® e Kapina Plus® no controle de tiririca em gramas bermuda e esmeralda.Revista Brasileira de Herbicidas. 2013, 12(1), 39-46
- Piedrahita, W. and J.D. Doll. 1974. Effect of glyphosate on the sprouting of *Cyperus rotundas* L. tubers. *Weed Research*. 22: 123-128.
- Rosli B.M., W. Wibawa, M.G. Mohayidin , A.B. Puteh , A.S. Juraimi , Y. Awang and M.B.M. Lassim. 2010. Management of mixed weeds in young oil-palm plantation with selected broad-spectrum herbicides. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*. 33(2) : 193-203.
- Simarmata M., M. Taufik and Z. Z. A. Peranginangin. 2017. Efficacy of paraquat and glyphosate applied in water solvents from different sources to control weeds in oil palm plantation. *ARPJN Journal of Agricultural and Biological Science*. 12(2) : 58-64.

Table 1 Efficacy of herbicide to control Narrow-leaf weed at 15, 30 and 60 Days after application in green house.

Treatment	Rate g ai/rai	Visual weed control ¹		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + diuron	120+480	6	6	5
2. glufosinate + imazapic	120+36	8	7	5
3. glufosinate + indaziflam	120+18	9	9	8
4. glyphosate + diuron	336+480	6	6	4
5. glyphosate + imazapic	336+36	9	8	7
6. glyphosate + indaziflam	336+18	9	8	7
7. glyphosate	336	8	9	7
8. glufosinate	120	8	7	6
9. control	-	0	0	0

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

Table 2 Efficacy of herbicide to control broadleaf weed at 15, 30 and 60 Days after application in green house.

Treatment	Rate g ai/rai	Visual weed control ¹		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate+diuron	120+480	5	5	2
2. glufosinate+imazapic	120+36	9	9	8
3. glufosinate+indaziflam	120+18	9	9	8
4. glyphosate+diuron	336+480	6	6	4
5. glyphosate+imazapic	336+36	8	9	9
6. glyphosate+indaziflam	336+18	8	9	9
7. glyphosate	336	7	6	6
8. glufosinate	120	7	8	8
9. control	-	0	0	0

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

Table 3 Number of Narrow-leaf weed and Broad-leaf weed at 60 days after application herbicide tank-mix in green house.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed/ m ²						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	17.3 b ^{1/}	14.0 b	24.6 b	28.0 c	21.0 b	33.7 b	27.8 b
2. glufosinate + imazapic	120+36	13.0 b	14.0 b	12.6 ab	13.8 b	3.0 a	2.3 a	2.5 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	1.2 a	1.3 a	2.6 a	3.5 a	0.5 a	0.5 a	0.5 a
4. glyphosate + diuron	336+480	13.0 b	15.4 b	16.6 b	12.8 b	8.0 ab	8.0 a	6.0 a
5. glyphosate + imazapic	336+36	3.0 a	3.2 a	2.0 a	3.4 a	0.5 a	1.0 a	2.0 a
6. glyphosate + indaziflam	336+18	1.0 a	3.5 a	5.3 a	5.1 a	1.0 a	0.5 a	1.5 a
7. glyphosate	336	13.0 b	7.0 a	5.0 a	6.0 a	3.0 a	4.1 a	1.5 a
8. glufosinate	120	10.5 b	5.0 a	4.0 a	8.0 ab	1.0 a	4.0 a	2.0 a
9. control	-	40.8 c	32.6 c	46.5 c	42.0 d	37.9 c	52.3 c	38.9 c
C.V. (%)		49.5	51.5	45.5	35.1	27.8	35.6	36.7

^{1/}Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L., MIMP= *Mimosa pudica* L.

Table 4 Dry weight of Narrow-leaf weed and Broad-leaf weed at 60 days after application herbicide tank-mix in green house.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m ²)						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	40.6 c ^{1/}	36.5 c	35.7 c	34.3 c	23.3 b	32.9 b	34.0 b
2. glufosinate + imazapic	120+36	23.0 b	21.2 b	23.6 b	23.6 b	18.0 b	9.3 a	3.5 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	1.0 a	0.8 a	1.2 a	2.1 a	0.5 a	0.2 a	0.2 a
4. glyphosate + diuron	336+480	11.0 b	11.4 b	12.1 b	11.1 b	5.1 a	6.4 a	5.4 a
5. glyphosate + imazapic	336+36	1.7 a	2.2 a	1.8 a	2.6 a	0.3 a	0.6 a	2.3 a
6. glyphosate + indaziflam	336+18	0.5 a	3.2 a	3.4 a	4.0 a	0.5 a	0.3 a	1.0 a
7. glyphosate	336	11.1 b	3.6 a	3.0 a	4.8 a	2.0 a	3.1 a	1.0 a
8. glufosinate	120	10.1 b	3.0 a	2.7 a	5.0 a	0.8 a	2.9 a	1.4 a
9. control	-	67.5 d	53.5 d	42.1 c	52.2 d	47.5 c	53.3 c	48.9 c
C.V. (%)		30.5	44.4	53.2	29.5	37.1	33.3	31.2

^{1/} Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L., MIMP= *Mimosa pudica* L.

Table 5 `Weed control efficacy and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse.

Treatments	Rate (g.) ai/rai	weed control efficiency						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	58	57	47	34	45	36	36
2. glufosinate + imazapic	120+36	68	57	73	55	92	96	96
3. glufosinate + indaziflam	120+18	97	96	94	96	99	99	99
4. glyphosate + diuron	336+480	68	53	64	79	79	85	85
5. glyphosate + imazapic	336+36	93	90	96	95	99	98	98
6. glyphosate + indaziflam	336+18	98	90	89	92	97	99	99
7. glyphosate	336	68	79	89	91	92	92	92
8. glufosinate	120	74	85	91	90	97	92	92
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.,

ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L., MIMP= *Mimosa pudica* L.

Table 6 Weed control index and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse.

Treatments	Rate (g.) ai/rai	Weed control index						
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed		
		DIGC	ELEI	ECHC	DACG	ASYG	BIDP	MIMP
1. glufosinate + diuron	120+480	40	32	15	34	51	38	30
2. glufosinate + imazapic	120+36	66	60	44	55	62	83	93
3. glufosinate + indaziflam	120+18	99	99	97	96	99	100	100
4. glyphosate + diuron	336+480	84	79	71	79	89	88	89
5. glyphosate + imazapic	336+36	97	96	96	95	99	99	95
6. glyphosate + indaziflam	336+18	99	94	92	92	99	99	98
7. glyphosate	336	84	91	93	91	96	94	98
8. glufosinate	120	85	94	94	90	98	95	97
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, ELEI= *Eleusine indica* (L.) Gaertn, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link, DACG= *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., BIDP= *Bidens pilosa* L., MIMP= *Mimosa pudica* L.



glyphosate 48% SL+
imazapic 24% SL



glyphosate 48% SL+
indaziflam 50% SC



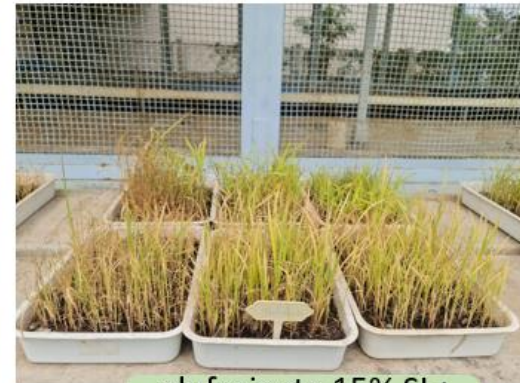
glyphosate 48% SL+
diuron 80% WP



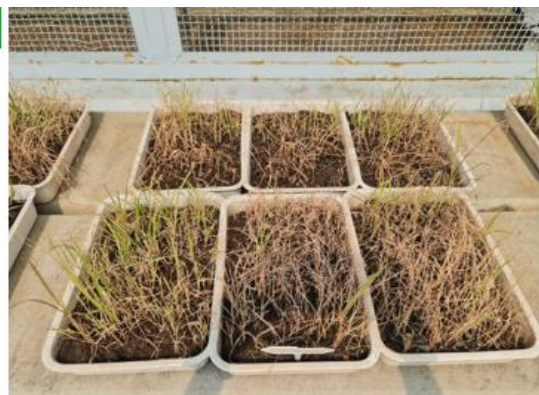
glufosinate 15% SL+
imazapic 24% SL



glufosinate 15% SL+
indaziflam 50% SC



glufosinate 15% SL+
diuron 80% WP



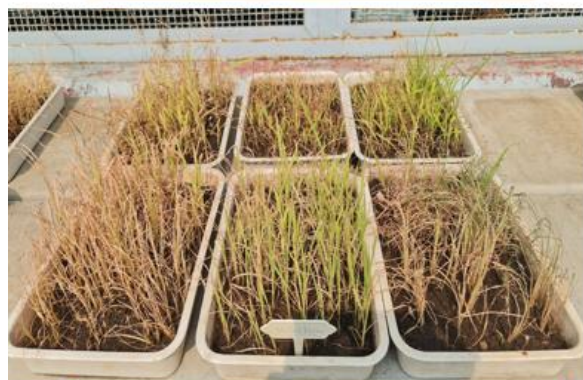
glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL



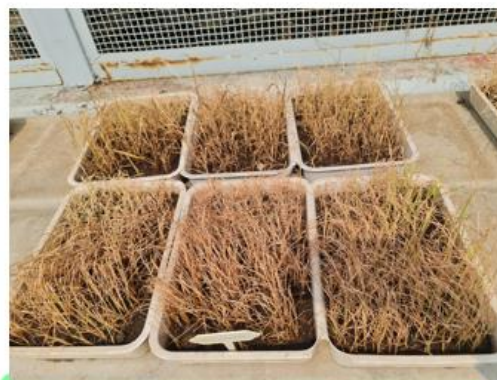
glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC



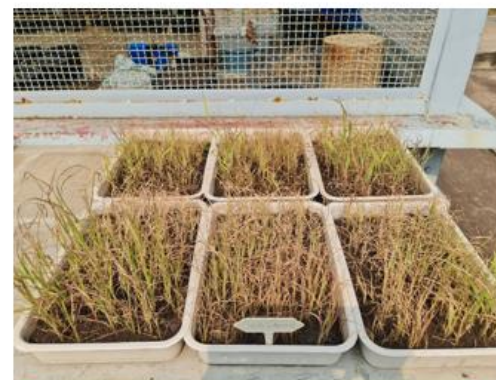
glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP



glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL



glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC



glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP

Figure 2 Effect of herbicides Tank-mix on grass weed in green house at 30 days after application



glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL



glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC



glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP



glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL



glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC



glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP

Figure 3 Effect of herbicides Tank-mix on broadleaf weed in green house at 15 days after application



Figure 4 Effect of herbicides Tank-mix on broadleaf weed in green house at 60 days after application

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สารวิจารณ์^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{2/} ภัทรพิชา รุจิระพงศ์ชัย^{1/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{1/} ปรัชญา เอกฐาน^{1/}
ยุววรรณ อนันตมณี^{1/} อุษณีย์ จินตาคูล^{1/} เอกรัตน์ ธนุทอง^{1/} อมฤต ศิริอุดม^{1/} ประชาธิปไตย พงษ์ภิญโญ^{3/}

ปัทมรา คุณเลิศ^{3/} และ วิชัย โอภาณุกุล^{4/}

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

^{3/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

^{4/} สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ยางพารา เนื่องจากแปลงปลูกยางพารามีระยะปลูกห่าง จึงมีพื้นที่ให้วัชพืชขึ้นแข่งขัน การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราให้กับเกษตรกร การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา สำหรับใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat โดยมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและปลอดภัยให้เกษตรกร ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glufosinate และ glyphosate อัตรา 120+480, 120+36, 120+18, 336+480, 336+36, 336+18, 120 และ 336 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic และ glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนตีด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายางกระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คำสำคัญ การควบคุมวัชพืช ยางพารา สารทางเลือก

คำนำ

ยางพาราเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูก 24.42 ล้านไร่ โดยพื้นที่ปลูกหลักอยู่ในภาคใต้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2565) วัชพืช เป็นปัญหาสำคัญในการปลูกยางพารา หากไม่มีการป้องกันกำจัดวัชพืชย่อมมีผลกระทบโดยตรงกับการเจริญเติบโต เกษตรกรจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการวัชพืชโดยวิธีการจัดการวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรกล และ การใช้สารกำจัดวัชพืช โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากสะดวกต่อการใช้ เห็นผลได้ชัดเจน และประกอบกับแรงงานในปัจจุบันหายากและค่าแรงค่อนข้างสูง ปัญหาวัชพืชในสวนยางพารา แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะยางอ่อน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนยางมีอายุประมาณ 4-5 ปี เป็นระยะที่วัชพืชมีอิทธิพลต่อต้นยางพารามาก วัชพืชที่พบทั่วไปในสวนยางอ่อน เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าลูกเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคา หญ้าหวาย หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบแร้งสาบกา สาบม่วง ตีนตุ๊กแก ผักเบี้ยหิน หญ้าเขมร เป็นต้น สำหรับระยะยางเริ่มเปิดกรีด อายุประมาณ 6-7 ปี ระยะนี้พุ่มใบจะประสานกันเกิดร่มเงาในระหว่างแถว ความรุนแรงของวัชพืชเริ่มลดลง และวัชพืชที่พบจะเป็นประเภทใบกว้างและเถาวัลย์ แต่หากไม่มีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมตั้งแต่ช่วงแรกของการลงปลูก จะส่งกระทบต่อการเจริญเติบโต (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555)

การจัดการวัชพืชในยางพาราสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีกล เช่น การใช้แรงงานตัดหญ้า เครื่องจักรกล หรือ การปลูกพืชแซม แต่วิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากได้ผลดี ประหยัดแรงงาน และเวลา ซึ่งปัจจุบันแรงงานขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น สารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้ในการกำจัดวัชพืชในยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ glyphosate โดยพ่นรอบโคนยางพาราและระหว่างแถวปลูก ร่วมกับการตัดระหว่างแถวปลูก กลุ่มวิจัยวัชพืช (2555) รายงานว่าการควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมกับสวนยางพาราขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่ปลูกมาก และสวนยางที่ปลูกตามไหล่เขา ลาดชัน หรือเป็นเนินสูง นอกจากนี้ในสภาพฝนตกชุกโดยเฉพาะทางภาคใต้ วัชพืชเจริญเติบโตเร็ว ต้นโต ขึ้นหนาทึบ ดินเปียกแฉะ การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกลเข้าไปปฏิบัติจะไม่สะดวก การใช้สารกำจัดวัชพืช จึงเป็นทางเลือกที่ดี โดยได้แนะนำสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในยางพารา ทั้งสารกำจัดวัชพืชแบบเดี่ยว เช่น glyphosate, glufosinate, imazethapyr, 2,4-D และ indaziflam เป็นต้น และสารกำจัดวัชพืชแบบผสม เช่น glyphosate+2,4-D, glyphosate+dicamba และ glyphosate+fluroxypyr เป็นต้น ซึ่งสารกำจัดวัชพืชแบบผสมจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้หลากหลายชนิด จริญญา และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชในสวนยางพารา พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2 ครั้งต่อปีขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้งต่อปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70 เปอร์เซนต์ แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกร

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC และ glyphosate 48% SL
2. เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกยางพารา ประกอบด้วย หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าลูกเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร
3. กระบะ ขนาด 22x32 เซนติเมตร
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบรูปพัด
5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
7. ตู้บลมร้อน

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงยางพารา ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ขี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร มาโรยในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร อย่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + diuron 80% WP	อัตรา	120+480	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL	อัตรา	120+36	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา	120+18	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL + diuron 80% WP	อัตรา	336+480	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL	อัตรา	336+36	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา	336+18	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา	120	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา	336	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช			

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช 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 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) และค่านวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (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

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

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

ผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic และ glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนตีด็ด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ชี้ไก่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ดินตักแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15-60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate และ glyphosate สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 1-3) สอดคล้องกับ Lima and Pereira (1991) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในยางพาราปลูกใหม่ที่ประเทศบราซิล พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมวัชพืช คือ glyphosate อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่

diuron/hexazinone + paraquat อัตรา 320+32 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ oxyfluorfen+paraquat อัตรา 240+32 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ซึ่ง Burgos and Ortuoste. (2020) แนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลาย เช่น วัชพืชประเภทใบแคบ ใช้ fenoxaprop-P-ethyl วัชพืชประเภทใบกว้างใช้ 2,4-D หรือ MCPA

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic และ glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าเห็บ หญ้ามาเลเซีย หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้ายาง กระดุมใบ ชีไถ่ย่าน สาบเสือ สาบม่วง ตีนตุ๊กแก และหญ้าเขมร ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ. 2554. ผลของสารไกลโฟเสตต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1013-1032.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. 210 หน้า.
- Burgos N. R. and J. D. Ortuoste. 2020. Weed Management in Natural Rubber. In Weed control sustainability hazards and risks in cropping systems worldwide Authors: 485-504.
- Lima, A.D. and R.J.D. Pereira. 1991. Weed control in rubber plantations. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 26: 163–167.

Table 1 Efficacy of herbicides at 15 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate	336	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

^{2/} DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

Table 2 Efficacy of herbicides at 30 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

^{2/} DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

Table 3 Efficacy of herbicides at 60 days after application in greenhouse

Treatments	Rate (g a.i. rai ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}											
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed						
		DIGLC	BRARE	PASCO	AXOCO	PENPO	EUPHE	SPELA	MIKMI	CHROD	PRACL	TRIPR	SPELA
glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

^{2/} DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PENPO = *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., SPELA = *Spermacoce laevis* Lam., MIKMI = *Mikania micrantha* Kunth, CHROD = *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L. and SPELA = *Spermacoce latifolia* Aubl.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะพร้าว เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Coconut for alternative herbicides and safety crop production system

เอกรัตน์ ธนทอง^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{3/} ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{1/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{1/}
อุษณีย์ จินดากุล^{1/} สิริชัย สารวิจารณ์^{2/} ผกาสิณี คล้ายมาลา^{4/} ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ^{4/}
^{1/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
^{2/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
^{3/} กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
^{4/} กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ควบคุมวัชพืชในมะพร้าว ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – ตุลาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) glufosinate+diuron (120+480 กรัม(ai)/ไร่) 2) glufosinate+imazapic (120+36 กรัม(ai)/ไร่) 3) glufosinate+indaziflam (120+18 กรัม(ai)/ไร่) 4) glyphosate+diuron (336+480 กรัม(ai)/ไร่) 5) glyphosate+imazapic (336+36 กรัม(ai)/ไร่) 6) glyphosate+indaziflam (336+18 กรัม(ai)/ไร่) 7) glufosinate (120 กรัม(ai)/ไร่) 8) glyphosate (336 กรัม(ai)/ไร่) และ 9) ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam และ glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ได้แก่ หญ้าร้างนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้ากีนี (*Panicum maximum* jacq.) หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) ต่อยติง (*Ruellia tuberosa* L.) หญ้าละออง (*Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.) บาทยา (*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson) และ ปิ่นนกลี (*Bidens pilosa* L.) ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จึงนำสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีดังกล่าวไปทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำหลัก : การจัดการวัชพืช วัชพืชหลัก สารกำจัดวัชพืชแบบผสม

คำนำ

การจัดการวัชพืชในสวนมะพร้าวปลูกใหม่มีความสำคัญโดยเฉพาะในช่วงที่มะพร้าวมีอายุ 1-3 ปี เนื่องจากมะพร้าวมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก หากปล่อยให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับต้นมะพร้าว วัชพืชจะเป็นตัวแย่งธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของมะพร้าวชะงัก ต้นแคระแกร็น และเป็นเหตุให้มะพร้าวติดผลด้น้อยลง (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2560; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559) การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น ใช้เครื่องจักรกล แรงงานคน หรือใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร คือ ค่าจ้างแรงงานสูง ขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกันกำจัดเพิ่มมากขึ้น โดยที่สารกำจัดวัชพืชที่ถูกแนะนำสำหรับใช้ควบคุมวัชพืชในสวนมะพร้าวในประเทศไทย ได้แก่ paraquat, glufosinate และ glyphosate อัตรา 82.8-138, 90-150 และ 240-480 กรัม(ai)/ไร่ ตามลำดับ โดยพ่นสารหลังวัชพืชงอกและวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2559) สำหรับประเทศอินเดีย Hoyle (1969) รายงานว่า paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับใช้กำจัดวัชพืชในสวนมะพร้าว แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2563 เนื่องจากมีความไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป

การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ตัวอย่างเช่น การนำสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก นอกจากจะสามารถกำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว ยังสามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดินได้อีกด้วย ทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียว เช่น การใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine+glufosinate, indaziflam+glufosinate, carfentrazone-ethyl+glufosinate และ ethoxysulfuron+glufosinate อัตรา 320+105, 12+105, 8+105 และ 8+105 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.) ปิ่นนกลี (*Bidens pilosa* L.) สาบแรังสาบกา (*Ageratum conyzoides* (L.) L.) และไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate อัตรา 240 และ 105 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว (จริญญา และคณะ, 2565)

จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชแบบผสมที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในมะพร้าว สำหรับเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดวัชพืช ได้แก่ หญ้ารังกา หญ้าตีนกา หญ้ากีนี หญ้าเห็บ หญ้าละออง ต้อยติ่ง ปิ่นนกลี และ บายา
2. กระบะพลาสติกขนาด 40 x 50 เซนติเมตร
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด
4. สารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glufosinate-ammonium 15% SL และ glyphosate-isopropylammonium 48% SL
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า
6. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
7. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินปลูก กระบอกลง ถังผสมสารเคมี ถังกระดาด ป้ายแสดงกรรมวิธี สมุดบันทึก และดินสอ

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ในสภาพเรือนทดลอง

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + diuron 80% WP	อัตรา 120 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 120 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 120 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL + diuron 80% WP	อัตรา 336 + 480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL	อัตรา 336 + 36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC	อัตรา 336 + 18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารังกา หญ้าตีนกา หญ้ากีนี และหญ้าเห็บ และประเภทใบกว้าง ได้แก่ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บายา และปิ่นนกลี มาโรยในกระบะพลาสติกขนาด 40 x 50 เซนติเมตร ชนิดละ 50 เมล็ดต่อกระบะ (เมล็ดสุกแก่) กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency) และคำนวณดัชนีการควบคุมวัชพืช (Weed control index)

- คำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (Weed control efficiency; WCE) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ 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; WCI) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ตามวิธีของ Mani *et al.* (1973) 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

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เวลาและสถานที่

ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 – กันยายน 2565

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืช

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชหลักที่พบในแปลงมะพร้าว ได้แก่ หญ้าร้างนก หญ้าตีนกา หญ้ากีนี หญ้าเห็บ ต้อยตึง หญ้าละออง บายา และปิ่นนกลี พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam และ glyphosate+indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 1-3) โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam สามารถลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ากีนี หญ้าเห็บ ต้อยตึง และหญ้าละอองได้ดีถึงสมบูรณ์ ซึ่งมีจำนวนต้น 13.3, 5.0, 5.0 และ 30.0 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และลดความหนาแน่นของประชากรหญ้าร้างนก หญ้าตีนกา บายา และปิ่นนกลีได้สมบูรณ์ ซึ่งไม่พบประชากรของวัชพืชดังกล่าว ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate+indaziflam สามารถลดความหนาแน่นของประชากรหญ้ากีนีได้ดี ซึ่งมีจำนวนต้นอยู่ 28.3 ต้นต่อตารางเมตร และลดความหนาแน่นของประชากรหญ้าร้างนก หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ ต้อยตึง หญ้าละออง บายา และปิ่นนกลีได้สมบูรณ์ โดยสอดคล้องกับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่มีค่ามากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 4 และ Table 6) สำหรับน้ำหนักแห้งของวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam สามารถลดน้ำหนักแห้งของหญ้ากีนี หญ้าเห็บ ต้อยตึง และหญ้าละอองได้ดีถึงสมบูรณ์ ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 7.4, 3.1, 2.1 และ 9.8 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และลดน้ำหนักแห้งของหญ้าร้างนก หญ้าตีนกา บายา และปิ่นนกลีได้สมบูรณ์ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate+indaziflam สามารถลดน้ำหนักแห้งของหญ้ากีนีได้ดี ซึ่งมีน้ำหนักแห้งอยู่ 24.5 กรัมต่อตารางเมตร และลดน้ำหนักแห้งของหญ้าร้างนก หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ ต้อยตึง หญ้าละออง บายา และปิ่นนกลีได้สมบูรณ์ โดยสอดคล้องกับดัชนีการควบคุมวัชพืชที่มีค่าสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ (Table 5 และ Table 7) ทั้งนี้กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีความหนาแน่นของประชากรและน้ำหนักแห้งพืชน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glufosinate, glyphosate และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช เช่นเดียวกับรายงานของ คมสัน และคณะ (2558) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมรวมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในไม้ผล พบว่า สารกำจัดวัชพืชแบบผสมมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียว โดยที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate+indaziflam อัตรา 240+12 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงมะม่วงได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 320 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว ในขณะที่ ภัทรพิชชา และคณะ (2564) รายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate+indaziflam และ glufosinate+indaziflam อัตรา 336+14 และ 105 +14 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมันได้ดีถึง 90 วันหลังพ่นสาร นอกจากนี้ Amit and Hanson (2011) ยังรายงานว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 359 กรัม(ai)/ไร่ ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช penoxsulam, indaziflam และ flumioxazin อัตรา 1, 15 และ 69 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงวอลนัทและองุ่นที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นาน 3-5

เดือน ส่วน Amit *et al.* (2017) พบว่า เช่นเดียวกับการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช saflufenacil และ indaziflam ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงส้มที่รัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มากกว่า 88 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam และ glyphosate+indaziflam อัตรา 120+18 และ 336+18 กรัม(ai)/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารงนก หญ้าตีนกา หญ้ากีนี และหญ้าเห็บ และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ต้อยติ่ง หญ้าละออง บาดยา และปิ่นนกไล่ ซึ่งเป็นวัชพืชหลักในแปลงมะพร้าว ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2560. *“การจำแนก และการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ”*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 167 หน้า.
- คมสัน นครศรี ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และอณตยา สุริยะวงศ์ตระกูล. 2558. ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง. หน้า 1,116-1,127. ใน: *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 2*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- จรัญญา ปิ่นสุภา เทอดพงษ์ มหาวงษ์ เอกรัตน์ อนุทอง อุษณีย์ จินดากุล และพรทิพย์ จันทร์บุตร์. 2565. *ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือ*. หน้า 443-449. ใน: *การประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 23 เรื่อง New Paradigms in Agriculture for Sustainable Development 24-25 มกราคม 2565*. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย เทอดพงษ์ มหาวงษ์ ปรัชญา เอกฐิน เอกรัตน์ อนุทอง อุษณีย์ จินดากุล อมฤต ศิริอุดม ยุวรรณ อนันตมณี สิริชัย สาธุจิรากร และจรัญญา ปิ่นสุภา. 2564. *ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว*. หน้า 72-102. ใน: *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 เล่มที่ 1*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2560. *เอกสารวิชาการ การจัดการศัตรูมะพร้าว*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 90 หน้า.

- Amit, J.J., and B.D. Hanson. 2011. *Summer weed control with glyphosate tank mixed with indaziflam or penoxsulam in California orchards and vineyards*. (Online). Available. <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=4269> (November 11, 2022).
- Amit, J.J., A.H.M. Ramirez, and M. Singh. 2017. Tank mixing saflufenacil, glufosinate, and indaziflam improved burndown and residual weed control. *Journal of Weed Technology*. 27(2): 422-429.
- Hoyle, J. C. 1968. The effect of herbicides on the growth of young palms. *Tropical Agriculture*. 46(2): 137-143.
- Singh, S.P., S. Rawal, V.K. Dua and S.K. Sharma. 2017. Weed control efficiency of herbicide sulfosulfuron in potato crop. *Potato J.* 44(2): 110-116.

Table 1 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 15 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control ^{1/}							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	7	7	8	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	9	8	4	9	10	5
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	8	9	7	9	10	9
4. glyphosate + diuron	336 + 480	0	0	6	9	4	9	4	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	3	8	8	1	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	9	10	8	8	9	10	10	9
7. glufosinate	120	1	2	7	7	1	2	7	5
8. glyphosate	336	0	1	6	6	1	2	6	3
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} 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

^{2/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 2 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 30 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control ^{1/}							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	5	8	7	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	7	10	2	8	10	5
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	8	9	8	9	10	10
4. glyphosate + diuron	336 + 480	1	0	5	10	2	10	3	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	4	9	10	0	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	8	10	10	10	10	10
7. glufosinate	120	1	3	5	6	0	0	5	3
8. glyphosate	336	1	0	7	8	1	0	8	5
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} 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

^{2/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 3 Effect of post-emergent herbicides on weed control in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Species weed control ^{1/}							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	0	9	10	10	2	9	7	10
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	8	10	6	10	0	8	10	8
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	9	9	9	8	10	10
4. glyphosate + diuron	336 + 480	1	1	4	10	1	10	3	10
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	0	5	9	10	0	9	10	9
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	8	10	10	10	10	10
7. glufosinate	120	1	1	3	6	0	0	3	1
8. glyphosate	336	1	0	3	5	0	0	4	2
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} 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

^{2/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyathillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 4 Effect of post-emergent herbicides on weed control efficiency (%) in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control efficiency (WCE)								Total
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				
		CHLBA ^{1/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI	
1. glufosinate + diuron	120 + 480	30	99	100	100	60	99	86	100	84
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	81	100	68	100	25	90	100	95	82
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	100	100	95	98	98	88	100	100	97
4. glyphosate + diuron	336 + 480	32	34	58	100	44	100	38	100	63
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	5	62	94	100	26	96	100	98	73
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	100	100	89	100	100	100	100	100	99
7. glufosinate	120	31	39	51	76	31	33	35	60	44
8. glyphosate	336	45	17	49	69	32	43	45	55	44
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* Jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 5 Effect of post-emergent herbicides on weed control index (%) in coconut at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed control index (WCI)								
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed				Total
		CHLBA ^{1/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI	
1. glufosinate + diuron	120 + 480	34	98	100	100	70	99	93	100	87
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	90	100	67	100	60	89	100	97	92
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	100	100	94	93	99	89	100	100	99
4. glyphosate + diuron	336 + 480	61	48	34	100	57	100	73	100	69
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	51	69	95	100	29	96	100	98	85
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	100	100	80	100	100	100	100	100	99
7. glufosinate	120	59	30	27	71	12	53	76	5	60
8. glyphosate	336	57	3	24	67	34	57	75	12	58
9. control	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* Jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

Table 6 Effect of post-emergent herbicides for number of weeds at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed / m ²							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{1/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	175.0 b ^{2/}	1.7 a	0.0 a	0.0 a	100.0 b	3.3 ab	35.0 b	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	48.3 a	0.0 a	80.0 b	0.0 a	186.7 d	25.0 bc	0.0 a	13.3 b
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	0.0 a	13.3 a	5.0 a	5.0 a	30.0 c	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate + diuron	336 + 480	170.0 b	165.0 cd	105.0 bc	0.0 a	140.0 bc	0.0 a	155.0 c	0.0 a
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	238.3 c	95.0 b	15.0 a	0.0 a	185.0 d	10.0 abc	0.0 a	5.0 ab
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	28.3 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glufosinate	120	173.3 b	151.7 c	123.3 c	60.0 b	173.3 cd	168.3 e	161.7 c	100.0 c
8. glyphosate	336	138.3 b	208.3 de	126.7 c	76.7 c	170.0 cd	143.3 d	138.3 c	113.3 d
9. control	-	250.0 c	250.0 e	250.0 d	250.0 d	250.0 e	250.0 f	250.0 d	250.0 e
C.V. (%)		18.0	17.9	28.6	25.1	15.7	22.5	32.2	21.2

^{1/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* Jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

^{2/} Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7 Effect of post-emergent herbicides for dry weight at 60 days after application in net house of the Weed Science Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Bangkok

Treatment	Rate (g ai/rai)	dry weight (g/m ²)							
		Narrow leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{1/}	ELEIN	PANMA	PASCO	RUETU	CYACI	ASYGA	BIDPI
1. glufosinate + diuron	120 + 480	129.1 c ^{2/}	2.2 a	0.0 a	0.0 a	85.7 b	1.2 a	88.6 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120 + 36	19.6 a	0.0 a	40.6 b	0.0 a	114.9 bc	9.6 b	0.0 a	2.8 a
3. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	0.0 a	7.4 a	3.1 a	2.1 a	9.8 b	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate + diuron	336 + 480	76.9 b	69.1 c	80.1 c	0.0 a	124.5 c	0.0 a	370.1 b	0.0 a
5. glyphosate + imazapic	336 + 36	96.6 b	41.3 b	6.3 a	0.0 a	206.0 d	3.1 ab	0.0 a	1.5 a
6. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	24.5 ab	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glufosinate	120	81.2 b	92.2 d	89.8 c	12.5 b	254.0 e	41.0 c	321.3 b	78.6 b
8. glyphosate	336	84.7 b	129.2 e	93.2 c	14.4 b	190.4 d	37.6 c	339.9 b	72.9 b
9. control	-	197.0 d	132.6 e	122.2 d	43.1 c	289.4 e	86.7 d	1,358.7 c	83.1 b
C.V. (%)		21.9	27.7	31.7	21.8	16.5	18.9	21.3	12.7

^{1/} CHLBA = *Chloris barbata* Sw., ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., PANMA = *Panicum maximum* jacq., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius,

RUETU = *Ruellia tuberosa* L., CYACI = *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, BIDPI = *Bidens pilosa* L.

^{2/} Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในกาแฟ เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Study on Efficacy of Herbicides in Coffee

for alternative herbicides and safety crop production system

เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{2/} ยุรวรรณ อนันตมณี^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{3/} อมฤต ศิริอุดม^{1/} สิริชัย สารวิจารณ์^{1/}

ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{2/} อุษณีย์ จินดากุล^{2/} ปรัชญา เอกฐิน^{2/} เอกรัตน์ ธนทอง^{2/}

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/} สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ควบคุมวัชพืชในมะพร้าว ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนตุลาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam, glufosinate+fomesafen, glufosinate+oxyfluorfen และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบร้างสาบกา บาทยาไมยราบ ได้อย่างสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำสำคัญ : สารทางเลือก, กาแฟ

คำนำ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งในสวนกาแฟ โดยเฉพาะกาแฟอายุ 1-3 ปี หลังปลูก เนื่องจากกาแฟมีระยะปลูกระหว่างแถวและระหว่างต้นที่มีระยะห่าง จึงทำให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันในพื้นที่ ช่วงปีแรกหลังจากปลูกกาแฟเป็นช่วงวิกฤตในการควบคุมวัชพืชในกาแฟ เนื่องจากต้นกาแฟยังเล็ก พื้นที่ใบยังน้อย ไม่สามารถปิดพื้นดินจากแสงได้ ทำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช มากกว่านั้นต้นกาแฟยังเจริญเติบโตช้าเมื่อเทียบกับวัชพืช และหากไม่มีการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง อาจมีผลต่อการให้ผลผลิตได้ (Alecrim *et al.*, 2019) วัชพืชขึ้นแข่งขันกับกาแฟเพื่อแย่งแย่งความชื้นและธาตุอาหาร ขณะที่วัชพืชใบแคบข้ามปีและกบบางชนิดสามารถปล่อยสารบางชนิดทางรากที่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ ส่งผลให้ต้นกาแฟขาดธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และผลผลิตกาแฟลดลง การควบคุมวัชพืชในสภาพที่ไม่มีทรงพุ่มของต้นกาแฟทำได้ยากลำบาก การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในสภาพที่ไม่ต้องมีการไถพรวน อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อระบบรากของต้นกาแฟ (Deribe, 2018) พื้นที่ปลูกกาแฟที่เหมาะสม ส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่ที่มีความสูงในระดับตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ซึ่งจะอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ นอกจากนั้นยังมีสภาพอากาศหนาวเย็น และมีความชื้นสูง (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2560) โดยเฉพาะกาแฟพันธุ์อาราบิก้าซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูงและอากาศหนาวเย็น เกษตรกรนิยมปลูกบนดอยหรือที่เป็นภูเขา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีอากาศชื้นและฝนตกชุก ทำให้การปลูกกาแฟประสบกับปัญหาวัชพืชขึ้นรบกวนตลอดทั้งปี หากปล่อยให้วัชพืชขึ้นรบกวนในปริมาณมาก จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ และทำให้ผลผลิตลดลง 24-65 เปอร์เซ็นต์ (Moraima, 2001; Eshetu, 2001) การจัดการวัชพืชของเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีจัดการวัชพืช เนื่องจากสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และไม่ต้องกำจัดวัชพืชบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการวัชพืชโดยใช้แรงงาน ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองแรงงาน เวลา และประกอบกับค่าแรงงานแพง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น แต่สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ณ ปัจจุบันมีไม่กี่ชนิดที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) และยังเป็นชนิดเดิม ที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปี 2538 จากหนังสือคำแนะนำการควบคุมวัชพืช ได้แก่ atrazine, metribuzin และ alachlor เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ หลากหลายชนิดที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมมากขึ้น จึงควรนำสารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นมาทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่เป็นอันตรายต่อต้นกาแฟ และสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, pendimethalin 33% EC, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glyphosate 48% SL, fomesafen 25% EC, oxyfluorfen 23.5% EC
2. เมล็ดวัชพืช
3. กระบะ ขนาด 40x50 เซนติเมตร
4. ดินปลูก
5. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
6. อุปกรณ์สำหรับตวงสาร ชั่งสาร

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank-mix) ในสภาพเรือนทดลอง (2565)

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP	อัตรา 120+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา 120+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา 120+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	อัตรา 336+480 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา 336+36 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา 336+18 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ fomesafen 25% EC	อัตรา 120+50 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	อัตรา 120+24 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงกาแฟ ได้แก่ สาบร้างสาบกา บาหย้า ไมยราบ หญ้าตีนนกและหญ้าเห็บ มาโรยในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร อย่างละ 50 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช 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 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

- การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช

2. จำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช (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 weed in treated plot) = น้ำหนักแห้งวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืช

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+imazapic, glufosinate +indaziflam, glufosinate+fomesafen, glufosinate+oxyfluorfen, glufosinate และ glyphosate มี

ประสิทธิภาพในการควบคุม บาดาน (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้อย่างสมบูรณ์ แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel) และสาบร่างสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ได้ดี (Table 1)

จากผลการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช พ่นที่ระยะวัชพืชมากกว่า 5 ใบ glufosinate+fomesafen มีประสิทธิภาพในการควบคุม บาดาน (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) และไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้อย่างสมบูรณ์ แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel) และสาบร่างสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ได้ดี glufosinate+oxyfluorfen, glufosinate และสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช (weed control efficiency) โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารของแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และวิเคราะห์หาค่าดัชนีการควบคุมวัชพืช (weed control index) โดยใช้ น้ำหนักของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละชนิดของวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam, glufosinate+fomesafen, glufosinate+oxyfluorfen และ glufosinate มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (Table 4 and 5) เช่นเดียวกับงานทดลองของ (Pucci *et al.*, 2019) พบว่า สาร indaziflam และ oxyfluorfen เกิดความเป็นพิษต่ำในระยะต้นกล้าหลังย้ายปลูก แต่ไม่ทำให้การเจริญเติบโตของกาแฟลดลง อีกทั้งยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึง 68 วันหลังจากพ่นสาร สอดคล้องกับรายงานของ (RONCHI and SILVA, 2004) รายงานว่าสาร fluazifop-p-butyl และ clethodim เหมาะที่จะใช้สำหรับต้นกาแฟและสามารถควบคุมวัชพืชเช่น *Brachiaria plantaginea* และ *Digitaria* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัชพืชใบกว้าง *Amaranthus retroflexus*, *Bidens pilosa*, *Coronopus didymus*, *Emilia sonchifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Ipomoea grandifolia*, *Lepidium virginicum* และ *Raphanus raphanistrum* ถูกควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพสูงโดยการใช้สาร fomesafen, flazasulfuron และ oxyfluorfen และในแต่ละสารทดลองทำให้ใบกาแฟอ่อนแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของต้นกาแฟไม่ได้ลดลง และความสูงของต้นกาแฟและเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นไม่มีความแตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate+indaziflam, glufosinate+fomesafen, glufosinate+oxyfluorfen และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบร่างสาบกา บาดาน ไมยราบ ได้อย่างสมบูรณ์ จึงเหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2560. การปลูกและการดูแลรักษา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล. <http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/coffee/controller/01-04.php>. สืบค้นเมื่อ: 29 มิถุนายน 2563
- Ademilson de Oliveira Alecrim, Rubens Jose Guimarães, Dalys Toledo Castanheira, Tiago Teruel Rezende, Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Giovani Belutti Voltolini. 2019. Sucrose in detoxification of coffee plants with Glyphosate drift. Coffee Science, Lavras, v. 14, n. 1, p. 48 - 54, jan./mar.
- Deribe Habtamu. 2018. Review on Effect of Weed on Coffee Quality Yield and its Control Measures in Southwestern Ethiopia. International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS) . Volume 4, Issue 10, 2018, PP 7-16
- Eshetu T. 2001. Weed flora and weed control practices in coffee. [Online]. Available <http://www.scielo.br/scielo.php>. (June 2015)
- Moraima, G. S. 2001. A contribution to determine critical levels of weed interference in coffee crops of Monagas state, Venezuela. Bioagro, v. 12, p.63-70, 2000.
- Pucci Laís Franchini, Paulo Massaharu Fukada, Gustavo Antônio Mendes Pereira, Deivide Patrik Alves, Carolina Alves Gomes, Marcelo Rodrigues dos Reis. 2019. Association of indaziflam and oxyfluorfen in coffee pre-transplantation. Coffee Science, Lavras, v. 14, n. 3, p. 359 - 365, jul./sep. 2019
- Ronchi, C.P. and SILVA, A.A.. 2004. Weed Control in young coffee plantations through post-emergence herbicides application through post-emergence herbicides application onto total area.. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 607-615, 2004

Table 1 Efficacy of herbicide for control weeds at 30 days after application herbicide tank-mix in green house.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate + diuron	120+480	0	0	3	3	3
2	glufosinate + imazapic	120+36	9	9	9	10	10
3	glufosinate + indaziflam	120+18	9	9	9	10	10
4	glyphosate + diuron	336+480	8	8	8	10	10
5	glyphosate + imazapic	336+36	8	8	8	8	10
6	glyphosate + indaziflam	336+18	8	8	8	10	10
7	glufosinate + fomesafen	120+50	9	9	9	10	10
8	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	9	9	9	10	10
9	glufosinate	120	9	9	9	10	10
10	glyphosate	336	9	9	9	10	10
11	Untreated	-	-	-	-	-	-

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

DAA = Days after application

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., **DIGCI** = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel,

AGECO = *Ageratum conyzoides* L., **ASYGA** = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, **MIMPU** = *Mimosa pudica* L.

Table 2 Effect of herbicide on weeds number at 60 days after application herbicide tank-mix in green house.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed number (plant/pot)				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate + diuron	120+480	25.3 d ^{1/}	36.7 d	5.7 b	12.3 b	5.3 b
2	glufosinate + imazapic	120+36	13.7 c	12.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3	glufosinate + indaziflam	120+18	7.3 b	8.7 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4	glyphosate + diuron	336+480	5.7 b	14.7 c	3.7 b	0.0 a	0.0 a
5	glyphosate + imazapic	336+36	7.3 b	16.3 c	3.7 b	0.7 a	0.0 a
6	glyphosate + indaziflam	336+18	6.7 b	20.7 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7	glufosinate + fomesafen	120+50	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0.0 a	6.3 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9	glufosinate	120	0.0 a	7.3 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10	glyphosate	336	6.7 b	13.7 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11	Untreated	-	56.3 e	57.7 e	7.7 c	14.3 c	8.0 c
C.V. (%)			30.97	14.84	52.69	24.15	33.54

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel,

AGECO = *Ageratum conyzoides* L., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 3 Effect of herbicide on weeds dry weight at 60 days after application herbicide tank-mix in green house.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed dry weight (g./pot)				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate + diuron	120+480	7.7 b ^{1/}	12.3 c	1.5 b	3.1 b	1.9 b
2	glufosinate + imazapic	120+36	3.6 a	3.7 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3	glufosinate + indaziflam	120+18	1.8 a	2.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4	glyphosate + diuron	336+480	2.1 a	4.0 b	1.2 b	0.0 a	0.0 a
5	glyphosate + imazapic	336+36	2.4 a	4.3 b	1.1 b	0.3 a	0.0 a
6	glyphosate + indaziflam	336+18	1.6 a	5.4 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7	glufosinate + fomesafen	120+50	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0.0 a	1.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9	glufosinate	120	0.0 a	2.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10	glyphosate	336	1.8 a	3.9 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11	Untreated	-	19.5 c	18.2 d	6.1 c	4.6 c	2.9 c
C.V. (%)			45.81	24.73	65.77	51.49	51.16

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., **DIGCI** = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel,

AGECO = *Ageratum conyzoides* L., **ASYGA** = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, **MIMPU** = *Mimosa pudica* L.

Table 4 Weed control efficacy and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed control efficiency				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate + diuron	120+480	55	36	26	14	33.75
2	glufosinate + imazapic	120+36	76	79	100	100	100
3	glufosinate + indaziflam	120+18	87	85	100	100	100
4	glyphosate + diuron	336+480	90	75	52	100	100
5	glyphosate + imazapic	336+36	87	72	52	95	100
6	glyphosate + indaziflam	336+18	88	64	100	100	100
7	glufosinate + fomesafen	120+50	100	100	100	100	100
8	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	100	89	100	100	100
9	glufosinate	120	100	87	100	100	100
10	glyphosate	336	88	76	100	100	100
11	Untreated	-	0	0	0	0	0

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel,

AGECO = *Ageratum conyzoides* L., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 5 Weed control index and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in greenhouse.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed control index				
			Narrow leave		Board leave		
			PASCO	DIGCI	AGECO	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate + diuron	120+480	61	32	75	33	34
2	glufosinate + imazapic	120+36	82	80	100	100	100
3	glufosinate + indaziflam	120+18	91	86	100	100	100
4	glyphosate + diuron	336+480	89	78	80	100	100
5	glyphosate + imazapic	336+36	88	76	82	93	100
6	glyphosate + indaziflam	336+18	92	70	100	100	100
7	glufosinate + fomesafen	120+50	100	100	100	100	100
8	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	100	92	100	100	100
9	glufosinate	120	100	89	100	100	100
10	glyphosate	336	91	79	100	100	100
11	Untreated	-	0	0	0	0	0

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel,

AGECO = *Ageratum conyzoides* L., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

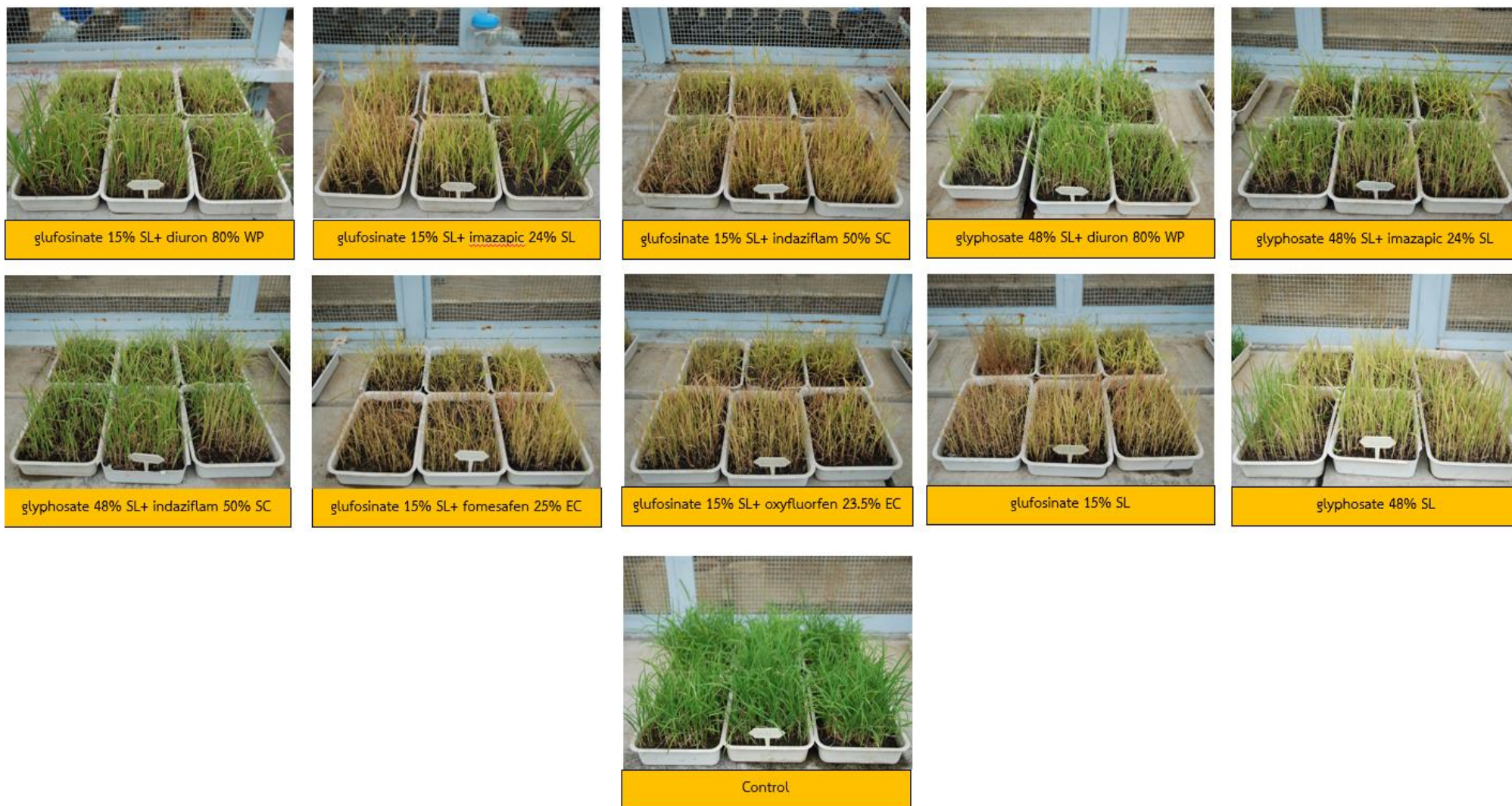


Figure 1 Effect of herbicides Tank-mix on grass weed in green house at 30 days after application

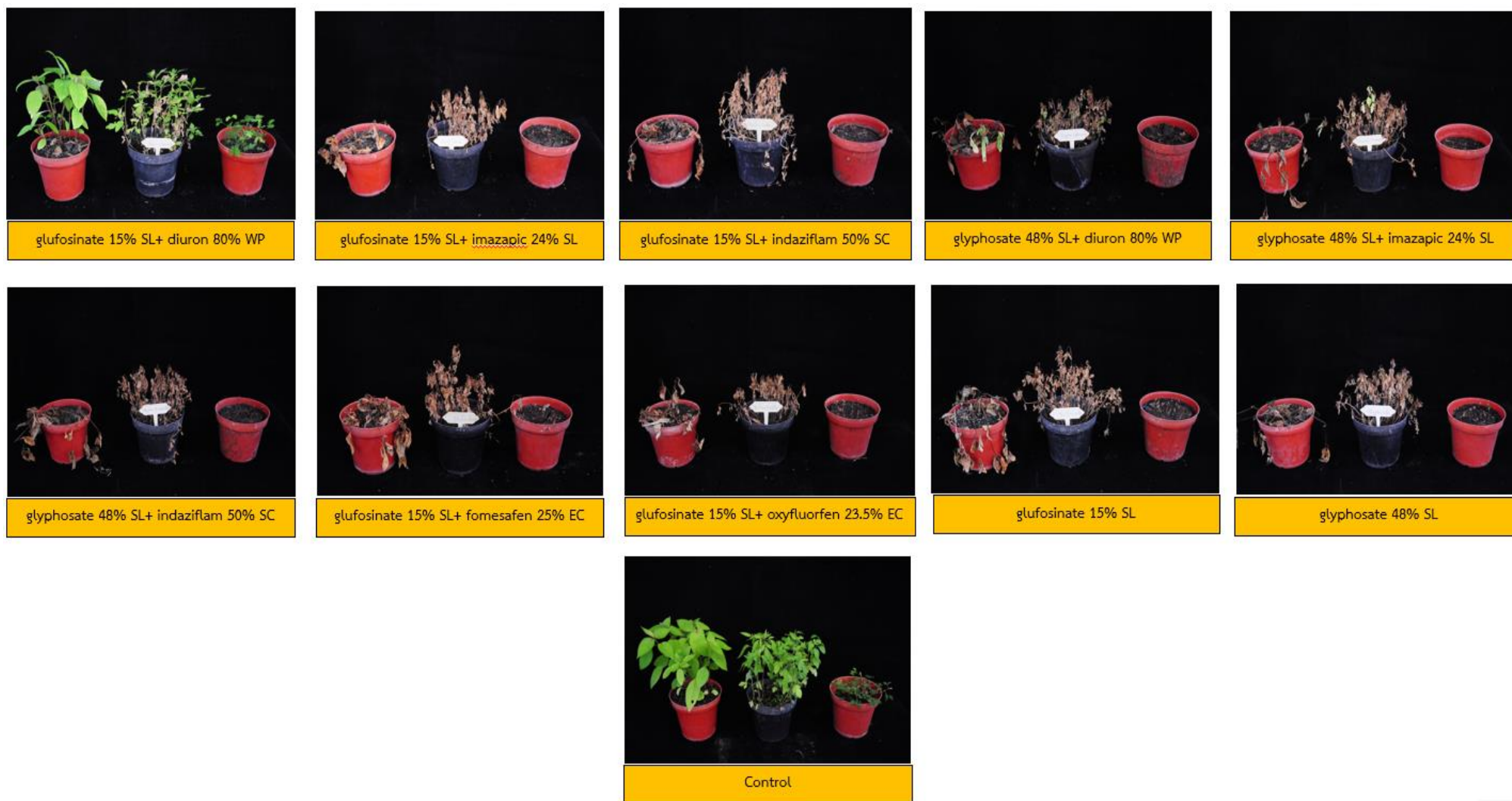


Figure 2 Effect of herbicides Tank-mix on broadleaf weed in green house at 30 days after application