

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะม่วง เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

Studies on efficiency of alternative herbicides in mango applicable
for safe for consumer plant production

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{1/} อุษณีย์ จินตาทกุล^{1/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์ ปรัชญา เอกฐิน^{1/} เอกรัตน์ ธนุทอง
อมฤต ศิริอุดม^{2/} ยรวรรณ อนันตมณี^{2/} สิริชัย สารวิจารณ์^{2/} และ จริญญา ปิ่นสุภา^{3/}

^{1/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/} สังกัด สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

ปัญหาการจัดการวัชพืชในพื้นที่ปลูกมะม่วงขนาดใหญ่ โดยเฉพาะการผลิตมะม่วงในฤดูฝน คือ การงอกใหม่
ของวัชพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการจัดการวัชพืชหลายครั้ง เกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น
เป็นการสิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชน่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอก
แล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อควบคุมวัชพืชได้นานยิ่งขึ้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของ
งานวิจัยนี้ ดำเนินการทดลองที่กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565
ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic,
glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate
+indaziflam, glyphosate+flumioxazin, bromacil+diuron, bromacil+atrazine, bromacil+ametryn,
glufosinate, glyphosate และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง
glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazi, glyphosate
+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate +indaziflam และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพใน
การกำจัดวัชพืช ได้แก่ หญ้าร้างนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก
และหญ้าหาง ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร
โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชและการพ่น
สารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90
เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลง
ทดลองต่อไป

คำสำคัญ : สารทางเลือก มะม่วง

รหัสการทดลอง FF65-11-03-65-01-01-65

คำนำ

ปัญหาการจัดการวัชพืชในพื้นที่ปลูกมะม่วงขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในฤดูฝน คือ การงอกใหม่ของวัชพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการกำจัดวัชพืชหลายครั้ง ในรอบ 1 ปี เนื่องจากไม้ผลเป็นพืชที่มีอายุยาวบางชนิดเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ต้องใช้เวลาหลายปีทรงพุ่มจึงจะชิดกัน แต่บางชนิดทรงพุ่มไม่ชิดกันจึงมีพื้นที่ว่างระหว่างแถวปลูกที่แสงสามารถส่องถึงผิวดินได้ทำให้เกิดปัญหาของวัชพืชตามมา ซึ่งเป็นทั้งวัชพืชฤดูเดียวหรือวัชพืชข้ามปี การจัดการวัชพืชจึงต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพราะ เกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น เป็นการสิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน การใช้สารกำจัดวัชพืชน่าจะเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและควบคุมวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชนั้นจะต้องคำนึงถึงชนิดพืชปลูก ช่วงเวลาการ และชนิดของสารกำจัดวัชพืช จะต้องเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อลำต้น ใบ ดอกผล และที่สำคัญคือระบบราก ต้องมีผลกระทบให้น้อยที่สุดและผลกระทบนั้นจะไม่ส่งผลถึงการติดดอกออกผล มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งชนิดเดียวและผสม ซึ่ง Amit และ Hans, 2012 ได้ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 2 lb ai/acre ผสมกับสาร indaziflam, penoxsulam และ flumioxazin อัตรา 0.065, 0.030 และ 0.015 lb ai/acre สามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 4-5 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับ Amit *et al.* (2013) รายงานว่า การพ่นสาร Indaziflam+saflufenacil+glufosinate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลง 88 เปอร์เซ็นต์ แต่การพ่น pendimethalin+saflufenacil+glufosinate มีความหนาแน่นของวัชพืชน้อยที่สุด เช่นเดียวกับ Anonymous, 2016 พบว่า การนำสาร Imazapic+glyphosate+diuron มาผสมกันสามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชได้และควบคุมวัชพืชได้นานถึง 120 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่ภัทร์พิชชาและคมสัน (2562) ได้รายงานการใช้การพ่นสารคู่ผสมระหว่างสาร glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+diuron และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี ทำให้น้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 3 เดือน อีกทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของ แต่การกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องใช้หลายวิธีการร่วมกัน เช่น การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล การเลือกใช้ชนิด และอัตราของสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับชนิดวัชพืชเมื่อได้ชนิดสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมและกำจัดวัชพืชเหมาะสม นำเอาไปใช้ร่วมกับวิธีเขตกรรม เช่น การใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การตัดหญ้า หรือการเพิ่มอัตราสารเพื่อให้สามารถกำจัดวัชพืชได้ดีและยาวนานมากขึ้น เป็นต้น จะสามารถลดปริมาณการใช้สาร และต้นทุนในการจัดการวัชพืชของเกษตรกรไม่เพิ่มขึ้นจากเดิมที่เคยปฏิบัติ เพื่อรองรับมาตรการ การหาสารทดแทน และวิธีทางเลือกอื่นในการลดการใช้สารกำจัดวัชพืชได้แก่ โกลโฟเซต ในสวนมะม่วง จึงนำมาศึกษาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้การจัดการวัชพืชมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, flumioxazin 50% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
2. เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกมะม่วง ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้ารงนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนตืด วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง
3. กระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบด้วยพ่นแบบรูปพัด
5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
7. ตู้บลมร้อน

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mix) ในสภาพเรือนทดลอง

- 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 glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP	อัตรา	120+15	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	อัตรา	336+480	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา	336+36	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	336+18	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP	อัตรา	336+15	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP	อัตรา	400+480	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	อัตรา	400+414	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	อัตรา	400+400	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา	120	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา	336	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช			

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกมะม่วง ได้แก่ หญ้ารงนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า และหญ้ายาง มาปลูกในกระบะขนาด 40x50 เซนติเมตร กระบะละ 1 ชนิด จากนั้น

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง 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

นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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

สถานที่ดำเนินการ

เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

การประเมินประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้แก่ หญ้าธันนิก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง พบว่า ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้ดีถึงระยะ 90 วันหลังพ่นสาร ซึ่งสอดคล้องกับ ภัทร์พิชชาและคมสัน (2562) ได้รายงานการใช้การพ่นสารคู่ผสมระหว่างสาร glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+diuron และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดี และยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 3 เดือน อีกทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของมะม่วง ในขณะที่การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil+diuron, bromacil+atrazine และ bromacil+ametryn มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร และมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร เช่นเดียวกับการพ่นสาร glufosinate และ glyphosate ที่เริ่มมีวัชพืชงอก ส่วนที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil+diuron, bromacil+atrazine, bromacil+ametryn, glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้เล็กน้อย แต่ในขณะที่ การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชลดลงแต่อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (Table 1, 2, 3, 4) (Figure 1, 2)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate+flumioxazin มีจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของหญ้าธันนิก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้ายาง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-3.3 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-1.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ถึงสมบูรณ์ จึงพบการงอกของเมล็ดวัชพืชเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่ง Amit *et al.* (2013) รายงานว่า การพ่นสาร glufosinate+ Indaziflam+saflufenacil สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลง 88 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง bromacil+diuron, bromacil+atrazine, bromacil+ametryn, glufosinate และ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเหลือปานกลาง ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ทำให้เมล็ดวัชพืชดังกล่าวสามารถงอกและเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อทำการสุ่มหาชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช จึงมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron,

glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate+flumioxazin ในขณะที่กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นและน้ำหนักวัชพืชดังกล่าวมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5, 6) (Figure 1, 2)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+flumioxazin, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam และ glyphosate+flumioxazin มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ได้แก่ หญ้ารงนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด บานไม่รู้โรยป่า ตีนตุ๊กแก และหญ้าหาง ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และได้ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชและการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมดังกล่าว มีค่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและดัชนีการควบคุมวัชพืชมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะนำสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมที่ได้ มาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคมสัน นครศรี 2562. ประสิทธิภาพของสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก เพื่อกำจัดวัชพืชในสวนมะม่วง (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล:
http://www.ppc14th.com/pdf/full-paper-14_150163.pdf (3 มกราคม 2563)
- Amit J. J. and B.D. Hans. 2012. Weed control tank mixed with indaziflam or penoxsulam in California orchards and vineyards. Available at: <http://ucanr.org/blogs/UCDWeedScience/blogfiles/6258.pdf>. Accessed: 9 jan 2020
- Amit J. Jhala, Analiza H. M. Ramirez, and Megh Singh. 2013. Tank mixing saflufenacil, glufosinate, and indaziflam Improved burndown and residual weed control. Weed Technology 2013 27:422–429



glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP



glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL



glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP



glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP



glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL



glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC



bromacil 80% WP + atrazine 90% WG



glufosinate 15% SL



glyphosate 48% SL



Weedy check



Weedy check



Weedy check

Figure 1 Efficacy of herbicides tank mixture for Grass weeds control at 90 day after application



glufosinate 15% SL+ diuron 80% WP



glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL



glufosinate 15% SL + flumioxazin 50% WP



glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC



glyphosate 48% SL + flumioxazin 50% WP



glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL



glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC



glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP



bromacil 80% WP + atrazine 90% WG



glufosinate 15% SL



glyphosate 48% SL



Weedy check

Figure 2 Efficacy of herbicides tank mixture for Broadleaf weeds control at 90 day after application

Table 1 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 15 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 15 days after application ^{1/}							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	9	10	10	10	10	9
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	9	10	10	9	10	9	9
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	9
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	9	10	10	10	10	9
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10
6. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	10	10	10	10	10	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	7	7	8	7	8	8	7	7
10. bromacil + atrazine	400+414	7	8	7	7	7	7	7	8
11. bromacil + ametryn	400+400	8	7	8	8	9	7	8	8
12. glufosinate	120	10	10	10	10	10	8	7	5
13. glyphosate	336	10	10	10	10	10	8	7	6
14. untreated check	-	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., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 2 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 30 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 30 days after application ^{1/}							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	10	10
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	10	10	10	10	10	10
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	10
6. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	10	10	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	10	10	10	10	10	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	6	6	6	7	7	6	6	6
10. bromacil + atrazine	400+414	6	6	6	7	7	5	5	5
11. bromacil + ametryn	400+400	6	6	6	6	6	6	6	5
12. glufosinate	120	7	7	6	7	6	8	7	5
13. glyphosate	336	6	7	6	7	7	8	7	6
14. untreated check	-	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., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 3 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 60 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 60 days after application ^{1/}							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10	10	10	10
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	10	10	10	10	10	9	9
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	8
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	10	10	10	10	10	10	10	8
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10	10	10	9
6. glyphosate + imazapic	336+36	8	8	8	8	9	10	10	10
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	10	10	10	10	10
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	9	9	9	8	8	10	10	10
9. bromacil + diuron	400+480	5	5	4	5	4	5	5	4
10. bromacil + atrazine	400+414	4	3	4	4	4	4	5	4
11. bromacil + ametryn	400+400	5	3	5	5	5	6	6	5
12. glufosinate	120	6	6	6	6	6	6	6	6
13. glyphosate	336	6	6	6	6	6	6	6	6
14. untreated check	-	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., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 4 Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 90 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicides tank-mix for weed control at 90 days after application ^{1/}							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	8	7	7	8	7	7	7	7
2. glufosinate + imazapic	120+36	8	7	7	8	7	8	7	7
3. glufosinate + indaziflam	120+18	9	8	9	9	9	9	9	8
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	8	7	8	8	8	8	7	8
5. glyphosate + diuron	336+480	9	8	7	8	8	9	8	9
6. glyphosate + imazapic	336+36	7	7	7	7	9	8	7	7
7. glyphosate + indaziflam	336+18	9	9	9	9	9	8	9	7
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	8	8	7	7	7	7	7	8
9. bromacil + diuron	400+480	3	5	4	5	3	4	3	4
10. bromacil + atrazine	400+414	4	3	4	4	4	4	4	4
11. bromacil + ametryn	400+400	3	3	5	5	5	4	4	5
12. glufosinate	120	6	5	4	6	6	6	3	4
13. glyphosate	336	4	6	5	5	4	5	5	4
14. untreated check	-	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., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 5 Efficacy of herbicides tank-mix for number of weed at 60 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition
During Oct-Sep 2022

Treatment	Rate (g ai/rai)	number of weed /m ² at 60 days after application							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	5.3 a	2.7 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.5 a
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	9.3 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.0 a	0.0 a	4.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	4.5 a	6.0 a	5.0 a	9.3 a	12.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	3.3 a	2.5 a	6.0 a	9.3 a	6.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9. bromacil + diuron	400+480	30.0 bc	26.0 bc	42.0 c	22.0 bc	68.0 de	27.0 b	30.0 b	54.0 c
10. bromacil + atrazine	400+414	46.0 c	56.0 c	63.3 cd	77.3 cd	44.7 c	30.0 bc	61.0 c	72.7 d
11. bromacil + ametryn	400+400	30.7 bc	19.3 b	36.7 bc	25.3 bc	58.0 c	15.0 b	19.0 b	39.0 bc
12. glufosinate	120	19.3 b	21.3 b	21.3 b	18.7 b	22.0 b	32.0 bc	41.3 bc	21.0 b
13. glyphosate	336	22.7 b	23.3 b	42.7 c	20.0 bc	34.7 bc	37.0 bc	29.0 b	19.0 b
14. untreated check	-	92.0 d	88.5 d	97.3 d	84.7 d	72.7 e	61.0 d	85.0 d	95.3 d
C.V. (%)		42.3	49.2	66.9	39.4	49.0	35.5	49.0	57.3

^{1/} Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

^{2/} CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 6 Efficacy of herbicides tank-mix for dry weight of weed at 60 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	dry weight of weed (g)/m ² at 60 days after application							
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	10.7 a	5.6 a
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	2.2 a
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.8 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.0 a	0.0 a	0.1 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	2.6 a	0.7 a	2.8 a	5.8 a	10.6 ab	0.0 a	0.0 a	0.0 a
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	0.2 a	1.1 a	3.0 a	4.3 a	10.6 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9. bromacil + diuron	400+480	70.6 c	55.4 bc	67.4 bc	46.0 bc	50.0 c	50.4 bc	46.3 bc	60.0 c
10. bromacil + atrazine	400+414	88.5 cd	78.7 c	93.0 c	64.0 c	73.8 d	64.6 c	60.5 cd	50.0 bc
11. bromacil + ametryn	400+400	44.0 b	32.0 b	45.5 b	32.0 b	30.0 b	30.0 b	29.0 b	46.0 b
12. glufosinate	120	52.2 b	20.3 b	22.6 b	42.3 bc	20.0 b	53.0 bc	50.0 a	30.1 b
13. glyphosate	336	62.3 bc	41.3 b	27.5 b	52.2 bc	30.8 b	71.0 c	30.0 b	50.2 bc
14. untreated check	-	135.1 d	96.0 c	117.0 c	91.3 d	103.1 e	80.9 c	77.6 d	92.3 d
C.V. (%)		49.3	51.4	39.7	40.0	25.0	39.4	45.1	48.8

^{1/} Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

^{2/} CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE=*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 7 Weed control efficacy and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	weed control efficiency							
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed			
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	100	100	100	100	100	100	100	100
2. glufosinate + imazapic	120+36	100	100	100	100	100	100	94	97
3. glufosinate + indaziflam	120+18	100	100	100	100	100	100	100	95
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	100	100	100	100	100	100	100	90
5. glyphosate + diuron	336+480	100	100	96	100	100	100	100	100
6. glyphosate + imazapic	336+36	95	93	95	89	83	100	100	100
7. glyphosate + indaziflam	336+18	100	100	100	100	100	100	100	100
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	96	97	94	89	92	100	100	100
9. bromacil + diuron	400+480	67	71	57	74	6	56	65	43
10. bromacil + atrazine	400+414	50	37	35	9	39	51	28	24
11. bromacil + ametryn	400+400	67	78	62	70	20	75	78	59
12. glufosinate	120	79	76	78	78	70	48	51	78
13. glyphosate	336	75	74	56	76	52	39	66	80
14. untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

^{2/} CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

Table 8 Weed control index and weed control index belong to tank-mix herbicides at 60 days after application in mangoes plantation, under greenhouse condition During Oct-Sep 2022

Treatments	Rate (g ai/rai)	Weed control index							
		Narrow-leaf weed					Broad leaf weed		
		CHLBA ^{2/}	ELEIN	DACAE	ECHCO	BRARE	GOMCE	TRIPR	EUPHE
1. glufosinate + diuron	120+480	100	100	100	100	100	100	100	100
2. glufosinate + imazapic	120+36	100	100	100	100	100	100	86	94
3. glufosinate + indaziflam	120+18	100	100	100	100	100	100	100	98
4. glufosinate + flumioxazin	120+15	100	100	100	100	100	100	100	95
5. glyphosate + diuron	336+480	100	100	100	100	100	100	100	100
6. glyphosate + imazapic	336+36	98	99	98	94	90	100	100	100
7. glyphosate + indaziflam	336+18	100	100	100	100	100	100	100	100
8. glyphosate + flumioxazin	336+15	100	99	97	95	90	100	100	100
9. bromacil + diuron	400+480	48	42	42	50	52	38	40	35
10. bromacil + atrazine	400+414	34	18	21	30	28	21	22	46
11. bromacil + ametryn	400+400	67	67	61	65	71	63	63	50
12. glufosinate	120	61	79	81	54	81	34	36	67
13. glyphosate	336	54	57	76	43	70	12	61	46
14. untreated check	-	0	0	0	0	0	0	0	0

^{1/} Means followed by a same letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT

^{2/} CHLBA=*Chloris barbata* Sw., ELEIN=*Eleusine indica* (L.) Gaertn., DACAE=*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., ECHCO=*Echinochloa colona* (L.) Link, BRARE= *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., GOMCE =*Gomphrena celosioides* Mart., TRIPR =*Tridax procumbens* (L.), EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในส้มโอ เพื่อทดแทนสารกำจัดวัชพืช paraquat

อมฤต ศิริอุดม^{1/} ยุวรรณ อนันตมณี^{1/} สิริชัย สาธุวิจารณ์^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{3/} ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย^{2/}

เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{2/} อุษณีย์ จินตาคกุล^{2/} ปรัชญา เอกฐิน^{2/} เอกรัตน์ ธนุทอง^{2/}

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/} กลุ่มวิชาการ สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การทดลองในสภาพโรงเรือน ดำเนินการทดลองในโรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก อยู่ในระดับปานกลางเท่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ผสมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นหรือเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้สารคู่ผสมอื่นๆ และการใช้สาร glufosinate+imazapic, glufosinate หรือ glyphosate แบบเดี่ยว มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพู อยู่ในระดับปานกลาง และการใช้ glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ซึ่งได้แก่ สาบม่วงและสาบแรังสาบกา และการใช้ glyphosate มีประสิทธิภาพควบคุมสาบม่วงและสาบแรังสาบกาอยู่ในระดับปานกลาง การใช้สาร glufosinate จำนวนต้นหญ้าตีนติดไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สาร glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic จำนวนต้นสาบม่วงและสาบแรังสาบกาไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สาร glyphosate จำนวนต้นสาบม่วงไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ทุกกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช น้ำหนักแห้งของวัชพืชใบแคบมีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นการใช้สาร glufosinate+imazapic และ glufosinate ซึ่งน้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และในวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic หรือ glyphosate+bromacil และ bromacil+ametryn หรือการใช้ glyphosate แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแรังสาบกา นั้น พบว่า การใช้ glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic หรือ การใช้ glufosinate แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแรังสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

คำสำคัญ สารทางเลือก ส้มโอ การจัดการวัชพืช

คำนำ

ส้มโอเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ ในปี พ.ศ. 2564 พื้นที่ปลูกส้มโอทั่วประเทศไทยคาดว่าจะมีประมาณ 2-3 แสนไร่ เช่น พิจิตร 14,000 ไร่ สมุทรสงคราม 700 ไร่ เชียงราย 4,000 ไร่ ชัยนาท 700 ไร่ เป็นต้น การเตรียมพื้นที่ปลูกส้มโอขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่ ในเขตพื้นที่ลุ่มอาจทำการยกร่องเพื่อป้องกันน้ำท่วม หรือหากเป็นพื้นที่ดอนอาจทำการยกโคกเนินหลังเต่า การจัดการวัชพืชในแปลงส้มโอของแต่ละพื้นที่ก็จะแตกต่างกันออกไป เกษตรกรส่วนใหญ่จะกำจัดวัชพืชด้วยการตัดโดยใช้เครื่องกลซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่างๆ รวมถึงค่าแรงที่สูงขึ้น ส่วนอีกวิธีการหนึ่งก็คือการใช้สารกำจัดวัชพืช เช่น paraquat และ glyphosate พ่นทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์ วิธีการนี้ทำให้เกษตรกรลดต้นทุนในการจัดการแปลง แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีประกาศยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และจำกัดการใช้สาร glyphosate จึงส่งผลกระทบต่อวิธีการจัดการวัชพืชในระบบการผลิตพืชของเกษตรกร ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องศึกษาหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นสารกำจัดวัชพืชทางเลือกให้กับเกษตรกรได้เลือกใช้ควบคู่กับวิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน ระหว่างการใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับวิธีเขตกรรม และเครื่องจักรกลการเกษตร เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการวัชพืช ลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อฤดูปลูก เป็นวิธีกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม ช่วยลดต้นทุนในการจัดการวัชพืช และเกษตรกรสามารถผลิตพืชผักที่ปลอดภัยสำหรับบริโภคภายในประเทศ และการผลิตเพื่อส่งออก ส่งผลให้ประชาชนทุกภาคส่วนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, bromacil 80% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
2. กระจาง ขนาดความกว้างปากกระจาง 7 นิ้ว
3. เมล็ดวัชพืช
4. ดินปลูก
5. ถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกส้มโอ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู สาบม่วง และสาบแร้งสาบกา มาปลูกในกระจางขนาดความกว้างปากกระจาง 7 นิ้ว กระจางละ 1 ชนิด จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

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 glufosinate 15% SL+ bromacil 80% WP	อัตรา 120+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	อัตรา 336+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา 336+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา 336+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ bromacil 80% WP	อัตรา 336+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP	อัตรา 400+480 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	อัตรา 400+414 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	อัตรา 400+400 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา 120 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา 336 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากนั้นนับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชระยะมากกว่า 5 ใบของสารกำจัดวัชพืช

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ได้ในระดับสมบูรณ์ มีคะแนนจากการประเมิน 10 คะแนน ยกเว้นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบแคบทั้งสามชนิดได้ในระดับปานกลาง คะแนนจากการประเมิน 5 คะแนน ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL และ glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพูอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนการประเมิน 5-6 คะแนน ส่วนผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดีถึงสมบูรณ์ ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL ซึ่งไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวรรณ และคณะ (2564) ซึ่งพบว่า ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร glufosinate ผสมกับ diuron หรือ glufosinate ผสมกับ indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมสาบม่วงได้ในระดับดีถึงสมบูรณ์ และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบเดี่ยว พบว่า glufosinate 15% SL มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดี ส่วนการใช้ glyphosate 48% SL มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับปานกลาง (ตารางที่ 1)

จำนวนต้นวัชพืช

วัชพืชใบแคบ พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนวัชพืชใบแคบ ซึ่งได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธีการพ่น glufosinate 15% SL ซึ่งมีจำนวนต้นของหญ้าตีนติดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารคู่ผสม glufosinate 15% SL+ imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL จำนวนต้นของสาบม่วงและจำนวนต้นของสาบร้างสาบกาไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้ glyphosate 48% SL แบบเดียวนั้นจำนวนต้นของสาบม่วงก็ไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 2)

น้ำหนักแห้งวัชพืช

วัชพืชใบแคบ พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธี วัชพืชมีน้ำหนักแห้งแตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธี glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้ glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL แบบเดียวกันก็เช่นเดียวกัน น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวรรณและคณะ (2554) ซึ่งพบว่า การใช้สาร glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL ผสมกับ diuron 80% WP มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนนกได้ถึง 30 วันหลังพ่นสาร และ น้ำหนักแห้งของหญ้าตีนนกมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่กำจัดวัชพืช

วัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL + bromacil 80% WP และ bromacil 80% WP + ametryn 80% WP หรือ การใช้ glyphosate 48% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวรรณและคณะ (2564) ซึ่งพบว่า การใช้สาร glufosinate 15% SL หรือ glyphosate 48% SL ผสมกับ diuron 80% WP สามารถลดความหนาแน่นและ น้ำหนักแห้งของสาบม่วงได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแรังสาบกา นั้น พบว่า การใช้ glufosinate 15% SL + imazapic 24% SL หรือ glyphosate 48% SL + imazapic 24% SL หรือการใช้ glufosinate 15% SL แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแรังสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารได้ในระดับสมบูรณ์ ยกเว้น glufosinate ที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบแคบทั้งสามชนิดอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับ glufosinate+imazapic ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้านกสีชมพูอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วงและสาบแรังสาบกา พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดีถึงสมบูรณ์ ยกเว้นกรรมวิธีการใช้ glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic ซึ่งไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ และการใช้สาร glufosinate แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดี ส่วนการใช้ glyphosate แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับปานกลาง

การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนวัชพืชใบแคบได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธีการพ่น glufosinate ซึ่งมีจำนวนต้นของหญ้าตีนติดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมทุกกรรมวิธี จำนวนต้นวัชพืชแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น กรรมวิธีการใช้ glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic ส่วนการใช้ glyphosate แบบเดี่ยวจำนวนต้นของสาบม่วงไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี วัชพืชใบแคบมีน้ำหนักแห้งแตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธี glufosinate+imazapic และ glufosinate หรือ glyphosate น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างจากการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และในวัชพืชใบกว้าง พบว่า การใช้สารแบบคู่ผสม glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic หรือ glyphosate+bromacil และ bromacil+ametryn หรือ การใช้ glyphosate แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบม่วงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ในส่วนของสาบแรังสาบกา นั้น พบว่า การใช้ glufosinate+imazapic หรือ glyphosate+imazapic หรือ การใช้ glufosinate แบบเดี่ยว น้ำหนักแห้งของสาบแรังสาบกาไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2547. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า
- ยุรวรรณ อนันตมณี สุพัตรา เชาว์กังจักร และนิมิตร วงศ์สุวรรณ. 2554. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับสารประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกเพื่อกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง. รายงานเรื่องเติมการทดลองสิ้นสุด. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- ยุรวรรณ อนันตมณี จริญญา ปิ่นสุภา อมฤต ศิริอุดม สิริชัย สาธุวิจารณ์ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย เทอดพงษ์ มหาวงศ์ อุษณีย์ จินดากุล ปรัชญา เอกฐิน และเอกรัตน์ ธนุทอง. 2565. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง. ผลงานวิจัยประจำปี 2564 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เล่มที่ 1 หน้า 103-125. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- เศรษฐกิจภูมิภาค. (20 กันยายน 2564). สวนส้มโอ 5 พันล้านกระแฉักโควิด จีนหัวใสนาจของเวียดนามสวมสิทธิส่งออก. *ประชาชาติธุรกิจ*. แหล่งข้อมูล: <https://www.prachachat.net/local-economy/news-763393>
- สิริชัย สาธุวิจารณ์ ทิพย์ศรีณี สิทธินาม และประชาธิปไตย พงษ์ภิญโญ. 2562. ผลของการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในการผลิตพริก. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14 “เกษตรแม่นยำ ก้าวนำเกษตรไทย” 12-14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานีหัวหิน จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 740-755.
- Dinehart, S. K., Smith, L. M., McMurry, S. T., Anderson, T. A., Smith, P. N. and Haukos, D. A. 2009. Toxicity of a glufosinate- and several glyphosate-based herbicides to juvenile amphibians from the Southern High Plains, USA. *Science of the Total Environment* 407 (3): 1065-1071
- Glufosinate Ammonium. Technical Information. Bayer CropScience, Monheim, Germany. 2004. Available at: www.bayercropscience.com
- Haar, M. J. and S. A. Fennimore. 2003. Evaluation of integrated practices for common purslane (*Portulaca oleracea*) management in lettuce (*Lactuca sativa*). *Weed Technol.* 17:229-233
- Lanini, W. T. and M. LeStrange. 1991. Low-input management of weeds in vegetable fields. *Calif. Agric.* 45(1):11-13.
- Material Safety Data Sheet. Diuron 4L. Consult Makhteshim Agan of North America, Inc. Raleigh, NC, U.S.A. (2006).
- Shachar Shem-Tov, Steve A. Fennimore, and W. Thomas Lanini. 2006. Weed management in Lettuce (*Lactuca sativa*) with Preplant Irrigation. *Weed Technology*. Volume 20:1058-1065
- Smith R.F., Fennimore, S.A. and Le Strange M. 2017. Lettuce Pest Management Guidelines. December 29, 2019. Available at: <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/lettuce/Integrated-Weed-Management-Organic-Lettuce-Production/>

table 1 Efficacy of herbicides on over 5 leaf stage of weeds species at 30 days after application in greenhouse condition

treatments	Rate (g. a.i./rai)	Efficacy of herbicides for weed control at 30 DAA ^{1/}				
		<i>Brachiaria reptans</i> (Linn.) Gard et Hubb.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	<i>Ageratum conyzoides</i>
1. glufosinate + diuron	120+480	10	10	10	10	10
2. glufosinate + imazapic	120+36	10	5	10	0	0
3. glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10
4. glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10
5. glyphosate + diuron	336+480	10	10	10	10	10
6. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	10	0	0
7. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	10	9	9
8. glyphosate + bromacil	336+400	10	10	10	7	9
9. bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10
10. bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10
11. bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	9	10
12. glufosinate	120	5	5	5	9	9
13. glyphosate	336	10	6	10	5	5
14. untreated check	-	0	0	0	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 2 Number weed (over 5 leaf stage) at 60 days after application in greenhouse

treatments	Rate (g. a.i./rai)	Number weed				
		<i>Brachiaria reptans</i> (Linn.) Gard et Hubb.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	<i>Ageratum conyzoides</i>
1. glufosinate + diuron	120+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.0 a	2.7 a	0.0 a	3.0 abc	11.0 bc
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glufosinate + bromacil	120+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.0 bc	5.7 abc
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
8. glyphosate + bromacil	336+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.0 ab	1.7 a
9. bromacil + diuron	400+480	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. bromacil + atrazine	400+414	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11. bromacil + ametryn	400+400	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 ab	0.0 a
12. glufosinate	120	3.7 b	3.7 a	0.3 a	0.0 a	2.7 ab
13. glyphosate	336	0.0 a	2.3 a	0.0 a	3.7 abc	0.3 a
14. untreated check	-	26.0 b	16.3 b	31.7 b	5.7 c	13.0 c
C.V. (%)		61.62	97.41	89.95	176.68	124.49

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

table 3 weed dry weight (over 5 leaf stage) at 60 days after application in green house

treatments	Rate (g. a.i./rai)	weed dry weight (g)				
		<i>Brachiaria reptans</i> (Linn.) Gard et Hubb.	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	<i>Ageratum conyzoides</i>
1. glufosinate + diuron	120+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
2. glufosinate + imazapic	120+36	0.00 a	3.47 abc	0.00 a	13.48 b	10.33 cd
3. glufosinate + indaziflam	120+18	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
4. glufosinate + bromacil	120+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5. glyphosate + diuron	336+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
6. glyphosate + imazapic	336+36	0.00 a	0.00 a	0.00 a	10.41 ab	5.57 abcd
7. glyphosate + indaziflam	336+18	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
8. glyphosate + bromacil	336+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	3.67 ab	3.54 abc
9. bromacil + diuron	400+480	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
10. bromacil + atrazine	400+414	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
11. bromacil + ametryn	400+400	0.00 a	0.00 a	0.00 a	4.44 ab	0.00 a
12. glufosinate	120	2.00 b	4.50 c	0.97 a	0.00 a	8.67 bcd
13. glyphosate	336	0.00 a	0.93 ab	0.00 a	6.84 ab	2.77 ab
14. untreated check	-	4.87 c	4.10 bc	3.13 b	12.37 b	11.80 d
C.V. (%)		103.50	124.90	169.76	108.66	80.68

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

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สารุจิจารณ์^{1/} จริญญา ปิ่นสุภา^{2/} ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย^{1/} เทอดพงษ์ มหาวงศ์^{1/}
ปรัชญา เอกฐิน^{1/} ยุวรรณ อนันตมณี^{1/} อุษณีย์ จินตาทกุล^{1/} เอกรัตน์ ธนุทอง^{1/} อมฤต ศิริอุดม^{1/}
ประชาติปัทม์ พงษ์ภิญโญ^{3/} อำนาจ กะฐินเทศ^{3/} และ วิชัย โอภาณุกุล^{4/}

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

^{3/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ^{4/} สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทุเรียน การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนให้กับเกษตรกร การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในทุเรียน สำหรับใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat โดยมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและเป็นทางเลือกให้เกษตรกร ดำเนินการทดลอง ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+bromacil, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+bromacil, bromacil+diuron, bromacil+atrazine, bromacil+ametryn, glufosinate และ glyphosate อัตรา 120+480, 120+36, 120+18, 120+400, 336+480, 336+36, 336+18, 336+400, 400+480, 400+414, 400+400, 120 และ 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+bromacil, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+bromacil, bromacil+diuron, bromacil+atrazine และ bromacil+ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารงนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คำสำคัญ สารทางเลือก ทุเรียน การจัดการวัชพืช

คำนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูก 1.16 ล้านไร่ โดยพื้นที่ปลูกหลักอยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2565) ในการผลิตทุเรียนวัชพืชเป็นศัตรูพืชอีกชนิดที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน ปริมาณและคุณภาพผลผลิต เป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชและโรคพืช เนื่องจากแปลงทุเรียนมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง ทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงอายุ 3-4 ปี ซึ่งการจัดการวัชพืชในสวนต้องมีการดูแลตลอด โดยเฉพาะฤดูฝนวัชพืชจะเจริญเติบโตดี โดยการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และ glyphosate ร่วมกับการตัดหญ้า ซึ่งจะมีการใช้สารกำจัดวัชพืช 5-6 ครั้ง/ปี แต่ปัจจุบันคณะกรรมการวัตถุอันตราย ได้มีมติให้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat และจำกัดการใช้ สารกำจัดวัชพืช glyphosate ในวันที่ 1 มิถุนายน 2563 สำหรับการใช่วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล จะมีข้อจำกัดในฤดูฝนที่เครื่องจักรไม่สามารถลงปฏิบัติงานในแปลงได้ หรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง

วัชพืชในสวนไม้ผล จะเป็นวัชพืชที่ขึ้นปะปนกันหลายชนิด อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ขึ้นอยู่กับชนิด อายุของพืช สภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา วัชพืชที่สำคัญที่พบโดยทั่วไปในสวนไม้ผลจะเป็นวัชพืชปีเดียวและวัชพืช ข้ามปี เช่น หญ้าขน หญ้าตีนนก หญ้ากลิ้งขมพู หญ้าตีนกา หญ้าคา หญ้าชันกาด หญ้าเห็บ หญ้าขจรจบ ดอกเล็ก สาบแร้งสาบกา ก้นจ้ำขาว กระจุมใบใหญ่ ลำพาสี และแห้วหมู เป็นต้น การจัดการวัชพืชในสวนไม้ผล เพื่อให้ไม้ผลมีการเจริญเติบโตดี มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด และลดแหล่งอาศัยของศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น แมลงศัตรูพืช โรคพืช และสัตว์ศัตรูพืช การควบคุมวัชพืชจะมีความสำคัญมากในไม้ผลที่ปลูกใหม่ ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตในการแข่งขันของพืชปลูก (critical period of competition) และในช่วงของการติดดอกออกผล โดยวิธีการจัดการวัชพืชต้องไม่ส่งผลกระทบต่อไม้ผล หากไม่มีการจัดการวัชพืชอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ จากการแก่งแย่งแข่งขันปัจจัยในการเจริญเติบโต

สำหรับการจัดการวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชในสวนไม้ผล กลุ่มวิจัยวัชพืช (2555) แนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ diuron อัตรา 320-380 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ clethodim อัตรา 24-28 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกแนะนำ glufosinate-ammonium อัตรา 105-120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ glyphosate อัตรา 192-288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ paraquat อัตรา 192-288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ paraquat+diuron อัตรา 192-288 + 320-380 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แต่จากการลงพื้นที่แปลงทุเรียนในภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุด คือ สารกำจัดวัชพืช glyphosate ส่วน glufosinate-ammonium มีการใช้แต่ปริมาณน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการปลูกทุเรียนในรัฐปะหัง ประเทศมาเลเซีย ที่เป็นแปลงรับรอง GAP พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารกำจัดวัชพืชคิดเป็น 84% และสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ได้แก่ diuron, glufosinate-ammonium, glyphosate และ paraquat (Yuichiro *et al.*, 2017) ขณะที่ FAO (2004) ให้คำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ในทุเรียน (ประเทศมาเลเซีย) ในอัตรา 0.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อัตราการใช้น้ำ 72 ลิตรต่อไร่ จำนวนการใช้ 1 ครั้ง พบที่วัชพืชโดยตรงเมื่อวัชพืชอายุประมาณ 14 วัน

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในทุเรียน เพื่อเป็นสารทางเลือกที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกร

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, bromacil 80% WP, glyphosate 48% SL, atrazine 90% WG และ ametryn 80% WP
2. เมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกทุเรียน ประกอบด้วย หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง
3. กระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ประกอบด้วยหัวพ่นแบบรูปพัด
5. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด
6. ถุงกระดาษ/ถุงตาข่าย
7. ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกทุเรียน ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง มาปลูกในกระบะขนาด 22x32 เซนติเมตร ว่างละ 100 เมล็ดต่อกระบะ กระบะละ 1 ชนิด พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

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 glufosinate 15% SL + bromacil 80% WP	อัตรา	120+400	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร glyphosate 48% SL+ diuron 80% WP	อัตรา	336+480	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา	336+36	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	336+18	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 8	พ่นสาร glyphosate 48% SL + bromacil 80% WP	อัตรา	336+400	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 9	พ่นสาร bromacil 80% WP + diuron 80% WP	อัตรา	400+480	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 10	พ่นสาร bromacil 80% WP + atrazine 90% WG	อัตรา	400+414	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 11	พ่นสาร bromacil 80% WP + ametryn 80% WP	อัตรา	400+400	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 12	พ่นสาร glufosinate 15% SL	อัตรา	120	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 13	พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา	336	กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 14	ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช			

ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

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) = จำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช

WPT (Weed population in treated plot) = จำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- 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) = 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, glufosinate+bromacil, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+bromacil, bromacil+diuron, bromacil+atrazine และ bromacil+ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนตืด หญ้ารังนก หญ้าขนเล็ก หญ้าขนกลีมนก หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15-60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate และ glyphosate สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นหญ้าตีนกา ที่สารกำจัดวัชพืช glyphosate ควบคุมได้ระดับดี ส่วนที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพ

ในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้ระดับดี (Table 1-3) สอดคล้องกับ FAO (2004) ที่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ในทุเรียน (ประเทศมาเลเซีย) ในอัตรา 0.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อัตราการใช้น้ำ 72 ลิตรต่อไร่ จำนวนการใช้ 1 ครั้ง พบที่วัชพืชโดยตรงเมื่อวัชพืชอายุประมาณ 14 วัน แต่ยังไม่พบคำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบผสมระหว่างสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกและหลังงอก หากการทดลองประสบผลสำเร็จ จะเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกทุเรียนให้ดีขึ้น

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate+diuron, glufosinate+imazapic, glufosinate+indaziflam, glufosinate+bromacil, glyphosate+diuron, glyphosate+imazapic, glyphosate+indaziflam, glyphosate+bromacil, bromacil+diuron, bromacil+atrazine และ bromacil+ametryn มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้ารงนก หญ้าขนเล็ก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้องหิน ตีนตุ๊กแก บานไม่รู้โรยป่า หญ้ายาง และสาบม่วง ได้สมบูรณ์ถึงระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. 210 หน้า.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. Glufosinate Ammonium (online). Available at: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Evaluation12/Glufosinate.pdf, Accessed: 1 July 2020.
- Yuichiro Amedawa, Ng Chuck Chuan, Linda A. Lumayag and Tan Guan Huat. 2017. Producers' Perceptions of Public Good Agricultural Practices and their Pesticide Use: the Case of MyGAP for Durian Farming in Pahang, Malaysia. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 7 (1): 1-16.

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

Treatments	Rate (g a.i. raī ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN ^{2/}	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	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
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate	336	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	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/} ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

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

Treatments	Rate (g a.i. raī ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN ^{2/}	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	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
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
glyphosate	336	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
untreated check	-	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/} ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

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

Treatments	Rate (g a.i. ra ⁻¹)	Herbicide efficiency ^{1/}										
		Narrow-leaf weed							Broad leaf weed			
		ELEIN ^{2/}	DIGCL	BRARE	CHLBA	BRADI	ECHCO	PASSC	TRIPR	GOMCE	EUPHE	PRACL
glufosinate + diuron	120+480	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
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate + bromacil	120+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + diuron	336+480	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glyphosate + bromacil	336+400	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + diuron	400+480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + atrazine	400+414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
bromacil + ametryn	400+400	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
glufosinate	120	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
glyphosate	336	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
untreated check	-	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/} ELEIN = *Eleusine indica* (L.) Gaertn., DIGCL = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, BRARE = *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., BRADI = *Brachiaria distachya* (L.) Stapf, ECHCO = *Echinochloa colona* (L.) Link, PASSC = *Paspalum scrobiculatum* L., TRIPR = *Tridax procumbens* (L.) L., GOMCE = *Gomphrena celosioides* Mart., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L. and PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob