ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

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

อุษณีย์ จินดากุล[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[1/] ปรัชญา เอกฐิน[1/]
เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[2/] และ จรัญญา ปิ่นสุภา[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstracts

Study of herbicides used as alternatives in oil palm As an alternative to using the herbicide paraquat, it is safe for health and the environment. and reduce the use of agricultural chemicals. The focus is on solving problems for farmers by having other options for eliminating weeds. The experiment was conduct at oil palm of farmer field in Tha Sae District and Sawi District, Chumphon Province, between October 2022 - November 2023, the RCB experiment is planned, consisting of 3 replicates, 5 treatments, including the herbicide spraying method: glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam spraying. Glyphosate herbicide compared to non-herbicide methods. The results of the experiment found that the spraying process of a mixture of glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam was effective in controlling narrow-leaf weeds, including bird's foot grass, male grass, and pink bird's grass. Broad-leaf weeds, including bayah, purple sage, mimosa, and saplings, are better than the method of spraying the herbicide glyphosate, which is a method used by farmers. And control weeds well up to 60 days after spraying The number of plants and dry weight of weeds were less and were significantly different from the no-weed treatment. and does not affect the growth of oil palm.

Keywords: alternative substances herbicide, oil palm

บทคัดย่อ

การศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรได้มีทางเลือกอื่น ๆ ในการกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าแซะ และอำเภอสวี จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 - เดือนพฤศจิกายน 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้ามาเล และหญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา สาบม่วง ไมยราบ และผักเสี้ยน ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน และทุกกรรมวิธีที่ทดลองไม่พบสารตกค้างในดิน

คำสำคัญ : สารทางเลือก, ปาล์มน้ำมัน

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-01-65

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านการเกษตร มีการปลูกพืชอุตสาหกรรมถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและด้านพลังงานทดแทน ทำรายได้เข้าสู่ประเทศและทำรายได้ให้เกษตรกรในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี พื้นที่ปลูกพืชอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงระยะเริ่มปลูกจนถึงช่วงอายุ 3-4 ปี ดังนั้นการจัดการวัชพืชจึงต้องมีการดูแลเป็นระยะเวลาที่ยาวนานเนื่องจากเป็นพืชอุตสาหกรรมเป็นพืชที่มีอายุยืน 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 ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชนั้นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ 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) ดังนั้นโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกและเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานที่เหมาะในการกำจัดวัชพืชได้ดีในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ที่มีความปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, diuron 80% WP, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC, glyphosate 48% SL
2. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง
3. อุปกรณ์การตวง เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง เป็นต้น
4. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ กระดาน เป็นต้น
5. ไม้ปักแปลง และป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กรอบสุ่มวัชพืช
7. ถุงเก็บตัวอย่างวัชพืช
8. แปลงปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพแปลง (2566)

นำสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีอย่างน้อย 2 ชนิด ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 (การทดลองปี 2565) มาทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชระหว่างแถว ในแปลงปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี เปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	120+18	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL	อัตรา	336+36	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC	อัตรา	336+18	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL	อัตรา	336	กรัม(ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช			

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำจากนั้นทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

- การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช
2. จำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในทุกกรรมวิธีการทดลอง และบันทึกการเจริญเติบโต โดยนับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น ที่ระยะ 0 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ และคำนวณต้นทุนการจัดการวัชพืช

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน (2566)

ทำการเก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง คือ ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช และหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 90 วัน โดยเก็บตัวอย่างดินจากแปลงปาล์มน้ำมัน โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบกระจายจุดที่จะเก็บให้ทั่วแปลงเก็บตัวอย่างดินกรรมวิธีละ 3 จุด อย่างน้อย 1 กิโลกรัม ส่งตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารเคมีตกค้างโดยใช้วิธี High Performance Liquid Chromatography: HPLC ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

1. แปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอท่าแซะ และอำเภอสวี จังหวัดชุมพร
2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ระหว่างเดือน ตุลาคม 2565 - กันยายน 2566

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

ชนิดและจำนวนวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนวัชพืชจำนวน 224.4 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) หญ้ามาเล (*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.) และหญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) จำนวน 29.4, 28.0 และ 20.0 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 15.3, 14.4 และ 10.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) และผักเสี้ยน (*Cleome viscosa* L.) จำนวน 48.5, 76.0 และ 23.5 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 25.0, 23.7 และ 12.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมัน โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวม โดยชนิดวัชพืชที่พบในแปลงทดลอง วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้ามาเล หญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา สาบม่วง และผักเสี้ยน จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนนระหว่าง 7-10 คะแนน ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ดี มีคะแนนระหว่าง 8-9 คะแนน และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน ส่วนกรรมวิธีพ่นไม่กำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมวัชพืชโดยทุกชนิดได้ทุกระยะการประเมิน (Table 3)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของหญ้าตีนนก หญ้ามาเล หญ้านกสีชมพู และผักเสี้ยน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-13.0 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-10.5 กรัมต่อตารางเมตร แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 20.0-29.4 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 18.5-32.5 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนบาหยา และสาบม่วง พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-9.0 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-4.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 15.0-20.1 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 17.1-20.0 กรัมต่อตารางเมตร และทุกกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 48.5-76.0 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 38.9-56.8 กรัมต่อตารางเมตร (Table 4 and 5)

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันพิจารณาจากการนับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น โดยทำการนับจำนวนทางใบก่อนพ่นสาร และที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช มีจำนวนทางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนทางใบอยู่ระหว่าง 37.0-43.0, 40.0-46.0 และ 42.0-50.0 ทางใบต่อต้น ตามลำดับ (Table 8)

แปลงทดลองที่ 2 อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ชนิดและจำนวนวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนวัชพืชจำนวน 224.4 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) หญ้ามาเล (*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.) และหญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) จำนวน 35.7, 31.0 และ 27.5 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 13.8, 12.0 และ 10.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) และไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) จำนวน 55.8, 87.6 และ 29.5 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 21.6, 32.9 และ 11.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 9)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมัน โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 10)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวม โดยชนิดวัชพืชที่พบในแปลงทดลอง วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้ามาเล หญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา สาบม่วง และไมยราบ จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ดีถึงสมบูรณ์ มีคะแนนระหว่าง 7-10 คะแนน ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate +

indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ดี มีคะแนนระหว่าง 7-9 คะแนน และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ปานกลาง มีคะแนน 6 คะแนน ส่วนกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมวัชพืชโดยทุกชนิดได้ทุกระยะการประเมิน (Table 11)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของหญ้าตีนนก หญ้ามาเล หญ้านกสีชมพู และไมยราบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-10.0 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 0.0-9.2 กรัมต่อตารางเมตร แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 27.5-35.7 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 28.4-32.5 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนบาหยา และสาบม่วง พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นอยู่ระหว่าง 0.0-12.0ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 8.0-10.0 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 22.0-35.1 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 28.0-33.3 กรัมต่อตารางเมตร และทุกกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นวัชพืชดังกล่าวอยู่ระหว่าง 55.8-87.6 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 68.9-81.0 กรัมต่อตารางเมตร (Table 12 and 13)

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันพิจารณาจากการนับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น โดยทำการนับจำนวนทางใบก่อนพ่นสาร และที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช มีจำนวนทางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนทางใบอยู่ระหว่าง 32.0-40.0, 37.0-43.0 และ 42.0-50.0 ทางใบต่อต้น ตามลำดับ (Table 16)

ต้นทุนการจัดการวัชพืช

การคิดต้นทุนการกำจัดวัชพืชจะเห็นได้ว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (แรงงาน) มีต้นทุนการจัดการวัชพืชมากที่สุด เฉลี่ยไร่ละ 1,500 บาท (ค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท/วัน/8 ชั่วโมง) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชและเมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารกำจัดวัชพืช (รวมถึงค่าจ้างพ่นสารถังละ 50 บาท) แต่ละชนิดร่วมกับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีต้นทุนการกำจัดวัชพืชเฉลี่ยระหว่าง 489-531 บาทต่อไร่ (Table 16) ซึ่งมีต้นทุนมากกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate เพียงอย่างเดียว แต่เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชและจำนวนครั้งในการจัดการพบว่า เป็นวิธีการจัดการที่เกษตรกรยอมรับต้นทุนได้ และเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (แรงงาน) การลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลงนั้น หมายถึงกำไรสุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิม ๆ ที่เคยปฏิบัติมา และการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

การวิเคราะห์สารตกค้างในดิน

นำตัวอย่างดินจากกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช คู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ มาตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในดิน โดยตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 90 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารดังกล่าว ไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างดินที่ส่งวิเคราะห์ (ตารางที่ 17)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นทางเลือกในปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรได้มีทางเลือกอื่น ๆ ในการกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าแซะ และอำเภอสวี จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 - เดือนพฤศจิกายน 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสม glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นสารคู่ผสมระหว่าง glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้ามาเล และหญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ บาหยา สาบม่วง ไมยราบ และผักเสี้ยน ได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ซึ่งเป็นกรรมวิธีของเกษตรกร และสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงสมบูรณ์ จึงพบการงอกของเมล็ดวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร glyphosate ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเหลือปานกลาง ทำให้เมล็ดวัชพืชดังกล่าวสามารถงอกและเจริญเติบโตตามปกติ เมื่อทำการสุ่มหาชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช จึงมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

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.

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. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 12(2) : 58-64.

Table 1 Species and number of weed in control treatment at 30 days after application at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Weed species	Number of weed (plant/m^2)	%
Narrow leaf weeds		
- *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	29.4	15.3
- *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.	28.0	14.4
- *Echinochloa colona* (L.) Link	20.0	10.3
broadleaf weeds		
- *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson	48.5	25.0
- *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	76.0	23.7
- *Cleome viscosa L.*	23.5	12.3
total	224.4	100.0

Table 2 Phytotoxicity of herbicides at 15, 30 and 60 days after application in oil palm at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate	Phytotoxicity [1]		
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0	0	0
2. glyphosate + imazapic	336+36	0	0	0
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0	0	0
4. glyphosate	336	0	0	0
5. weedy check	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

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

10 = completely control

Table 3 Efficacy of herbicide to control weed at 15 30 and 60 Days after application in oil palm at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate	Visual weed control[1]		
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120+18	10	9	8
2. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	9
3. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	9
4. glyphosate	336	9	7	6
5. weedy check	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

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

10 = completely control

Table 4 Number of weed at 30 days after application in oil palm at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed (plant/m^2)					
		Narrow leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	CLEV
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	2.0 a	9.0 a	0.0 a
2. glyphosate + imazapic	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate	336	13.0 b	10.0 b	8.0 b	15.0 b	20.1 b	9.5 b
5. weedy check	-	29.4 c	28.0 c	20.0 c	48.5 c	76.0 c	23.5 c
C.V. (%)		49.5	51.5	45.5	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, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., PRAC= *Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.* CLEV=*Cleome viscosa L.*

Table 5 Dry weight of weed at 30 days after application in oil palm at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)					
		Narrow-leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	CLEV
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	4.0 a	2.0 a	0.0 a
2. glyphosate + imazapic	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate	336	9.0 b	10.5 b	7.5 b	20.0 b	17.1 b	8.8 b
5. weedy check	-	18.5 c	24.2 c	28.6 c	56.8 c	38.9 c	32.5 c
C.V. (%)		42.5	50.2	41.0	35.6	33.7	36.8

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., PRAC= *Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.* CLEV=*Cleome viscosa L.*

Table 6 Number of weed at 60 days after application in oil palm at Tha sae, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed (plant/m^2)					
		Narrow leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	CLEV
1. glufosinate + indaziflam	120+18	10.5 b	12.0 b	14.0 b	15.0 b	22.0 b	9.0 b
2. glyphosate + imazapic	336+36	7.8 a	4.0 a	7.0 a	7.0 a	4.7 a	6.1 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	5.9 a	3.0 a	9.5 a	4.0 a	7.0 a	8.0 a
4. glyphosate	336	14.0 b	16.0 b	10.0 b	18.0 b	25.1 b	17.5 b
5. weedy check	-	45.2 c	41.0 c	46.5 c	35.8 c	46.6 c	46.5 c
C.V. (%)		22.5	32.2	31.3	32.7	21.5	29.6

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anders., PRAC= *Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.* CLEV=*Cleome viscosa L.*

Table 7 Dry weight of weed at 60 days after application in oil palm at Thasae, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)					
		Narrow-leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	CLEV
1. glufosinate + indaziflam	120+18	14.5 b	28.0 b	19.6 b	29.3 b	32.0 b	22.4 b
2. glyphosate + imazapic	336+36	12.8 a	14.0 a	13.5 a	15.2 a	17.5 a	14.7 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	15.9 a	18.0 a	16.1 a	16.7 a	18.5 a	16.2 a
4. glyphosate	336	19.0 b	19.5 b	17.1 b	18.0 b	23.4 b	16.5 b
5. weedy check	-	40.2 c	40.0 c	46.5 c	45.5 c	44.6 c	48.5 c
C.V. (%)		41.0	32.1	34.2	35.2	33.1	32.4

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anderson., PRAC= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 8 Number of oil palm frond at 0 and 30 days after application and cost of weed control in oil palm at Thasae, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of oil palm frond (frond per plant)			Cost of weed control (baht/rai)
		0 DAA	30 DAA	60 DAA	
1. glufosinate + indaziflam	120+18	38.0 ns	41.0 ns	43.0 ns	531
2. glyphosate + imazapic	336+36	39.0	42.0	44.0	489
3. glyphosate + indaziflam	336+18	43.0	46.0	50.0	510
4. glyphosate	336	42.0	45.0	49.0	154
5. weedy check	-	37.0	40.0	44.0	0
C.V. (%)		2.3	3.2	3.9	

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

*DAA = Day After Application

ns= non-significant

Table 9 Species and number of weed in control treatment at 30 days after application at Sawee, Chumporn province, 2023.

Weed species	Number of weed (plant/m^2)	%
Narrow leaf weeds		
- *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	35.7	13.8
- *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.	31.0	12.0
- *Echinochloa colona* (L.) Link	27.5	10.7
broadleaf weeds		
- *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson.	55.8	21.6
- *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	87.6	32.9
- *Mimosa pudica* L.	29.5	11.0
total	267.1	100.0

Table 10 Phytotoxicity of herbicides at 15, 30 and 60 days after application in oil palm at Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate	Phytotoxicity [1]		
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0	0	0
2. glyphosate + imazapic	336+36	0	0	0
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0	0	0
4. glyphosate	336	0	0	0
5. weedy check	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

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

10 = completely control

Table 11 Efficacy of herbicide to control weed at 15 30 and 60 Days after application in oil palm at Sa wee, Chum porn province, 2023.

Treatment	Rate	Visual weed control[1]		
	g ai/rai	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120+18	10	8	6
2. glyphosate + imazapic	336+36	10	10	8
3. glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	9
4. glyphosate	336	9	7	5
5. weedy check	-	0	0	0

Efficacy Visual weed control [1]

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

10 = completely control

Table 12 Number of weed at 30 days after application in oil palm at Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed (plant/m^2)					
		Narrow leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	MIMP
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	5.0 a	12.0 a	2.0 a
2. glyphosate + imazapic	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate	336	10.0 a	8.0 a	5.0 a	12.0 a	15.1 a	7.5 a
5. weedy check	-	35.7 b	31.0 b	27.5 b	55.8 b	87.6 b	29.5 b
C.V. (%)		38.5	42.5	35.5	22.8	31.6	39.7

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anderson., PRAC= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 13 Dry weight of weed at 30 days after application in oil palm at Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)					
		Narrow-leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	MIMP
1. glufosinate + indaziflam	120+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	10.0 a	8.0 a	4.8 a
2. glyphosate + imazapic	336+36	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4. glyphosate	336	9.2 a	6.0 a	6.5 a	18.0 a	12.3 a	7.5 a
5. weedy check	-	28.4 b	29.5 b	32.5 b	68.9 b	81.0 b	32.5 b
C.V. (%)		42.5	50.2	41.0	35.6	33.7	36.8

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anderson., PRAC= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 14 Number of weed at 60 days after application in oil palm at Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed (plant/m^2)					
		Narrow leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	MIMP
1. glufosinate + indaziflam	120+18	10.5 b	12.0 b	14.0 b	15.0 b	22.0 b	9.0 b
2. glyphosate + imazapic	336+36	7.8 a	4.0 a	7.0 a	7.0 a	4.7 a	6.1 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	5.9 a	3.0 a	9.5 a	4.0 a	7.0 a	8.0 a
4. glyphosate	336	14.0 b	16.0 b	10.0 b	18.0 b	25.1 b	17.5 b
5. weedy check	-	45.2 c	41.0 c	46.5 c	35.8 c	46.6 c	46.5 c
C.V. (%)		22.5	32.2	31.3	32.7	21.5	29.6

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anderson., PRAC= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 15 Dry weight of weed at 60 days after application in oil palm at Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)					
		Narrow-leaf weed			Broad leaf weed		
		DIGC	AXOC	ECHC	ASYG	PRAC	MIMP
1. glufosinate + indaziflam	120+18	14.5 b	28.0 b	19.6 b	29.3 b	32.0 b	22.4 b
2. glyphosate + imazapic	336+36	12.8 a	14.0 a	13.5 a	15.2 a	17.5 a	14.7 a
3. glyphosate + indaziflam	336+18	15.9 a	18.0 a	16.1 a	16.7 a	18.5 a	16.2 a
4. glyphosate	336	19.0 b	19.5 b	17.1 b	18.0 b	23.4 b	16.5 b
5. weedy check	-	40.2 c	40.0 c	46.5 c	45.5 c	44.6 c	48.5 c
C.V. (%)		41.0	32.1	34.2	35.2	33.1	32.4

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

DIGC= *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOC= *Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.*, ECHC= *Echinochloa colana* (L.) Link,

MIMP= *Mimosa pudica* L., ASYG= *Asystasia gangetica* T. Anderson., PRAC= *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.

Table 16 Number of oil palm frond at 0 and 30 days after application and cost of weed control in oil palm Sawee, Chumporn province, 2023.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of oil palm frond (frond per plant)		
		0 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120+18	38.0 ns	41.0 ns	43.0 ns
2. glyphosate + imazapic	336+36	39.0	42.0	44.0
3. glyphosate + indaziflam	336+18	43.0	46.0	50.0
4. glyphosate	336	42.0	45.0	49.0
5. weedy check	-	37.0	40.0	44.0
C.V. (%)		2.3	3.2	3.9

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

*DAA = Day After Application

ns= non-significant

Table 17 Herbicides residues in soil of oil palm planting.

Treatments	Rate	Herbicides residues (mg/kg)	
	(g ai/rai)	before applications	After applications
1. glufosinate + indaziflam	120+18	ND	ND
2. glyphosate + imazapic	336+36	ND	ND
3. glyphosate + indaziflam	336+18	ND	ND
4. glyphosate	336	ND	ND
5. weedy check	-	ND	ND

ND = not detected

glufosinate+ indaziflam

glyphosate + imazapic

glyphosate + indaziflam

glyphosate

Weedy check

Figure 1 Effect of herbicides Tank-mix on oil palm at 30 days after application.

glufosinate+ indaziflam

glyphosate + imazapic

glyphosate + indaziflam

glyphosate

Weedy check

Figure 2 Effect of herbicides Tank-mix on oil palm at 60 days after application.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[2/] ภัทร์พิชา รุจิระพงศ์ชัย[3/] เทอดพงษ์ มหาวงศ์[3/] ปรัชญา เอกฐิน[3/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] อุษณีย์ จินดากุล[3/] เอกรัตน์ ธนูทอง[3/] อมฤต ศิริอุดม[1/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ[4/] ปภัสรา คุณเลิศ[4/] วิชัย โอภานุกูล[5/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[4/] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

[5/] กลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพารา เนื่องจากแปลงปลูกยางพารามีระยะปลูกห่าง จึงมีพื้นที่ให้วัชพืชขึ้นแข่งขัน การใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราให้กับเกษตรกร การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย มีวัตถุประเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา สำหรับใช้แทนสารกำจัดวัชพืช paraquat โดยมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและเป็นทางเลือกให้เกษตรกร ดำเนินการทดลอง ณ แปลงยางพาร อ.แก่งหางแมว และ อ.นายายอาม จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 - กันยายน 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glyphosate อัตรา 120+18, 336+36, 336+18 และ 240 กรัม (ai)/ไร่ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกยางพารา ได้ดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นยงาพารา โดยสามารถควบคุมหญ้าเห็บ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก สาบม่วง และกระดุมใบเล็ก ได้ระดับดีถึงสมบูรณ์

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช ยางพารา สารทางเลือก

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-02-65

คำนำ

ยางพาราเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2564 มีพื้นที่ปลูก 24.42 ล้านไร่ โดยพื้นที่ปลูกหลักอยู่ในภาคใต้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2565) วัชพืช เป็นปัญหาสำคัญในการปลูกยางพารา หากไม่มีการป้องกันกำจัดวัชพืชย่อมมีผลกระทบโดยตรงกับการเจริญเติบโต เกษตรกรจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการวัชพืชโดยวิธีการจัดการวัชพืชมีหลายวิธี เช่นการใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรกล และการใช้สารกำจัดวัชพืช 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 ระยะนี้พุ่มใบจะประสานกันเกิดร่มเงาในระหว่างแถวยาง ความรุนแรงของวัชพืชเริ่มลดลง และวัชพืชที่พบจะเป็นประเภทใบกว้างและเถาวัลย์ แต่หากไม่มีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมตั้งแต่ช่วงแรกของการลงปลูก จะส่งกระทบต่อการเจริญเติบโต (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555)

การจัดการวัชพืชในยางพาราสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีกล เช่น การใช้แรงงานตัดหญ้าเครื่องจักกล หรือ การปลูกพืชแซม แต่วิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากได้ผลดี ประหยัดแรงงาน และเวลา ซึ่งปัจจุบันแรงงานขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น สารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้ในการกำจัดวัชพืชในยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ glyphosate โดยพ่นรอบโคนยางพาราและระหว่างแถวปลูก ร่วมกับการตัดระหว่างแถวปลูก กลุ่มวิจัยวัชพืช (2555) รายงานว่า การควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว 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 จรัญญา และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลของการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชในสวนยางพารา พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2 ครั้งต่อปีขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้งต่อ

ปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีในยางพารา เพื่อเป็นสารทางเลือกที่ปลอดภัยให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL, imazapic 24% SL, indaziflam 50% SC และ glyphosate 48% SL
2. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (fan nozzle)
3. ถุงเก็บตัวอย่างวัชพืช
4. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด
5. ป้ายแปลงทดลอง และไม้ปักแปลง

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในสภาพแปลง

นำสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจากการทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลอง มาทดสอบในสภาพแปลงปลูกยางพารา อายุ 1-4 ปี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 120+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ imazapic 24% SL อัตรา 336+36 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glyphosate 48% SL+ indaziflam 50% SC อัตรา 336+18 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัม (ai)/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน
กรรมวิธีที่ 6 ไม่กำจัดวัชพืช

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อยางพารา ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ด้วยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6

= ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

บันทึกการเจริญเติบโต โดยวัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 170 เซนติเมตร จากระดับผิวดิน ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในทุกกรรมวิธีการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ และคำนวณต้นทุนการจัดการวัชพืช

การวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง จากแปลงปลูกยางพารา ที่ระยะก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืชและหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 90 วัน โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบกระจายจุดที่จะเก็บให้ทั่วแปลง เก็บตัวอย่างดินกรรมวิธีละ 3 จุด อย่างน้อย 1 กิโลกรัม ส่งตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารเคมีตกค้างโดยใช้วิธี High Performance Liquid Chromatography: HPLC ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ดำเนินการ

แปลงปลูกยางพาราของเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2566 - กันยายน 2566

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดและความหนาแน่นวัชพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 203.0 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachion* (L.) Schult.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) และ กระดุมใบเล็ก (*Spermacoce laevis* Lam.) จำนวน 25.5, 19.0, 42.0, 18.0, 78.0 และ 20.5 ต้นต่อตารางเมตร และคิดเป็น 12.6, 9.4, 20.7, 8.9, 38.4 และ 10.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อยางพารา

การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic, glyphosate + indaziflam และ glyphosate ไม่พบความเป็นพิษต่อต้นยางพารา ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา (Table 2)

Table 1 Density of weeds at 30 days after herbicide application in untreated treatment at Kaeng Hang Maeo District, Chanthaburi Province

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Narrow-leaf weed		
Paspalum conjugatum P.J.Bergius	25.5	12.6
Pennisetum polystachion (L.) Schult.	19.0	9.4
Eleusine indica (L.) Gaertn.	42.0	20.7
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	18.0	8.9
Broad leaf weed		
Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	78.0	38.4
Spermacoce laevis Lam.	20.5	10.1
Total	203.0	100.0

Table 2 Phytotoxicity of rubber tree after herbicide application at 15, 30 and 60 Days after application (DAA) at Kaeng Hang Maeo District, Chanthaburi Province

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Crop injury[1/]		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
glufosinate + indaziflam	120+18	0	0	0
glyphosate + imazapic	336+36	0	0	0
glyphosate + indaziflam	336+18	0	0	0
glyphosate	240	0	0	0
hand weeding	-	0	0	0
untreated check	-	0	0	0

[1/] Crop injury: o = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิด จากการประเมินด้วยสายตา

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก สาบม่วง และกระดุมใบเล็ก ได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (Table 3)

การเจริญเติบโตของยางพารา

เส้นรอบวงของยางพารา ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นรอบวงอยู่ระหว่าง 24.3-25.8, 25.2-26.7, 26.3-27.4 และ 27.2-28.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4)

การวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน

การวิเคราะห์การตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในดินก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช และที่ระยะ 90 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกยาพารา พบว่า ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองในดิน (Table 5)

Table 3 Efficacy of herbicides in rubber tree at 30 Days after application (DAA) at Kaeng Hang Maeo District, Chanthaburi Province

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicide efficiency [1/]					
		Narrow-leaf weed				Broad leaf weed	
		Paspalum conjugatum	*Pennisetum polystachion*	*Eleusine indica*	*Digitaria ciliaris*	*Praxelis clematidea*	*Spermacoce laevis*
glufosinate + indaziflam	120+18	10	10	10	10	10	10
glyphosate + imazapic	336+36	10	10	9	10	10	10
glyphosate + indaziflam	336+18	10	10	9	10	10	10
glyphosate	240	7	9	8	8	9	8
hand weeding	-	10	10	10	10	10	10
untreated check	-	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

Table 4 Rubber tree growth after herbicide application at 0, 30, 60 and 90 Days after application (DAA) at Kaeng Hang Maeo District, Chanthaburi Province

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Circumference of rubber tree (cm)			
		0 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
glufosinate + indaziflam	120+18	24.3	25.2	26.3	27.2
glyphosate + imazapic	336+36	24.8	25.6	26.5	27.5
glyphosate + indaziflam	336+18	25.2	26.3	27.4	28.3
glyphosate	240	25.8	26.7	27.6	28.5
hand weeding	-	24.7	25.6	26.7	27.4
untreated check	-	25.3	26.5	27.3	28.1

Table 5 Herbicides residue in soil of rubber tree at Kaeng Hang Maeo District, Chanthaburi Province

Treatments	Rate (g a.i. rai^{-1})	Herbicides residue (mg/kg)	
		Before application	90 days after application
glufosinate + indaziflam	120+18	nd	nd
glyphosate + imazapic	336+36	nd	nd
glyphosate + indaziflam	336+18	nd	nd
glyphosate	240	nd	nd

Remark : nd = not detected

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam, glyphosate + imazapic และ glyphosate + indaziflam มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกยางพารา ได้ดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่พบอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นยางพารา โดยสามารถควบคุมหญ้าเห็บ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก สาบม่วง และกระดุมใบเล็ก ได้ระดับดีถึงสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 149 หน้า.

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ. 2554. ผลของสารไกลโฟเสทต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1013-1032.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564. 210 หน้า.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในมะพร้าว เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

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

เอกรัตน์ ธนูทอง [1/] จรัญญา ปิ่นสุภา [3/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย [1/] ปรัชญา เอกฐิน [1/]
เทอดพงษ์ มหาวงศ์ [1/] อุษณีย์ จินดากุล [1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์ [2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี [2/]
อมฤต ศิริอุดม [2/] ผกาสินี คล้ายมาลา [4/] ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ [4/]
[1/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

ประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในวันที่ 1 มิถุนายน 2563 ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงมะพร้าว ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนเมษายน ถึง พฤศจิกายน 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) glufosinate + indaziflam (120+18 กรัม(ai)/ไร่) 2) glyphosate + indaziflam (336+18 กรัม(ai)/ไร่) 3) glyphosate (336 กรัม(ai)/ไร่) 4) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 5) ไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า ทั้ง 2 แปลงทดลอง มีผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือ สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam สามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้งประเภทใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้านก หญ้ารังนก หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก หญ้ามาเลเซีย หญ้ายาง ผักปลาบ สาบม่วง บาหยา และสาบแร้งสาบกา ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของมะพร้าว และไม่พบสารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินและผลผลิต อีกทั้งยังมีต้นทุนในการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 4-5 เท่า

คำหลัก : การจัดการวัชพืช วัชพืชหลัก สารกำจัดวัชพืชแบบผสม

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-03-65

คำนำ

การจัดการวัชพืชในสวนมะพร้าวปลูกใหม่มีความสำคัญโดยเฉพาะในช่วงที่มะพร้าวมีอายุ 1-3 ปี เนื่องจากมะพร้าวมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่ห่าง จึงทำให้มีพื้นที่ว่างให้วัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมาก หากปล่อยให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับต้นมะพร้าว วัชพืชจะเป็นตัวแก่งแย่งธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของมะพร้าวชะงัก ต้นแคระแกร็น และเป็นเหตุให้มะพร้าวติดผลลดน้อยลง (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.) ปืนนกไส้ (*Bidens pilosa* L.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* (L.) L.) และไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) ได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate อัตรา 240 และ 105 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว (จรัญญา และคณะ, 2565)

จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชแบบผสมที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในมะพร้าว สำหรับเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงปลูกมะพร้าว อายุ 4 ปี
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด
- สารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC, glufosinate 15% SL และ glyphosate 48% SL
- กรอบสี่เหลี่ยม ขนาด 0.5x0.5 เมตร
- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
- วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น กระบอกตวง ถังผสมสารเคมี ถุงกระดาษ ไม้ปักแปลงทดลอง ป้ายแสดงกรรมวิธี สมุดบันทึก และดินสอ

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบผสม (tank mixtures) ในสภาพแปลง

เลือกพื้นที่แปลงมะพร้าวที่มีประชากรวัชพืชขึ้นใหม่ มีความสม่ำเสมอ วัดพื้นที่แปลงทดลองให้มีขนาดแปลงย่อย 8 x 9 เมตร จำนวน 20 แปลง โดยเว้นระยะห่างระหว่างแปลง 1 เมตร จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ระหว่างแถวต้นมะพร้าว ที่ระยะวัชพืชมีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ มีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง หัวพ่นแบบรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ จำนวน 5 ครั้ง ที่ระยะ 0, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร glufosinate 15% SL + indaziflam 50% SC อัตรา 120 + 18 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร glyphosate 48% SL + indaziflam 50% SC อัตรา 336 + 18 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 336 กรัม(ai)/ไร่

กรรมวิธีที่ 4 กำจัดวัชพืชด้วยมือ (hand weeding) ที่ระยะ 0, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธีที่ 5 ไม่กำจัดวัชพืช (weedy check)

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ความเป็นพิษต่อต้นมะพร้าว ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ตามเกณฑ์ของกลุ่มวิจัยวัชพืช (2564) โดยให้คะแนนจากการประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง, 10 = พืชปลูกตาย

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ตามเกณฑ์ของ

กลุ่มวิจัยวัชพืช (2564) โดยให้คะแนนจากการประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี, 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

3. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ในทุกกรรมวิธีการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. บันทึกการเจริญเติบโต โดยนับจำนวนทางใบที่คลี่ออกแล้วเท่านั้น ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. คำนวณต้นทุนการกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

การวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินและผลผลิต

วิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง คือ ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บผลผลิต เก็บตัวอย่างดินจากแปลงมะพร้าวโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบกระจายจุดที่จะเก็บให้ทั่วแปลง เก็บตัวอย่างดินกรรมวิธีละ 3 จุด อย่างน้อย 1 กิโลกรัม ส่งตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารกำจัดวัชพืชตกค้างโดยใช้วิธี High Performance Liquid Chromatography : HPLC ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิต

ดำเนินการวิเคราะห์หาสารกำจัดวัชพืชตกค้างในมะพร้าว ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร โดยเก็บมะพร้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว จากทุกกรรมวิธีมาวิเคราะห์สารตกค้างในมะพร้าว โดยสุ่มเก็บตัวอย่างมะพร้าว กรรมวิธีละ 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม วิเคราะห์สารตกค้างโดยใช้วิธี QuEChERS ของ Anastassiades, *et al*. (2003)

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนเมษายน ถึง พฤศจิกายน 2566 ณ แปลงเกษตรกร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าว

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อมะพร้าวด้วยสายตา ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทั้ง 2 แปลง ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่พบความเป็นพิษต่อมะพร้าว เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนทางใบที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ที่พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชมีจำนวนทางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ (Table 12) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบต่อการเพิ่มจำนวนทางใบของมะพร้าว และการเจริญเติบโตของมะพร้าว เช่นเดียวกับที่ (จรัญญา และคณะ, 2565) รายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine + glufosinate, indaziflam + glufosinate, carfentrazone-ethyl + glufosinate และ ethoxysulfuron + glufosinate อัตรา 320+105, 12+105, 8+105 และ 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร และไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน

ความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงทดลองที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช

วัชพืชที่พบในแปลงทดลองมีทั้งวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้าง โดยที่วัชพืชใบแคบที่พบในแปลงอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ได้แก่ หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria ramosa* (L.) Stapf) หญ้านก (*Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb.) หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) และหญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* P.J.Bergius) ส่วนวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) และผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f.) มีความหนาแน่น 25.5, 22.5, 13.0, 11.0, 38.5 และ 27.0 ต้นต่อตารางเมตร ส่วนแปลงอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) และหญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.) ส่วนวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson) และสาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* (L.) L.) .) มีความหนาแน่น 23.0, 14.5, 51.5, 32.0 และ 17.0 ต้นต่อตารางเมตร (Table 2-3) โดยที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2559) รายงานว่า ชนิดวัชพืชที่สำคัญในสวนมะพร้าวมีทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง ตัวอย่างเช่น หญ้าคา หญ้าตีนกา หญ้าดอกแดง หญ้ารังนก หญ้าปากควาย หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก ต้อยติ่ง ผักแครด หญ้าละออง สาบเสือ สาบม่วง เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก อายุพืชปลูก และระบบการปลูกพืช

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ทั้ง 2 แปลง ให้ผลการทดลองไปในทางเดียวกัน คือ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบผสม ได้แก่ glufosinate + indaziflam และ

glyphosate + indaziflam อัตรา 120 + 18 และ 336 + 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงสมบูรณ์ มีระดับคะแนน 7-10 (Table 4-7) สอดคล้องกับจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบผสมมีจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 8-11) เช่นเดียวกับรายงานของ คมสัน และคณะ (2558) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในไม้ผล พบว่าสารกำจัดวัชพืชแบบผสมมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียว โดยที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate + indaziflam อัตรา 240+12 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงมะม่วงได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 320 กรัม(ai)/ไร่ เพียงอย่างเดียว ในขณะที่ ภัทร์พิชชา 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) ยังรายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 359 กรัม(ai)/ไร่ ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช penoxsulam, indaziflam และ flumioxazin อัตรา 1, 15 และ 69 กรัม(ai)/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชในแปลงวอลนัทและอุ่นที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นาน 3-5 เดือน ส่วน Amit *et al*. (2017) พบว่า เช่นเดียวกับการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช saflufenacil และ indaziflam ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในแปลงส้มที่รัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มากกว่า 88 เปอร์เซ็นต์

ต้นทุนการกำจัดวัชพืช

เมื่อพิจารณาต้นทุนระหว่างการใช้สารกำจัดวัชพืชและแรงงานคน พบว่า การใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืชมีต้นทุนที่สูงมาก โดยสูงถึงไร่ละ 3,500 บาท (คำนวณจากค่าจ้างแรงงานวันละ 350 บาท ใช้แรงงานจำนวน 2 คน ในการกำจัดวัชพืชจำนวน 5 ครั้ง) เมื่อเปรียบเทียบวิธีดังกล่าวกับการใช้สารกำจัดวัชพืช และพิจารณาถึงต้นทุนของการใช้สารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีร่วมกับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช จะเห็นได้ว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam มีต้นทุนในการใช้สารกำจัดวัชพืชอยู่ระหว่าง 683-850 บาทต่อไร่ ซึ่งมีต้นทุนในการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 4-5 เท่า (Table 13) เช่นเดียวกับการศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกผสมร่วมกับประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมัน และมะม่วงที่พบว่าสารกำจัดวัชพืชที่ได้จากศึกษา นอกจากจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีแล้ว ยังมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน (คมสัน และคณะ, 2558; ภัทร์พิชชา และคณะ, 2564; ยุรวรรณ และคณะ, 2564)

การวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินและผลผลิต

จากการตรวจวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช และหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช รวมทั้งการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่อยู่ในผลผลิต พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในดินทั้งก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืชและหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช รวมทั้งผลผลิตของมะพร้าว (Table 14)

สรุปผลการทดลอง

การใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate + indaziflam และ glyphosate + indaziflam อัตรา 120 + 18 และ 336 + 18 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้านก หญ้ารังนก หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก และหญ้ามาเลเซีย และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักปลาบ สาบม่วง บาหยา และสาบแร้งสาบกา ได้ดีจนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของมะพร้าว และไม่พบสารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินและผลผลิต อีกทั้งยังมีต้นทุนในการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 4-5 เท่า

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.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2564. *คำแนะนำการจัดทำแผนและรายงานผลการทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตร ปี 2564*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, นนทบุรี. 137 หน้า.

คมสัน นครศรี ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และอัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ. 2558. ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง. หน้า 1,116-1,127. *ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 2*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

จรัญญา ปิ่นสุภา เทอดพงษ์ มหาวงษ์ เอกรัตน์ ธนูทอง 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 มหาวงศ์ ปรัชญา เอกฐิน เอกรัตน์ ธนูทอง อุษณีย์ จินดากุล, อมฤต ศิริอุดม ยุรวรรณ อนันตนมณี สิริชัย สาธุวิจารณ์ และจรัญญา ปิ่นสุภา. 2564. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว. หน้า 72-102. *ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 เล่มที่ 1*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ยุรวรรณ อนันตนมณี จรัญญา ปิ่นสุภา อมฤต ศิริอุดม สิริชัย สาธุวิจารณ์ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย เทอดพงษ์ มหาวงศ์ อุษณีย์ จินดากุล ปรัชญา เอกฐิน และเอกรัตน์ ธนูทอง. 2564. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง. หน้า 103-125. *ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 เล่มที่ 1*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2559. *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. 1969. The effect of herbicides on the growth of young palms. *Tropical Agriculture*. 46(2): 137-143.

Table 1 Effect of herbicides on phytotoxicity of Coconut at 15, 30 and 60 days after application., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Phytotoxicity of herbicide [1/]					
		Tha Yang district, Phetchaburi Province			Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province		
		15 DAA [2/]	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0	0	0	0	0	0
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0	0	0	0	0	0
3. glyphosate	336	0	0	0	0	0	0
4. hand weeding	-	0	0	0	0	0	0
5. weedy check	-	0	0	0	0	0	0

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

[2/] DAA = Days after application

Table 2 Types and number of weeds at 30 days after application of the non-treated plots in Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023)

Weed Types	Weed density (number of weeds /m^2)	%
Narrow leaf weeds		
- *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf	25.5	18.5
- *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb.	22.5	16.4
- *Chloris barbata* Sw.	13.0	9.5
- *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius	11.0	8.0
Broad leaf weeds		
- *Euphorbia heterophylla* L.	38.5	28.0
- *Commelina diffusa* Burm.f.	27.0	19.6
Total	137.5	100.0

Table 3 Types and number of weeds at 30 days after application of the non-treated plots in Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Weed Types	Weed density (number of weeds /m^2)	%
Narrow leaf weeds		
- *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	23.0	16.7
- *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv.	14.5	10.5
Broad leaf weeds		
- *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	51.5	37.3
- *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson	32.0	23.2
- *Ageratum conyzoides* (L.) L.	17.0	12.3
Total	138.0	100.0

Table 4 Efficacy of herbicides for overall weed control at 15, 30 and 60 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Efficacy of herbicide for overall weed control [1/]					
		Tha Yang district, Phetchaburi Province			Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province		
		15 DAA [2/]	30 DAA	60 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	9	9	9	10	9	9
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	9	9	9	10	10	9
3. glyphosate	336	8	8	4	9	8	3
4. hand weeding	-	10	10	10	10	10	10
5. weedy check	-	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/] DAA = Days after application

Table 5 Efficacy of herbicides on species of weeds control at 15 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Weed control efficacy [1/]										
		Tha Yang district, Phetchaburi Province						Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province				
		Narrow leaf weeds			Broad leaf weeds			Narrow leaf weeds		Broad leaf weeds		
		BRARA [2/]	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI	DIGCI	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	9	10	10	9	10	10	10	10	10
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10
3. glyphosate	336	10	10	9	8	10	1	10	8	10	8	10
4. hand weeding	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5. weedy check	-	0	0	0	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/] BRARA = *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, ERIPR = *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., COMDI = *Commelina diffusa* Burm.f., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, AGECO = *Ageratum conyzoides* (L.) L.

Table 6 Efficacy of herbicides on species of weeds control at 30 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Weed control efficacy [1/]										
		Tha Yang district, Phetchaburi Province						Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province				
		Narrow leaf weeds			Broad leaf weeds			Narrow leaf weeds	Broad leaf weeds			
		BRARA [2/]	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI	DIGCI	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	10	10	9	10	10	9	10	9	10	9	10
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10
3. glyphosate	336	9	9	8	7	10	2	9	7	9	7	8
4. hand weeding	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5. weedy check	-	0	0	0	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/] BRARA = *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, ERIPR = *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., COMDI = *Commelina diffusa* Burm.f., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, AGECO = *Ageratum conyzoides* (L.) L.

Table 7 Efficacy of herbicides on species of weeds control at 60 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Weed control efficacy [1/]										
		Tha Yang district, Phetchaburi Province						Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province				
		Narrow leaf weeds			Broad leaf weeds			Narrow leaf weeds	Broad leaf weeds			
		BRARA [2/]	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI	DIGCI	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	9	9	8	10	10	8	10	9	10	8	10
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	10	10	7	10	10	10	10	10	10	9	10
3. glyphosate	336	3	7	0	6	1	6	5	1	2	4	3
4. hand weeding	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5. weedy check	-	0	0	0	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/] BRARA = *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, ERIPR = *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., COMDI = *Commelina diffusa* Burm.f., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, AGECO = *Ageratum conyzoides* (L.) L.

Table 8 Effect of herbicides for number and dry weight of weeds at 30 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number and Dry weight of weeds [1/]											
		Number of weeds (plant/m^2)						Dry weight of weed (g/m^2)					
		Narrow leaf weeds				Broad leaf weeds		Narrow leaf weeds				Broad leaf weeds	
		BRARA [2/]	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI	BRARA	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	0.0 a	2.0 ab	0.0 a	0.0 a	2.0 a	0.0 a	0.0 a	11.0 ab	0.0 a	0.0 a	4.9 a
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	3.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	25.8 bc	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate	336	4.0 b	3.5 b	4.0 b	4.5 a	0.0 a	20.5 b	4.5 a	21.4 b	30.2 c	5.9 a	0.0 a	53.3 b
4. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. weedy check	-	25.5 c	22.5 c	13.0 c	11.0 b	38.5 b	27.0 b	79.0 b	122.4 c	110.2 d	63.9 b	13.5 b	57.8 b
C.V. (%)		146.0	133.0	35.4	115.8	38.4	71.4	72.1	141.5	29.5	101.7	35.2	91.3

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

[2/] BRARA = *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, ERIPR = *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., COMDI = *Commelina diffusa* Burm.f.

Table 9 Effect of herbicides for number and dry weight of weeds at 60 days after application in Coconut., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number and Dry weight of weeds [1/]											
		Number of weeds (plant/m^2)						Dry weight of weed (g/m^2)					
		Narrow leaf weeds				Broad leaf weeds		Narrow leaf weeds				Broad leaf weeds	
		BRARA [2/]	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI	BRARA	ERIPR	CHLBA	PASCO	EUPHE	COMDI
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	5.0 a	3.5 b	2.5 a	0.0 a	0.0 a	3.0 a	16.4 b	18.6 a	21.2 b	0.0 a	0.0 a	8.6 b
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	5.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	67.3 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate	336	21.0 b	15.5 c	45.5 b	2.5 b	53.0 b	13.5 b	19.8 b	25.8 a	96.6 d	23.6 b	19.2 b	18.5 c
4. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. weedy check	-	27.5 c	44.0 d	5.0 a	6.0 c	57.5 b	25.0 c	112.2 c	289.8 b	102.4 d	88.9 c	30.5 c	53.6 d
C.V. (%)		31.6	32.0	91.6	54.8	76.6	48.3	14.6	45.2	16.4	22.9	57.2	31.7

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

[2/] BRARA = *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, ERIPR = *Eriochloa procera* (Retz.) C.E.Hubb., CHLBA = *Chloris barbata* Sw., PASCO = *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, EUPHE = *Euphorbia heterophylla* L., COMDI = *Commelina diffusa* Burm.f.

Table 10 Effect of herbicides for number and dry weight of weeds at 30 days after application in Coconut., Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number and Dry weight of weeds [1/]									
		Number of weeds (plant/m^2)					Dry weight of weed (g/m^2)				
		Narrow leaf weeds		Broad leaf weeds			Narrow leaf weeds		Broad leaf weeds		
		DIGCI [2/]	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO	DIGCI	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	1.0 a	0.0 a	1.5 a	0.0 a	0.0 a	1.6 a	0.0 a	0.7 a	0.0 a
2. 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	0.0 a	0.0 a
3. glyphosate	336	2.0 b	4.0 b	3.5 b	9.0 b	4.5 b	1.9 a	5.3 a	3.1 a	4.5 a	3.6 a
4. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. weedy check	-	23.0 c	14.5 c	51.5 c	32.0 c	17.0 c	32.7 b	23.8 b	44.4 b	35.8 b	21.7 b
C.V. (%)		38.6	66.9	45.3	47.4	69.5	37.2	56.5	54.3	44.6	81.5

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

[2/] DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, AGECO = *Ageratum conyzoides* (L.) L.

Table 11 Effect of herbicides for number and dry weight of weeds at 60 days after application in Coconut., Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number and Dry weight of weeds [1/]									
		Number of weeds (plant/m^2)					Dry weight of weed (g/m^2)				
		Narrow leaf weeds		Broad leaf weeds			Narrow leaf weeds		Broad leaf weeds		
		DIGCI [2/]	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO	DIGCI	AXOCO	PRACL	ASYGA	AGECO
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	0.0 a	2.0 a	0.0 a	3.5 a	0.0 a	0.0 a	2.3 a	0.0 a	2.7 a	0.0 a
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 a	0.0 a
3. glyphosate	336	11.5 b	9.0 b	15.5 b	19.0 b	11.0 b	9.6 b	22.8 b	17.3 b	23.3 b	12.5 b
4. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5. weedy check	-	22.0 c	10.5 b	20.5 c	29.5 c	17.5 c	49.6 c	39.0 c	36.1 c	62.5 c	30.3 c
C.V. (%)		16.8	32.9	26.7	37.1	29.4	27.4	36.6	27.3	34.9	49.9

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

[2/] DIGCI = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, AXOCO = *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson, AGECO = *Ageratum conyzoides* (L.) L.

Table 12 Effect of herbicides for number of leaves of Coconut at 0, 30, 60 and 90 days after application., Tha Yang district, Phetchaburi Province (April – July 2023) and Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province (August – November 2023)

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number of Leaves (Leaves/plant) [1/]							
		Tha Yang district, Phetchaburi Province				Bang Saphan Noi district, Prachuap Khiri Khan Province			
		0 DAA [2/]	30 DAA	60 DAA	90 DAA	0 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	11.3 a	13.0 a	14.0 a	15.5 a	22.0 a	23.5 a	25.5 a	28.0 a
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	12.0 a	14.3 a	15.3 a	17.0 a	22.3 a	24.5 a	26.5 a	28.0 a
3. glyphosate	336	13.3 a	15.0 a	16.3 a	18.3 a	22.0 a	24.0 a	26.0 a	28.0 a
4. hand weeding	-	11.3 a	13.0 a	14.3 a	15.8 a	22.5 a	24.8 a	26.8 a	28.5 a
5. weedy check	-	13.3 a	15.0 a	15.5 a	17.8 a	22.5 a	24.5 a	26.5 a	28.3 a
C.V. (%)		11.0	9.7	10.3	10.8	2.2	3.6	3.3	2.9

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

[2/] DAA = Days after application

Table 13 Cost of weed control in Coconut of herbicides of each treatment

Treatments	Rate		cost of weed control [1/]	Magnitude of
	(g ai/rai)	(ml of product/rai)	(baht/rai)	labor cost [2/]
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	800 + 36	850	4
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	700 + 36	683	5
3. glyphosate	336	700	337	10
4. hand weeding	-	-	3,500	-
5. weedy check	-	-	0	0

[1/] Cost of weed control are calculated on price of herbicides of each treatment in December 2023 + labor costs for spraying herbicides 200 baht/rai.

[2/] labor cost per day = 350 baht (2 labor per 5 times

Table 14 Herbicides residues in the soil and coconut

Treatments	Rate		Herbicides residues (mg/kg)	
	(g ai/rai)	(ml of product/rai)	Soil	Coconut harvest
1. glufosinate + indaziflam	120 + 18	800 + 36	ND	ND
2. glyphosate + indaziflam	336 + 18	700 + 36	ND	ND
3. glyphosate	336	700	ND	ND
4. control 1 (Hand weeding)	-	-	ND	ND
5. control 2 (Weedy check)	-	-	ND	ND

ND = not detected

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในกาแฟ เพื่อเป็นสารทางเลือกและผลิตพืชปลอดภัย

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

เทอดพงษ์ มหาวงศ์[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[3/] อมฤต ศิริอุดม[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/]
ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[2/] อุษณีย์ จินดากุล[2/] ปรัชญา เอกฐิน[2/] เอกรัตน์ ธนูทอง[2/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glufosinate + fomesafen, glufosinate + oxyfluorfen และ glufosinate เพื่อกำจัดวัชพืชในกาแฟ พ่นหลังวัชพืชงอก วัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ ดำเนินการทดลอง 2 แห่ง ที่ อ.ปะทิว และ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2566 – ตุลาคม 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย glufosinate + fomesafen, glufosinate + oxyfluorfen, glufosinate, กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช จากการทดลอง พบว่า glufosinate + oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง บาหยา ไมยราบ ได้ดีถึงสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate + fomesafen และ glufosinate จึงเหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ในสภาพแปลงกาแฟต่อไป
glufosinate + fomesafen, glufosinate + oxyfluorfen และ glufosinate

คำสำคัญ : glufosinate, fomesafen, oxyfluorfen กาแฟ

รหัสการทดลอง FF65-11-04-65-01-04-65

คำนำ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งในสวนกาแฟ โดยเฉพาะกาแฟอายุ 1-3 ปี หลังปลูก เนื่องจากกาแฟมีระยะปลูกระหว่างแถวและระหว่างต้นที่มีระยะห่าง จึงทำให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันในพื้นที่ ช่วงปีแรกหลังจากปลูกกาแฟเป็นช่วงวิกฤตในการควบคุมวัชพืชในกาแฟ เนื่องจากต้นกาแฟยังเล็ก พื้นที่ใบยังน้อย ไม่สามารถปิดพื้นดินจากแสงได้ ทำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช มากไปกว่านั้นต้นกาแฟยังเจริญเติบโตช้าเมื่อเทียบกับวัชพืช และหากไม่มีการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง อาจมีผลต่อการให้ผลผลิตได้ (Alecrim *et al*., 2019) วัชพืชขึ้นแข่งขันกับกาแฟเพื่อแก่งแย่งความชื้นและธาตุอาหาร ขณะที่วัชพืชใบแคบข้ามปีและกกบางชนิดสามารถปล่อยสารบางชนิดทางรากที่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ ส่งผลให้ต้นกาแฟขาดธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และผลผลิตกาแฟลดลง การควบคุมวัชพืชในสภาพที่ไม่มีทรงพุ่มของต้นกาแฟทำได้ยากลำบาก การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในสภาพที่ไม่ต้องมีการไถพรวน อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อระบบรากของต้นกาแฟ (Deribe, 2018) พื้นที่ปลูกกาแฟที่เหมาะสม ส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่ที่มีความสูงในระดับตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ซึ่งจะอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ นอกจากนั้นยังมีสภาพอากาศหนาวเย็น และมีความชื้นสูง (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2560) โดยเฉพาะกาแฟพันธุ์อาราบิก้าซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูงและอากาศหนาวเย็น เกษตรกรนิยมปลูกบนดอยหรือที่เป็นภูเขา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่มีอากาศชื้นและฝนตกชุก ทำให้การปลูกกาแฟประสบกับปัญหาวัชพืชขึ้นรบกวนตลอดทั้งปี หากปล่อยให้วัชพืชขึ้นรบกวนในปริมาณมาก จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ และทำให้ผลผลิตลดลง 24-65 เปอร์เซ็นต์ (Moraima, 2001; Eshetu, 2001) การจัดการวัชพืชของเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีจัดการวัชพืช เนื่องจากสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และไม่ต้องกำจัดวัชพืชบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการวัชพืชโดยใช้แรงงาน 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, fomesafen และ oxyfluorfen
2. ต้นกาแฟ อายุ 1-3 ปี
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (Fan type)
4. ดิน ปุ๋ยมูลวัว แกลบเผา แกลบดิบ
5. ป้ายแปลง และถุงกระดาษ
6. อุปกรณ์สำหรับตวงสาร ชั่งสาร

วิธีดำเนินการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชของกาแฟในสภาพแปลง (2565-2566)

นำสารกำจัดวัชพืชที่ทดสอบในเรือนทดลอง (ขั้นตอนที่ 1) ชนิดที่ไม่เป็นอันตรายต่อต้นกาแฟ หรือเป็นพิษเพียงเล็กน้อย ได้แก่ glufosinate, glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen ทดสอบในสภาพแปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. glufosinate	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. glufosinate + fomesafen	อัตรา 120 + 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. glufosinate + oxyfluorfen	อัตรา 120 + 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. hand weed	
5. weedy check	

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำต้นกล้ากาแฟ ปลูกในพื้นที่ โดยมีระยะปลูก 2x2 เมตร ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร ให้น้ำตามธรรมชาติ และทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 4x6 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร แปลงวัดผลขนาด 2x2 เมตร หลังจากนั้น ประมาณ 20 วันหลังปลูก และวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (Fan type) อัตราน้ำ 80 ลิตร/ไร่

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 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

1. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. จำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชจำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงเกษตรกร อ.ปะทิว จ.ชุมพร
2. แปลงเกษตรกร อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองในสภาพแปลง

แปลงทดลองที่ 1 อ.ปะทิว จ.ชุมพร

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีการทดลอง ไม่พบความเป็นพิษกับต้นกาแฟ และใบที่งอกขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ (Table 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

จากการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชด้วยสายตาที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยา และไมยราบ ได้ดี แต่ในกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยาได้ปานกลาง และมีประสิทธิภาพในการควบคุมไมยราบ ได้ดี ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + oxyfluorfen ยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุม หญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยา และไมยราบ ได้ดี แต่ในกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen มีประสิทธิภาพในการควบคุม สาบม่วง บาหยา และไมยราบ ได้ดี แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ ได้ปานกลาง ในส่วนกรรมวิธีที่พ่น

สาร glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยาได้ปานกลาง แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไมยราบ ได้ดี (Table 3 and Table 4)

จำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีจำนวนต้นหญ้าเห็บ สาบม่วง และบาหยา อยู่ระหว่าง 0.0 – 3.5 ต้น/ตารางเมตร ไม่แตกต่างกัน แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate ที่มีจำนวนต้นหญ้าเห็บ สาบม่วง และบาหยา อยู่ระหว่าง 5.0 – 10.0 ต้น/ตารางเมตร และทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นหญ้าเห็บ สาบม่วง และบาหยา น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มี จำนวนต้นหญ้าเห็บ สาบม่วง และบาหยา อยู่ระหว่าง 25.5 – 54.5 ต้น/ตารางเมตร ในไมยราบ พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นไมยราบ มีจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มี จำนวนต้นไมยราบ อยู่ 10.5 ต้น/ตารางเมตร (Table 7)

น้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากการชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 0.0 – 4.8 กรัม/ตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate ที่มีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 13.6 – 21.2 กรัม/ตารางเมตร ในส่วนสาบม่วง และไมยราบ ทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 0.0 – 4.1 กรัม/ตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีน้ำหนักแห้ง อยู่ระหว่าง 6.1 – 38.4 กรัม/ตารางเมตร (Table 8)

แปลงทดลองที่ 2 อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีการทดลอง ไม่พบความเป็นพิษกับต้นกาแฟ และใบที่งอกขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ (Table 2)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

จากการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชด้วยสายตาที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ

สาบม่วง บาหยา และไมยราบ ได้ดี แต่ในกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ และ บาหยาได้ปานกลาง แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุมสาบม่วง และไมยราบ ได้ดี ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + oxyfluorfen และ กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยา และไมยราบ ได้ดี ในส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าเห็บ สาบม่วง บาหยาได้ปานกลาง แต่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไมยราบได้ดี (Table 5 and Table 6)

จำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากการสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีจำนวนต้นหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 0.0 – 5.0 ต้น/ตารางเมตร ไม่แตกต่างกัน แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate ที่มีจำนวนต้นหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 13.5 – 14.5 ต้น/ตารางเมตร และทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นหญ้าเห็บ และบาหยา น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มี จำนวนต้นหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 34.5 – 92.5 ต้น/ตารางเมตร ในส่วนของสาบม่วง และไมยราบ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + oxyfluorfen กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีจำนวนต้นสาบม่วงและไมยราบไม่แตกต่างกัน แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มี จำนวนต้นสาบม่วงและไมยราบ อยู่ระหว่าง 13.0 – 60.0 ต้น/ตารางเมตร (Table 9)

น้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

จากการชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate + fomesafen และ glufosinate + oxyfluorfen และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 0.0 – 4.1 กรัม/ตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่พ่นสาร glufosinate ที่มีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 10.3 – 20.4 กรัม/ตารางเมตร และทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีน้ำหนักแห้งหญ้าเห็บ และบาหยา อยู่ระหว่าง 53.7 – 108.4 กรัม/ตารางเมตร ในส่วนสาบม่วง และไมยราบ ทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 0.0 – 6.2 กรัม/ตารางเมตร แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีน้ำหนักแห้ง อยู่ระหว่าง 17.2 – 73.1 กรัม/ตารางเมตร (Table 10)

การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช วัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช มีความสูงต้น ขนาดเส้นรอบวง ความกว้างของใบ ความยาวของใบ และขนาดทรงพุ่มของต้นกาแฟ ในแปลงทดลองทั้ง 2 ที่ ไม่

แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจาก สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทดลองไม่ได้ทำให้เกิดอาการเป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงไม่มีผลกระทบต่อต้นกาแฟ และเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 11 and 12)

การวิเคราะห์สารพิษตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในดิน

เมื่อเก็บดินจากแปลงปลูกกาแฟ ทั้ง 2 ที่ ผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 90 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่พบสารตกค้างในตัวอย่างดินที่ได้ส่งวิเคราะห์ (Table 13)

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช glufosinate + oxyfluorfen มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้าตีนนก วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง บาหยา ไมยราบ ได้ดีถึงสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate + fomesafen และ glufosinate จึงเหมาะสมที่จะเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ในสภาพแปลงกาแฟต่อไป

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 (29 มิถุนายน 2563)

Ademilson de Oliveira Alecrim, Rubens Jose Guimarães, Dalyse 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.

Table 1 Effect of herbicides on phytotoxicity of coffee at 15, 30 and 60 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Phytotoxicity		
			15 DAA	30 DAA	60 DAA
1	glufosinate	120	0	0	0
2	glufosinate + fomesafen	120+50	0	0	0
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0	0	0
4	Hand weeding	-	-	-	-
5	Untreated	-	-	-	-

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

DAA = Days after application

Table 2 Effect of herbicides on phytotoxicity of coffee at 15, 30 and 60 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Phytotoxicity		
			15 DAA	30 DAA	60 DAA
1	glufosinate	120	0	0	0
2	glufosinate + fomesafen	120+50	0	0	0
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0	0	0
4	hand weeding	-	-	-	-
5	weedy check	-	-	-	-

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

DAA = Days after application

Table 3 Efficacy of herbicides on weed control in coffee at 30 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	6	6	6	10
2	glufosinate + fomesafen	120+50	8	10	10	10
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	10	10	10	10
4	hand weeding	-	10	10	10	10
5	weedy check	-	0	0	0	0

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 4 Efficacy of herbicides on weed control in coffee at 60 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	4	4	4	8
2	glufosinate + fomesafen	120+50	5	7	8	8
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	8	8	8	8
4	hand weeding	-	10	10	10	10
5	weedy check	-	0	0	0	0

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 5 Efficacy of herbicides on weed control in coffee at 30 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	6	8	6	10
2	glufosinate + fomesafen	120+50	8	10	8	10
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	9	10	9	10
4	hand weeding	-	10	10	10	10
5	weedy check	-	0	0	0	0

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 6 Efficacy of herbicides on weed control in coffee at 60 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Efficacy			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	6	8	6	10
2	glufosinate + fomesafen	120+50	8	10	8	10
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	9	10	9	10
4	hand weeding	-	10	10	10	10
5	weedy check	-	0	0	0	0

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

PASCO = *Paspalum conjugatum* Berg., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 7 Effected of herbicide to weeds number at 30 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed number (plant/m^2)			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	10.0 b	5.0 b	6.5 b	0.0 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	3.5 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4	hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5	weedy check	-	54.5 c	31.5 c	25.5 c	10.5 b
C.V. (%)			24.0	37.4	30.5	28.9

[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., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 8 Effected of herbicide to weeds dry weight at 30 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed dry weight (g./ m^2)			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	21.2 b	4.1 a	13.6 b	0.0 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	4.8 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
4	hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5	weedy check	-	80.6 c	38.4 b	93.3 c	6.1 b
	C.V. (%)		48.1	32.5	40.3	34.7

[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., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 9 Effected of herbicide to weeds number at 30 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed number (plant/m^2)			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	13.5 b	7.5 a	14.5 b	0.0 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	5.0 a	0.0 a	4.5 a	0.0 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	3.0 a	0.0 a	2.0 a	0.0 a
4	hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5	weedy check	-	92.5 c	60.0 b	34.5 c	13.0 b
C.V. (%)			35.6	37.7	51.8	32.1

[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., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 10 Effected of herbicide to weeds dry weight at 30 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Weed dry weight (g./m^2)			
			Narrow leave	Board leave		
			PASCO	PRACL	ASYGA	MIMPU
1	glufosinate	120	10.3 b	6.2 a	20.4 b	0.0 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	4.1 a	0.0 a	3.2 a	0.0 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	2.2 a	0.0 a	1.8 a	0.0 a
4	hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
5	weedy check	-	108.4 c	73.1 b	53.7 c	17.2 b
	C.V. (%)		53.5	62.8	40.2	30.4

[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., PRACL = *Praxelis clematidea* (Griseb) R.M. King & H. Rob., ASYGA = *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, MIMPU = *Mimosa pudica* L.

Table 11 Effected of herbicide to height, circumference, bush, leaf width, leaf length at 60 days after application in 2023, Pathio district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Height (cm.)	Circumference (cm.)	Leaf width (cm.)	Leaf length (cm.)	Bush (cm.)
1	glufosinate	120	83.3 a	3.2 a	5.0 a	13.5 a	72.6 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	85.1 a	3.7 a	5.2 a	13.9 a	72.5 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	84.5 a	3.5 a	5.6 a	13.7 a	75.6 a
4	hand weeding	-	82.4 a	3.8 a	5.4 a	13.4 a	75.7 a
5	weedy check	-	83.2 a	3.1 a	5.2 a	13.2 a	70.8 a
C.V. (%)			8.5	6.3	5.1	6.6	8.1

[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.

Table 12 Effected of herbicide to height, circumference, bush, leaf width, leaf length at 60 days after application in 2023, Tha Sae district, Chumphon province

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Height (cm.)	Circumference (cm.)	Leaf width (cm.)	Leaf length (cm.)	Bush (cm.)
1	glufosinate	120	45.1 a	1.8 a	3.5 a	10.1	21.2 a
2	glufosinate + fomesafen	120+50	48.0 a	1.6 a	3.2 a	10.5	22.8 a
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	48.5 a	1.8 a	3.6 a	11.2	20.4 a
4	hand weeding	-	42.3 a	1.8 a	3.4 a	10.7	22.4 a
5	weedy check	-	43.1 a	1.5 a	3.2 a	10.1	20.1 a
	C.V. (%)		7.2	5.8	5.5	7.5	9.9

[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.

Table 13 Herbicides residues in soil of coffee planting.

Treatment	Herbicide	Rate (g ai/rai)	Herbicides residues (mg/kg)	
			Before applications	After applications
1	glufosinate	120	ND	ND
2	glufosinate + fomesafen	120+50	ND	ND
3	glufosinate + oxyfluorfen	120+24	ND	ND
4	hand weeding	-	ND	ND
5	weedy check	-	ND	ND

ND = not detected

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในกาแฟ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

glufosinate

glufosinate+fomesafen

glufosinate+oxyfluorfen

Hand weed

Weedy check

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในกาแฟ ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

glufosinate

glufosinate+fomesafen

glufosinate+oxyfluorfen

Hand weed

Weedy check