

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย

2. โครงการวิจัย

กิจกรรม

วิจัยเทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การศึกษาผลของการใช้สารแบบผสม สารเสริมประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่างสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอกในอ้อยตอ

Efficacy of herbicide tank mixtures of a pre and post-emergence herbicides in Ratoon Cane

3. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน

อมฤต ศิริอุดม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ปรัชญา เอกฉัตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

อุษณีย์ จินดากุล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

4. บทคัดย่อ

การปลูกอ้อยมีปัญหาวัชพืชมากในช่วงหน้าฝนหรือพื้นที่ที่มีความชื้นซึ่งเป็นระยะที่อ้อยงอกแล้ว การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชที่งอกแล้วและสามารถควบคุมเมล็ดวัชพืชที่ยังไม่งอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอกผสมรวมกันต่อการควบคุมวัชพืชและผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของอ้อยตอ หลังการพ่นสาร ทำการทดลองที่ อำเภอนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 15 กรรมวิธี ประกอบด้วย atrazine 90% WG+ topamezone 33.6% SC, diuron 80% WP + topamezone 33.6% SC, ametryn 80% WP + topamezone 33.6% SC, atrazine 90% WG + ametryn 80% WP, indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP, diuron 80% WP + ametryn 80% WP, indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG, imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG, imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG, indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL, ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL, indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL และ pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL อัตรา 414 + 8.4, 480 + 8.4, 480 + 8.4, 414+480, 14+480, 16.8+480, 14+17.5, 28.8+17.5, 14+110.4, 480+110.4, 4+105, 480+105 และ 264+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่าการ

พ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topamezone, diuron + topamezone , ametryn + topamezone , indaziflam + ametryn , indaziflam + paraquat dichloride , ametryn + glufosinate ammonium , indaziflam + glufosinate ammonium เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อย รวมทั้งมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ซึ่งไม่ได้ส่งผลกระทบต่อความสูงและผลผลิตของอ้อย อีกทั้งยังมีต้นทุนการกำจัดวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

Sugarcane cultivation has a lot of weed problems, especially rainy season or in humid areas where sugarcane grows. Herbicide use is an effective way to get rid of weeds and effectively control unprompted weed seeds. The objective of this research was to study the efficacy of pre and post-emergence herbicides are tank mixtures on ratoon of sugarcane. The study was implemented from March to September 2020 in Suphan Buri province. Totally 15 tank mixtures treatments were investigated, they are atrazine 90% WG+ topamezone 33.6% SC, diuron 80% WP + topamezone 33.6% SC, ametryn 80% WP + topamezone 33.6% SC, atrazine 90% WG + ametryn 80% WP, indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP, diuron 80% WP + ametryn 80% WP, indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG, imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG, imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG, indaziflam 50%SC + paraquat dichloride 27.6% SL, ametryn 80% WP + paraquat dichloride 27.6% SL, indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL and pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL at 414 + 8.4, 480 + 8.4, 480 + 8.4, 414+480, 14+480, 16.8+480, 14+17.5, 28.8+17.5, 14+110.4, 480+110.4, 4+105, 480+105 and 264+24 g ai/rai respectively, comparing with nontreated control and hand weeding. The result showed that only these eight tank mixtures of herbicides, atrazine + topamezone, diuron + topamezone, ametryn + topamezone, indaziflam + ametryn, indaziflam + paraquat dichloride, ametryn + glufosinate ammonium and indaziflam + glufosinate ammonium showed less or without toxic and does not affect growth and yield on crops with effective weed control upto 60 days after application and comparing cost of weed control in each treatment, showed that eight tank mixtures are less than hand weeding.

5. คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้นจำนวน 11 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 7.09 ตัน/ไร่ (กลุ่มงาน สารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563) เกษตรกรนิยมปลูกอ้อยต่อ เนื่องจากการลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดิน ค่าปลูก ค่าทอน พันธุ์ และยังสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็ว แต่ปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นคือวัชพืช ซึ่งวัชพืชเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญของการปลูกอ้อยต่อ และส่งผลให้ผลผลิตของอ้อยลดต่ำลงเป็นอันมาก ทั้งนี้เนื่องจากการกำจัดวัชพืชไม่ทันตามเวลา โดยความเสียหายจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัชพืชและอายุอ้อยในขณะนั้น (ธวัช, 2543) เนื่องจากวัชพืชแย่งธาตุอาหาร น้ำและแสงสว่าง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโต และการแตกกอของอ้อย ควรมีการจัดการวัชพืชในระยะ 3-5 เดือนหลังปลูก เนื่องจากระยะช่วงปลอดจากวัชพืชของอ้อยมีประมาณ 3-4 เดือน (รังสิต, 2552) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตอ้อยได้ถึง 25-80 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น และช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืช ถ้าตลอดฤดูปลูกไม่มีการกำจัดวัชพืช จะสูญเสียผลผลิตอ้อยมากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ หากสภาพดังกล่าวเกิดกับอ้อยต่อ จะสูญเสียผลผลิตเฉลี่ย 70 เปอร์เซ็นต์ การจัดการวัชพืชในอ้อย ถ้าสภาพอ้อยมีปัจจัยเพื่อการเจริญเติบโตของอ้อยค่อนข้างพร้อมสภาพเช่นนี้ วัชพืชจะเจริญเติบโตอย่างดีมากเป็นทวีคูณ จึงจำเป็นต้องควบคุมวัชพืชตั้งแต่ปลูกระยะอ้อยเริ่มย่างปล้อง (เกลียวพันธ์, 2546) เมื่อแรงงานขาดแคลน ค่าแรงสูงขึ้น จำเป็นต้องเร่งกำจัดวัชพืชให้ทันก่อนเกิดความเสียหายต่อต้นอ้อย การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เพราะสามารถควบคุมวัชพืชได้เกือบทุกชนิด เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบก่อนอ้อยและวัชพืชงอกและเกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ alachlor pendimethalin กลไกการทำลายวัชพืช เกิดจากขัดขวางกระบวนการแบ่งเซลล์ในพืช atrazine ametryn hexazinone metribuzin diuron กลไกการทำลาย เกิดจากการยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสง สารจะทางส่วนของรากที่อยู่ใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ มีการเคลื่อนย้ายสารในวัชพืชทางท่อน้ำท่ออาหาร imazapic diclosulam กลไกการทำลาย ยับยั้งการสังเคราะห์ amino acid เข้าทำลายวัชพืชได้ทางรากใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ (รังสิต, 2547) indazifam กลไกการทำลายยับยั้ง การสังเคราะห์ เซลลูโลสในวัชพืช (Brabham et. al 2014) ,(กลุ่มวิจัยวัชพืช ,2554) แต่ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้นั้น เกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก เช่น ไกลโฟเสท (glyphosate isopropylammonium) และ กลูโฟซิเนต (glufosinate ammonium) พบหลังวัชพืชงอกสูงประมาณ 30 เซนติเมตร (Devine M et.al 1993) อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 1-2 เดือนเท่านั้น เมล็ดวัชพืชที่มีอยู่ในดินจำนวนมากจะงอกขึ้นมาอีกเกษตรกร

ต้องทำการกำจัดวัชพืชอีกครั้งอย่างน้อย 2-3 ครั้งใน 1 ปี ซึ่งต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่าย มากขึ้น ดังนั้น การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกร่วมกับหลังงอกจะทำให้การกำจัดวัชพืชได้ยาวนานมากขึ้น ซึ่งจะประหยัดเวลาและแรงงานและทำให้จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชในรอบ 1 ปีน้อยลง จึงควรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่างสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอก ร่วมกันที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดวัชพืชในอ้อยต่อ เพื่อใช้เป็นคำแนะนำและปรับปรุงเพิ่มเติมใน คู่มือแนะนำเกษตรกร และเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรต่อไป

6. วิธีดำเนินการ

- แปลงอ้อยต่อพันธุ์ K84-200
- เครื่องพ่นสารแบบสเปรย์พ่นหลัง (Knapsack sprayer) พร้อมหัวพ่นแบบพัด (Fan type)
- ป้ายแสดงกรรมวิธี
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 0.5x0.5 เมตร
- สารกำจัดวัชพืช
- ปุ๋ยเคมี

ขั้นตอนการปฏิบัติ

วางแผน การทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ มี 15 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้	
	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	กรัม,มล.ผลิตภัณฑ์ต่อไร่
1. atrazine 90% WG + topramezone 33.6% SC	414 + 8.4	460+25
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	600+25
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	600+25
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	414 + 480	460+600
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	14+480	28+600
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	480+480	600+600
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	14+17.5	28+25
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	28.8+17.5	120+25
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	14+110.4	28+400
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	480+110.4	600+400
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	14+105	28+700

12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	480+105	600+700
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	264+28.8	800+120
14. hand weeding	-	-
15. control	-	-

ดำเนินการทดลองในพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อย ทำการถากต่ออ้อยและให้น้ำทุก 7 วัน และใส่ปุ๋ย โดยแบ่งแปลงย่อยขนาด 7.5X8 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย โดยเว้นระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เมื่ออ้อยตอออกประมาณ 2 เดือน และวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ หรือมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ทดลอง ระหว่างแถวอ้อย โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) พร้อมหัวพ่นแบบพัด (Fan type) ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ในกรรมวิธีกำจัดวัชพืช ทำการกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร

- **ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช:** ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

บันทึกข้อมูล 4 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จำแนกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

- **ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก:** ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

- **สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืช :** จากทุก ๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยจำแนกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า และประเภทใบกว้าง

การบันทึกข้อมูล

- 1) คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก
- 2) ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช
- 3) การเจริญเติบโตของพืชปลูก: ความสูงต้น การแตกกอ ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร
- 4) บันทึกผลผลิตเป็นน้ำหนักสดต้นอ้อยที่ระยะ 120 วันหลังพ่นสาร คำนวณน้ำหนักเป็นกิโลกรัมต่อไร่
- 5) บันทึกต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี
- 6) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช ความสูง และผลผลิต และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

เวลาและสถานที่

- แปลงอ้อยตอของเกษตรกร อ.ดอนเจดีย์ จ.สุพรรณบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2562

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปีงบประมาณ 2562

พบว่าสารพ่นสาร bromacil 80% WP + saflufenacil 70%WG เป็นพิษรุนแรงต่ออ้อยตอ และการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone, ametryn + topramezone, indaziflam + ametryn , ametryn + glufosinate ammonium, indaziflam + glufosinate ammonium, diuron + topramezone, indaziflam + paraquat dichloride มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยตอ

ปีงบประมาณ 2563

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ในกรรมวิธีพ่นสาร indaziflam + paraquat dichloride , ametryn + paraquat dichloride , ametryn + glufosinate ammonium และ indaziflam + glufosinate ammonium พบความเป็นพิษต่ออ้อยโดยมากบริเวณใบล่างที่สัมผัสกับละอองสาร และพบความเป็นพิษบริเวณปลายยอด ในอ้อยตอที่มีต้นขนาดเล็กโดยมีผลทำให้ปลายใบที่สัมผัสสารมีอาการใบไหม้และแห้งซึ่งอาการดังกล่าวจะเห็นชัดเจนเมื่ออ้อยมีอายุ 15 วันหลังพ่นสาร และอาการดังกล่าวยังคงพบที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

วัชพืชที่พบในแปลงทดลองมีทั้งวัชพืชประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง โดยแบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) และ ปอวัชพืช (*Corchorus aestuans* L.) ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช พบว่า การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone, diuron + topramezone , ametryn + topramezone , indaziflam + ametryn , diuron + ametryn, indaziflam + paraquat dichloride , ametryn + glufosinate ammonium , indaziflam +

glufosinate ammonium และ pendimethalin + imazapic มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยรวมทั้งประเภทใบแคบและประเภทใบกว้าง ได้ดีที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร แต่การพ่นสารคู่ผสม ระหว่าง atrazine + ametryn, indaziflam + ametryn, indaziflam + saflufenacil และ imazapic + saflufenacil มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ปานกลางที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร แต่การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone, ametryn + topramezone, diuron + ametryn, ametryn + glufosinate ammonium , indaziflam + glufosinate ammonium มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 90 วันหลังพ่นสาร แต่จะเห็นได้ว่าถึงแม้สารคู่ผสมระหว่าง ametryn + glufosinate ammonium , indaziflam + glufosinate ammonium มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี แต่มีความเป็นพิษต่ออ้อยซึ่งอาการดังกล่าวยังคงพบที่บริเวณปลายใบล่างของอ้อยที่สัมผัสกับละอองสาร ขณะที่การใช้สารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone, ametryn + topramezone, diuron + ametryn ไม่เป็นพิษต่ออ้อยและมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่พบในแปลงทดลองน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + ametryn , indaziflam + ametryn , indaziflam + saflufenacil และ imazapic + saflufenacil น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4)

การเจริญเติบโตและผลผลิต

ความสูงของอ้อย

การสุ่มวัดความสูงของอ้อยที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง ametryn + topramezone, diuron + topramezone, indaziflam + ametryn , diuron + ametryn , indaziflam + saflufenacil , imazapic + saflufenacil , indaziflam + glufosinate ammonium , ametryn + glufosinate ammonium และ pendimethalin + imazapic มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ในขณะที่ระยะ 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง ametryn + topramezone กับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ส่วนการแตกกอของอ้อย พบว่าการพ่นสาร atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC, ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC, indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL, ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีการแตกกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีการแตกกอของอ้อยน้อยที่สุดเนื่องจากวัชพืชมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อย (ตารางที่ 5)

ผลผลิตต่อไร่

ผลผลิตอ้อยต่อจากการชั่งน้ำหนักสดอ้อยที่ระยะ 120 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone , ametryn + topramezone, diuron + ametryn, indaziflam + glufosinate ammonium, ametryn + glufosinate ammonium และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีน้ำหนักสดอ้อยระหว่าง 8,949-9,796 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับ atrazine + ametryn , indaziflam + saflufenacil , imazapic + saflufenacil , indaziflam + paraquate dichloride , ametryn + paraquate dichloride, pendimethalin + imazapic และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักสดอ้อย 1,651-4,264 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ต้นทุนการจัดการวัชพืช

เมื่อพิจารณาต้นทุนการกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช จะเห็นได้ว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ(แรงงาน) มีต้นทุนการจัดการวัชพืชมากที่สุด เฉลี่ยไร่ละ 2,700 บาท (ค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท/วัน/8 ชั่วโมง) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชและเมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดร่วมกับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี พบว่า การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone , ametryn + topramezone, indaziflam + glufosinate ammonium, ametryn + glufosinate ammonium มีต้นทุนการกำจัดวัชพืชเฉลี่ยระหว่าง 372+595 บาทต่อไร่ ซึ่งมีต้นทุนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ(แรงงาน) การลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลงนั้น หมายถึงกำไรสุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิม ๆ ที่เคยปฏิบัติมา และการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ (ตารางที่ 5)

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่างสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในอ้อยต่อได้ดี และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต่ออ้อยต่อ ได้แก่การพ่นสารคู่ผสมระหว่าง atrazine + topramezone , ametryn + topramezone, diuron + ametryn อัตรา 414 + 8.4 ,480 + 8.4 และ 480+480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นหลังอ้อยตอออก และวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ หรือมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ส่วนการพ่นสารคู่ผสมระหว่าง indaziflam + glufosinate ammonium และ ametryn + glufosinate ammonium อัตรา 14+105, และ 480+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นระหว่างแถวอ้อยต่อ และวัชพืชมีความสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร

ขณะพ่นสารควรใช้หัวครอบเพื่อป้องกันละอองสารปลิวไปสัมผัสกับใบอ้อย สามารถควบคุมวัชพืชได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู ผักปลาบ ลูกใต้ใบ และหญ้ายาง ได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร และมีต้นทุนการจัดการวัชพืชต่ำกว่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผลงานที่ได้จะถูกนำไปเผยแพร่ในรูปแบบของเอกสารงานวิจัย ที่บ่งบอกผลงานวิจัยและความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอก ที่ควรระมัดระวังไม่ให้อ้อยสัมผัสกับสารกำจัดวัชพืช เพราะบางชนิดเป็นพิษหรือ มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของอ้อย

2. การเสนอในที่ประชุมและสัมมนา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อย วัชพืช การกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์

3. การฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตอ้อย การกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบผสมในอ้อย

10. คำขอบคุณ

-

11. เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร วารสารกรมวิชาการ-เกษตร กรุงเทพฯ; ปีที่ 14 ฉบับที่ 1

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

ธวัช ดินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการ อ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

Brabham C, Lei L, Gu Y, Stork J, Barrett M, DeBolt S. 2014. Indaziflam herbicidal action: a potent cellulose biosynthesis inhibitor. Plant Physiol 166 p.

Devine M, Duke SO, Fedtke C. 1993. Inhibition of amino acid biosynthesis. In: Physiology of herbicide action. 1993. p. 251-294.

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชคลุมในอ้อยต่อ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร
แปลงทดลองที่ อำเภอตอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี

ชนิดวัชพืช	อ.ตอนเจดีย์ จ.สุพรรณบุรี	
	จำนวนวัชพืช/ตร.ม.	เปอร์เซ็นต์
วัชพืชประเภทใบแคบ		
- หญ้านกสีชมพู (<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link)	78.0	23.6
- หญ้าปากควาย (<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.)	99.7	30.1
- หญ้าตีนนก (<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	50.5	15.2
วัชพืชประเภทใบกว้าง		
- ผักเบี้ยหิน (<i>Trianthema portulacastrum</i> L.)	39.0	11.8
- ปอวัชพืช (<i>Corchorus aestuans</i> L.)	64.0	19.3
รวม	331.2	100.0

ตารางที่ 2 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชแบบผสมในอ้อย ที่ระยะ 15 , 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช		
		15 DDA ^{2/}	30 DDA	60 DDA
1. atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC	414 + 8.4	0 ^{1/}	0	0
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	0	0	0
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	0	1	0
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	17.5 + 480	0	1	0
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	14+480	0	0	0
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	16.8+480	2	1	0
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	14+17.5	0	0	0
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	28.8+17.5	0	0	0
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	14+110.4	6	6	3
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	480+110.4	4	5	3
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	14+105	4	2	1
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	480+105	4	3	1
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	264+24	0	0	0
14. hand weeding	-	0	0	0
15. weedy check	-	0	0	0

^{1/}Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic 4– 6 = moderately toxic

7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

^{2/}DAA= days after application

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมในอ้อย ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวม			
		15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC	414 + 8.4	9	8	8	7
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	10	8	6	6
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	9	9	8	8
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	17.5 + 480	9	7	6	5
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	14+480	9	8	6	6
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	16.8+480	10	8	7	6
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	14+17.5	6	6	5	4
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	28.8+17.5	6	6	5	4
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	14+110.4	9	6	6	5
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	480+110.4	8	7	6	5
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	14+105	10	9	8	8
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	480+105	10	9	8	7
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	264+24	8	7	6	5
14. hand weeding	-	10	10	10	10
15. weedy check	-	0	0	0	0

Weed control^{1/}

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control 10 = completely ^{2/}DAA= days after application

^{2/}DAA= days after application

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิดของสารกำจัดวัชพืชแบบคู่ผสมในอ้อย ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชจำแนกเป็นชนิดของสารกำจัดวัชพืช											
		30 DAA ^{2/}				60 DAA				90 DAA			
		ECHNO	DACAE	DIGPO	CORAE	ECHNO	DACAE	DIGPO	CORAE	ECHNO	DACAE	DIGPO	CORAE
1. atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC	414 + 8.4	9 ^{1/}	9	9	9	8	9	7	7	7	7	7	7
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	7	7	9	6	7	6	6	6	6	6	6	6
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	9	9	10	9	9	8	8	7	7	7	8	9
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	414 + 480	6	6	8	7	6	5	5	5	6	5	5	6
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	14+480	8	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	16.8+480	7	8	8	7	7	7	7	7	6	6	7	7
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	14+17.5	6	6	6	8	6	5	5	5	6	4	4	5
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	28.8+17.5	6	6	6	7	6	5	5	5	6	4	4	5
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	14+110.4	9	9	8	8	7	7	6	6	6	6	5	5
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	480+110.4	9	8	8	7	8	7	6	6	5	6	6	6
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	14+105	9	8	9	8	9	8	7	8	7	7	7	7
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	480+105	9	9	9	10	9	8	8	9	7	7	6	7
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	264+24	8	7	6	5	6	5	7	6	4	5	4	4
14. hand weeding	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15. weedy check	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Weed control^{1/}

0 = no control 1 - 3 = slightly control 4 - 6 = moderately control 7 - 9 = good control 10 = completely ^{2/}DAA= days after application

^{2/}DAA= days after application

ตารางที่ 4 ผลของสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมต่อจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืช (ต้นต่อตารางเมตร)					น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)				
	ECHNO	DACAE	DIGPO	CORAE	TRIPO	ECHNO	DACAE	DIGPO	CORAE	TRIPO
1. atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC	1.5 a	5.3 a	1.3 a	1.5 a	2.5 a	0.1 a	7.5 a	3.8 a	0.2 a	1.1 a
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	5.3 a	22.0 ab	1.0 a	3.0 a	23.5 b	2.1 a	8.5 a	0.2 a	1.2 a	3.4 a
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	8.0 a	1.3 a	0.0 a	1.5 a	2.3 a	11.2 a	1.9 a	0.0 a	0.8 a	0.6 a
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	26.5 ab	48.7 b	8.0 ab	26.5 b	16.3 ab	59.4 b	63.6 b	16.5 b	38.6 ab	38.8 b
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	8.3 a	3.0 a	5.0 a	2.0 a	0.0 a	7.2 a	4.0 a	5.5 a	2.5 a	0.0 a
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	0.0 a	2.7 a	5.0 a	5.5 a	0.0 a	0.0 a	8.5 a	3.2 a	6.1 a	0.0 a
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	53.5 bc	58.3 b	19.5 b	20.0 b	42.9 bc	78.8 c	88.5 b	37.8 bc	59.5 b	70.9 c
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	36.5 b	71.3 bc	23.0 b	22.5 b	29.0 b	62.5 bc	130.9 c	59.4 c	43.5 b	36.0 b
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	3.2 a	4.5 a	2.3 a	3.5 a	12.9 a	2.2 a	2.1 a	0.1 a	1.0 a	1.5 a
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	2.0 a	1.3 a	5.5 a	1.5 a	8.0 a	0.0 a	0.2 a	2.8 a	0.1 a	3.9 a
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	2.3 a	2.7 a	1.5 a	5.5 a	2.5 a	1.4 a	1.3 a	0.5 a	2.5 a	1.1 a
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	2.0 a	2.0 a	1.5 a	4.3 a	1.7 a	1.1 a	1.8 a	0.3 a	2.1 a	3.1 a
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	40.5 b	46.5 b	15.5 ab	29.5 bc	12.5 a	67.5 bc	62.9 b	43.5 bc	15.5 ab	10.5 a
14. 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
15. weedy check	78.0 c	99.7 c	50.5 c	39.0 c	64.0 c	112.5 d	143.5 c	60.5 c	76.6 c	101.6 d
c.v.(%)	48.9	82.3	51.5	90.8	58.9	67.4	64.1	47.6	58.6	67.5

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

Echinochloa colona (L.) Link., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Trianthema portulacastrum* L., *Corchorus aestuans* L.

ตารางที่ 5 ผลของสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงและการแตกกอของอ้อยต่อ ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)			การแตกกอ (ลำต่อกอ)		
	30 DDA	60 DDA	90 DDA	30 DDA	60 DDA	90 DDA
1. atrazine 90% WG+ topramezone 33.6% SC	68.0 bc	170.2 ab	237.1 ab	4.3 ab	6.0 a	8.7 ab
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	75.0 b	177.2 ab	249.7 ab	4.1 b	6.4 a	7.7 ab
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	80.0 ab	187.3 a	252.0 a	4.9 ab	6.2 a	8.9 ab
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	48.3 c	170.9 ab	243.5 ab	4.8 ab	5.6 ab	6.3 bc
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	68.0 bc	177.3 ab	235.7 ab	3.5 c	6.8 a	8.0 ab
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	67.7 bc	169.9 ab	248.5 ab	4.0 ab	5.0 b	7.0 b
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	60.0 bc	146.3 bc	204.6 bc	4.2 ab	5.0 b	6.3 bc
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	71.0 b	122.5 c	210.6 bc	4.0 b	4.9 bc	6.0 bc
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	51.3 c	143.3 bc	219.2 bc	3.9 c	4.4 c	5.3 c
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	56.3 c	143.1 bc	222.6 bc	5.0 ab	5.5 b	7.0 b
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	71.7 b	170.7 ab	278.2 a	4.5 ab	6.0 a	9.0 a
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	83.7 ab	168.7 ab	278.1 a	4.5 ab	6.3 a	8.5 ab
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	67.6 bc	156.5 bc	240.0 b	3.6 c	4.6 bc	5.8 c
14. hand weeding	90.3 a	189.6 a	271.0 a	5.5 a	7.3 a	9.3 a
15. weedy check	45.0 c	118.2 c	177.1 c	2.5 c	3.6 c	5.0 c
C.V.(%)	61.3 c	14.8	15.5	5.4	3.0	11.2

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

ตารางที่ 5 ผลของสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมต่อผลผลิตอ้อยต่อ และต้นทุนการจัดการวัชพืช ปี 2563 ที่อำเภอหนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ปี 2563

กรรมวิธี	อัตราการใช้		ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	ต้นทุนการจัดการวัชพืช (บาทต่อไร่)
	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	กรัม,มล.ผลิตภัณฑ์ต่อไร่		
1. atrazine 90% WG + topramezone 33.6% SC	414 + 8.4	460+25	8,949 a	397
2. diuron 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	600+25	6,165 b	515
3. ametryn 80% WP + topramezone 33.6% SC	480 + 8.4	600+25	9,331 a	467
4. atrazine 90% WG + ametryn 80% WP	414 + 480	460+600	6,019 b	362
5. indaziflam 50%SC + ametryn 80% WP	14+480	28+600	8,483 ab	428
6. diuron 80% WP + ametryn 80% WP	480+480	600+600	9,796 a	372
7. indaziflam 50%SC + saflufenacil 70% WG	14+17.5	28+25	4,264 c	-
8. imazapic 48%SC + saflufenacil 70% WG	28.8+17.5	120+25	4,982 c	-
9. indaziflam 50%SC + paraquate dichloride 27.6% SL	14+110.4	28+400	4,279 c	270
10. ametryn 80% WP + paraquate dichloride 27.6% SL	480+110.4	600+400	6,630 b	222
11. indaziflam 50%SC + glufosinate ammonium 15% SL	14+105	28+700	8,736 a	595
12. ametryn 80% WP + glufosinate ammonium 15% SL	480+105	600+700	9,296 a	547
13. pendimethalin 33% EC + imazapic 24% SL	264+28.8	800+120	7,122 b	640
14. hand weeding	-	-	9,747 a	2700
15. control	-	-	1,651 d	-
C.V.(%)			11.4	-

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

^{1/} Cost of weed control are calculated on price of herbicide of each treatment

^{2/}labor cost per/man/ days = 300 baht (1 labor worked)