

ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอนผสมอาหารขึ้นต่อการควบคุมวัชพืชในอ้อย

ณัฐชัย แถวอุทุม^{1*} และธนัชสันท์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์¹

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Corresponding author: nattachait63@nu.ac.th

(Received: April 12, 2023; Revised: June 30, 2023; Accepted: June 30, 2023)

บทคัดย่อ

วัชพืชแก่งแย่งแข่งขันน้ำธาตุอาหารและแสงในการผลิตอ้อย ส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง การจัดการวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมมากที่สุดเพราะมีความสะดวก รวดเร็ว มีต้นทุนค้ำค่าที่สุด สารมีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารขึ้นเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ขึ้นทะเบียนในข้าวโพด มีกลไกการทำลายพืชคือยับยั้งการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์และการสังเคราะห์ในระบบแสงที่สอง เป็นสารเลือกทำลายไม่มีผลต่อข้าวโพด และพืชปลูกตระกูลหญ้า งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารมีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารขึ้น (มีโซไตรโอน/อาหารขึ้น 2.5 + 25% SC) ในการควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อย ได้แก่ 1. มีโซไตรโอน/อาหารขึ้น อัตรา 165 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2. มีโซไตรโอน/อาหารขึ้น+อามิทริน อัตรา 165 + 200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 3. อาหารขึ้น+อามิทริน อัตรา 200 + 200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แบ่งออกเป็น 2 การทดสอบ คือ แบบที่ 1 จะทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช 1 ครั้งที่ 30 วันหลังปลูก และ แบบที่ 2 จะทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช 2 ครั้งที่ 30 และ 180 วันหลังปลูก ผลการทดลองพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง (T6 - T8) ควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงครั้งเดียว (T3 - T5) ที่ 4 สัปดาห์หลังฉีดพ่น พบว่ามีโซไตรโอน/อาหารขึ้น+อามิทริน (T4, T7) แสดงประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงกว่ากรรมวิธีการอื่น ๆ รองลงมาคือ อาหารขึ้น+อามิทริน (T5, T8) และมีโซไตรโอน/อาหารขึ้น (T3, T6) ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีไม่แสดงความเป็นพิษต่ออ้อยผลผลิตอ้อยของกรรมวิธี T1 - T8 เท่ากับ 14.2, 3.7, 7.7, 6.7, 6.8, 15.4 และ 13.2 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า มีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารขึ้น ควรมีการผสมกับสารอามิทรินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในอ้อย และควรมีการฉีดพ่น 2 ครั้ง

คำสำคัญ: สารกำจัดวัชพืช; มีโซไตรโอน; อาหารขึ้น; อามิทริน; อ้อย

Efficacy of Mesotrione Pre-mixed with Atrazine on Weed Control in Sugarcane

Nattachai Thawutum^{1*} and Thanatsan Poonpaiboonpipat¹

¹Department of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding author: nattachait63@nu.ac.th

(Received: April 12, 2023; Revised: June 30, 2023; Accepted: June 30, 2023)

Abstract

Weeds are an important factor in the competition for water and nutrients of sugarcane, leading to reduced productivity and quality of sugarcane. Herbicide application is generally the most efficient method of controlling weeds because it is convenient, faster, and more cost-effective than other methods. Currently, mesotrione premixed atrazine is one of the selective herbicides for controlling weeds in maize, but no sugarcane has been reported. Hence, the study aimed to evaluate the effectiveness of mesotrione pre-mixed atrazine (2.5 + 25% SC w/v) to control weeds in sugarcane. The experiments were set up in a complete randomized block design with eight treatments: T1) weedy check, T2) hoeing weeded once a month, T3) mesotrione/atrazine (165 g ai/rai) at 1 month after planted (MAP), T4) mesotrione/atrazine+ ametryn (165 + 200 g ai/rai) at 1 MAP, T5) atrazine+ametryn (200 + 200 g ai/rai) at 1 MAP, T6) mesotrione/atrazine (165 g ai/rai) at 1 MAP followed by 6 MAP, T7) mesotrione/atrazine +ametryn (165 + 200 g ai/rai) at 1 MAP followed by 6 MAP and T8) atrazine+ametryn (200 + 200 g ai/rai) at 1 MAP followed by 6 MAP. Results showed that the twice-time application of herbicides (T6 - T8) was more effective on weed control than the once-time (T3 - T5). At 4 weeks after application, mesotrione+atrazine+ametryn (T4, T7) exhibited the most effective in controlling weeds, followed by atrazine+ametryn (T5, T8), and mesotrione+atrazine (T3, T6). All herbicide treatments were not toxic to sugarcane. The cane yields of T1–T8 were 1.2, 14.2, 3.7, 7.7, 6.7, 6.8, 15.4, and 13.2 tons/rai, respectively. The result suggested that mesotrione pre-mixed atrazine could be combined with ametryn and applied twice time for enhanced potential controlling weeds in sugarcane.

Keywords: Herbicides; Mesotrione; Atrazine; Ametryn; Sugarcane

บทนำ

วัชพืชสร้างความเสียหายให้กับอ้อยส่งผลให้ผลผลิตลดลง 25 - 80 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น และช่วงเวลาในการเข้าเบียดเบียนของวัชพืช (เกลียวพันธ์, 2546) ระยะเวลาในการปลอดวัชพืชควรมีระยะเวลาอย่างน้อย 2 - 6 เดือนหลังปลูกถึงไม่มีผลต่อผลผลิต (วิทวัส, 2560) ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการวัชพืชที่ดีตั้งแต่ช่วงแรกและไม่ควรปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับอ้อยเกิน 1 เดือน ซึ่งการควบคุมวัชพืชในอ้อย ได้แก่ วิธีกล วิธีวิธี เคมีกรรม และสารเคมี อย่างไรก็ตามเกษตรกรเลือกใช้สารเคมีมากที่สุด เนื่องจากมีประสิทธิภาพ ประหยัดต้นทุน และเวลามากกว่าวิธีการอื่น ๆ

อะทราซีน (atrazine) เป็นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม triazines เป็นสารเลือกทำลายใช้ทางดินสำหรับควบคุมวัชพืชใบกว้างและหญ้าประเภทก่อนงอก ออกฤทธิ์แบบประเภทดูดซึม (Systemic herbicide) สารกำจัดวัชพืชจะถูกดูดซึมไปยังส่วนต่าง ๆ ทำให้วัชพืชได้รับสารเคมีเข้าไปตายถึงระบบรากมีกลไกทำลายวัชพืชคือยังยั้งการสังเคราะห์แสงในระบบแสงที่สอง (photosystem II) ส่งผลให้ไม่สามารถสร้าง ATP และ NADPH ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานทางเคมีที่จะนำไปใช้งานในการบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ของเซลล์พืชต่อไปพืชจะแสดงอาการเหลืองซีดแห้งไหม้และพืชจะตายไปในที่สุด (ทศพล, 2560) อะทราซีนเป็นสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้ฉีดพ่นควบคุมวัชพืชในการปลูกอ้อยเนื่องจากมีราคาถูก ส่วนสารมีโซไทรโอน (mesotrione) เป็นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม triketone มีคุณสมบัติในการเลือกทำลาย ใช้ทางดินและทางใบสำหรับควบคุมวัชพืชใบกว้างและหญ้าในข้าวโพดกลไกการทำลายพืชคือ ยับยั้งการสังเคราะห์เอนไซม์ p-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase (HPPD) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ ส่งผลให้เนื้อเยื่อเกิดการฟอกขาว (bleaching) เนื่องจากคลอโรฟิลล์ถูกทำลายด้วยแสงส่งผลต่อการตายของพืชในที่สุด (Lee, 1997; Wichert et al., 1999; Renaud et al., 2009) สารมีโซไทรโอนสามารถผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน (synergistic) เช่น ผสมร่วมกับไบไซโคลไพโรน (bicyclopyrone) อะทราซีน (atrazine) และเอสเมโทลาคลอร์ (s-metolachlor) จัดจำหน่ายภายใต้ชื่อแบรนด์ ได้แก่ Callisto®, Calaris®, Instigate®, Meristo®, Resicore® และ Tenacity® ถูกวางขายในท้องตลาดครั้งแรกโดย บริษัท ซินเจนทา ครอป โปรเทคชั่น จำกัด ในปี 2544 (องค์การระหว่างประเทศเพื่อการมาตรฐาน, 2560) โดย Bradley et al. (2002) พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชมีโซไทรโอนส่งผลให้พืชเกิดการฟอกขาวที่ระยะ 7 วันหลังฉีดพ่นและจะสลายไปอย่างรวดเร็วที่ระยะ 28 วันหลังฉีดพ่น และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 60 - 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะ 14 วันหลังฉีดพ่น ส่วนการใช้สารมีโซไทรโอนผสมร่วมกับอะทราซีน พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 79 - 98 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะ 56 วันหลังฉีดพ่น โดยสามารถเพิ่มการควบคุมและระยะเวลาได้นานขึ้น นอกจากนี้ Abendroth et al. (2006) ซึ่งได้ทดสอบสารมีโซไทรโอน 3 อัตรา ได้แก่ 8.8, 17.5 และ 35.0 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมอยู่ที่ 36, 39 และ 61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำสารมีโซไทรโอนทั้ง 3 อัตราผสมกับอะทราซีน อัตรา 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมเพิ่มขึ้น 92, 93 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารมีโซไทรโอนผสมร่วมกับอะทราซีนมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี

เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย และสาบม่วง เป็นต้น (James et al., 2006; ภัทร์พิชชา และคณะ, 2560; Chokar et al., 2019) จากข้อมูลข้างต้นยังไม่พบการนำสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารสัตว์ใช้ในการควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อย ดังนั้นการนำสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมาใช้อ้อยจึงมีความน่าสนใจเนื่องจากอ้อย และข้าวโพดเป็นพืชในตระกูลหญ้าเหมือนกัน

คาดการณ์ว่าสามารถนำสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารสัตว์ใช้ในการควบคุมวัชพืชในการปลูกอ้อยได้เช่นกัน วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอนผสมร่วมกับอาหารสัตว์ในแปลงอ้อย โดยเปรียบเทียบจำนวนครั้งในการฉีดพ่นและเปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ทั่วไป คือ อาหารสัตว์ผสมร่วมกับอามิทริน

อุปกรณ์และวิธีการ

สารกำจัดวัชพืช

มีโซไตรโอน+อาหารสัตว์	Calaris® (mesotrione 2.5% + atrazine 25% SC w/v)
อาหารสัตว์	Tacimax-Pro® (atrazine 90% WG w/w)
อามิทริน	Ametryn80® (ametryn 80% WP w/w)

การเตรียมแปลงปลูกอ้อย

ทำการทดลองการทดสอบในระดับแปลงทดลอง ณ สถานีทดลองและขยายพันธุ์อ้อย จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2564 โดยมีเตรียมดินด้วยการปรับพื้นที่แปลงจำนวน 1 ครั้ง ไถดะด้วยพล 3 จาน จำนวน 2 ครั้ง ไถแปรด้วยพล 7 จาน จำนวน 2 ครั้ง ปั่นดินพาวเวอร์แฮร์โรว 1 ครั้ง ต่อด้วยมินิคอมบายเพื่อกำหนดแถวอ้อยระยะปลูกระหว่างแถว 1.8 เมตร กำหนดขนาดแปลงย่อยจำนวน 4 แถวต่อแปลง ยาว 8 เมตร (7.2 × 8 เมตร) ปลูกอ้อยพันธุ์ LK 92-11 ด้วยแรงงานคนปลูกแบบแถวเดี่ยว ทำการวางลำอ้อยตามแปลงที่กำหนดแล้วตัดให้เหลือ 30 - 40 เซนติเมตร หรือ 2 - 3 ตาต่อท่อนหลังจากนั้นการกลบร่องอ้อยด้วยพลกลบ 2 จาน และทำการให้น้ำตามร่องปลูกด้วยน้ำบาด ส่วนการใส่ปุ๋ยและใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD: Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลอง แสดงใน Table 1 โดยทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งแรกที่ 30 วันหลังปลูก และหลังพ่นโคนที่ 180 วันหลังปลูก เมื่อวัชพืชงอกที่ระยะ 3 - 5 ใบ ในการฉีดพ่นแต่ละครั้งใช้ถังฉีดพ่นสารแบบไฟฟ้าสะพายหลัง ความจุถังน้ำ 20 ลิตร แบตเตอรี่ 8 Amp./12V. ขนาด 40 × 22 × 50 เซนติเมตร อัตราน้ำไหล 1.32 ลิตรต่อนาที ประกอบหัวฉีดรูปพัดรีมเสมอ (flat fan) กำหนดปริมาณน้ำต่อพื้นที่เท่ากับ 80 ลิตรต่อไร่

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนประชากรวัชพืช โดยสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช จำนวน 4 จุดต่อแปลงย่อย ด้วยกรอบสุ่ม (quadrat) ขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 7, 14, 28, 56 และ 84 วันหลังฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช เพื่อจำแนกชนิด ความหนาแน่นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชตามลำดับ โดยการทำแห้งในเตาอบลมร้อน 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

สูตรคำนวณเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช (weed control efficacy)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การควบคุม} = \frac{\text{จำนวนต้นกรรมวิธีควบคุม} - \text{จำนวนต้นกรรมวิธีทดสอบ}}{\text{จำนวนต้นกรรมวิธีควบคุม}} \times 100$$

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อยได้รับการประเมินด้วยสายตาที่ระยะ 7, 14, 28 และ 56 วันหลังฉีดพ่นตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษ, 10 - 30 = เป็นพิษเล็กน้อย, 40 - 60 = เป็นพิษปานกลาง, 70 - 90 = เป็นพิษรุนแรง และ 100 = พืชปลูกตาย

สำหรับการเจริญเติบโตของอ้อยทำการบันทึกความสูง จำนวนหน่อและลำต่อแปลงย่อย โดยการนับจำนวนหน่อ 2 แถวกลาง ยาว 4 เมตร ทุก ๆ เดือน

ส่วนผลผลิตและคุณภาพของอ้อย เมื่ออายุ 12 เดือน ทำการชั่งน้ำหนักอ้อยต่อแปลงเพื่อประเมินผลผลิตอ้อยต่อไร่และสุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยจำนวน 10 ลำต่อแปลง เพื่อตรวจวัดคุณภาพผลผลิต (วิเคราะห์ค่าความหวานของน้ำตาลที่บริสุทธิ์ในอ้อย (Commercial Cane Sugar: CCS)

สูตรคำนวณหาค่า CCS

$$CCS = \frac{3P}{2} \left(1 - \frac{F+5}{100} \right) - \frac{B}{2} \left(1 - \frac{F+3}{100} \right)$$

P = ค่าโพล pol at 20°C (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลซูโครสที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย), B = brix at 20 °C (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย) และ F = fiber percent (เปอร์เซ็นต์เส้นใยอ้อย)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \leq 0.05$)

ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชในแปลงอ้อยพบวัชพืชที่สำคัญมีความหนาแน่นมากกว่า 5 ต้นต่อตารางเมตร โดยการฉีดพ่นครั้งที่ 1 พบวัชพืชจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (Linn.) Gard et Hubb.) หญ้ากอ (*Eriochloa peocem* Steud) หญ้าข้าวนกชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) ส่วนในการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบวัชพืชจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (Linn.) Gard et Hubb.) หญ้ากอ (*Eriochloa peocem* Steud) หญ้าข้าวนกชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) เสง็ใบเล็ก (*Pentapetes phoenicea* Linn.) และผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในการใช้สารกำจัดวัชพืชพบว่า สารมีโซไตรอสม/อาทราซีน+อามีทริน (T4, T7) มีการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชอาทราซีนผสมกับอามีทริน (T5, T8) และสารมีโซไตรอสม/อาทราซีน (T3, T6) ในทุกช่วงการประเมิน ที่ระยะ 7 - 28 วันหลังฉีดพ่น พบว่า สารมีโซไตรอสม/อาทราซีน+อามีทริน (T4, T7) มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับดีมีคะแนน 36.7 - 97.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาทราซีน+อามีทริน (T5, T8) มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้ดีมีคะแนน 33.3 - 96.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารมีโซไตรอสม/อาทราซีน (T3, T6) มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้ปานกลางมีคะแนน 16.7 - 90.1 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ส่วนในด้านของน้ำหนักแห้งของวัชพืชในการใช้สารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 พบว่าก่อนใช้สารกำจัดวัชพืชน้ำหนักแห้งของวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเวลาผ่านไป 30 และ 60 วันหลังฉีดพ่น พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 6 กรรมวิธี (T3 - T8) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) และการใช้สารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังฉีดพ่น การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 6 กรรมวิธี (T3 - T8) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) เมื่อเวลาผ่านไปที่ระยะ 60 และ 90 วัน หลังฉีดพ่นพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชสารมีโซไตรอสม/อาทราซีน+อามีทริน ฉีดพ่น 2 ครั้ง (T7) และสารอาทราซีน+อามีทริน (T8) ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงครั้งเดียว (T3 - T5) และการใช้สารมีโซไตรอสม/อาทราซีน+อามีทริน ฉีดพ่น 1 ครั้ง (T6) มีความแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) และกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช (T1) แต่มีน้ำหนักน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช (T1) (Table 3) และจากผลการทดลองพบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงครั้งเดียวโดยส่งผลต่อการเจริญเติบโตคุณภาพและผลผลิตอ้อย (Table 7)

Table 1. Treatments in the study

	Treatments	Times of application
T1	Weedy check	
T2	Hand weeding (once a month)	
T3	Mesotrione/atrazine 15+150 g ai/rai	1 MAP (month after planting)
T4	Mesotrione/atrazine 15+150 g + ametryn 200 g ai/rai	1 MAP
T5	Atrazine 200 g + ametryn 200 g ai/rai	1 MAP
T6	Mesotrione/atrazine 15+150 g ai/rai	1 MAP followed by 6 MAP
T7	Mesotrione/atrazine 15+150 g + ametryn 200 g ai/rai	1 MAP followed by 6 MAP
T8	Atrazine 200 g + ametryn 200 g ai/rai	1 MAP followed by 6 MAP

Table 2. Effect of different herbicides on weed control.

Treatments	The first application (at 1 month after planting)																The second application (at 6 month after planting)															
	7 DAA ^{1/}				14 DAA ^{1/}				28 DAA ^{1/}				56 DAA ^{1/}				7 DAA ^{2/}				14 DAA ^{2/}				28 DAA ^{2/}				56 DAA ^{2/}			
	A	B	C	other	A	B	C	other	A	B	C	other	A	B	C	other	A	B	C	other	A	B	C	other	A	B	C	other				
T1	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a			
T2	0.0 ^c	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^b	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^e	0.0 ^c	0.0 ^c	0.0 ^d	0.0 ^c	0.0 ^d	0.0 ^c	0.0 ^e	0.0 ^d	0.0 ^c	0.0 ^d	0.0 ^e	0.0 ^d	0.0 ^e	0.0 ^d	0.0 ^d			
T3	50.0 ^b	86.5 ^a	67.8 ^a	90.1 ^a	30.0 ^c	76.1 ^{ab}	45.2 ^b	87.5 ^a	20.0 ^c	70.0 ^{ab}	34.7 ^b	67.0 ^a	3.3 ^c	23.4 ^{cd}	13.3 ^b	11.1 ^b	48.3 ^c	56.5 ^b	59.8 ^b	74.1 ^a	28.3 ^d	44.3 ^c	46.4 ^c	67.5 ^b	17.3 ^d	33.0 ^c	17.4 ^b	47.0 ^b	10.7 ^c	23.4 ^d	13.3 ^c	11.1 ^c
T4	86.7 ^a	97.2 ^a	88.7 ^a	95.3 ^a	66.7 ^a	82.3 ^{ab}	54.6 ^b	90.4 ^a	36.7 ^b	75.0 ^{ab}	40.7 ^b	70.0 ^a	23.3 ^b	54.2 ^b	14.3 ^b	29.3 ^b	61.7 ^{ab}	67.2 ^b	56.6 ^b	83.3 ^a	51.7 ^{bc}	55.1 ^{bc}	30.6 ^c	76.4 ^a	32.3 ^c	35.0 ^c	24.7 ^b	70.0 ^a	23.3 ^b	24.2 ^d	14.3 ^c	29.3 ^c
T5	73.3 ^a	83.1 ^a	80.1 ^a	96.2 ^a	50.0 ^a	63.1 ^b	60.4 ^b	91.2 ^a	33.3 ^b	58.0 ^b	43.3 ^b	72.7 ^a	16.7 ^b	24.0 ^{cd}	15.3 ^b	30.4 ^b	58.3 ^{bc}	63.1 ^b	68.4 ^b	86.2 ^a	35.1 ^{cd}	40.2 ^c	31.1 ^c	81.2 ^a	27.3 ^c	34.8 ^c	23.3 ^b	72.7 ^a	18.7 ^{bc}	24.0 ^d	15.3 ^c	30.4 ^c
T6	53.3 ^b	86.4 ^a	69.4 ^a	89.2 ^a	30.0 ^b	67.7 ^b	48.5 ^b	88.3 ^a	16.7 ^c	62.0 ^{ab}	38.0 ^b	61.3 ^a	3.3 ^c	15.3 ^d	21.3 ^b	10.7 ^b	53.3 ^c	76.4 ^{ab}	51.9 ^b	89.2 ^a	51.2 ^b	60.6 ^{bc}	48.5 ^c	85.1 ^{ab}	43.3 ^b	56.2 ^b	38.0 ^b	84.3 ^a	20.0 ^b	45.3 ^c	21.3 ^c	60.7 ^b
T7	86.7 ^a	97.3 ^a	89.3 ^a	94.6 ^a	80.0 ^a	76.4 ^{ab}	73.1 ^{ab}	91.2 ^a	46.7 ^b	69.0 ^{ab}	42.0 ^b	70.7 ^a	26.7 ^b	34.4 ^{bc}	15.3 ^b	28.3 ^b	85.0 ^a	91.3 ^a	100.0 ^a	94.6 ^a	85.0 ^a	89.0 ^{ab}	100.0 ^a	100.0 ^b	83.3 ^a	86.3 ^{ab}	100.0 ^a	91.3 ^a	73.3 ^a	64.4 ^{bc}	75.3 ^b	78.3 ^{ab}
T8	63.3 ^b	88.5 ^a	84.2 ^a	93.7 ^a	46.7 ^a	69.4 ^b	67.4 ^b	93.1 ^a	36.7 ^b	62.7 ^{ab}	40.0 ^b	72.0 ^a	10.0 ^c	28.1 ^{cd}	10.7 ^b	30.7 ^b	83.3 ^a	87.5 ^a	75.0 ^{ab}	93.7 ^a	80.0 ^a	80.0 ^{ab}	74.8 ^b	90.0 ^b	79.7 ^a	72.7 ^{ab}	71.0 ^a	84.5 ^a	71.7 ^a	68.1 ^{bc}	70.7 ^b	80.7 ^{ab}
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	26.7	41.1	43	40.6	43.8	43.8	50.8	40.7	43.7	45.5	64.4	44.2	82.4	87.3	132	102	24.7	44.5	63.8	41.4	46	43.8	50.8	40.7	56.4	40.6	44.3	47.3	75	73.9	96.1	74.2

A=Brachiaria reptans (Linn.) Gard et Hubb., **B=Echinochloa colona** (L.) Link, **C=Eriochloa procem** Steud, ^{1/}1st Application1, ^{2/}2nd Application

*Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq .05$, ^{NS}Not significant, ^{DAA}Days after application

Table 3. The dry weight content of the weed remover for each month was shown.

Treatments	The first application (at 1 month after planting)														The second application (at 6 month after planting)																								
	before spraying ^{1/}				30 DAA ^{1/}				60 DAA ^{1/}				90 DAA ^{1/}				before spraying ^{2/}				30 DAA ^{2/}				60 DAA ^{2/}				90 DAA ^{2/}										
	A	B	C	Other A	B	C	Other A	B	C	Other A	B	C	Other	A	B	C	Other A	B	C	D	E	Other A	B	C	D	E	Other A	B	C	D	E	Other							
T1	32.3	8.9	12.4	1.1	44.7 ^a	81.5 ^a	49.6 ^a	15.2 ^a	133.9 ^a	22.9 ^a	80.8 ^a	0.9 ^a	179.5 ^{ab}	14.3	55.2	3.1	4.2	0.0b	2.1	0.0	37.4 ^a	4.4	48.8 ^a	34.6 ^a	13.7 ^a	16.5 ^a	236.9 ^a	30.8	107.8 ^a	19	2.1 ^a	57.2 ^a	69.4 ^{ab}	0.0	103.4 ^{ab}	103.5 ^a	21.6	0.3	
T2	34.9	9.7	13.5	1.1	8.5 ^b	1.9 ^b	1.3 ^b	1.1 ^b	9.1 ^b	1.8 ^b	2.1 ^b	0.0 ^b	31.1 ^d	1.2	0.0	2.4	1	0.0b	0.5	0.0	5.4 ^b	4.2	3.8 ^b	0.5 ^b	0.0 ^b	0.5 ^b	10.7 ^c	1.3	5.7d ^e	0	0.0 ^b	0.0 ^b	0.6 ^b	0.4	0.0 ^b	1.9 ^b	0.0	7.0	
T3	33.5	9.3	12.9	0.9	23.2 ^b	0.0 ^b	26.2 ^{ab}	0.0 ^b	134.7 ^a	0.0 ^b	42.7 ^{ab}	0.0 ^b	201.0 ^a	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0b	2.4	0.0	23.9 ^{ab}	17.6	8.6 ^b	0.0 ^b	2.1 ^b	2.1 ^b	125.6 ^b	9.5	36.6 ^{bc}	2.8	0.0 ^b	2.8 ^{ab}	104.3 ^a	0.0	155.4 ^a	21.4 ^b	15.2	39.0	
T4	28.9	8.1	11.1	0.1	5.3 ^b	12.2 ^b	1.2 ^b	0.0 ^b	130.0 ^a	0.0 ^b	18.3 ^b	0.0 ^b	108.3 ^b	0.0	0.0	1.9	1.5	0.0b	0.7	0.0	34.9 ^{ab}	14.5	5.2 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	6.6 ^{ab}	146.1 ^b	0	29.9 ^{cd}	0	0.0 ^b	9.5 ^{ab}	44.8 ^{ab}	0.0	66.7 ^{ab}	0.0 ^b	23.9	14.1	
T5	33.5	9.3	12.9	0.8	5.8 ^b	0.0 ^b	13.5 ^{ab}	3.1 ^b	84.7 ^{ab}	0.0 ^b	24.6 ^{ab}	0.0 ^b	98.6 ^{bcc}	0.1	30.1	0.0	1.5	0.0b	0.8	0.0	19.1 ^{ab}	44.9	9.3 ^b	14.2 ^{ab}	1.1 ^b	5.8 ^{ab}	161.1 ^b	9.5	61.0 ^b	21.5	0.0 ^b	21.5 ^{ab}	35.0 ^{ab}	0.0	52.2 ^{ab}	27.9 ^b	26.9	0.7	
T6	28.6	8.0	11	1.3	9.9 ^b	5.5 ^b	20.7 ^{ab}	5.4 ^b	110.8 ^{af}	5.4 ^{ab}	80.4 ^a	0.0 ^b	121.3 ^{af}	0.0	13.1	11.3	3.5	3.3a	1.7	0.0	15.8 ^{ab}	44.8	6.6 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	138.8 ^b	18.2	0.0 ^a	3.1	0.0 ^b	3.1 ^{ab}	100.1 ^a	0.0	149.2 ^a	5.1 ^b	0.0	0.1	
T7	29.6	8.2	11.4	0.4	13.2 ^b	0.0 ^b	4.9 ^b	0.8 ^b	108.9 ^{af}	0.0 ^b	15.6 ^b	0.0 ^b	124.9 ^{af}	0.0	4.1	0.0	2.4	0.0b	1.2	0.0	3.2 ^b	0.0	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	29.0 ^c	14	0.0 ^a	2.3	0.1 ^b	2.4 ^{ab}	76.4a ^b	0.0	113.9 ^{af}	6.2 ^b	0.0	1.4	
T8	25	7.0	9.6	1.1	11.6 ^b	3.9 ^b	12.5 ^{ab}	0.0 ^b	69.3 ^{ab}	16.0 ^{ab}	20.6 ^{ab}	0.1 ^b	86.4 ^{cd}	11.0	44.4	20.6	0.6	0.0b	0.3	0.0	0.4 ^b	0.0	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	0.0 ^b	15.5 ^c	0.1	0.0 ^a	1.7	0.0 ^b	1.7 ^{ab}	36.9 ^{ab}	0.0	0.0 ^b	3.8 ^b	0.0	51.2	
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	*	*	*	*	ns	*	ns	*	*	*	*	ns	*	*	ns	ns
C.V. (%)	23.8	23.8	23.8	113	101	273	145	222	66.1	215	106	378	55.4	324	198	286	121	346	121	346	112	169	153	255	226	204	78.1	168	129	195	255	241	89.6	89.9	103	196	159	230	

A=Brachiaria reptans (Linn.) Gard et Hubb., B=Echinochloa colona (L.) Link, C=Eriochloa procem Steud, D= Ipomea aquatica Forsk, E= Pentapetes phoenicea Linn.

^{1/}1st Application1, ^{2/}2nd Application

* Means within the same column followed by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq .05$, ^{NS}Not significant, ^{DAA}Days after applicat

ผลต่ออ้อย

จากผลการทดลองพบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชทุก ๆ กรรมวิธีไม่มีความเป็นพิษต่ออ้อย (Table 4) เห็นได้ว่าจำนวนลำที่ระยะ 30 - 120 วันหลังปลูกความสูงของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่ได้กำจัดวัชพืช (T1) เมื่อเวลาผ่านไปที่ระยะ 150 - 360 วันหลังปลูกพบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง (T6 - T8) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) (Table 5) ส่วนความสูงในช่วงแรกที่ระยะ 30 - 60 วัน หลังปลูกความสูงของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเวลาผ่านไปตั้งแต่ 90 - 360 วันหลังปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าความยาวลำในวันเก็บเกี่ยวการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี (T3 - T8) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) ยกเว้นกรรมวิธีสารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน ฉีดพ่น 1 ครั้ง (T3) โดยการที่ใช้สารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน+อามีทรินฉีดพ่น 2 ครั้ง (T7) มีความยาวลำมากที่สุดคือ 194.9 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) อาทราซีนผสมกับอามีทริน ฉีดพ่น 2 ครั้ง (T8) สารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีนฉีดพ่น 2 ครั้ง (T6) สารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน+อามีทริน ฉีดพ่น 1 ครั้ง (T4) และอาทราซีนผสมกับอามีทรินฉีดพ่น 1 ครั้ง (T5) มีความยาวลำอยู่ที่ 178.4, 177.2, 150.9, 149.6 และ 148.8 เซนติเมตรตามลำดับ (Table 6) ส่วนในด้านผลผลิตอ้อยและคุณภาพผลผลิต ณ วันเก็บเกี่ยวแสดงใน Table 7 พบว่าสารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน+อามีทรินฉีดพ่น 2 ครั้ง (T7) ให้จำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่มากที่สุด รองลงมาคือ อาทราซีนผสมร่วมกับอามีทริน ฉีดพ่น 2 ครั้ง (T8) สารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน ฉีดพ่น 2 ครั้ง (T6) และสารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน+อามีทริน ฉีดพ่น 1 ครั้ง (T4) มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ คือ 14,933.3, 13,985.2, 13,511.1, 9,718.5 และ 9,600.0 ลำต่อไร่ ตามลำดับ มีความหนาแน่นของอ้อยไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) ในขณะที่ผลผลิตของอ้อยพบว่า กรรมวิธีที่มีการฉีดพ่นสารสารมีโซไทรเฟสม/อาทราซีน+อามีทรินและอาทราซีนผสมกับอามีทริน ฉีดพ่น 2 ครั้ง (T7, T8) ให้ผลผลิต 15.4 และ 13.2 ตันต่อไร่ตามลำดับมีผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) และในด้านคุณภาพพบว่าปริมาณของน้ำตาลบริสุทธิ์ (C.C.S.) ไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี (Table 7)

Table 4. Herbicidal toxicity on sugarcane.

Treatments	The first application (at 1 month after planting)					The second application (at 6 month after planting)				
	7 DAA ^{1/}	14 DAA ^{1/}	28 DAA ^{1/}	56 DAA ^{1/}	84 DAA ^{1/}	7 DAA ^{2/}	14 DAA ^{2/}	28 DAA ^{2/}	56 DAA ^{2/}	84 DAA ^{2/}
T1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^{1/}1st Application, ^{2/}2nd Application

* Means within the same column followed by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq 0.05$, ^{NS} Not significant,

Table 5. The number of shoots and the number of stalks of sugarcane from planting to harvest.

Treatments	Month after planting ; MAP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	16.7 ^b	14.2 ^b	13.5 ^c	15.5 ^b	18.3 ^d	18.8 ^d	20.0 ^e	22.0 ^d	22.0 ^e	27.7 ^d
T2	43.7 ^a	73.9 ^a	45.2 ^{ab}	67.1 ^a	60.2 ^{ab}	75.5 ^b	86.6 ^{bc}	216.2 ^a	116.2 ^{ab}	121.6 ^{ab}
T3	45.2 ^a	60.6 ^a	33.4 ^b	64.4 ^a	37.3 ^c	40.8 ^c	53.3 ^d	55.2 ^{cd}	56.3 ^{de}	56.0 ^{cd}
T4	47.2 ^a	70.2 ^a	55.6 ^a	63.3 ^a	45.9 ^{bc}	56.3 ^c	67.5 ^{cd}	69.1 ^{bc}	71.7 ^{bcd}	86.4 ^{bc}
T5	40.3 ^a	61.3 ^a	42.9 ^{ab}	57.9 ^a	44.3 ^{bc}	50.7 ^c	58.9 ^d	67.5 ^{bc}	67.5 ^{cd}	71.5 ^c
T6	44.5 ^a	73.9 ^a	34.5 ^b	59.4 ^a	51.2 ^{bc}	75.9 ^b	107.3 ^{ab}	108.9 ^{ab}	108.9 ^{abc}	87.5 ^{bc}
T7	41.8 ^a	64.8 ^a	44.5 ^{ab}	73.6 ^a	71.3 ^a	100.1 ^a	122.7 ^a	131.1 ^a	131.1 ^a	134.4 ^a
T8	46.0 ^a	72.5 ^a	52.6 ^a	64.0 ^a	56.0 ^{ab}	88.6 ^{ab}	116.2 ^a	121.1 ^a	121.1 ^a	125.9 ^a
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	25.8	33.3	38.6	36.7	33.1	36.5	38.4	40	48.4	44.3

* Means within the same column followed by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq 0.05$, NS Not significant

Table 6. Sugarcane height every 30 days from planting to harvest.

Treatments	Month after planting ; MAP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1	66.1	86.2	14.7 ^b	28.7 ^b	29.3 ^b	46.0 ^c	57.7 ^c	82.2 ^d	90.7 ^d	90.8 ^d
T2	72.4	78.6	15.5 ^{ab}	31.2 ^{ab}	35.1 ^{ab}	69.2 ^{abc}	93.4 ^{ab}	161.8 ^a	163.7 ^{ab}	178.4 ^{ab}
T3	75.4	96.9	21.3 ^{ab}	33.8 ^{ab}	36.6 ^{ab}	61.8 ^{bc}	76.4 ^{bc}	105.4 ^{cd}	114.5 ^{cd}	115.7 ^{cd}
T4	78.3	105.8	22.1 ^{ab}	49.0 ^a	49.9 ^a	80.1 ^{ab}	96.1 ^{ab}	124.3 ^{bc}	142.8 ^{bc}	149.6 ^{bc}
T5	77.9	104.6	20.2 ^{ab}	41.2 ^{ab}	41.5 ^{ab}	79.8 ^{ab}	98.9 ^{ab}	130.8 ^{abc}	146.9 ^{bc}	148.8 ^{bc}
T6	82.8	106	18.1 ^{ab}	40.5 ^{ab}	41.1 ^{ab}	72.2 ^{ab}	94.1 ^{ab}	130.1 ^{abc}	145.4 ^{bc}	150.9 ^{bc}
T7	76.0	109.7	23.4 ^a	49.5 ^a	50.4 ^a	91.9 ^a	121.6 ^a	162.0 ^a	193.3 ^a	194.9 ^a
T8	81.4	102.7	20.9 ^{ab}	42.0 ^{ab}	42.3 ^{ab}	80.9 ^{ab}	115.0 ^a	152.3 ^{ab}	155.2 ^{abc}	177.2 ^{ab}
F-test	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	10.3	14.8	25.1	28.1	27.4	26.2	26.9	24.5	25.3	25.7

* Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq 0.05$, NS Not significant

Table 7. Effects of herbicides on yield, agronomic trait, and C.C.S. of sugarcane.

Treatments	Cane yield and quality							C.C.S.
	Stalkl diameter (mm)				Internode number	Cane stalk (number/rai)	Cane Yield (Ton/rai)	
	Header	Centric	Footer	Median				
T1	23.8 ^d	23.8 ^d	24.4 ^d	23.2 ^d	13.2 ^c	3,081.5 ^d	1.2 ^d	13.1
T2	31.4 ^a	31.4 ^a	31.0 ^a	30.0 ^a	19.9 ^{ab}	13,511.1 ^{ab}	14.2 ^a	13.3
T3	26.4 ^{cd}	26.4 ^{cd}	26.8 ^{cd}	25.1 ^{cd}	14.5 ^{bc}	6,222.2 ^{cd}	3.7 ^{cd}	13.4
T4	26.9 ^{bcd}	26.9 ^{bcd}	27.3 ^{bc}	26.1 ^{bc}	16.7 ^{abc}	9,600.0 ^{bc}	7.7 ^b	12.9
T5	28.7 ^{abc}	28.7 ^{abc}	29.5 ^{ab}	27.9 ^{abc}	15.6 ^{bc}	7,940.7 ^c	6.8 ^{bc}	13.8
T6	28.3 ^{abc}	28.3 ^{abc}	28.2 ^{bc}	27.7 ^{abc}	17.2 ^{abc}	9,718.5 ^{bc}	6.7 ^{bc}	13.6
T7	30.3 ^{ab}	30.3 ^{ab}	29.0 ^{abc}	28.9 ^{ab}	22.0 ^a	14,933.3 ^a	15.4 ^a	13.7
T8	30.1 ^{ab}	30.1 ^{ab}	29.4 ^{ab}	28.7 ^{ab}	17.4 ^{abc}	13,985.2 ^a	13.2 ^a	12.8
F-test	*	*	*	*	*	*	*	ns
C.V. (%)	12.4	9.9	8.2	9.6	22.8	44.3	58.4	110.8

* Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at $P \leq 0.05$, ^{NS} Not significant

อภิปรายผล

การเพิ่มประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชโดยการเติมสารเสริมอีกตัวหนึ่งเข้าไปในสารอีกตัวหนึ่งเกิดปฏิกิริยาเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกันทำให้สามารถลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นวิธีการที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Al-Samarai et al., 2018) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการที่ใช้สารมิโซไตรอสม/อาหาราซิน สามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับปานกลาง แต่เมื่อเพิ่มสารกำจัดวัชพืชอีกชนิดหนึ่งลงไปคือ อามีทรินเข้าไปสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้มากขึ้นงานวิจัยของ Armel et al. (2009) ชี้ให้เห็นว่าการใช้มิโซไตรอสมผสมกับอาหาราซินสามารถควบคุมวัชพืชได้ 52 - 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 3 สัปดาห์หลังการฉีดพ่นสามารถควบคุมวัชพืชได้ลดลงเหลือประมาณ 37 - 68 เปอร์เซ็นต์ โดยขึ้นอยู่กับอัตราการใช้งานมิโซไตรอสม และหากมีการใช้งานร่วมกับอะซีโตคลอร์ (acetochlor) ไกลโฟเสต (glyphosate) หรือพาราควอต (paraquat) สามารถควบคุมวัชพืชได้ 93 - 99 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Bollman et al. (2006) รายงานว่าการใช้มิโซไตรอสมผสมกับอาหาราซินสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยหากมีการเพิ่มอัตราการใช้งานมากขึ้นจากคำแนะนำหรือผสมกับสารอื่นที่เข้ากันได้สามารถเพิ่มการควบคุมได้มากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันกับ Sarangi and Jhala (2017) รายงานว่าสารผสมสำเร็จ (pre-mixed) ของอาหาราซิน ไบโซโคลโฟโรน มิโซไตรอสม และ เอส-เมโทลาคลอร์ สามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะ 35 วันหลังฉีดพ่น ในทำนองเดียวกันกับ James et al., (2006) รายงานว่าการใช้มิโซไตรอสมผสมกับอาหาราซิน สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถลดน้ำหนักแห้งของวัชพืชประเภทใบกว้างได้มากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ และวัชพืชประเภทใบแคบลดลงประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

หากมีการเสริมด้วย เอส-เมโทลาคลอร์ (s-metolachlor) หรือ อะซีโตคลอร์ (acetochlor) สามารถลดน้ำหนักแห้งของวัชพืชประเภทใบกว้างได้มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และวัชพืชประเภทใบแคบลดลงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความเป็นพิษต่อพืชประธานพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 6 กรรมวิธี (T3 - T8) ไม่มีความเป็นพิษต่ออ้อย เช่นเดียวกับ Soltani et al., (2009) รายงานว่าการใช้มิโซไตรอสมก่อนวัชพืชงอกที่อัตรา 175 และ 350 กรัมสารมีฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ ไม่เป็นพิษต่อข้าวโอ๊ต (*Avena sativa* L.) hairy vetch (*Vicia villosa* L.) oilseed radish (*Raphanus sativus* L.) และข้าวไรย์ (*Secale cereale* L.) ส่วน Yu et al., (2015) พบว่า มิโซไตรอสมฉีดพ่นหลังวัชพืชงอกที่อัตรา 100 และ 200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ พบว่าไม่มีความเป็นพิษต่อถั่ว ส่วนในด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตจากรายงานของเกลียวพันธ์ และคณะ (2527) กล่าวว่าจุดวิกฤตของการแข่งขันระหว่างอ้อยกับวัชพืชอยู่ในช่วงระยะแรกจนถึงระยะอย่างปล้อง จึงไม่ควรปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับอ้อยอย่างน้อย 6 เดือน หลังปลูกหากมีวัชพืชเข้าเบียดเบียนในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้นี้ วัชพืชจะรบกวนระบบรากของอ้อยที่ยังไม่แข็งแรงซึ่งจะทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโต แตกหน่ออ่อนและอย่างปล้องไม่เต็มที่ได้จากงานวิจัยเห็นได้ว่าความสูง จำนวนหน่อ

และจำนวนลำของอ้อยระยะแรก พบว่าที่ระยะ 60 - 180 วันหลังปลูกทุกกรรมวิธี (T2 - T8) ไม่มีความแตกต่าง ยกเว้นกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (T1) หลังที่มีการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ครั้งที่ 2 ที่ระยะ 210 - 360 วันหลังปลูก ในผลการทดลองพบว่า การใช้สารมีโซไตรโอน/อาทราซีน+อามีทริน (T7) และ มีโซไตรผสม/อาทราซีนผสมกับ อามีทริน (T8) สามารถยับยั้งวัชพืชและเพิ่มผลต่ออ้อยสูงกว่าการใช้มีโซไตรโอน/อาทราซีน (T6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการใช้สารมีโซไตรโอนร่วมกับสารอื่นสามารถเพิ่มผลการยังยั้งวัชพืชเนื่องจาก อาทราซีนเป็นการควบคุมการงอกของเมล็ดพืชสวนสารอามีทรินเป็นสารที่ควบคุมกำจัดวัชพืชที่งอกแล้ว และมีการใช้ร่วมกับสารมีโซไตรโอนมีผลต่อการการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ส่งผลให้เนื้อเยื่อเกิดการฟอกขาว เมื่อทำงานร่วมกันกับสารที่มีกระบวนการยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงที่สองทำให้เกิดอาการไหม้ที่ใบเร็ว ขึ้นส่งผลต่อการตายของพืชในที่สุด เห็นได้ว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง (T7, T8) ไม่มีความแตกต่างกันเปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ (T2) ยกเว้นกรรมวิธีสารมีโซไตรผสม/อาทราซีน 2 ครั้ง (T6) และกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเพียง 1 ครั้ง (T3 - T5) เห็นได้ว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ปานกลาง และมีจำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชลดลงเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช (T1) เช่นเดียวกับ สุนี (2558) พบว่าหากมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกพร้อมกับหลังงอกจะช่วยลดการแก่งแย่งแข่งขัน ระหว่างวัชพืชกับพืชปลูกในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทำให้พืชปลูกเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

สรุป

การใช้สารมีโซไตรผสม/อาทราซีน เพียงอย่างเดียวสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับปานกลาง แต่การใช้สารมีโซไตรผสม/อาทราซีนผสมร่วมกับอามีทรินสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดีไม่แตกต่างกันกับการใช้สารอาทราซีนผสมร่วมกับอามีทริน จากผลการทดสอบการใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง ให้ผลดีกว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงครั้งเดียว พบว่าอ้อยมีการเจริญเติบโตและจำนวนลำมากขึ้นซึ่งการใช้สารมีโซไตร ผสม/อาทราซีนผสมร่วมกับอามีทริน 2 ครั้ง ให้ผลดีต่อไร่สูงที่สุดและไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีของเกษตรกร และกำจัดวัชพืชด้วยมือ ดังนั้นสามารถนำมาใช้ทดแทนวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชอาทราซีนผสมร่วมกับ อามีทรินของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. (2546). *วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด: การจัดการศัตรูอ้อย*. โรงพิมพ์ชุมชน
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์, เสรี ทรงศักดิ์ และเสริมศิริ คงแสงดาว. (2527, 16-17 กุมภาพันธ์). ผลงานวิจัยการ
กำจัดวัชพืชในไร่อ้อย. ใน *การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับอ้อย, กาญจนบุรี, ประเทศไทย*.
- ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย, คมสัน นครศรี, อมฤต ศิริอุดม และเชาวนาถ พฤทธิเทพ. (2560). ผลของการใช้สาร
กำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน. ใน *ยุพรัตน์ รักเกื้อ (บ.ก.), รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี 2560* (หน้า 36-46). กรมวิชาการเกษตร.

- <https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/fullResearch/Research2560/Research2560-1.pdf>
- รัศมี แสงศิริมงคลย์, มลิสรา เวชยานนท์, ปกัสรุา คุณเลิศ และพรชนก ชโลปกรณ์. (2558). การศึกษาการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชสู่สิ่งแวดล้อมในวิทยาลัยพยาบาลพัฒนา. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*, 10(2), 22 - 37.
- วิทวัส ยุทธโกศา. (9 สิงหาคม 2560). *การจัดการวัชพืชในไร่นาสำปะหลัง*.
<https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=38128>
- สมพาน นามมุกดา และชัยชาญ วงศ์สามัญ. (2561). พฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชในการผลิตอ้อยของเกษตรกรในอำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารแก่นเกษตร*, 46(1), 752 - 765.
- สุนี ศรีสิงห์. (2558). วิจัยการบริหารจัดการศัตรูอ้อย. *ผลงานวิจัยประจำปี 2558*, 1, 10-15. *องค์การระหว่างประเทศเพื่อการมาตรฐาน*. (2560). Mesotrione. <https://hmong.in.th/wiki/Mesotrione>.
- Abendroth, J. A., Martin, A. R., & Roeth, F. W. (2006). Plant response to combinations of mesotrione and photosystem II inhibitors. *Weed Technology*, 20(1), 267-274.
- Al-Samarai G. F., Mahdi W. M., & Al-Hilali, B. M. (2018). Reducing environmental pollution by chemical herbicides using natural plant derivatives-allelopathy effect. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 25(3), 449 - 452.
- Armel, G. R., Richardson, R. J., Wilson, H. P. & Hines, T. E. (2009). Strategies for control of horseweed (*Conyza canadensis*) and other winter annual weeds in no-till corn. *Weed Technology*, 23(3), 379 - 383.
- Bollman S. L., Kells J. J., Bauman T. T., Loux M. M., Slack C. H., & Sprague C. L. (2006). mesotrione and atrazine combinations applied preemergence in corn (*Zea mays* L.). *Weed Technology*, 20, 908 - 920.
- Bonsucro®. (2014, July 21). *Bonsucro guidance for the production standard*. Including guidance for the bonsucro EU production standard. <https://bonsucro.com>
- Bradley C. J., Bryan G. Y., & Joseph L. M. (2002). Effect of postemergence application rate and timing of mesotrione on corn (*Zea mays*) response and weed control. *Weed Technology*, 16, 414 - 420.
- Chokar, R. S., Sharma, R. K., Gill, S. C., & Singh, R. K.. (2019). Mesotrione and atrazine combination to control diverse weed flora in maize. *Indian Journal of Weed Science*, 51(2), 145 - 150.

- James, T. K., Rahman, A., & Hicking, J. (2006). Mesotrione a new herbicide for weed control in maize. *New Zealand Plant Protection*, 59, 242 - 249.
- Lee, D. L. (1997). The discovery and structural requirements of inhibitors of p-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase. *Weed Science*, 45, 601 - 609.
- Renaud, B., Edmund, A. J., Torquill, F., Hall, R. G., Hawkes, T. R., Mitchell, G., Chatzer, J. Wendeborn, S., & Wibley, J. (2009). "Dioxygenase Inhibitors 4-hydroxyphenylpyruvate herbicides review of triketone chemistry from Syngenta's perspective. *Biological and Drug Chemistry*, 17(12), 4134 - 4152.
- Sarangi, D., & Jhala, A. J. (2017). Response of glyphosate-resistant horseweed [*Conyza canadensis* (L.) Cronq.] to a premix of atrazine, bicyclopyrone, mesotrione, and s-metolachlor. *Canadian Journal of Plant Science*, 97, 702 - 714.
- Soltani N., Sikkema, P. H., & Robinson, D. E. (2009). Response of four market classes of dry bean to mesotrione soil residues. *Crop Protection*, 26(11), 1655 - 1659.
- Ventura, B. C., Angelis D. F., & Marin-Morales, M. A. (2008). Mutagenic and genotoxic effects of the atrazine herbicide in *Oreochromis niloticus* (Perciformes, Cichlidae) detected by the micronuclei test and the comet assay. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 90(1), 42 - 51.
- Wichert, R. A., Townson, J. K., Bartlett, D. W., & Drost, D. C. (1999). Technical overview of ZA1296, a new corn herbicide from ZENECA. *Weed Science Society of America*, 39, 65 - 66.
- Yu, L., Laura, L., Eerd, V., O'Halloran, I., Sikkema, P. H., & Robinson, D. E. (2015). Response of four fall-seeded cover crops to residues of selected herbicides. *Crop Protection*, 75, 11 - 17.