

บทคัดย่อ

ปัญหาที่ทำให้ผลผลิตของอ้อยในเขตปลูกเก่า เช่น อ.ศรีธาตุ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ประสบปัญหา และไม่สามารถไว้ต่อได้นั้น มีหลายประการ เช่น ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การทำลายของหนอนกอ หนอน เจาะลำต้น เพลี้ยจักจั่น การขาดหลักการในการควบคุมวัชพืช และไม่เห็นความสำคัญของมลภาวะต่างๆ หาก ได้รับการแก้ไขโดยปลูกพืชไร่ร่วมระบบปลูกพืช การควบคุมแมลงและวัชพืชด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และไม่ทำลายสภาพแวดล้อม จะทำให้ดินมีสมบัติทางกายภาพและเคมีดีขึ้น จะส่งผลให้ผลผลิตอ้อยสูงขึ้น สามารถปลูกอ้อยแล้วไว้ต่อได้ จึงเป็นการสร้างเสถียรภาพของการปลูกอ้อย การศึกษาในครั้งนี้แบ่งเป็น 3 โครงการย่อย ได้แก่ 1. การศึกษาการปลูกข้าวไร่ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดิน โดยการวางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยใช้ข้าวไร่ 3 พันธุ์ ได้แก่ สีมัว หอมสกล ชิวแม่จัน และแปลงปล่อยว่าง (control) เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดิน พบว่า การปลูกข้าวไร่ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และ CEC เพิ่มขึ้น และไม่ได้ทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการปรับปรุงคุณสมบัติของดินต้องทำอย่างต่อเนื่อง แต่จากการศึกษาพบว่า การไถกลบตอซึ่งข้าวไร่พันธุ์ชิวแม่จัน ทำให้จำนวนลำ และพื้นที่ใบของ อ้อยเพิ่มขึ้น และทำให้จำนวนกอของการเกิดโรคใบขาวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปล่อยว่าง (control) จากการศึกษาครั้งนี้ ยังไม่ได้ทำการศึกษาต่อในอ้อยต่อทำให้ยังไม่สามารถประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร ต่อการปลูกข้าวไร่ร่วมกับการปลูกอ้อย แต่การปลูกพืชเพื่อบำรุงดินนั้นต้องอาศัยการศึกษาในระยะยาวจึงจะตอบ ผลของการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติของดินที่แม่นยำได้

2. การศึกษาประสิทธิภาพของการควบคุมวัชพืชในระบบการปลูกอ้อยสลับข้าวไร่ วัชพืชทำให้ผลผลิต ข้าวไร่และอ้อยในระบบการปลูกอ้อยสลับข้าวไร่ลดลง การใช้สารกำจัดวัชพืชก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรนิยม แต่การผลิตพืชให้ปลอดภัยเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง การใช้สารจากธรรมชาติผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืชอาจเป็น วิธีการลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในการผลิตพืชปลอดภัยได้อีกทางหนึ่ง จากผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตของข้าวไร่ ที่ใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiazon อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) แล้วพ่นตามด้วย สาร bispyribac sodium อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทหลังวัชพืชและ พืชปลูกงอก (post-emergence) ทำให้ผลผลิตข้าวไร่สูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชวิธีอื่น และการควบคุม วัชพืชในอ้อย โดยใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) ทำให้ผลผลิตอ้อยสด สูงที่สุด 15.22 ตันต่อไร่ ส่งผลให้มีรายได้รวมสูงที่สุด คือ 16,742 บาทต่อ ไร่ และมีกำไรสุทธิสูงที่สุด คือ 10,700 บาทต่อไร่ (มากกว่ากรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ 17%) กรรมวิธีนี้อาจจะ ไม่ได้มีต้นทุนต่ำที่สุด แต่เนื่องจากกรรมวิธีนี้มีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้มีกำไรสุทธิสูง ที่สุด

3. การพัฒนาระบบการผลิตแตนเบียนเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการควบคุมหนอนเจาะลำต้นอ้อย อย่างยั่งยืน การพัฒนาระบบการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. โดยการพัฒนาเพาะเลี้ยง ฝัเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* พบว่า ถุงตาข่ายที่เหมาะสมให้ตัวเต็มวัยฝัเสื้อข้าวสารวางไข่คือถุงขนาด 35x40 ซม. แบบมดปากถุง (รูปแบบที่ใช้ในปัจจุบัน) เพราะมีการเพิ่มพื้นที่เพื่อให้ตัวเต็มวัยจับคู่ผสมพันธุ์ได้ ง่าย ส่งผลให้ได้ไข่ในปริมาณมากด้วย (จำนวน 92,463 ฟอง) และสูตรอาหารที่เหมาะสมนำมาเลี้ยงตัวเต็มวัย

คือการให้น้ำผึ้ง 50% แต่ให้ปริมาณไข่ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ให้อาหารผึ้งเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัย แต่การให้อาหารตัวเต็มวัยจะให้ไข่ที่มีคุณภาพกว่าการไม่ให้อาหาร (ขนาดไข่ จำนวนไข่ และอายุไข่) และการเพิ่มโปรตีนให้กับระยะหนอนของผึ้งเสื้อข้าวสาร รา+น้ำตาลทราย และ รา+ยีสต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากการเลี้ยงด้วยราเพียงอย่างเดียว ส่วนการพัฒนาสูตรอาหารเทียมในการเลี้ยงหนอนกอสีชมพู *S. inferens* ให้ได้ปริมาณมากเพื่อผลิตแตนเบียนหนอน *C. flavipes* พบว่าการเพิ่ม sucrose ในสูตรอาหาร ช่วยให้การรอดชีวิตในระยะหนอนและดักแด้มีมากที่สุด คือ 69.09% และ 34.55% แต่เพื่อให้การรอดชีวิตมากขึ้น จึงควรต้องมีการพัฒนาคุณภาพสูตรอาหารต่อไป

ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยด้วยการจัดการดินและศัตรูพืช ในระบบการผลิตอ้อยแบบพืชเชิงเดี่ยว ทำให้เกิดภาวะดินเสื่อมโทรม และยังมีปัญหาของโรค แมลง และวัชพืช ที่ต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตของอ้อย และช่วยเกษตรกรประหยัดต้นทุน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Abstract

The low soil fertility, sugarcane stem borrows, leafhopper, low practical weed control, and irresponsible to environment problem solution cause of low production of sugar cane and ratoon in Sritad and Kumpavapee districts, Udon Thani province. However, the stability of sugarcane production can be improved by intercropping system, effective weed control and non-destructive environment for increasing soil physical and chemical properties due to increasing yield and ratoon time. This study divided into 3 sub topics.

1) Upland rice preceding sugarcane cropping system for soil improvement

The experiment was laid in randomized complete block design (RCBD) with 4 replications. Four treatments were consisted of 3 upland varieties; Sew Mae Jan, Leum Phua, and Sakon Nakhon and Fallow. The results found that intercropping with upland rice increased soil pH and CEC while the soil properties are not change. Rice stover incorporation by Sew Mae Jan variety increased number of stalk per hill and leaf area significantly while decreased sugarcane white leaf disease compared with control. The long-term effect of treatments should be employed to examine the changes of soil properties.

2) The oxadiazon applied at half of the recommended rate in combination with wood vinegar (oxadiazon $1/2x+500WV$) followed by bispyribac-sodium applied at half of the recommended rate in combination with wood vinegar (bispyribac-sodium $1/2x+500WV$) treatment had higher rice yield than the other herbicide treatments but was not significantly different from the hand weeding at 30 DAS treatment. It also increased rice yield by 27% compare to no weeding control treatment. In the second experiment, hexazinone + diuron treatment at low recommended rate applied as pre-emergence had the highest sugarcane yield (15.22 tons rai^{-1}). However, more studies should be conducted to confirm the results of these experiments in the Northeast before making a recommendation to the farmers.

3) The oxadiazon applied at half of the recommended rate in combination with wood vinegar (oxadiazon $1/2x+500WV$) followed by bispyribac-sodium applied at half of the recommended rate in combination with wood vinegar (bispyribac-sodium $1/2x+500WV$) treatment had higher rice yield than the other herbicide treatments but was not significantly different from the hand weeding at 30 DAS treatment. It also increased rice yield by 27% compare to no weeding control treatment. In the second experiment, hexazinone + diuron treatment at low recommended rate applied as pre-emergence had the highest sugarcane yield (15.22 tons rai^{-1}). However, more studies should be conducted to confirm the results of these experiments in the Northeast before making a recommendation to the farmers.

3) Development of egg parasitoid, *Trichogramma sp.* production was conducted on the basis of rearing system development of rice moth, *Corcyra cephalonica*. Five hundred adult of rice moth was placed inside three type of screen bag (35 x 40 cm.). Type 1 bag obtained the highest number of egg laying with 92,463 eggs followed by type 3 with statistical different to type 2 bag. Fore diets to the oviposition of rice moth female was investigated; unfed, honey 10%, honey 20%, honey 30% and honey 50 %. Honey 50% yielded the highest oviposition of 197 eggs/female with no difference to honey 20% and unfed treatments. The female showed the highest oviposition at day 2nd - 3rd. The rice moth larvae were reared on 7 different menus; polished rice 100%, polished rice + sugar 3%, polished rice + yeast 3%, polished rice + yeast extract 3%, polished rice + yeast extract 6%. The head capsule width and larva size were measured every 10, 20 and 30 days. There were not significant different at day 10 but showed the difference at day 20 and 30. The optimum temperature for rice moth rearing was conducted under $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ and $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$, of which the ratio of female : male was 1.87 and 0.78, respectively . The oviposition of 1 *Trichogramma sp.* egg card (~2,000 parasitoids) on different number (1000, 2000, 3000, 4000) of rice moth eggs were investigated. The parasitoid showed the increasing parasitism with the increasing number of host eggs. And the best oviposition was at the age of 1-3 days after emergence. Rearing of pink stem borer, *Sesamia inferens* larvae was conducted on 3 different diet menus. The diets were developed from Songa (2001). There were: diet1 plus sucrose, diet 2 plus wheat germ and diet 3 no sucrose and wheat germ. The diet 1 showed the highest survival of larva and pupa stages with 69.09% and 34.55% followed by diet 3 and 2, respectively.

The result of this study will sustain the sugarcane production in the terms of soil property improvement, white leaf disease controlling, minimizing chemical application for weed control. Besides, successful in *Trichogramma sp.* Production lead to effectiveness biological control and environmentally friendly.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น บริษัทน้ำตาล กุมภาปี จำกัด ในการสนับสนุนพื้นที่แปลงอ้อยที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

6 มกราคม 2559

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฎ
โครงการย่อยที่ 1	1
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	3
วิธีการดำเนินการวิจัย	3
ผลการทดลอง	5
วิจารณ์ผลการทดลอง	8
สรุปผลการทดลอง	10
เอกสารอ้างอิง	11
โครงการย่อยที่ 2	13
บทนำ	13
วัตถุประสงค์	14
ตรวจเอกสาร	14
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลและวิจารณ์	25
สรุปและข้อเสนอแนะ	70
เอกสารอ้างอิง	71
โครงการย่อยที่ 3	74
บทนำ	74
วัตถุประสงค์	75
อุปกรณ์และวิธีการ	75
ผลการวิจัยและวิจารณ์	80
สรุปผลการวิจัย	90
เอกสารอ้างอิง	91

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
โครงการย่อยที่ 1		
1	คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อน และหลังการปลูกข้าว	5
2	แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกก่อนการปลูกอ้อย	6
3	ตารางเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยและ องค์ประกอบผลผลิต เมื่อปลูกภายหลังจากการไถกลบตอซังข้าว 3 พันธุ์ และแปลงที่ไม่ได้มีการปลูกข้าว	7
โครงการย่อยที่ 2		
1	องค์ประกอบน้ำส้มควันไม้ในงานทดลอง	18
2	วิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี สภาพแปลงข้าวไร่ของเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	19
3	วิธีการกำจัดวัชพืช 14 กรรมวิธี สภาพแปลงอ้อยข้ามแล้งของเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	24
4	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความเป็นพิษต่อข้าว เมื่อ 7 และ 14 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	26
5	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช เมื่อ 14, 21, 30 และ 45 วันหลังหว่านข้าว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	27
6	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชใบกว้าง ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	28
7	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชใบกว้าง ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	29
8	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบ ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	31
9	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	32
10	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	34
11	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกก ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	35
12	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชรวม ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
13	ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวม ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูก อ้อย ณ กม.9 อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	39
14	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงของข้าวไร่ เมื่อ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลัง หว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	40
15	ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นของข้าวไร่ เมื่อ 30, 45, 60, 90 วันหลัง หว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	41
16	ผลของการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งต้นข้าวของข้าวไร่ เมื่อ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่ สลับอ้อย อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	42
17	ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนเมล็ดดี เมล็ดเสีย และเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวไร่ สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	43
18	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวไร่ สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ. กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556	44
19	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช เมื่อ 15 30 45 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูก อ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	47
20	ค่าความสำคัญของวัชพืชภายในแปลงปลูกอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 45 วัน	48
21	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	51
22	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ. อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	52
23	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	53

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
24	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	54
25	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	55
26	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	57
27	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชรวมในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	58
28	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	59
29	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความเป็นพิษต่ออ้อย เมื่อ 60, 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	60
30	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือนหลังพ่นสาร ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	61
31	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงอ้อย เมื่อ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	63
32	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อขนาดเส้นรอบวงของลำอ้อย เมื่อ 6, 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	64
33	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อย เมื่อ 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	65

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
34	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำตอกอ้อย เมื่อ 4, 6, 8 และ 10 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	66
35	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำตอกพื้นที่ ผลผลิตอ้อยสด ค่า CCS และค่าความหวาน ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	68
36	ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อต้นทุนและกำไรของอ้อย ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ บ้านสีแจ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557	69
โครงการย่อยที่ 3		
1	ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 1	77
2	ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 2	78
3	ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 3	78
4	จำนวนและน้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารในถุงตาข่ายทั้ง 3 กรรมวิธี	82
5	จำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6	83
6	น้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6	83
7	จำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อตัวทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6	84
8	น้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อตัวทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6	84
9	ความกว้างของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ วางไข่ในวันที่ 1-5	85
10	ความยาวของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ วางไข่ในวันที่ 1-5	85
11	ความกว้างหัวกะโหลกของหนอนผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ จนอายุ 10, 20 และ 30 วัน	87
12	ความกว้างลำตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ที่อายุ 10, 20 และ 30 วัน	87
13	ความยาวลำตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ที่อายุ 10, 20 และ 30 วัน	88
14	ความกว้าง ความยาวของดักแด้ผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	88
15	ความกว้าง ความยาวของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	89
16	การรอดชีวิตและค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหารเทียมเพื่อเลี้ยงเพิ่มปริมาณหนอนกอสีชมพู	89

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
โครงการย่อยที่ 1		
1	แสดงการเกิดโรคใบขาวของอ้อยในแปลงทดลอง	4
2	แสดงความสูงของอ้อยในช่วงการเจริญเติบโต 3 ระยะ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอ้อย 2 ระยะ ในแต่ละแปลงย่อยของการปลูกข้าว 3 พันธุ์และไม่ปลูกข้าว (control)	6
3	แสดงจำนวนต้นของอ้อยที่เกิดโรคใบขาว ภายหลังจากการปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์ และไม่ได้ปลูก (control)	7
โครงการย่อยที่ 3		
1	รูปแบบถุงตาข่ายที่ใช้เลี้ยงตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร 3 แบบ	79
2	กราฟแสดงปริมาณผีเสื้อข้าวสาร <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) และ อุณหภูมิจากที่เลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการ ในช่วง เดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557	80
3	กราฟแสดงปริมาณแตนเบียนไข่ <i>Trichogramma</i> spp. ที่เลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการ ในช่วง เดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557	81
4	อายุขัยของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	86
5	จำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากการเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	86

ชื่อโครงการวิจัยย่อยที่ 1

การปลูกข้าวไร่ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดิน

Upland rice preceding sugarcane cropping system for soil improvement

บทนำ

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทั้งการผลิตเพื่อบริโภคภายใน และส่งออก ในปีการผลิต 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งประเทศ 8.12 ล้านไร่ ได้ผลผลิตรวม 95 ล้านตัน ทำให้ประเทศไทยสามารถส่งออกน้ำตาลได้เป็นอันดับ 2 ของโลก จากสถิติพื้นที่ปลูกอ้อยของไทย ในปี 2553/2554 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ 3.47 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.73 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2557) แต่พื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกแบบอาศัยน้ำฝน เป็นระบบการปลูกอ้อยปลายฝน ประกอบกับดินเป็นดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงทำให้อ้อยที่ปลูกสามารถไว้ต่อได้ไม่เกิน 2 ตอ เมื่อรื้อตออ้อยแล้วจะมีแปลงว่างระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาคม เพื่อรอปลูกใหม่ ที่ว่างดังกล่าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในแต่ละปีจะมีประมาณเกือบล้านไร่ ซึ่งเป็นที่ที่สามารถปลูกพืชอื่นได้ เช่นข้าวไร่ซึ่งใช้น้ำน้อย สามารถเก็บเกี่ยวได้ทันเวลากับการปลูกอ้อยได้พอดี จึงเป็นระบบปลูกพืชที่น่าจะมีความยั่งยืนและมีประสิทธิภาพการใช้ที่ดินสูง ทำให้สามารถไว้ต่อได้เพียงต่อเดียว หรือในบางพื้นที่ ไม่สามารถไว้ต่อได้เลย เมื่อรื้อตออ้อยแล้วจะมีแปลงว่าง ซึ่งเป็นที่ที่สามารถปลูกพืชไร่อื่นได้ เช่นข้าวไร่ซึ่งใช้น้ำน้อย สามารถเก็บเกี่ยวได้ทันเวลากับการปลูกอ้อยได้พอดี จึงเป็นระบบปลูกพืชที่น่าจะมีความยั่งยืนและมีประสิทธิภาพการใช้ที่ดินสูง อีกทั้งยังเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้ (ปรีชา, 2555)

การปลูกอ้อยปลายฝนหรืออ้อยข้ามแล้งนั้น เป็นเทคโนโลยีที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ถือปฏิบัติกันมาเป็นเวลานาน ระบบนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับสภาพภูมิประเทศ สภาพพื้นที่ และสภาพฟ้าอากาศ กล่าวคือ เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยต่อเสร็จสิ้นแล้ว ราวเดือนเมษายน หากจะปลูกอ้อยติดต่อกันทันทีในช่วงต้นฤดูฝน จะมีปัญหาเรื่องอายุของท่อนพันธุ์อ้อยไม่เหมาะสม การปลูกฤดูฝนมีปัญหาเรื่องวัชพืชมากและยากต่อการควบคุมและโรคไหม้ในระยะออกรวง (Konghakote and Jongdee, 2007) นอกจากนี้สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การปลูกอ้อยช่วงเวลานี้ อ้อยยังไม่แก่พร้อมเก็บเกี่ยวเข้าสู่โรงงาน ในช่วงปลายปีหรือต้นปีต่อไป อ้อยจะยังมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตและสะสมน้ำหนักรสชาติไม่เต็มที่ ผลผลิตน้ำหนักรสชาติและผลผลิตน้ำตาลจะต่ำ แต่การปลูกอ้อยในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายนเป็นการอาศัยความชื้นในดินหลังฤดูฝน อ้อยจะเจริญเติบโต ข้ามฤดูแล้งได้ เนื่องจากดินร่วนปนทราย สามารถเก็บความชื้นไว้ได้ค่อนข้างดี นอกจากนี้ในช่วงก่อนถึงฤดูฝน เกษตรกรสามารถกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยให้กับอ้อยได้สะดวก เมื่อเก็บเกี่ยวอ้อยจะมีอายุราว 1 ปีจึงให้ผลผลิตได้เต็มที่ ระบบดังกล่าวนี้จะทำให้พื้นที่ปลูกอ้อยในแปลงที่เคยเป็นแปลงอ้อยต่อเมื่อเก็บเกี่ยวและรื้อตออ้อยแล้ว จะเป็นพื้นที่ที่ว่างตลอดฤดูฝน โดยเฉลี่ยพื้นที่เช่นนี้ในเขตปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าแต่ละปีจะมีพื้นที่ว่างราวๆ 1 ล้านไร่ ดังนั้นหากปลูกพืชไร่อายุสั้นในพื้นที่ดังกล่าว

เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ทำให้มีรายได้ต่อเนื่องเพื่อใช้เป็นเงินทุนสำหรับการเก็บเกี่ยวอ้อยได้ อีกทั้งยังเป็นการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้าวไร่เป็นข้าวชนิดที่ใช้น้ำในการเจริญเติบโตน้อย ไม่ต้องมีน้ำแข่งเหมือนในข้าวนาสวน มีอายุเก็บเกี่ยวราว 4 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ หากปลูกข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง ก็สามารถปลูกให้เหมาะสมกับการตกของฝนและความชื้นดิน เนื่องจากพันธุ์ข้าวไร่นี้นี้จะเก็บเกี่ยวได้ในช่วงสิ้นเดือนตุลาคม (เกรียงศักดิ์, 2551) ซึ่งจะพอเหมาะกับการใช้พื้นที่อย่างต่อเนื่องสำหรับการปลูกอ้อย แต่ถ้าใช้ข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง เกษตรกรจะปลูกราวเดือนมิถุนายน เพื่อให้เก็บเกี่ยวช่วงเดียวกับข้าวที่ไวต่อช่วงแสง การเก็บเกี่ยวข้าวไร่จะไม่ยุ่งยากเหมือนพืชอื่นที่กล่าวมา แม้ว่าจะยังคงมีฝนอยู่บ้างแต่ก็สามารถเก็บเกี่ยวแล้วนวดและลดความชื้นได้โดยใช้พื้นที่น้อย นอกจากนี้ยังพบว่าฟางข้าวจากการปลูกข้าวไร่ แม้จะไม่สามารถรีดในโตรเจนได้เหมือนพืชตระกูลถั่ว แต่เมื่อไถกลบจะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่สามารถปรับปรุงโครงสร้างของดินได้เป็นอย่างดี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552)

พื้นที่ปลูกอ้อยเขต อ.กุมภวาปี เป็นแหล่งปลูกอ้อยเก่าซึ่งมีการปลูกอ้อยเป็นพืชเชิงเดี่ยวมากกว่า 30 ปี ดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกอย่างต่อเนื่อง ขาดการเอาใจใส่บำรุงดิน และสภาพพื้นที่เป็นลอนลูกฟูก จึงเกิดการชะล้างได้ง่าย ทำให้ดินในเขตดังกล่าวเสื่อมสภาพลงอย่างมาก จนสภาพการผลิตในปัจจุบัน เกษตรกรบางรายไม่สามารถปลูกอ้อยแล้วไวต่อได้ ต้องปลูกปีต่อปี ทำให้ผลตอบแทนจากการทำอ้อยลดต่ำลง เนื่องจากผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยนั้น จะสูงขึ้นในอ้อยต่อ ซึ่งเป็นปีที่เกษตรกรไม่ต้องลงทุนเรื่องการเตรียมดินและค่าท่อนพันธุ์ ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะได้รับการส่งเสริมให้มีการปลูกพืชปุ๋ยสด เช่นปอเทืองและถั่วมะแฮะ เพื่อบำรุงดิน ซึ่งจะทำให้สามารถไวต่อได้นานขึ้น แต่เทคโนโลยีดังกล่าวไม่เป็นที่ยอมรับเท่าที่ควร เนื่องจากเกษตรกรรู้สึกว่าการปลูกพืชปุ๋ยสดเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่เห็นผลตอบแทนที่เป็นรูปธรรม

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าเมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวหรืออ้อยแล้ว แปลงปลูกจะว่างในช่วงฤดูฝน จนกระทั่งต้นเดือนพฤศจิกายน จึงจะปลูกอ้อยใหม่ แปลงปลูกที่ว่างนี้ หากปลูกพืชที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น เช่นพืชไร่บางชนิด อาทิ ข้าวไร่ โดยเฉพาะพันธุ์ข้าวหอมสกลนคร ชิวแม่จัน และลิ้มผัว ซึ่งเป็นพืชอาหารหลักและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่แปลงว่าง จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน เป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และนอกจากนี้ยังจะเป็นการฟื้นฟูสภาพดินในแปลงปลูกอ้อย ที่เสื่อมโทรมติดต่อกันเป็นเวลานานได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์คือ พันธุ์หอมสกลนคร ชิวแม่จัน และ ลิ้มผัว ที่มีต่อการปรับปรุงสภาพดินในแปลงปลูกอ้อย ในเขตรับผิดชอบของ โรงงานน้ำตาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี
2. เพื่อศึกษาผลของการปลูกข้าวไร่ ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย ที่มีผลต่อผลผลิต โรคและแมลงที่สำคัญ และความสามารถในการไวต่ออ้อย
3. เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวไร่ ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย ของเกษตรกรในเขตรับผิดชอบของ โรงงานน้ำตาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์ และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในปี 2556-2557 ที่แปลงทดลองในเขตรับผิดชอบของโรงงานน้ำตาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดยปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์ และแปลงควบคุม (control) คือปล่อยเป็นแปลงว่างไม่ปลูกพืชชนิดใดเลย ส่วนข้าวไร่ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หอมสกลนคร ชิวแม่จัน และ สีม่วง โดยปลูกข้าวในวันที่ 23 เดือน พฤษภาคม 2556 และปลูกอ้อยตามหลังจากไถกลบตอซึ่งข้าวในวันที่ 5 เดือน พฤศจิกายน 2556 โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

ปลูกข้าวแต่ละพันธุ์ในแปลงย่อยขนาด 10×10 ตารางเมตร ใช้ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร ปลูกโดยวิธีหยอกเมล็ดโดยตรง หลุมละประมาณ 5 เมล็ด หลังงอกไม่มีการถอนแยก

การจัดการแปลงข้าว มีการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงศัตรู คาร์โบซัลแฟน-เมโทมิล อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร เมื่อข้าวอายุ 3 วันหลังปลูก และกำจัดวัชพืชออกซาไดอะซอน ในอัตรา 300 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 60 ลิตร เมื่อข้าวอายุ 5 วันหลังหยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยสูตร 3.75N-3.75P₂O₅-3.75K₂O อัตรา 25 กก./ไร่ หลังปลูก 27 วัน

การจัดการแปลงอ้อย หลังจากปลูก 5-6 เดือน ให้ปุ๋ย 7.5N-7.5P₂O₅-7.5K₂O อัตรา 50 กก./ไร่ ทำการเก็บข้อมูลอ้อย แบ่งออกเป็น 3 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 8 10 และ 12 เดือน

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 ข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าว

โดยการเก็บข้อมูลแยกเป็นข้อมูลที่เก็บภายในแปลง คือ ความสูง, จำนวนหน่อ/กอ, ความยาวรวง, จำนวนรวง/ต้น โดยสุ่มเก็บข้อมูล 4 ต้นภายในแปลงย่อย เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ จำนวนเมล็ด/รวง โดยการสุ่ม 4 รวง นำนานับจำนวนเมล็ดในแต่ละรวง, น้ำหนักเมล็ดดี/รวง หลังจากคัดแยกเมล็ดดี เมล็ดลีบ ของต้นสุ่ม 4 ต้นแล้ว น้ำหนักดีทั้งหมดมาชั่งน้ำหนัก, น้ำหนัก 100 เมล็ด นับจำนวนเมล็ดดี 100 เมล็ด เพื่อมาชั่งน้ำหนักของเมล็ด, น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง สุ่มข้าว 4 ต้นนำมาชั่งน้ำหนักสด หลังจากนั้นทำการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง, ผลผลิตเมล็ด เก็บผลผลิตเมล็ดจากพื้นที่สุ่ม 2×2 เมตร นำมากะเทาะ คัดเลือกเฉพาะเมล็ดดี แล้วนำมาชั่งน้ำหนักผลผลิตเมล็ด, ดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index) ซึ่งคำนวณจาก น้ำหนักผลผลิต/น้ำหนักแห้งต้นทั้งหมด

2.2 ข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อย

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย ได้แก่ จำนวนลำ โดยนับจำนวนลำอ้อยในแต่ละกอในพื้นที่สุ่มขนาด 2×4 เมตร, น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของลำต้น โดยสุ่มอ้อย 2 กอ เพื่อบันทึกข้อมูล, ความสูง วัดความสูงของอ้อยทุกกอในพื้นที่สุ่ม 2×4 เมตร โดยค่าความสูงจะเก็บ 3 ระยะ คือเมื่ออายุ 8 10 และ 12 เดือน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของอ้อย, เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น วัดข้อมูลทุกกอภายในพื้นที่สุ่ม 2×4 เมตร โดยเลือกวัดเพียง 1 ลำภายในกอ, Leaf area สุ่มวัด 4 กอ กอละ 2 ต้น โดยให้เครื่อง Handheld Laser Leaf

Area Meter (CI-203) วัดค่าทุกใบในแต่ละต้น และค่า SPAD Chlorophyll meter วัดค่าความเข้มของสีใบ โดยสุ่มวัด 3 จุด ต่อ 1 ใบ และวัด 3 ใบต่อต้น ซึ่งสุ่มวัด 4 ต้นภายในพื้นที่สุ่ม 2x4 เมตร

การเก็บข้อมูลการเกิดโรคใบขาวของอ้อย โดยนับจำนวนต้นที่เป็นโรคในพื้นที่ 20x20 เมตร เมื่ออ้อยอายุ 4 เดือน (รูปที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงการเกิดโรคใบขาวของอ้อยในแปลงทดลอง

2.3 เก็บข้อมูลดิน

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนและหลังทำการปลูกข้าวเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางเคมีในดิน และลักษณะทางกายภาพของดิน โดยเก็บตัวอย่างดิน 3 จุดต่อแปลงย่อย นำดินมาตากให้แห้ง คลุกเคล้าให้เข้ากัน หลังจากนั้นบดดินให้ละเอียด แยกเศษรากไม้ออก แล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนดิน ขนาด 1000 ไมโครเมตร แล้วจึงนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งเป็นการวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังตาราง

วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

- pH= 1:1 H₂O โดยวิธี pH meter น้ำกลั่น pH = 6.21
 - EC = 1:5 H₂O โดยวิธี Conductivity meter น้ำกลั่น EC = 0.001 dS/m
 - Organic matter โดยวิธี Walkley and Black (1947)
 - Total N ย่อยตัวอย่างโดยวิธี micro-Kjeldahl method ของ Bremner (1965) พัฒนาวิธีโดยวิธี Indrophenol Blue method วิเคราะห์โดยวิธีการวัดการดูดกลืนแสงของสารที่มีสี (colorimetry) วัดด้วยเครื่อง Flow Injection Analyzer ที่ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร
 - Available P สกัดตัวอย่างด้วยวิธี Bray II method (Bray and Kurt, 1945) ทำให้เกิดสีด้วยวิธี Molybdenum blue method วิเคราะห์โดยวิธีการดูดกลืนแสงของสารที่มีสี วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 820 นาโนเมตร
 - Total P ย่อยตัวอย่างด้วยวิธี wet oxidation ด้วยการผสมกรดไนตริก + กรดเปอร์คลอริก ทำให้เกิดสีด้วยวิธี Molybdenum blue method วิเคราะห์โดยวิธีการดูดกลืนแสงของสารที่มีสี วัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 820 นาโนเมตร
 - Total K ย่อยตัวอย่างด้วยวิธี wet oxidation ด้วยการผสมกรดไนตริก + กรดเปอร์คลอริก วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมโดยวัดปริมาณพลังงานแสงที่อะตอมของโพแทสเซียมปลดปล่อยออกมา วัดด้วยเครื่อง Flame photometer ที่ความยาวคลื่น 766.5 นาโนเมตร
-

- Exchangeable K Ca โดยวิธีสกัดด้วย 1N Ammonium acetate pH 7.0 extraction วัดด้วยเครื่อง Flame photometer โดยวัดปริมาณพลังงานแสงที่อะตอมของธาตุปลดปล่อยออกมา

- Cation Exchange Capacity: CEC โดยวิธี Ammonium saturation (Schollerger and Simmom, 1945) soil texture โดยวิธี Hydrometer method

*ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ฯ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการทดลอง

1. ผลผลิตของข้าวไร่ ก่อนการปลูกอ้อย

จากการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของดินก่อนและหลังการปลูกข้าว เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง Exchangeable Ca และ CEC เพิ่มขึ้นหลังจากที่มีการไถกลบตอซังข้าว แต่ค่าการนำไฟฟ้า (EC) อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) Total P, Total K, Available P และ Exchangeable K มีค่าลดลงหลังจากการไถกลบตอซังของข้าวทุกพันธุ์ และแปลงที่ปล่อยว่าง แต่ค่า Total N นั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนปลูก และหลังการไถกลบ และพบว่าค่า EC, Exchangeable K และค่า CEC มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกอ้อยไปเป็นเวลา 8 เดือน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อน และหลังการปลูกข้าว (ไถกลบตอซัง) และภายหลังการปลูกอ้อย 8 เดือน

	ก่อนปลูกข้าว				หลังปลูกข้าว				หลังปลูกอ้อย 8 เดือน			
	ลิมผัว	หอม	จิ่วแม่	control	ลิมผัว	หอม	จิ่วแม่	control	ลิมผัว	หอม	จิ่วแม่	control
	สกล	สกล	จัน		สกล	สกล	จัน		สกล	สกล	จัน	
pH 1:1 H ₂ O	5.4	5.2	5.4	5.2	5.9	5.5	5.7	5.5	5.3	5.5	5.3	5.4
EC 1:5 H ₂ O (dS/m)	0.057	0.066	0.063	0.065	0.033	0.042	0.040	0.034	0.096	0.097	0.111	0.073
Organic matter (%)	1.14	1.16	1.15	1.13	1.02	1.08	1.08	1.06	1.01	1.02	1.05	0.94
Total N (%)	0.049	0.050	0.049	0.048	0.047	0.050	0.050	0.049	0.050	0.050	0.051	0.046
Total P (mg/kg)	225	221	220	203	190	185	186	166	202	234	229	194
Total K (mg/kg)	1729	1896	1794	1618	1548	1416	1314	1316	1154	1303	1211	1313
Available P (mg/kg)	73	66	68	58	56	56	70	45	59	79	77	57
Exchangeable K (mg/kg)	98	96	83	88	54	69	60	70	100	133	118	114
Exchangeable Ca (mg/kg)	430	393	495	410	529	455	541	468	460	495	465	468
CEC (c mol/kg)	1.86	2.35	2.80	1.88	3.93	4.28	4.11	3.96	8.40	6.40	7.42	7.05
soil texture	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand

จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตของข้าวไร่ 3 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความสูง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนักเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าข้าวลิมผัวมีน้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตามข้าวไร่ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตและน้ำหนักฟางแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าพันธุ์จิ่วแม่จัน ให้ค่าน้ำหนักฟาง

และผลผลิตสูงที่สุด เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีความสูงมากที่สุด ทำให้มีน้ำหนักฟางมากที่สุด และพบว่ามีผลต่อค่าดัชนีเก็บเกี่ยวที่ต่ำกว่าพันธุ์ที่มีต้นเตี้ย และน้ำหนักฟางน้อย (ตารางที่ 2)

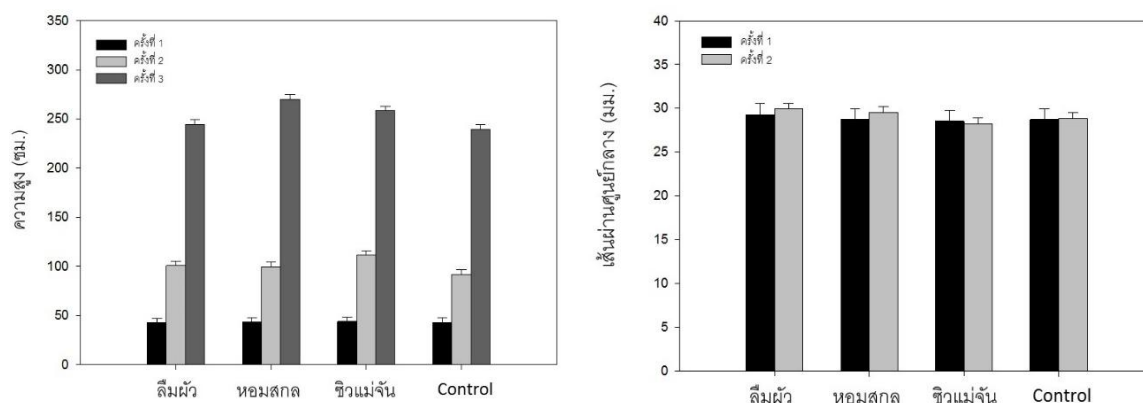
ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว 3 พันธุ์ ที่ปลูกก่อนการปลูกอ้อย

พันธุ์ข้าว	ความสูง (ซม)	หน่อ/กอ	ความยาวรวง	รวง/กอ	จน.เมล็ด/รวง	นน.เมล็ด/รวง (กรัม)	นน.100เมล็ด (กรัม)	นน.ฟางแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ดัชนีเก็บเกี่ยว
ลิ้มผัว	138 b	25	31 c	16 c	148 a	5.54 b	3.70 b	703	1051	0.60
หอมสกล	153 a	26	27 b	24 ab	128 b	4.19 a	3.24 a	804	1058	0.56
ชีวแม่จัน	160 a	25	33 a	22 bc	157 a	4.38 a	3.18 a	913	1128	0.56
F test	**	ns	**	*	**	*	*	ns	ns	ns
CV (%)	4.1	25	3.1	18	4.2	12	6.3	38	22	17

ns, * และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$ และ $p < 0.01$ ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบในแนวคอลัมน์

2. ผลผลิต และการเจริญเติบโตของอ้อยภายหลังจากการไถกลบตอซังข้าวไร่

การวัดการเจริญเติบโตของอ้อย โดยการวัดความสูง 3 ช่วง คือ 8 10 และ 12 เดือนหลังจากปลูกอ้อยพบว่า ความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในแต่ละครั้งที่ทำการวัด แต่ไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างแปลงของข้าว และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงการวัด และไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างแปลงของข้าว (ภาพที่ 2)



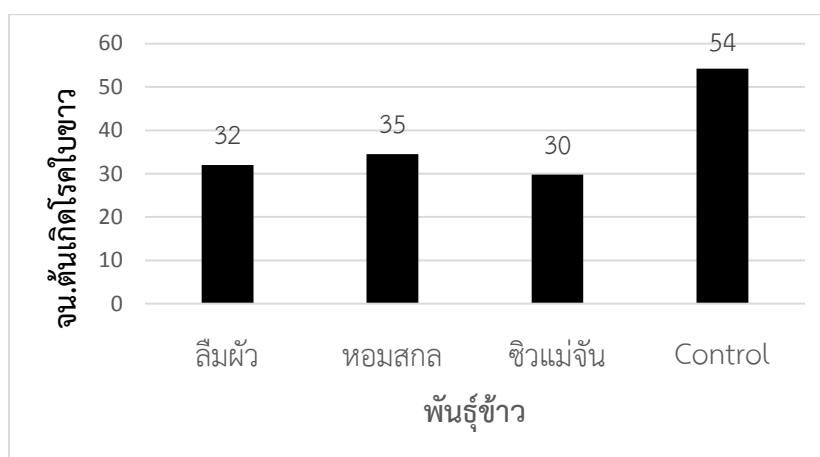
ภาพที่ 2 แสดงความสูงของอ้อยในช่วงการเจริญเติบโต 3 ระยะ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอ้อย 2 ระยะ ในแต่ละแปลงย่อยของการปลูกข้าว 3 พันธุ์และไม่ปลูกข้าว (control)

จากการศึกษาการไถกลบตอซังข้าวก่อนการปลูกอ้อย ในแปลงอ้อยของอำเภอกุมภวาปี ในปี 2556 พบว่า การไถกลบตอซังของข้าวพันธุ์ชีวแม่จันก่อนการปลูกอ้อยมีผลทำให้จำนวนลำของอ้อยสูงที่สุด (29 ลำต่อกอ) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการไถกลบตอซังข้าวสายพันธุ์ ลิ้มผัว, หอมสกล และแปลงที่ไม่มีการปลูกข้าวก่อนอ้อย นอกจากนั้นยังทำให้พื้นที่ใบของอ้อยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพบว่าตอซังข้าวพันธุ์ชีวแม่จันทำให้พื้นที่ใบของอ้อยต่อต้นสูงที่สุด อย่างไรก็ตามการไถกลบตอซังไม่ได้มีผลต่อความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และค่า SPAD Chlorophyll meter (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยและ องค์ประกอบผลผลิต เมื่อปลูกภายหลังจากการไถกลบตอซังข้าว 3 พันธุ์ และแปลงที่ไม่ได้มีการปลูกข้าว

Treatmen t	จำนวน ลำ	น้ำหนักสด/ 2ลำ (กก.)	น้ำหนัก แห้ง/ 2ลำ (กก.)	ความ สูง(ซม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ใบ	SPAD	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1 ลิ้มผั่ว	21 a	5.55	1.95	244.4	29.9	78.2 ab	38.6	15.8
2 หอมสกล	22 a	5.45	1.87	270.1	29.6	59.5 a	49.1	17.1
3 ชิวแม่จัน	29 b	4.67	1.68	258.3	28.3	114.2 b	39.9	19.1
4 Control	20 a	4.52	1.54	239.5	28.9	99.1 b	38.8	13.4
Mean	23	5.05	1.76	253.1	29.2	87.8	41.6	16.3
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV (%)	16.7	11.6	13.1	7.2	3.1	27.4	21.0	20.8

ns, และ * = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$ ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบในแนวคอลัมน์



ภาพที่ 3 แสดงจำนวนต้นของอ้อยที่เกิดโรโคใบขาว ภายหลังจากการปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์ และไม่ได้ปลูก (control)

จากการศึกษาพบว่าการปลูกข้าวไร่ทั้ง 3 พันธุ์ ก่อนการปลูกอ้อยทำให้จำนวนต้นที่เกิดโรโคใบขาวของอ้อยลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง control ที่ไม่มีการปลูกข้าว (ภาพที่ 3)

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลของการปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์คือ พันธุ์หอมสกลนคร ชิวแม่จัน และ สีมัว ที่มีต่อการปรับปรุงสภาพดินในแปลงปลูกอ้อย

จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนปลูกข้าว และภายหลังการไถกลบตอซังข้าว พบว่ามีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน หลังจากการไถกลบ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดย Sacher et al. (1962) รายงานว่า ที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5 จะทำให้มีค่าการสะสมน้ำตาลสูงที่สุด ซึ่งค่าการวิเคราะห์ดินจากงานทดลอง พบว่ามีค่าประมาณ 5.2-5.7 การปลูกพืชสลับกับการปลูกอ้อยนอกจากจะเป็นการเพิ่มรายได้ของเกษตรกรแล้วยังเป็นการกำจัดขยะที่เกิดจากการเกษตร เช่นการไถกลบฟางข้าวเพื่อบำรุงดิน และยังเป็นการลดปัญหาสภาพแวดล้อม (Ahmad, 2001) เนื่องจากในบางพื้นที่นิยมเผาตอซังข้าวทั้งก่อนการเตรียมดินเพื่อปลูกพืชอื่นส่งผลให้เกิดภาวะเรือนกระจก และการศึกษาของ Singh et al. (2008) พบว่า การไถกลบตอซังข้าว และหญ้า ในแปลงปลูกทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและผลผลิต และไม่ได้มีผลต่ออินทรีย์วัตถุในดิน เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ พบว่าอินทรีย์วัตถุในดินไม่ได้มีผลเมื่อมีการไถกลบตอซังข้าว (ตารางที่ 3) แต่พบว่า N Ca และ CEC ในดินเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Pankhurst et al. (2003) พบว่าพื้นที่ที่ปลูกอ้อยเชิงเตี้ยจะมีค่า CEC สูงกว่าพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกอ้อยมาก่อน หรือมีการปลูกพืชอื่นมาก่อนถึง 1.93% ของ Ca และ Mg เนื่องจากการสะสมของซากพืชในดิน และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดซากพืชด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า การไถกลบตอซัง ภายในแปลงทำให้ข้าวมีการดูดไนโตรเจนเพิ่มขึ้นถึง 29 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตเพิ่มขึ้น 37 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีการเผاتอซัง และยังเพิ่ม NO_3^- ในดินถึง 46 เปอร์เซ็นต์ด้วย (Mandal et al., 2004) แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าไม่มีความแตกต่างของ total N เนื่องจากการทดลองในปีแรกจึงยังไม่มี การสะสมในดิน แต่เมื่อทำการปลูกอ้อยเป็นเวลา 8 เดือน พบว่าค่า total K มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ทวีศักดิ์ (2552) ที่พบว่า การไถกลบตอซังและการใช้พืชปุ๋ยสด ทำให้ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น และรายงานของประชา และคณะ (2538) ซึ่งรายงานว่าหลักการไถกลบพืชปุ๋ยสดลงในดิน จะเกิดการสลายตัว ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของพืช แต่พบว่าการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการไถกลบพืช ต้องอาศัยระยะเวลา อย่างน้อย 3 ปี อินทรีย์วัตถุในดินจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลง (McDonagh et al., 1995) ซึ่งคุณสมบัติของดินจะมีความแตกต่าง โดยเฉพาะค่า N เมื่อมีการจัดการอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลาอย่างน้อย 7 ฤดูกาล (Mandal et al., 2004) การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ไร่นั้น จะพบความแตกต่างยากกว่าในพื้นที่นา เนื่องจากไม่มีน้ำเป็นตัวเร่งจุลินทรีย์ในการย่อยสลายซากพืช ซึ่งจากการศึกษาของ Vityakow et al. (2000) พบว่าอัตราการย่อยสลายจะขึ้นอยู่กับปริมาณจุลินทรีย์ และความชื้นของดินด้วย ทำให้พืชที่ปลูกในพื้นที่ไร่ ใช้เวลานานกว่าพื้นที่ลุ่มในการย่อยสลายสารอาหารต่างๆ ออกมา และเสี่ยงต่อการชะล้างหน้าดินเนื่องจากน้ำฝนด้วย และเมื่อทำการปลูกพืชตระกูลถั่ว หรือหญ้า หลังจากปลูกอ้อยมาเป็นเวลา 20 ปี พบว่าการปลูกพืชอื่นสลับเป็นเวลา 12-30 เดือน มีผลทำให้ผลผลิตของอ้อยเพิ่มขึ้น เนื่องจากพืชอื่นช่วยปรับปรุงคุณภาพของจุลินทรีย์ในดิน (Pankhurst et al., 2005) นอกจากการ

บำรุงดินแล้วการปลูกพืชขึ้นสลับการปลูกอ้อยยังช่วยในเรื่องของการลดการชะล้างของหน้าดิน ลดการสูญเสีย น้ำจากดิน และคงธาตุอาหารไว้ในดินด้วย (Bell et al., 2007) จากการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากการศึกษา เพียงปีเดียวทำให้ยังไม่เห็นผลของการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติต่างๆ ของดิน

2. ผลของการปลูกข้าวไร่ ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย ที่มีผลต่อผลผลิต โรคและแมลงที่สำคัญ

จากการศึกษาการปลูกข้าวไร่ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย พบว่า การปลูกข้าวไร่พันธุ์ชีวแม่จัน ก่อนการปลูกอ้อยทำให้จำนวนลำต้นของอ้อยมีจำนวนมากที่สุด และมีพื้นที่ใบสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกอ้อยเดี่ยว หรือพันธุ์อื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากข้าวพันธุ์ชีวแม่จันมีน้ำหนักฟางแห้งสูงที่สุด เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มี ต้นสูง จากรายงานของ Hatch และ Glasziou (1962) พบว่าพื้นที่ใบมีผลต่อปริมาณน้ำตาลในลำต้นของอ้อย เนื่องจากใบเป็นพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงและเก็บไว้ในรูปของน้ำตาล จากนั้นจึงลำเลียงไปเก็บไว้ในเซลล์ พาราเณโคมา ในรูปของซูโครส การเพิ่มการสะสมน้ำตาลในอ้อยนั้น รากมีส่วนอย่างมากเนื่องจากช่วงในการดูด ธาตุอาหารและลำเลียงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของรากจึงส่งผลต่อผลผลิตด้วย และพบว่าการปลูกถั่วสลับอ้อยมีผลทำให้ผลผลิตของอ้อยเพิ่มขึ้นถึง 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ ราก (Li et al., 2013) ดังนั้นการเจริญเติบโตของรากจึงมีส่วนสำคัญ การไถกลบตอซังข้าวจึงมีผลต่อจำนวนลำ ซึ่งในสายพันธุ์ที่มีปริมาณของซังมากจึงเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของอ้อย เนื่องจากการ เจริญเติบโตของรากมีผลต่อการดูดธาตุอาหารและน้ำ (Smith et al., 2005) จากการศึกษาของ พัทธนิ และ อุษา (2555) พบว่า หลังสิ้นสุดการทดลองในปีที่ 2 ผลผลิตอ้อยในแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการที่ 7 (ปลูกข้าวไร่ และไถกลบตอซังหลังเก็บเกี่ยวข้าว) ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด เท่ากับ 18.84 ตัน/ไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 (ปลูกถั่วพรี แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด) ให้ผลผลิตอ้อยเท่ากับ 18.74 ตัน/ไร่ และยังทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

การปลูกอ้อยเป็นพืชเชิงเดี่ยวเป็นเวลานานมีผลต่อผลผลิตของอ้อยเนื่องจากคุณภาพของดินที่ลดลง จุลินทรีย์ และแบคทีเรียที่จำเป็นในดินลดลง และพบว่าการปลูกอ้อยเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตน้อยกว่าการ ปลูกอ้อยสลับกับการปลูกพืชชนิดอื่น เช่น พืชตระกูลถั่ว หรือหญ้าอาหารสัตว์ ถึง 34.2 และ 86.8 ตามลำดับ และพบว่าช่วยลดการเกิดโรคใบขาวในอ้อยได้ถึง 72.6 และ 54.8 ตามลำดับ (Pankhurst et al., 2003) โรค ใบขาวเป็นโรคที่สำคัญโดยเฉพาะในอ้อยโต ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิต ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ในบางพื้นที่ และอ้อย โตมักจะมีความรุนแรงมากกว่าอ้อยปลูก (Rishi and Chen, 1989) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การปลูกข้าวไร่ ก่อนการปลูกอ้อยนอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตแล้วยังพบว่า ทำให้จำนวนต้นใบขาวของอ้อยลดลงเมื่อ เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ปลูกพืชชนิดใดเลย (control) การเว้นช่วงการปลูกอ้อยเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วย ลดวงจรของเชื้อ และแมลงพาหะ (Pliansinchai and Prammanee, 2000) ซึ่งเป็นผลดีต่อการผลิตอ้อย

จากการศึกษาพบว่าการไถกลบตอซังข้าวทำให้ผลผลิตลำอ้อย และพื้นที่ใบของอ้อยเพิ่มขึ้นซึ่งเป็น ลักษณะที่มีผลต่อผลผลิต ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาในการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว และการปลูกพืชร่วมกับการปลูกอ้อย ซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาถึงช่วงปีที่สองที่มีการไว้ตอของอ้อย ทำ

ให้ไม่สามารถระบุถึงผลผลิตของการไว้ต่อได้ และการไถกลบตอซึ่งยังมีผลต่อจำนวนการเกิดโรคใบขาวที่ลดลงของอ้อยด้วย เมื่อเทียบกับการปล่อยแปลงว่าง ทั้งนี้เนื่องจากมีการตัดวงจรของแมลงพาหะ และกำจัดพืชอาศัย เช่นหญ้าในแปลงด้วย แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในอ้อยต่อจะมีความรุนแรงของโรคมามากกว่าอ้อยปลูก จึงควรมีการศึกษาต่อไป

3. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวไร่ ร่วมระบบกับการปลูกอ้อยของเกษตรกร

ในการศึกษารั้งนี้ได้มีการออกไปจัดให้ความรู้แก่เกษตรกรก่อนการปลูกข้าว ถึงความสำคัญและประโยชน์ที่จะได้รับจากการปลูกข้าวไร่ร่วมกับการปลูกอ้อย ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการปลูกพืชร่วมระบบกับการปลูกอ้อยทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น ช่วยลดปัญหาของโรค และเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดินด้วย (Pankhurst et al., 2003; Pankhurst et al., 2005; Bell et al., 2007) แต่เนื่องจากงบประมาณ และระยะเวลาทำให้ไม่สามารถประเมินการยอมรับของเกษตรกรได้ เนื่องจากไม่ได้ประเมินผลผลิตของอ้อยถึงอ้อยต่อ ทั้งนี้หากจะประเมินการยอมรับควรมีการดำเนินการเป็นการทดลองระยะยาวเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของคุณสมบัติของดิน การเกิดโรค และการให้ผลผลิตด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการปลูกข้าวไร่ร่วมระบบกับการปลูกอ้อย เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดิน พบว่า จากการปลูกข้าวไร่ 3 พันธุ์ ข้าวพันธุ์ชีวแม่จัน ให้น้ำหนักฟางสูงที่สุดเมื่อเทียบกับข้าวพันธุ์อื่นๆ คือ 913 กก./ไร่ ขณะที่ข้าวพันธุ์หอมสกล และลิ้มผิว ให้น้ำหนักฟางแห้ง 804 และ 703 กก./ไร่ ตามลำดับ และจากการศึกษาคุณสมบัติของดิน ก่อนปลูกข้าว และหลังจากไถกลบตอซึ่งข้าว พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และ CEC เพิ่มขึ้น และการไถกลบตอซึ่งข้าวไร่พันธุ์ชีวแม่จัน ทำให้จำนวนลำของอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์หอมสกล ลิ้มผิว และแปลงcontrol คือ 29, 22, 21 และ 20 ลำตามลำดับ และพื้นที่ใบของอ้อยเพิ่มขึ้นในแปลงที่ไถกลบตอซึ่งข้าวชีวแม่จัน คือ 114.2 ซึ่งมีค่าสูงกว่าการปลูกข้าวไร่พันธุ์อื่นๆ นอกจากนั้นการปลูกข้าวไร่ยังทำให้จำนวนกอของการเกิดโรคใบขาวลดลง (30-35 กอ) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปล่อยว่าง (control) (54 กอ) จากการศึกษาครั้งนี้ ยังไม่ได้ทำการศึกษาต่อในอ้อยต่อทำให้ยังไม่สามารถประเมินความพึงพอใจในของเกษตรกรต่อผลผลิตของอ้อยต่อได้ และการปลูกพืชเพื่อบำรุงดินนั้นต้องอาศัยการศึกษาในระยะยาวจึงจะสามารถประเมินผลของการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติดินที่แม่นยำได้ จึงต้องทำการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ทวีศักดิ์ ชนะสิทธิ์. 2552. ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตข้าวสังข์หยดในกลุ่มชุดดินที่ 6 จังหวัดพัทลุง ใน การประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2552. สุราษฎร์ธานี.
- ประชา นาคะประเวช ปรัชญา ชัญญาดี และพิรัชมา วาสนานุกูล. 2538. คู่มือการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุง ดิน. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- พัชนี อารณรัตน์ และ อุษา จักรราช. 2555. การปลูกพืชสลับในไร่อ้อยเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตอ้อยใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เกษตร 40 ฉบับพิเศษ 3, 163-170.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2557. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2556/57. รายงานผล การสำรวจพื้นที่ปลูก อ้อยประจำปี การผลิต 2556/57. pp. 1-125.
- B. Singh, Y.H. Shan, S.E. Johnson-Beebout, Y. Singh, R.J. Buresh. 2008. Chapter 3 Crop Residue Management for Lowland Rice-Based Cropping Systems in Asia. *Advances in Agronomy* 98, 117–199.
- C.E. Pankhurst, G.R. Stirling, R.C. Magarey, B.L. Blair, J.A. Holt, M.J. Bell and A.L. Garside. 2005. Quantification of the effects of rotation breaks on soil biological properties and their impact on yield decline in sugarcane. *Soil Biology & Biochemistry* 37, 1121–1130.
- C.E. Pankhurst, R.C. Magarey, G.R. Stirling, B.L. Blair, M.J. Bell, A.L. Garside. 2003. Management practices to improve soil health and reduce the effects of detrimental soil biota associated with yield decline of sugarcane in Queensland, Australia. *Soil & Tillage Research* 72, 125–137.
- D.M. Smith, N.G. Inman-Bamber, P.J. Thorburn. 2005. Growth and function of the sugarcane root system. *Field Crops Research* 92, 169–183.
- F. Ahmad. 2001. Sustainable agriculture system in Malaysia. In: Regional Workshop on Integrated Plant Nutrition System (IPNS), Development in Rural Poverty Alleviation, 18-20 September 2001, United Nations Conference Complex, Bangkok, Thailand pp.1-10.
- J. A. Sacher, M. D. Hatch and K. T. Glasziou. 1962. Sugar Accumulation Cycle in Sugar Cane. III. Physical & Metabolic Aspects of Cycle in Immature Storage Tissues. *PHYSICAL & METABOLIC ASPECTS OF CYCLE, PLANT PHYSIOLOGY*. 348-354.
- J. F. McDonagh, B. Toomsan, V. Limpinuntana and K. E. Giller. 1995. Grain legumes and green manures as pre-rice crops in northeast Thailand II. Residue decomposition. *Plant and Soil*. 177: 127-136.

- K. G. Mandal, A. K. Misra, K. M. Hati, K. K. Bandyopadhyay, P. K. Ghosh and M. Mohanty. 2004. Rice residue- management options and effects on soil properties and crop productivity. *Food, Agriculture & Environment* 2, 224-231.
- Konghakote, P. and B. Jongdee. 2007. Participatory of upland rice seed production in area of Mahasarakam province. Working Report on Aerobic Rice. Unpublished.
- M. D. Hatch and K. T. Glasziou. 1962. Sugar Accumulation Cycle in Sugar Cane. II. Relationship of Invertase Activity to Sugar Content & Growth Rate in Storage Tissue of Plants Grown in Controlled Environments'. *INVERTASE ACTIVITIES & GROWNTH RATE, PLANT PHIYSIOLOGY*. 344-348.
- M. J. Bell, G. R. Stirling and C. E. Pankhurst. 2007. Management impacts on health of soils supporting Australian grain and sugarcane industries. *Soil & Tillage Research* 97, 256–271.
- N. Rishi and C.T. Chen. 1989. Grassy shoot and white leaf diseases. In: C. Ricaud, B.T. Egan, A.G. Gillaspie Jr and C.G. Hughes (Eds.). *Diseases of Sugarcane major diseases*. Elsevier Science Publishers B.V. Sara Burgerhartstraat 25 P.O. Box 211, 1000 AE Amsterdam, The Netherlands, pp.289-300.
- P. Vityakow, S. Meepech, G. Cadisch and B. Toomsaw. 2000. Soil organic matter and nitrogen transformation mediated by plant residues of different qualities in sandy acid upland and paddy soils. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 48, 75-90.
- U. Pliansinchai and S. Prammanee. 2000. Green grassy shoot. In: P. Rott, R.A. Bailey, J.C. Comstock, B.J. Croft, A.S. Saumtally (Eds.). *A guide to sugarcane diseases*. CIRAD and ISSCT, pp. 221-225.
- X. Li, Y. Mu, Y. Cheng, X. Liu and H. Nian. 2013. Effects of intercropping sugarcane and soybean on growth, rhizosphere soil microbes, nitrogen and phosphorus availability. *Acta Physiol Plant*, 35: 1113–1119.

ชื่อโครงการวิจัยย่อยที่ 2

ประสิทธิภาพของการควบคุมวัชพืชในระบบการปลูกอ้อยสลับข้าวไร่

The effectiveness of weed control in upland rice preceding sugarcane cropping system

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทยมีประมาณ 9 ล้านไร่ ฤดูกาลผลิตปี 2554/2555 สามารถผลิตอ้อยได้เท่ากับ 105 ล้านตัน อย่างไรก็ตามในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ผลผลิตอ้อยจะแปรปรวนอยู่ระหว่าง 47.66-95.36 ล้านตัน ในฤดูกาลผลิตปี 2554/2555 มีผลผลิตเฉลี่ย 11.82 ตันต่อไร่ ซึ่งยังต่ำกว่าประเทศคู่แข่งทางการค้า เช่น บราซิลและออสเตรเลีย และผลผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็มีผลผลิตค่อนข้างต่ำด้วยเช่นกัน ปัญหาที่ทำให้ผลผลิตของไทยต่ำคือ พันธุ์ที่เหมาะสม ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ศัตรูพืชระบาดมากและไม่สามารถป้องกันหรือจัดการได้อย่างเหมาะสม และปัญหาที่เกิดจากวัชพืชที่เจริญเติบโตแข่งขันกับอ้อย นอกจากนี้ยังพบว่าต้นทุนการผลิตต่อตันอ้อยสูงกว่าประเทศอื่นๆ และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ อันเนื่องมาจากปัญหาหลายประการ

วัชพืชนับว่าเป็นศัตรูอ้อยที่สำคัญชนิดหนึ่ง การที่วัชพืชขึ้นแข่งขันกับอ้อยในระยะ 3-4 เดือนหลังจากการปลูกอ้อย จะทำให้อ้อยมีการแตกกอและมีผลผลิตลดลง หากไม่มีการจัดการวัชพืชเลยตลอดฤดูปลูกจะสูญเสียผลผลิต 84.6% ในเขตชลประทานและ 87.7% ในเขตนํ้าฝน นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าวัชพืชทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง 15% คิดเป็นมูลค่าสูงกว่า 15,000 ล้านบาท และทำให้ปริมาณนํ้าตาลลดลงมากกว่า 60% หากไม่มีการจัดการวัชพืชเลย

การแก้ปัญหาวัชพืชในปัจจุบันนี้ เกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุม เนื่องจากขาดแคลนแรงงาน ค่าแรงสูงและจำเป็นต้องรีบเร่งกำจัดวัชพืชให้ทันการณีก่อนที่จะเกิดความเสียหายต่อต้นอ้อย สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว ปกติเกษตรกรจะทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอก (pre-emergence herbicide) เพื่อควบคุมวัชพืชที่จะขึ้นแข่งขันกับอ้อยในช่วงแรก ซึ่งระยะนี้อ้อยจะมีความสามารถในการแข่งขันกับวัชพืชได้น้อย แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชต้องใช้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ หนึ่งในนั้นคือ อัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชจะต้องเหมาะสมกับชนิดของดินที่แตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งปลูก จากรายงานพบว่าดินเหนียวหรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากต้องใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูงกว่าดินร่วนและดินทราย เนื่องจากดินเหนียวจะดูดซับสารกำจัดวัชพืชมากกว่าดินทราย ถ้าใช้ความเข้มข้นต่ำจะทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง แต่ถ้าเป็นดินทรายหากใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูงมาก ก็อาจเป็นอันตรายต่ออ้อยได้

การปลูกอ้อยติดต่อกันในพื้นที่เดิมเป็นเวลานาน อาจทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ได้ ซึ่งปัจจุบันมีเกษตรกรหลายรายปลูกข้าวไร่หลังหรือตอก่อนปลูกอ้อยใหม่ หลังเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จไถกลบตอซังและฟางข้าว เพื่อช่วยปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินได้ ทำให้อ้อยงอกได้สม่ำเสมอ แข็งแรง เจริญเติบโตและตั้งตัวเร็ว สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวไร่เป็นการทำนาแบบรอนโดยใช้เมล็ดข้าวแห้ง เมล็ดข้าวกับวัชพืชจะงอกพร้อมๆ กัน แต่เนื่องจากในช่วงแรกของการเจริญเติบโตนั้น ข้าวจะเจริญเติบโตได้ช้ากว่าวัชพืช จึงทำให้ประสบปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวอย่างรุนแรง

สารจากธรรมชาติ เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง ที่อาจจะเป็นอีกทางเลือก ที่สามารถนำมาใช้แทนสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือใช้ในการลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืช และน่าจะเป็นสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้ น้ำส้มควันไม้เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ควบคุมวัชพืชได้ เช่น Giant Hogweed (Tiilikka et al., 2011) เมื่อใช้น้ำส้มควันไม้เจือจาง 1:500 (น้ำส้มควันไม้: น้ำ) ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช bentazon+ cyhalofop-butyl และ สาร butachlor+ clomazone ในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ เพื่อควบคุมหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) พบว่า น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:500 (น้ำส้มควันไม้: น้ำ) ทำให้สารทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าข้าวนกในระยะสองและสามใบ ได้เท่ากับการใช้สารกำจัดวัชพืชเต็มตามอัตราแนะนำ (Acenas et al., 2013) นอกจากนี้การใช้น้ำส้มควันไม้ 1:500 หรือ 1:1000 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช bensulfuron-methyl+ butachlor อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำในข้าวนาดำ พบว่า น้ำส้มควันไม้เจือจางช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารดังกล่าว ได้เท่ากับการใช้สารกำจัดวัชพืช bensulfuron-methyl+ butachlor เต็มตามอัตราแนะนำ (Rico et al., 2007)

จากปัญหาการแข่งขันของวัชพืชทั้งในแปลงอ้อยและแปลงข้าวไร่ที่ปลูกสลับกับอ้อย รวมทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูงยังอาจจะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นจากค่าสารกำจัดวัชพืชได้ การลดการใช้สารกำจัดวัชพืชผสมร่วมกับน้ำส้มควันไม้เจือจาง น่าจะยังคงประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี สามารถลดต้นทุนการผลิต และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการวัชพืชให้กับเกษตรกรชาวไร่อ้อยในระบบปลูกอ้อยสลับข้าวไร่ได้

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยและข้าวไร่ในระบบการปลูกอ้อยสลับข้าวไร่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทดสอบอัตราของสารกำจัดวัชพืชร่วมกับน้ำส้มควันไม้เจือจาง เพื่อควบคุมวัชพืชในดินทรายหรือร่วนปนทราย

วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อควบคุมวัชพืชในแปลงข้าวไร่และอ้อยในระบบการปลูกอ้อยสลับข้าวไร่ในดินทรายหรือร่วนปนทราย
- 2.2 เพื่อสำรวจชนิดของวัชพืชที่สำคัญในแปลงปลูกอ้อยเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การตรวจเอกสาร

1. วัชพืชในแปลงปลูกอ้อย

วัชพืชที่พบทั่วไปในพื้นที่ปลูกอ้อย มีการขยายพันธุ์และแพร่ระบาดรวดเร็ว ควบคุมและกำจัดยาก สามารถปรับตัวได้ดีเกือบทุกสภาพแวดล้อม เช่น แห้วหมู หญ้าตีนติด หญ้ารงนก หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าขจรจบ หญ้าตีนนก หญ้าดอกขาว หญ้าชันกาด หญ้าคา หนามกระสุน ครอบจักรวาล สาบแร้งสาบกา ผักยาง ผักโขม ผักโขมหนาม ไมยราบหนาม ผักปราบ ปอวัชพืช น้ำนมราชสีห์ ลิ้นงู เมางลักป่า ผักเบี้ยหิน เป็นต้น (กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช, 2538) วงจรของวัชพืชชนิดต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลในแต่ละปี ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของวัชพืชและพืชปลูก เช่น ชนิดดิน ความชื้นในดินและวิธีปฏิบัติของเกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก จะมีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก และการแพร่ขยายพันธุ์ของวัชพืช ซึ่งมีผลกระทบต่อวงจรชีวิตของอ้อยในแต่ละแหล่งปลูกแตกต่างกันไป แต่วัชพืชบางชนิดก็สามารถปรับตัวได้ทุกสภาพ เช่น แห้วหมู และหญ้าชันกาด สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในดิน

อุดมสมบูรณ์ ดินร่วนและดินทรายซึ่งความชื้นน้อย แต่สาบร้างสาบกาจะพบเฉพาะในพื้นที่ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูง และหญ้ารังนกจะพบในที่แห้งแล้งมากกว่าในที่มีความชื้นสูง นอกจากนี้ สันติไมตรี และคณะ (2555) รายงานว่า วัชพืชที่พบในแปลงอ้อย ณ จังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าชันกาด หญ้าตีนนก หึงเม่น แมงลักป่า ถั่วลิสงนา หญ้าสาบม่วง เขมรเล็ก ถั่วฮามาต้า และ หญ้าขัดใบป้อม แต่ไม่พบปัญหาของวัชพืชประเภทกกเพราะเป็นสภาพพื้นที่ดอน ในขณะที่ วรรณัฐ (2539) รายงานว่าวัชพืชในแปลงอ้อยได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย หญ้าบุง ผักปราบ ตีนตุ๊กแก โคลกระสุน ผักเบี้ยหิน และ ผักเบี้ยใหญ่ จะเห็นได้ว่าชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน และส่งผลให้การเลือกวิธีกำจัดวัชพืชหรือสารกำจัดวัชพืชที่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

2. ความเสียหายของวัชพืชในแปลงอ้อย

วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกอ้อย ซึ่งระยะเวลาวิกฤติที่วัชพืชทำให้อ้อยมีการแตกกอและมีผลผลิตลดลงจะอยู่ในช่วง 12 สัปดาห์แรกหลังจากปลูกอ้อย หลังจากนั้นอ้อยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชได้ (Moenandir, 1984) โดยปกติความเสียหายจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัชพืชและอายุอ้อยในขณะนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอ้อยปลูก สำหรับอ้อยต่อนั้นปัญหาเรื่องวัชพืชนั้นน้อยลงเนื่องจากมีใบอ้อยปกคลุมผิวดินอยู่ การปล่อยให้วัชพืชขึ้นในแปลงอ้อยตลอดฤดูปลูกโดยไม่มีการกำจัดวัชพืชทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง 25-88% (เกลียวพันธุ์, 2546; ธวัช, 2543)

3. การจัดการวัชพืชในแปลงอ้อย

การควบคุมวัชพืชในอ้อยปลูกและอ้อยโตโดยไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีหลายวิธี ซึ่งการควบคุมวัชพืชในอ้อยปลูก ได้แก่ การปลูกพืชแซมระหว่างแถวอ้อย และการใช้แรงงานร่วมกับเครื่องมือกล ส่วนการควบคุมวัชพืชในอ้อยโต ได้แก่ การคลุมดินด้วยใบอ้อยและการใช้เครื่องทุ่นแรง เป็นต้น ส่วนการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นที่นิยมของเกษตรกร เนื่องจากสามารถใช้ได้ในสภาพขาดแคลนแรงงาน และฝนตกต่อเนื่องหลายๆ วัน ได้ สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นคลุมดิน ได้แก่ atrazine, diuron, hexazinone, pendimethalin, imazapic ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ 2,4-D, paraquat (กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช, 2538) ในทำนองเดียวกัน วรรณัฐ (2539) รายงานว่า การพ่น atrazine อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังปลูกอ้อยก่อนที่วัชพืชจะงอก สามารถควบคุมวัชพืชทั้งอ้อยปลูกและอ้อยโตได้

พลชัย (2545) และ ประภัทร์ (2545) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกที่ใช้ในไร่อ้อย พบว่าการใช้ pendimethalin ร่วมกับ imazapic มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ และให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่ากรรมวิธีฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น ในทำนองเดียวกับ Millhollon (1993) รายงานว่า pendimethalin อัตรา 448-544 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมหญ้าโขงและหญ้าพง ได้ 86-89%

อรรถสิทธิ์ และคณะ (2543) รายงานว่า paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบหลังงอกในแปลงอ้อย แต่จะต้องพ่นหลังจากที่อ้อยโตแล้ว จึงจะไม่เป็นอันตรายกับอ้อย นอกจากนี้การพ่นสาร paraquat ทำให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดๆ อื่นที่ทดสอบร่วมกัน ในกรณีของ hexazinone + diuron สามารถใช้พ่นก่อนอ้อยงอกได้ หรือถ้าใช้หลังอ้อยงอกใหม่ๆ จะทำให้อ้อยเกิดพิษได้ ต้องระวังอย่าให้สารสัมผัสอ้อยซึ่งงอกและคลีใบแล้ว (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544) ในทำนองเดียวกัน Judice et al. (2006) รายงานว่า การ

ควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยสามารถใช้ hexazinone + diuron อัตรา 94.4 + 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พันคลุมดินก่อนอ้อยงอกได้

4. ความเสียหายของวัชพืชในแปลงข้าวไร่

รณชัย และ คณะ (2551) พบว่า การปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันต้นข้าวทำให้ผลผลิตข้าวในสภาพนาตอนลดลง 21-47 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกัน Chiang and Leu (1981) รายงานว่า ในประเทศไต้หวัน วัชพืชที่แข่งขันกับต้นข้าวเป็นเหตุทำให้ผลผลิตข้าวในนาตอนลดลง ถึง 62 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ การปล่อยให้วัชพืชขึ้นในแปลงข้าวไร่ตลอดฤดูปลูกโดยไม่มีการกำจัดวัชพืชทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 25-75% (กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช, 2538)

5. การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวไร่

การปลูกข้าวไร่โดยการหยอดเป็นหลุมหรือแถวเป็นการทำนาแบบรอฟนโดยใช้เมล็ดข้าวแห้ง ซึ่งวิธีการดังกล่าวมักประสบปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวในช่วงแรกเมื่อดินได้รับความชื้น เพราะข้าวเจริญเติบโตได้ช้ากว่าวัชพืช วาสนา (2535) ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชในนาหยอด พบว่าการกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง เมื่อ 3 สัปดาห์หลังข้าวงอก จะให้ผลผลิต 330.2 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง หลังข้าวงอก จะให้ผลผลิตสูงสุด คือ 388.6 และ 384.5 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้ง 3 วิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การกำจัดวัชพืชหลายครั้ง จะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูง ยิ่ง และคณะ (2556) รายงานว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiazon, oxyfluorfen และ butachlor/propanil อัตรา 120.0, 28.2 และ 175.0 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชทุกประเภทได้ในระดับดี เป็นพิษต่อข้าวเพียงเล็กน้อย ถึงระดับปานกลาง และให้ผลผลิตข้าวสูง คือ 501, 471 และ 412 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ

น้ำส้มควันไม้ (wood vinegar) เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผาถ่าน ลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล มีกลิ่นฉุนได้จากการควบแน่นควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส สารประกอบต่างๆ ในไม้พินจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารใหม่ๆ มากมาย มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำประมาณ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12% มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 3 โดยจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังไม่มีการวิจัยทางวิชาการรองรับเพราะไม่มีการยืนยันประสิทธิภาพกับศัตรูพืชชนิดใดบ้าง ตลอดจนถึงความคุ้มค่า แต่ก็มีมีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย ในการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีกำจัดแมลง จะสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลงถึงครึ่งหนึ่ง จากที่เคยใช้อยู่เดิม น้ำส้มควันไม้เมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีจะส่งเสริมคุณสมบัติความสามารถให้กัน ซึ่งน้ำส้มควันไม้สามารถป้องกันและไล่แมลงศัตรูพืช ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยเพิ่มการติดดอก เพิ่มผลผลิต พื้นฟูดินเสื่อม ใช้ร่วมกับสารเคมี เช่น ยาคุมฆ่าหญ้า ฮอร์โมน ฯลฯ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

น้ำส้มควันไม้ หรือ น้ำส้มไม้ หรือ น้ำควันไม้ หรือ กรดไพโรลิกเนียส (pyroligneous acid) เป็นของเหลวที่เกิดจากการควบแน่นของควัน เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่านในสภาพอับอากาศ (airtight condition) น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบทางเคมีหลายร้อยชนิด ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารประกอบพวกเซลลูโลสและลิกนินในระหว่างกระบวนการเผาไหม้ น้ำส้มควันไม้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร โดยใช้กระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์พืช, ใช้เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืชในลักษณะของปุ๋ยทางใบกับพืชหลายชนิด, ใช้เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยเป็นสารไล่แมลง หรือเร่งการเจริญเติบโตทำให้พืชมีความแข็งแรง อาจช่วยบรรเทาระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคและแมลงได้ ส่วนการใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตราความ

เข้มข้นสูงๆ โดยใช้ทางดินก่อนการปลูกพืช จะช่วยควบคุมการเชื้อราในดินได้ (ดรุณี, 2553) นอกจากนี้ Kim et al. (2008) กล่าวว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชบางชนิด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีขึ้น ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ Rico et al. (2007) ได้ทดลองโดยผสมน้ำส้มควันไม้ที่เจือจางอัตราส่วน 1:1000 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl + bentazone โดยลดการใช้สารกำจัดวัชพืชให้เหลือเพียงครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการใช้สาร cyhalofop-butyl + bentazone เพียงอย่างเดียว และยังได้ผลผลิตของข้าวนาดีสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในทำนองเดียวกัน Lee และคณะ ยังได้ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เจือจางในอัตราต่างๆ กัน ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ เพื่อควบคุมวัชพืชในนาข้าว พบว่าการผสมน้ำส้มควันไม้ที่เจือจางในอัตราส่วน 1:500 สามารถลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้ครึ่งหนึ่ง ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในข้าวนาดีได้ดีพอๆ กับการใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูงเพียงอย่างเดียว

ดังนั้น การใช้สารธรรมชาติร่วมกับสารกำจัดวัชพืช เพื่อลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชให้น้อยลง วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่จะช่วยให้เกษตรกรผลิตอ้อยและข้าวปลอดภัย โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำได้ ดังนั้นหลังจากไถเตรียมดินและปลูกพืชแล้ว ถ้าเกษตรกรสามารถควบคุมไม่ให้วัชพืชงอกแข่งขันกับอ้อยในช่วงแรกได้ ทำให้อ้อยและข้าวสามารถตั้งตัวและเจริญเติบโตได้เร็วกว่าปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันในแปลงปลูก

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การควบคุมวัชพืชในแปลงข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชน้ำก่อนปลูกอ้อย (อ้อยข้ามแล้ง) ดำเนินการทดลองในแปลงอ้อยที่รื้อตอรอบปลูกอ้อยใหม่

1. ปลูกข้าวไร่ (upland rice) ในแปลงอ้อยที่รื้อตอรอบปลูกอ้อยใหม่ ในพื้นที่ปลูกอ้อยเขตภาคอีสาน ได้แก่ อำเภอกุมภวาปี จ.อุดรธานี โดยศึกษาในดินทรายหรือดินร่วนปนทราย ดำเนินการควบคุมวัชพืชตามกรรมวิธีต่างๆ เพื่อศึกษาผลสารกำจัดวัชพืชและน้ำส้มควันไม้ในอัตราต่างกันต่อการควบคุมวัชพืช การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในแปลง หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไถกลบฟางข้าว เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน

1) วางแผนการทดลองแบบ แบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ มี 3 ชนิด คือสาร oxadiazon (25% EC) ชื่อทางการค้า Ronstar เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก พันธุ์ที่หลังหวานข้าว (pre-emergence) สาร oxyfluorfen (23.5% EC) ชื่อทางการค้า Goal 2 E เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก พันธุ์ที่หลังหวานข้าว และสาร bispyribac-sodium (10% w/v sc) ชื่อทางการค้า Nominee เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบหลังงอก (post-emergence) น้ำส้มควันไม้ ใช้สำหรับต้นไม้อ่อนของ บริษัท เคียงมูล (kiengmool) มีองค์ประกอบดังตารางที่ 1 กรรมวิธีการทดลองประกอบด้วย 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชตามอัตราแนะนำ (recommended application rate :100 %) 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ (half-recommended application rate :50%) และ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำผสมกับน้ำส้มควันไม้ 1 มล./น้ำ 500 มล. (50%+1:500) ใช้ น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 160 มล./ไร่ โดยศึกษาวิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 องค์ประกอบน้ำส้มควันไม้ในงานทดลอง

องค์ประกอบ	หน่วย	น้ำส้มควันไม้
Total acidity (as Acetic acid)	g/100g	7.83
Phenol	mg/L	281.850
Propionic acid	% (wt)	0.63
Calcium (Ca)	mg/L	44.21
Total Potash (K ₂ O)	mg/L	31.46
Total Nitrogen (as N)	%	0.07
Total Phosphate (as P ₂ O ₅)	%	Not Detected
Electrical Conductivity (EC)	ds/m	5.58
pH	pH-Range	3.38

สถานที่วิเคราะห์: บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 2 วิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี สภาพแปลงข้าวไร่ของเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	อัตราสารที่ใช้ (กรัม ai /ไร่)	อัตราสารที่ใช้ (กรัม product /ไร่)	อัตราน้ำส้มควันไม้ (มล. product /ไร่)	ช่วงเวลาที่ใช้
1. ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-
2. กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	-	-	-	เมื่อ 30 วันหลังปลูก
3. oxadiazon 100%	120	480	-	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
4. oxadiazon 50%	60	240	-	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
5. oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	60	240	160	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
6. oxyfluorfen 100%	28.2	120	-	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
7. oxyfluorfen 50%	14.1	60	-	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
8. oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	14.1	60	160	พ่นหลังจากหว่านข้าวต้นที่
9. oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	60 fb 2	240 fb 20	160 fb 160	พ่น oxadiazon+น้ำส้มควันไม้เจือ จาง หลังจากหว่านข้าวต้นที่ และพ่น bispyribac sodium+น้ำส้มควันไม้ เจือจาง เมื่อข้าวอายุได้ 20 วัน

2) เตรียมแปลงนาด้วยการไถตะ 1 ครั้ง และไถแปร 1 ครั้ง และพรวน 1 ครั้ง จากนั้น แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาด 5 เมตร x 4 เมตร โดยทำทางเดินคั่นระหว่างแปลงย่อยที่มีความกว้าง 1 เมตร ทำร่อง น้ำรอบบล็อก กว้าง 1.5 เมตร

3) หยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ (29 พ.ค. 2556) พันธุ์สกลนคร ระยะปลูก 50 x 25 ซม. อัตราเมล็ดพันธุ์ 8 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วกลบเมล็ดข้าวให้มิด พันสารกำจัดวัชพืชแต่ละกรรมวิธีก่อน (30 พ.ค. 2556) และหลังวัชพืชและข้าวงอก (20 วันหลังปลูกข้าว: 18 มิ.ย. 2556) ดังตารางที่ 2 โดยใช้เครื่องพ่นแบบ สะพายหลัง (knapsack sprayer) ขนาดความจุ 15 ลิตร ติดหัวพ่นแบบพัด (fan) โดยใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตร ต่อไร่ อุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ กระบอกตวงสารขนาดความจุ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปีกเกอร์ขนาดความจุ 5 ลิตร สำหรับบรรจุน้ำสะอาด

4) ถอนแยกต้นข้าวไร่ ให้เหลือจำนวน 5 ต้นต่อหลุม (14 วันหลังปลูกข้าว: 13 มิ.ย. 2556)

5) การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่หลังข้าวงอก 25-30 วัน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (312.5 กรัมต่อ 20 ตารางเมตร)

6) การดูแลป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสมที่พบในระยะต่างๆ ของการ เจริญเติบโตของข้าว (งานทดลองนี้ไม่พบโรคและแมลง) เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากที่ข้าวออกดอก 50 % แล้ว ประมาณ 28-30 วัน (เกี่ยวข้าว วันที่ 26-27 ก.ย. 2556)

7) การเก็บข้อมูล

3.1) ข้อมูลวัชพืช

- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช หรือระดับความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ต่อวัชพืช โดยประเมินด้วยสายตาภายหลังการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชได้ 14, 21, 30 และ 45 หลังปลูกข้าว ประเมินด้วยสายตาโดยให้เป็นคะแนน 0 ถึง 10 ตามวิธีของ จรรยา และคณะ (2553) ดังนี้

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้

1-3 = ควบคุมวัชพืชเพียงเล็กน้อย

4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

- สุ่มเก็บวัชพืชในพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร ต่อแปลงย่อย โดยสุ่มในบริเวณนอกพื้นที่ เก็บเกี่ยว เมื่อ 15, 30, 45, 60 และ 90 วันหลังปลูกข้าว อุปกรณ์ที่ใช้ในการสุ่มเก็บ ตัวอย่างวัชพืช ได้แก่ ตารางสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช (quadrat) กระจกพลาสติก กระจกดาซ หลังจากสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชแต่ละครั้ง ล้างวัชพืชให้สะอาด ซับน้ำให้แห้ง แล้วแยกชนิด ของวัชพืช นับจำนวนแต่ละชนิด ก่อนนำมาอบหาน้ำหนักแห้ง (dry mass) ของวัชพืชแต่ละชนิด ด้วยเครื่องอบตัวอย่างพืช (hot air oven) โดยอบตัวอย่างวัชพืชที่อุณหภูมิ ประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งของวัชพืชจะ คงที่ เมื่ออบตัวอย่างวัชพืชได้ตามที่กำหนดแล้ว นำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีทศนิยมสอง ตำแหน่ง

2.2) ข้อมูลข้าว

- บันทึกระดับความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าว โดยประเมินด้วยสายตาภายหลังการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชได้ 7 และ 14 วันหลังปลูกข้าว ประเมินด้วยสายตาโดยให้เป็นคะแนน 0 ถึง 10 ตามวิธีของ จรรยาและคณะ (2553) ดังนี้

0 = ต้นข้าวมีอาการปกติ

1-3 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย

4-6 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง

7-9 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษรุนแรง

10 = ข้าวตายหมด

- สุ่มวัดความสูงต้นข้าวจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย โดยทำการวัดความสูงจากระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของใบ ในช่วงก่อนข้าวออกดอก ที่ระยะ 15, 30, 45, 60 และ 90 วันหลังหว่านข้าว และที่ระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของรวงที่ระยะเก็บเกี่ยว

- สุ่มนับจำนวนต้นตอกจำนวน 10 ต้นต่อแปลง และน้ำหนักแห้งต้นข้าวจำนวน 5 ต้นต่อแปลง ที่ระยะ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังปลูกข้าว และระยะเก็บเกี่ยว

- เก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบของข้าว ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ โดยสุ่มจำนวน 10 กอต่อแปลง จำนวนรวงต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง (โดยนับแยกเป็น เมล็ดดี เมล็ดลีบ และเมล็ดเสีย) โดยสุ่มรวงข้าว 10 รวงต่อแปลงย่อย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด สุ่มมาจากเมล็ดดี 1000 เมล็ดจากผลผลิต ข้อมูลผลผลิตข้าวจะเก็บในพื้นที่ 4 ตารางเมตร แล้วคำนวณเป็นน้ำหนักผลผลิตต่อไร่

8) วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Least significant difference (LSD) (Gomez and Gomez, 1984) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป Statistix 8

2. การทดลองที่ 2 การควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยปลูก (อ้อยข้ามแล้ง) ดำเนินการทดลองในแปลงอ้อยของเกษตรกร

1) เก็บข้อมูลชนิด-ปริมาณวัชพืช ในพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตภาคอีสาน ได้แก่ อำเภอกุมภวาปี จ.อุดรธานี โดยศึกษาในดินทรายหรือดินร่วนปนทราย ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาวัชพืช เพื่อการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้เหมาะสมกับชนิดและปริมาณของวัชพืชที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆ ดำเนินการเก็บข้อมูลดังกล่าว เมื่ออ้อยอายุ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังปลูกอ้อย โดยระบุระดับความสำคัญของปัญหาวัชพืชแต่ละชนิดเป็นเปอร์เซ็นต์

วิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) โดยอาศัยค่าของ summed dominance ratio (SDR) เป็นค่าที่แสดงให้ทราบถึงความสำคัญของวัชพืชแต่ละชนิดในแปลงปลูก โดยวัชพืชทุกชนิดรวมกันคิดเป็น 100% ซึ่งคำนวณได้จากค่า relative density (RD) และ relative dry weight (RDW) จากสมการดังต่อไปนี้

- i. $\text{Relative density (RD; \%)} = (\text{Density of a species} \times 100) / (\text{Total density of all species})$

- ii. Relative dry weight (RDW; %) = (Dry weight of a species x 100)/(Total dry weight of all species)
- iii. Summed dominance ratio (SDR; %) = (RD + RDW)/2

2) การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อยปลูก ภายใต้สภาพดินทราย หรือดินร่วนปนทราย

- 2.1) เตรียมแปลงอ้อยด้วยการไถตะ 1 ครั้ง และพรวน 1 ครั้ง จากนั้นแบ่งแปลงย่อยให้มีขนาด 8 เมตร x 4.5 เมตร ไร่ปลูกอ้อย พันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2556 ปลูกเป็นแถวเดี่ยว ระยะระหว่างแถว 120 ซม. โดยทำทางเดินคั่นระหว่างแปลงย่อยที่มีความกว้าง 1 เมตร ทำร่องน้ำระหว่างบล็อก กว้าง 1 เมตร
- 2.2) พ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (วันที่ 26-27 ธันวาคม 2556) และหลังงอก (5 เดือน หลังปลูกอ้อย: วันที่ 27 พฤษภาคม 2557) ที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมใช้ โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) ขนาดความจุ 15 ลิตร ติดหัวพ่นแบบพัด (fan) โดยใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ อุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ กระบอกตวงสารขนาดความจุ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปีกเกอร์ขนาดความจุ 5 ลิตร สำหรับบรรจุน้ำสะอาด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ มี 4 ชนิด คือ 1. สาร atrazine (80% WP) ชื่อทางการค้าคือ ฟรีเทค (บริษัทเจียไต๋) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก พันธุ์ที่หลังปลูกอ้อย (pre-emergence) 2. สาร paraquat dichloride (27.6% w/v SL) ชื่อทางการค้าคือ กรั่มม็อกโซน (บริษัทชินเจนทา) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้หลังวัชพืชงอก 3. สาร hexazinone/diuron (13.2/46.8% WG) ชื่อทางการค้าคือ เวลปาร์-เค (บริษัท บาก้า จำกัด) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก พันธุ์ที่หลังปลูกอ้อย (pre-emergence) และ 4. สาร pendimethalin (33% w/v EC) + imazapic (24% w/v SL) ชื่อทางการค้าคือ แรเงเจอร์ เอ็กซ์ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก พันธุ์ที่หลังปลูกอ้อย (pre-emergence) น้ำส้มควันไม้ ใช้สำหรับต้นไม้อ่อนของ บริษัทเคียงมูล (kiengmool) มีองค์ประกอบเหมือนการทดลองที่ 1 กรรมวิธีการทดลองประกอบด้วย 1. การใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูงตามอัตราแนะนำ 2. การใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราต่ำตามอัตราแนะนำ 3. การใช้สารกำจัดวัชพืชครั้งหนึ่งของอัตราต่ำตามอัตราแนะนำ ผสมกับน้ำส้มควันไม้เจือจาง 1 มล./น้ำ 500 มล. (½ อัตราต่ำ+1:500) ใช้ น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 160 มล./ไร่ และ 4. การใช้สารกำจัดวัชพืชหนึ่งในสี่ของอัตราต่ำตามอัตราแนะนำ ผสมกับน้ำส้มควันไม้เจือจาง 1 มล./น้ำ 50 มล. (¼ อัตราต่ำ+1:50) ใช้ น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 1,600 มล./ไร่ โดยศึกษาวิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี ดังตารางที่ 3
- 2.3) การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 พร้อมปลูก โดยใส่ปุ๋ยสูตร 28-11-5 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 21-4-21 ในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ (เดือนเมษายน 2557) และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในอัตรา 37.5 กิโลกรัมต่อไร่ (เดือนกันยายน 2557)
- 2.4) การดูแลป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสมที่พบในระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโตของอ้อย (งานทดลองนี้พบโรคใบขาวประมาณ 5% ดำเนินการขุดออกจากแปลง) เก็บเกี่ยวอ้อยหลังจากปลูกประมาณ 12 เดือน (ตัดอ้อย วันที่ 2-4 ธ.ค. 2557)

2.5) การบันทึกผล

ข้อมูลวัชพืช

- ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา ที่ 15, 30, 45, 60, 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร โดยให้ค่าคะแนนตามความสามารถในการควบคุมวัชพืช แบ่งช่วงของค่าคะแนนเป็น 0-100 % โดยคะแนน 0 คือ ควบคุมวัชพืชไม่ได้เลย คะแนน 100 คือ ควบคุมวัชพืชได้อย่างสมบูรณ์

- สุ่มเก็บวัชพืชในพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร 2 จุดต่อแปลงย่อย โดยสุ่มในบริเวณนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว เมื่อ 15, 30, 60, 90 และ 180 วันหลังการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ประเภทก่อนงอก อุปกรณ์ที่ใช้ในการสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ได้แก่ ตารางสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช (quadrat) ถุงพลาสติก ถุงกระดาษ หลังจากสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชแต่ละครั้ง ล้างวัชพืชให้สะอาด ซับน้ำให้แห้ง แล้วแยกชนิดของวัชพืช นับจำนวนแต่ละชนิด ก่อนนำมาอบหาค่าน้ำหนักแห้ง (dry mass) ของวัชพืชแต่ละชนิด ด้วยเครื่องอบตัวอย่างพืช (hot air oven) โดยอบตัวอย่างวัชพืชที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งของวัชพืชจะคงที่ เมื่ออบตัวอย่างวัชพืชได้ตามที่กำหนดแล้ว นำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีทศนิยมสองตำแหน่ง

ข้อมูลอ้อย

- ประเมินความเป็นพิษต่ออ้อยด้วยสายตา ที่ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังการพ่นสาร โดยให้ค่าคะแนนตามความเป็นพิษต่ออ้อย แบ่งช่วงของค่าคะแนนเป็น 0-100 % โดยคะแนน 0 คือ อ้อยมีอาการปกติ ไม่แสดงอาการเป็นพิษ คะแนน 100 คือ อ้อยตายอย่างสมบูรณ์

- นับเปอร์เซ็นต์ความงอกของอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือนหลังปลูก
- วัดความสูงอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือนหลังปลูก
- วัดขนาดเส้นรอบวง เมื่ออ้อยอายุ 6, 8, 10 และ 12 เดือนหลังปลูก
- วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง เมื่ออ้อยอายุ 8, 10 และ 12 เดือนหลังปลูก
- นับจำนวนลำตอกอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 4, 6, 8, และ 10 เดือนหลังปลูก
- องค์กรประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ผลผลิตอ้อยสด ค่า CCS และค่า

ความหวาน

2.4) วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Least significant difference (LSD) (Gomez and Gomez, 1984) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป Statistix 8

ตารางที่ 3 วิธีการกำจัดวัชพืช 14 กรรมวิธี สภาพแปลงอ้อยข้ามแล้งของเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	อัตราสารที่ใช้ (กรัม ai /ไร่)	อัตราสารที่ใช้ (กรัม product /ไร่)	อัตราน้ำส้มควันไม้ (มล./ไร่)	ช่วงเวลาที่ใช้
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	160 fb 82.8	200 fb 300	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย fb 5 เดือนหลัง ปลูกอ้อย
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	320 fb 124.2	400 fb 450	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย fb 5 เดือนหลัง ปลูกอ้อย
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	80 fb 41.4	100 fb 150	160 fb 160	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย fb 5 เดือนหลัง ปลูกอ้อย
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	40 fb 20.7	50 fb 75	1,600 fb 1,600	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย fb 5 เดือนหลัง ปลูกอ้อย
5. diuron + hexazinone อัตราต่ำ	140.4 + 39.6	300	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
6. diuron + hexazinone อัตราสูง	234 + 66	500	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
7. diuron + hexazinone ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	70.2 + 19.8	150	160 fb 160	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
8. diuron + hexazinone ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	35.1 + 9.9	75	1,600 fb 1,600	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	198 + 12	600+50	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	330 + 24	1000+100	-	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	99 + 6	300+25	160 fb 160	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	49.5 + 3	150+12.5	1,600 fb 1,600	พ่นทันทีหลังปลูกอ้อย
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	-	-	-	เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือนหลังปลูก
14. ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การควบคุมวัชพืชในแปลงข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชนำก่อนปลูกอ้อย

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าว

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช เมื่อ 7 และ 14 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 4) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxyfluorfen 100%, oxyfluorfen 50%, oxyfluorfen 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นพิษ ต่อดันข้าวเล็กน้อยถึงปานกลาง คະแนนประเมินด้วยสายตาอยู่ระหว่าง 3.2-6.7 ข้าวแสดงอาการเกิดพิษคือ ปลายใบและขอบใบของใบแรกและใบที่สองที่โผล่เต็มที่แล้วมีลักษณะไหม้และแห้ง ในขณะที่ Caverio et al., (2011) รายงานว่าเมื่อใช้สาร oxadiazon อัตรา 80 กรัม ai/ไร่ ในสภาพนาชลประทานที่ให้น้ำโดยสปริงเกอร์ พบว่าสาร oxadiazon ไม่มีความเป็นพิษต่อข้าว จมพล และคมสันต์ (2550) รายงานว่า หลังจากพ่นสาร 15 วัน สาร oxadiazon อัตรา 120 กรัม ai/ไร่ มีความเป็นพิษต่อข้าวเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ ปัญญา และสัมพันธ์ (2542) รายงานว่า 15 วัน หลังพ่นสาร oxadiazon อัตรา 120 กรัม ai/ไร่ ความเป็นพิษต่อข้าวอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อข้าวอายุ 21 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารทุกกรรมวิธี มีความเป็นพิษต่อดันข้าวน้อยลง และมีคະแนนประเมินด้วยสายตาอยู่ระหว่าง 0.3-1.5 ซึ่งมีความเป็นพิษต่อข้าวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชจากการประเมินด้วยสายตา (ตารางที่ 5) เมื่อ 14 21 30 และ 45 วัน หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ระยะ 14 วันหลังหว่านข้าว สารที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับปาน กลาง คือ สาร oxyfluorfen 100%, oxadiazon 100%, oxyfluorfen 50%, oxyfluorfen 50%+น้ำส้มควัน ไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้ม ควันไม้ เจือจาง 1:500 มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 6.0, 5.7, 4.5, 4.5 และ 4.0 ตามลำดับ และ สาร กำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมได้ในระดับน้อย คือ สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 3.5 และ 3.2 ตามลำดับ

ระยะ 21 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 5) พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี คือ สาร oxyfluorfen 100% และ สาร oxadiazon 100% ควบคุมวัชพืชได้ในระดับคະแนน 8.0 และ 7.5 ตามลำดับ ส่วนสาร oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 สามารถควบคุม วัชพืชได้ในระดับปานกลาง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากันคือ 6.7 สารที่ควบคุมวัชพืชในระดับปาน กลาง คือสาร oxyfluorfen 50%, oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 6.0 เท่ากัน

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 5) พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี คือ สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxyfluorfen 100%, สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 100% และ oxadiazon 50% มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 7.7, 7.7, 7.7, 7.5 และ 7.0 ตามลำดับ และสารที่สามารถควบคุมได้ในระดับปานกลาง คือ oxyfluorfen 50% และ oxyfluorfen 50%+น้ำส้มควัน ไม้ เจือจาง 1:500 มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 6.5

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 5) พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับปานกลาง คือ oxadiazon 100%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50%, oxyfluorfen 100%, oxyfluorfen 50% และ oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชเท่ากับ 6.5, 6.5, 5.7, 5.5, 5.0 และ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความเป็นพิษต่อข้าว เมื่อ 7 และ 14 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	ความเป็นพิษต่อข้าว ^{1/}		
	7 DAS ^{2/}	14 DAS	21 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0.0	0.0	0.0
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.0	0.0	0.0
oxadiazon 100%	5.7	5.7	1.0
oxadiazon 50%	4.0	3.2	0.8
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	4.0	3.5	0.3
oxyfluorfen 100%	6.7	6.0	1.5
oxyfluorfen 50%	4.5	4.5	0.5
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	4.2	4.5	0.5
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	4.2	4.0	0.5

^{1/} ค่าคะแนนความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา: 0 = ต้นข้าวมีอาการปกติ, 1-3 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย, 4-6 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง, 7-9 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษรุนแรง และ 10 = ข้าวตายหมด

^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว

ตารางที่ 5 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช เมื่อ 14, 21, 30 และ 45 วันหลังหว่านข้าว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช ^{1/}			
	14 DAS ^{2/}	21 DAS	30 DAS	45 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0	0	0	0
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0	0	10	10
oxadiazon 100%	5.7	7.5	7.5	6.5
oxadiazon 50%	3.2	6.7	7.0	5.5
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	3.5	6.7	7.7	5.7
oxyfluorfen 100%	6.0	8.0	7.7	5.0
oxyfluorfen 50%	4.5	6.0	6.5	4.2
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	4.5	6.0	6.5	4.2
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb	4.0	6.0	7.7	6.5
bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500				

^{1/} คะแนนเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตา: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชเพียงเล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว

ชนิดของวัชพืช

วัชพืชหลักที่พบในแปลงข้าวไร่ อาทิ วัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก ส่วนวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ โสนอัฟริกัน สะอึก ผักปราบใบกว้าง สาบม่วง ผักเบี้ยหิน ลูกใต้ใบ ไผ่ตายกระต่ายยอด โสนขน เทียนนา ครอบจักรวาล และวัชพืชประเภทกกที่พบ ได้แก่ เหหัวหมู กกขนาก กกสามเหลี่ยม กกทราย เป็นต้น

ปริมาณและน้ำหนักแห้งของวัชพืช

จากการศึกษาผลของการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ต่อปริมาณและน้ำหนักแห้งของวัชพืช เมื่อระยะ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว ให้ผลการทดลอง ดังนี้

จำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง

ระยะ 15, 45 และ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 6) พบว่า จำนวนต้นวัชพืชใบกว้างของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 6) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxyfluorfen 100% มีจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างน้อยเท่ากับ 1.75 ต้น/0.5 ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชวิธีอื่นและการไม่กำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธีการใช้ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนวัชพืชมากกว่า และมีจำนวนต้นวัชพืช 4.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมวัชพืชด้วยมือ ไม่มีวัชพืชใบกว้าง

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 6) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างน้อย

เท่ากับ 4.75 ต้น/0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxyfluorfen 50%, oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และการไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างเท่ากับ 4.50, 9.25, 10.25, 11.50 และ 6.25 ต้น/0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม. 9 อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง (ต้น/0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	5.75	2.25 b ^{3/}	2.50	4.75	6.25 bc
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	9.00	0.00 c	1.75	1.25	4.50 c
oxadiazon 100%	6.00	4.00 ab	3.25	9.50	15.25 ab
oxadiazon 50%	8.50	3.50 ab	3.50	7.50	14.50 ab
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	7.25	3.25 ab	3.25	7.25	9.25 abc
oxyfluorfen 100%	6.50	1.75 b	2.75	3.75	18.25 a
oxyfluorfen 50%	4.50	2.75 ab	3.75	4.75	10.25 abc
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	8.00	3.25 ab	4.00	4.25	11.50 abc
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	7.75	4.75 a	5.75	8.25	4.75 c
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	**	ns	ns	* ^{5/}
(%) CV	23.11	25.13	38.31	34.55	30.11

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{6/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % (P<0.01)

น้ำหนักแห้งวัชพืชใบกว้าง

ระยะ 15, 30, 45 และ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7) พบว่า น้ำหนักแห้งของวัชพืชใบกว้างทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ oxyfluorfen 50% มีน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อย เท่ากับ 31.01 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง และการไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 1.14 และ 22.97 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชใบกว้าง ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุตรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืชใบกว้าง (ก./0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0.26	2.50	10.87	22.97 bc ^{3/}	104.63
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.39	0.00	0.38	1.14 c	6.10
oxadiazon 100%	0.26	0.39	14.26	75.91 ab	65.57
oxadiazon 50%	0.45	0.86	16.01	117.33 a	78.37
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.37	2.10	6.06	122.53 ab	20.44
oxyfluorfen 100%	0.20	0.64	7.68	77.37 ab	69.92
oxyfluorfen 50%	0.19	1.39	12.75	31.01 bc	131.72
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.39	3.28	24.28	61.07 ab	124.86
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.36	0.92	20.37	80.36 ab	81.86
fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500					
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	ns	ns	* ^{5/}	ns
(%) CV	10.95	45.32	70.26	47.68	54.31

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

จำนวนต้นวัชพืชใบแคบ

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 8) พบว่า จำนวนต้นวัชพืชใบแคบของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 8) พบว่า กรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และ กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ไม่มีวัชพืชใบแคบในแปลง ซึ่งการใช้ oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนวัชพืชใบแคบน้อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับสองกรรมวิธีแรก

ระยะเวลา 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 8) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนวัชพืชใบแคบน้อย เท่ากับ 1.00 และ 2.94 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง และกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้สาร oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบมาก เท่ากับ 9.00 และ 9.25 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 8) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบน้อย เท่ากับ 0.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ, กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบ เท่ากับ 0.75, 2.75 และ 8.00 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะเวลา 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 8) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบน้อย เท่ากับ 10.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ, กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบ เท่ากับ 12.00, 33.75, 26.50 และ 18.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบ ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม. 9 อ.กุ่มวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชใบแคบ (ต้น/0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	4.50	5.50 a ^{3/}	9.25 ab	20.50 a	77.25 ab
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	6.25	0.00 d	1.25 c	0.75 d	12.00 c
oxadiazon 100%	0.00	0.25 d	1.00 c	2.75 cd	33.75 abc
oxadiazon 50%	1.75	1.25 cd	3.50 abc	9.00 abc	26.50 bc
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.75	1.75 bcd	2.94 c	8.00 bcd	18.75 bc
oxyfluorfen 100%	1.00	4.00 abc	4.00 abc	13.75 ab	78.75 ab
oxyfluorfen 50%	1.50	5.00 ab	5.50 abc	11.25 ab	80.25 a
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	1.50	2.75 abc	9.00 a	12.00 ab	70.25 ab
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00	0.00 d	1.75 bc	0.75 d	10.75 c
fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500					
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	**5/	*6/	**	*
(%) CV	55.76	36.92	73.34	42.32	50.59

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01), ^{6/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

น้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9) พบว่า น้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ น้อย เท่ากับ 0.00 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง และกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% มีน้ำหนักแห้ง น้อย เท่ากับ 0.97 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือและ

กรรมวิธีการใช้สารกรรมวิธีอื่น ยกเว้นการใช้สาร oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบมาก เท่ากับ 55.52 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบน้อยที่สุดคือ 4.28 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และการใช้สาร oxadiazon 100% ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ เท่ากับ 3.22 และ 29.00 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งน้อย เท่ากับ 8.28 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ เท่ากับ 16.47, 32.68, 23.86 และ 24.52 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืชใบแคบ (ก./0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0.02	1.28 a ^{3/}	18.61 ab	87.06 a	92.76 abc
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.03	0.00 c	1.58 c	3.22 c	16.47 d
oxadiazon 100%	0.00	0.11 bc	0.97 c	29.00 bc	32.68 bcd
oxadiazon 50%	0.22	0.53 abc	10.88 bc	49.23 ab	23.86 d
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00	0.38 abc	2.95 c	33.79 b	24.52 cd
oxyfluorfen 100%	0.00	0.93 ab	5.86 bc	45.38 ab	85.62 ab
oxyfluorfen 50%	0.13	0.57 abc	15.81 bc	88.55 a	99.67 a
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.01	0.46 abc	55.52 a	86.58 a	73.24 abc
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00	0.00 c	2.05 c	4.28 c	8.28 d
fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500					
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	* ^{5/}	** ^{6/}	**	**
(%) CV	12.11	26.99	69.16	32.19	45.53

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{6/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

จำนวนต้นวัชพืชประเภทก

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ทำให้ไม่มีวัชพืชประเภทก ในขณะที่กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxyfluorfen 100%, oxyfluorfen 50% และ oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นประเภทกน้อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับสามวิธีแรกที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนกรรมวิธีที่มี

วัชพืชประเภทกกมากที่สุดคือ การไม่กำจัดวัชพืชและการกำจัดวัชพืชด้วยมือ เนื่องจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ จะดำเนินการเมื่อ 30 วันหลังหว่านข้าว

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก น้อย เท่ากับ 0.50 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 50%, oxyfluorfen 100%, oxadiazon 100%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxyfluorfen 50% ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก เท่ากับ 0.00, 1.50, 1.75, 2.25, 7.25 และ 7.25 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 100% มีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกน้อย เท่ากับ 1.50 และ 2.00 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50%, oxyfluorfen 100% และ การกำจัดวัชพืชด้วยมือ ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก เท่ากับ 2.75, 3.75, 5.50 และ 5.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% มีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกน้อย เท่ากับ 0.25 และ 0.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 100% ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก เท่ากับ 1.50 และ 1.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ทำให้ไม่มีวัชพืชประเภทกก ซึ่ง ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก เท่ากับ 1.25, 3.25 และ 3.50 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกก ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ
กม.9 อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชประเภทกก (ต้น/0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	18.75 ab ^{3/}	27.25 a	19.00 a	26.25 a	19.25 a
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	23.25 a	0.00 d	5.75 bcd	4.50 bc	18.50 a
oxadiazon 100%	0.75 bc	2.25 bcd	2.00 d	1.75 cd	1.25 c
oxadiazon 50%	0.00 c	1.50 bcd	3.75 cd	0.75 d	3.25 bc
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00 c	7.25 bcd	2.75 cd	1.50 cd	3.50 bc
oxyfluorfen 100%	2.25 bc	1.75 bcd	5.50 bcd	6.25 b	12.75 ab
oxyfluorfen 50%	9.00 abc	7.25 b	8.75 bc	7.50 b	28.00 a
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	1.25 bc	6.00 bc	11.75 ab	7.75 b	14.50 ab
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00 c	0.50 cd	1.50 d	0.25 d	0.00 c
fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500					
F-test ^{1/}	*4/	**5/	**	**	**
(%) CV	87.08	56.98	39.22	35.12	53.96

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{5/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01),

^{6/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

น้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกก

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 11) พบว่า น้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 11) พบว่า กรรมวิธีการที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกลดลง ไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 11) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกลดลง เท่ากับ 1.27 และ 6.06 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 100%, oxadiazon 50%, และ oxyfluorfen 100% ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกลดลง เท่ากับ 1.85, 8.49, 11.53 และ 14.26 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 11) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50%, oxadiazon 100% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกลดลง เท่ากับ 1.00, 7.28, 8.03 และ 10.42 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกกมาก เท่ากับ 14.64 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 11) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อย เท่ากับ 0.00 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50%, oxyfluorfen 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxyfluorfen 100% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกก เท่ากับ 1.01, 1.85, 5.48, 6.59 และ 6.64 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกก ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุตรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทกก (ก./0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0.05	3.25 a ^{3/}	37.43 a	99.44 a	18.64 a
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.06	0.00 c	1.85 c	14.64 bcd	10.41 abc
oxadiazon 100%	0.26	0.16 bc	8.49 bc	8.03 de	1.01 cd
oxadiazon 50%	0.00	0.19 bc	11.53 abc	7.28 de	1.85 bcd
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00	0.85 b	6.06 c	10.42 cde	6.64 a-d
oxyfluorfen 100%	0.02	0.19 bc	14.26 abc	27.59 b	6.59 a-d
oxyfluorfen 50%	0.04	0.66 bc	27.24 ab	31.61 b	16.89 ab
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.01	0.69 bc	32.60 a	21.70 bc	5.48 a-d
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.00	0.07 bc	1.27 c	1.00 e	0.00 d
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	**	** ^{5/}	**	* ^{6/}
(%) CV	10.32	26.59	50.41	37.92	62.04

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01), ^{6/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

จำนวนต้นวัชพืชรวมทุกประเภท

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 12) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีจำนวนต้นวัชพืชรวมทุกประเภทน้อย แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืช

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 12) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีจำนวนต้นวัชพืชรวมทุกประเภทน้อย แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 12) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชรวมทุกประเภทน้อย เท่ากับ 6.25, 7.25 และ 9.00 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร oxadiazon 50% และ oxyfluorfen 100% มีจำนวนต้นวัชพืชรวมทุกประเภท เท่ากับ 10.75 และ 12.25 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 12) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชรวมน้อย เท่ากับ 8.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชรวม เท่ากับ 6.50, 14.00, 17.25 และ 16.75 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 12) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชรวมน้อย เท่ากับ 15.50 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนต้นวัชพืชรวม เท่ากับ 27.50, 50.25, 44.25 และ 31.50 ต้นต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชรวม ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม.9 อ.กมกวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชรวม (ต้น/0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	29.00 ab ^{3/}	35.00 a	30.75 a	51.50 a	102.75 abc
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	38.50 a	49.75 a	8.50 d	6.50 d	27.50 d
oxadiazon 100%	6.75 c	6.50 b	6.25 d	14.00 bcd	50.25 a-d
oxadiazon 50%	10.25 c	6.25 b	10.75 cd	17.25 bcd	44.25 bcd
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	8.00 c	12.25 b	7.25 d	16.75 bcd	31.50 cd
oxyfluorfen 100%	9.75 c	7.50 b	12.25 cd	23.75 bc	109.75 ab
oxyfluorfen 50%	15.00 bc	15.00 b	18.00 bc	21.25 bc	118.50 a
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	10.75 bc	12.00 b	24.75 ab	24.00 b	96.25 ab
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	7.75 c	5.25 b	9.00 d	8.75 cd	15.50 d
F-test ^{1/}	** ^{4/}	**	**	**	**
(%) CV	31.31	28.77	19.73	28.65	36.17

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01), ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

น้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภท

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 13) พบว่า น้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภทของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 13) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภทย่อย เท่ากับ 0.64 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxadiazon 50%, oxyfluorfen 100% และ oxyfluorfen 50% มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภทย่อย เท่ากับ 0.98, 1.58, 1.76 และ 2.61 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 13) พบว่า กรรมวิธีการที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภทย่อย เท่ากับ 15.07 และ 23.68 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 100%, oxadiazon 50% และ oxyfluorfen 100% มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภท เท่ากับ 3.80, 23.72, 38.41 และ 27.80 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 13) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกวิธี มีน้ำหนักแห้งต้นวัชพืชรวมสูงและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

ระยะ 90 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 13) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภทน้อย เท่ากับ 51.60 และ 90.14 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมทุกประเภท เท่ากับ 32.98 กรัมต่อ 0.5 ตารางเมตร ในขณะที่ Chauhan et al. (2015) และ Chauhan และ Abugho (2013) รายงานว่า oxadiazon เพียงอย่างเดียวสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การใช้ น้ำส้มควันไม้เจือจางอัตรา 1:500 ผสมร่วมกับสารกำจัดวัชพืช oxadiazon และ bispyribac sodium โดยลดปริมาณลงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ทำให้จำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชน้อย ไม่แตกต่างกับการใช้สารกำจัดวัชพืชเต็มตามอัตราแนะนำและกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง ในทำนองเดียวกัน Rico et al. (2007a, b) รายงานว่า น้ำส้มควันไม้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช bensulfuron-methyl+butachlor และ pyrazosulfuron-ethyl+molinat ได้ โดยทำให้ความหนาแน่นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชในนาตาลลดลงได้

ผลการทดลอง พบว่า น้ำส้มควันไม้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชบางชนิด เช่น oxadiazon และ bispyribac sodium แต่ไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสาร oxyfluorfen Wei et al. (2010) รายงานว่า น้ำส้มควันไม้ประกอบไปด้วยสารประกอบที่ละลายน้ำได้หลายชนิด ได้แก่ กรดอินทรีย์ กรดอะซิติก ฟีนอลิก อัลเคน แอลกอฮอล์ และสารประกอบเอสเทอร์ ในบรรดาสารประกอบดังกล่าวนี้ มีกรดอะซิติก ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ของเมล็ดที่กำลังงอกสูญเสียสภาพไป เนื่องจากเนื้อเยื่อพืชสูญเสียอย่างรวดเร็ว (Mu et al., 2003) นอกจากนี้องค์ประกอบบางชนิดในน้ำส้มควันไม้ช่วยทำลายเปลือกหุ้มเมล็ดของวัชพืชขณะงอก ทำให้สารกำจัดวัชพืชเข้าทำลายวัชพืชได้ง่ายขึ้น (Rico et al., 2007a)

ตารางที่ 13 ผลของกรรมวิธีการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวม ในแปลงข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย ณ กม. 9 อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืชรวม (ก./0.5 ตร.ม.)				
	15 DAS ^{2/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS
ไม่กำจัดวัชพืช	0.33	7.03 ab ^{3/}	66.91 ab	209.47 a	216.03 a
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.48	9.19 a	3.80 e	19.00 d	32.98 d
oxadiazon 100%	0.52	0.64 e	23.72 cd	112.94 bc	99.26 bc
oxadiazon 50%	0.66	1.58 cde	38.41 bcd	173.84 ab	104.08 bc
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.37	3.32 cd	15.07 de	166.74 abc	51.60 cd
oxyfluorfen 100%	0.21	1.76 cde	27.80 cd	150.34 abc	162.13 ab
oxyfluorfen 50%	0.34	2.61 cde	55.79 bc	151.16 abc	248.27 a
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.40	4.43 bc	112.40 a	169.34 ab	203.57 a
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.36	0.98 de	23.68 de	85.64 c	90.14 bcd
F-test ^{1/}	ns ^{4/}	**	**	** ^{5/}	**
(%) CV	11.96	27.12	30.97	25.29	24.70

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

การเจริญเติบโตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวไร่

ความสูงของข้าวไร่

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงของข้าวไร่ เมื่อ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าวไร่ และระยะเก็บเกี่ยว ดังนี้

ระยะ 30, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 14) พบว่า ความสูงของต้นข้าวทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 14) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีความสูง เท่ากับ 25.5 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือและกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช

ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 14) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีความสูงของต้นข้าวไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ยกเว้นการใช้สาร oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500

ระยะ 60 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 14) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีความสูงของต้นข้าวไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ

ตารางที่ 14 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงของข้าวไร่ เมื่อ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับบ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)					
	15 DAS ^{1/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS	เก็บเกี่ยว
ไม่กำจัดวัชพืช	26.70 a ^{2/}	59.98	84.48 ab	121.20 ab	157.97	179.32
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	27.05 a	59.08	86.53 ab	123.05 ab	148.85	147.40
oxadiazon 100%	22.85 c	55.28	84.05 ab	127.65 a	160.70	151.88
oxadiazon 50%	23.98 bc	57.33	88.35 a	129.00 a	161.78	148.95
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	23.58 bc	57.75	88.18 a	129.45 a	158.55	147.57
oxyfluorfen 100%	20.68 d	56.15	79.40 bc	120.35 ab	154.63	151.65
oxyfluorfen 50%	23.90 bc	59.80	84.85 ab	118.85 ab	158.25	148.60
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	23.05 c	55.35	76.33 c	113.73 b	158.47	150.03
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควัน ไม้ เจือจาง 1:500	25.50 ab	58.40	84.58 ab	127.10 a	166.45	146.18
F-test	** ^{4/}	ns ^{5/}	* ^{3/}	*	ns	ns
(%) CV	37.77	4.93	5.66	5.29	7.19	10.02

^{1/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{2/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD, ^{3/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{4/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01), ^{5/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

จำนวนต้นตอก

ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นของข้าวไร่ ที่ระยะ 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 15) พบว่า ระยะ 30 วันหลังหว่านข้าว กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นข้าวมากที่สุด คือ 16.38 ต้นตอก ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, การกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง และ oxyfluorfen 50% มีจำนวนต้นข้าว เท่ากับ 15.58, 14.68 และ 14.48 ต้นตอก ตามลำดับ

ระยะ 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 15) พบว่า จำนวนต้นข้าวตอกของทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 15 ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนต้นของข้าวไร่ เมื่อ 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลบอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนต้น (ต้นต่อกอ)				
	30 DAS ^{1/}	45 DAS	60 DAS	90 DAS	เก็บเกี่ยว
ไม่กำจัดวัชพืช	16.38 a ^{2/}	26.55	25.40	15.40	15.35
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	14.68 abc	24.18	21.98	19.85	19.38
oxadiazon 100%	12.43 c	25.95	22.20	17.38	19.43
oxadiazon 50%	13.58 bc	23.48	20.25	16.35	16.05
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	13.30 bc	24.50	20.40	15.70	17.60
oxyfluorfen 100%	12.88 c	25.90	21.38	16.60	16.78
oxyfluorfen 50%	14.48 abc	26.88	24.25	15.23	14.18
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	12.78 c	24.65	22.38	14.60	14.23
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	15.58 ab	27.98	24.53	17.65	16.80
F-test	* ^{3/}	ns ^{4/}	ns	ns	ns
CV (%)	10.91	14.15	16.88	14.29	19.21

^{1/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่านข้าว, ^{2/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD, ^{3/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

น้ำหนักรากต้นข้าว

ผลของการกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งของข้าวไร่ ที่ระยะ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 16) พบว่า ที่ระยะ 15 วันหลังหว่านข้าว กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีน้ำหนักแห้งต้นข้าว ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ และการไม่กำจัดวัชพืช ยกเว้นการใช้ oxyfluorfen 100%

ระยะ 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว พบว่า การไม่ควบคุมวัชพืชและการควบคุมวัชพืชทุกกรรมวิธี ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 16 ผลของการควบคุมวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งต้นข้าวของข้าวไร่ เมื่อ 15, 30, 45, 60, 90 วันหลังหว่านข้าว และระยะเก็บเกี่ยว สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งต้นข้าว (กรัม/ต้น)					
	15 DAS ^{1/}	30 DAS	45 DAS	60 DAS	90 DAS	เก็บเกี่ยว
ไม่กำจัดวัชพืช	0.33 a ^{2/}	4.98	16.18	32.24	57.31	91.64
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	0.32 ab	4.25	22.60	39.95	93.90	119.38
oxadiazon 100%	0.26 bc	3.61	19.21	26.71	84.75	97.78
oxadiazon 50%	0.29 ab	4.23	17.98	36.01	62.40	87.45
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.30 ab	4.11	19.37	38.00	91.51	78.10
oxyfluorfen 100%	0.22 c	3.05	16.26	27.65	80.41	70.55
oxyfluorfen 50%	0.31 ab	4.41	14.74	39.20	65.40	70.52
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.28 ab	4.05	15.59	29.95	71.47	82.14
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	0.33 a	4.22	20.72	33.77	82.95	90.99
F-test	* ^{4/}	ns ^{3/}	ns	ns	ns	ns
(%) CV	15.19	27.46	23.88	25.51	23.14	25.93

^{1/} DAS (days after sowing) = วันหลังหว่าน, ^{2/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD, ^{3/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{4/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05)

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวไร่

จำนวนเมล็ดดี เมล็ดเสีย และเมล็ดลีบ

เมล็ดดี (ตารางที่ 17) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% ทำให้ข้าวไร่มีจำนวนเมล็ดดีมากที่สุด คือ 53.85 เมล็ดต่อรวง ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ, oxadiazon 50%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 และ oxyfluorfen 50% ซึ่งมีจำนวนเมล็ดดี คือ 52.33, 46.15, 49.20 และ 45.65 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ

เมล็ดเสีย (ตารางที่ 17) พบว่า ทุกกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง และกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนเมล็ดเสีย ไม่แตกต่างทางสถิติ

เมล็ดลึบ (ตารางที่ 17) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% ทำให้ข้าวไร่มีจำนวนเมล็ดลึบน้อยเท่ากับ 19.55 เมล็ดต่อรวง ซึ่งไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และการใช้ oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ซึ่งมีจำนวนเมล็ดลึบ เท่ากับ 13.56 และ 27.53 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนเมล็ดดี เมล็ดเสีย และเมล็ดลึบต่อรวงของข้าวไร่ สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนเมล็ดต่อรวง		
	เมล็ดดี	เมล็ดเสีย ^{1/}	เมล็ดลึบ
ไม่กำจัดวัชพืช	27.83 d ^{2/}	1.12	40.53 bc
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	52.33 a	1.60	13.56 f
oxadiazon 100%	40.60 bc	2.12	33.20 cd
oxadiazon 50%	46.15 abc	2.85	19.55 ef
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	49.20 ab	2.75	37.43 bc
oxyfluorfen 100%	53.85 a	2.80	43.63 b
oxyfluorfen 50%	45.65 abc	0.73	28.80 d
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	39.30 c	2.65	27.53 de
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb	37.95 c	4.15	59.75 a
bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500			
F-test	**	ns ^{3/}	** ^{4/}
(%) CV	13.66	49.70	17.43

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD, ^{3/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{4/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % (P<0.01)

จำนวนรวงต่อกอ

จำนวนรวงต่อกอ (ตารางที่ 18) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100% มีจำนวนรวงมากที่สุดคือ 18.03 รวงต่อกอ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxyfluorfen 100% และ oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีจำนวนรวงของแต่ละกรรมวิธี คือ 15.83 และ 17.20 รวงต่อกอ ตามลำดับ แต่มีจำนวนรวงน้อยแตกต่างกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ ซึ่งมีจำนวนรวง 21.13 รวงต่อกอ

จำนวนเมล็ดต่อรวง

จำนวนเมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 18) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxyfluorfen 100% มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุด คือ 81.43 เมล็ดต่อรวง ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 76.28 เมล็ดต่อรวง แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเพียง 74.45 เมล็ดต่อรวง

น้ำหนัก 1000 เมล็ด

น้ำหนัก 1000 เมล็ด (ตารางที่ 18) พบว่า กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช, กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 100%, oxadiazon 50%, oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500, oxyfluorfen 100%,

oxyfluorfen 50%, oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดสูง เท่ากับ 22.36, 24.65, 23.93, 23.66, 21.71, 24.67 และ 24.60 กรัม ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือที่มี น้ำหนัก 1000 เมล็ด เพียง 17.77 กรัม

ผลผลิต

ผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 18) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สาร oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 มีผลผลิตข้าวไร่สูง (256.77 กิโลกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (263.18 กิโลกรัมต่อไร่) การที่ผลผลิตในกรรมวิธีดังกล่าวสูง เนื่องจากมีองค์ประกอบผลผลิตข้าวที่ค่อนข้างสูงได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ (17.20 รวงต่อกอ) ในทำนองเดียวกับงานทดลองของ Chauhan และ Abugho (2013) ที่รายงานว่า การใช้สาร oxadiazon ทำให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ในกรณีที่ใช้สาร bispyribac-sodium ควบคุมวัชพืช มีงานทดลองที่พบว่า สารชนิดนี้ทำให้ผลผลิตข้าวและรายได้สูงกว่าการไม่กำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดอื่น Khaliq et al. (2012) ซึ่ง Jabran et al. (2012) รายงานว่า การใช้สาร bispyribac-sodium ในนาหว่านข้าวแห้ง ส่งผลให้น้ำหนัก 1,000 ของข้าว จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตข้าว สูงกว่าการไม่กำจัดวัชพืช

ตารางที่ 18 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวไร่ สภาพแปลงเกษตรกรในระบบปลูกข้าวไร่สลับอ้อย อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนรวง/กอ	จำนวนเมล็ด/รวง	น้ำหนัก 1000 เมล็ด	ผลผลิต (กก./ไร่)
ไม่กำจัดวัชพืช	13.98 def ^{1/}	70.93 bcd	22.36 ab	201.76 b
กำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง	21.13 a	74.45 bc	17.77 c	263.18 a
oxadiazon 100%	16.64 b	66.92 d	24.42 a	189.32 bc
oxadiazon 50%	13.10 ef	69.15 cd	23.93 ab	203.43 b
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	13.48 def	76.28 ab	23.66 ab	209.34 b
oxyfluorfen 100%	15.83 bcd	81.43 a	21.71 ab	203.33 b
oxyfluorfen 50%	15.35 cde	66.73 d	23.95 ab	146.40 d
oxyfluorfen 50%+ น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	12.38 f	69.70 cd	24.60 a	159.10 cd
oxadiazon 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 fb bispyribac sodium 50% + น้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500	17.20 bc	68.70 cd	21.31 b	256.77 a
F-test	**2/	**	**	**
(%) CV	10.09	5.75	9.36	14.21

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{2/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % (P<0.01)

การทดลองที่ 2 การควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยปลูก (อ้อยข้ามแล้ง)

เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ผลของการควบคุมวัชพืชต่อเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อย จากการประเมินด้วยสายตา เมื่อ 15 30 45 60 90 และ 120 วันหลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 19) พบว่า ที่ระยะ 15 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชจากการประเมินด้วยสายตา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชดีที่สุด (86.25) และไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้ atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ (76.25) กรรมวิธีที่ใช้ atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (71.25) กรรมวิธีที่ใช้ atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 (71.25) กรรมวิธีที่ใช้ hexazinone + diuron อัตราต่ำ (76.25) และกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช (71.25)

ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชดีที่สุด (100.00) ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใช้ atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง (86.25) และ กรรมวิธีที่ใช้ hexazinone + diuron อัตราสูง (86.25)

ระยะ 120 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชดีที่สุด (90.00) ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใช้ กรรมวิธีที่ใช้ hexazinone + diuron อัตราสูง (81.25) และ กรรมวิธีที่ใช้ pendimethalin + imazapic อัตราสูง (82.50)

จะเห็นได้ว่าระยะ 90 วัน การใช้สารกำจัดวัชพืชอัตราสูง ได้แก่ atrazine fb paraquat และ hexazinone + diuron จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเทียบเท่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ยกเว้น pendimethalin + imazapic ถึงแม้ว่าจะใช้อัตราสูงแต่เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชไม่ดีเท่าการกำจัดวัชพืชด้วยมือ อาจเนื่องจากการสารชนิดนี้ออกฤทธิ์ทำลายวัชพืชได้ช้ากว่าสารอีกสองกรรมวิธี ในขณะที่ระยะ 120 วัน สาร pendimethalin + imazapic ที่ใช้อัตราสูง มีประสิทธิภาพเทียบเท่าการใช้ hexazinone + diuron อัตราสูงและการกำจัดวัชพืชด้วยมือ อาจเนื่องจากการสาร pendimethalin + imazapic ที่ใช้อัตราสูง ออกฤทธิ์ทำลายวัชพืชได้ช้าแต่นานกว่า ส่วนการใช้ atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง กลับมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง เมื่อเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ในขณะที่ สิริชัย และคณะ (2555) รายงานว่า การใช้สาร atrazine และ hexazinone/diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วน pendimethalin+imazapic สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

ชนิดของวัชพืชที่พบในแปลงอ้อย

แปลงอ้อย ณ บ้านสีแจ ต. ผาสุก อ. กุมภวาปี จ. อุดรธานี มีทั้งวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และประเภทกก ซึ่งวัชพืชที่พบมีดังนี้

ประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Wild) หญ้าตีนนก (*Digitaria*

ciliaris (Retz.) Koel) หญ้าชันกาด (*Panicum repens* L.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) และ ข้าวไร่ (*Oryza sativa*)

ประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักปลาบ (*Commelina benghalensis* L.) ไมยราบกระต๊อบยอด (*Mimosa pudica* L.) เทียนนา (*Jussiaea suffruticosa* L.) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.) เส้งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* [Griseb.] R.M.King&H.Rob) งวงช้าง (*Heliotropium indicum* L.) สะเดาดิน (*Glinus oppositifolius* A.DC.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus niruri* Auct. (P. *amarus* Schum. & Thonn.)) โสนหางไก่ (*Aeschynomene indica* L.) ลิ่นงู (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lmk.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) ชี้าแดง (*Trichosanthes integrifolia* Kurz.) ครอบจักรวาล (*Abutilon hirtum* Sweet.) ผักปอด (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) กาบหอย (*Lindernia crustacea*)

ประเภทกก ได้แก่ หัวหมู (*Cyperus rotundus* L.) หนวดปลาดุก (*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.) และกกทราย (*Cyperus iria* L.)

วัชพืชที่พบในแปลงปลูกอ้อยเมื่ออ้อยมีอายุ 45 วันหลังปลูก ที่มีค่าความสำคัญสูง (ตารางที่ 20 ส่วนใหญ่ เป็นวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าแพรก (68.85) และหญ้าชันกาด (17.65) ซึ่งเมื่อรวมค่าสำคัญของวัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้าง และกก คิดเป็น 91.66, 4.76 และ 3.58 % ตามลำดับ ในขณะที่ สิริชัย และคณะ (2555) รายงานว่า วัชพืชในแปลงอ้อยที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร จ.สุพรรณบุรี พบว่ามีวัชพืชแตกต่างกัน ดังนี้ วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้ากอ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนตีด คิดเป็น 18.8, 29.0, 11.6, 2.9 และ 1.4% ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขม กะเม็ง โสนอัฟริกัน และจิงจ้อดอกขาว คิดเป็น 2.9, 5.8, 5.8, 7.2 และ 1.4% ตามลำดับ และวัชพืช ประเภทกก ได้แก่ หัวหมู คิดเป็น 13.0%

ตารางที่ 19 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช เมื่อ 15 30 45 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี
ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช ^{1/}					
	15 DAA ^{2/}	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	80.00	75.00	78.75	76.25bc ^{3/}	76.25b-e	75.00b-d
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	90.00	70.00	85.50	82.50ab	86.25ab	76.25bc
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	85.00	72.50	80.00	71.25c	77.50b-e	73.75b-d
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	75.00	65.00	69.25	71.25c	63.75e	65.00d
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	75.00	75.00	76.25	76.25bc	70.50de	67.50cd
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	92.50	70.00	83.00	85.00ab	86.25ab	81.25ab
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	87.50	82.50	84.25	78.75a-c	78.75b-d	75.00b-d
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	87.50	80.00	83.25	78.75a-c	78.75b-d	76.25bc
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	80.00	77.50	79.50	80.00a-c	80.00b-d	78.75b
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	87.00	77.50	82.50	81.25ab	84.50bc	82.50ab
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	77.50	72.50	75.00	80.00a-c	71.25c-e	76.25bc
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	80.00	80.00	80.00	78.75a-c	78.75b-d	75.00b-d
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	82.50	75.00	75.00	86.25a	100.00a	90.00a
14. ไม่กำจัดวัชพืช	80.00	62.50	73.75	71.25c	73.75b-e	73.75b-d
F-test	ns ^{4/}	ns	ns	* ^{5/}	** ^{6/}	**
CV(%)	15.30	22.22	12.00	8.50	12.33	9.53

^{1/} เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตา: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, และ 100 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD, ^{4/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05), ^{6/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

หมายเหตุ ตั้งแต่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารเป็นต้นไป ได้กำจัดหญ้าแพรกและหญ้าชันกาดออกจากแปลงทดลอง ที่ระยะ 150 วันหลังพ่นสาร เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยการไถเปิดร่อง ส่วนที่ระยะ 180 วันหลังพ่นสาร น้ำท่วมแปลงตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน

ตารางที่ 20 ค่าความสำคัญของวัชพืชภายในแปลงปลูกอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 45 วัน

กรรมวิธี ชนิดวัชพืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
หญ้าแพรก	6.60	2.19	4.16	5.82	11.20	2.83	3.84	5.10	5.03	2.08	7.71	1.64	6.24	4.41	68.85
หญ้าชันกาด	0.00	0.00	0.00	7.12	0.00	0.85	0.24	0.00	0.50	0.39	5.23	0.24	2.85	0.23	17.65
หญ้าปากควาย	0.71	0.10	0.00	0.00	0.24	0.22	0.23	0.80	0.08	0.07	0.00	0.57	0.33	0.09	3.42
ข้าวไร่	0.00	0.20	0.22	0.00	0.21	0.00	0.10	0.53	0.00	0.05	0.00	0.21	0.00	0.21	1.74
แห้วหมู	1.13	0.00	0.78	0.37	0.00	0.20	0.14	0.48	0.00	0.00	0.00	0.22	0.05	0.21	3.58
งวงช้าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.26	0.11	0.00	0.00	0.00	0.16	0.33	0.43	1.86
สะเดาดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.65	0.00	0.00	0.00	0.10	0.41	1.55
เส้งใบมน	0.00	0.07	0.00	0.45	0.00	0.00	0.14	0.20	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.06	1.25
ไมยราบ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10

ปริมาณและน้ำหนักแห้งของวัชพืช

จากการศึกษาผลของการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ต่อปริมาณและน้ำหนักแห้งของวัชพืชในแปลงอ้อยปลูกข้ามแล้ง เมื่อระยะ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้ผลการทดลอง ดังนี้

จำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 21) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างในแปลงอ้อย ที่ 150 วัน หลังพ่นสาร โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ, การใช้สาร atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 และ hexazinone + diuron อัตราสูง ทำให้มีจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างน้อยที่สุด (0.00 ต้น/ตร.ม.) ซึ่งแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการใช้สารกำจัดวัชพืชมากที่สุด และกรรมวิธีที่ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำที่สุด คือ pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ ซึ่งมีจำนวนวัชพืชใบกว้างมากที่สุด (5 ต้น/ตร.ม.) รองลงมาคือ pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (2.25 ต้น/ตร.ม.) ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, และ 180 วัน หลังพ่นสาร ไม่มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง

จำนวนต้นวัชพืชใบแคบ

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 22) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบในแปลงอ้อย ที่ 90 วัน หลังพ่นสาร โดยกรรมวิธีการใช้ hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และการไม่กำจัดวัชพืช ทำให้ไม่มีวัชพืชใบแคบในแปลงเลย (0.00 ต้น/ตร.ม.) ซึ่งแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการใช้สารกำจัดวัชพืชมากที่สุด และกรรมวิธีที่ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำที่สุด คือ hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:20 จะมีจำนวนวัชพืชใบแคบมากที่สุด (2.75 ต้น/ตร.ม.) ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ เมื่อ 30, 45, 60, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร ไม่มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบ

จำนวนวัชพืชประเภทกก

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 23) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย แสดงว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ทุกกรรมวิธีไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทกก

น้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้าง

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 24) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ มีผลต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้างในแปลงอ้อย ที่ 180 วัน หลังพ่นสาร โดยทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้าง ยกเว้นกรรมวิธี pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้

1:50 ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้ จึงทำให้น้ำหนักวัชพืชสูงสุด (26.28 กรัม/ตร.ม.) และการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120 และ 150 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร

น้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบ

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 25) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบในแปลงอ้อย แสดงว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ในทุกกรรมวิธี ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ

ตารางที่ 21 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างในแปลงย่อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง (ต้น/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	0.00	0.00	0.75	0.75	1.00	0.00 b	24.25
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0.00	0.25	0.25	0.00	3.75	0.50 b	76.75
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.00	0.75	1.00	0.75	0.25 b	9.50
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.00	2.50	1.50	3.00	2.00	0.00 b	10.25
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	0.00	1.50	2.25	0.75	1.00	1.50 b	16.50
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	0.00	0.00	1.00	9.00	1.00	0.00 b	17.25
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	2.25	5.00	6.75	1.00	0.25 b	6.50
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	1.50	3.50	4.50	4.25	1.00	1.00 b	5.75
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	0.00	3.25	1.00	1.00	0.75	5.00 a	22.25
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0.00	0.00	1.00	1.50	0.50	0.50 b	4.00
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.00	3.00	1.25	1.25	2.25 b	3.00
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.00	1.50	4.75	2.50	2.25	1.00 b	8.50
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	2.50	3.00	5.25	0.00	1.50	1.25 b	8.00
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0.50	5.00	3.75	2.00	2.00	0.75 b	8.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
CV (%)	53.95	61.74	53.01	60.27	46.04	43.38	106.24

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, ^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

ตารางที่ 22 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ. กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชใบแคบ (ต้น/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	12.00	25.00	14.50	0.50 bcd	1.50	2.00	1.50
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	6.75	8.50	7.25	1.75 abc	8.25	4.75	6.50
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	19.50	11.75	8.00	0.25 cd	2.75	3.25	0.75
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	29.75	38.00	21.00	0.50 bcd	2.25	6.75	7.75
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	25.75	29.50	17.50	1.75 ab	1.50	3.25	16.50
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	5.50	15.50	7.25	1.25 a-d	3.25	7.50	5.25
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	16.25	15.75	10.25	0.00 d	1.50	5.50	9.00
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	2.75	18.50	4.75	2.75 a	1.00	2.75	14.25
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	9.25	15.25	11.00	1.00 a-d	2.25	3.75	3.50
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	8.75	8.75	7.50	0.25 cd	4.75	3.75	5.75
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	14.00	38.50	17.25	0.75 a-d	3.50	2.50	22.00
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	10.75	9.50	12.50	1.50 a-d	3.00	5.00	9.25
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	11.75	25.75	9.50	0.00 d	1.25	6.50	3.00
14. ไม่กำจัดวัชพืช	9.50	15.00	7.50	0.00 d	1.25	9.00	9.50
F-test	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
CV (%)	40.59	40.77	31.48	41.36	54.42	55.04	70.75

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, ^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

หมายเหตุ ตั้งแต่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารเป็นต้นไป ได้กำจัดหญ้าแพรกและหญ้าชันกาดออกจากแปลงทดลอง ที่ระยะ 150 วันหลังพ่นสาร เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยการไถเปิดร่อง ส่วนที่ระยะ 180 วันหลังพ่นสาร น้ำท่วมแปลงตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน

ตารางที่ 23 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ. กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชประเภทกก (ต้น/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	1.25	5.50	1.50	1.25	0.50	81.50	54.25
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	282.00	61.25
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	1.75	3.50	1.00	0.00	0.00	100.50	106.75
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	2.75	1.50	0.00	1.50	0.00	35.00	96.75
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	2.50	0.00	0.00	1.50	0.50	124.50	86.00
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	3.25	1.00	1.25	0.75	0.00	139.00	165.00
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.50	0.00	0.75	0.50	125.00	162.00
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	6.25	2.25	0.75	0.25	0.25	176.00	97.00
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	59.00	27.50
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.50	56.00
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	1.75	0.00	0.75	0.75	0.00	26.50	22.50
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	1.75	1.00	1.00	0.00	0.00	127.75	44.50
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	1.25	0.25	1.00	0.00	0.00	41.75	67.50
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	139.00	84.00
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	78.18	75.62	56.02	50.56	28.97	70.56	52.01

^{1/} วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 24 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้างในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	น้ำหนักวัชพืชประเภทใบกว้าง (กรัม/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	0.00	0.00	0.09	2.64	3.28	0.00	2.66 b
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0.00	0.11	0.27	0.00	3.23	0.51	2.38 b
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.00	0.08	6.01	4.17	0.03	1.82 b
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.00	0.21	0.37	4.85	16.15	0.00	4.18 b
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	0.00	0.34	1.22	9.98	10.20	9.44	3.66 b
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	0.00	0.00	0.11	7.61	13.24	0.00	1.37 b
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.18	1.61	10.33	22.04	5.28	1.55 b
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.06	0.54	3.32	15.77	10.58	6.50	3.93 b
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	0.00	0.52	0.44	7.30	2.64	4.31	3.82 b
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0.00	0.00	0.54	1.20	5.38	0.43	1.56 b
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.00	0.43	1.01	7.51	28.70	7.34 b
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.00	0.32	0.77	9.06	26.67	0.17	26.28 a
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	0.27	0.81	1.00	0.00	11.26	0.90	4.09 b
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0.03	0.41	0.89	2.97	12.43	2.28	0.61 b
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV (%)	10.60	30.27	42.89	68.07	76.20	130.11	65.33

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, ^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

ตารางที่ 25 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	น้ำหนักวัชพืชประเภทใบแคบ (กรัม/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	1.70	12.64	14.27	0.29	2.53	13.06	7.40
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	1.10	4.33	10.43	6.34	1.25	15.19	3.75
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	3.76	9.51	8.31	1.60	1.32	11.18	1.73
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	6.09	26.11	15.26	4.15	3.49	18.25	8.94
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	3.61	26.31	23.55	0.88	5.04	3.41	31.32
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	1.81	5.44	7.31	0.43	6.89	3.76	5.19
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	2.57	7.21	9.04	0.00	3.25	14.52	10.84
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.47	13.17	3.63	1.71	1.64	2.92	20.34
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	1.61	12.05	19.45	0.76	3.86	3.23	10.27
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	1.49	4.54	9.31	0.20	6.24	8.25	13.41
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	3.79	25.82	11.64	0.55	7.46	5.61	22.20
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	1.56	4.37	19.74	1.32	5.25	3.91	9.19
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	2.55	20.14	10.23	0.00	1.80	9.67	5.84
14. ไม่กำจัดวัชพืช	1.60	9.64	6.35	0.00	2.21	8.71	13.40
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	38.32	51.87	40.74	65.27	55.83	58.95	74.83

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT, ^{4/} ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{5/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

น้ำหนักรั้วพืชประเภทกก

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักรั้วพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 26) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักรั้วพืชประเภทกกในแปลงอ้อย แสดงว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ทุกกรรมวิธีไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทกก

จำนวนต้นวัชพืชรวม

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่จำนวนต้นวัชพืชรวมในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 27) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนต้นวัชพืชรวมในแปลงอ้อย

น้ำหนักแห้งวัชพืชรวม

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 28) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมในแปลงอ้อย

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลทั้งต่อจำนวนต้นวัชพืชรวมและน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมในแปลงอ้อยทุกระยะการเจริญเติบโตของอ้อย อาจเนื่องจากเหตุผลต่างๆ ดังนี้ ระยะแรกของการปลูกอ้อยข้ามแล้ง คือ 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร เป็นช่วงที่หน้าดินแห้งจึงทำให้วัชพืชในแปลงน้อย อาจทำให้ความหนาแน่นและชีวมวลของวัชพืชรวมไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีได้นอกจากนี้ หลังจากระยะ 90 วันหลังพ่นสารเป็นต้นไป มีวัชพืชข้ามปี ได้แก่ หญ้าแพรกและหญ้าชันกาด ระบาดครอบคลุมพื้นที่ในแปลงทดลอง จึงได้ดำเนินการกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิดออกจากแปลง ทำให้มีวัชพืชอายุฤดูเดียวหลงเหลืออยู่ในแปลงน้อย ซึ่งอาจทำให้ความหนาแน่นและชีวมวลของวัชพืชรวมไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธี รวมทั้ง ระยะที่อ้อยอายุ 150 วันหลังพ่นสาร เกษตรกรดำเนินการใส่ปุ๋ยโดยการไถเปิดร่องระหว่างแถวอ้อย อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อน้ำหนักและชีวมวลของวัชพืช ไม่ให้มีความแตกต่างกันได้ และระยะที่อ้อยอายุ 180 วันหลังพ่นสาร ได้เกิดน้ำท่วมแปลงทดลอง ตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน ซึ่งอาจส่งผลให้ความหนาแน่นและชีวมวลของวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันได้

ตารางที่ 26 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักวัชพืชประเภทกกในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่ม
ภาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	น้ำหนักวัชพืชประเภทกก (กรัม/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	0.15	0.98	0.52	0.65	0.71	4.98	6.33
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0.00	0.00	0.10	0.14	0.00	18.39	7.35
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.35	0.84	1.10	0.00	0.00	5.46	14.68
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.41	0.49	0.00	1.05	0.00	7.21	9.98
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	0.40	0.00	0.00	1.15	0.38	6.22	13.91
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	0.85	0.16	0.35	0.28	0.00	10.29	29.45
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	0.24	0.00	0.59	0.24	6.10	22.37
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.71	0.47	0.39	0.14	0.38	12.16	19.08
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	0.00	0.00	0.09	0.08	0.08	2.90	3.48
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	11.74
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.30	0.00	0.32	0.31	0.00	1.24	2.15
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0.49	0.24	0.38	0.00	0.00	3.93	9.25
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	0.19	0.04	0.21	0.00	0.00	8.81	22.59
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0.00	0.19	0.00	0.33	0.00	7.77	18.91
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	35.09	34.64	37.25	35.30	27.45	58.34	48.82

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 27 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนต้นวัชพืชรวมในแปลงย่อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกย่อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืชรวม (ต้น/1 ตร.ม.)						
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	1.25	8.25	6.52	2.50	2.75	82.75	80.00
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0.00	1.50	3.25	2.00	12.00	287.25	144.50
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	3.00	4.50	2.50	1.25	3.00	101.50	117.00
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	3.25	4.00	1.50	5.00	2.00	37.00	114.25
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	2.50	3.75	5.75	4.00	1.75	128.25	118.50
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	3.25	2.25	4.00	11.00	2.00	139.75	187.50
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0.00	4.50	6.00	7.50	1.75	126.50	173.75
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	5.70	10.50	7.00	7.25	2.25	179.50	116.00
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	1.50	3.50	4.00	2.25	1.25	67.25	52.75
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0.25	0.50	2.75	1.75	3.00	8.00	65.75
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	2.50	0.00	4.00	2.75	1.25	29.25	41.00
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	1.75	4.75	7.00	4.00	3.50	133.50	62.25
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	3.75	5.25	4.00	0.00	1.75	46.75	78.50
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0.05	7.50	7.25	4.00	2.00	144.25	101.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	36.94	34.96	31.62	24.39	31.05	55.40	26.27

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

หมายเหตุ ตั้งแต่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารเป็นต้นไป ได้กำจัดหญ้าแพรกและหญ้าชันกาดออกจากแปลงทดลอง ที่ระยะ 150 วันหลังพ่นสาร เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยการไถเปิดร่อง ส่วนที่ระยะ 180 วันหลังพ่นสาร น้ำท่วมแปลงตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน

ตารางที่ 28 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชรวมในแปลงอ้อย เมื่อ 30, 45, 60, 90, 120, 150 และ 180 วัน หลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่ม
ภาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืชรวม (กรัม/1 ตร.ม.)						
	30 DAA ^{2/}	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA	150 DAA	180 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	1.85	13.62	14.88	3.58	6.52	18.04	16.39
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	1.10	4.44	10.80	6.48	4.48	34.09	13.48
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.11	10.35	9.49	7.61	5.48	16.66	18.22
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตรา ต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	6.50	26.81	15.63	10.06	19.63	25.46	23.10
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	4.01	26.65	24.77	12.01	15.61	19.08	48.88
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	2.66	5.60	7.77	8.32	20.13	14.06	36.00
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	2.57	7.63	10.65	10.92	25.53	25.89	34.75
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	1.24	14.18	7.33	17.62	12.59	21.58	43.35
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	1.61	12.57	19.98	8.14	6.57	10.44	17.57
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	1.49	4.54	9.85	1.40	11.62	8.85	26.71
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.09	25.82	12.38	1.87	14.97	35.55	31.68
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	2.05	4.94	20.89	10.38	31.92	8.01	44.72
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	3.01	20.99	11.60	0.00	13.06	19.38	32.51
14. ไม่กำจัดวัชพืช	1.63	10.24	7.08	3.30	14.64	18.76	32.92
F-test ^{1/}	ns ^{3/}	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	18.99	34.41	26.62	34.75	36.92	33.94	34.12

^{1/}วิเคราะห์จากข้อมูลที่แปลงโดยใช้ square-root, ^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

หมายเหตุ ตั้งแต่ระยะ 90 วันหลังพ่นสารเป็นต้นไป ได้กำจัดหญ้าแพรกและหญ้าชันกาดออกจากแปลงทดลอง ที่ระยะ 150 วันหลังพ่นสาร เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยการไถเปิดร่อง ส่วนที่ระยะ 180 วัน
หลังพ่นสาร น้ำท่วมแปลงตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช เมื่อ 60, 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 29) พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารและการกำจัดวัชพืชด้วยมือ ไม่ทำให้อ้อยเกิดพิษ คะแนนประเมินด้วยสายตาเท่ากับ 0 ในขณะที่ สิริชัย และคณะ (2555) รายงานว่า atrazine, diuron, mesotrione/atrazine, pendimethalin+imazapic และ hexazinone/diuron ไม่เป็นพิษต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วันหลังพ่นสารดังกล่าวในแปลงอ้อยต้นฝน

ตารางที่ 29 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความเป็นพิษต่ออ้อย เมื่อ 60, 90 และ 120 วันหลังพ่นสาร สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	ความเป็นพิษต่ออ้อย ^{1/}		
	60 DAA ^{2/}	90 DAA	120 DAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	0	0	0
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	0	0	0
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0	0	0
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0	0	0
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	0	0	0
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	0	0	0
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0	0	0
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0	0	0
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	0	0	0
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	0	0	0
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	0	0	0
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	0	0	0
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	0	0	0
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0	0	0

^{1/} ค่าคะแนนความเป็นพิษจากการประเมินด้วยสายตา: 0 = อ้อยมีอาการปกติ, 10-30 = อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย, 40-60 = อ้อยแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง, 70-90 = อ้อยแสดงอาการเป็นพิษรุนแรง และ 100 = อ้อยตายหมด

^{2/} DAA (days after application) = วันหลังพ่นสาร

เปอร์เซ็นต์ความงอกอ้อย

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกอ้อย เมื่ออ้อยมีอายุ 2 เดือนหลังพ่นสาร (ตารางที่ 30) พบว่า การใช้ hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ 1:50 ทำให้อ้อยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด (80.75) รองลงมาคือการใช้ hexazinone + diuron อัตราต่ำ (72.50) และ การใช้ pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 ส่วนการใช้ atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (51.75) และ pendimethalin + imazapic อัตราสูง ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด (52.75)

ตารางที่ 30 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือนหลังพ่นสาร ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	64.75 bcd
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	62.00 bcd
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	51.75 d
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	59.75 bcd
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	72.50 ab
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	58.50 bcd
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	55.50 cd
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	80.75 a
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	57.50 bcd
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	52.75 d
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	56.00 cd
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	69.75 abc
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	64.25 bcd
14. ไม่กำจัดวัชพืช	59.50 bcd
F-test	*1/
CV (%)	17.03

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD,

^{2/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

การเจริญเติบโตและลักษณะทางการเกษตรของอ้อย

ความสูงของอ้อย

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงอ้อย เมื่อ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน หลังพ่นสาร (ตารางที่ 31) พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ การไม่กำจัดวัชพืช และการจัดการแปลงเกษตรกรรม ไม่มีผลต่อความสูงของทุกช่วงอายุอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

ขนาดเส้นรอบวงของลำอ้อย

ผลของการควบคุมวัชพืชต่อขนาดลำเส้นรอบวงอ้อย เมื่อ 6, 8, 10 และ 12 เดือนหลังพ่นสาร (ตารางที่ 32) พบว่า ระยะที่อ้อยมีอายุ 6, 8 และ 10 เดือน การควบคุมวัชพืชทุกกรรมวิธีและการไม่กำจัดวัชพืช ไม่มีผลต่อขนาดเส้นรอบวงของลำอ้อย

ระยะอ้อยอายุ 12 เดือนหลังพ่นสาร จะเห็นได้ว่า การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ ทำให้ขนาดเส้นรอบวงลำอ้อยมีค่ามากที่สุด (9.15 ซม.) ซึ่งไม่แตกต่างกับการใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราสูง (8.90 ซม.) การใช้สาร pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (8.90 ซม.) การใช้สาร atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (8.87 ซม.) การใช้สาร atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ (8.85 ซม.) การใช้สาร atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง (8.82 ซม.) การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราสูง (8.75 ซม.) และการใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ (8.75 ซม.) ส่วนกรรมวิธีที่ทำให้ขนาดเส้นรอบวงลำอ้อยน้อยที่สุด คือ การจัดการแปลงของเกษตรกรรม (8.13 ซม.)

เส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อย

ผลของการควบคุมวัชพืชต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อย เมื่อ 8, 10 และ 12 เดือนหลังพ่นสาร (ตารางที่ 33) พบว่า ระยะที่อ้อยมีอายุ 8 และ 10 เดือน การควบคุมวัชพืชทุกกรรมวิธีและการไม่กำจัดวัชพืช ไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อย

ระยะที่อ้อยอายุ 12 เดือนหลังพ่นสาร พบว่า การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อยมีค่ามากที่สุด (28.55 ซม.) ซึ่งไม่แตกต่างกับการใช้สาร atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ (27.22 ซม.) การใช้สาร atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง (27.47 ซม.) การใช้สาร atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (27.41 ซม.) การใช้สาร atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 (27.54 ซม.) การใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ (27.31 ซม.) การใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราสูง (27.81 ซม.) การใช้สาร pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 (27.54 ซม.) และการไม่กำจัดวัชพืช (27.63 ซม.) ส่วนการจัดการแปลงของเกษตรกรรมมีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำที่สุด (25.21 มม.)

ตารางที่ 31 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อความสูงอ้อย เมื่อ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กมรวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)				
	4 MAA	6 MAA	8 MAA	10 MAA	12 MAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	28.30	99.95	210.10	285.50	302.40
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	24.30	82.80	198.45	275.50	298.70
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	25.05	100.45	204.80	276.50	297.75
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	26.10	97.95	194.15	262.50	294.70
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	25.80	98.85	207.90	278.75	297.25
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	24.10	98.95	205.75	274.35	297.50
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้ม ควันไม้ 1:500	24.45	83.15	188.15	256.45	282.80
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้ม ควันไม้ 1:50	24.80	91.30	190.30	257.80	283.65
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	26.55	94.40	209.35	287.15	306.05
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	25.60	90.80	195.70	273.20	299.85
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	24.35	76.10	183.90	260.20	280.35
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	25.35	87.60	195.00	267.50	292.05
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	28.75	106.00	199.00	268.80	289.00
14. ไม่กำจัดวัชพืช	28.15	107.00	207.25	272.60	289.60
15. การจัดการแปลงของเกษตรกร ^{2/}	-	-	-	-	269.75
F-test	ns ^{3/}	ns	ns	ns	ns
CV(%)	17.99	24.70	11.21	8.47	7.81

^{1/} MAA (months after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{2/} การจัดการแปลงของเกษตรกร คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อน
งอก 1 ครั้ง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 32 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อขนาดเส้นรอบวงของลำอ้อย เมื่อ 6, 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	ขนาดเส้นรอบวง (เซนติเมตร)			
	6 MAA ^{1/}	8 MAA	10 MAA	12 MAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	11.05	10.32	9.20	8.85 a-d
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	10.67	10.17	9.30	8.82 a-d
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	11.12	10.40	9.27	8.87 abc
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	11.45	10.12	9.02	8.55 b-f
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	11.17	10.32	9.40	9.15 a
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	10.82	10.00	9.27	8.75 a-d
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	10.20	9.77	8.75	8.42 def
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	10.52	9.87	8.75	8.30 ef
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	10.70	10.30	9.20	8.75 a-d
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	10.80	10.05	9.37	8.90 ab
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้ม ควันไม้ 1:500	10.10	10.62	9.32	8.90 ab
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้ม ควันไม้ 1:50	10.45	10.12	9.05	8.45 c-f
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	10.75	10.15	8.87	8.62 b-f
14. ไม่กำจัดวัชพืช	11.60	10.22	9.32	8.70 b-e
15. การจัดการแปลงของเกษตรกร ^{2/}	-	-	-	8.13f
F-test	Ns ^{3/}	ns	ns	** ^{4/}
CV(%)	9.22	4.73	3.76	3.51

^{1/} MAA (months after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{2/} การจัดการแปลงของเกษตรกร คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอก 1 ครั้ง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{4/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

ตารางที่ 33 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อย เมื่อ 8, 10 และ 12 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุ่มกาวปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)		
	8 MAA ^{1/}	10 MAA	12 MAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	30.48	27.87	27.22 abc
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	30.19	28.34	27.47 ab
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	31.66	28.21	27.41 ab
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	30.34	27.25	27.54 ab
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	30.36	28.41	28.55 a
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	30.30	27.92	26.03 bcd
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	29.15	26.29	25.57 cd
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	29.72	26.14	25.42 d
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	30.70	27.65	27.31 abc
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	29.99	28.39	27.81 ab
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	31.38	28.14	27.54 ab
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	30.08	27.12	26.36 bcd
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	30.52	27.17	26.28 bcd
14. ไม่กำจัดวัชพืช	30.98	28.17	27.63 ab
15. การจัดการแปลงของเกษตรกร ^{2/}			25.21 d
F-test	ns ^{3/}	ns	** ^{4/}
CV (%)	3.95	4.22	4.67

^{1/} MAA (months after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{2/} การจัดการแปลงของเกษตรกร คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอก 1 ครั้ง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง, ^{3/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{4/} **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.01)

จำนวนลำตอกอ้อย

ผลของการควบคุมวัชพืชต่อจำนวนลำตอกอ้อย เมื่อ 4, 6, 8 และ 10 เดือน หลังพ่นสาร (ตารางที่ 34) พบว่า การควบคุมวัชพืชทุกกรรมวิธีและการไม่กำจัดวัชพืช ไม่มีผลต่อจำนวนลำตอกอ้อย

ตารางที่ 34 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำตอกอ้อย เมื่อ 4, 6, 8 และ 10 เดือน หลังปลูก สภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	จำนวนลำตอกอ			
	4 MAA ^{1/}	6 MAA	8 MAA	10 MAA
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	4.80	5.10	4.45	4.95
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	4.20	4.50	3.80	4.10
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.40	5.25	4.15	4.60
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	4.35	4.90	4.05	3.80
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	4.30	5.10	4.55	4.90
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	5.20	4.65	4.15	5.20
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.85	6.00	4.90	5.10
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	3.85	4.35	3.35	3.60
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	4.95	5.00	4.65	4.65
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	5.00	4.85	4.80	4.85
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.70	5.10	3.70	4.00
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	5.00	5.95	4.40	5.35
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	4.75	5.35	5.05	5.45
14. ไม่กำจัดวัชพืช	4.45	4.50	4.40	4.90
F-test	ns ^{2/}	ns	ns	ns
CV(%)	20.88	18.68	21.95	21.54

^{1/} DAA (months after application) = วันหลังพ่นสาร, ^{2/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของอ้อย

จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อยสด ค่า CCS และค่าความหวาน

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ค่า CCS และค่าความหวาน ในสภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 35) พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักลำ ค่า CCS และค่าความหวาน

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำต่อไร่ ในสภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 35) พบว่า การใช้สาร pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 ทำให้จำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด (8911 ลำต่อไร่) ซึ่งไม่แตกต่างกับการใช้สาร atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง (7978 ลำต่อไร่) การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ (8600 ลำต่อไร่) การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราสูง (8067 ลำต่อไร่) การใช้สาร hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 (7978 ลำต่อไร่) การใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราสูง (8089 ลำต่อไร่) การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (8289 ลำต่อไร่) และการจัดการแปลงเกษตรกร (8200 ลำต่อไร่) ส่วนการใช้สาร atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 มีจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุด (6533 ลำต่อไร่)

ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อผลผลิตอ้อยสด ในสภาพแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 35) พบว่า การใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ ทำให้ผลผลิตอ้อยสดสูงที่สุด (15.22 ตันต่อไร่) ซึ่งไม่แตกต่างกับการใช้สาร atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง (13.97 ตันต่อไร่) การใช้สาร pendimethalin + imazapic อัตราสูง (13.68 ตันต่อไร่) การใช้สาร pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 (14.18 ตันต่อไร่) การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (13.51 ตันต่อไร่) และการจัดการแปลงเกษตรกร (12.86 ตันต่อไร่) ส่วนการใช้สาร pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 มีผลผลิตอ้อยสดต่ำที่สุด (11.03 ตันต่อไร่) ในขณะที่ ตรีชนัย และคณะ (2551) รายงานว่า การใช้ hexazinone + diuron อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ้นหลังการปลูกอ้อย 45 วัน ให้ผลผลิตต่ำ คือ 9.2-9.8 ตันต่อไร่

ต้นทุนการผลิตอ้อย

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิต (ตารางที่ 36) พบว่า กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชและการควบคุมวัชพืชทุกกรรมวิธีมีต้นทุนคงที่เท่ากันทุกกรรมวิธี ส่วนต้นทุนผันแปรและรายได้รวมจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวิธีการควบคุมวัชพืชที่แตกต่างกัน ต้นทุนผันแปรมีความแตกต่างกันเนื่องจากราคาของสารกำจัดวัชพืช น้ำส้มควันไม้ และค่าจ้างแรงงานในการพ่นสารกำจัดวัชพืช ในกรณีกรรมวิธีการจัดการวัชพืชของเกษตรกร นอกจากจะพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ซึ่งต้องมีต้นทุนค่าสารกำจัดวัชพืชแล้ว เกษตรกรยังกำจัดวัชพืชอีกอย่างน้อย 1 ครั้ง ทำให้ต้นทุนรวมในการผลิตอ้อย กรรมวิธีของเกษตรกรค่อนข้างสูง (6,381 บ.ต่อไร่) รองจากกรรมวิธีการใช้ pendimethalin + imazapic อัตราสูง ซึ่งมีต้นทุนรวมในการผลิตอ้อยสูงกว่าทุกกรรมวิธี (6,608 บ.ต่อไร่) ส่วนกรรมวิธีที่มีต้นทุนรวมในการผลิตอ้อยต่ำที่สุด คือ กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยมือ (5,766 บ.ต่อไร่) แต่กรรมวิธีนี้เป็นวิธีที่กระทำได้ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากแรงงานในภาคการเกษตรได้เคลื่อนย้ายไปสู่ภาคอุตสาหกรรม ทำให้แรงงานหายาก แรงงานที่ยังคงเหลืออยู่เป็นแรงงานเด็กและคนชรา ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำ

อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีที่มีรายได้รวมสูงที่สุดคือ กรรมวิธีที่ใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ (16,742 บ.ต่อไร่) และยังมีกำไรสุทธิสูงที่สุด (10,700 บ.ต่อไร่) กรรมวิธีนี้อาจจะไม่ได้มีต้นทุนต่ำที่สุด แต่เนื่องจากกรรมวิธีนี้มีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้มีกำไรสุทธิสูงที่สุด

ตารางที่ 35 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อจำนวนลำต่อพื้นที่ ผลผลิตอ้อยสด ค่า CCS และค่าความหวาน ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ อ.กมรวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตอ้อย				
	จำนวนลำต่อไร่	น้ำหนักลำ (กก.ต่อลำ)	ผลผลิตอ้อยสด (ตัน/ไร่)	ค่า CCS	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	7534 c-f	1.59	11.90 cde	13.70	19.95
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	7978 a-f	1.76	13.97 abc	13.22	20.30
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	6533 g	1.76	11.50 de	12.92	19.83
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	7311 d-g	1.62	11.87 cde	13.01	19.58
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	8600 ab	1.77	15.22 a	13.54	20.70
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	8067 a-e	1.44	11.64 de	12.13	19.59
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	7734 b-f	1.56	11.92 cde	12.95	19.67
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	7978 a-f	1.57	12.47 b-e	12.61	19.92
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	7111 efg	1.74	12.33 b-e	13.03	19.95
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	8089 a-d	1.69	13.68 a-d	12.63	19.64
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	7089 fg	1.56	11.03 e	13.08	20.43
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	8911 a	1.60	14.18 ab	12.68	19.66
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	8289 abc	1.64	13.51 a-d	13.20	20.17
14. ไม่กำจัดวัชพืช	7111 efg	1.68	12.01 b-e	12.79	19.64
15. การจัดการแปลงของเกษตรกร ^{1/}	8200 a-d	1.58	12.86 ab	13.32	19.29
F-test	**2/	ns	*3/	ns	ns
CV (%)	8.72	10.42	12.28	5.95	4.23

^{1/} การจัดการแปลงของเกษตรกร คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอก 1 ครั้ง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง, ^{2/} ns= ไม่แตกต่างทางสถิติ, ^{3/} * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

ตารางที่ 36 ผลของการควบคุมวัชพืช ต่อต้นทุนและกำไรของอ้อย ในสภาพแปลงเกษตรกร ณ บ้านสีแจ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ฤดูปลูกอ้อยข้ามแล้งปี 2556/2557

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	รายได้รวม ^{1/} (บ./ไร่)	ต้นทุนผันแปร ^{2/} (บ./ไร่)	ต้นทุนคงที่ ^{3/} (บ./ไร่)	ต้นทุนรวม (บ./ไร่)	กำไรสุทธิ ^{4/} (บ./ไร่)
1. atrazine อัตราต่ำ fb paraquat อัตราต่ำ	11.90	13,090	207	5,766	5,973	7,117
2. atrazine อัตราสูง fb paraquat อัตราสูง	13.97	15,367	292	5,766	6,058	9,309
3. atrazine ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 fb paraquat ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	11.50	12,650	197	5,766	5,963	6,687
4. atrazine ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 fb paraquat ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	11.87	13,057	463	5,766	6,229	6,828
5. hexazinone + diuron อัตราต่ำ	15.22	16,742	276	5,766	6,042	10,700
6. hexazinone + diuron อัตราสูง	11.64	12,804	430	5,766	6,196	6,608
7. hexazinone + diuron ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	11.92	13,112	231	5,766	5,997	7,115
8. hexazinone + diuron ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	12.47	13,717	481	5,766	6,247	7,470
9. pendimethalin + imazapic อัตราต่ำ	12.33	13,563	482	5,766	6,248	7,315
10. pendimethalin + imazapic อัตราสูง	13.68	15,048	842	5,766	6,608	8,440
11. pendimethalin + imazapic ½ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500	11.03	12,133	334	5,766	6,100	6,033
12. pendimethalin + imazapic ¼ อัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50	14.18	15,598	532	5,766	6,298	9,300
13. กำจัดวัชพืชด้วยมือ	13.51	14,861	450	5,766	5,766	9,095
14. ไม่กำจัดวัชพืช	12.01	13,211	-	5,766	6,216	6,995
15. การจัดการแปลงเกษตรกร	12.86	14,146	615	5,766	6,381	7,765

^{1/} รายได้รวม คำนวณจาก ผลผลิตอ้อยสดคูณด้วยราคาอ้อยตันละ 1,100 บาท

^{2/} ต้นทุนผันแปร คำนวณจากผลรวมของค่าใช้จ่ายในการควบคุมวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่แตกต่างกัน โดยคำนวณต่อพื้นที่ 1 ไร่ ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช น้ำส้มควันไม้ และค่าจ้างแรงงานพ่นสารกำจัดวัชพืช

^{3/} ต้นทุนคงที่ คำนวณจากผลรวมของค่าใช้จ่ายในการควบคุมวัชพืชแต่ละกรรมวิธีที่เหมือนกัน โดยคำนวณต่อพื้นที่ 1 ไร่ ได้แก่ ค่าไถดะ ไถพรวน ไถบด ค่าท่อนพันธุ์ ค่าปลูก และค่าใส่ปุ๋ย

^{4/} กำไรสุทธิ คำนวณจาก รายได้รวมลบด้วยต้นทุนรวม

สรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 การควบคุมวัชพืชต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความเป็นพิษของสารต่อข้าว การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชนาก่อนปลูกอ้อย

การควบคุมวัชพืชในข้าวไร่ โดยใช้สาร oxadiazon อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) ทำให้วัชพืชรวมทุกประเภทมีจำนวนน้อย เทียบเท่ากับการใช้สาร oxadiazon เพียงอย่างเดียวเต็มตามอัตราแนะนำ และไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง หากในแปลงข้าวไร่มีวัชพืชงอกหลังจากใช้สารประเภทก่อนงอกแล้ว สามารถใช้สาร bispyribac sodium อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทหลังวัชพืชและพืชปลูกงอก (post-emergence) เพื่อควบคุมวัชพืชที่งอกภายหลังได้

ผลผลิตของข้าวไร่ ที่ใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiazon อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) แล้วพ่นตามด้วย สาร bispyribac sodium อัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เจือจาง 1:500 เป็นสารประเภทหลังวัชพืชและพืชปลูกงอก (post-emergence) ทำให้ผลผลิตข้าวไร่สูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชวิธีอื่น (มากกว่ากรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช 27%)

การทดลองที่ 2 การควบคุมวัชพืชต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความเป็นพิษของสารต่ออ้อย การเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อยปลูก (อ้อยข้ามแล้ง)

การควบคุมวัชพืชในอ้อย โดยใช้สาร hexazinone + diuron ½ ของอัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 หรือ hexazinone + diuron ¼ ของอัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 หรือ pendimethalin + imazapic ½ ของอัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:500 หรือ pendimethalin + imazapic ¼ ของอัตราต่ำ + น้ำส้มควันไม้ 1:50 เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) มีเปอร์เซ็นต์ควบคุมวัชพืชด้วยสายตาสูง 79-80% เทียบเท่ากับการใช้สาร hexazinone + diuron หรือ pendimethalin + imazapic หรือ atrazine พ่นตามด้วย paraquat อัตราสูง เพียงอย่างเดียวเต็มตามอัตราแนะนำ และไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 ครั้ง

ผลผลิตของอ้อย ที่ใช้สาร hexazinone + diuron อัตราต่ำ เป็นสารประเภทก่อนวัชพืชและพืชปลูกงอก (pre-emergence) ทำให้ผลผลิตอ้อยสด สูงที่สุด 15.22 ตันต่อไร่ ส่งผลให้มีรายได้รวมสูงที่สุด คือ 16,742 บาทต่อไร่ และมีกำไรสุทธิสูงที่สุด คือ 10,700 บาทต่อไร่ (มากกว่ากรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ 17%) กรรมวิธีนี้อาจจะไม่ได้มีต้นทุนต่ำที่สุด แต่เนื่องจากกรรมวิธีนี้มีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้มีกำไรสุทธิสูงที่สุด

อย่างไรก็ตาม การศึกษาทั้งสองการทดลองนี้ ยังต้องการข้อมูลจากพื้นที่ทดลองอื่นในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มเติม เพื่อยืนยันคำแนะนำนี้

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิชาการวัชพืช. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช 2538. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. กรุงเทพฯ.
- กลุ่มงานสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย. 2555. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2554/55. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, กรุงเทพฯ.
- เกลียวพันธุ์ สุวรรณรักษ์. 2546. การจัดการศัตรูอ้อย. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพฯ.
- จรรยา มณีโชติ พนมวัน บุญช่วย อริยา เผ่าเครื่อง และคันสนีย์ จำจด. 2553. การพัฒนาวิธีการแบบผสมผสาน เพื่อกำจัดข้าววัชพืชในนาข้าวชลประทาน แบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม. ผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จุมพล สารนาถ และคมสัน นครศรี. 2550. การควบคุมวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้งในสภาพนาผืนภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ตรีนัย ตุงคะเสน อรรถสิทธิ์ บุญธรรม วีรวัฒน์ นิรัตน์คุณ และเบญจมาศ คำสืบ. 2551. วิจัยหาวิธีการกำจัด วัชพืชหลังอ้อยงอกที่เหมาะสมแต่ละแหล่งปลูก. บทความวิจัย รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร.
- ธวัช ดินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงาน คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.
- ประภัทร์ พิศวงษ์. 2545. การใช้ถั่วพุ่ม (*Canavalia ensiformis* L.) เป็นพืชคลุมดินเพื่อลดการใช้สารกำจัด วัชพืชในไร่อ้อย (*Saccharum officinarum* L.). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปัญญา ร่มเย็นและ สัมพันธ์ รัตนสุภา. 2542. การแข่งขันกับวัชพืชของข้าวบางพันธุ์ และวิธีการควบคุมวัชพืชที่ เหมาะสมในสภาพนาผืน. ผลงานวิจัยประจำปี 2541 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.
- พลชัย ทศธร. 2545 การลดการแข่งขันของวัชพืชในอ้อยโดยการปลูกถั่วพุ่มเป็นพืชแซมร่วมกับการใช้สาร กำจัดวัชพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- แย่ง ลี สันติไมตรี ก้อนคำดี และพลัง สุริหาร. 2556. ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชและ ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่านข้าวแห้ง. แก่นเกษตร. 41(ฉบับพิเศษ): 237-243.
- รณชัย ช่างศรี กรรณิกา นากลาง Stephan Haefele และ David Johnson. 2551. การประเมินผลผลิตข้าว ที่สูญเสียเนื่องจากวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้ง จังหวัดสุรินทร์. น. 164-176. ใน: เอกสารประกอบการ ประชุมแลกเปลี่ยนผลงานกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประจำปี 2551. 10-11 มีนาคม 2552. ณ ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร สกลนคร.
- วรันธุ์ ศรีพาเพลิน. 2539. ทดสอบวิธีการป้องกันและกำจัดวัชพืชโดยวิธีผสมผสานในเขตปลูกอ้อย จังหวัด สุพรรณบุรี. รายงานการวิจัย ศูนย์ป้องกันและกำจัดศัตรูอ้อยที่ 7 จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานส่งเสริม การเกษตรภาคตะวันตก จังหวัดราชบุรี กรมส่งเสริมการเกษตร.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการการป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย: การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย. กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- สันติไมตรี ก้อนคำดี, ประสิทธิ์ ใจศีล, วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์ พลพินิจ และทัศนีย์ วงษ์เพชร. 2555. การปรับปรุงดินก่อนปลูกอ้อยโดยใช้ประโยชน์จากวัชพืชในธรรมชาติและวัสดุหรือพืชบำรุงดินชนิดต่างๆ. แก่นเกษตร. 40(ฉบับพิเศษ)3: 171-176.
- สิริชัย สาธิตวิจารณ์ อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข จรรยา มณีฉติ วนิดา ธารณวิธ และตริยชัย ตุงคะเสน. 2555. ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ในอ้อยปลูกใหม่. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, ชงชัย ตั้งเปรมศรี และเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2543. ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอกชนิดต่างๆ ในอ้อยพันธุ์ Phil 66-07. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 อ้อย. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 301-315.
- Acenas, X.S., J.P.P. Nunez, P. D. Seo, V. U. Jr. Ultra, J. r and S.C. Lee. 2013. Mixing pyroligneous acid with herbicide to control barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*). Weed Turfgrass Science 2:1-6.
- Cavero, J., C. Zaragoza, A. Cirujeda, A. Anzalone, J.M. Faci and O. Blanco. 2011. Selectivity and weed control efficacy of some herbicides applied to sprinkler irrigated rice (*Oryza sativa* L.) Spanish Journal of Agriculture Research 9:597-605.
- Chauhan B.S and Abugho S.B. 2013. Weed management in mechanized-sown, zero-till dry-seeded rice. Weed Tech. 27, 28-33.
- Chauhan B.S., Ahmed S., Awan T.H., Jabran K. and Manalil S. 2015. Integrated weed management approach to improve weed control efficiencies for sustainable rice production in dry-seeded systems. Crop Protect. 71, 19-24.
- Chiang, M. Y. and L. S. Leu. 1981 Weed in paddy field and their control in Taiwan. P.25-36. In: M.H. Tetangco (ed.). Weeds and Weed Control in ASIA. Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, Republic of China.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons, NY.
- Jabran K., Ehsanullah, Hussain M., Farooq M., Babar M., Dogan M.N. and Lee D.J. 2012. Application of bispyribac-sodium provides effective weed control in direct-planted rice on sandy loam soil. Weed Biol. and Manag. 12, 136-145.
- Judice, W.E. J.L. Griffin, C.A. Jones, L.M. Etheredge and M.E. Salassi. 2006. Weed control and economixs using reduced tillage programs in sugarcane. Weed Technology 20: 319-325.
- Khaliq A., Matloop A., Ahmad N., Rasul F. and Awan I.U. 2012. Post emergence chemical weed control in direct seeded fine rice. J. Anim. Plant Sci. 22, 1101-1106.
- Millhollon, R.W. 1993. Preemergence control of Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) and Johnsongrass (*Sorghum halepense*) in sugarcane (*Saccharum spp* Hybrids) with pendimethalin and prodiamine. Weed Science 41:621-626.
- Moenandir, J. 1984. Weed competition in an intercropping system. Proceedings of the first Tropical weed Science. Vol.1 Oct. 22-25 1984 Hat Yai SongKhla, Thailand.

- Mu J., Uehara T. and Furuno T. 2003. Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radical growth of seed plants. *J. Wood Sci.* 49, 262-270.
- Rico, C.M., S. Souvandouane, L.O. Mintah, I.K. Chung, T.K. Son and S.C. Lee. 2007a. Effect of mixed application of wood vinegar and herbicide on weed control, yield and quality of rice (*Oryza sativa* L.). *Korean Journal Crop Science* 52:387-392.
- Rico C.M., Mintah L.O., Kim M.K., Chung I.K., Son T.K. and Lee S.C. 2007b. Effect of mixtures of wood vinegar and sulfonylurea-based herbicide on the control of mixed weed flora and the yield of transplanted rice (*Oryza sativa* L.). *Philippine Agr. Sci.* 90, 187-195.
- Tiilikkala, K., I. Lindqvist, M. Hagner, H. Setälä and D. Perdakis. 2011. *In* M. Stoytcheva (ed.). Pesticides in the Modern World-Pesticides Use and Management. Published by In Tech, Croatia.
- Wei Q., Ma X. and Dong J. 2010. Preparation, chemical constituents and antimicrobial activity of pyroligneous acids from walnut tree branches. *J. Anal. Appl. Pyrol.* 87, 24-28.

ชื่อโครงการวิจัยย่อยที่ 3

การพัฒนาระบบการผลิตแตนเบียนเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการควบคุม หนอนเจาะลำต้น้อยอย่างยั่งยืน

Rearing System Development of Parasitoids Production for Transferred Technology and Sustainable Controlling of Sugarcane Borers

บทนำ

การเพิ่มผลผลิตน้อยในอนาคตของประเทศไทย ต้องมีความพร้อมในการจัดการศัตรูน้อยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยเฉพาะการเตรียมความพร้อมในการป้องกันการระบาดของหนอนเจาะลำต้น้อย ซึ่งเคยระบาดรุนแรงในปี 2543/44 ระบาด 21 จังหวัด เป็นพื้นที่ 8.5 แสนไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การระบาดสูงสุด มีมูลค่าความเสียหาย 2,058 ล้านบาท (พิทักษ์พงศ์ และคณะ, 2546) และสามารถควบคุมปริมาณหนอนไม่ให้ระบาดด้วยการรณรงค์การป้องกันกำจัดหนอนกอ้อย ตั้งแต่ปี 2543 ถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะการควบคุมโดยใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. และแตนเบียนหนอน *Cotesia falvipes* อย่างต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันหลายพื้นที่ยังไม่มีแตนเบียนใช้อย่างเพียงพอ ปัญหาสำคัญของการผลิตแตนเบียน คือ ระบบการผลิตที่ยังไม่ได้มาตรฐาน ผู้ผลิตยังไม่สามารถผลิตแตนเบียนได้เพียงพอตามประมาณการได้ ด้วยประสบปัญหาทุกขั้นตอนการเพาะเลี้ยง เช่น การเพาะเลี้ยงหนอนสำหรับเลี้ยงแตนเบียน *Cotesia falvipes* ยังไม่สามารถเลี้ยงได้ในปริมาณมากและหนอนตายระหว่างการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงด้วยน้อย และเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเทียม (เทวี และคณะ, 2548) ก็ยังไม่เป็นที่นิยม ด้วยเป็นอาหารเทียมที่นำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง นักวิจัยได้วิจัยอาหารเทียมจากส่วนประกอบของอาหารในท้องถิ่น แต่ก็ยังไม่มีการใช้แพร่หลาย (เทวี และคณะ, 2548) ผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงมักเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนหนอนโดยวิธีเก็บหนอนกอจากแปลงน้อย ซึ่งทำให้ปริมาณการผลิตไม่แน่นอน ด้วยมีปริมาณหนอนมีมากน้อยตามฤดูกาลระบาด ในการผลิตแตนเบียนไข่ จะต้องผลิตจากไข่อาศัยที่มีคุณภาพเหมาะสมต่อการเบียนของแตนเบียนไข่ด้วย นอกจากนี้บางครั้งไม่สามารถผลิตแตนเบียนไข่ ให้มีปริมาณมากสอดคล้องกับการระบาดของแมลงได้ เนื่องจากสามารถผลิตไข่ได้ปริมาณมากในบางช่วงเวลาในรอบปีเท่านั้น การพัฒนาระบบการเลี้ยงแตนเบียนไข่โดยพัฒนาให้สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตไข่ฝัสน้ำข้าวสารด้วยการเพิ่มศักยภาพในการวางไข่ เช่น การเพิ่มพื้นที่การบินหรือพื้นที่ในการวางไข่ของตัวเต็มวัย เพราะถุที่มีความโปร่ง ตัวเต็มวัยฝัสน้ำข้าวสาร อาศัยอยู่ภายในถุตาข่ายได้อย่างกระจัดกระจาย ทำให้ตัวเต็มวัยวางไข่ได้ดีขึ้น (โสภณ และคณะ, 2556) การให้อาหารตัวเต็มวัยด้วยน้ำฝัสน้ำ 10% ผสม Brewer's yeast จะทำให้ตัวเต็มวัยวางไข่มากถึง 94.88% ของปริมาณไข่ในรังไข่ (วิภา, 2556) และ สายฝน (2551) รายงานว่า การผสม yeast extract 3% กับรำละเอียดทำให้การเจริญเติบโตและการวางไข่ของฝัสน้ำข้าวสารดีขึ้น และการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ดีขึ้นด้วย ส่วนการพัฒนาการเลี้ยงหนอนกอสีชมพูด้วยอาหารเทียม เพื่อการผลิตแตนเบียนหนอน *Cotesia falvipes* ต้องมีการพัฒนาสูตรอาหารเทียม

ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนกอสีชมพู เพื่อให้ได้แตนเบียนที่มีคุณภาพ และมีปริมาณเพียงพอในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมปริมาณการระบาดของหนอนเจาะลำต้นอ้อย

การใช้แตนเบียนในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต้องมีการผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในทุกช่วงเวลา ระบบการผลิตที่ได้มาตรฐานจึงมีความสำคัญต่อปริมาณการผลิตมาก และต้องผลิตได้ในปริมาณเพียงพอและมีคุณภาพ ซึ่งต้องมีการประเมินปริมาณการผลิตทุกขั้นตอน เพื่อให้สามารถผลิตไข่ออาศัยหรือหนอนอาศัยให้เพียงพอต่อการผลิตแตนเบียนได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยง เพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. และแตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* ให้สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้ดีขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ
2. เพื่อสามารถผลิตแตนเบียนได้เพียงพอและสามารถนำไปใช้ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นอ้อย ได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี
3. เพื่อเพิ่มหน่วยผลิตแตนเบียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลี้ยงแมลงเพื่องานวิจัย

1.1 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton)

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ด้วยรำข้าวละเอียดที่อบด้วยสารฟอสฟีนนาน 5-7 วัน นำรำข้าวที่ผ่านการอบไว้ในกล่องพลาสติกขนาดขนาด 20x30x10 ซม. โรยไข่ของผีเสื้อข้าวสารให้ทั่วในอัตราไข่ 0.1 ก. ต่อรำข้าวละเอียด 1 กก. นำไปวางบนชั้นเลี้ยงแมลงเลี้ยงจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย แยกตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารมาเลี้ยงในถุงผ้าไนลอนแล้วนำไปแขวนบนชั้นในแนวดิ่ง ด้านล่างมีถาดรองรับไข่ที่ร่วง เก็บรวบรวมไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้มาร่อนทำความสะอาด เพื่อนำไปเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนต่อไป

1.2 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่ในห้องปฏิบัติการด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสาร โดยนำไข่ผีเสื้อข้าวสารมาโรยบนกระดาษที่ทาขาวในพื้นที่ 2x2 ซม. บนแผ่นกระดาษขนาด 2x5 ซม. ให้มีความสม่ำเสมอและเรียงกันเป็นชั้นเดียว หลังจากนั้นนำแผ่นไข่ดังกล่าวไปผ่านแสงยูวี ขนาด 30 วัตต์ นานเป็นเวลา 15 นาที เพื่อไม่ให้ไข่ฟักเป็นตัวหนอน แล้วนำมาใส่กล่องพลาสติกสำหรับเบียน ภายในมีแผ่นไข่ พ่อ แม่ พันธุ์แตนเบียน ซึ่งอยู่ในระยะดักแด้และพร้อมฟักทันที เมื่อแตนเบียนฟักจะจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่บนแผ่นไข่แผ่นใหม่ หลังจากนั้นประมาณ 5-7 วัน ไข่ผีเสื้อข้าวสารเปลี่ยนเป็นสีดำและทยอยฟักเป็นตัวเต็มวัย

2. การพัฒนาระบบการเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่

2.1 การประเมินปริมาณไข่ ที่ได้ต่อถุงวางไข่ของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร

การวางไข่ของผีเสื้อข้าวสารในถุงตาข่าย ขนาด 35x40 ซม. ที่มีผลต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร 3 รูปแบบ (ภาพที่ 3.1) ทดลอง 4 ซ้ำ คือ 1) ถุงตาข่ายที่มัดปากถุง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน) 2) ติดซิบบริเวณปากถุง 3) เพิ่มพื้นที่ด้านข้างของถุง 5 ซม. และนำตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารอายุ 1 วัน จำนวน 500 ตัวสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 1:1 บันทึกจำนวนและน้ำหนักของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้ในแต่ละวันจนตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารตาย

2.2 การทดสอบสูตรอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร

นำตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารเพศผู้เพศเมียอายุ 1 วัน ใส่ในถุงตาข่ายขนาด 10x15 ซม. จำนวน 1 คู่/ถุง ทดสอบอาหาร 4 กรรมวิธี คือ 1) น้ำผึ้ง 10% (น้ำผึ้ง 10 มล. ผสมกับน้ำ 90 มล.) 2) น้ำผึ้ง 20% (น้ำผึ้ง 20 มล. ผสมกับน้ำ 80 มล.) 3) น้ำผึ้ง 50% (น้ำผึ้ง 50 มล. ผสมกับน้ำ 50 มล.) 4) และไม่ให้อาหาร โดยใช้สาลิพันกับปลายไม้ด้านใดด้านหนึ่งแล้วนำไปจุ่มกับอาหารจากนั้นใส่ลงไปในถุงตาข่ายที่มีตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร มัดปากถุงให้แน่น จากนั้นนำไปแขวนในแนวตั้งด้านล่างมีถาดขนาด 12x12x7 ซม. รองรับไข่เต็มอาหารทุกวันโดยใช้ dropper ดูอาหารแล้วนำไปเติมใส่สาลิ น้ำไปเลี้ยงห้องเลี้ยงแมลง ทดสอบกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ บันทึกจำนวน น้ำหนัก และวัดขนาดไข่ผีเสื้อข้าวสารที่วางในแต่ละวันจะกระทั่งตัวเต็มวัยตาย

2.3 การเพิ่มอาหารโปรตีนสำหรับตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร

ทดสอบสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสาร โดยทำการทดสอบ 3 กรรมวิธี คือ 1) รำละเอียด 1 กก. 2) รำละเอียด 970 ก. ผสมน้ำตาลทราย 30 ก. 3) รำละเอียด 970 ก. ผสมยีสต์ 30 ก. ซึ่งอาหารใส่กล่องขนาด 20x30x10 ซม. ทดลองกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ก่อนทำงานทดลองนำรำละเอียดด้วยสารฟอสฟิรนาน 5-7 วัน เพื่อทำการกำจัดแมลงที่ติดมากับรำ จากนั้นนำไข่ผีเสื้อข้าวสารจำนวน 0.1 ก. โรยให้ทั่วกล่อง และนำกล่องไปเลี้ยงบนชั้นเลี้ยงในห้องเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร บันทึกผล ปริมาณการฟักของไข่ น้ำหนักไข่ และจำนวนไข่ที่ได้ในแต่ละวัน วัดการเจริญเติบโตของตัวหนอนอายุ 10, 20 และ 30 วัน โดยวัดขนาดความกว้าง หัวกะโหลก ความกว้าง ความยาวลำตัว วัดขนาดความกว้าง ความยาวดักแด้และตัวเต็มวัย

3. การพัฒนาสูตรอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพู

ปรับปรุงสูตรอาหารเทียมที่ใช้หนอนกอสีชมพูของ Songa et al.(2001) โดยใช้ถั่วแดงเม็ดเล็กแทนถั่วเขียวชิก และใบข้าวโพดหวาน Orchara ทดสอบ 3 สูตร 1) เพิ่ม sucrose (ตารางที่ 1) 2) เพิ่มจมูกข้าวสาลี (ตารางที่ 3.2 และ 3.3) ไม่ใส่ทั้ง sucrose และจมูกข้าวสาลี (ตารางที่ 3) บันทึกการรอดชีวิตระยะหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ขนาดและน้ำหนักของดักแด้สัดส่วนเพศของตัวเต็มวัย รวมถึงค่าใช้จ่ายในการทำอาหารเทียมเลี้ยงหนอนกอสีชมพูในแต่ละสูตร มีขั้นตอนการเตรียมอาหารและการเลี้ยงหนอนกอสีชมพูดังนี้

3.1 การเตรียมอาหารเทียม

1. การเตรียมถั่วแดง ใช้ถั่วแดงเม็ดเล็กปั่นละเอียดแล้วร่อนผ่านตะแกรงละเอียด
2. การเตรียมใบข้าวโพดบดละเอียด ใช้ข้าวโพดหวานอายุประมาณ 6 สัปดาห์ ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งในร่ม จากนั้นตัดใบข้าวโพดให้มีความยาวประมาณ 3-4 ซม. แล้วใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาล

นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 °c นาน 2 วัน เมื่อได้ใบข้าวโพดที่แห้งแล้วนำมาปั่นละเอียด ร่อนด้วยตะแกรงละเอียด

3. ชั่งส่วนผสมตามสูตรใส่ปิกเกอร์
4. เทส่วนผสมทั้งหมดใส่เครื่องปั่น ปั่นนาน 1-2 นาที
5. เทอาหารที่ปั่นแล้วใส่ flask ขนาด 250 มล. และ 500 มล. โดย flask ขนาด 250 มล. ใส่อาหาร 50 มล. สำหรับเลี้ยงหนอน 5 ตัว และ flask ขนาด 500 มล. ใส่อาหาร 100 มล. สำหรับเลี้ยงหนอน 10 ตัว ปิด flask ด้วยจุกสำลี แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ รัดด้วยหนังยาง
6. นำเข้าสู่ Autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์ อุณหภูมิ 121 °c นาน 15 นาที
7. วางให้อาหารเย็นก่อนนำไปเลี้ยงหนอนกอสีชมพู

3.2 การเลี้ยงหนอนกอสีชมพู

1. นำกระดาษที่มีไข่หนอนกอสีชมพูระยะ black head ซึ่งใกล้ฟัก ฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70% นาน 90 วินาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองปลอดเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มม. ที่ตัดเป็นรูปครึ่งวงกลม แล้วใช้อีกแผ่นมาวางด้านบนของไข่เพื่อซับให้แห้ง
2. หลังจากนั้นนำไข่มาวางบนกระดาษกรองครึ่งวงกลมแผ่นใหม่ที่พับเป็นรูปพัด เพื่อความสะดวกในการนำเข้าในขวดอาหาร ใช้กระดาษซับไอน้ำหรือเศษอาหารด้านในขวดให้แห้ง ก่อนจะนำไข่มาวางบนกระดาษรูปพัด ไม่ให้สัมผัสกับอาหารโดยตรง
3. ใช้สำลีปิดจุก flask ปิดทับด้วยกระดาษ
4. วาง flask อาหารในกล่องพลาสติก เลี้ยงที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25°C ใช้กล่องดำคลุมนาน 5 วัน เพื่อให้หนอนที่ฟักลงไปกินอาหาร

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 1

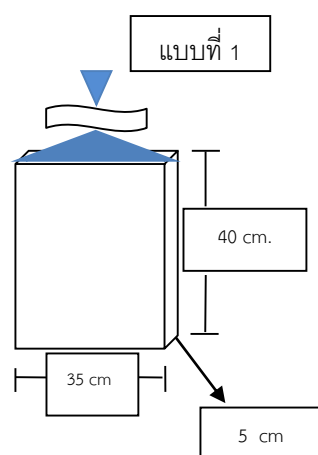
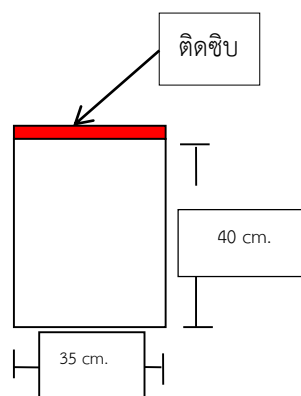
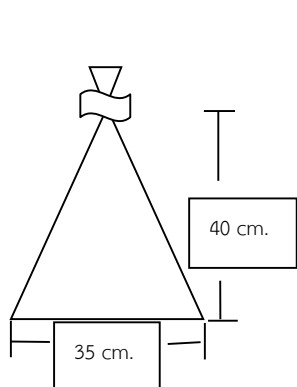
ส่วนผสม	ปริมาณ(%)
ถั่วแดงเม็ดเล็กป่น	8.75
ใบข้าวโพดบดละเอียด	2.51
Sucrose	3.57
Brewers yeast	2.27
Ascorbic acid	0.24
Methyl p- hydroxybenzoate	0.19
Propionic acid	0.16
วุ้นผง	1.25
น้ำกลั่น	81.05

ตารางที่ 2 ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 2

ส่วนผสม	ปริมาณ(%)
ถั่วแดงเม็ดเล็กป่น	8.64
ใบข้าวโพดบดละเอียด	3.93
จมูกข้าวสาลี	3.20
Brewers yeast	2.24
Ascorbic acid	0.26
Methyl p- hydroxybenzoate	0.19
Propionic acid	0.32
วันผง	1.25
น้ำกลั่น	79.97

ตารางที่ 3 ส่วนผสมของอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพูสูตรที่ 3

ส่วนผสม	ปริมาณ(%)
ถั่วแดงเม็ดเล็กป่น	8.92
ใบข้าวโพดบดละเอียด	4.06
Brewers yeast	2.31
Ascorbic acid	0.26
Methyl p- hydroxybenzoate	0.20
Propionic acid	0.33
วันผง	1.29
น้ำกลั่น	82.62



แบบที่ 2

แบบที่ 3

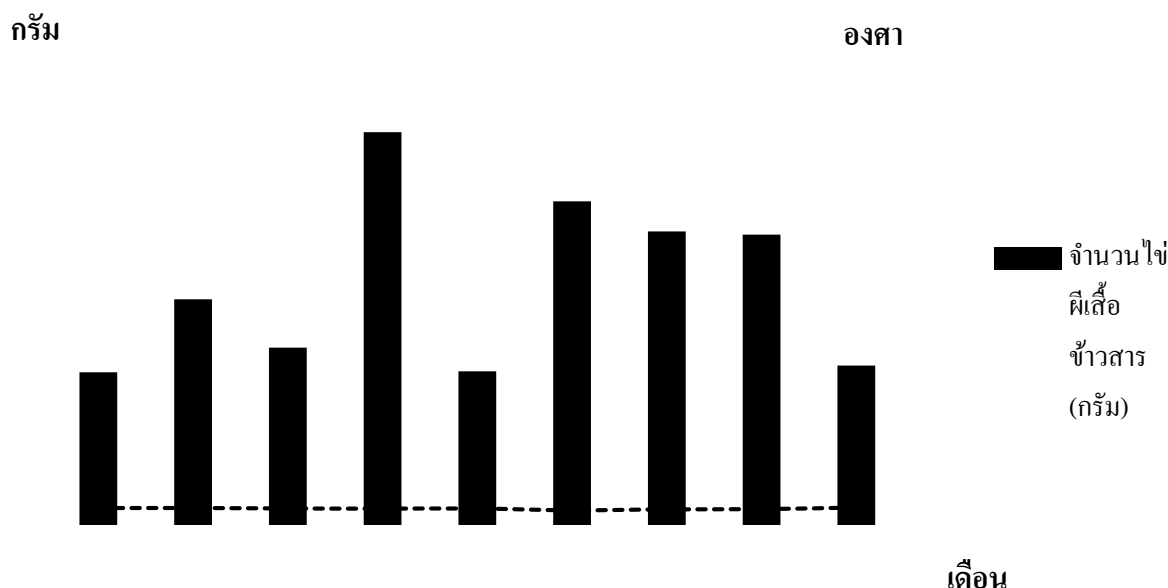
ภาพที่ 1 รูปแบบถุงตาข่ายที่ใช้เลี้ยงตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร 3 แบบ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. การเลี้ยงแมลงเพื่องานวิจัย

1.1 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton)

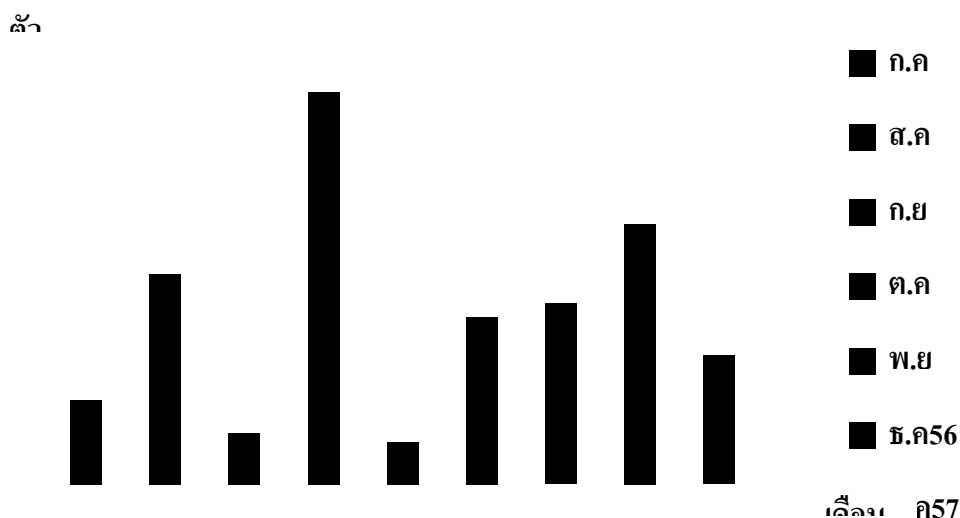
ปริมาณการผลิตไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ในช่วงเดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557 สามารถผลิตไข่ได้ทั้งหมด 3,807.04 ก. สามารถผลิตได้เฉลี่ยเดือนละ 423 ก. มีการผลิตได้น้อยในช่วงเดือน กรกฎาคม พฤษภาคม 2556 และเดือน มีนาคม 2557 ซึ่งเป็นช่วงที่มีสภาพอุณหภูมิสูง ประมาณ 30 C และมีการผลิตได้สูงในเดือน ตุลาคม 2556 ผลิตได้ 689.2 ก. รองลงมาคือ ธันวาคม 2556 มกราคมและกุมภาพันธ์ 2557 หนอนมีการฟักเป็นตัวเต็มวัยมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนอื่น เนื่องจากมีปริมาณตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารจำนวนมากกว่าเดือนอื่น (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงปริมาณผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) และอุณหภูมิ ที่เลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการ ในช่วง เดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557

1.2 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

ปริมาณการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ขึ้นกับปริมาณไข่ผีเสื้อข้าวสาร โดย ในช่วงเดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557 สามารถผลิตไข่ได้ทั้งหมด 3.6 ล้านตัว (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงปริมาณแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ที่เลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการ ในช่วง เดือน กรกฎาคม 2556- มีนาคม 2557

2. การพัฒนาระบบการเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่

2.1 การประเมินปริมาณไข่ ที่ได้ต่อถุงวางไข่ของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร

การให้ตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารวางไข่ในถุงตาข่ายที่สีฟ้าขนาด 35x40 ซม. โดยกลับตะเข็บออกมาอยู่ข้างนอกและมัดปากถุง (รูปแบบที่ใช้ในปัจจุบัน) , ติดซิบบริเวณปากถุงแทนการมัดปากถุง และเพิ่มพื้นที่ด้านข้างและก้นถุงด้านละ 5 ซม. พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คือถุงตาข่ายที่มัดปากถุง (รูปแบบที่ใช้ปัจจุบัน) ให้จำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสาร มากที่สุด จำนวน 92,463 ฟอง แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่เพิ่มพื้นที่ด้านข้างของถุง 5 ซม. แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการติดซิบบริเวณปากถุง และวิธีที่ 3 ยังช่วยเพิ่มน้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารมากกว่ากรรมวิธีอื่นด้วย (น้ำหนักไข่มากถึง 16.78ก.) (ตารางที่ 4) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และเมื่อดูจำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ในช่วงวันที่ 1-6 พบว่า ตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารวางไข่มากในวันที่ 1-3 มากสุดในกรรมวิธีที่ 3 ประมาณ 6 พันฟอง ในวันที่ 1 (ตารางที่ 5) และในวันที่ 1 ก็พบว่า ให้น้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารมากกว่าวันอื่นๆ ด้วย โดยเฉพาะในกรรมวิธีที่ 1 และ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อตัวและน้ำหนักไข่ผีเสื้อข้าวสารต่อตัว ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 7 และ 8) อาจเป็นเพราะถุงตาข่ายกรรมวิธีที่ 1 และ 3 มีพื้นที่ในการบินมากกว่ากรรมวิธีที่ 2 เช่นเดียวกับรายงานของ โสภณและคณะ (2556) พบว่าการเพิ่มพื้นที่ให้เพศเมียวางไข่จะช่วยให้ผีเสื้อข้าวสารวางไข่ได้ดีขึ้น ซึ่งการศึกษาถุงไนลอนที่ตัดเป็นทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซม. สูง 30 ซม. จำนวน 2 แบบคือ ไม่มีโครงลวดกับมีโครงลวด พบว่า ถุงตาข่ายที่มีโครงลวดตัวเต็มเพศเมียสามารถวางไข่ได้มากกว่าถุงที่ไม่มีโครงลวด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 จำนวนและน้ำหนักไข่อีเสื่อข้าวสารในถุงตาข่ายทั้ง 3 กรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนไข่อีเสื่อข้าวสาร(ฟอง)		น้ำหนักไข่อีเสื่อข้าวสาร (ก.)	
	ค่าเฉลี่ย($\pm$ SD)	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	ค่าพิสัย
1	92,463 $\pm$ 20007a	55,408-117,114	4.3914 $\pm$ 1.0453a	2.6319-5.5629
2	52,326 $\pm$ 12921b	44,642-56,469	2.4849 $\pm$ 0.6138b	2.1205-2.6823
3	90,202 $\pm$ 22931a	68,076-110,859	4.2840 $\pm$ 1.0892a	3.2336-5.2658
F-test	*		*	
CV (%)	24.7		24.7	

ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

ตารางที่ 5 จำนวนไข่ฝึเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6

กรรมวิธี	จำนวนไข่ฝึเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ (ฟอง)											
	วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6	
	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย
1	58,444±15,594a	36,834- 74,080	16,964±5,341a	9,095- 20,994	10,790±2840a	6,712-13,309	4,992±1,895a	2,339-6,724	1,141±597a	385-1,819	121±69	44-187
2	34,064±4,584b	27,438-38,000	9,559±639b	8,819-10,358	5,694±579b	5,061-6,312	2,585.8±191b	2,318-2766	330.5±66b	261-408	80.75±31	48-122
3	60,298±16,457a	43,196-78,362	16,109±3,304a	12,291-19,168	8,071±837ab	6,848-8,665	4,892±1,000a	3,623-5,840	658.3±316ab	219-899	134.75±52	82-200
F-test	*		*		*		*		*		ns	
CV (%)	26.2		25.6		21.2		29.87		54.53		47.4	

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05), ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น95% (P<0.05)

ตารางที่ 6 น้ำหนักไข่ฝึเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่ทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6

กรรมวิธี	น้ำหนักไข่ฝึเสื้อข้าวสารต่อถุงวางไข่(มก.)											
	วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6	
	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย
1	2776.1±740.7a	1749.6-3518.8	805.8±253.7a	432.0-997.2	512.5±134.9a	318.8-632.2	237.1±90.0a	111.1-319.4	54.2±28.4a	18.3-86.4	5.8±3.3	2.1-8.9
2	1618.0±217.7b	1303.3-1805.0	454.1±30.4b	418.9-492.0	270.5±27.5b	240.4-299.8	122.8±9.1b	110.1-131.4	15.7±3.2b	12.4-19.4	3.9±1.5	2.3-5.8
3	28642±781.7a	2051.8-3722.2	765.2±156.9a	583.8-910.5	383.4±39.7ab	325.3-411.6	232.4±47.5a	172.1-277.4	32.6±15.0a	10.4-42.7	6.4±2.5	3.9-9.5
F-test	*		*		*		*		*		ns	
CV (%)	26.2		25.64		21.2		29.87		54.52		47.33	

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05), ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น95% (P<0.05)

ตารางที่ 7 จำนวนไข่อีเสื่อข้าวสารต่อตัวทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6

กรรมวิธี	จำนวนไข่อีเสื่อข้าวสารต่อตัว (ฟอง)											
	วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6	
	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย
1	233.77±62.38 a	147.33-296.32	67.85±21.36a	36.38-83.97	43.16±11.36a	26.85-53.24	19.97±7.58a	9.36-26.90	4.57±2.39 a	1.54-7.28	0.4850±0.28	0.18-0.75
2	136.26±18.34 b	109.75-152.00	38.24±2.56b	35.28-41.43	22.78±2.32 b	20.24-25.25	10.35±0.76b	9.27-11.07	1.32±0.27 b	1.04-1.63	0.3250±0.13	0.19-0.49
3	241.19±65.83a	172.78-313.45	64.43±13.22a	49.16-76.67	32.28±3.35a	27.39-34.66	19.57±4.00a	14.49-23.36	2.74±1.26a	0.88-3.60	0.5400±0.21	0.33-0.80
F-test	*		*		*		*		*		ns	
CV (%)	26.22		25.65		21.28		29.87		54.53		47.16	

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05), ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05)

ตารางที่ 8 น้ำหนักไข่อีเสื่อข้าวสารต่อตัวทั้ง 3 กรรมวิธี ในช่วงวันที่ 1-6

กรรมวิธี	น้ำหนักไข่อีเสื่อข้าวสารต่อตัว(มก.)											
	วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6	
	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย
1	11.10±2.96a	7.00-14.08	3.22±10a	1.73-3.99	2.05±0.54a	1.28-2.53	0.95±0.49a	0.44-1.28	0.22±0.11a	0.07-0.35	0.03±0.01	0.01-0.04
2	6.47±0.87b	5.21-7.22	1.82±0.12b	1.68-1.97	1.08±0.11b	0.96-1.20	0.49±0.04b	0.04-0.05	0.06±0.01b	0.05-0.08	0.02±0.01	0.01-0.02
3	11.46±3.13a	8.21-14.89	3.06±0.63a	2.34-3.64	1.53±0.16b	1.30-1.65	0.93± 0.19a	0.69-1.11	0.13± 0.06ab	0.04-0.17	0.03±0.01	0.02-0.04
F-test	*		*		*		*		*		ns	
CV (%)	26.26		25.10		20.45		31.42		58.82		43.82	

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05), ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P<0.05)

2.2 การทดสอบสูตรอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร

การทดสอบสูตรอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร จำนวน 4 สูตร คือ ไม่ให้อาหาร, น้ำผึ้ง 10%, น้ำผึ้ง 20% และน้ำผึ้ง 50% พบว่า สูตรที่ให้น้ำผึ้ง 50% ให้ผลดีที่สุดทั้งขนาดความกว้าง ความยาวของไข่ จำนวนไข่ (ตารางที่ 9 และ 10) รวมถึงอายุขัยของเพศผู้และเพศเมียของผีเสื้อข้าวสาร และยังพบว่า การไม่ให้อาหารสามารถให้ปริมาณไข่ที่สูงเช่นกัน และพบว่าที่น้ำผึ้ง 50% มีอายุขัยนานที่สุดประมาณ 3-4 วันแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรอื่น โดยอายุขัยของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่เลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง 50% มีมากที่สุด คือ 3.70 และ 3.60 วัน ตามลำดับ ซึ่งอายุขัยของตัวเต็มวัยที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 9 ความกว้างของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ วางไข่ในวันที่ 1-5

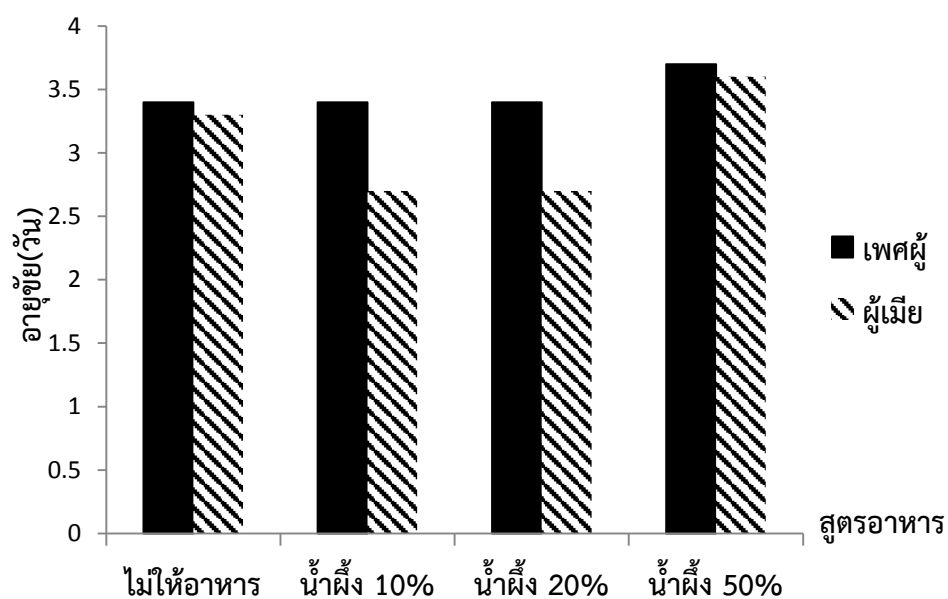
สูตรอาหาร	ความกว้างของไข่ผีเสื้อข้าวสาร (มม.)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ไม่ให้อาหาร	0.89	0.91	0.89	0.82	0.73
น้ำผึ้ง 10 %	0.91	0.91	0.86	0.79	0.71
น้ำผึ้ง 20 %	0.92	0.91	0.89	0.84	0.77
น้ำผึ้ง 50 %	0.95	0.93	0.92	0.89	0.75
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	6.69	6.73	10.17	12.87	9.97

ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$)

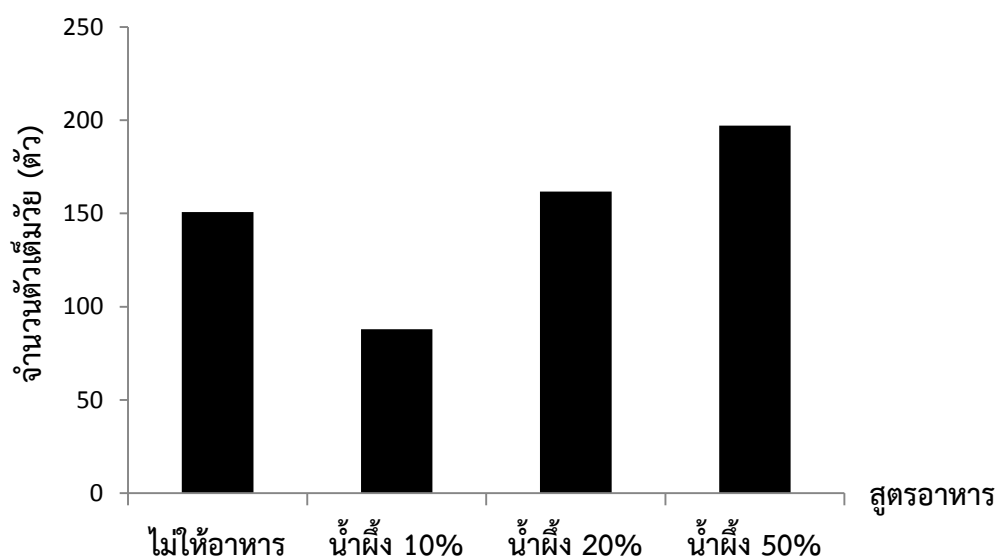
ตารางที่ 10 ความยาวของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ วางไข่ในวันที่ 1-5

สูตรอาหาร	ความยาวของไข่ผีเสื้อข้าวสาร(มม.)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ไม่ให้อาหาร	0.992	1.013	0.974	0.869	0.741
น้ำผึ้ง 10 %	1.023	1.013	0.907	0.841	0.710
น้ำผึ้ง 20 %	1.016	1.009	0.979	0.902	0.805
น้ำผึ้ง 50 %	1.049	1.046	1.037	0.964	0.769
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	9.15	9.14	13.60	17.88	14.56

ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$)



ภาพที่ 4 อายุขัยของตัวเต็มวัยผีเสื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ



ภาพที่ 5 จำนวนไข่ผีเสื้อที่ได้อาหารจากการเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ

2.3 การเพิ่มอาหารโปรตีนสำหรับตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร

2.3.1.ขนาดความกว้างหัวกะโหลก ความยาวและความกว้างของระยะตัวหนอน

ขนาดความกว้างหัวกะโหลกของหนอนผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงอาหารสูตรอาหารต่างๆ นาน 10 20 และ 30 วัน พบว่า หนอนอายุ 10 วัน ในอาหารทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งหนอนอายุ 20 และ 30 วัน ที่เลี้ยงด้วยรำละเอียด+ยีสต์ มีความกว้างหัวกะโหลกมากที่สุดคือ 1.55 และ 1.50 มม. แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับรำละเอียดผสมน้ำตาลทราย แต่แตกต่างกันทางสถิติกับรำละเอียด (ตารางที่ 11)

ส่วนขนาดความกว้างหนอนผีเสื้อข้าวสารอายุ 10 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสูตรอาหาร แต่ในหนอนที่มีอายุ 20 วัน พบว่า รำ+ยีสต์ มีความกว้างลำตัวมากที่สุด คือ 2.30 มม. แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับรำ+น้ำตาลทราย แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับรำ และหนอนอายุ 30 วัน พบว่า หนอนที่เลี้ยง รำ+ยีสต์ มีความกว้างลำตัวมากที่สุด รองลงมาเป็น รำ และ รำ+น้ำตาลทราย มีค่าเป็น 2.25, 2.10 และ 2.05 มม. ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ส่วนความยาวลำตัวหนอนผีเสื้อข้าวสารอายุ 10 และ 20 วัน ให้ผลเช่นเดียวกันกับขนาดความกว้าง ตัวหนอน แต่ในระยะหนอนที่อายุ 30 วัน พบว่า รำ+น้ำตาลทราย มีความยาวมากที่สุดคือ 15.15 มม. แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ รำ+ยีสต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับรำ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 11 ความกว้างหัวกะโหลกของหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ จนอายุ 10, 20 และ 30 วัน

กรรมวิธี	ความกว้างหัวกะโหลก (มม.)		
	10 วัน	20 วัน	30 วัน
	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)
รำ	0.11 $\pm$ 0.003	1.15 $\pm$ 0.045b	1.20 $\pm$ 0.026b
รำ+ยีสต์	0.10 $\pm$ 0.003	1.55 $\pm$ 0.028a	1.50 $\pm$ 0.033a
รำ+น้ำตาลทราย	0.13 $\pm$ 0.004	1.40 $\pm$ 0.021ab	1.40 $\pm$ 0.021ab
F-test	ns	*	*
CV (%)	29.34	24.27	19.91

ตารางที่ 12 ความกว้างลำตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ที่อายุ 10, 20 และ 30 วัน

กรรมวิธี	ความกว้างลำตัว (มม.)		
	10 วัน	20 วัน	30 วัน
	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)
รำ	1.08 $\pm$ 0.002	1.70 $\pm$ 0.063b	2.10 $\pm$ 0.039
รำ+ยีสต์	0.16 $\pm$ 0.002	2.30 $\pm$ 0.035a	2.25 $\pm$ 0.026
รำ+น้ำตาลทราย	0.18 $\pm$ 0.004	1.95 $\pm$ 0.028ab	2.05 $\pm$ 0.016
F-test	ns	*	ns
CV (%)	17.23	22.6	13.53

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$), ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$)

ตารางที่ 13 ความยาวลำตัวหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ที่อายุ 10, 20 และ 30 วัน

กรรมวิธี	ความยาวลำตัว (มม.)		
	10 วัน	20 วัน	30 วัน
	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)	ค่าเฉลี่ย ($\pm$ SD)
รำ	1.16 $\pm$ 0.014	10.06 $\pm$ 0.319b	13.60 $\pm$ 0.165b
รำ+ยีสต์	1.07 $\pm$ 0.019	13.46 $\pm$ 0.184a	15.05 $\pm$ 0.134a
รำ+น้ำตาลทราย	1.06 $\pm$ 0.023	12.65 $\pm$ 0.123a	15.15 $\pm$ 0.170a
F-test	ns	*	*
CV (%)	17.13	18.56	10.76

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$), nsค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

2.3.2 ขนาดความกว้าง และความยาวของดักแด้

ขนาดของความกว้างและความยาวดักแด้จากการทดสอบอาหารทั้ง 3 สูตร พบว่า รำ+น้ำตาลทราย มีขนาดดักแด้มากกว่าสูตรอื่น คือ กว้าง 3.30 ± 0.026 มม. ยาว 10.50 ± 0.085 มม. แต่ความกว้างของดักแด้ในอาหารสูตร รำ+ยีสต์ และรำ+น้ำตาลทรายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความกว้างของดักแด้ ขนาด 3.15 มม. และ 3.30 มม. ซึ่งอาหารทั้ง 2 สูตรนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติกับอาหารสูตรที่ให้รำเพียงอย่างเดียว ความยาวของดักแด้ที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความกว้าง ความยาวของดักแด้ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	กว้าง(มม.)	ยาว(มม.)
	เฉลี่ย ($\pm$ SD)	เฉลี่ย ($\pm$ SD)
รำ	2.80 $\pm$ 0.026b	10.30 $\pm$ 0.082
รำ+ยีสต์	3.15 $\pm$ 0.024a	10.15 $\pm$ 0.053
รำ+น้ำตาลทราย	3.30 $\pm$ 0.026a	10.50 $\pm$ 0.085
F-test	*	ns
CV (%)	8.2	7.25

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$), nsค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

2.3.3 ขนาดของตัวเต็มวัย

ขนาดของตัวเต็มวัยเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร รำ+น้ำตาลทราย ให้ขนาดความกว้างและความยาว มากที่สุด 2.90 ± 0.039 และ 10.0 ± 0.149 มม. ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น

ส่วนตัวเต็มวัยเพศเมีย สูตรรำ+น้ำตาลทราย ก็ให้ผลดีที่สุดเช่นเดียวกัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับสูตรที่ใช้รำชนิดเดียว แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับสูตรรำ+ยีสต์

ตารางที่ 15 ความกว้าง ความยาวของตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	เพศผู้ (มม.)		เพศเมีย (มม.)	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
	เฉลี่ย($\pm$ SD)	เฉลี่ย($\pm$ SD)	เฉลี่ย($\pm$ SD)	เฉลี่ย($\pm$ SD)
รำ	2.70 $\pm$ 0.026	9.75 $\pm$ 0.04a	3.05 $\pm$ 0.016b	10.50 $\pm$ 0.085b
รำ+ยีสต์	2.75 $\pm$ 0.026	10.0 $\pm$ 0.067a	3.20 $\pm$ 0.035ab	10.80 $\pm$ 0.103ab
รำ+น้ำตาลทราย	2.90 $\pm$ 0.039	10.0 $\pm$ 0.149a	3.45 $\pm$ 0.028a	11.50 $\pm$ 0.085a
F-test	ns	ns	*	*
CV (%)	11.2	9.82	8.52	8.37

* ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$), nsค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

3. การพัฒนาสูตรอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนกอสีชมพู

เทวี และคณะ (2548) พบว่าการเพาะเลี้ยงหนอนสำหรับเลี้ยงแตนเบียน *C. falvipēs* ยังไม่สามารถเลี้ยงได้ในปริมาณมากและหนอนตายระหว่างการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงด้วยอ้อย และมีต้นทุนการผลิตที่สูงเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเทียม จึงได้มีการศึกษาสูตรอาหารเพื่อปรับให้มีความเหมาะสมวัตถุดิบหาง่าย ราคาถูก จากการศึกษาพบว่าสูตรอาหารที่ 1 ที่มีส่วนผสมของ Sucrose เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนกอสีชมพูมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น พบว่า การรอดชีวิตในระยะหนอนวัยสุดท้าย 69.09 % และดักแด้ 34.55% รองลงมา สูตรอาหารที่ 3 และ สูตรอาหารที่ 2 ส่วนค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารเทียม อาหารสูตรที่ 1 มีค่าใช้จ่าย 55.69 บาท/ครั้ง คิดเป็นราคาต่อตัวหนอน 1.46 บาท/ตัว (ตารางที่ 16) อย่างไรก็ตามตัวหนอนที่รอดชีวิตมีการเข้าดักแด้ที่สมบูรณ์ประมาณ 50 % ของตัวหนอนทั้งหมด และอีกปัญหาหนึ่งคือการฟักเป็นตัวเต็มวัยมีการฟักของเพศผู้และเพศเมียไม่พร้อมกันจึงทำให้การผสมพันธุ์ของตัวเต็มวัยไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการปรับปรุงสูตรอาหารต่อไป

ตารางที่ 16 การรอดชีวิตและค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหารเทียมเพื่อเลี้ยงเพิ่มปริมาณหนอนกอสีชมพู

สูตรอาหาร	การรอดชีวิต (%)		ค่าใช้จ่าย (บาท/ตัว)	
	ระยะหนอน	ระยะดักแด้	ระยะหนอน	ระยะดักแด้
1	69.09	34.55	1.46	2.93
2	28.33	15.00	2.37	4.48
3	58.50	18.18	0.97	3.93

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. โดยการพัฒนากระบวนการเพาะเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* พบว่า ถุงตาข่ายที่เหมาะสมให้ตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารวางไข่คือถุงขนาด 35x40 ซม. แบบมัตปากถุง (รูปแบบที่ใช้ในปัจจุบัน) เพราะมีการเพิ่มพื้นที่เพื่อให้ตัวเต็มวัยจับคู่ผสมพันธุ์ได้ง่าย ส่งผลให้ได้ไข่ในปริมาณมากด้วย(จำนวน 92,463 ฟอง) และสูตรอาหารที่เหมาะสมนำมาเลี้ยงตัวเต็มวัยคือการให้น้ำผึ้ง50% แต่ให้ปริมาณไข่ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ให้อาหารผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัย แต่การให้อาหารตัวเต็มวัยจะให้ไข่ที่มีคุณภาพกว่าการไม่ให้อาหาร (ขนาดไข่ จำนวนไข่ และอายุขัย) และการเพิ่มโปรตีนให้กับระยะหนอนของผีเสื้อข้าวสาร รำ+น้ำตาลทราย และ รำ+ยีสต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากการเลี้ยงด้วยรำเพียงอย่างเดียว ส่วนการพัฒนาสูตรอาหารเทียมในการเลี้ยงหนอนกอสีชมพู *S. inferens* ให้ได้ปริมาณมากเพื่อผลิตแตนเบียนหนอน *C. flavipes* พบว่าการเพิ่ม sucrose ในสูตรอาหาร ช่วยให้การรอดชีวิตในระยะหนอนและดักแด้มีมากที่สุด คือ 69.09% และ 34.55% แต่เพื่อให้การรอดชีวิตมากขึ้น จึงควรต้องมีการพัฒนาคุณภาพสูตรอาหารต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Songa. J. M., D. Bergvinson and S. Mugo. 2001. Mass rearing of the maize stem borers *Chilo partellus*, *Busseola fusca*, *Sesamia calamistis*, *Chilo orichaldociliellus* and *Eldana saccharina* at KARI, Katumani. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference: 120-124.
- เทวี มณีรัตน์, สีนินาฏ รัตนาคะ และวิวัฒน์ เสือสะอาด. 2548. การศึกษาอาหารที่เหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยสีชมพู *Sesamia inferens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) เพื่อใช้ในการผลิตแตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae), หน้า 1-8 ใน รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 28-30 มิถุนายน 2548. ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว รีสอร์ท กาญจนบุรี.
- พิทักษ์พงศ์ ป้อมปรานี, จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2546. มดตัวห้ำที่มีบทบาทควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพแปลงอ้อยที่ต่างกัน. Suranaree Journal of Science and Technology. หน้า 339-349.
- วินิภา ชาลีการ. 2556. การพัฒนาการผลิตและการใช้ประโยชน์แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายฝน ทดทะศรี. 2551. การพัฒนาการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โสภณ อุไรชื่น, รัตติกาล ทรัพย์โมค และ วิวัฒน์ เสือสะอาด. 2556. กระบวนการผลิตผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) เหยื่อของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* (Walker) (Neuroptera: Chrysopidae). ใน : รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปี 2556 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ