

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย :
2. โครงการวิจัย : การพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- กิจกรรม :
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชของวัชพืชในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญและการจัดการ
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Situation of Herbicide-Resistant Weeds in Maize Plantation and Management
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : นายสิริชัย สาธุวิจารณ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ผู้ร่วมงาน : -
5. บทคัดย่อ: การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อทราบสถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชของวัชพืชในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญและวิธีการจัดการ ดำเนินการทดลองในสภาพโรงเรือนและแปลงทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2562 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน 1) ศึกษาสถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่สำคัญในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2) ศึกษาสถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่สำคัญในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และ 3) ทดสอบวิธีการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลการทดลอง พบหญ้านกสี่ชมพูกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor หญ้าตีนนกต้านทานสารกำจัดวัชพืช atrazine และกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine และ alachlor แต่ไม่พบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช pendimethalin และ acetochlor และพบหญ้านกกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor ส่วนหญ้ายาง ยังไม่สามารถสรุปได้ว่ากำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชหรือต้านทานสารกำจัดวัชพืช ในส่วนของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก พบหญ้านกสี่ชมพูกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride ส่วนหญ้านก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride ยังสามารถควบคุมได้สมบูรณ์ และไม่พบความ

ต้านทานของสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ nicosulfuron ต่อหญ้าตีสมนก หญ้าตีสนก และหญ้าตีสนก สำหรับการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชนั้น พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC อัตรา 192 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP อัตรา 110.4+320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช acetochlor 50% EC อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP อัตรา 110.4+320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG อัตรา 12+270 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC อัตรา 110.4+60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช metolachlor 72% EC อัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP อัตรา 16.8+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมหญ้าตีสมนก หญ้าตีสนก หญ้าตีสมนก และหญ้าตีสนก ได้สมบูรณ์ ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก ส่งผลให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดี

Abstract:

6. คำนำ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูก อุตสาหกรรมอาหาร และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้องประสบกับ ปัญหาการเข้าทำลายผลผลิตของศัตรูพืชมากมายหลายชนิด และหนึ่งในนั้นคือ วัชพืช วัชพืชสามารถสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งยังเกี่ยวข้องกับการส่งออกอีกด้วย หากไม่มีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืช ซึ่งแมลงบางชนิดยังเป็น พาหะของโรคพืชอีกด้วย การจัดการวัชพืชสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีการที่เกษตรกรนิยมมากที่สุด คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากสะดวกและประหยัดต้นทุนเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น จากการลงพื้นที่แหล่ง ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของผู้วิจัย เกษตรกรให้ข้อมูลว่าพบวัชพืชหลายชนิดที่พ่นสารกำจัดวัชพืชแล้วไม่ สามารถควบคุมได้ อาทิเช่น หญ้าตีนกา กระจ่างจาม หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และผัก ปลาบ เป็นต้น การที่สารกำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ตามคำแนะนำมาจากหลายสาเหตุ แต่ หนึ่งในสาเหตุที่น่าจะมีความเป็นไปได้ คือ การเกิดปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เนื่องจากเกษตรกร ใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมอย่างต่อเนื่องและเป็นเวลานาน ซึ่งปัญหานี้กำลังเพิ่มขึ้นในประเทศไทยและ ทั่วโลก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเก็บเมล็ดวัชพืช ที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกข้าวโพด มาทดสอบ ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ทั้งประเภทก่อนงอกและหลังงอก ตลอดจนการทำแปลง ทดลอง เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เพื่อเป็น คำแนะนำในการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้กับเกษตรกร

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ปี 2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 7.29 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) การปลูกพืชดังกล่าวต้องมีการดูแลรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มี ปริมาณและคุณภาพสูงตรงตามความต้องการของตลาด ศัตรูพืชที่ส่งผลต่อผลผลิตชนิดหนึ่งที่มีความ สำคัญ คือ วัชพืช โดยวัชพืชที่พบบ่อยและเป็นปัญหาในการปลูกข้าวโพด มีทั้งประเภทวัชพืชอายุปี เดียวและวัชพืชข้ามปี ที่นอกจากเมล็ดและรากเหง้าหรือส่วนของวัชพืช อาทิเช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน หญ้าก้ามเหยี่ยว ผักโขม เป็นต้น (สำนักวิจัย พัฒนาการอารักขาพืช, 2554) การจัดการวัชพืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แรงงานคน การใช้ เครื่องจักรกลทางการเกษตร และการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีการที่เกษตรกร

นิยมมากที่สุด เนื่องจากสะดวก และประหยัดต้นทุนเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร (2554) ได้แนะนำสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในข้าวโพด คือ paraquat, glyphosate, acetochlor, alachlor, isoxaflutole, metolachlor, pendimethalin, 2,4-D amine, atrazine, fluroxypyr และ nicosulfuron แต่สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ในข้าวโพด คือ atrazine และ paraquat

เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะไม่ค่อยหมุนเวียนเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น ทำให้การควบคุมวัชพืชยังคงใช้สารชนิดเดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Heap (2016) ว่าขณะนี้มียางานการต้านทานสารกำจัดวัชพืชของวัชพืชจำนวน 470 ชนิดที่ไม่ซ้ำกัน ซึ่งพบวัชพืชที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืช 250 ชนิด แบ่งเป็นประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว 145 ชนิด และประเภทใบเลี้ยงคู่ 105 ชนิด วัชพืชมีการพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช จำนวน 23 กลไก จาก 26 กลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดวัชพืช และมีจำนวนสารกำจัดวัชพืชที่วัชพืชต้านทานมากถึง 160 ชนิด ซึ่งรายงานในพืชปลูก 86 ชนิด จาก 66 ประเทศทั่วโลก สารกำจัดวัชพืช 15 ลำดับแรกที่พบว่ามียาวัชพืชต้านทานมากที่สุด คือ atrazine, imazethapyr, tribenuron-methyl, imazamox, chlorsulfuron, metsulfuron-methyl, glyphosate, iodosulfuron-methyl-sodium, fenoxaprop-P-ethyl, simazine, paraquat, bensulfuron-methyl, thifensulfuron-methyl, fluazifop-P-butyl และ pyrosulfuron-ethyl

สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุด คือ atrazine และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่นิยมใช้ คือ paraquat จากรายงานของ Heap (2016) พบว่า สารกำจัดวัชพืช atrazine เป็นสารกำจัดวัชพืชที่พบว่ามียาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง จำนวน 66 ชนิด โดยชนิดของวัชพืชที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืช atrazine ที่พบในประเทศไทย อาทิเช่น หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าข้าวนก ผักโขม จ้อยล่อ และมะแว้งนก เป็นต้น ส่วนสารกำจัดวัชพืช paraquat พบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช จำนวน 30 ชนิด ซึ่งมากเป็นอันดับที่ 11 โดยชนิดของวัชพืชที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืช paraquat ที่พบในประเทศไทย อาทิเช่น หญ้าตีนกา ลำพาสี มะแว้งนก และจ้อยล่อ เป็นต้น

จากฐานข้อมูลของ International Survey of Herbicide Resistance Weeds พบรายงานวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในประเทศไทย จำนวน 4 เรื่อง ประกอบด้วย หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*) ต้านทานสารกำจัดวัชพืชแบบ Multiple Resistance: 2 Sites of Action ประกอบด้วย PSII inhibitor (Ureas and amides) (C2/7) และ Long chain fatty acid inhibitors (K3/15) ผักปอดนา (*Sphenoclea zeylanica*) ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม Synthetic Auxins (O/4) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*) และหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม ACCase inhibitors (A/1)

สิริชัย (2557) ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกในอ้อย พบว่า แปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สารกำจัดวัชพืช atrazine อัตรา 600 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่

สามารถควบคุมหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ได้ อาจเกิดจากความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เพราะพื้นที่แปลงทดลองนี้มีการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine ต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์
 - เมล็ดวัชพืช 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้ายาง หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก จากแหล่งปลูกข้าวโพด (ตารางที่ 1)
 - เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ DK888
 - สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ atrazine 80% WP, alachlor 48% EC, pendimethalin 33% EC, acetochlor 50% EC, paraquat dichloride 27.6% SL, glyphosate 48% SL, 2, 4-D dimethyl ammonium 84% SL, nicosulfuron 6% OD, atrazine 90% WG, glufosinate ammonium 15% SL, s-metolachlor 96% EC, flumioxazin 50% WP, saflufenacil 70% WG, isoxaflutole 75% WG, metolachlor 73% EC, cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC และ topramezone 33.6% SC

- ดินปลูก
- ถาดเพาะกล้าขนาด 104 หลุม
- กระบะพลาสติก ขนาด 20×30 เซนติเมตร
- ป้ายปักแปลง
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสเปรย์สะพายหลัง (knapsack sprayer)
- หัวพ่นสารแบบพัด (fan nozzle)
- อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ที่สำคัญในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. atrazine 80% WP	320.0
2. alachlor 48% EC	288.0
3. pendimethalin 33% EC	198.0
4. acetochlor 50% EC	200.0
5. untreated control	-

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บเมล็ดวัชพืช จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง จากแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศ และเก็บเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิดจากแปลงที่ไม่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อนำมาเป็นตัวเปรียบเทียบ (susceptible check)
2. ตากเมล็ดวัชพืชให้แห้งและทำความสะอาด
3. เพาะเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิดในกระบะเพาะ ขนาด 20x30 เซนติเมตร จำนวน 100 เมล็ดต่อกระบะ จำนวน 1 ถาดต่อซ้ำ
4. พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ในขณะที่ดินมีความชื้น โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสายพาน ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่
5. นับจำนวนต้นวัชพืชที่รอดตาย ที่ระยะ 21 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
6. คำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตายของวัชพืช โดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ไม่พ่นสาร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากรวัชพืช } (x_1) = \frac{\text{จำนวนต้นรอดของประชากร } (x_1)}{\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นรอดของประชากร control } (x_1)} \times 100$$

โดยแบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชเป็น 3 ระดับ ตาม Llewellyn RS, Powles SB (2001) ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (developing resistance population)
มากกว่า 20	ประชากรต้านทาน (resistant population)

ขั้นตอนที่ 2 สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ที่สำคัญในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. paraquat dichloride 27.6% SL	110.4
2. glyphosate 48% SL	240.0
3. 2, 4-D dimethyl ammonium 84% SL	168.0
4. nicosulfuron 6% OD	9.6

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บเมล็ดวัชพืช จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง จากแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศ และเก็บเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิดจากแปลงที่ไม่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อนำมาเป็นตัวเปรียบเทียบ (susceptible check)
2. ตากเมล็ดวัชพืชให้แห้งและทำความสะอาด
3. เพาะเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิดในถาดเพาะ 104 หลุม ถอนวัชพืชให้เหลือ 100 ต้นต่อถาด จำนวน 1 ถาดต่อซ้ำ
4. พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี เมื่อวัชพืชมีจำนวนใบ มากกว่า 5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสายพาน ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่
5. นับจำนวนต้นวัชพืชที่รอดตาย ที่ระยะ 21 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
6. คำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตายของวัชพืช โดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ไม่พ่นสาร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากรวัชพืช } (x_1) = \frac{\text{จำนวนต้นรอดของประชากร } (x_1)}{\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นรอดของประชากร control } (x_1)} \times 100$$

โดยแบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชเป็น 3 ระดับ ตาม Llewellyn RS, Powles SB (2001) ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (developing resistance population)
มากกว่า 20	ประชากรต้านทาน (resistant population)

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบวิธีการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 12 กรรมวิธี ได้แก่

ลำดับที่	กรรมวิธี	อัตราการใช้
----------	----------	-------------

		(กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1	atrazine 80% WP + alachlor 48% EC	200+240
	ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	110.4
2	atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC	200+198
	ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	105
3	s-metolachlor 96% EC	192
	ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	110.4+320
4	flumioxazin 50% WP	10
	ตามด้วย saflufenacil 70% WG	7
5	acetochlor 50% EC	250
	ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	110.4+320
6	nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG	12+270
	ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	110.4+60
7	isoxaflutole 75% WG	13.5
	ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	90
8	metolachlor 72% EC	324
	ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	16.8+160
9	cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG	19.2+180
	ตามด้วย atrazine 90% WG	405
10	topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	16.8+160
	ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	110.4
11	กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-
12	ไม่กำจัดวัชพืช	-

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เลือกแปลงทดลองจากแปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีปัญหาวัชพืชด้านทานสารกำจัดวัชพืช

2. เตรียมพื้นที่ปลูกและแบ่งแปลงย่อยขนาด 5×8 เมตร ใช้ระยะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ให้น้ำด้วยสปริงเกอร์กำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3. พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี โดยแบ่งออกเป็นสองช่วงเวลา คือ หลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในขณะที่ดินมีความชื้นพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ตามกรรมวิธี และหลังจากที่สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกไม่สามารถควบคุมวัชพืช คือ มีวัชพืชเริ่มขึ้น จำนวนใบมากกว่า 5 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ตามกรรมวิธี ใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยก ประกอบหัวพ่นแบบหัวพัด ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่

4. การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

5. การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ บันทึกข้อมูล ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

6. สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช แยกชนิด นับจำนวน และชั่งน้ำหนักแห้ง วัชพืชจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า และประเภทใบกว้าง

7. วัดความสูงของพืชปลูก โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังปลูก

8. เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3×3 เมตร นับจำนวนฝักและความยาวฝักข้าวโพดเฉลี่ยจาก 10 ต้น ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้นมาตรฐาน 12 เปอร์เซ็นต์

- เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

- เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

- แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอตากฟ้า และอำเภอตาคลี
จังหวัดนครสวรรค์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ที่สำคัญในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย

การสุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้านกสีชมพู 25 ประชากร หญ้าตีนนก 6 ประชากร หญ้าตีนกา 13 ประชากร และหญ้ายาง 44 ประชากร เพื่อทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก 4 ชนิด ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืช atrazine 80% WP, alachlor 48% EC, pendimethalin 33% EC และ acetochlor 50% EC อัตรา 320.0, 288.0, 198.0 และ 200.0 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า พบหญ้านกสีชมพู กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor จำนวน 22, 6, 2 และ 8 ประชากร มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายอยู่ระหว่าง 1.85-20.41, 0.53-2.92, 0.84-1.35 และ 0.87-2.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบหญ้าตีนนก ต้านทานสารกำจัดวัชพืช atrazine จำนวน 1 ประชากร มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 23.39 เปอร์เซ็นต์ และกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine และ alachlor จำนวน 4 และ 3 ประชากร มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายอยู่ระหว่าง 9.40-19.63 และ 0.78-1.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่พบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช pendimethalin และ acetochlor

สำหรับหญ้าตีนกา พบว่า กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor จำนวน 8, 8, 4 และ 2 ประชากร มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายอยู่ระหว่าง 1.50-11.89, 0.27-4.19, 0.90-2.35 และ 0.27-1.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้ายาง พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของประชากรอยู่ในระดับสูงในสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทดสอบ แต่เนื่องจากเมล็ดหญ้ายางจากแปลงที่ไม่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืช (susceptible check) ที่ใช้ทดสอบ สารกำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมได้เช่นกัน จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าหญ้ายางกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชหรือต้านทานสารกำจัดวัชพืช ที่เป็นเช่นนี้อาจมาจากลักษณะเมล็ดของหญ้ายางที่ค่อนข้างใหญ่ เมื่อเทียบกับเมล็ดวัชพืชชนิดอื่น ซึ่งปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่ได้รับอาจไม่เพียงพอทำให้วัชพืชตายได้ ซึ่งเป็นที่น่าสนใจสำหรับการศึกษาต่อไป (ตารางที่ 2)

สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ที่สำคัญ ในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย

การสุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชจากแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้านกสีชมพู 25 ประชากร หญ้าตีนนก 6 ประชากร หญ้าตีนกา 13 ประชากร และหญ้ายาง 44 ประชากร เพื่อทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก 4 ชนิด ประกอบด้วย สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% SL, glyphosate 48% SL, 2, 4-D dimethyl ammonium 84% SL และ nicosulfuron 6% OD อัตรา 110.4, 240.0, 168.0 และ 9.6 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า พบหญ้านกสีชมพู จำนวน 16 ประชากร กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายอยู่ระหว่าง 2-11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง สามารถควบคุมได้สมบูรณ์

ไม่พบความต้านทานสารกำจัดวัชพืชของ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง ต่อสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ nicosulfuron ส่วนสารกำจัดวัชพืช 2, 4-D dimethyl ammonium ไม่สามารถควบคุมหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และหญ้าตีนกาได้ เนื่องจากสารกำจัดวัชพืช ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ (ตารางที่ 3)

ทดสอบวิธีการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากการสุ่มวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบว่า แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พบวัชพืช จำนวน 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้ายาง จำนวน 28, 35, 16 และ 25 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 26.92, 33.61, 15.38 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) สำหรับแปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พบวัชพืช จำนวน 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้ายาง จำนวน 18, 48, 12 และ 55 ต้นต่อตารางเมตร คิดเป็น 13.53, 36.09, 9.02 และ 41.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ที่พ่นหลังปลูก และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) พบว่า ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่มีสารกำจัดวัชพืช isoxaflutole เป็นส่วนประกอบ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยถึงปานกลาง มีระดับคะแนน 1-4 คะแนน โดยมีอาการใบซีดขาว และอาการดังกล่าวจะหมดไปเมื่อข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ส่วนกรรมวิธีอื่นสารกำจัดวัชพืชไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 6 และ 7)

จากการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมด้วยสายตาของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ที่พ่นหลังปลูก และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) พบว่า ที่ระยะ 15 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงสมบูรณ์ มีระดับคะแนน 9-10 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมยังอยู่ในระดับดี มีระดับคะแนน 8-9 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง (ตารางที่ 8 และ 9)

เมื่อมีวัชพืชขึ้นหลังจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) และวัชพืชมีระยะการเจริญเติบโตตามที่กำหนด พ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ตามกรรมวิธี พบว่า ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระยะ 7 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชที่มีสารกำจัดวัชพืช paraquat และ glufosinate ammonium เป็นส่วนประกอบ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย มีระดับคะแนน 2-3 คะแนน และความเป็นพิษจะลดลงที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทั้งสองแปลงทดลอง (ตารางที่ 10 และ 11)

สำหรับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก (post-emergence) พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในระดับดีถึงควบคุมได้สมบูรณ์ มีคะแนนระหว่าง 9-10 คะแนน ยกเว้น กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช saflufenacil มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดี แต่มีคะแนน 7 คะแนน เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชมีความสามารถในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบค่อนข้างต่ำ และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของกรรมวิธีที่มีสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกผสมอยู่ สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ส่วนกรรมวิธีที่มีสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกเพียงอย่างเดียว ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง แต่ยังอยู่ในระดับดี แต่กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช saflufenacil สามารถควบคุมได้ระดับปานกลาง มีคะแนน 7 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกันทั้งสองแปลงทดลอง (ตารางที่ 12 และ 13)

น้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม พบว่า ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก (early post-emergence) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแปลงทดลองอำเภอดากฟ้า กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ น้ำหนักแห้งวัชพืชเท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักแห้งวัชพืช มีน้ำหนักแห้งวัชพืชอยู่ระหว่าง 4.50-8.75 กรัมต่อตารางเมตร แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 105.00 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับแปลงทดลองอำเภอดากฟ้า พบว่า กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 0.00 กรัม แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืชอยู่ระหว่าง 4.00-5.50 กรัมต่อตารางเมตร แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 89.25 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 14)

สำหรับน้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแปลงทดลองอำเภอดากฟ้า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat 27.6% SL + atrazine 80% WP กรรมวิธี acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat 27.6% SL + atrazine 80% WP กรรมวิธี nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat 27.6% SL + pendimethalin 33% EC กรรมวิธี metolachlor 72% EC ตามด้วย topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ มีน้ำหนักแห้งโดยรวมของวัชพืช เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งสอดคล้องกับแปลงทดลอง อำเภอดากฟ้า ที่มีน้ำหนักแห้งของวัชพืชโดยรวม เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร เช่นกัน (ตารางที่ 15)

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลงทดลองอำเภอดากฟ้า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสูงอยู่ระหว่าง 64.00-68.50 และ 172.50-179.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนแปลงทดลองอำเภอดากฟ้า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสูงอยู่ระหว่าง 56.25-58.75 และ 172.75-176.25 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลงทดลองอำเภอตากฟ้า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีและการกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 769.75-802.50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 442.50 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับแปลงทดลองอำเภอตากฟ้า ที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีและการกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 795.25-819.25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 440.00 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 17)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

1. พบหญ้านกสีชมพู กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor จำนวน 22, 6, 2 และ 8 ประชากร ตามลำดับ พบหญ้าตีนนก ต้านทานสารกำจัดวัชพืช atrazine จำนวน 1 ประชากร และกำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine และ alachlor จำนวน 4 และ 3 ประชากรตามลำดับ แต่ไม่พบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช pendimethalin และ acetochlor และพบหญ้าตีนกา กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, alachlor, pendimethalin และ acetochlor จำนวน 8, 8, 4 และ 2 ประชากร ตามลำดับ ส่วนหญ้ายาง ยังไม่สามารถสรุปได้ว่ากำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชหรือ ต้านทานสารกำจัดวัชพืช

2. พบหญ้านกสีชมพู จำนวน 16 ประชากร กำลังพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride ส่วนหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง สามารถควบคุมได้สมบูรณ์ และไม่พบความต้านทานของสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ nicosulfuron ต่อหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้ายาง

3. กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC อัตรา 192 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP อัตรา 110.4+320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช acetochlor 50% EC อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP อัตรา 110.4+320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG อัตรา 12+270 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC อัตรา 110.4+60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช metolachlor 72% EC อัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามด้วย topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP อัตรา 16.8+160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู และหญ้ายาง ได้สมบูรณ์ ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก ส่งผลให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : สามารถเป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกรเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหมุนเวียน เพื่อแก้ปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) : ขอขอบคุณผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินการทดลอง

12. เอกสารอ้างอิง

สิริชัย สารวิจารณ์. 2557. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกสำหรับการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกอ้อย. ใน การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช “ประเทศก้าวหน้า อารักขาพืชก้าวหน้า โกล คืนความสุขให้เกษตรกร” ระหว่างวันที่ 3-5 กันยายน 2557 ณ โรงแรม เดอะ กรีนเนอร์ รีสอร์ท อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. หน้า 157-168.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กรุงเทพฯ 149 หน้า.

Heap, I. 2016. International Survey of Herbicide-Resistant Weeds. (ระบบออนไลน์).

แหล่งข้อมูล: <http://www.weedscience.org/> (วันที่ 3 มิถุนายน 2559)

Llewellyn RS, Powles SB (2001) High levels of herbicide resistance in rigid ryegrass (*Lolium rigidum* L.). in the wheat belt of Western Australia. Weed Technol., 15: 242-248.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เมล็ดวัชพืชจากแปลงข้าวโพด

CODE	Location (GPS)	ที่ตั้ง
------	----------------	---------

	°N	°E	
หญ้าชันกสี้ชมพู (<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.); ECHCO			
ECHCO 01	17.1475	100.3241	อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก
ECHCO 02	17.0571	100.3485	อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก
ECHCO 03	16.0594	100.6286	อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
ECHCO 04	15.3511	100.5326	อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
ECHCO 05	15.8573	100.7699	อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์
ECHCO 06	14.0034	99.6967	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
ECHCO 07	15.4400	99.5713	อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี
ECHCO 08	14.8767	100.8612	อ.เมือง จ.ลพบุรี
ECHCO 09	14.7998	100.7976	อ.เมือง จ.ลพบุรี
ECHCO 10	14.8847	100.8746	อ.เมือง จ.ลพบุรี
ECHCO 11	14.8063	101.2860	อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี
ECHCO 12	14.5209	101.5111	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
ECHCO 13	14.0314	99.4921	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
ECHCO 14	14.0043	99.6800	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
ECHCO 15	13°57'4''	99°46'1''	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
ECHCO 16	14°15'10''	99°49'11''	อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี
ECHCO 17	14°46'21''	100°48'59''	อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี
ECHCO 18	14°52'37''	100°52'27''	อ.เมือง จ.ลพบุรี
ECHCO 19	15°25'53''	100°55'3''	อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี
ECHCO 20	15°37'49''	101°3'38''	อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
ECHCO 21	15°40'59''	101°1'47''	อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
ECHCO 22	15°51'56''	100°51'18''	อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์
ECHCO 23	15°54'38''	100°51'12''	อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์
ECHCO 24	16°1'28''	100°51'51''	อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์
ECHCO 25	16°0'31''	100°51'28''	อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์
หญ้าตีนนก (<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler.); DIGCI			
DIGCI 01	17.1472	100.3237	อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก
DIGCI 02	17.0564	100.3484	อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก
DIGCI 03	15.3567	100.5367	อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
DIGCI 04	14.0036	99.6964	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

DIGCI 05	14.7732	100.8003	อ.พระพุทธรบาท จ.ลพบุรี
DIGCI 06	15°24'23''	100°30'47''	อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์

ตารางที่ 1 เมล็ดวัชพืชจากแปลงข้าวโพด (ต่อ)

CODE	Location (GPS)		ที่ตั้ง
	°N	°E	
หญ้าตีนกา (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.); ELEIN			
ELEIN 01	14.7998	100.7981	อ.เมือง จ.ลพบุรี
ELEIN 02	14.7599	101.3203	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
ELEIN 03	14.5202	101.5109	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
ELEIN 04	14.3930	101.7964	อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
ELEIN 05	14.0323	99.5028	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
ELEIN 06	13°57'4''	99°46'1''	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
ELEIN 07	14°14'51''	99°49'17''	อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี
ELEIN 08	14°46'27''	100°48'59''	อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี
ELEIN 09	16°27'1''	98°44'9''	อ.พบบพระ จ.ตาก
ELEIN 10	16°26'29''	98°44'37''	อ.พบบพระ จ.ตาก
ELEIN 11	16°26'26	98°44'37''	อ.พบบพระ จ.ตาก
ELEIN 12	16°23'41''	48°47'39''	อ.พบบพระ จ.ตาก
ELEIN 13	16°5'7'	99°22'9''	อ.คลองลาน จ.กำแพงเพชร
หญ้ายาง (<i>Euphorbia heterophylla</i> L.); EUPHE			
EUPHE 01	16.0599	100.6288	อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
EUPHE 02	15.2567	100.4904	อ.ตากลี จ.นครสวรรค์
EUPHE 03	15.3569	100.5367	อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
EUPHE 04	15.8554	100.7699	อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์
EUPHE 05	15.8548	100.7697	อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์
EUPHE 06	14.0035	99.6962	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 07	15.5574	99.7434	อ.สว่างอารมณ์ จ.อุทัยธานี
EUPHE 08	14.6548	100.7787	อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี
EUPHE 09	15.0542	100.8528	อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี
EUPHE 10	14.8774	101.0080	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
EUPHE 11	14.7956	101.0264	อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

EUPHE 12	14.8847	100.8744	อ.เมือง จ.ลพบุรี
EUPHE 13	14.7448	101.3475	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
EUPHE 14	14.8065	101.2873	อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี
EUPHE 15	14.9479	101.2706	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
EUPHE 16	15.0724	101.2212	อ.ท่าหลวง จ.ลพบุรี
EUPHE 17	15.1039	101.3646	อ.ลำสนธิ จ.ลพบุรี
EUPHE 18	14.5213	101.5112	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
EUPHE 19	14.4845	101.6137	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ตารางที่ 1 เมล็ดวัชพืชจากแปลงข้าวโพด (ต่อ)

CODE	Location (GPS)		ที่ตั้ง
	°N	°E	
EUPHE 20	14.8292	101.7892	อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา
EUPHE 21	15.3047	100.4555	อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
EUPHE 22	14.0326	99.5030	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 23	13.9958	99.8114	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
EUPHE 24	14.0315	99.4918	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 25	14.0339	99.4975	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 26	13.9539	99.7693	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
EUPHE 27	14°1'0''	99°46'58''	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
EUPHE 28	13°56'5''	99°27'3''	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 29	14°26'15''	99°52'7''	อ.อุ้มทอง จ.กาญจนบุรี
EUPHE 30	14°46'21''	100°48'59''	อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี
EUPHE 31	14°49'29''	100°52'58''	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
EUPHE 32	14°46'37''	100°51'55''	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
EUPHE 33	14°52'37''	100°52'27''	อ.เมือง จ.ลพบุรี
EUPHE 34	15°25'47''	100°52'26''	อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี
EUPHE 35	15°38'52''	101°4'18''	อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
EUPHE 36	16°2'1''	100°51'17''	อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์
EUPHE 37	16°0'33''	100°51'25''	อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์
EUPHE 38	15°39'32''	100°59'40''	อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
EUPHE 39	15°33'1''	101°3'4''	อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

EUPHE 40	15°25'14''	100°33'38''	อ.ไพศาลี จ.นครสวรรค์
EUPHE 41	15°24'54''	100°36'1''	อ.ไพศาลี จ.นครสวรรค์
EUPHE 42	15°24'4''	100°32'39	อ.ไพศาลี จ.นครสวรรค์
EUPHE 43	15°24'23''	100°30'47''	อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์
EUPHE 44	15°47'3''	99°34'19''	อ.แม่วงศ์ จ.นครสวรรค์

ตารางที่ 2 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated
	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control
ECHCO 01	5.25	0.50	0.00	1.25	95.00	5.53	0.53	0.00	1.32	100.00
ECHCO 02	2.25	0.00	0.00	0.00	85.25	2.64	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 03	15.25	0.00	1.25	1.25	92.50	16.49	0.00	1.35	1.35	100.00
ECHCO 04	17.50	0.00	0.00	0.00	85.75	20.41	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 05	11.25	1.25	0.00	0.00	87.00	12.93	1.44	0.00	0.00	100.00
ECHCO 06	10.00	0.00	0.00	0.00	90.25	11.08	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 07	0.00	0.00	0.00	0.75	86.50	0.00	0.00	0.00	0.87	100.00
ECHCO 08	2.25	0.00	0.00	0.00	92.75	2.43	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 09	1.75	0.00	0.00	0.00	94.50	1.85	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 10	13.25	0.00	0.00	2.25	97.00	13.66	0.00	0.00	2.32	100.00
ECHCO 11	2.25	1.25	0.00	0.00	89.25	2.52	1.40	0.00	0.00	100.00
ECHCO 12	15.50	0.00	0.00	0.00	86.25	17.97	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 13	8.50	0.00	0.00	0.75	89.75	9.47	0.00	0.00	0.84	100.00
ECHCO 14	7.75	0.00	0.00	0.00	92.50	8.38	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 15	6.25	2.72	0.00	0.00	93.00	6.72	2.92	0.00	0.00	100.00
ECHCO 16	9.50	0.00	0.00	1.25	94.50	10.05	0.00	0.00	1.32	100.00

ECHCO 17	0.00	0.00	0.00	0.00	93.25	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 18	11.25	0.00	0.00	0.00	97.75	11.51	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 19	3.75	2.25	0.75	0.00	89.50	4.19	2.51	0.84	0.00	100.00

ตารางที่ 2 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated
	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control
ECHCO 20	6.75	0.00	0.00	0.00	79.50	8.49	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 21	9.25	0.00	0.00	0.75	84.50	10.95	0.00	0.00	0.89	100.00
ECHCO 22	0.00	0.00	0.00	0.00	83.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ECHCO 23	6.50	0.00	0.00	2.00	93.75	6.93	0.00	0.00	2.13	100.00
ECHCO 24	3.75	1.50	0.00	0.00	87.50	4.29	1.71	0.00	0.00	100.00
ECHCO 25	9.00	0.00	0.00	0.00	92.75	9.70	0.00	0.00	0.00	100.00
susceptible check	0.00	0.00	0.00	0.00	92.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
DIGCI 01	12.50	0.75	0.00	0.00	95.75	13.05	0.78	0.00	0.00	100.00
DIGCI 02	11.75	1.25	0.00	0.00	97.00	12.11	1.29	0.00	0.00	100.00
DIGCI 03	8.25	0.00	0.00	0.00	87.75	9.40	0.00	0.00	0.00	100.00
DIGCI 04	18.75	0.00	0.00	0.00	95.50	19.63	0.00	0.00	0.00	100.00

DIGCI 05	20.00	1.50	0.00	0.00	85.50	23.39	1.75	0.00	0.00	100.00
DIGCI 06	0.00	0.00	0.00	0.00	79.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
susceptible check	0.00	0.00	0.00	0.00	89.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

ตารางที่ 2 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated	atrazine	alachlor	pendimethali	acetochlor	untreated
	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control	80% WP	48% EC	n 33% EC	50% EC	control
ELEIN 01	3.50	2.25	0.00	0.00	79.50	4.40	2.83	0.00	0.00	100.00
ELEIN 02	1.25	0.00	0.00	0.00	83.25	1.50	0.00	0.00	0.00	100.00
ELEIN 03	0.00	0.00	0.00	0.00	85.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ELEIN 04	11.00	2.25	1.25	0.25	92.50	11.89	2.43	1.35	0.27	100.00
ELEIN 05	6.25	3.50	0.75	0.00	83.50	7.49	4.19	0.90	0.00	100.00
ELEIN 06	0.00	0.00	0.00	0.00	92.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ELEIN 07	0.00	0.75	0.00	0.00	78.00	0.00	0.96	0.00	0.00	100.00
ELEIN 08	4.50	1.00	2.00	0.00	85.25	5.28	1.17	2.35	0.00	100.00

ELEIN 09	0.00	0.00	0.00	0.00	79.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ELEIN 10	10.25	1.25	1.75	1.25	91.25	11.23	1.37	1.92	1.37	100.00
ELEIN 11	0.00	0.00	0.00	0.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
ELEIN 12	3.75	1.25	0.00	0.00	83.00	4.52	1.51	0.00	0.00	100.00
ELEIN 13	2.75	0.25	0.00	0.00	94.00	2.93	0.27	0.00	0.00	100.00
susceptible check	0.00	0.00	0.00	0.00	83.25	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

ตารางที่ 2 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated	atrazine	alachlor	pendimethalin	acetochlor	untreated
	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control	80% WP	48% EC	33% EC	50% EC	control
EUPHE 01	27.00	41.75	64.50	30.75	75.00	36.00	55.67	86.00	41.00	100.00
EUPHE 02	30.75	42.75	72.75	33.00	78.25	39.30	54.63	92.97	42.17	100.00
EUPHE 03	38.50	54.50	77.25	55.00	91.25	42.19	59.73	84.66	60.27	100.00
EUPHE 04	29.75	35.25	46.75	20.50	79.00	37.66	44.62	59.18	25.95	100.00

EUPHE 05	28.00	37.50	55.25	28.50	74.75	37.46	50.17	73.91	38.13	100.00
EUPHE 06	26.50	39.75	67.00	33.50	80.00	33.13	49.69	83.75	41.88	100.00
EUPHE 07	33.75	49.50	74.00	55.50	91.25	36.99	54.25	81.10	60.82	100.00
EUPHE 08	28.00	31.25	44.00	44.50	78.00	35.90	40.06	56.41	57.05	100.00
EUPHE 09	35.50	39.75	52.75	36.50	84.50	42.01	47.04	62.43	43.20	100.00
EUPHE 10	38.25	49.50	65.00	50.00	87.75	43.59	56.41	74.07	56.98	100.00
EUPHE 11	22.75	38.25	42.75	25.50	82.50	27.58	46.36	51.82	30.91	100.00
EUPHE 12	26.00	35.50	45.25	21.50	44.25	58.76	80.23	102.26	48.59	100.00
EUPHE 13	22.50	41.75	57.00	35.50	82.00	27.44	50.91	69.51	43.29	100.00
EUPHE 14	33.00	50.00	69.00	50.00	92.00	35.87	54.35	75.00	54.35	100.00
EUPHE 15	30.75	42.50	62.75	40.00	88.50	34.75	48.02	70.90	45.20	100.00
EUPHE 16	30.50	34.00	42.50	36.50	80.50	37.89	42.24	52.80	45.34	100.00
EUPHE 17	38.25	47.50	56.00	48.00	85.75	44.61	55.39	65.31	55.98	100.00
EUPHE 18	21.75	38.25	32.75	35.50	85.50	25.44	44.74	38.30	41.52	100.00
EUPHE 19	28.00	39.50	38.25	20.50	74.25	37.71	53.20	51.52	27.61	100.00

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat 27.6% SL	glyphosate 48% SL	2, 4-D 84% SL	nicosulfuron 6% OD	untreated control	paraquat 27.6% SL	glyphosate 48% SL	2, 4-D 84% SL	nicosulfuron 6% OD	untreated control

ECHCO 01	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 02	2	0	100	0	100	2	0	100	0	100
ECHCO 03	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 04	5	0	100	0	100	5	0	100	0	100
ECHCO 05	9	0	100	0	100	9	0	100	0	100
ECHCO 06	3	0	100	0	100	3	0	100	0	100
ECHCO 07	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 08	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 09	7	0	100	0	100	7	0	100	0	100
ECHCO 10	11	0	100	0	100	11	0	100	0	100
ECHCO 11	3	0	100	0	100	3	0	100	0	100
ECHCO 12	4	0	100	0	100	4	0	100	0	100
ECHCO 13	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 14	6	0	100	0	100	6	0	100	0	100
ECHCO 15	8	0	100	0	100	8	0	100	0	100
ECHCO 16	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 17	2	0	100	0	100	2	0	100	0	100
ECHCO 18	2	0	100	0	100	2	0	100	0	100
ECHCO 19	4	0	100	0	100	4	0	100	0	100

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated
	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control
ECHCO 20	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 21	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 22	3	0	100	0	100	3	0	100	0	100
ECHCO 23	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
ECHCO 24	9	0	100	0	100	9	0	100	0	100
ECHCO 25	4	0	100	0	100	4	0	100	0	100
susceptible check	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 01	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 02	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 03	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 04	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 05	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
DIGCI 06	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100
susceptible check	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated
	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control
ELEIN 01	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 02	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 03	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 04	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 05	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 06	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 07	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 08	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 09	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 10	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 11	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 12	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
ELEIN 13	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
susceptible check	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated
	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control
EUPHE 01	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 02	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 03	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 04	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 05	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 06	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 07	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 08	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 09	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 10	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 11	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 12	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

EUPHE 13	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 14	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 15	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 16	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 17	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 18	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 19	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated
	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control
EUPHE 20	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 21	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 22	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 23	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 24	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 25	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 26	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 27	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 28	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

EUPHE 29	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 30	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 31	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 32	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 33	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 34	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 35	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 36	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 37	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 38	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

ตารางที่ 3 จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก และเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (ต่อ)

วัชพืช (code)	จำนวนต้นวัชพืชที่เหลือหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช (ต้น)					เปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของประชากร (เปอร์เซ็นต์)				
	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated	paraquat	glyphosate	2, 4-D	nicosulfuron	untreated
	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control	27.6% SL	48% SL	84% SL	6% OD	control
EUPHE 39	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 41	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 42	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 43	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
EUPHE 44	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100

ตารางที่ 4 ชนิดและจำนวนวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังปลูก แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ชนิด	จำนวน (ต้น/ตารางเมตร)	เปอร์เซ็นต์
หญ้าตีนนก (<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.)	28	26.92
หญ้าตีนตีด (<i>Brachiaria reptans</i> (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.)	35	33.61
หญ้านกสีชมพู (<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link)	16	15.38
หญ้ายาง (<i>Euphorbia heterophylla</i> L.)	25	24.00
รวม	104	100.00

ตารางที่ 5 ชนิดและจำนวนวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังปลูก แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ชนิด	จำนวน (ต้น/ตารางเมตร)	เปอร์เซ็นต์
หญ้าตีนนก (<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.)	18	13.53
หญ้าตีนตีด (<i>Brachiaria reptans</i> (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.)	48	36.09
หญ้านกสีชมพู (<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link)	12	9.02
หญ้ายาง (<i>Euphorbia heterophylla</i> L.)	55	41.31
รวม	133	100.00

ตารางที่ 6 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) ต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารแปลงทดลอง อำเภอดงหลวง จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความเป็นพิษ		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	0	0	0
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	0	0	0
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	0	0	0
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	0	0	0
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	0	0	0
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	0	0	0
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	2	0	0
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	0	0	0
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	1	0	0
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	0	0	0
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : ความเป็นพิษ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 7 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) ต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารแปลงทดลอง อำเภอดาเคอี่ จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความเป็นพิษ		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	0	0	0
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	0	0	0
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	0	0	0
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	0	0	0
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	0	0	0
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	0	0	0
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	4	0	0
metolachlor 72% EC ตามด้วย topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	0	0	0
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	1	0	0
topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	0	0	0
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : ความเป็นพิษ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พิษ
ปลุกตาย

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม	
		15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	10	9
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	10	9
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	10	9
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	10	9
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	9	8
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	10	9
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	10	9
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	9	8
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	10	9
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	16.8+160/110.4	10	9

ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL

กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอดงหลวง จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม	
		15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	10	9
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	10	9
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	10	9
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	10	9
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	10	9
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	10	9
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	10	9
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	10	9

cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	10	9
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	10	9
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 10 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนหลังงอก (post-emergence) จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความเป็นพิษ		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	3	2	1
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	2	1	0
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	3	2	1
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	0	0	0
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	3	2	1
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	3	2	1
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate	13.5/90	2	1	0

ammonium 15% SL				
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	0	0	0
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	0	0	0
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	3	2	1
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : ความเป็นพิษ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พิษ
ปลุกตาย

ตารางที่ 11 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนหลังงอก (post-emergence) จากการประเมินด้วย
สายตา ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความเป็นพิษ		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	3	2	1
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	2	1	0
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	3	2	1
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	0	0	0
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	3	2	1

nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	3	2	1
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	2	1	0
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	0	0	0
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	0	0	0
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	3	2	1
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : ความเป็นพิษ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พิษ
ปลุกตาย

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก (post-emergence)
จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอดงหลวง
จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม	
		15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	10	8
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	10	8
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	10	10

flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	7	6
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	10	10
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	10	10
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	10	8
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	10	10
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	9	8
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	10	8
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 13 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) จากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร แปลงทดลอง อำเภอตากลี จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม	
		15 วัน	30 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	10	8
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	10	8

s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	10	10
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	7	6
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	10	10
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	10	10
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	10	8
metolachlor 72% EC ตามด้วย topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	10	10
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	9	8
topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	10	8
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 14 น้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (early post-emergence) แปลงทดลอง อำเภอดงหลวง และอำเภอดงเค็ง จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้	น้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม
----------	-------------	-------------------------

	(กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	(กรัม/ตารางเมตร)	
		อ.ตากฟ้า	อ.ตาคลี
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	5.50 b	4.50 a
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	6.00 b	5.00 a
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	4.50 b	4.00 a
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	5.50 b	4.75 a
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	8.50 b	5.50 a
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	4.75 b	4.50 a
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	4.50 b	4.75 a
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	8.75 b	4.75 a
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	5.25 b	5.00 a
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	4.50 b	4.50 a
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0.00 a	0.00 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	105.00 c	89.25 b
C.V. (%)		22.27	41.66

หมายเหตุ : ตัวเลขในสศมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 น้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า และอำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	น้ำหนักแห้งวัชพืชโดยรวม (กรัม/ตารางเมตร)	
		อ.ตากฟ้า	อ.ตาคลี
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	21.75 b	15.00 ab
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	22.75 b	14.25 ab
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	0.00 a	0.00 a
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	39.75 c	26.25 b
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	0.00 a	0.00 a
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	0.00 a	0.00 a
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	21.00 b	14.75 ab
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	0.00 a	0.00 a
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	23.75 b	15.00 ab
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	20.75 b	15.00 ab
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	0.00 a	0.00 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	213.00 c	147.00 c
C.V. (%)		29.09	68.82

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังปลูก แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า และ อำเภอตากลี จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความสูง (เซนติเมตร)			
		อ.ตากฟ้า		อ.ตากลี	
		30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	65.50	177.25	57.25	174.00
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	66.00	178.00	58.25	174.75
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	65.75	177.00	56.50	174.75
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	64.00	177.25	56.75	174.75
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	64.00	172.50	56.75	173.75
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	67.50	172.50	56.25	173.00
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	68.50	179.00	56.00	175.00
metolachlor 72% EC ตามด้วย topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	64.25	173.25	57.25	173.50
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	68.25	173.50	57.00	173.00
topramezone 33.6% SC + atrazine 80% WP ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	16.8+160/110.4	65.00	173.50	56.25	172.75
กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	65.75	178.50	56.25	176.25
ไม่กำจัดวัชพืช	-	68.25	177.25	58.75	175.25
C.V. (%)		6.72	2.31	4.28	1.26

ตารางที่ 17 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แปลงทดลอง อำเภอตากฟ้า และอำเภอตากลี จังหวัดนครสวรรค์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	
		อ.ตากฟ้า	อ.ตากลี
atrazine 80% WP + alachlor 48% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL	200+240/110.4	791.25 a	808.75 a
atrazine 80% WP + pendimethalin 33% EC ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	200+198/105	788.75 a	810.00 a
s-metolachlor 96% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	192/110.4+320	782.50 a	800.00 a
flumioxazin 50% WP ตามด้วย saflufenacil 70% WG	10/7	785.75 a	800.75 a
acetochlor 50% EC ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + atrazine 80% WP	250/110.4+320	777.00 a	795.50 a
nicosulfuron 6% OD + atrazine 90% WG ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL + pendimethalin 33% EC	12+270/110.4+60	782.50 a	818.50 a
isoxaflutole 75% WG ตามด้วย glufosinate ammonium 15% SL	13.5/90	770.00 a	797.50 a
metolachlor 72% EC ตามด้วย topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	324/16.8+160	779.25 a	796.75 a
cyprosulfamide/isoxaflutole 48% SC + atrazine 90% WG ตามด้วย atrazine 90% WG	19.2+180/405	769.75 a	802.50 a
topamezone 33.6% SC + atrazine 80% WP	16.8+160/110.4	770.25 a	795.25 a

ตามด้วย paraquat dichloride 27.6% SL

กำจัดวัชพืชด้วยมือ	-	802.50 a	819.25 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	442.50 b	440.00 b
	C.V. (%)	2.61	2.00

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT