สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสาร fomesafen และ imazethapyr ในการควบคุมวัชพืชใบกว้างบางชนิด

The efficacy of fomesafen and imazethapyr on some broadleaf weeds control.

โดย

นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล

นางสาวฉันทนา หอมไม่หาย

T109075

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ทรงยศ ต้นพิพัฒน์

ปฟ.
พ725ป
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 109075
วัน,เดือน,ปี -4 ส.ค. 2553

b 12230571
i.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสาร fomesafen และ imazethapyr ในการควบคุมวัชพืชใบกว้างบางชนิด

The efficacy of fomesafen and imazethapyr on some broadleaf weeds control.

โดย

นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล

นางสาวฉันทนา หอมไม่หาย

ได้รับความเห็นชอบโดย

.....

(ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์)

(อาจารย์ที่ปรึกษา)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

(หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช)

วันที่ 9 เดือน เมษายน พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ประสิทธิภาพของสาร fomesafen และ imazethapyr ในการควบคุมวัชพืชใบกว้างบางชนิด

The efficacy of fomesafen and imazethapyr on some broadleaf weeds control.

โดย : นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล

นางสาวฉันทนา หอมไม่หาย

สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr ในการควบคุมโสนหางไก่ (*Aeschynomene aspera* L.) และถั่วผี (*Phaseolus lathroides* Linn.f.) ซึ่งปลูกในกระถาง ที่ระยะการเจริญเติบโต 5 – 6 ใบ โดยดำเนินการทดลองที่แปลงปลูกพืชของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ 2545 ภายใต้สภาพเรือนทดลอง โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in Randomized Completely Block Design มีจำนวน 5 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัย A คือ โสนหางไก่และถั่วผี และปัจจัย B คือ ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช พ่นสาร fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า สารกำจัดวัชพืช fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมโสนหางไก่และถั่วผีที่ระยะการเจริญเติบโต 5 – 6 ใบได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงข้าม สารกำจัดวัชพืช imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่สามารถควบคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

The efficacy of fomesafen and imazethapyr on the controlling of sola plant (*Aeschynomene aspera* L.) and phasey bean (*Phaseolus lathyroides* Linn.f.) was investigated under greenhouse condition at the Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang during January to February, 2002 . The experiment was arranged as 2 x 3 Factorial in Randomized Completely Block Design with 5 replications and consisted of factors as following : factor A were 2 weed species (sola plant and phasey bean) and factor B were 3 rates of herbicide (non-spraying, fomesafen 40 g (a.i.) per rai and imazethapyr 20 g (a.i.) per rai) . The results indicated that both weed species at 5 - 6 leaf stage of growth were affectively controlled by fomesafen at the rate of 40 g (a.i.) per rai whereas imazethapyr at the rate of 20 g (a.i.) per rai could not control these 2 weed species.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณบุพการีที่คอยให้กำลังใจและเป็นผู้ที่ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์มาโดยตลอด ขอขอบคุณ คุณชวนชม ดีรัศมี ที่คอยชี้แนะและคอยให้ความรู้ต่าง ๆ และสุดท้าย ขอขอบคุณ คุณปริญญ์ เปรมพงษ์สวัสดิ์ เพื่อนผู้แสนดีที่คอยช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจซึ่งเป็นแรงผลักดันที่ช่วยให้มีกำลังในการทำงานจนประสบความสำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล

นางสาวฉันทนา หอมไม่หาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญรูป	II
สารบัญตารางผนวก	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
ความสำคัญของโสนหางไก่และถั่วผี	3
การจัดการวัชพืชโดยวิธีใช้สารเคมี	4
การจำแนกสารกำจัดวัชพืช	4
การเคลื่อนย้ายของสารที่กำจัดวัชพืช	5
ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช	6
แสง (light)	6
ความชื้นของดิน (soil moisture)	7
ความชื้นอากาศ (air relative humidity)	7
อุณหภูมิ (temperature)	7
อิทธิพลของระยะการเจริญเติบโตที่มีต่อความอ่อนแอต่อการทำลายด้วยสารกำจัดวัชพืช	8
สมบัติของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบ	9
ฟอร์มีซานเฟน (fomesafen)	9
อิมาเซทธาเพอร์ (imazethapyr)	9
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	23
ประวัติผู้เขียน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อพืชปลูก (Bryan, 1977)	12
2.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัมต่อต้น) ของโสนหางไก่และถั่วผี ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช	14
3.	น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของโสนหางไก่และถั่วผี (กรัมต่อต้น) เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ	17
4.	น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลง (%) เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชของโสนหางไก่และถั่วผี เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ	18
5.	ค่า arcsin transformation ของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชของโสนหางไก่และถั่วผี เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.	ความเสียหายของโสนหางไก่ (■) และถั่วผี (●) ที่ประเมินด้วยสายตาภายหลังจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (A) และ imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (B) ซึ่งแต่ละตำแหน่งที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (DMRT)	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ 1	หน้า
1. วิธีคำนวณ spray volume เพื่อใช้กับเครื่องพ่นระบบน้ำน้อย (CDA)	24
2. ความเสียหาย (%) ของโสนหางไก่และถั่วผีภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr	25
3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 1 วัน	26
4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 3 วัน	26
5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 5 วัน	27
6. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 7 วัน	27
7. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 9 วัน	28
8. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 11 วัน	28
9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 13 วัน	29
10. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 15 วัน	29
11. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า arcsin transformation ของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 15 วัน	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วัชพืชเป็นพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เป็นพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการ การที่วัชพืชสามารถแพร่กระจายเป็นจำนวนมากในพื้นที่การเกษตรได้นั้น เนื่องจากวัชพืชได้รับปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ อย่างพอเหมาะเพื่อการเจริญเติบโต โดยธรรมชาติวัชพืชเป็นพืชที่มีการปรับตัวได้เป็นอย่างดี จึงทำให้วัชพืชนั้นเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว (ดวงพร, 2543) วัชพืชมีที่มา 3 ทาง คือ 1.) จากพืชปลูกที่ถูกละทิ้งโดยมนุษย์และได้ปรับตัวผ่านสภาวะต่าง ๆ จนมีชีวิตอยู่รอดได้ 2.) จากพืชป่าที่อยู่ตามธรรมชาติแล้วถูกนำเข้ามาอยู่ในสังคมมนุษย์จะโดยธรรมชาติหรือมนุษย์เป็นผู้พามาก็ตาม แล้วสามารถอยู่รอดในระบบการเกษตรได้ และ 3.) เป็นลูกผสมระหว่างพืชปลูกและพืชป่า (Radosevich, 1997) โดยธรรมชาติแล้ววัชพืชที่พบเห็นอยู่ทั่วไปมีลักษณะคุณสมบัติพิเศษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างดังนี้

1. วัชพืชบางชนิดอาจสามารถผลิตเมล็ดได้คราวละมาก ๆ เช่น พวกหญ้าต่าง ๆ (grass weed) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) อาจผลิตเมล็ดเล็ก ๆ ได้ครั้งละหลายพันหลายหมื่นเมล็ด
2. เมล็ดสามารถแพร่กระจายไปได้ไกล เช่น เมล็ดหญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) ซึ่งมีน้ำหนักเบาสามารถปลิวไปในอากาศได้ไกล ๆ หรือเมล็ดของหญ้าเจ้าชู้ (*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin) อาจติดตามเครื่องนุ่งห่มของคนเราไปได้ไกลเช่นกัน
3. วัชพืชบางชนิดเมล็ดมีชีวิตอยู่ในดินได้นาน ทำให้การกำจัดทำได้ยากมากและต้องทำอยู่ตลอดเวลา
4. เมล็ดวัชพืชบางชนิดมีระยะการพักตัวของเมล็ดนาน ถึงแม้จะหล่นลงดินแล้วก็อาจจะไม่งอก และเมื่อถึงเวลางอกอาจจะงอกไม่พร้อมกัน
5. วัชพืชบางชนิดขยายพันธุ์ได้ทั้งเมล็ดและราก
6. เมล็ดวัชพืชบางชนิดสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติได้ ถึงแม้ดินจะแห้งหรือน้ำท่วมก็ยังคงมีชีวิตอยู่ได้
7. วัชพืชบางชนิดมีความทนทานต่อสารเคมีกำจัดวัชพืชได้ดี

จะเห็นได้ว่า วัชพืชมีคุณสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของวัชพืช ซึ่งคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการป้องกันกำจัดอย่างยิ่ง (กลุ่มเกษตรสัญจร, มปพ.) วัชพืชทำให้เกิดผลเสียหายกับพืชปลูก จากการทดลองของจรูญและจันทร์เพ็ญ (2536) พบว่า วัชพืชทำให้ผลผลิตของถั่วเหลือง (สจ.4) (*Glycine max* (L.) Merr.) ลดลง 63 % และวัชพืชพวก *Amaranthus hybrids* โดยทั่วไปทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลง 39 % และถั่วเหลืองผลผลิตต่ำลง 55 % เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่มีการกำจัดวัชพืช วัชพืช *Berberis vulgaris* จะเป็นที่อยู่อาศัยของโรค stem rust ในข้าวสาลี (*Triticum aestivum*) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*) เป็นที่อยู่อาศัยและทำให้เกิดโรค Yellow dwarf ซึ่งเกิดจากเชื้อ virus ในพืชปลูกพวกข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการวัชพืชเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อลดการเจริญเติบโตของประชากรวัชพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจในระบบการเกษตร นอกจากนี้การจัดการวัชพืชยังคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมมนุษย์ (ดวงพร, 2543) การควบคุมกำจัดวัชพืชมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี การใช้สารกำจัดวัชพืชจัดเป็นวิธีหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมมากที่สุด ทั้งนี้เพราะมีความเชื่อที่ว่าจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ผลดี สะดวก ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงานที่สุด ซึ่งการใช้ครั้งนั้นต้องมีความถูกต้องมากที่สุด จึงจะทำให้ได้ผลตามความคาดหวัง (พรชัย, 2537) การควบคุมโดยใช้สารเคมีในระยะแรกมีการใช้สารละลายเกลือทองแดง (copper salts) เพื่อการควบคุมวัชพืชแบบเลือกทำลายในธัญพืชขนาดเล็ก ต่อมาจึงมีการนำสารละลายเหล็กซัลเฟต (iron sulfate) และกรดซัลฟูริค (sulfuric acid) และสารละลายโลหะของเกลือต่าง ๆ ในการควบคุมวัชพืชในธัญพืช จนกระทั่ง Pokorny (1941) ได้ค้นพบ 2,4-D ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตและได้นำมาใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมากลุ่มนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ (Slade *et al.*, 1945) ก็ได้ค้นพบสาร MCPA เพื่อการควบคุมวัชพืชใบกว้างเช่นเดียวกัน ปัจจุบันสารกำจัดวัชพืชกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดในการควบคุมวัชพืช (ดวงพร, 2543) วัชพืชเป็นศัตรูสำคัญของพืชที่ปลูกทุกชนิดรวมทั้งถั่วเหลือง มีการป้องกันกำจัดโดยพ่นด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น alachlor persuit galant flex glyphosate อย่างใดอย่างหนึ่ง หลังจากถั่วงอกแล้วประมาณ 20 – 25 วัน หรือระยะที่วัชพืชมีใบ 3 – 4 ใบ สำหรับ glyphosate ต้องใช้พ่นวัชพืชก่อนปลูกถั่วเหลือง เนื่องจากเป็นสารเคมีที่ไม่เลือกทำลาย เมื่อพ่นลงไปแล้วจะฆ่าทั้งวัชพืชและพืชหลัก ดังนั้นเมื่อถั่วเหลืองงอกขึ้นเป็นต้นแล้ว ห้ามใช้ glyphosate เด็ดขาด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) การใช้สารเคมีต้องใช้ให้ถูกต้องกับชนิดของพืชปลูก หรือตามที่ทางผู้ผลิตได้แนะนำไว้ เช่น ใช้ 2,4-D เพื่อกำจัดวัชพืชใบกว้างและกก (*Cyperus* spp.) ในนาข้าว ส่วน propanil ใช้เพื่อกำจัดวัชพืชใบแคบ หรือใช้ diuron และ bromacil ในสับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารเคมีกำจัดวัชพืชบางชนิดที่ตัวสารเคมีเองไม่เป็นสารเคมีชนิดเลือกทำลาย เช่น พวก paraquat สามารถใช้พ่นในสวนผลไม้หรือมันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz.) ได้ ถ้าพ่นไม่ให้สารเคมีถูกต้นพืชปลูก แต่ให้ถูกเฉพาะวัชพืช (กลุ่มเกษตรสัญจร, มปพ.)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr ในการควบคุมวัชพืชใบกว้างบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ความสำคัญของโสนหางไก่และถั่วผี

โสนหางไก่ มีชื่อสามัญว่า sola plant อยู่ในวงศ์ Leguminosae ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Aeschynomene aspera* L. เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กอายุยืน สูงประมาณ 1 – 2 เมตร (สุรชัย, 2538) เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง ลำต้นตั้งตรงเป็นขนสากมือ ขึ้นตามริมตลิ่งหรือในนาหว่าน ใบเป็นใบประกอบ เรียวยาว ลักษณะใบเวลาหุบคล้ายขนที่หางไก่ ลักษณะลำต้นและใบคล้ายต้นโสน ดอกสีเหลืองสั้นกว่าและเล็กกว่าดอกโสน ฝักเรียวยาว เมล็ดประมาณ 8 – 12 เมล็ด ฝักอ่อนจะเห็นตุ่มสีแดงใสชัด ฝักแก่ตรงเมล็ดผนังฝักจะนูนขึ้นมาเป็นเส้น ๆ เมล็ดมีสีน้ำตาลดำ โสนหางไก่มักขึ้นปะปนกับโสนคางคก (*Aeschynomene indica* L.) แต่โสนคางคกใบจะสั้นกว่า ฝักเล็กกว่าและต้นสูงพอกัน วัชพืชใบกว้างที่มีเนื้อที่ใบมาก ลำต้นเจริญได้รวดเร็ว และมีปริมาณเมล็ดในดินสูง เช่น พวกโสน (*Sesbania roxburghii* Merr.) มีบทบาทสำคัญในการแก่งแย่งการเติบโตและเบียดบังต้นข้าวให้ขาดแสงได้เหมือนกัน (ชมรมวัชพืชแห่งประเทศไทย, 2518) โดยเฉพาะในนาหว่านข้าวแห้ง (dry – seeded rice) โสนหางไก่เป็นวัชพืชสำคัญเพราะเป็นวัชพืชที่จะงอกพร้อม ๆ กับเมล็ดข้าว จากนั้นก็จะเจริญแข่งขันกับข้าวที่ปลูกเป็นเหตุให้ผลผลิตข้าวลดลง (ปัญญา, 2533)

ถั่วผี มีชื่อสามัญว่า phasey bean อยู่ในวงศ์ Leguminosae ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Phaseolus lathyroides* Linn.f. เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กอายุยืนหลายปี ลำต้นตั้งตรงมักแตกแขนงบริเวณใกล้ปลายยอด ทรงพุ่มต้นสูงประมาณ 80 – 150 ซม. ตามลำต้นมีขนปกคลุมเล็กน้อย ใบเป็นใบประกอบที่มีใบย่อย 3 ใบ (trifoliate) มีหูใบ ใบย่อยรูปร่างรีขอบใบขนาน ปลายใบแหลมและมีหูใบ ดอกออกเป็นช่อตามซอกใบ ก้านดอกยาวประมาณ 30 – 40 ซม. ดอกย่อยออกจากก้านช่อดอกเหมือนช่อดอกชนิด สไปค์ (spike – like) กลีบเลี้ยงส่วนโคนจะหลอมรวมกันเป็นหลอด กลีบดอกมีสีแดงเข้ม ติดผลมีลักษณะเป็นฝัก ยาวประมาณ 8 – 10 ซม. มีขนปกคลุมเล็กน้อย ภายในมีเมล็ดหลายเมล็ด พบขึ้นทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในแปลงพืชไร่ บริเวณริมถนน และพื้นที่รกร้างทั่วไป ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ประโยชน์ คือ ใช้เป็นพืชคลุมดินในสวนผลไม้ และช่วยปรับปรุงดิน (สุรชัย, 2538) ถั่วผีเป็นวัชพืชจำพวกใบกว้างที่พบมากที่สุดในสวนมะพร้าว (*Cocos nucifera* L.) (นพพร, 2542) มักจะพบในแปลงเพาะ เนื่องจากการเพาะพันธุ์มะพร้าวนิยมทำในที่โล่งแจ้ง ถ้าแปลงเพาะอยู่ในที่ร่มจะทำให้หน่อผอมมีลักษณะไม่แข็งแรง ฤดูที่เลือกเพาะพันธุ์มะพร้าวจะเลือกฤดูฝน เพราะเป็นฤดูที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการงอกของหน่อมะพร้าวมากที่สุด ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เอง เป็นปัจจัยส่งเสริมให้ถั่วผีขึ้นเบียดเบียนในแปลงเพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะพร้าวได้เป็นอย่างดี และหลังจากเพาะพันธุ์มะพร้าวไปได้ประมาณ 1-2 เดือน จะมีถั่วผีขึ้นรบกวนอย่างหนาแน่น ส่งผลให้หน่อที่เจริญงอกออกมามีลักษณะไม่สมบูรณ์ เมื่อนำไปปลูกทำให้ได้ผลผลิตมะพร้าวลดลง (สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย, 2525)

การจัดการวัชพืชโดยวิธีใช้สารเคมี

การจัดการวัชพืชโดยวิธีใช้สารเคมี นับเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันเพราะเห็นผลรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและสามารถเลือกทำลายวัชพืชได้ (ดวงพร, 2543) สารเคมีที่ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืชในปัจจุบันมีมากมาย แต่ละชนิดมีคุณสมบัติ ลักษณะวิธีการใช้และข้อจำกัดเฉพาะตัว ดังนั้น การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดวัชพืชนั้น เป็นเรื่องหนึ่งที่ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพราะสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชโดยเฉพาะการใช้ในพืชปลูก สามารถทำความเสียหายให้กับพืชปลูกได้ ถ้าผู้ใช้นำมาใช้อย่างไม่ระมัดระวัง เหตุนี้การใช้สารเคมีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของสารเคมีนั้น ๆ การป้องกันกำจัดโดยการใช้สารเคมี จัดเป็นวิธีที่ค่อนข้างทันสมัย ได้รับความนิยมจากกสิกร รวมทั้งผู้ที่ต้องการควบคุมวัชพืชในสภาพอื่น ๆ ปัญญา (2533) กล่าวว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชมีข้อเสีย เช่น จัดเป็นสารพิษที่อันตรายต่อพืชปลูก เกษตรกรผู้ใช้และสัตว์เลี้ยง สารพิษมีผลตกค้างและก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อม เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อสารเคมีซึ่งมีราคาแพง

การจำแนกสารกำจัดวัชพืช

การจำแนกสารกำจัดวัชพืชตามลักษณะการใช้ สามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 พวก คือ

1. สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทที่ฉีดทางใบ (foliage applied herbicide)

เป็นสารที่สามารถทำลายวัชพืชได้ เมื่อใช้สารพ่นให้สัมผัสทางใบหรือลำต้นของพืช (ดวงพร, 2543) ซึ่งจะแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1.1 สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทเข้าทำลายพืชแบบซึมซาบ (systemic or translocated herbicide) เป็นสารเคมีที่เข้าไปในพืชทางใบแล้วมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีที่พ่นไปทั่วทุกส่วนของต้น คือ จากใบ หรือยอดไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยจะเข้าไปทำลายระบบการส่งน้ำและอาหารของพืชให้ตายไป สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะเหมาะที่ใช้กับวัชพืชที่มีอายุหลายปี ที่มีส่วนของลำต้นหรือรากขยายพันธุ์ได้อยู่ในดิน เช่น สารเคมีที่อยู่ในกลุ่ม dalapon และ glyphosate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 สารเคมีประเภทสัมผัสตาย (contact herbicide) สารกำจัดวัชพืชที่ทำลายหรือทำให้เกิดความเสียหายเฉพาะส่วนที่สารสัมผัสไม่มีการเคลื่อนย้ายภายในใบหรือลำต้น (ดวงพร, 2543) กล่าวได้ว่าถูกส่วนไหนตายส่วนนั้น สารเคมีประเภทนี้ไม่เหมาะสำหรับใช้กำจัดวัชพืชประเภทข้ามปีที่มีราก เหง้า ไหล หรือลำต้นใต้ดิน แต่เหมาะสำหรับกำจัดวัชพืชประเภทล้มลุก เพราะถ้าใช้อัตราที่พอเพียงก็จะสามารถทำให้วัชพืชตายได้ (พรชัย, 2537)

2. สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทใช้ทางดิน (soil applied herbicide)

สารประเภทนี้จะพ่นลงดินก่อนปลูกพืช ก่อนวัชพืชงอก สารกำจัดวัชพืชที่ให้ทางดินจำเป็นต้องมีน้ำเป็นตัวพาให้สารเคลื่อนย้ายผ่านดินเข้าสู่ราก ส่วนของลำต้นใต้ดิน หรือดูดซึมโดยเมล็ดในดิน ความเป็นพิษของสารต่อพืชนั้นขึ้นอยู่กับความทนทานของพืชที่ได้รับสาร ระดับความตื้นลึกที่สารสามารถแทรกซึมลงสู่ดิน และความลึกของรากพืช (ดวงพร, 2543) สารเคมีประเภทนี้จะมีผลตกค้างอยู่ในดินนาน เมื่อเทียบกับพวกฉีดทางใบ โดยทั่วๆ ไปอย่างน้อยก็มากกว่า 4 สัปดาห์ขึ้นไปจนถึงเป็นปี ทั้งนี้ก็อาจขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี อัตราการใช้และสภาพแวดล้อมของดินแต่ละแห่ง (กลุ่มเกษตรสัญจร, มป่พ.)

การเคลื่อนย้ายของสารที่กำจัดวัชพืช

การเคลื่อนย้ายของสารที่กำจัดวัชพืช เคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่าง ๆ การเคลื่อนย้ายอาจเกิดขึ้นได้ 2 แบบ คือ

1. การเคลื่อนย้ายแบบ apoplast

เป็นการเคลื่อนย้ายของสารเคมีจากบริเวณที่อยู่ใต้ดินของพืชไปยังส่วนต่าง ๆ โดยวิธีการเดียวกันกับการลำเลียงน้ำทางท่อน้ำ (xylem) (พรชัย, 2531) การเคลื่อนย้ายของโมเลกุลสารเคมีที่ถูกดูดซึมทางราก (root absorption) เป็นเส้นทางเดียวกับการดูดซึมเข้าทางท่อน้ำแล้วเคลื่อนย้ายไปด้านบน (upward) ด้วยกระบวนการคายน้ำ การเคลื่อนย้ายของสารกำจัดวัชพืชแบบ apoplast นี้อาจมีการเคลื่อนที่ลง (downward) ได้ในกรณีพิเศษ เช่น ในสภาพที่ดินมีความชื้นต่ำหรือสภาพที่วัชพืชมีการคายน้ำสูง ชนิดของสารกำจัดวัชพืชที่มีการเคลื่อนย้ายแบบ apoplast ได้แก่ atrazine, bromacil, diuron, fluomenturon, monuron, propham, simazine และ barban (พรชัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเคลื่อนย้ายแบบ symplast

เป็นการเคลื่อนย้ายของโมเลกุลสารเคมีที่ถูกดูดซึมเข้าทางใบ ซึ่งจะผ่านผนังเซลล์ของ epidermis เข้าสู่ cytoplasm จาก epidermis จะผ่านไปยัง cortex, endodermis, stele และเข้าสู่ phloem โดยผ่านทางท่อเชื่อมระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ซึ่งเรียกว่า plasmodesmata (สุทธิพร, 2527) การเคลื่อนย้ายแบบนี้เป็นการผ่านทางเซลล์ที่มีชีวิต (living cell) ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ลงส่วนใหญ่ แต่อาจมีการเคลื่อนที่ขึ้นถ้าหากจุดเจริญอยู่ด้านบน ทั้งนี้เพราะว่าโมเลกุลของสารเคมีจะเคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ กับสาร photosynthate ชนิดของสารกำจัดวัชพืชที่มีการเคลื่อนย้ายแบบ symplast ได้แก่ amiben, chloramben, fenac, 2,4-D, 2,4,5-T และ MCPA (พรชัย, 2540)

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช

แสง (light)

แสงแดดมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อประสิทธิภาพการเข้าทำลายและการเคลื่อนย้าย รวมทั้งกลไกการทำลายในวัชพืช ในสภาพที่มีแสงแดดจัด ถึงแม้จะทำให้การทำลายวัชพืชดีขึ้น แต่ก็อาจมีผลต่อการใช้ โดยอาจทำให้สารเคมีสูญเสียได้โดยกระบวนการของแสง (photodecomposition) (พรชัย, 2531) เป็นพฤติกรรมที่แสงแดดทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารเคมีแล้วทำให้สภาพของสารกำจัดวัชพืชเปลี่ยนแปลง หรือสูญเสียลงโดยเนื่องจากการที่แสงแดดมีพลังงานจำนวนหนึ่ง โมเลกุลของสารเคมีจะดูดรับพลังงานเหล่านั้นเข้าไปแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงอิเลคตรอน Orr and Hess (1982) พบว่า สารกำจัดวัชพืช diphenyl ether บางชนิดต้องการแสงเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเต็มที่ การให้สาร acifluorfen เข้มข้น 1 ไมโครโมลาร์ กับใบเลี้ยงของแตงกวา (*Cucumis sativus*) ในที่มืดนาน 6 ชั่วโมง ไม่พบว่ามีความเสียหายของโครงสร้างภายใน นอกจากนี้ ปัญญา (2533) รายงานว่า สารกำจัดวัชพืช 2,4-D ที่พ่นให้กับพืชในเวลากลางคืน สารชนิดนี้จะมีการเคลื่อนย้ายออกจากใบเปรียบเทียบกับการพ่นในเวลากลางวัน สารชนิดนี้จะมีการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ดีกว่า ทั้งนี้เพราะ 2,4-D สามารถเคลื่อนย้ายไปกับอาหารที่พืชสังเคราะห์ขึ้น (photosynthate) อาจกล่าวได้ว่า แสงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเข้าทำลาย มีผู้วิจัยหลายคนได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการใช้แสงเพิ่มขึ้น พืชจะถูกทำลายเร็ว และมากขึ้น (Houseworth and Tweedy, 1971; Figuerola and Futick, 1972; Van Oorschot and Van Leeuwen, 1974) และขึ้นอยู่กับอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช ในประเทศที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ซึ่งมีแสงเข้มข้นมากกว่าจะใช้สารในปริมาณที่น้อยกว่าและพืชถูกทำลายมากกว่า การทำลายจะมีสูงสุดเมื่อความเข้มของแสงต่ำก่อนที่จะมีความเข้มสูงหลังจากการใช้สาร (Van Oorschot and Van Leeuwen, 1979)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นของดิน (soil moisture)

ความชื้นของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช และมีผลต่อการทำลายของสารกำจัดวัชพืช การที่ดินมีความแห้งจะมีโอกาสดูดซึมมากกว่าดินเปียก (พรชัย , 2540) โมเลกุลของสารเคมีที่ตกลงบนผิวดิน จะถูกชักนำให้เคลื่อนย้ายหรือแพร่กระจายไปอยู่ยังส่วนต่าง ๆ ของดินโดยน้ำหรือความชื้นในดิน โดยทั่วไปบริเวณผิวของอนุภาคดินจะมีแรงดึงดูดซึ่งสามารถทำให้โมเลกุลของสารเคมีถูกดูดยึดได้ ปริมาณน้ำในดินหรือปริมาณฝนมีผลต่อการพัดพาเอาโมเลกุลของสารเคมีให้ไปอยู่ที่อื่น ๆ ในสภาพที่ดินร่วนจัด ความคงทนของสารเคมีจะสั้นกว่าสถานที่ดินเป็นดินเหนียว (พรชัย, 2531) Peregoy *et al.* (1990) รายงานว่า การดูดซึมและการเคลื่อนย้ายของสารกำจัดวัชพืช haloxyfop ลดลงใน large crabgrass (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop) และใน johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Per) เมื่อพืชทั้งสองชนิดได้รับความชื้นต่ำ (30% W / W) เปรียบเทียบกับสภาพความชื้นดินสูง (80% W / W)

ความชื้นอากาศ (air relative humidity)

ความชื้นของอากาศมีผลต่อการระเหย ซึ่งเป็นการสูญเสียของสารเคมีออกจากผิวดินและใบของวัชพืช ในสภาพที่มีความชื้นของอากาศต่ำทำให้การระเหยของสารเคมีสูง นอกจากนี้ความชื้นของอากาศยังมีผลต่อการคายน้ำของพืช (transpiration) ซึ่งการคายน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการดูดซึมสารเคมีเข้าทางรากพืช และการเคลื่อนย้ายของสารเคมีในพืชแบบ apoplast (พรชัย, 2531) ตรียนัย (2538) รายงานว่า สารกำจัดวัชพืชกลุ่ม DPE ที่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ 84 % ทำให้วัชพืชตายมากกว่าที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50% Duke (1985) พบว่า หลังจากใช้ glyphosate แล้วประมาณ 2-3 ชม. จะมีการคายน้ำลดลงซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเพิ่มเฟนิลอลานีน (phenylalanine) และไทโรซีน (tyrosine) ซึ่งเชื่อว่ามีการยับยั้งการสร้างโปรตีนด้วยแต่อาจเป็นผลทางอ้อม ซึ่งผลทางอ้อมนี้อาจจะกระทบต่อการปิด - เปิดของปากใบและการคายน้ำ

อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิของอากาศมีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของวัชพืช ซึ่งลักษณะทางสรีรวิทยานี้จะมีผลต่อการตอบสนองต่อสารเคมีได้ นอกจากนี้อุณหภูมิของอากาศยังมีผลต่อการคงอยู่ หรือสูญเสียของสารเคมีภายหลังการพ่นลงไปด้วย (พรชัย, 2531) อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้อัตราการเคลื่อนย้ายสารในต้นพืชเพิ่มขึ้น Bukovac (1976) กล่าวว่า ปากใบสามารถดูดซึมสารกำจัดวัชพืชต้องอาศัยอุณหภูมิ ผลของอุณหภูมิสามารถจะทำให้สารกำจัดวัชพืชเข้าไปในพืชทั้งทางตรงและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางอ้อม สาร dinoseb และ bromoxynil จะเคลื่อนย้ายได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะอุณหภูมิสูง ดวงพร (2543) กล่าวว่าอุณหภูมิมีบทบาทต่อการย่อยสลายของการกำจัดวัชพืชในดิน ยิ่งอุณหภูมิและความชื้นสูง โอกาสการถูกย่อยสลายของสารกำจัดวัชพืชจะสูงยิ่งขึ้น พนิดา (2538) รายงานว่า การทดลองในห้องปฏิบัติการ การเพิ่มอุณหภูมิทุก 10 ^{0}ซ ทำให้การสลายตัวของวัตถุมีพิษโดยจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเป็น 2.5 – 3 เท่า Mulder and Nalewaja (1987) ได้รายงานว่า ความเป็นพิษของสาร atrazine ต่อข้าวบาร์เลย์และถั่วเหลืองจะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 10 ^{0}ซ เป็น 17 ^{0}ซ และจาก 20 ^{0}ซ เป็น 30 ^{0}ซ ตามลำดับ Nalewaja and Skrzypczak (1985) ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิ 30 ^{0}ซ ตั้งแต่เริ่มฉีดสารกำจัดวัชพืชเป็นต้นไปจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสาร bromoxynil ในการกำจัด wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) และ redroot amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.) ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 10 ^{0}ซ Morton (1966) รายงานว่า การเคลื่อนย้ายของสาร 2,4,5-T ลงสู่ส่วนล่างของต้นกล้า mesquite (*Prosopis juliflora*) เกิดขึ้นภายใต้อุณหภูมิ 21 ^{0}ซ ได้ดีกว่า 29 ^{0}ซ แต่จะถูกยับยั้งที่อุณหภูมิ 38 ^{0}ซ เนื่องจากอุณหภูมิภายใต้ 38 ^{0}ซ การเคลื่อนที่ของสารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงของ mesquite ลดลง

อิทธิพลของระยะการเจริญเติบโตที่มีต่อความอ่อนแอต่อการทำลายด้วยสารกำจัดวัชพืช

พืชที่มีระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันจะมีการตอบสนองต่อสารกำจัดวัชพืชแตกต่างกัน โดยปกติแล้วพืชจะอ่อนแอต่อสารเคมีมากที่สุดในระยะต้นอ่อน และความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น เช่น ผักบุ้ง (*Impomoea aquatica* Forsk.) และผักขม (*Amaranthus tricolor* L.) จะอ่อนแอต่อ 2,4–D มากที่สุดในระยะที่พืชเหล่านี้มีใบ 2 - 4 ใบ ในทางตรงกันข้าม พืชบางชนิดจะทนทานต่อสารเคมีมากกว่า เมื่อพืชอยู่ในระยะแรกของการเจริญเติบโต เช่น ต้นอ่อนของหญ้าพงจะไม่เป็นอันตรายจากการฉีด MSMA ไปที่ใบ แต่ต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะถูกฆ่าด้วย MSMA (รังสิต , 2526) นอกจากนี้ Nako (1979) รายงานว่า สาร thiobencarb ที่ฉีดให้กับต้นกล้าข้าว (*Oryza sativa* L.) ในขณะที่เริ่มมีใบแรก จะทำให้ต้นกล้าข้าวชงักการเจริญเติบโต และลดการแตกกอ สันติ (2531) กล่าวว่า เมื่อแห้วหมู (purple nutsedge : *Cyperus rotundus* L.) มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ก็จะมีจำนวนหัวมากขึ้นเรื่อย ๆ และมีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองอย่างมาก Lym and Messersmith (1985) ได้ทำการทดลองใช้สารกำจัดวัชพืช 2,4–D , dicamba และ picloram สามารถควบคุม leafy spurge ได้ทุกช่วงระยะการเจริญเติบโต ยกเว้น ช่วงระยะสร้างดอกและเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบ

ฟอร์มีซานเฟน (fomesafen)

เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบเมื่อวัชพืชเริ่มงอก (early – post-emergence) เป็นส่วนใหญ่ แต่อาจพ่นแบบก่อนงอก (pre-emergence) ได้ในบางกรณีมีคุณสมบัติแบบเลือกทำลาย (selective) โดยควบคุมวัชพืชใบกว้างในพืชปลูกพวกถั่วเหลืองได้ อัตราการใช้ประมาณ 30 - 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การใช้ให้ได้ผลดีอาจผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลายใบแคบ เช่น fluazifop-butyl, haloxyfop-R methyl ester, quizalofop-p-tefuryl, หรือ fenoxaprop-p-ethyl เข้าทำลายวัชพืชทางส่วนของใบเป็นส่วนใหญ่ มีคุณสมบัติแบบสัมผัสตาย (contact) ระดับความเป็นพิษ LD 50 (rat oral acute) 1,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ชื่อการค้าของสาร fomesafen ได้แก่ เฟลกซ์ (Flex) (พรชัย, 2540) เป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมการงอกของวัชพืชทั้งชนิดใบแคบ ใบกว้างหลายชนิด ด้วยการพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก เช่น หญ้าตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) หญ้าลิ้นงู (*Hedyotis corymbosa* Lamk.) กกทราย (*Cyperus iria* L.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzodides* L.) กะเม็ง (*Eclipta prostrata* L. (E.alba)) บัวบก (*Corchorus asiatica* (L.) Urb.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus - galli* (L.) Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.) ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L.) และผักโขมอื่นๆ ฟอร์มีซานเฟนใช้ได้กับกระเทียม (*Allium sativum* Linn.) ถั่วเหลือง ไม่แนะนำให้ใช้กับพืชอื่นๆ (ดีพร้อม, 2537)

อิมาเซทธาเพอร์ (imazethapyr)

เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้เมื่อวัชพืชเริ่มงอก (early – post-emergence) เป็นส่วนใหญ่ โดยจะมีคุณสมบัติเลือกทำลาย (selective) ที่ควบคุมวัชพืชพวกใบแคบ ใบกว้าง และกก ในถั่วเหลือง ซึ่งมีฤทธิ์ทั้งควบคุมและฆ่าวัชพืช ทั้งนี้เพราะโมเลกุลของสารเคมีจะสามารถเข้าทำลายวัชพืชได้ทั้งทางเหนือดินและทางใต้ดิน อัตราการใช้ 16 – 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความคงทนในดินนาน 2 – 8 เดือน ระดับความเป็นพิษ LD 50 (rat oral acute) 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ชื่อการค้าของสารกำจัดวัชพืชชนิดนี้ได้แก่ เปอร์ซูท (pursuit) (พรชัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วผี และ โสนหางไก่

2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ดินร่วนเหนียวตากแห้ง ปุ๋ยอินทรีย์ และตะแกรงร่อนดินที่มีขนาดรู 2.5 X 2.5 ซม.^{2}

3. เครื่องพ่นสารเคมีระบบน้ำน้อย (CDA : Control Droplet Application) ใช้หัวฉีดสีเหลือง โดยปริมาณน้ำที่ใช้ผสมพ่นต่อไร่ (spray volume) มีค่าเท่ากับ 1.53 ลิตรต่อไร่

4. ตู้อบแห้ง Heraeus รุ่น BT 5042 E เครื่องชั่งน้ำหนัก Sartorius รุ่น B 310 S และเครื่องชั่งน้ำหนักแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง

5. ถุงกระดาษสีน้ำตาล ถุงพลาสติกใส กระดาษ Foil กระดาษเพาะแบบ between paper จานเพาะ (petri dish) กระบอกตวง บิกเกอร์ ตลับเมตร จอบ ซ่อมพรวน และช้อนปลูก

6. สารกำจัดวัชพืช 2 ชนิด คือ Fomesanfen 25% w/v SL. ชื่อทางการค้า เฟลกซ์ (flex) จำหน่ายโดย บริษัท เซนเนก้า เกษตร เอเชียติ๊ก จำกัด อัตราแนะนำ 40 กรัมสารออกฤทธิ์ (a.i.) ต่อไร่ และ Imazethapyr : (RS)-5-ethyl-2-(4-isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl) nicotinic acid 5.3% w/v SL. (acid equivalent 5% w/v) ชื่อทางการค้า เปอร์ซูท (pursuit) จำหน่ายโดย บริษัท ไซอานามิด ประเทศไทย จำกัด อัตราแนะนำ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ (a.i.) ต่อไร่

การเตรียมวัสดุทดลอง

นำดินร่วนเหนียวตากแห้งแล้วทำการย่อยและร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดรู 2.5 X 2.5 ซม.^{2} ผสมดินกับปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราส่วน 4 : 1 แล้วบรรจุลงในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว เกลี่ยผิวหน้าดินให้เรียบ เตรียมกระถางบรรจุดินทั้งหมด 40 กระถาง เพื่อใช้ในการทดลอง

นำเมล็ดถั่วผี และ โสนหางไก่ มาเพาะใน petri dish ที่รองด้วยกระดาษเพาะ 2 ชั้น (ซึ่งเปียกชุ่มด้วยน้ำ) แล้วนำจานเพาะเมล็ดไปเก็บไว้ในตู้เพาะอุณหภูมิ 35 °ซ. ใช้เวลาเพาะประมาณ 4 – 5 วัน เมล็ดเริ่มงอก แล้วจึงนำเมล็ดที่เริ่มงอกมาปลูกในกระถางในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in Randomized Completely Block Design (RCB) ประกอยด้วย 2 ปัจจัย โดยมีวัชพืชเป็นปัจจัย A แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ A_1 = โสนหางไก่ และ A_2 = ถั่วผี สารกำจัดวัชพืชเป็นปัจจัย B แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ B_0 = ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช, B_1 = พ่นสาร fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ B_2 = พ่นสาร imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (เป็นอัตราแนะนำของสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด) ทำการทดลอง 5 ซ้ำ โดยปลูกวัชพืชลงในกระถาง จำนวนชนิดละ 2 ต้นต่อกระถางปลูกแยกชนิดกัน รดน้ำให้ชุ่ม วางกระถางไว้กลางแจ้งเพื่อให้ได้รับแสงเต็มที่ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวในอัตราความเข้มข้นที่กำหนด เมื่อวัชพืชมีระยะการเจริญเติบโตที่จำนวน 5 – 6 ใบ โดยทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชในช่วงเช้าขณะที่ลมสงบ และใช้เครื่องพ่นแบบระบบน้ำน้อย

การบันทึกผลการทดลอง

1. ประเมินความเสียหาย: หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว 1 วัน ทำการประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากสารกำจัดวัชพืชด้วยสายตา โดยให้คะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ตามวิธีของ Bryan (1977) ดังแสดงในตารางที่ 1 และการประเมินผลครั้งต่อไปทำวันเว้นวันจนวัชพืชที่ถูกพ่นสารกำจัดวัชพืชตายหรือถึงระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม (15 วัน)

2. การวัดน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของวัชพืช: ตัดต้นวัชพืชที่ระดับเสมอผิวดินก่อนพ่นและหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 15 วัน (วันเก็บเกี่ยว) แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 70 ^{o}ซ. นาน 2 วัน หรือจนกระทั่งน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงทำการชั่งน้ำหนักแห้งของวัชพืช และนำน้ำหนักแห้งที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละกรรมวิธีด้วย Duncan 's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อพืชปลูก (Bryan, 1977)

เปอร์เซ็นต์	ลักษณะที่แสดงออก
0	- ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ พืชปลูกปกติ
10	- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำมาก พืชปลูกสีซีด หรือแคระแกร็นเล็กน้อย
20	- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชต่ำ พืชปลูกสีซีด แคระแกร็น
30	- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำ ถึงมีบ้างเล็กน้อยพืชปลูกมีอาการเป็นพิษมากขึ้น
40	- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชมีเพียงเล็กน้อย พืชปลูกมีอาการเป็นพิษปานกลาง แต่คืนสู่ปกติได้
50	- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชมีเพียงเล็กน้อยถึงปานกลาง พืชปลูกมีอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้น และมีปัญหาในการคืนสู่ปกติ
60	- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชปานกลาง พืชปลูกมีอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้น และไม่สามารถคืนสู่ปกติได้
70	- ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชน้อยกว่าระดับความน่าพอใจ พืชปลูกได้รับพิษรุนแรงและผลผลิตลดลง
80	- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับที่น่าพอใจ พืชปลูกถูกทำลายเกือบหมด มีเพียงเล็กน้อยที่เหลือรอดอยู่
90	- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับดีถึงดีมาก พืชปลูกถูกทำลายเกือบสมบูรณ์มากขึ้น
100	- ควบคุมวัชพืชได้อย่างสมบูรณ์ พืชปลูกถูกทำลายอย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง ระหว่างเดือนมกราคม 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2545

สถานที่ทดลอง

แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของโสนหางไก่และถั่วผีก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช

การเจริญเติบโตของโสนหางไก่และถั่วผี ตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนกระทั่งมีใบ 5 – 6 ใบ ใช้เวลาประมาณ 15 – 16 วัน ที่ระยะการเจริญเติบโตนี้ พบว่า น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของโสนหางไก่และถั่วผีเท่ากับ 0.012 และ 0.020 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

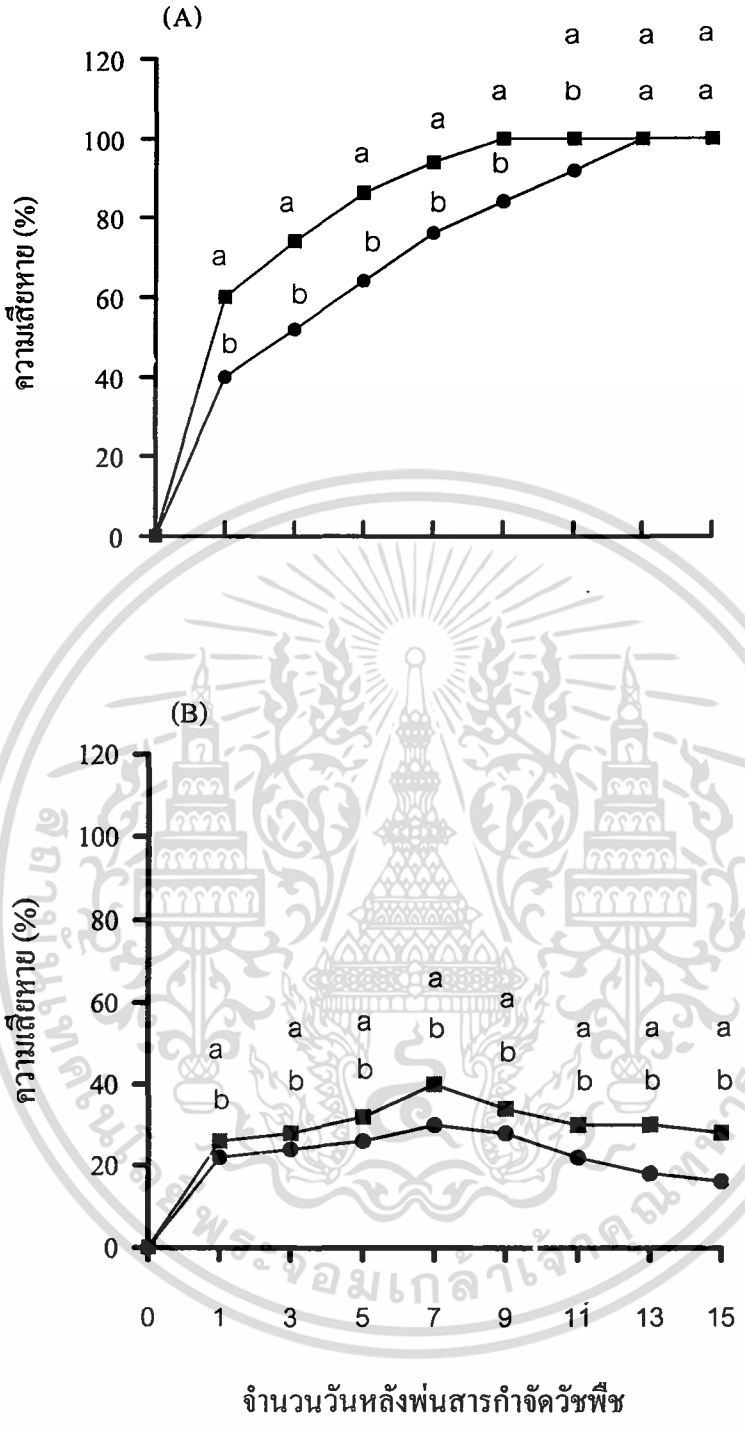
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัมต่อต้น) ของโสนหางไก่และถั่วผี ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน	ค่าเฉลี่ย
โสนหางไก่	0.012
ถั่วผี	0.020

ความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผีภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ลักษณะความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี โดยภาพรวมที่เกิดจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr วัชพืชทั้ง 2 ชนิดจะแสดงอาการใบเหี่ยวในระยะแรก และเริ่มเกิดลักษณะความเสียหายที่แตกต่างกันในระยะหลังของการทดลอง ซึ่งความเร็วของการเกิดความเสียหายจะแตกต่างกันไปตามชนิดของวัชพืชและสารกำจัดวัชพืช การประเมินความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังการพ่นสาร fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (รูปที่ 1A) พบว่า 1 วันภายหลังพ่นสาร โสนหางไก่ที่ได้รับสาร fomesafen จะปรากฏอาการใบเหี่ยว ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และบางส่วนกลายเป็นสีน้ำตาล ความเสียหายอยู่ที่ระดับ 60.00 % ต่อมาเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจนถึง 100 % (โสนหางไก่แห้งตาย) ภายหลังได้รับสารกำจัดวัชพืช 9 วัน ส่วนถั่วผีภายหลังพ่นสาร fomesafen 1 วัน พบว่า เกิดความเสียหายแตกต่างกับโสนหางไก่ในช่วงแรก โดยเกิดความเสียหายอยู่ที่ระดับ 40.00 % หลังจากนั้นความเสียหายของถั่วผีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง 100 % (ถั่วผีแห้งตาย) ภายหลังได้รับสารกำจัดวัชพืช 13 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 ความเสียหายของโสนหางไก่ (■) และถั่วผี (●) ที่ประเมินด้วยสายตาภายหลังจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (A) และ imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (B) ซึ่งแต่ละตำแหน่งที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (รูปที่ 1 B) เป็นเวลา 1 วัน วัชพืชทั้ง 2 ชนิดจะเกิดความเสียหายใกล้เคียงกันโดยมีค่าเท่ากับ 26.00 % และ 22.00 % ตามลำดับ ต่อมาเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นอีกเป็นลำดับจนกระทั่งมากที่สุดโดยเท่ากับ 40.00 % และ 30.00 % ตามลำดับ ภายหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 7 วัน และหลังจากนั้นความเสียหายที่เกิดขึ้นก็ค่อย ๆ ลดลงจนถึงวันเก็บเกี่ยว โสนหางไก่และถั่วผีเกิดความเสียหายเพียง 28.00 % และ 16.00 % ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าโสนหางไก่และถั่วผีสามารถฟื้นตัวและเจริญเติบโตต่อไปได้

สารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ที่ใช้ควบคุมโสนหางไก่และถั่วผีที่ระยะการเจริญเติบโต 5 – 6 ใบ จะเห็นได้ว่า มีเพียงสาร fomesafen เท่านั้นที่สามารถควบคุมโสนหางไก่และถั่วผีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนสาร imazethapyr ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้เลยทั้ง 2 ชนิด โดยวัชพืชจะฟื้นตัวและเจริญเติบโตต่อไปได้อีก

ซึ่งโดยภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าสาร fomesafen สามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้ง 2 ชนิด โดยทำให้เกิดอาการเป็นพิษกับโสนหางไก่และถั่วผีจนแห้งตาย ในขณะที่สาร imazethapyr ซึ่งไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้เลย สังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์การประเมินความเสียหายด้วยสายตาที่เกิดขึ้นกับวัชพืชแต่ละชนิด โดยการพ่นสาร fomesafen จะสร้างความเสียหายให้กับวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้มากกว่าความเสียหายที่เกิดจากการพ่นด้วยสาร imazethapyr อาจเนื่องมาจากสาร fomesafen จะเข้าทำลายวัชพืชทางส่วนของใบเป็นส่วนใหญ่ ใช้ควบคุมวัชพืชที่ระยะการเจริญเติบโต 4 – 6 ใบได้ดี และด้วยคุณสมบัติสัมผัสตาย (contact) (พรชัย, 2540) อาจเป็นสาเหตุให้การใช้สาร fomesafen ในการทดลองนี้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าสาร imazethapyr ซึ่งมีคุณสมบัติเข้าทำลายพืชแบบซึมซาบ และใช้ได้ดีกับวัชพืชเริ่มงอกระยะการเจริญเติบโต 1 – 2 ใบ (พรชัย, 2540) ส่งผลให้วัชพืชในการทดลองนี้แสดงอาการ chlorosis ที่ปลายใบ ลำต้นและแกรีน หยุดชะงักการเจริญเติบโตระยะหนึ่ง และฟื้นตัวขึ้นมาใหม่ได้อีก ไม่สามารถทำให้วัชพืชตายได้ ในขณะที่สาร fomesafen จะทำให้วัชพืช (โสนหางไก่และถั่วผี) เกิดอาการใบเหี่ยว และแห้งตายในที่สุด แต่ที่สาร fomesafen สามารถควบคุมถั่วผีได้ช้ากว่าโสนหางไก่นั้น เนื่องจากถั่วผีในการทดลองนี้มีขนาดของลำต้นที่ระยะการเจริญเติบโต 5 – 6 ใบ แข็งแรงและใหญ่กว่าโสนหางไก่มาก จึงสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของสารกำจัดวัชพืชได้นานกว่า อย่างไรก็ตาม ในการใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละครั้งก็ต้องคำนึงถึงชนิดของวัชพืช พืชปลูก และอัตราการใช้สารที่เหมาะสมกันด้วย จึงจะทำให้สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รังสิต , 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของโสนหางไก่และถั่วผีภายหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช

น้ำหนักแห้งของโสนหางไก่และถั่วผีเก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 11) โดยสาร fomesafen ทำให้โสนหางไก่มีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินน้อยที่สุดเท่ากับ 0.017 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 3) และมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชมากที่สุดเท่ากับ 94.87 % (ตารางที่ 4) ส่วนถั่วผีมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินเท่ากับ 0.062 กรัมต่อต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลงเท่ากับ 82.39 % และเมื่อพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของโสนหางไก่และถั่วผีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของถั่วผีที่ถูกพ่นสาร imazethapyr มีค่าเท่ากับ 0.243 กรัมต่อต้น และมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชน้อยที่สุดเท่ากับ 30.97 % ส่วนโสนหางไก่มีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินเท่ากับ 0.196 กรัมต่อต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลงเท่ากับ 42.18 % เมื่อวันเก็บเกี่ยว

อย่างไรก็ตาม ในการทดลองนี้ก็ยังแสดงให้เห็นว่า สารกำจัดวัชพืช formesafen อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมโสนหางไก่และถั่วผีได้ดี ส่วนสาร imazethapyr อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่สามารถควบคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ได้เลย โดยสังเกตได้จากน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลงของโสนหางไก่และถั่วผี ที่ถูกพ่นด้วยสาร fomesafen มีค่ามากกว่าพ่นด้วยสาร imazethapyr มาก เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของโสนหางไก่และถั่วผี (กรัมต่อต้น) เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ

วัชพืช	ชนิดของสารกำจัดวัชพืช			ค่าเฉลี่ย
	ไม่พ่นสาร	fomesafen	Imazethapyr	
โสนหางไก่	0.339	0.017	0.196	0.184
ถั่วผี	0.352	0.062	0.243	0.219
ค่าเฉลี่ย	0.346	0.040	0.220	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
109075

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลง (%) เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชของโสนหางไก่และถั่วผี เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ

วัชพืช	ชนิดของสารกำจัดวัชพืช			ค่าเฉลี่ย
	ไม่พ่นสาร	fomesafen	Imazethapyr	
โสนหางไก่	0.00	94.87	42.18	45.68
ถั่วผี	0.00	82.39	30.97	37.79
ค่าเฉลี่ย	0.00	88.63	36.58	

ตารางที่ 5 ค่า arcsin transformation ของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชของโสนหางไก่และถั่วผี เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 วัน ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr อัตรา 40 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ

วัชพืช	ชนิดของสารกำจัดวัชพืช			ค่าเฉลี่ย
	ไม่พ่นสาร	fomesafen	Imazethapyr	
โสนหางไก่	0.00 e 1/	76.95 a	40.51 c	39.15
ถั่วผี	0.00 e	65.20 b	33.83 d	33.01
ค่าเฉลี่ย	0.00	71.08	37.17	

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช fomesafen อัตราแนะนำ 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมโสนหางไก่และถั่วผีที่ระยะการเจริญเติบโต 5 – 6 ใบได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพเรือนทดลอง แต่ในทางตรงข้าม สารกำจัดวัชพืช imazethapyr อัตราแนะนำ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่สามารถควบคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มเกษตรสัญจร. มปพ. **วัชพืช**. กลุ่มเกษตรสัญจร, กรุงเทพฯ . 54 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542. **การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนา**. กองส่งเสริมพืชไร่ กลุ่มพืชน้ำมัน. หน้า 12 – 15.

จรูญ พรหมชุม และ จันทร์เพ็ญ เบญจรูญ. 2536. ผลของวิธีการกำจัดวัชพืชต่อถั่วเหลือง (*Glycine max*.). **วารสารวัชพืช**. 1 : 52 – 62.

ชมรมวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2518. **วัชพืช**. สมาคมวัชพืชแห่งประเทศไทย สถาบันค้นคว้าวิทยาการวัชพืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร บางเขน. หน้า 31.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2537. **สารกำจัดวัชพืช**. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร . 74 หน้า.

ดวงพร สุวรรณกูล. 2543. **ชีววิทยาวัชพืช พื้นฐานการจัดการวัชพืช**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 178 หน้า.

ตรียนัย ตุงคะเสน. 2538. **ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วเหลือง**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 102 หน้า.

นพพร สายัมพล. 2542 . มะพร้าว. **พืชเศรษฐกิจ** . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 233.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2533. **วัชพืชและการป้องกันกำจัด**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 226 หน้า.

พนิดา ไชยยันต์บูรณ์. 2538. ความเป็นไปและพฤติกรรมของวัตถุมีพิษในดิน. **ข่าวสารวัตถุมีพิษ**. 22(4) : 191 – 195.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2531. **สารกำจัดวัชพืช**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . 214 หน้า.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2537. **ตำราการใช้สารกำจัดวัชพืช**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 200 หน้า.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. **วัชพืชศาสตร์**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 585 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิยม. 2526 **ยากำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 360 หน้า.

สันติ พรหมคำ. 2531. **ผลการแก่งแย่งของแห้วหมูต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองและถั่วลิสง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2525. **วิทยาการวัชพืช**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. 254 หน้า.

สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2527. **วัชพืชและการป้องกันกำจัด**. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. หน้า 38 – 43.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. **วัชพืชในประเทศไทย**. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 61 หน้า.

Bryan, T. 1977. **Research Methods in Weed Science**. Southern Weed Sci. Soc. 211 pp.

Bukovac, M.J. 1976. Herbicide entry into plants : pp. 335 – 364. in L.J. Audus (ed.). **Herbicides : Physiology , Biochemistry , Ecology**. vol. 1. Academic Press, London.

Duke, S.O. 1985. Effect of herbicides on nonphotosynthetic biosynthetic process. **Weed Physiol.** 35 : 91 – 112.

Figuerola, L.F. and W.R. Furtick. 1972. Effect of climatic conditions on phytoxicity of terbutryn. **Weed Sci.** 20 : 60 – 63.

Houseworth, L.D. and B.G. Tweedy. 1971. Interaction of light , temperature and moisture on terbutryn toxicity. **Weed Sci.** 20 : 60 – 63.

Lym, R.G. and C.G. Merrersmith. 1985. Leafy spruge control and improved forage production with herbicides. **J. Range Manage.** 38 : 386 – 391.

Morton, H.L. 1966. Influence of temperature on the herbicidal activity of diclofopmethyl against weed grass species. **Prec. British Crop Protect. Conf. Weeds 15.** 1 : 283 – 288.

Mulder, C.E.G. and S.D. Nalewaja. 1987. Temperature effect of phytotoxicity of soil applied herbicide. **Weed Sci.** 26 : 556 – 570.

Nako, Y. 1979. Factors affecting crop injury of thiobencarb to direct seeded rice plants on upland field. **Weed (Abstr).** 27 : 1189.

Nalewaja, S.D. and G. Skrzypczak. 1985. Environmental and adjuvant of asulam phytotoxicity. **Weed Sci.** 36 : 367 – 372.

Orr, G.L. and F.D. Hess. 1982. Mechanism of action of diphenyl ether herbicide acifluorfen – methyl in excised cucumber (*Cucumis sativus*). Light activation and the subsequent formation of lipophilic free radicals. **Plant Physiol.** 69 : 502 – 506.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Peregoy, R.S., Kitchen, L.C., Jordan , P.W. and J. Griffin. 1990. Moisture stress effects on the absorption, translocation, and metabolism of haloxyfop in johnsongrass (*Sorghum halepense*) and large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*). **Weed Sci.** 38 : 331 – 337.

Pokorny, R. 1941. Some chlorophenoxyacetic acids. **J. Am. Chem. Soc.** 63 : 1768.

Radosevich, S.R. 1997. Methods to study interaction among crops and weed. **Weed Technol.** 1 : 190 – 198.

Slade, R.E., Templeman, W.G. and W.A. Sexton. 1945. Plant growth substances as selective weed killer : Differential effect of plant growth substances on plant species. **Nature.** 155 : 497 – 495.

Van Oorschot, J.L.P. and P.H. Van Leeuwen. 1974. Photosynthetic inhibition in *Phaseolus vulgaris* . **Weed Res.** 14 : 81 – 86.

Van Oorschot, J.L.P. and P.H. Van Leeuwen. 1979. Recovery from inhibition of photosysthesis by metamitron in various plant species. **Weed Res.** 19 : 63 – 67.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 วิธีคำนวณ spray volume เพื่อใช้กับเครื่องพ่นระบบน้ำน้อย (CDA)

การคำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ผสมพ่นต่อไร่ (spray volume) เพื่อใช้กับเครื่องพ่นระบบน้ำน้อย ดังนี้

1. เติมน้ำเปล่าลงในถังบรรจุสารเคมีเท่าใดก็ได้

2. กำหนดพื้นที่โดยให้มีระยะทางที่จะทดลองเดินพ่นสารพอสมควร โดยระยะทางมีค่าเท่ากับ 12 เมตร (การพ่นแบบมาตรฐานหัวเหวี่ยงต้องอยู่สูงจากระดับวัชพืช 20 เซนติเมตร สารเคมีจะตกลงบนพื้นที่กว้าง 1.2 เมตร)

3. ทดลองเดินพ่นตามระยะที่กำหนดในข้อ 2 จับเวลาดูว่าใช้เวลาแต่ละเที่ยวเท่าใด (ทำหลาย ๆ ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย) โดยจับเวลาได้เท่ากับ 22 วินาที

4. ทดสอบหาอัตราการไหลของน้ำจากหัวพ่น โดยนำหัวพ่นมาจ่อที่แก้วตวงแล้วจับเวลา (ทำหลาย ๆ ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย) โดยอัตราการไหลของน้ำที่หาได้เท่ากับ 69 ซีซีต่อนาที

5. การคำนวณ spray volume นำเวลาที่ใช้ในการเดินพ่น อัตราการไหลของน้ำจากหัวพ่น และระยะทางที่ทดลองเดินพ่นมาคำนวณดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณน้ำผสมพ่นต่อไร่ (spray volume)} = \frac{\text{เวลาในการเดินพ่น (วินาที) x อัตราการไหล (ซีซีต่อนาที)}}{\text{ระยะทางที่ทดลองเดินพ่น (เมตร) x 45}}$$

$$= \frac{22 \text{ (วินาที) x } 69 \text{ (ซีซีต่อนาที)}}{12 \text{ (เมตร) x } 45} \quad \text{ลิตรต่อไร่}$$

$$= 1.53 \quad \text{ลิตรต่อไร่}$$

ดังนั้น พื้นที่ 1 ไร่ จึงคำนวณ spray volume ได้เท่ากับ 1.53 ลิตรต่อไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ความเสียหาย (%) ของโสนหางไก่และถั่วผีภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr

ชนิดของวัชพืช	สารกำจัดวัชพืช	อัตราแนะนำ (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	จำนวนวันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช							
			1	3	5	7	9	11	13	15
โสนหางไก่	fomesafen	40	60.00	74.00	86.00	94.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	imazethapyr	20	26.00	28.00	32.00	40.00	34.00	30.00	30.00	28.00
ถั่วผี	formesafen	40	40.00	52.00	64.00	76.00	84.00	92.00	100.00	100.00
	imazethapyr	20	22.00	24.00	26.00	30.00	28.00	22.00	18.00	16.00

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 1 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	46.67	11.67	1.52 ns
Treatment	5	13546.67	2709.33	353.39 **
A	1	480.00	480.00	62.61 **
B	2	12506.67	6253.00	815.65 **
AB	2	560.00	280.00	36.52 **
Error	20	153.33	7.67	
Total	29	13746.67	474.02	

CV = 11.22 %

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 3 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	113.33	28.33	1.98 ns
Treatment	5	21296.67	4259.33	297.16 **
A	1	563.33	563.33	39.30 **
B	2	20046.67	10023.33	699.30 **
AB	2	686.67	343.33	23.95 **
Error	20	286.67	14.33	
Total	29	21696.67	748.16	

CV = 12.76 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 5 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	113.33	28.33	1.74 ns
Treatment	5	29906.67	5981.33	366.20 **
A	1	653.33	653.33	40.01 **
B	2	28606.67	14303.33	875.71 **
AB	2	646.67	323.33	19.80 **
Error	20	326.67	16.33	
Total	29	30346.67	1046.44	

CV = 11.66 %

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 7 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	33.33	8.33	0.81 ns
Treatment	5	37560.00	7512.00	726.97 **
A	1	653.33	653.33	63.23 **
B	2	36500.00	18250.00	1766.13 **
AB	2	406.67	203.00	19.68 **
Error	20	206.67	10.33	
Total	29	37800.00	1303.45	

CV = 8.04 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 9 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	86.67	21.67	1.86 ns
Treatment	5	44550.00	8910.00	763.71 **
A	1	403.33	403.33	34.57 **
B	2	43820.00	21910.00	1877.46 **
AB	2	326.67	163.33	14.00 **
Error	20	233.33	11.67	
Total	29	44870.00	1547.24	

CV = 8.33 %

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 11 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	20.00	5.00	0.71 ns
Treatment	5	49626.67	9925.33	1417.91 **
A	1	213.33	213.33	30.48 **
B	2	49306.67	24653.33	3521.91 **
AB	2	106.67	53.33	7.62 **
Error	20	140.00	7.00	
Total	29	49786.67	1716.78	

CV = 6.51 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 13 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	13.33	3.33	1.00 ns
Treatment	5	54866.67	10973.33	3295.30 **
A	1	120.00	120.00	36.04 **
B	2	54506.67	27253.33	8184.18 **
AB	2	240.00	120.00	36.04 **
Error	20	66.67	3.33	
Total	29	5494.67	1894.71	

CV = 4.42 %

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเสียหายของโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 15 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	53.33	13.33	1.82 ns
Treatment	5	55586.67	11117.33	1516.70 **
A	1	120.00	120.00	16.36 **
B	2	5526.67	27613.33	3765.46 **
AB	2	240.00	120.00	16.36 **
Error	20	146.67	7.33	
Total	29	55786.67	1923.68	

CV = 6.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า arcsin transformation ของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินโสนหางไก่และถั่วผี ภายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ imazethapyr เป็นเวลา 15 วัน

Sov.	df	SS	MS	F
Replication	4	15.01	3.75	1.75 ns
Treatment	5	25678.93	5135.79	2388.79 **
A	1	283.79	283.79	131.99 **
B	2	25221.72	12610.86	5865.64 **
AB	2	173.42	86.71	40.33 **
Error	20	42.99	2.15	
Total	29	25736.94	887.48	

CV = 4.07 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	:	นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล
เกิดเมื่อ	:	วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด	:	โรงพยาบาลมหาราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	:	บ้านเลขที่ 25/1 หมู่ที่ 4 ต. นาเคียน อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช 80000
การศึกษา	:	พ.ศ. 2526-2528 ระดับอนุบาล โรงเรียนอนุบาลนครศรีธรรมราช ณ. นครอุทิศ อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช
		พ.ศ. 2529-2534 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลนครศรีธรรมราช ณ. นครอุทิศ อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช
		พ.ศ. 2535-2540 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช
		พ.ศ. 2541- ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล	:	นางสาวฉันทนา หอมไม่หาย
เกิดเมื่อ	:	วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	:	โรงพยาบาลศรีประจันต์ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	:	บ้านเลขที่ 3 หมู่ที่ 5 ต. บางงาม อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี 72140
การศึกษา	:	พ.ศ. 2529-2534 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดบ้านกร่าง อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี
		พ.ศ. 2535-2540 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสงวนหญิง อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี
		พ.ศ. 2541- ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้