



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

พืชไร่

พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในสวนลำไยเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช

Integrated Weed Management in Physic Nut (*Jatropha curcus* L.) to Reduce
Herbicide Application

นามผู้วิจัย นางสาวพรทิตัน ปิติสม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์สรราช รุ่งเมฆารัตน์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ ร่มแก้ว, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์รังสฤษฎ์ กาวิต๊ะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในสับดูคำเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช

Integrated Weed Management in Physic Nut (*Jatropha curcus* L.) to Reduce
Herbicide Application

โดย

นางสาวพรทิตัน ปิติสม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรทินัน ปิติสม 2556: การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในสับดูคาเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์สรารุช รุ่งเมฆารัตน์, Ph.D. 97 หน้า

การศึกษากำจัดวัชพืชแบบผสมผสานในสับดูคาเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช
วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) โดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน พบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก acetochlor และ pendimethalin ร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพรี และปอเทือง สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้ pendimethalin ร่วมกับถั่วพรีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุด จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกในสับดูคา พบว่า การใช้ pendimethalin ร่วมกับ glyphosate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุด แต่มีความเป็นพิษต่อสับดูคา เมื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และ พืชคลุมดิน พบว่า การใช้พืชคลุมดิน ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพรี และปอเทือง มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชไม่แตกต่างกับการใช้ pendimethalin และ acetochlor สามารถควบคุมได้นานถึง 60 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพบว่าการศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก และการไถพรวน พบว่า การใช้ glyphosate มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชได้นาน 90 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่การไถพรวนสามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 60 วันหลังจากไถพรวน โดยยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ในปีแรกหลังปลูกสับดูคา การใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับการปลูกพืชคลุมดินสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 5 เดือน และปีที่ 2 การใช้พืชคลุมดินมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ในขณะที่การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการไถพรวน และการใช้แรงงานคน

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Porntinun Pitison 2013: Integrated Weed Management in Physic Nut (*Jatropha curcus* L.) to Reduce Herbicide Application. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Mr. Sarawut Rungmekarat, Ph.D. 97 pages.

Integrated weed management in physic nut (*Jatropha curcus* L.) to reduce herbicide applications were studied. Randomized Complete Block Design (RCBD) was arranged in this experiment using pre-emergence herbicide application combined with cover crop planting. The result showed that the pre-emergence herbicide; acetochlor and pendimethalin combined with 3 kinds of cover crops; cowpea, jack bean and sunn hemp had efficiency on weed control. For study on efficiency of pre-emergence and post-emergence herbicides in physic nut, it was found that pendimethalin combined with glyphosate gave the highest efficiency on weed control but showed phytotoxic to physic nut. The results of efficiency of pre-emergence herbicide compared with cover crop planting showed that 3 kinds of cover crops; cowpea, jack bean and sunn hemp had not significant efficiency with pendimethalin and acetochlor and could be controlled for 60 days after cover crop planting and herbicide applications. Moreover, efficiency of post-emergence herbicides and tillage on weed control were investigated. The results showed that glyphosate had efficiency on weed control for 90 days after herbicide application. While, tillage had efficiency on weed control for 60 percent and could be controlled for 60 days after tillage. In addition, the first year of physic nut planting, herbicide application with cover crop planting had efficiency on weed control for 5 months. And in the second year, cover crop planting and pre-emergence herbicide application were not different in weed control. Whereas, post-emergence herbicide application had more efficiency to weed control than tillage and hoe weeding.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ ร่มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำด้านการทดลองและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จ สมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพล ภูมิไชย ประธานในการสอบปากเปล่า ขั้นสุดท้าย และ ศาสตราจารย์ ดร.รังสิต สุวรรณมรรคา ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำแนะนำ ในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภายในภาควิชาพืชไร่นาทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ และให้คำปรึกษาในด้านวิชาการเป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ ภายในรั้วของภาควิชาพืชไร่นา ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้อง สังกัดภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่ทำงานและมีกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บุคคลในครอบครัว ประกอบด้วย คุณพ่อ คุณแม่ พี่สาว และพี่ชาย ที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน และเป็นกำลังใจที่มีค่ามากที่สุดสำหรับข้าพเจ้าตลอดมา หวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้ คงก่อให้เกิดประโยชน์แก่ท่านผู้สนใจไม่มากก็น้อย ความเป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้น ความดีทั้งหมดขอมอบให้ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณของข้าพเจ้าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

พรทินัน ปิติสม

พฤษภาคม 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการ	12
ผลและวิจารณ์	24
สรุปและข้อเสนอแนะ	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	88
ภาคผนวก	91
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	97

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	Visual rating system to weed control and crop phytotoxicity	22
2	Plant height of physic nut at 30 and 60 day after application	27
3	Plant height of physic nut at 30 60 and 90 day after cover crop planting	28
4	Herbicide efficiency of weed control at 15 30 and 60 days herbicide applications	29
5	Effect of pre-emergence herbicides on number of weed (no./m ²) at 60 days after application	30
6	Effect of herbicides for dry weight of weed (g/m ²) at 60 days after application	31
7	Efficiency of weed control at 30 60 and 90 days after cover crops planting	32
8	Effect of herbicides on number of weed (no./m ²) at 60 days after cover crops planting	33
9	Effect of herbicides on dry weight of weed (g/m ²) at 60 days after cover crops planting	35
10	Yield and yield components of physic nut after herbicide application and cover crop planting	37
11	Plant height of physic nut at 30 and 60 day after application	41
12	Phytotoxicity of physic nut at 7 14 and 21 days after applications	42
13	Plant height of physic nut at 30 60 and 90 day after herbicide application	43
14	Effect of herbicides on weed coverages at 30 days after application	44
15	Effect of herbicides on weed coverages at 60 days after application	45
16	Effect of herbicides on weed coverages at 90 days after application	46
17	Effect of herbicides on number of weeds (no./m ²) at 60 days after application	47
18	Effect of herbicides for dry weight of weed (g/m ²) at 60 days after application	48
19	Efficiency of weed control at 7 14 21 30 60 และ 90 days after application	49
20	Effect of herbicides on weed coverages at 7 days after days after application	50
21	Effect of herbicides on weed coverages at 14 days after application	51
22	Effect of herbicides on weed coverages at 21 days after application	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	Effect of herbicides on weed coverages at 30 days after application	53
24	Effect of herbicides on weed coverages at 60 days after application	54
25	Effect of herbicides on weed coverages at 90 days after application	55
26	Effect of herbicides on number of weed (no./m ²) at 60 days after application	56
27	Effect of herbicides on dry weight of weed (g/m ²) at 60 days after application	58
28	Yield and yield components of physic nut after herbicide application	60
29	Plant height of physic nut after at 30 60 90 and 120 day after cover crop planting and application	63
30	Efficiency of weed control at 30 60 and 90 days after cover crop planting and application	64
31	Effect of herbicides on weed coverages at 30 days cover crop planting and herbicide application	65
32	Effect of herbicides on weed coverages at 60 days cover crop planting and herbicide application	66
33	Effect of herbicides on weed coverages at 90 days cover crop planting and herbicide application	67
34	Effect of herbicides on number of weeds (no./m ²) at 60 days cover crop planting and application	68
35	Effect of herbicides on dry weight of weeds (no./m ²) at 60 days after cover crop planting and herbicide application	69
36	Yield and yield components of physic nut after cover crop planting and after application	70
37	Plant height of physic nut at 30 60 90 and 120 day after application	74
38	Phytotoxicity of physicnut at 7 14 and 21 days after application	75
39	Efficiency of weed control at 7 14 21 30 60 and 90 days after application	76
40	Effect of herbicides on weed control at 7 days after herbicide application	77
41	Effect of herbicides on weed control at 14 days after herbicide application	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
42	Effect of herbicides on weed control at 21 days after herbicide application	79
43	Effect of herbicides on weed control at 30 days after herbicide application	80
44	Effect of herbicides on weed control at 60 days after herbicide application	81
45	Effect of herbicides on weed control at 90 days after herbicide application	82
46	Effect of herbicide on number of weed (no./m ²) at 60 days after herbicide application	83
47	Effect of herbicides on dry weight of weeds (no./m ²) at 60 days after cover crop planting and herbicide application	84
48	Yield and yield components of physic nut after cover crop planting and application	85
ตารางผนวกที่		
1	Weed species in field experiment	92

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
1	ปลูกสบูดำที่ระยะ 2×2 เมตร	93
2	การงอกของถั่วพุ่ม หลังปลูก 7 วัน	93
3	การงอกของถั่วพริ้ว หลังปลูก 7 วัน	94
4	การงอกของปอเทือง หลังปลูก 7 วัน	94
5	พืชคลุมดินในแปลงปลูกสบูดำ ปีที่ 2	95
6	อาการเป็นพิษของต้นสบูดำหลังได้รับสารไกลโฟเสท	95
7	ผลของสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก	96
8	พืชคลุมดินในแปลงปลูกสบูดำ	96
9	วัชพืชที่ขึ้นรบกวนในแปลงปลูกสบูดำ	96

การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในสบู่ดำเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช

Integrated Weed Management in Physic Nut (*Jatropha curcus* L.) to Reduce Herbicide Application

คำนำ

ในปัจจุบันราคาน้ำมันดีเซลมีราคาสูงและยังปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพลังงานทดแทนเพื่อนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล โดยใช้พืชน้ำมันชนิดต่างๆ เช่น ปาล์มน้ำมัน ละหุ่ง ถั่วลิสง สบู่ดำ และพืชน้ำมันอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลได้ แต่น้ำมันที่ได้ยังมีปัญหาเรื่องยางเหนียว (gum) ซึ่งไปติดแหวนสูบ และลูกสูบของเครื่องยนต์ น้ำมันที่ได้จากสบู่ดำนั้น มีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการและสามารถใช้ได้ดีกว่าน้ำมันที่ได้จากพืชชนิดอื่น คือน้ำมันที่ได้จากสบู่ดำนั้นไม่สามารถใช้ในการบริโภครถได้เนื่องจากมีสารพิษ ดังนั้นสามารถนำน้ำมันสบู่ดำทดแทนน้ำมันดีเซล และสามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบเครื่องดำทางการเกษตรได้โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ และน้ำมันสบู่ดำไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตเป็นไบโอดีเซลเหมือนน้ำมันที่ได้จากพืชชนิดอื่น เกษตรกรจึงสามารถหีบน้ำมันใช้เองได้ภายในชุมชน จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยที่ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรมที่จำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์ทางการเกษตร สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต และน้ำมันจากสบู่ดำยังเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้มีผลภาวะในอากาศลดลงเมื่อนำน้ำมันจากสบู่ดำทดแทนน้ำมันดีเซล

การเกษตรกรรมในระบบการเกษตรมีความสำคัญต่อต้นทุนการผลิตและเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตของสบู่ดำ การปลูกสบู่ดำในเชิงพาณิชย์ยังทำได้ยาก เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตและการดูแลรักษาที่สูงเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งปัญหาของการใช้สารกำจัดวัชพืชมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง และกระทบสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และคุ้มค่าต่อการลงทุนต้องมีความรู้และการปฏิบัติที่ถูกต้อง ในการลดต้นทุนการผลิตและการรักษาสภาพแวดล้อม การจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน โดยการใช้พืชคลุมดินร่วมกับการใช้สารเคมี มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ซึ่งจะช่วยให้การปลูกสบู่ดำเชิงพาณิชย์เป็นไปได้มากขึ้น

การปลูกพืชคลุมดินนั้นเป็นการควบคุมวัชพืชทั้งในที่รกร้างว่างเปล่าและพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกโดยเฉพาะในสวนผลไม้ (กลุ่มงานวัชพืช, 2540 และ Oliva *et al.*, 1990) อีกทั้งยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น และทำให้ความแน่นของดินลดลง Herrera and Harwood (1973) พบว่า เมื่อปลูกถั่วพุ่มแซมข้าว โปดจะควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการปลูกถั่วเขียวแซมข้าว โปด Moody (1986) รายงานว่า เมื่อปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วลิสง และถั่วพุ่มคลุมดินในอ้อยจะมีปริมาณ วัชพืชน้อยกว่าปลูกอ้อยอย่างเดียว ซึ่งถั่วพุ่มจะควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าถั่วชนิดอื่น พลชัย (2545) พบว่า การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชร่วมกับการปลูกถั่วพุ่ม มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชทุกชนิด ได้ดีกว่าการไม่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชร่วมกับการปลูกถั่วพุ่ม ซึ่งในกรรมวิธีการไม่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช และไม่ปลูกพืชถั่วพุ่มคลุมดิน จะพบวัชพืชมากที่สุด แต่การปลูกถั่วพุ่มคลุมดินจะพบวัชพืชน้อยลง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดินที่มีต่อชนิด และปริมาณวัชพืชในสวนส้ม
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับสารกำจัดวัชพืชวัชพืชแบบหลังงอกในการควบคุมวัชพืชในสวนส้ม
3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในสวนส้ม โดยการปลูกพืชคลุมดิน กับการใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนแบบก่อนงอก และการไถพรวน
4. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชในสวนส้ม โดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก กับการไถพรวน และการใช้แรงงานคน
5. เพื่อหาวิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในการผลิตสวนส้ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรได้รูปแบบการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในสวนส้ม
2. เกษตรกรสามารถลดการใช้สารกำจัดวัชพืช และลดค่าใช้จ่ายในการควบคุมวัชพืชในสวนส้ม

การตรวจเอกสาร

สบู่ดำเป็นพืชทนแล้งในตระกูล Euphorbiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* L. มีชื่อสามัญว่า Physic nut หรือ Purging nut เป็นพืชท้องถิ่นแถบอเมริกากลางและใต้ มีการใช้ประโยชน์มาตั้งแต่สมัยโบราณ ชาวโปรตุเกสนำสบู่ดำเข้ามาในประเทศไทยสมัยปลายกรุงศรีอยุธยา เพื่อสกัดน้ำมัน แต่ภายในเมล็ดสบู่ดำ พบว่ามีสารพิษพวก curcin และ resin สบู่ดำในประเทศไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามภาษาท้องถิ่น เช่น ภาคกลางเรียก สบู่ดำ ภาคเหนือเรียก มะหุ้งฮั่ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก มะเข่า หมากเข่า และ สีหลอด ภาคใต้เรียก หงเทศ (จเร, 2527)

ลักษณะโดยทั่วไปของสบู่ดำ

สบู่ดำเป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2-7 เมตร อายุยืนไม่น้อยกว่า 30 ปี เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร ลำต้นบริเวณปลายยอดและลำต้นที่ยังอ่อนจะมีสีเขียว ผิวเรียบไม่มีขน อวบน้ำแต่เปราะง่าย ลำต้นส่วนที่แก่ โดยเฉพาะบริเวณ โคนต้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเทา ใบเป็นใบเดี่ยว มีแผ่นใบแบบ Palmately compound รูป orbicular-cordate (broadly ovate) คล้ายใบพุดตาน หรือใบฝ้าย แต่หนากว่ามี cutin เคลือบอยู่ที่ใบ ใบมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 19.72 เซนติเมตร และมีความกว้างประมาณ 16.67 เซนติเมตร การจัดเรียงตัวแบบ alternate สบู่ดำมักจะทิ้งใบในฤดูแล้ง ดอกออกบริเวณปลายกิ่ง ลักษณะเป็นแบบ dichasia มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน อัตราส่วนดอกตัวผู้ต่อดอกตัวเมียประมาณ 7 ต่อ 1 จึงเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้สบู่ดำติดผลน้อยมาก ดอกย่อยในหนึ่งช่อดอกประมาณ 70-120 ดอกย่อย จะติดผลเพียง 7-15 ผลเท่านั้น ผลของสบู่ดำเป็นผลแบบ nut มี 3 พู ก่อนข้างกลมหรือป้อม มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.04 เซนติเมตร ผลสีเขียวอ่อน เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อปล่อยให้แห้งคาต้นเปลือกนอกจะเปลี่ยนเป็นสีดำ ภายในผล 1 ผลจะมีเมล็ดประมาณ 3 เมล็ด เมล็ดมีรูปร่างแบบ oblong เปลือกหุ้มสีดำ เมล็ดจัดเป็น albuminous seed โดยมีเชื้อ albumin นูอยู่ภายในเป็นที่เก็บสะสมน้ำมัน (oil) และสารพวก curcin ยางของสบู่ดำมีลักษณะใส ไม่มีสี พบมากในส่วนของลำต้นอ่อนและก้าน ส่วนในลำต้นแก่จะพบน้ำยางเฉพาะที่เปลือก (bark) เท่านั้น สบู่ดำมีระบบรากฝอย (fibrous root system) รากจะงอกออกจากเมล็ดหลังจากเพาะเมล็ดนาน 7-10 วัน รากจะเจริญเติบโตโดยแผ่กระจายไปทั้งตามแนวรัศมีทรงพุ่ม และตามแนวคิ่ง (นรินทร์, 2526)

พืชคลุมดิน

พืชคลุมดิน คือ พืชที่ปลูกหรือหว่าน ให้มีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่น เพื่อให้คุ้มกันดิน และทำให้ดินมีสภาพเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช (สมเจตน์, 2526)

ประโยชน์ของพืชคลุมดิน

ประโยชน์ของพืชคลุมดิน คือ สามารถลดแรงกระแทกของเม็ดฝนทำให้การพังทลายของหน้าดินลดลง และลดแรงที่เกิดจากการไหลบ่าของน้ำออกจากผิวดิน ทำให้การพังทลายของดินลดลง โดยที่พืชคลุมดินสามารถนำเอาธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดินกลับขึ้นสู่ผิวดินเพื่อให้พืชหลักได้ใช้ธาตุอาหารนั้น อีกทั้งสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน และปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยมากยิ่งขึ้นทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะพืชคลุมดินตระกูลถั่วจะทำให้ดินมีธาตุไนโตรเจนเพิ่มมากยิ่งขึ้น (สมเจตน์, 2526)

หลักในการคัดเลือกชนิดพืชคลุมดิน

หลักเกณฑ์การคัดเลือกพืชชนิดต่างๆ เพื่อใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดินนั้น ต้องมีการเจริญเติบโตดี และรวดเร็ว มีความสามารถในการเจริญเติบโตร่วมกับพืชอื่นๆ ได้ดี และรักษาสภาพการเจริญเติบโตไว้ได้เป็นระยะเวลานาน สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้ง่าย ซึ่งควรเป็นพืชที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม้เลื้อยไปบนผิวดิน แต่ต้องระวังมิให้เลื้อยพันพืชปลูก หากเมื่อสุกแก่เมล็ดร่วงได้เอง อีกทั้งมีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีความสามารถในการให้อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชแก่ดิน ได้ดี มีลักษณะต้นเตี้ย สามารถเจริญเติบโตได้ดีบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีความทนทานต่อการเหยียบย่ำหรือการไถพรวน (สมเจตน์, 2526)

ประเภทของพืชคลุมดิน

1. ถั่วพุ่ม

ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* Walp.) เป็นพืชเขตร้อนที่ปลูกง่าย มีลักษณะการเจริญเติบโตทั้งแบบทรงพุ่มและแบบเลื้อย บางพันธุ์เหมาะสำหรับไถกลบต้นสดเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน หรือใช้

ปลูกร่วมกับพืชหลักอื่นๆ ในระบบการปลูกพืช เช่น ปลูกก่อนหรือหลังข้าว หรือปลูกแซมพืชหลัก เช่น ข้าวโพด (สมใจ, 2541)

2. ถั่วพริ้ว

ถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis* L.) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นพุ่ม สูงประมาณ 60-120 เซนติเมตร เปรอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดค่อนข้างสูง มีศัตรูพืชรบกวนน้อย ขึ้นได้ในสภาพอากาศทั่วไป ชอบดินดอน ทนแล้งได้ดี เจริญเติบโตได้ในดินเค็มเล็กน้อย และขึ้นได้ในที่ร่ม ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด โดยใช้ในรูปของพืชหมุนเวียน พืชแซม ให้น้ำหนักสดประมาณ 2.5-4.0 ตัน/ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

3. ปอเทือง

ปอเทือง (*Crotalaria juncea* L.) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีลักษณะลำต้นสูง ประมาณ 130-180 เซนติเมตร อายุออกดอกประมาณ 50-60 วัน ซึ่งทั้งถั่วพริ้วและปอเทืองสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ (Leguminous green manure) ปกติแล้วจะไถกลบพืชตระกูลถั่วนี้ในระยะก่อนออกดอกเล็กน้อยจะมีปริมาณไนโตรเจนสูงสุด ซึ่งเมื่อเชื้อพืชระยะนี้จะสลายตัวได้ง่ายเมื่อไถกลบ และไม่ต้องเติมปุ๋ยในโตรเจนเนื่องจากปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากพืชตระกูลถั่วมีเพียงพอแล้ว พร้อมทั้งจะปลดปล่อยสู่ดินเป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีหลังการสลายตัว (ธงชัย, 2546)

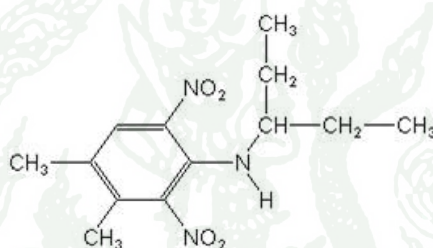
การจัดการวัชพืชโดยใช้พืชคลุมดิน

De Datta and Jereza (1976) รายงานว่า เมื่อปลูกถั่วเขียวแซมข้าวโพดทำให้น้ำหนักของวัชพืชลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกถั่วพุ่มแถวคู่แซมข้าวโพดจะมีน้ำหนักวัชพืชมาน้อยกว่าการปลูกถั่วพุ่มแถวเดี่ยวแซมข้าวโพด (Pamplona and Imlan, 1976) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Herrera and Harwood (1973) พบว่า เมื่อปลูกถั่วพุ่มแซมข้าวโพดจะควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการปลูกถั่วเขียวแซมข้าวโพด และ พลชัย (2545) พบว่า การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชร่วมกับการปลูกถั่วพุ่ม มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชทุกชนิด ได้ดีกว่าการไม่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชร่วมกับการปลูกถั่วพุ่ม ซึ่งในกรณีวิธีการไม่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช และไม่ปลูกถั่วพุ่มคลุมดิน จะพบวัชพืชมากที่สุด แต่การปลูกถั่วพุ่มคลุมดินไว้ จะพบวัชพืชน้อยลง Moody (1986) รายงานว่า เมื่อปลูกพืช

ตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วลิสง และถั่วพุ่ม คลุมดินในอ้อยจะมีปริมาณ วัชพืชน้อยกว่าปลูกอ้อย
 อย่างเดียว ซึ่งถั่วพุ่มจะควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าถั่วชนิดอื่น Suwanarak (1996) พบว่า การปลูกถั่วลิสง
 แฉมนในแถวอ้อยช่วยลดปริมาณวัชพืชลงได้ 31.1 เปอร์เซ็นต์ Moenandir (1985) พบว่า การปลูก
 ถั่วเหลืองแฉมนในแถวอ้อยมีอัตราการเจริญเติบโตของวัชพืชลดลงเมื่อเทียบกับการปลูกอ้อยเพียง
 อย่างเดียว ซึ่ง วิทยา (2544) พบว่า การปลูกถั่วเปาแฉมนในอ้อยสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการ
 ควบคุมวัชพืชจากการใช้สารกำจัดวัชพืชร่อนอกเพียงอย่างเดียวให้สูงขึ้นได้

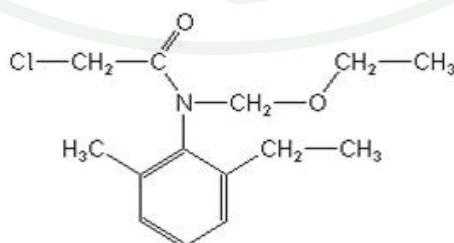
ชนิดของสารกำจัดวัชพืช

1. เพนดิเมทาลิน (Pendimethalin)



Pendimethalin : ชื่อทางเคมีคือ N-(1-ethylpropyl)-3,4-dimethyl-2,6-dinitrobenzamine จัดอยู่ในกลุ่ม Anilines ใช้แบบก่อนงอกหรือก่อนปลูกคลุกดิน เมื่อสารเข้าสู่พืช
 จะยับยั้งการสร้าง microtubule ทำให้การแบ่งเซลล์มีความผิดปกติ ทำให้รากโป่งพอง หนา และด้วน
 กุดขาด

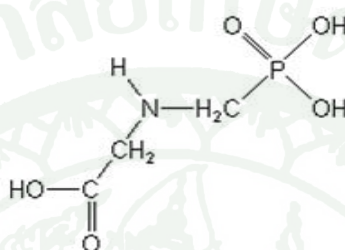
2. แอเซทโทคลอร์ (Acetochlor)



Acetochlor : ชื่อทางเคมีคือ 2-chloro-N-(ethoxymethyl)-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)
 acetamide จัดอยู่ในกลุ่ม Chloroacetamide ใช้แบบก่อนงอกเป็นสารประเภทเลือกทำลาย สารจะเข้า

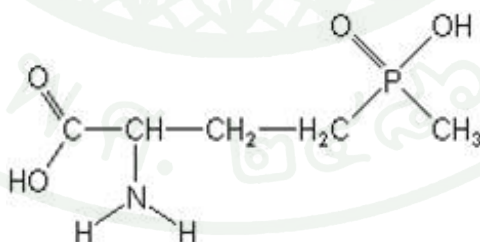
ไปยับยั้งจุดเจริญบริเวณยอดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ภายในพืชหลายกระบวนการทำให้เซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณยอดผิดปกติส่วนปลายยอดจะแสดงอาการแคระแกร็น ทำให้การงอกผิดปกติไป

3. ไกลโฟเสท (Glyphosate)



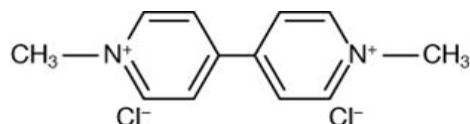
Glyphosate : ชื่อทางเคมีคือ N-(phosphonomethyl)glycine จัดอยู่ในกลุ่ม Glycines เป็นสารประเภทไม่เลือกทำลายและดูดซึมสามารถเคลื่อนย้ายได้ในพืช มีกลไกยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ EPSPs (5-enolpyruvylshikimic acid-3-phosphate synthase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในการสังเคราะห์กรดอะมิโนที่เป็นวงแหวน (aromatic amino acids) หลังจากพืชได้รับสารจะแสดงอาการใบเหลือง (chlorosis) และใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนแห้งตาย (necrosis) (รังสิต, 2547)

4. กลูโฟสิเนท (Glufosinate)



Glufosinate: ชื่อทางเคมีคือ 2-amino-4-(hydroxymethylphosphinyl) butanoic acid จัดอยู่ในกลุ่มPhosphonic acid เป็นสารประเภทไม่เลือกทำลาย มีกลไกยับยั้งเอนไซม์ glutamine synthetase (GS) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการสร้างกรดอะมิโนที่จำเป็น พืชที่ได้รับสารจะแสดงอาการใบเหลือง (chlorosis) ที่ 2-3 วันหลังจากได้รับสาร และ 3-7 วันหลังจากได้รับสารจะแห้งตาย

5. พาราควัท (Paraquat)



Paraquat : ชื่อทางเคมีคือ 1,1'-dimethyl-4,4' bipyridinium dichloride จัดอยู่ในกลุ่ม Bipyridiniums เป็นสารประเภท ไม่เลือกทำลาย และสัมผัสตาย ใช้ควบคุมวัชพืชได้ทั้งพืชล้มลุกปีเดียวและข้ามปี เมื่อสารเข้าสู่พืชจะถูกรีดิวซ์เป็นอนุมูลอิสระ (free radical) หลังจากนั้นจะถูกออกซิไดซ์ โดยออกซิเจนได้ออกไซด์ที่เป็นพิษต่อเมมเบรนชนิดต่างๆ ภายในเซลล์พืช หลังจากพืชได้รับสารจะแสดงอาการเหมือนถูกน้ำร้อนลวกก่อน ต่อมาใบจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนปนน้ำตาลแล้วแห้งตาย (ทศพล, 2554)

การจัดการวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืชมีความสำคัญมากในช่วงแรกของการปลูกเมื่อสบู่น้อยยังมีอายุอยู่ในช่วง 1-3 เดือน เนื่องจากวัชพืชจะแข่งขันกับสบู่น้อย หากไม่ดูแลวัชพืชจะขึ้นคลุมต้นสบู่น้อย การกำจัดวัชพืชทำได้โดยการถากถอนโคนต้น จากนั้นใช้สารกำจัดวัชพืช พาราควอท (paraquat) หรือไกลโฟเสท (glyphosate) ฉีดในร่องน้ำ ระวังไม่ให้ละอองสารสัมผัสต้นและยอดสบู่น้อยเพื่อเป็นการลดการใช้แรงงาน เมื่อสบู่น้อยอายุ 3-4 เดือน ทรงพุ่มของสบู่น้อยจะคลุมโคนต้น วัชพืชจึงขึ้นแข่งขันน้อย แต่ยังคงมีวัชพืชขึ้นในร่องน้ำ ซึ่งสามารถกำจัดวัชพืชโดย สารกำจัดวัชพืช ความถี่ในการกำจัดวัชพืชขึ้นกับปริมาณวัชพืช ฤดูกาล และความชื้นในดิน การควบคุมวัชพืชหลังจากปลูกอาจใช้ พางข้าว แกลบ หรือวัสดุคลุมดินอื่นๆ คลุมโคนต้นสบู่น้อย เป็นการควบคุมวัชพืช ลดค่าแรงงานกำจัดวัชพืช รักษาความชื้นในดิน และเมื่อสลายตัวเป็นอินทรีย์วัตถุคืนให้กับดินต่อไป (สมบัติ, 2549) รังสิต (2547) ได้รายงานการใช้สารกำจัดวัชพืชในต้นสบู่น้อยอายุ 1 ปี พบว่าสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกที่ควบคุมวัชพืชได้ดีถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เป็นระยะเวลารวม 3 เดือน หลังจากฉีดและไม่เป็นพิษต่อต้นสบู่น้อยเลย ได้แก่ simazine อัตรา 1.60 kg.ai/ha diuron อัตรา 1.80 และ 3.60 kg.ai/ha oxyfluorfen อัตรา 0.40 kg.ai/ha simazine + diuron อัตรา 1.60 + 1.80 kg.ai/ha simazine + oxyfluorfen อัตรา 1.60 + 0.40 kg.ai/ha และ diuron + oxyfluorfen อัตรา 1.80 + 0.40 kg.ai/ha วัชพืชที่ถูกควบคุม ได้แก่ หญ้าตีนนก ผักโขมหินต้นตั้ง หญ้าขนเล็ก โลกกระสุน แห้วหมู ผักยาง ผักโขมหนาม น้ำนมราชสีห์ใหญ่ หญ้าปากควาย หญ้าแพรก หญ้าบั้ง อภิรัฐ (2552) รายงานว่า การ

ใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก (pre-emergence) ที่เหมาะสมในการปลูกสับดูดำ คือสารกำจัดวัชพืช pendimethalin ที่อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก (post-emergence) ด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่อัตรา 340 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เหมาะสมต่อการใช้ในสับดูดำที่สุด



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าสับุดำพันธุ์ KUBP 78-9 อายุ 45 วัน
2. สารกำจัดวัชพืชได้แก่
 - 2.1 สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ได้แก่ pendimethalin และ acetochlor
 - 2.2 สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก ได้แก่ glyphosate glufosinate และ paraquat
3. เมล็ดพันธุ์พืชคลุมดิน 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง
4. เครื่องมือ
 - 4.1 เครื่องฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง
 - 4.2 รถไถเดินตาม
 - 4.3 ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15
 - 4.4 สารป้องกันโรค และแมลง ได้แก่ คาร์บาริล
 - 4.5 ถังกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างพืช
 - 4.6 เครื่องชั่ง
 - 4.7 กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 25×25 เซนติเมตร
 - 4.8 ไม้วัดความสูง
 - 4.9 ไม้ปลักแปลง และป้ายชื่อ (Tag)
 - 4.10 ถังผสมสารกำจัดวัชพืช และกระบอกตวง
 - 4.11 ตู้อบลมร้อน (hot-air oven)

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน (ปีที่ 1)

ปลูกสบู่ดำพันธุ์ KUBP 78 - 9 ด้วยท่อนพันธุ์ที่มีอายุ 45 วันหลังเพาะ ในพื้นที่ที่มีการไถตะ 1 ครั้ง ด้วยพาน 3 และไถแปร 1 ครั้ง ด้วยพาน 7 ในเดือน พฤษภาคม 2553 โดยใช้ระยะปลูก 2×2 เมตร ใส่น้ำปุ๋ยคอก (มูลวัว) รองก้นหลุม อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ (1 กิโลกรัมต่อต้น) ผสมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 5 กรัมต่อต้น หลังจากปลูกได้ 3 เดือนใส่น้ำปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีการดูแลและจัดการ โรคและแมลง เช่น กำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยอ่อน ตามความเหมาะสม หลังปลูกสบู่ดำ 2 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกแต่ละชนิดตามกรรมวิธีโดยใช้เครื่องฉีดพ่นชนิดสะพายหลัง อัตราน้ำที่ใช้ฉีดพ่น 80 ลิตรต่อไร่ หลังจากฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกที่ 60 วัน ปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ระหว่างแถวสบู่ดำ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำ 4 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 8×10 เมตร มี 9 กรรมวิธี ดังนี้

1. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha
2. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยปลูกถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata walp.*) อัตรา 8 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก
3. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยปลูกถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis L.*) อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก
4. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยปลูกปอเทือง (*Crotalaria juncea L.*) อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก
5. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha

6. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยปลูกถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata walp.*) อัตรา 8 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก

7. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยปลูกถั่วพรี (*Canavalia ensiformis L.*) อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก

8. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยปลูกปอเทือง (*Crotalaria juncea L.*) อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก

9. ไม่มีการกำจัดวัชพืช (untreated)

การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และประสิทธิภาพของพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด มีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา (visual rating) และ ความเป็นพิษของสปีด้า ดังตารางที่ 1 หลังจากฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 15 30 และ 60 วัน ในแต่ละกรรมวิธี และประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตาอีกครั้งหลังปลูกพืชคลุมทั้ง 3 ชนิดเป็นเวลา 30 60 และ 90 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

2. ข้อมูลวัชพืช โดยเก็บข้อมูลดังนี้

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช 2 จุด ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5 ตารางเมตร จากนั้นนำไปหาชนิดและปริมาณของวัชพืช และนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันเพื่อหาน้ำหนักแห้งของวัชพืช และสุ่มตัวอย่างวัชพืชอีกครั้งหลังจากปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิดที่ 60 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

3. ข้อมูลความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของสบู่ดำ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

บันทึกข้อมูล ความสูงทรงพุ่ม จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น น้ำหนักผลต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น สุ่มจำนวน 6 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี

3.1 ความสูงทรงพุ่ม โดยสุ่มวัดความสูงทรงพุ่มของสบู่ดำ จำนวน 6 ต้น ที่ 30 และ 60 วันหลังพ้นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และ ที่ 30 60 และ 90 วัน หลังปลูกพืชคลุมดิน

3.2 จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น โดยสุ่มเก็บผลสบู่ดำ จำนวน 6 ต้น เก็บผลสบู่ดำทั้งหมด 3 ครั้ง และนับจำนวนผลต่อต้นทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยว จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณ(จำนวนผลเก็บเกี่ยว)ต่อไร่

3.3 น้ำหนักผลต่อต้น หลังจากสุ่มนับจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น นำไปผึ่งแดดเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักทั้งผล และนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักผลต่อไร่

3.4 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น นำผลสบู่ดำที่ได้จากการชั่งน้ำหนักผลต่อต้นมากระเทาะเปลือกแล้วชั่งน้ำหนักเมล็ด นำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักเมล็ดต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก (ปีที่ 1)

ปลูกสับรุดำพันธุ์ KUBP 78-9 ด้วยท่อนพันธุ์ที่มีอายุ 45 วันหลังเพาะ ในพื้นที่ที่มีการไถตะ 1 ครั้ง ด้วยผาน 3 และไถแปร 1 ครั้ง ด้วยผาน 7 ในเดือน พฤษภาคม 2553 โดยใช้ระยะปลูก 2×2 เมตร ใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) รองกันหลุม อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ (1 กิโลกรัมต่อต้น) ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กรัมต่อต้น หลังจากปลูกได้ 3 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีการดูแลและจัดการ โรคและแมลง เช่น กำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยอ่อน ตามความเหมาะสม จากนั้นหลังปลูกสับรุดำได้ 2 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกแต่ละชนิดตามกรรมวิธี โดยใช้เครื่องฉีดพ่นชนิดสะพายหลัง อัตราน้ำที่ใช้ฉีดพ่น 80 ลิตรต่อไร่ และหลังจากฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกที่ 90 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดหลังงอก (post-emergence) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำ 4 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 8×10 เมตร มี 9 กรรมวิธี ดังนี้

1. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha
2. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร glyphosate อัตรา 1500 g.ai/ha
3. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร glufosinate อัตรา 1000 g.ai/ha
4. acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร paraquat อัตรา 1000 g.ai/ha
5. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha
6. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร glyphosate อัตรา 1500 g.ai/ha
7. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร glufosinate อัตรา 1000 g.ai/ha
8. pendimetalin อัตรา 831 g.ai/ha ตามด้วยพ่นสาร paraquat อัตรา 1000 g.ai/ha

9. ไม่มีการกำจัดวัชพืช (untreated)

การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และประสิทธิภาพของพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด มีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ประเมินผลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา (visual rating) และบันทึกความเป็นพิษของหญ้าดำ ดังตารางที่ 1 หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกเป็นเวลา 30 60 และ 90 วัน ในแต่ละกรรมวิธี และประเมินผลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตาอีกครั้งหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดหลังงอกเป็นเวลา 7 14 21 30 60 และ 90 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

2. ข้อมูลวัชพืช โดยเก็บข้อมูลดังนี้

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช 2 จุด ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5 ตารางเมตร จากนั้นนำไปหาชนิดและปริมาณของวัชพืช และนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันเพื่อหาน้ำหนักแห้งของวัชพืช และทำการสุ่มอีกครั้งหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดหลังงอกที่ 60 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

3. ข้อมูลความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของหญ้าดำ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

บันทึกข้อมูล (ความสูงทรงพุ่ม จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น น้ำหนักผลต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น) สุ่มจำนวน 6 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี

3.1 ความสูงทรงพุ่ม โดยสุ่มวัดความสูงทรงพุ่มของหญ้าดำ จำนวน 6 ต้น ที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และ ที่ 30 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก

3.2 จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น โดยสุ่มเก็บผลสับดู จำนวน 6 ต้น เก็บผลสับดูทั้งหมด 3 ครั้ง และนับจำนวนผลต่อต้นทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยว จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อไร่

3.3 นำหนักผลต่อต้น หลังจากสุ่มนับจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น นำไปตากแดดเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักทั้งผล และนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักผลต่อไร่

3.4 นำหนักเมล็ดต่อต้น นำผลสับดูที่ได้จากการชั่งน้ำหนักผลต่อต้นมากระเทาะเปลือกแล้วชั่งน้ำหนักเมล็ด นำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักเมล็ดต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของพืชคลุมดิน และสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในการควบคุมวัชพืชในไร่สับดู (ปีที่ 2)

ในแปลงปลูกสับดูอายุ 2 ปี กำจัดวัชพืชในเดือน พฤษภาคม 2554 โดยใช้เครื่องตัดหญ้าสะพายหลัง จากนั้นใช้รถไถเดินตามเข้ากำจัดวัชพืชและใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชในส่วนที่รถไถเดินตามกำจัดไม่หมด พันสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอก (pre-emergence) ได้แก่ acetochlor pendimethalin และปลูกพืชคลุมดิน 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำ 4 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 8×10 เมตร มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. ปลุกถั่วพุ่ม อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่
2. ปลุกถั่วพริ้ว อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่
3. ปลุกปอเทือง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
4. พ่นสาร acetochlor อัตรา 2500 g.ai/ha
5. พ่นสาร pendimetalin 831 g.ai/ha
6. การไถพรวน (control)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) และประสิทธิภาพของพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด

1. ประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ประเมินผลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา (visual rating) และความเป็นพิษของสปีด้า ดังตารางที่ 1 หลังจากปลูกพืชคลุมดิน และฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอกเป็นเวลา 30 60 และ 90 วัน ในแต่ละกรรมวิธี

2. ข้อมูลวัชพืช โดยเก็บข้อมูลดังนี้

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช 2 จุด ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5 ตารางเมตร จากนั้นนำไปหาชนิดและปริมาณของวัชพืช และนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันเพื่อหาน้ำหนักแห้งของวัชพืช

3. ข้อมูลความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของสบู่ดำ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

บันทึกข้อมูล ความสูงทรงพุ่ม จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น น้ำหนักผลต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น สุ่มจำนวน 6 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี

3.1 ความสูงทรงพุ่ม โดยสุ่มวัดความสูงทรงพุ่มของสบู่ดำ จำนวน 6 ต้น ที่ 30 60 90 และ 120 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และ ที่ 30 60 และ 90 วันหลัง ปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก

3.2 จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น โดยสุ่มเก็บผลสบู่ดำ จำนวน 6 ต้น เก็บผลสบู่ดำทั้งหมด 3 ครั้ง และนับจำนวนผลต่อต้นทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยว จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อไร่

3.3 น้ำหนักผลต่อต้น หลังจากสุ่มนับจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น นำไปตากแดดเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักทั้งผล และนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักผลต่อไร่

3.4 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น นำผลสบู่ดำที่ได้จากการชั่งน้ำหนักผลต่อต้นมากระเทาะเปลือกแล้วชั่งน้ำหนักเมล็ด นำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักเมล็ดต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีต่างๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชหลังออก การไถพรวน และการใช้แรงงานคน (ปีที่ 2)

ในแปลงปลูกสับปะรดอายุ 2 ปี กำจัดวัชพืชในเดือน พฤษภาคม 2554 โดยใช้เครื่องตัดหญ้า สะพายหลัง จากนั้นพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดหลังออก ไถพรวนและใช้แรงงานคน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทำ 4 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 8×10 เมตร มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร glyphosate อัตรา 1500 g.ai/ha
2. พ่นสาร glufosinate อัตรา 1000 g.ai/ha
3. พ่น paraquat อัตรา 1000 g.ai/ha
4. การไถพรวน (tillage)
5. การใช้จอบถาก (hoe weeding)
6. ไม่มีการกำจัดวัชพืช (untreated)

การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก (post-emergence) ไถพรวน และใช้แรงงานคน มีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

ประเมินผลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชด้วยสายตา (visual rating) ที่ 7 14 21 30 60 และ 90 วัน และหลังจากฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดหลังออก และบันทึกความเป็นพิษของสับปะรด

ที่ 7 14 21 ดังตารางที่ 1 หลังจากฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดหลังออก ไถพรวน และใช้แรงงานคน ในแต่ละกรรมวิธี

2. ข้อมูลวัชพืช โดยเก็บข้อมูลดังนี้

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช 2 จุด ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 0.5 ตารางเมตร จากนั้นนำไปหาชนิดและปริมาณของวัชพืช และนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันเพื่อหาน้ำหนักแห้งของวัชพืช

3. ข้อมูลความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของสับุดำ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

บันทึกข้อมูล ความสูงทรงพุ่ม จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น น้ำหนักผลต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น สุ่มจำนวน 6 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ในแต่ละกรรมวิธี

3.1 ความสูงทรงพุ่ม โดยสุ่มวัดความสูงทรงพุ่มของสับุดำ จำนวน 6 ต้น ที่ 30 60 90 และ 120 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และ ที่ 30 60 และ 90 วัน หลัง ปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก

3.2 จำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น โดยสุ่มเก็บผลสับุดำ จำนวน 6 ต้น เก็บผลสับุดำทั้งหมด 3 ครั้ง และนับจำนวนผลต่อต้นทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยว จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อไร่

3.3 น้ำหนักผลต่อต้น หลังจากสุ่มนับจำนวนผลเก็บเกี่ยวต่อต้น นำไปตากแดดเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักทั้งผล และนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักผลต่อไร่

3.4 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น นำผลสับุดำที่ได้จากการชั่งน้ำหนักผลต่อต้นมากระเทาะเปลือกแล้วชั่งน้ำหนักเมล็ด นำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในแต่ละแปลงย่อย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปใช้ในการคำนวณน้ำหนักเมล็ดต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 Visual rating system to weed control and crop phytotoxicity

Rating	Description of main categories	Detailed description
0	No effect	- No weed control
10	Slight effect	- Very poor weed control
20		- Slight crop discoloration or stunting
30	Moderate effect	- Poor weed control
40		- Some crop discoloration, stunting or stand loss
50		- Poor to deficient weed control
60	Severe effect	- Crop injury more pronounced but not lasting
70		- Deficient weed control
80		- Moderate injury, crop usually recovers
90		- Deficient to moderate weed control
		- Crop injury more lasting, recovery doubtful
		- Moderate weed control
		- Lasting crop injury, no recovery
		- Weed control somewhat less than satisfactory
		- Heavy crop injury and stand loss
		- Satisfactory to good weed control
		- Crop nearly destroyed - A few surviving plants
		- Very good to excellent weed control
		- Only occasional live crop plants left

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Rating	Description of main categories	Detailed description
100	Complete effect	- Complete weed destruction - Complete crop destruction

ที่มา: Robert and Talbert (1977)

สถานที่ทดลอง

แปลงเกษตรกร ตำบลสระประดู่ อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มต้นการทดลอง พฤษภาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุดการทดลอง พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน (ปีที่ 1)

1. ระดับความเป็นพิษ และความสูงของสับงูดำ

สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor ต้นสับงูดำไม่แสดงอาการเป็นพิษ และไม่ผลกระทบต่อความสูงของสับงูดำ โดยความสูงของสับงูดำที่อายุ 30 และ 60 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกที่ 30 วัน ต้นสับงูดำมีความสูงระหว่าง 42.0-45.0 เซนติเมตร และที่ 60 วันมีความสูงระหว่าง 71.3-82.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

สารป้องกันกำจัดวัชพืช pendimethalin และ acetochlor ร่วมกับการปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง ไม่ทำให้สับงูดำแสดงความเป็นพิษ และมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ 30 60 และ 90 วันหลังปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 128-135 137-144 และ 148-155 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การควบคุมวัชพืชโดยรวมหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor ที่ 15 30 และ 60 วัน พบว่า การพ่นด้วย pendimethalin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุด ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย acetochlor และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทั้งที่ 15 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในระดับดีมากคือ 93.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารกำจัดวัชพืช acetochlor มีประสิทธิภาพการควบคุมในระดับดีคือ 81.2 เปอร์เซ็นต์ และสารทั้ง 2 ชนิด ควบคุมวัชพืชสูงกว่า ไม่มีการกำจัดวัชพืช และที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดลดลงเพียงเล็กน้อยซึ่งกรรมวิธีที่มีการฉีดพ่นด้วย pendimethalin มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 89.0 เปอร์เซ็นต์ และ acetochlor มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 79.0 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน พบว่า การควบคุมโดยรวมของสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย

pendimethalin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมที่ 82.8 เปอร์เซ็นต์ และ acetochlor มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวม 73.1 เปอร์เซ็นต์ สารทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ถึง 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 4)

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืชที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก พบว่า จำนวนวัชพืชที่พบในแปลงทดลองมีดังนี้ วัชพืชใบแคบ (Grassy weeds) ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* Retz.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* L.) วัชพืชใบกว้าง (Broadleaved weeds) ได้แก่ ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* L.) หูปลาช่อน (*Emilia sonchifolia* L.) ปอวัชพืช (*Corchorus aestuans* L.) และวัชพืชกอก (Sedge weeds) ได้แก่ หนวดปลาชุก (*Fimbristylis miliacea* L.)

จำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ระยะเวลา 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชสูงสุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย acetochlor และ pendimethalin ตามลำดับ โดยที่ pendimethalin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนติด วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก และหูปลาช่อน วัชพืชกอก ได้แก่ หนวดปลาชุก ส่วน acetochlor สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนติด วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หูปลาช่อน และวัชพืชกอก ได้แก่ หนวดปลาชุก (ตารางที่ 5-6) ซึ่งสอดคล้องกับ อภิรัฐ (2552) รายงานว่า น้ำหนักแห้งของวัชพืชโดยรวมหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin มีปริมาณน้ำหนักแห้งของวัชพืชต่ำสุด แสดงให้เห็นว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช pendimethalin มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช โดยรวมได้ดีกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช alachlor และ atrazine อาจเป็นเพราะการเคลื่อนย้ายของสารกำจัดวัชพืชในดิน ขึ้นอยู่กับการดูดซับของดินการถูกย่อยสลายโดยแสงแดดและจุลินทรีย์ดิน (Tickes and Kern, 1996) ซึ่งเป็นผลให้มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณเมล็ดวัชพืชในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีความสำคัญเช่นกัน หากมีปริมาณความหนาแน่นของเมล็ดวัชพืชสูง การแข่งขันของวัชพืชในบริเวณนั้นย่อมมีโอกาสมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกทั้ง 2 ชนิด ร่วมกับการปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง พบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin ร่วมกับการปลูกถั่วพริ้วมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุดที่ 30 60 และ 90 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน โดยที่ 30 วันหลังปลูกพืชคลุมดินพบว่า การใช้

pendimethalin และปลุกถั่วพรี มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 81.2 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพรี ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 73.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ pendimethalin ร่วมกับการปลุกปอเทือง pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม acetochlor ร่วมกับการปลุกปอเทือง acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม pendimethalin acetochlor และ ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 72.5 71.2 70.0 52.5 50.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ 60 วันหลังปลุกพืชคลุมดินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมทั้ง 9 กรรมวิธีมีประสิทธิภาพลดลง โดยที่ pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพรีมี ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุดอยู่ที่ 80.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพรี pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม pendimethalin ร่วมกับการปลุกปอเทือง acetochlor ร่วมกับการปลุกปอเทือง acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม acetochlor pendimethalin และ ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 71.2 70.0 67.5 66.2 63.7 46.2 43.7 และ 1.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นที่ 90 วันหลังปลุกพืชคลุมดิน ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมทั้ง 9 กรรมวิธีมีประสิทธิภาพลดลง โดยที่ pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพรีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุดอยู่ที่ 73.7 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็น ประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมอยู่ในเกณฑ์การควบคุมที่ดี รองลงมาได้แก่ acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพรี pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม pendimethalin ร่วมกับการปลุกปอเทือง acetochlor ร่วมกับการปลุกถั่วพุ่ม acetochlor ร่วมกับการปลุกปอเทือง acetochlor pendimethalin และ ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 63.7 62.5 60.0 57.5 53.7 38.7 33.7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และการใช้ pendimethalin ร่วมกับการปลุกถั่วพรี สามารถช่วยลดจำนวน และน้ำหนักแห้งของวัชพืชเมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการกำจัดวัชพืช เมื่อเก็บวัชพืชที่ 60 วันหลังปลุกพืชคลุมดิน โดยวัชพืชที่ลดลง คือ วัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนตีดัด วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก ถั่วผี หูลาอ่อน ปอวัชพืช และ วัชพืชกอก ได้แก่ หนวดปลาดุก (ตารางที่ 8-9) ประภักดิ์ (2545) ได้รายงานว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช ก่อนงอกร่วมกับการปลุกถั่วพรีจะไม่มีวัชพืชขึ้นเลย แต่ถ้าหากไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ ก่อนงอกแม้จะมีการปลุกถั่วพรีแซมก็ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเท่าที่ควร

3. ผลผลิตสบูดำ

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า การควบคุมวัชพืชโดยใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor หรือการใช้ pendimethalin และ acetochlor ร่วมกับการปลูกพืชคลุมดินมีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างจากการไม่มีการควบคุมวัชพืช เมื่อไม่มีการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกสบูดำ ทำให้สบูดำมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่ำกว่าแปลงที่มีการควบคุมวัชพืช ซึ่งแปลงที่มีการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักเมล็ดต่อตันอยู่ระหว่าง 25.1-35.0 กรัมต่อตันและมีน้ำหนักเมล็ดต่อไร่อยู่ระหว่าง 10.0-14.0 กิโลกรัมต่อไร่ โดยที่แปลงที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักเมล็ดต่อตันเท่ากับ 16.3 กรัมต่อตัน และมีน้ำหนักเมล็ดต่อไร่เท่ากับ 3.7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) เนื่องจากระยะวิกฤติสำหรับการควบคุมวัชพืชของสบูดำในช่วงต้นฤดูฝนคือ 4-12 สัปดาห์หลังปลูก หากควบคุมวัชพืชในช่วงเวลาดังกล่าวแล้วต้นสบูดำจะมีการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตที่ดี (อภิรัฐ, 2552)

ตารางที่ 2 Plant height of physic nut at 30 and 60 day after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Plant height of physic nut (cm)	
		30 DAA	60 DAA
1. pendimethalin	831	42.0	82.0
2. acetochlor	2500	45.0	81.7
3. untreated	-	42.4	71.3
F-test		ns ^{2/}	ns
C.V. (%)		4.6	3.5

หมายเหตุ ^{1/} ns = non significant

ตารางที่ 3 Plant height of physic nut at 30 60 and 90 day after cover crop planting (DACP)

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Plant height of physic nut (cm)		
		30 DACP	60 DACP	90 DACP
1. pendimethalin	831	133.4	141.5	152.9
2. pendimethalin fb ^{2/} cowpea	831 fb 7	129.8	138.1	150.7
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	135.8	144.6	155.1
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	135.1	143.5	154.1
5. acetochlor	2500	132.2	141.5	148.7
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	133.5	141.3	153.2
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	131.0	140.5	149.3
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	132.1	143.2	151.6
9. untreated	-	128.3	137.3	148.1
F-test		ns ^{1/}	ns	ns
C.V.(%)		3.8	3.4	2.9

หมายเหตุ ^{1/} ns = non significant

^{2/} fb = follow by

ตารางที่ 4 Herbicide efficiency of weed control at 15 30 and 60 days after herbicide applications (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Herbicide efficiency ^{1/} (%)		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. pendimethalin	831	93.1 a ^{2/}	89.0 a	82.8 a
2. acetochlor	2500	81.2 b	79.0 b	73.1 b
3. untreated		15.0 c	0.0 c	0.0 c
F-test		** ^{3/}	**	**
C.V. (%)		4.8	5.1	5.1

หมายเหตุ ^{1/} Control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{2/} Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 5 Effect of pre-emergence herbicides on number of weed (no./m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Numbers of weed by species/square meter						
		Grasses		Broadleaves				Sedges
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	0.5 c ^{1/}	1.2 c	1.7 b	0.0	2.2 b	0.5	0.5 b
2. acetochlor	2500	7.5 b	7.7 b	3.5 ab	0.7	2.5 b	1.5	1.5 b
3. untreated	-	21.0 a	19.2 a	8.7 a	5.0	13.2 a	5.2	19.7 a
F-test		**	**	**	ns ^{3/}	**	ns	**
C.V.(%)		34.1	33.3	71.6	149.3	76.9	128.4	137.6

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/} ns = non significant

^{4/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 6 Effect of herbicides for dry weight of weed (g/m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Dry weight by species/square meter						
		Grasses		Broadleaves			Sedges	
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	1.7 c ^{1/}	4.6 b	3.1 b	0.0	3.9 b	15.1	2.4 b
2. acetochlor	2500	21.6 b	24.8 ab	6.3 b	7.4	5.5 b	4.7	3.2 b
3. untreated	-	55.2 a	45.9 a	25.3 a	12.5	24.9 a	42.1	63.7 a
F-test		** ^{5/}	**	* ^{4/}	ns ^{3/}	*	ns	*
C.V.(%)		37.3	47.2	87.6	117.9	71.4	128.9	138.9

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/} ns = non significant

^{4/}* = significant at P < 0.05

^{5/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 7 Efficiency of weed control at 30 60 and 90 days after cover crops planting (DACP)

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Herbicide Efficiency (%) ^{1/}		
		30 DACP	60 DACP	90 DACP
1. pendimethalin	831	52.5 b ^{2/}	43.7 c	33.7 d
2. pendimethalin fb ^{3/} cowpea	831 fb 7	71.2 b	70.0 b	62.5 bc
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	81.2 a	80.0 a	73.7 a
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	72.5 b	67.5 b	60.0 bc
5. acetochlor	2500	50.0 c	46.2 c	38.7 d
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	70.0 b	63.7 b	57.5 bc
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	73.7 ab	71.2 b	63.7 b
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	70.0 b	66.2 b	53.7 c
9. untreated	-	5.0 d	1.2 d	0.0 e
F-test		** ^{4/}	**	**
C.V.(%)		8.5	9.9	12.5

หมายเหตุ ^{1/} Control rating : 0 = No control, 100 = completely control

^{2/} Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{3/} fb = follow by

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 8 Effect of herbicides on number of weed (no./m²) at 60 days after cover crops planting.

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Numbers of weed by species/square meter						
		Grasses		Broadleaves				Sedges
		DIGAD ^{3/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	16.2 c ^{1/}	11.2 ab	7.75	2.5 ab	3.75	4.7	8.2
2. pendimethalin fb ^{4/} cowpea	831 fb 7	11.0 bc	7.0 b	3.25	2.2 ab	4.75	2.5	6.2
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	0.0 d	0.7 c	0.0	0.2 b	0.0	0.7	0.7
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	6.7 c	6.5 b	2.5	0.5 b	2.0	3.0	3.2
5. acetochlor	2500	19.7 ab	11.0 ab	9.0	2.7 ab	7.5	2.7	1.2
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	7.0 c	6.2 b	3.2	0.7 b	6.0	2.2	8.0
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	9.5 c	10.5 ab	1.7	1.7 ab	1.7	1.0	5.2
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	6.5 c	7.5 b	2.0	1.0 b	6.2	2.5	3.2
9. untreated	-	28.5 a	21.5 a	8.7	4.5 a	4.7	5.2	27.5
F-test		** ^{5/}	**	ns ^{2/}	*	ns	ns	ns
C.V.(%)		52	85.3	132	116.5	122.6	117.7	97

ตารางที่ 8 (ต่อ)

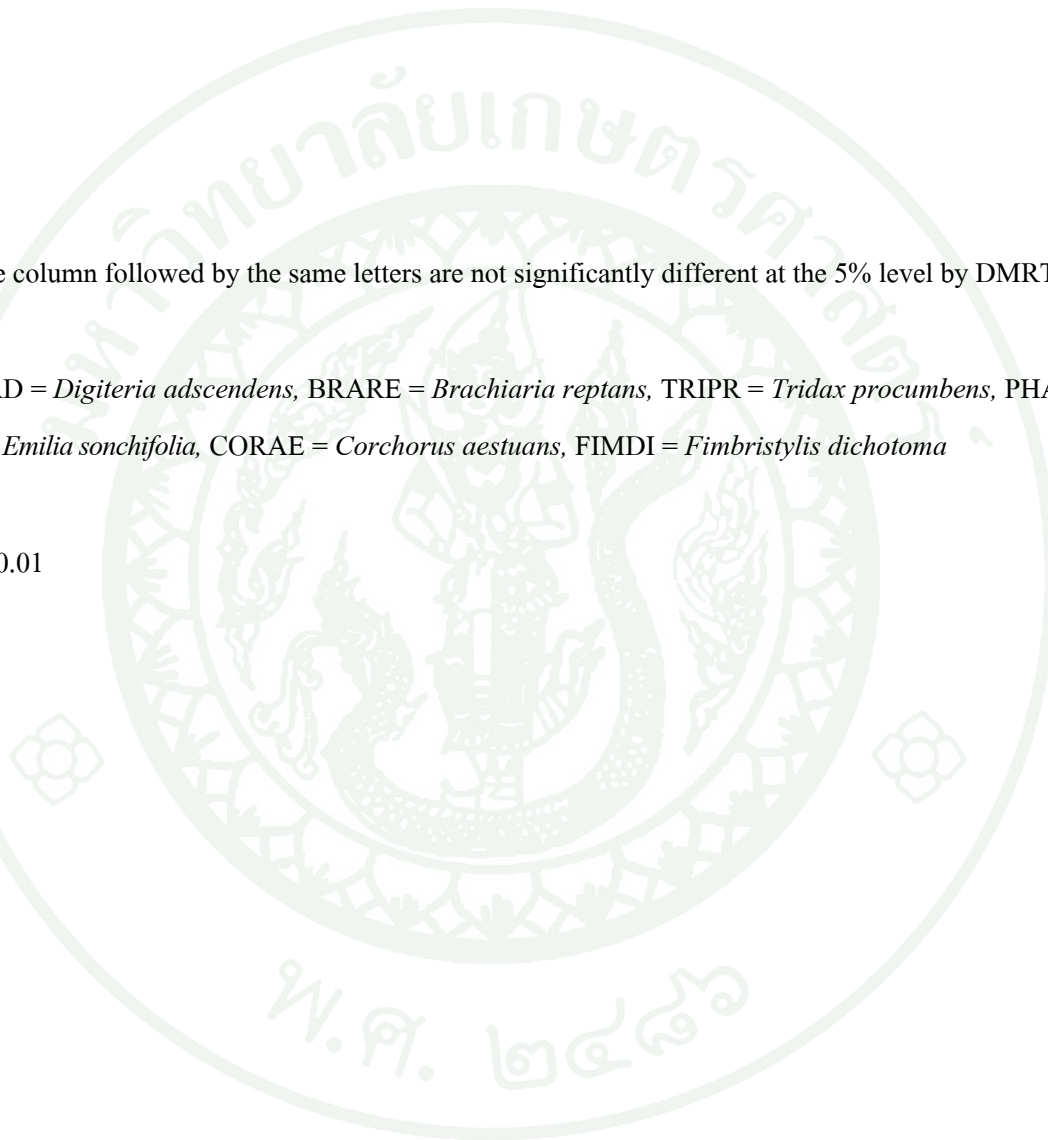
หมายเหตุ ^{1/} Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{2/} ns = non significant

^{3/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{4/} fb = follow by

^{5/} ** = significant at $P < 0.01$



ตารางที่ 9 Effect of herbicides on dry weight of weed (g/m²) at 60 days after cover crops planting

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Dry weight of weed by species/square meter						
		Grasses		Broadleaves				Sedges
		DIGAD ^{3/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	38.4 b ^{1/}	25.5 ab	19.4	9.9 ab	8.1	17.5 ab	20.5 b
2. pendimethalin fb ^{4/} cowpea	831 fb 7	15.2 c	19.1 ab	9.5	10.0 ab	8.3	11.2 b	15.6 b
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	0.0 d	2.4 c	0.0	1.1 b	0.0	4.1 b	2.8 b
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	9.1 c	20.2 ab	4.8	2.4 b	5.1	14.5 ab	10.5 b
5. acetochlor	2500	43.6 b	35.6 ab	15.8	9.9 ab	19.4	14.0 ab	6.0 b
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	8.5 c	20.1 ab	6.1	1.7 b	14.4	11.5 b	26.9 b
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	12.5 c	32.6 ab	4.6	6.1 ab	5.0	5.9 b	18.3 b
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	7.9 c	19.1 ab	4.9	4.7 b	14.6	9.1 b	14.1 b
9. untreated	-	75.2 a	53.1 a	23.3	20.3 a	11.2	37.0 a	64.3 a
F-test		** ^{5/}	**	ns ^{2/}	**	ns	**	**
C.V.(%)		54.3	86.2	144.8	116.2	123.7	113.2	105.3

ตารางที่ 9 (ต่อ)

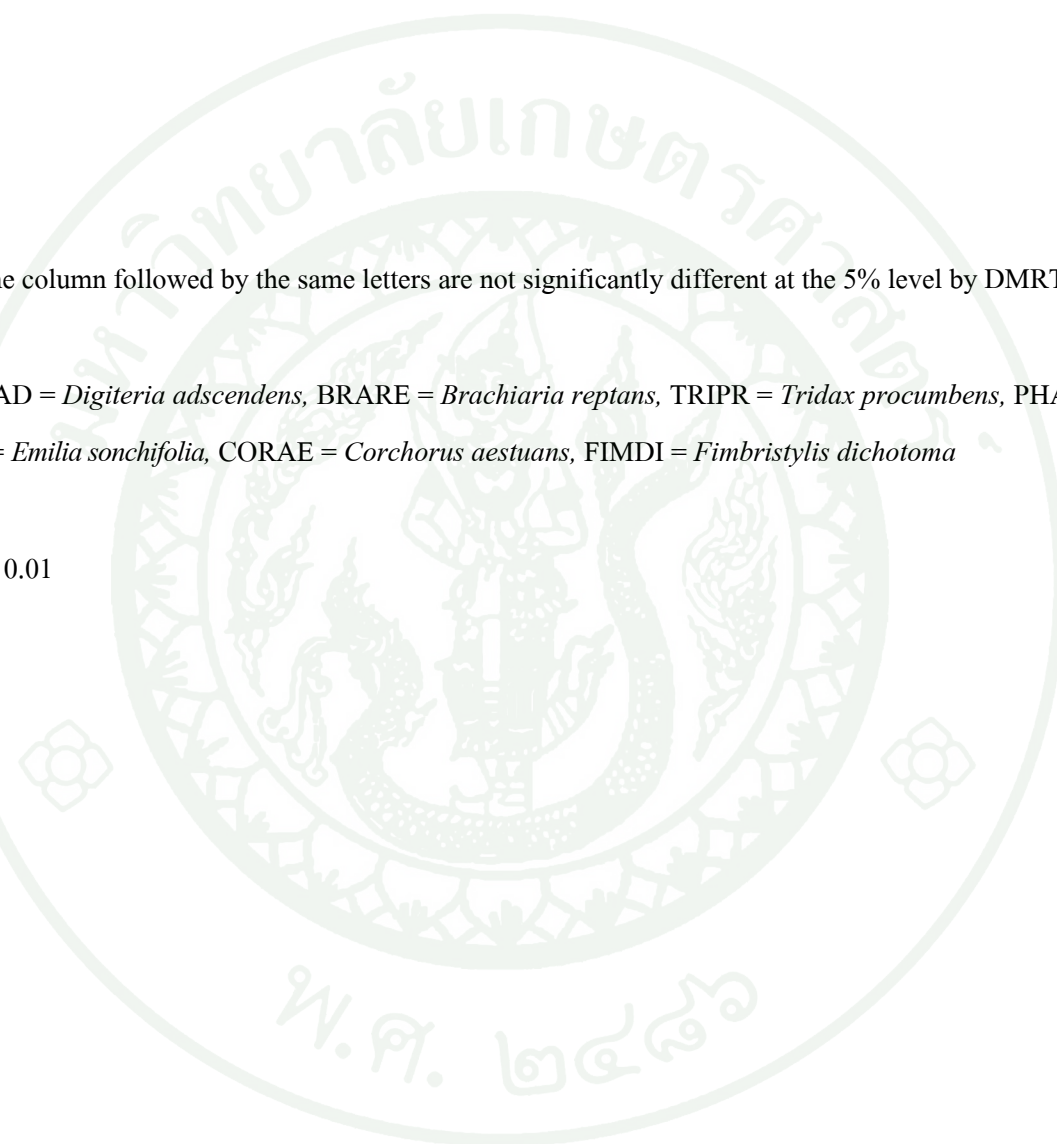
หมายเหตุ ^{1/} Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{2/} ns = non significant

^{3/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{4/} fb = follow by

^{5/} ** = significant at $P < 0.01$



ตารางที่ 10 Yield and yield components of physic nut after herbicide application and cover crop planting

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Yield and yield components /plant			Yield and yield components /rai		
		Number of fruit	Fruit weight (g)	Seed weight (g)	Number of fruit	Fruit weight (kg)	Seed weight (kg)
1. pendimethalin	831	18.9 a ^{1/}	38.3 a	25.1 a	7.6 a	15.3 a	10.0 a
2. pendimethalin fb ^{2/} cowpea	831 fb 7	17.8 a	39.2 a	25.6 a	7.1 a	15.7 a	10.3 a
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	24.4 a	50.3 a	29.6 a	8.1 a	18.0 a	11.9 a
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	20.4 a	42.9 a	27.7 a	8.1 a	17.2 a	11.1 a
5. acetochlor	2500	20.3 a	45.0 a	35.0 a	9.8 a	20.1 a	14.0 a
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	21.4 a	45.2 a	30.5 a	8.6 a	18.1 a	12.2 a
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	21.9 a	43.3 a	29.1 a	8.8 a	17.3 a	11.6 a
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	20.0 a	47.1 a	31.0 a	8.0 a	18.8 a	12.4 a
9. untreated	-	11.5 b	22.3 b	16.3 b	2.6 b	6.5 b	3.7 b
F-test		* ^{3/}	*	*	*	*	*
C.V.(%)		32.8	28.4	30.2	32.8	28.4	30.2

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

^{2/} fb = follow by

^{3/}* = significant at P < 0.05

การทดลองที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกและการไถพรวน (ปีที่ 1)

1. ระดับความเป็นพิษ และความสูงของสับดูดำ

สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor ไม่มีผล ทำให้สับดูดำเป็นพิษ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ที่ 30 วันหลังพ่นสารมีความสูงไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีความสูงเฉลี่ยที่ 40-45 เซนติเมตร ส่วนที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดต้นสับดูดำมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การใช้ pendimethalin ทำให้สับดูดำมีความสูง 93.6 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ การใช้ acetochlor และไม่มี การกำจัดวัชพืช มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 76.3 และ 71.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกที่ 60 วัน ตามกรรมวิธี พบว่า ที่ 7 วันหลังพ่นสาร acetochlor ร่วมกับ paraquat ต้นสับดูดำแสดงอาการเป็นพิษ ที่ระดับความเป็นพิษเล็กน้อยโดยมีระดับ การประเมินคือ 23.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับ pendimethalin ร่วมกับ paraquat pendimethalin ร่วมกับ glyphosate acetochlor ร่วมกับ glyphosate โดยมีระดับการประเมิน 21.2 17.5 และ 16.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับ pendimethalin ร่วมกับ glufosinate acetochlor ร่วมกับ glufosinate pendimethalin acetochlor และ ไม่มี การกำจัดวัชพืช โดยมีระดับการประเมิน เท่ากับ 12.5 11.2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลัง งอก สับดูดำแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย แต่การใช้ glyphosate ระดับความเป็นพิษเพิ่มขึ้นที่ 14 วัน โดยมีระดับการประเมินคือ 31.2 เปอร์เซ็นต์ และที่ 21 วัน ระดับความเป็นพิษลดลงเหลือเพียง 10.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการฉีดพ่นด้วย glyphosate ต้นสับดูดำแสดงอาการเป็นพิษสูงสุด รองลงมาได้แก่ paraquat และ glufosinate ตามลำดับ (ตารางที่ 12) และพบว่า หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังงอกที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ต้นสับดูดำมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ 30 วัน มีความสูงระหว่าง 127.9-135.4 เซนติเมตร และ 60 วัน มีความสูงระหว่าง 137.3-142.5 เซนติเมตร ส่วนที่ 90 วันหลังพ่นสาร ความสูงของสับดูดำที่ใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อน งอกทุกชนิดมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้สารเคมีที่มีความสูงค่าที่สุดที่ 146.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 13)

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชโดยรวมหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกด้วย pendimethalin และ acetochlor อยู่ในระดับดี โดยที่การพ่น pendimethalin มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมดีกว่า acetochlor ที่ระยะเวลา 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่ 30 วันหลังพ่นสาร pendimethalin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ในระดับดีมากที่ 90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) และที่ 60 วันหลังพ่นสารควบคุมได้ระดับดีที่ 82.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการพ่น acetochlor และกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุมวัชพืช (ตารางที่ 15) ซึ่งที่ระยะเวลา 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่าการใช้ acetochlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ระดับ 80 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชโดยรวมแตกต่างกันทางสถิติ ที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นด้วย pendimethalin และ acetochlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ และที่ 90 วันหลังพ่นสาร สารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลง โดยการใช้ pendimethalin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมดีกว่าการพ่นด้วยสาร acetochlor และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 16)

จำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ 60 วัน พบว่ามีจำนวนวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก ถั่วฝัก หนุปลาช่อน ปอวัชพืช และวัชพืชกอก ได้แก่ หนวดปลาช่อน ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิด สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกอกได้แตกต่างกันและมีจำนวนมากกว่าไม่ใช้สาร (ตารางที่ 17) น้ำหนักแห้งของวัชพืชที่มีการใช้สารมีน้อยกว่าไม่ใช้สาร โดยน้ำหนักแห้งของวัชพืชใบแคบและกอก มีน้ำหนักแห้งที่แตกต่างกันทางสถิติซึ่งกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งสูงสุด โดยที่ pendimethalin และ acetochlor มีน้ำหนักแห้งและจำนวนวัชพืชที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17-18)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกตามกรรมวิธีที่ 7 14 21 30 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า หลังฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก 7 วัน กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก acetochlor ที่ 60 วัน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกตาม ด้วย paraquat และ glufosinate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุด โดยมี

ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชโดยรวมที่ 77.5-82.5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบงอกที่ระยะเวลายาวนานขึ้น ที่ 21 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก acetochlor และ pendimethalin ที่ 60 วัน และการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก glyphosate ตาม มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุด รองลงมาได้แก่ acetochlor ร่วมกับ paraquat pendimethalin ร่วมกับ glufosinate pendimethalin ร่วมกับ paraquat acetochlor ร่วมกับ glufosinate pendimethalin acetochlor และไม่มีการกำจัดวัชพืช โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชที่ 87.5 85.0 83.7 82.5 80.0 15.0 10.0 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่ 30 60 และ 90 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชโดยรวมลดลง เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น การพ่นสารกำจัดวัชพืชด้วย glyphosate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชโดยรวมสูงสุดและนานที่สุดมากกว่าการฉีดพ่นด้วย glufosinate และ paraquat ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 19) เมื่อประเมินการควบคุมวัชพืชที่ 7 และ 14 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก พบว่า การพ่นสาร paraquat มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง วัชพืชใบแคบ และวัชพืชกกได้สูงสุด รองลงมาได้แก่ glyphosate และ glufosinate ตามลำดับ (ตารางที่ 20-21) ส่วนที่ 21 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง วัชพืชใบแคบ และวัชพืชกก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 22) ที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังงอกพบว่าการฉีดพ่นสาร glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบแคบและกกได้ในระดับดี (ตารางที่ 22)

จำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ 60 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก พบว่า กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารมีจำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชสูงสุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่พ่นเพียงสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor โดยที่กรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกตามด้วยสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก มีจำนวนและน้ำหนักของวัชพืชต่ำสุด ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ใบแคบได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนตืด วัชพืชใบกว้างได้แก่ ตีนตุ๊กแก หูปลาช่อน และปอวัชพืช วัชพืชกก ได้แก่ หนวดปลาช่อน (ตารางที่ 26-27)

3. ผลผลิตสบู่ดำ

การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชมีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 25.0-36.9 กรัม และมีน้ำหนักเมล็ดต่อไร่ระหว่าง 10.0-14.7 กิโลกรัม แต่ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชมีปริมาณผลผลิตที่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุมวัชพืชที่มีปริมาณผลผลิตที่ต่ำมาก โดยมีผลผลิตเมล็ดต่อต้นเท่ากับ 7.5 กรัม และน้ำหนักเมล็ดต่อไร่เท่ากับ 3.0 กิโลกรัม (ตารางที่ 28) ซึ่ง อภิรัฐ (2552) รายงานว่าการปลูกสบู่ดำไม่ควรปล่อยวัชพืชขึ้นแข่งขันกับต้นสบู่ดำนานเกิน 4 สัปดาห์แรกหลังปลูก หากวัชพืชขึ้นแข่งขันนานเกินกว่าเวลาดังกล่าวส่งผลให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของสบู่ดำลดลง

ตารางที่ 11 Plant height of physic nut at 30 and 60 days after application (DAA)

Treatment	Rate (g ai/ha)	Plant height of physic nut (cm)	
		30 DAA	60 DAA
1. pendimethalin	831	45.0	93.6 a ^{1/}
2. acetochlor	2500	40.5	76.3 ab
3. untreated	-	42.4	71.3 b
F-test		ns ^{2/}	*
C.V. (%)		12.8	13.3

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

^{2/} ns = non significant

^{3/} * = significant at P < 0.05

ตารางที่ 12 Phytotoxicity of physic nut at 7 14 and 21 days after applications (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Phytotoxicity of physic nut ^{2/} (%)		
		7 DAA	14 DAA	21 DAA
1. pendimethalin	831	0.0 c ^{1/}	0.0 d	0.0 c
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	17.5 ab	31.2 a	10.0 a
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	12.5 b	5.5 c	1.2 c
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	21.2 a	6.2 c	1.2 c
5. acetochlor	2500	0.0 c	0.0 d	0.0 c
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	16.2 ab	23.7 b	6.2 b
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	11.2 b	5.5 c	2.5 c
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	23.7 a	7.5 c	2.5 c
9. untreated	-	0.0 c	0.0 d	0.0 c
F-test		** ^{4/}	**	**
C.V. (%)		15.1	13.9	37.6

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

^{2/} Phytotoxic : 0 = normal, 100 = completely killed

^{3/} fb = follow by

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 13 Plant height of physic nut at 30 60 and 90 day after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Plant height of physic nut (cm)		
		30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. pendimethalin	831	132.2	140.9	149.9 ab ^{2/}
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	130.5	138.1	147.5 ab
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	135.0	144.6	154.9 a
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	135.4	142.5	151.4 ab
5. acetochlor	2500	132.9	142.1	149.6 ab
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	132.4	139.0	149.7 ab
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	129.9	138.9	147.6 ab
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	131.3	142.4	151.2 ab
9. untreated	-	127.9	137.3	146.4 b
F-test		ns ^{1/}	ns	* ^{4/}
C.V. (%)		4.4	3.9	2.9

หมายเหตุ ^{1/} ns = non significant

^{2/} Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{3/} fb = follow by

^{4/}* = significant at P < 0.05

ตารางที่ 14 Effect of herbicides on weed coverages at 30 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall ^{2/}	Weed coverage ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedge
1. pendimethalin	831	90.0 a ^{1/}	3.5 b	6.0 a	0.5
2. acetochlor	2500	80.0 b	8.2 b	9.2 b	2.5
3. untreated	-	17.5 c	27.0 a	35.7 b	4.7
F-test		** ^{6/}	* ^{5/}	*	ns ^{4/}
C.V. (%)		7.5	17.8	26.2	36.3

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/} ns = non significant

^{5/}* = significant at P < 0.05

^{6/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 15 Effect of herbicides on weed coverages at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall ^{2/}	Weed coverage ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedge
1. pendimethalin	831	82.5 a ^{1/}	7.0 b	9.5 b	1.0 b
2. acetochlor	2500	75.0 a	9.0 b	12.5 b	3.0 b
3. untreated	-	12.5 b	36.2 a	42.5 a	8.7 a
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V. (%)		8.3	11.2	12.3	25.4

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 16 Effect of herbicides on weed coverages at 90 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall ^{2/}	Weed coverage ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedge
1. pendimethalin	831	48.7 a ^{1/}	17.5 b	27.5 b	6.2 b
2. acetochlor	2500	37.5 b	21.2 b	31.2 b	10.0 a
3. untreated	-	0.0 c	36.2 a	53.7 a	10.0 a
F-test		** ^{5/}	**	**	* ^{4/}
C.V. (%)		10.4	12.9	6.6	26.8

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/}* = significant at P < 0.05

^{5/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 17 Effect of herbicides on number of weeds (no./m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Number of weeds by species/square meter						
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	0.5 b ^{1/}	1.2 b	1.5 b	2.2 b	1.0 b	0.0 b	1.5 b
2. acetochlor	2500	0.2 b	5.2 b	1.5 b	1.0 b	1.5 b	0.7 b	0.5 b
3. untreated	-	9.0 a	8.5 a	5.5 a	13.2 a	4.7 a	3.5 a	19.7 a
F-test		* ^{3/}	*	*	*	*	*	*
C.V.(%)		48.0	31.6	48.4	38.7	34.3	83.5	33.7

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digiteria adscendens*, BRARE = *Brachiararia reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

ตารางที่ 18 Effect of herbicides for dry weight of weed (g/m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Dry weight by species/square meter						
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	PHALA	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	2.6 b ^{1/}	4.6 b	2.5 b	0.0 b	3.9 b	15.1 b	3.2 b
2. acetochlor	2500	1.0 b	13.8 b	2.7 b	3.6 b	1.7 b	8.9 b	0.8 b
3. untreated	-	25.6 a	24.3 a	25.7 a	8.0 a	17.8 a	40.2 a	64.9 a
F-test		* ^{3/}	*	*	*	*	*	*
C.V.(%)		51.6	83.5	85.0	97.6	95.5	93.5	96.1

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digiteria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

ตารางที่ 19 Efficiency of weed control at 7 14 21 30 60 และ 90 days after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Herbicide efficiency ^{2/} (%)					
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. pendimethalin	831	22.5 d ^{1/}	15.0 e	15.0 c	9.5 c	3.7 c	0.0 c
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	68.7 c	73.7 d	85.0 ab	73.7 a	67.5 a	55.0 a
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	75.0 b	82.5 b	82.5 ab	65.0 b	57.5 b	47.5 b
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	77.5 b	80.0 bc	80.0 b	63.7 b	56.2 b	46.2 b
5. acetochlor	2500	17.5 d	10.0 f	10.0 d	6.2 c	2.5 c	0.0 c
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	68.7 c	76.2 cd	87.5 a	75.0 a	66.2 a	55.0 a
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	77.5 ab	77.5 cd	80.0 b	65.0 b	56.2 b	47.5 b
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	82.5 a	87.5 a	83.7 ab	66.2 b	56.2 b	45.0 b
9. untreated	-	0.0 e	0.0 g	0.0 e	0.0 d	0.0 c	0.0 c
F-test		** ^{5/}	* ^{4/}	*	*	*	*
C.V.(%)		6.9	5.8	5.5	6.7	7.8	9.9

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by ^{4/}* = significant at P < 0.05 ^{5/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 20 Effect of herbicides on weed coverages at 7 days after days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	22.5 d ^{1/}	27.5 d	21.2 c	7.5 cd
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	68.7 c	85.0 b	77.5 b	80.0 b
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	75.0 b	78.7 c	72.5 b	78.7 b
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	77.5 b	95.0 a	90.0 a	96.2 a
5. acetochlor	2500	17.5 d	27.5 d	21.2 c	13.7 c
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	68.7 c	80.0 c	72.5 b	73.7 b
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	77.5 ab	80.0 c	72.5 b	77.5 b
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	82.5 a	96.2 a	88.7 a	96.2 a
9. untreated	-	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 d
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		6.9	4.9	7.1	10.8

หมายเหตุ ^{1/} Means within the same colum followed by same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 21 Effect of herbicides on weed coverages at 14 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	15.0 e ^{1/}	11.2 c	8.7 c	11.2 d
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	73.7 d	86.2 b	82.5 b	86.2 b
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	82.5 b	86.2 b	81.2 b	85.0 bc
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	80.0 bc	96.2 a	91.2 a	100.0 a
5. acetochlor	2500	10.0 f	12.5 c	8.7 c	6.2 de
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	76.2 cd	85.0 b	77.5 b	78.7 c
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	77.5 cd	85.0 b	77.5 b	86.2 b
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	87.5 a	95.0 a	91.2 a	100.0 a
9. untreated	-	0.0 g	0.0 d	0.0 d	0.0 e
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		5.8	6.3	7.0	7.6

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 22 Effect of herbicides on weed coverages at 21 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	15.0 c ^{1/}	11.2 b	8.7 c	11.2 d
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	85.0 ab	91.2 a	86.2 a	97.5 ab
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	82.5 ab	86.2 a	80.0 ab	93.7 bc
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	80.0 b	93.7 a	87.5 a	100.0 a
5. acetochlor	2500	10.0 d	10.0 b	8.7 c	6.2 d
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	87.5 a	92.5 a	85.0 ab	96.2 abc
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	80.0 b	86.2 a	78.7 b	91.2 c
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	83.7 ab	91.2 a	86.2 a	100.0 a
9. untreated	-	0.0 e	0.0 c	0.0 d	0.0 e
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		5.5	8.5	8.1	5.5

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by ^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 23 Effect of herbicides on weed coverages at 30 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	9.5 c ^{1/}	6.2 d	6.2 d	10.0 c
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	73.7 a	73.7 abc	75.0 a	83.7 a
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	65.0 b	68.7 bc	66.2 bc	76.2 b
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	63.7 b	67.5 c	63.7 c	77.5 b
5. acetochlor	2500	6.2 c	6.2 d	5.0 de	6.2 c
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	75.0 a	77.5 a	73.7 a	83.7 a
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	65.0 b	71.2 abc	63.7 c	77.5 b
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	66.2 b	76.2 ab	70.0 ab	81.2 ab
9. untreated	-	0.0 d	0.0 d	0.0 e	0.0 d
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		6.7	9.6	7.3	6.8

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by ^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 24 Effect of herbicides on weed coverages at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	3.7 c ^{1/}	5.0 b	1.2 b	6.2 c
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	67.5 a	66.2 a	58.7 a	72.5 ab
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	57.5 b	63.7 a	60.0 a	68.7 ab
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	56.2 b	63.4 a	62.5 a	68.5 ab
5. acetochlor	2500	2.5 c	1.2 bc	0.0 b	2.5 cd
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	66.2 a	67.5 a	63.7 a	72.5 ab
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	56.2 b	62.5 a	57.5 a	67.5 b
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	56.2 b	63.7 a	58.7 a	73.7 a
9. untreated	-	0.0 c	0.0 c	0.0 b	0.0 d
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		7.8	6.9	11.4	7.2

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 25 Effect of herbicides on weed coverages at 90 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. pendimethalin	831	0.0 c ^{1/}	0.0 d	0.0 c	0.0 b
2. pendimethalin fb ^{3/} glyphosate	831 fb 1500	55.0 a	60.0 a	53.7 a	62.5 a
3. pendimethalin fb glufosinate	831 fb 1000	47.5 b	52.5 abc	46.2 b	56.2 a
4. pendimethalin fb paraquat	831 fb 1000	46.2 b	50.0 bc	42.5 b	56.2 a
5. acetochlor	2500	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 b
6. acetochlor fb glyphosate	2500 fb 1500	55.0 a	55.0 ab	51.2 a	61.2 a
7. acetochlor fb glufosinate	2500 fb 1000	47.5 b	46.2 c	42.5 b	57.5 a
8. acetochlor fb paraquat	2500 fb 1000	45.0 b	50.0 bc	42.9 b	57.5 a
9. untreated	-	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 b
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V.(%)		9.9	15.1	11.0	13.3

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} fb = follow by ^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 26 Effect of herbicides on number of weed (no./m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Numbers of weed by species/square meter					
		Grasses		Broadleaves			Sedges
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	12.2 b ^{1/}	8.0 a	7.1 a	2.3 a	3.2 a	2.9 a
2. pendimethalin fb ^{3/} cowpea	831 fb 7	0.7 c	0.0 b	0.2 b	0.0 b	0.5 b	0.0 b
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	1.2 c	0.5 b	0.0 b	0.0 b	0.5 b	0.0 b
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	2.0 c	0.7 b	0.0 b	0.0 b	0.5 b	0.0 b
5. acetochlor	2500	12.2 b	10.5 a	10.2 a	2.8 a	3.6 a	3.2 a
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	0.7 c	0.0 b	0.5 b	0.0 b	0.2 b	0.5 b
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	1.0 c	0.5 b	0.7 b	0.0 b	0.7 b	0.0 b
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	2.7 c	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.5 b
9. untreated	-	24.2 a	10.5 a	11.0 a	3.2 a	5.5 a	5.1 a
F-test		* ^{4/}	*	*	*	*	*
C.V.(%)		26.1	48.9	16.1	96.8	80.5	94.4

ตารางที่ 26 (ต่อ)

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, EMISO = *Emilia sonchifolia*,
CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/} fb = follow by

^{4/}* = significant at $P < 0.05$

ตารางที่ 27 Effect of herbicides on dry weight of weed (g/m²) at 60 days after application

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Dry weight of weed by species/square meter					
		Grasses		Broadleaves			Sedges
		DIGAD ^{2/}	BRARE	TRIPR	EMISO	CORAE	FIMDI
1. pendimethalin	831	40.6 ab ^{1/}	19.7 b	15.4 b	6.2 b	8.1 b	4.3 b
2. pendimethalin fb ^{3/} cowpea	831 fb 7	5.1 c	0.0 c	0.5 c	0.0 c	1.1 c	0.0 c
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	7.2 c	13.1 b	0.0 c	0.0 c	2.5 c	0.0 c
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	7.6 c	13.8 b	0.0 c	0.0 c	2.5 c	0.0 c
5. acetochlor	2500	24.4 bc	23.9 ab	16.0 b	7.1 b	9.0 b	5.9 b
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	3.5 c	0.0 c	3.0 c	0.0 c	4.7 bc	1.0 c
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	4.8 c	13.1 b	1.4 c	0.0 c	3.4 bc	0.0 c
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	10.0 bc	0.0 c	0.0 c	2.6 c	0.0 c	1.2 c
9. untreated	-	85.0 a	33.9 a	34.5 a	18.7 a	23.4 a	20.7 a
F-test		** ^{5/}	* ^{4/}	*	*	*	*
C.V.(%)		38.1	91.4	83.6	97.8	93.1	90.4

ตารางที่ 27 (ต่อ)

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

^{2/} Type of weeds : DIGAD = *Digitaria adscendens*, BRARE = *Brachiaria reptans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, PHALA = *Phaseolus lathyroides*, EMISO = *Emilia sonchifolia*, CORAE = *Corchorus aestuans*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/} fb = follow by

^{4/}* = significant at $P < 0.05$

^{5/}** = significant at $P < 0.01$

ตารางที่ 28 Yield and yield components of physic nut after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha+kg/rai)	Yield and yield components /plant			Yield and yield components /rai		
		Number of fruit	Weight of fruit (g)	Weight of seed (g)	Number of fruit	Weight of fruit (kg)	Weight of seed (kg)
1. pendimethalin	831	19.8 a ^{1/}	51.5 a	25.6 a	7.9 a	20.6 a	10.3 a
2. pendimethalin fb ^{2/} cowpea	831 fb 7	17.9 a	38.2 a	25.0 a	7.2 a	15.3 a	10.0 a
3. pendimethalin fb jack bean	831 fb 10	21.3 a	47.0 a	31.2 a	8.5 a	18.8 a	12.4 a
4. pendimethalin fb sunn hemp	831 fb 5	20.8 a	43.3 a	28.2 a	8.3 a	17.3 a	11.3 a
5. acetochlor	2500	25.5 a	52.4 a	36.9 a	10.2 a	20.9 a	14.7 a
6. acetochlor fb cowpea	2500 fb 7	23.0 a	48.0 a	32.6 a	9.2 a	19.2 a	13.1 a
7. acetochlor fb jack bean	2500 fb 10	22.7 a	43.2 a	29.2 a	9.1 a	17.3 a	11.7 a
8. acetochlor fb sunn hemp	2500 fb 5	20.3 a	47.1 a	31.3 a	8.1 a	18.8 a	12.6 a
9. untreated	-	5.4 b	13.4 b	7.5 b	2.2 a	5.4 b	3.0 b
F-test		* ^{3/}	*	*	*	*	*
C.V.(%)		34.5	34.9	31.6	34.5	34.9	31.6

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

^{2/} fb = follow by

^{3/}* = significant at P < 0.05

การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของพืชคลุมดิน และสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในการควบคุมวัชพืชในไร่สับปะรด (ปีที่ 2)

1. ความสูง

การใช้พืชคลุมดินเปรียบเทียบกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และการไถพรวน มีผลทำให้ต้นสับปะรดมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงแตกต่างกัน เมื่อประเมินที่ 30 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าเมื่อปลูกถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง ต้นสับปะรดมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงที่สูงกว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกทั้ง 2 ชนิด คือ pendimethalin และ acetochlor และเช่นเดียวกันคือที่ 60 และ 90 วัน พบว่า การปลูกพืชคลุมดินในแปลงปลูกสับปะรดทำให้ต้นสับปะรดมีความสูงที่แตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ควบคุมวัชพืชโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และกรรมวิธีที่มีการไถพรวนอย่างเดี่ยว ส่วนความสูงที่ 90 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก พบว่า การปลูกถั่วพุ่ม และถั่วพริ้ว ต้นสับปะรดมีขนาดความสูงที่ไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าปลูกปอเทือง และการฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และการไถพรวน และที่ 120 วันหลังปลูกพืชคลุมดินและการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก มีความสูงของต้นสับปะรดที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต้นสับปะรดมีความสูงสูงกว่าที่ไถพรวนเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 29)

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวม ที่ 30 60 และ 90 วันหลังจากปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ปอเทือง และหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ได้แก่ pendimethalin และ acetochlor เปรียบเทียบกับการไถพรวน พบว่า การปลูกพืชคลุมดินและ การพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมไม่แตกต่างกันที่ 30 60 และ 90 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารกำจัดวัชพืช แต่การปลูกพืชคลุมดินและการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไถพรวนเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 30-32) การปลูกถั่วพุ่มดินแทนการใช้สารสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเมื่อประเมินที่ 30 60 และ 90 วัน โดยมีระดับการควบคุมที่ 88.7-83.0 78.7-71.2 และ 60-45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการไถพรวน โดยมีวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 30-32)

จำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชโดยกรรมวิธีที่มีการไถพรวนเพียงอย่างเดียวมีจำนวน และน้ำหนักแห้งของวัชพืชสูงสุดซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ที่มีการควบคุมวัชพืชโดยการ ปลูกพืชคลุมดินตามกรรมวิธี และการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ซึ่งการควบคุมในวิธีดังกล่าว มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้านกขมิพ (*Echinochloa colona*) และหญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ปอ วัชพืช (*Corchorus aestuans*) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) วัชพืชกได้แก่ หนวดปลาชุก (*Fimbristylis dichotoma*) (ตารางที่ 34-35)

3. ผลผลิตสับดูดำ

การควบคุมวัชพืชมีผลต่อปริมาณผลผลิตสับดูดำ โดยจากการทดลองพบว่า การควบคุม วัชพืชโดยการปลูกพืชคลุมดินและการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกทุกกรรมวิธี มีปริมาณ ผลผลิตที่สูงกว่าการไถพรวนเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 36) ซึ่งในแต่ละกรรมวิธีที่มีการควบคุม วัชพืชโดยการปลูกพืชคลุมดินและการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกมีจำนวนผลที่ไม่แตกต่าง กันทางสถิติ เช่นเดียวกับน้ำหนักผล และน้ำหนักเมล็ดให้ผลในทางเดียวกัน โดยกรรมวิธีที่มีการฉีด พ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin ให้ปริมาณผลผลิตน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 59.4 กรัมต่อ ตัน หรือ 23.7 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วพรี ปลูกปอเทือง ปลูก ถั่วพุ่ม และการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกด้วย acetochlor ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อตันเท่ากับ 55.5 48.3 45.3 และ 41.6 กรัมต่อตัน และมีน้ำหนักเมล็ดต่อไร่เท่ากับ 22.2 19.3 18.1 และ 16.6 กิโลกรัมต่อ ไร่ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการไถพรวนเพียงอย่างเดียว ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อ ตันเท่ากับ 26.2 กรัมต่อตัน และมีน้ำหนักเมล็ดต่อไร่เท่ากับ 10.5 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 29 Plant height of physic nut at 30 60 90 and 120 days after cover crop planting and application (DAPA)

Treatments	Rate	Plant height of physic nut (cm)			
		30 DAPA	60 DAPA	90 DAPA	120 DAPA
1. cowpea	8 kg./rai	182.2 ab ^{1/}	186.6 ab	190.1 a	190.3 a
2. jack bean	10 kg./rai	184.0 a	188.1 a	189.9 a	189.3 a
3. sunn hemp	5 kg./rai	180.2 ab	183.9 abc	187.1 b	190.1 a
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	176.1 bc	178.9 cd	186.1 b	189.9 a
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	176.9 bc	181.7 bc	185.8 b	188.2 a
6. tillage (control)	-	172.8 c	175.8 d	180.7 c	183.1 b
F-test		** ^{2/}	**	**	**
C.V. (%)		1.5	1.8	0.8	1.8

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

^{2/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 30 Efficiency of weed control at 30 60 and 90 days after cover crop planting and application (DAPA)

Treatments	Rate	Herbicide efficiency ^{2/} (%)		
		30 DAPA	60 DAPA	90 DAPA
1. cowpea	8 kg./rai	84.5 a ^{1/}	77.5 a	58.7 a
2. jack bean	10 kg./rai	86.5 a	77.5 a	60.0 a
3. sunn hemp	5 kg./rai	83.0 a	78.7 a	55.0 a
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	87.7 a	71.2 a	45.0 a
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	88.7 a	75.0 a	53.7 a
6. tillage (control)	-	26.2 b	16.2 b	12.5 b
F-test		** ^{3/}	**	**
C.V.(%)		5.9	8.2	33.0

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 31 Effect of herbicides on weed coverages at 30 days after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Overall ^{2/}	Weed coverages ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. cowpea	8 kg./rai	84.5 a ^{1/}	7.5 b	8.2 b	2.2 b
2. jack bean	10 kg./rai	86.5 a	5.0 b	6.0 b	2.5 b
3. sunn hemp	5 kg./rai	83.0 a	8.2 b	7.0 b	1.7 b
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	87.7 a	3.5 b	7.7 b	1.0 b
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	88.7 a	4.2 b	6.7 b	0.2 b
6. tillage (control)	-	26.2 b	27.5 a	38.7 a	7.5 a
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V. (%)		5.9	28.4	17.8	25.6

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 32 Effect of herbicides on weed coverages at 60 days after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Overall ^{2/}	Weed coverages ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. cowpea	8 kg./rai	77.5 a ^{1/}	7.5 b	13.7 b	1.2 b
2. jack bean	10 kg./rai	77.5 a	7.5 b	13.7 b	1.2 b
3. sunn hemp	5 kg./rai	78.7 a	7.5 b	11.2 b	2.5 b
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	71.2 a	10.0 b	15.0 b	3.7 b
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	75.0 a	10.0 b	10.0 b	5.0 ab
6. tillage (control)	-	16.2 b	29.5 a	46.2 a	8.0 a
F-test		** ^{4/}	**	**	**
C.V. (%)		8.2	29.9	29.1	35.5

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 33 Effect of herbicides on weed coverages at 90 days after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Overall ^{2/}	Weed coverages ^{3/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. cowpea	8 kg./rai	58.7 a ^{1/}	20.0	21.2 b	0.0
2. jack bean	10 kg./rai	60.0 a	18.7	17.5 b	3.7
3. sunn hemp	5 kg./rai	55.0 a	6.2	37.5 b	1.2
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	45.0 a	25.0	23.7 b	6.2
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	53.7 a	20.0	16.2 b	10.0
6. tillage (control)	-	12.5 b	21.0	59.0 a	7.5
F-test		* ^{5/}	ns ^{4/}	** ^{6/}	ns
C.V. (%)		33.0	33.3	24.2	44.3

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} weed coverage : 0 = no weed 100 = highly weed

^{4/} ns = non significant

^{5/} * = significant at P < 0.05

^{6/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 34 Effect of herbicides on number of weeds (no./m²) at 60 days after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Number of weeds by species/square meter					
		Grasses			Broadleaves		Sedges
		DACAE ^{2/}	ECHCO	BRARE	CORAE	TRIPR	FIMDI
1. cowpea	8 kg./rai	1.2 b ^{1/}	1.7 b	1.5 ab	0.3 b	1.0 b	0.0 b
2. jack bean	10 kg./rai	1.7 b	1.5 b	1.5 ab	0.2 b	0.2 b	0.7 b
3. sunn hemp	5 kg./rai	0.7 b	1.0 b	1.7 ab	0.2 b	0.7 b	0.0 b
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	1.2 b	1.7 b	0.7 ab	0.5 b	0.5 b	0.5 b
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	0.2 b	0.5 b	1.2 b	0.3 b	1.5 ab	1.5 b
6. tillage (control)	-	4.5 a	5.0 a	3.7 a	3.5 a	2.5 a	5.7 a
F-test		**	**	* ^{3/}	** ^{4/}	*	**
C.V.(%)		28.6	17.1	32.8	37.6	29.0	54.7

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

^{2/} Type of weeds : DACAE = *Dactyloctenium aegyptium*, ECHCO = *Echinochloa colona*, BRARE = *Brachiaria reptans*, CORAE = *Corchorus aestuans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 35 Effect of herbicides on dry weight of weeds (no./m²) at 60 days after after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Dry weight of weeds by species/square meter					
		Grasses			Broadleaves		Sedges
		DACAE ^{2/}	ECHCO	BRARE	CORAE	TRIPR	FIMDI
1. cowpea	8 kg./rai	5.5 b ^{1/}	5.8 b	5.1 b	1.3 b	1.6 b	0.0 b
2. jack bean	10 kg./rai	8.6 b	6.4 b	6.3 b	1.0 b	0.8 b	0.2 b
3. sunn hemp	5 kg./rai	4.4 b	2.7 b	6.4 b	1.2 b	0.3 b	0.0 b
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	5.2 b	8.1 b	3.2 b	1.1 b	1.0 b	0.1 b
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	0.8 b	1.7 b	3.7 b	0.5 b	4.4 b	0.5 b
6. tillage (control)	-	22.8 a	28.7 a	17.6 a	18.7 a	16.3 a	2.8 a
F-test		**	** ^{4/}	* ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		35.7	26.3	31.5	14.2	27.3	43.1

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

^{2/} Type of weeds : DACAE = *Dactyloctenium aegyptium*, ECHCO = *Echinochloa colona*, BRARE = *Brachiaria reptans*, CORAE = *Corchorus aestuans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 36 Yield and yield components of physic nut after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate	Yield and yield components / plant			Yield and yield components / rai		
		Number of fruit	Fruit weight (g)	Seed Weight (g)	Number of fruit	Fruit weight (kg)	Seed Weight (kg)
1. cowpea	8 kg./rai	28.5 a ^{1/}	71.3 ab	45.3 ab	11.4 a	28.5 ab	18.1 ab
2. jack bean	10 kg./rai	31.6 a	85.4 ab	55.5 ab	12.6 a	34.2 ab	22.2 ab
3. sunn hemp	5 kg./rai	26.8 a	75.7 ab	48.3 ab	10.7 a	30.3 ab	19.3 ab
4. acetochlor	2500 g.ai/ha	28.3 a	66.8 b	41.6 b	11.3 a	26.7 b	16.6 b
5. pendimetalin	831 g.ai/ha	34.4 a	97.4 a	59.4 a	13.8 a	38.9 a	23.7 a
6. tillage (control)	-	17.7 b	41.6 c	26.2 c	7.1 b	16.6 c	10.5 c
F-test		* ^{2/}	*	** ^{3/}	*	*	**
C.V.(%)		19.1	22.8	19.3	19.1	22.8	19.3

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

^{2/}* = significant at P < 0.05

^{3/}** = significant at P < 0.01

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชหลังออก การไถพรวน และการใช้แรงงานคน (ปีที่ 2)

1. ระดับความเป็นพิษ และความสูง

การจัดการวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก ได้แก่ glyphosate glufosinate paraquat เปรียบเทียบกับการจัดการวัชพืชโดยการไถพรวนและการใช้แรงงานคนที่ 30 วันหลังมีการจัดการวัชพืชตามกรรมวิธี พบว่า การจัดการวัชพืชด้วยแรงงานคน มีความสูงเท่ากับ 184.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการไถพรวน และการพ่นด้วย paraquat ที่มีความสูง 183.1 และ 180.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วย glufosinate glyphosate และไม่มีการกำจัดวัชพืช มีความสูงเท่ากับ 180.2 177.5 และ 171.5 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อประเมินที่ 60 90 และ 120 วันหลังการจัดการวัชพืชทุกกรรมวิธี สนุ่ดำมีความสูงที่แตกต่างกัน ในกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วย glyphosate มีความสูงของต้นสนุ่ดำต่ำที่สุด แต่สนุ่ดำมีความสูงที่สูงกว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 37) ซึ่งเป็นผลจากความเป็นพิษที่สนุ่ดำได้รับจากสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก โดยพบว่าเมื่อประเมินที่ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออกสนุ่ดำ แสดงความเป็นพิษที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก เมื่อประเมินที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วย glyphosate ต้นสนุ่ดำแสดงอาการเป็นพิษสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นด้วย glufosinate paraquat และกรรมวิธีที่ไม่มีการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ส่งผลให้กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วย glyphosate มีความสูงของต้นสนุ่ดำต่ำสุด (ตารางที่ 38)

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม ที่ 7 14 21 30 60 และ 90 วันหลังการจัดการวัชพืช โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออกด้วย glyphosate glufosinate และ paraquat การใช้แรงงานคน และการไถพรวน พบว่า ที่ 7 วันหลังการจัดการวัชพืช การใช้แรงงานคน และการไถพรวน (ตารางที่ 39) มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชโดยรวมไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมที่ 95.0 และ 95.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การฉีดพ่นสาร paraquat การพ่นด้วย glufosinate การพ่นด้วย glyphosate และไม่มีการกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 84.2 77.5 67.5 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งการกำจัดวัชพืชโดย

การไถพรวน และด้วยแรงงานคน มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ใบกว้าง ใบแคบ และกกได้ดี (ตารางที่ 40) เมื่อประเมินที่ 14 วันหลังการจัดการวัชพืช พบว่า การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีไถพรวนและด้วยแรงงานคนมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช เท่ากับ 86.2 และ 89.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การกำจัดวัชพืชด้วย paraquat glyphosate glufosinate และไม่มีการกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 81.2 80.0 76.2 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การจัดการวัชพืชในทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช ใบกว้าง ใบแคบ และกก ได้อยู่ในเกณฑ์ดี (ตารางที่ 41) ประเมินที่ 21 วัน หลังการจัดการวัชพืชพบว่าการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 87.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ การฉีดพ่นด้วย glufosinate การฉีดพ่นด้วย paraquat การกำจัดโดยใช้แรงงานคน การไถพรวน และไม่มีการกำจัดวัชพืช โดยมีประสิทธิภาพการควบคุมโดยรวมเท่ากับ 78.7 77.5 75.0 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 42) ประเมินที่ 30 วัน พบว่าการกำจัดวัชพืชด้วย glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมสูงสุดที่ 80.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน การกำจัดวัชพืชด้วย glufosinate paraquat การไถพรวน และไม่มีการกำจัดวัชพืช ซึ่งในทุกกรรมวิธีที่มีการจัดการวัชพืชมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชใบกว้างได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และพบว่า glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้างและกกได้ดี (ตารางที่ 43) และเมื่อประเมินที่ 60 และ 90 วันหลังการจัดการวัชพืชประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชโดยรวมมีประสิทธิภาพลดลง กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วย glyphosate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุด คือ 71.2 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถกำจัดวัชพืช ใบกว้าง ใบแคบ และกก ได้ดี (ตารางที่ 44-45) และพบว่ากรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนและน้ำหนักแห้งของวัชพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนและน้ำหนักแห้งที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้านกขมิพ (*Echinochloa colona*) และหญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ปอวัชพืช (*Corchorus aestuans*) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) วัชพืชกก ได้แก่ หนวดปลาชุก (*Fimbristylis dichotoma*) (ตารางที่ 46-47)

3. ผลผลิตสับุดำ

การควบคุมวัชพืชมีผลต่อปริมาณผลผลิตของสับุดำ การควบคุมกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี มีปริมาณผลผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และพบว่าการควบคุมวัชพืชที่ไม่เป็นพิษ

ต่อต้านสบูดำหรือเป็นพิษต่อต้านสบูดำน้อยมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตสบูดำสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีความเป็นพิษต่อต้านสบูดำสูง โดยที่กรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน การไถพรวน การฉีดพ่นด้วย glufosinate และ paraquat มีปริมาณผลผลิตสบูดำที่สูงกว่าการกำจัดวัชพืชด้วย glyphosate แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชให้ปริมาณผลผลิตที่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช โดยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 59.3 กรัม และมีผลผลิตเมล็ดต่อไร่ 23.7 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไถพรวน การพ่นสาร paraquat และ glufosinate ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 56.4 50.7 และ 44.3 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และมีผลผลิตเมล็ดต่อไร่ 22.6 20.3 และ 17.7 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร glyphosate และ ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 31.5 และ 28.2 ตามลำดับ และมีผลผลิตเมล็ดต่อไร่ 12.6 และ 11.3 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 48)

ตารางที่ 37 Plant height of physic nut at 30 60 90 and 120 day after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Plant height of physic nut (cm)			
		30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1. glyphosate	1500	177.5 c ^{1/}	180.7 bc	183.7 b	186.9 c
2. glufosinate	1000	180.2 bc	187.5 a	188.7 ab	188.9 bc
3. paraquat	1000	180.8 abc	183.7 ab	186.2 ab	192.2 ab
4. tillage	-	183.1 ab	186.5 ab	185.7 ab	195.1 a
5. hoe weeding	-	184.6 a	183.3 ab	190.2 a	193.4 a
6. untreated	-	171.5 d	174.9 c	174.3 c	178.1 d
F-test		** ^{2/}	**	**	**
C.V. (%)		1.4	2.1	1.9	1.3

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

^{2/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 38 Phytotoxicity of physicnut at 7 14 and 21 days after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Phytotoxicity of physic nut ^{2/} (%)		
		7 DAA	14 DAA	21 DAA
1. glyphosate	1500	10.2 a ^{1/}	27.5 a	7.5 a
2. glufosinate	1000	12.5 a	6.7 b	2.5 b
3. paraquat	1000	13.7 a	6.7 b	2.5 b
4. tillage	-	0.0 b	0.0 c	0.0 b
5. hoe weeding	-	0.0 b	0.0 c	0.0 b
6. untreated	-	0.0 b	0.0 c	0.0 b
F-test		** ^{3/}	**	**
C.V.(%)		45.5	37.0	104.3

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

^{2/} Phytotoxic : 0 = normal, 100 = completely killed

^{3/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 39 Efficiency of weed control at 7 14 21 30 60 and 90 days after application (DAA)

Treatments	Rate (g ai/ha)	Herbicide efficiency ^{2/} (%)					
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
1. glyphosate	1500	67.5 c ^{1/}	80.0 c	87.5 a	80.0 a	71.2 a	61.2 a
2. glufosinate	1000	77.5 b	76.2 c	78.7 b	68.7 c	60.0 b	48.7 c
3. paraquat	1000	84.2 b	81.2 bc	78.7 b	68.5 c	58.8 b	45.0 d
4. tillage	-	95.5 a	89.2 a	75.0 b	67.5 c	58.6 b	45.5 d
5. hoe weeding	-	95.0 a	86.2 ab	77.5 b	73.7 b	67.5 a	53.7 b
6. untreated	-	0.0 d	0.0 d	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 e
F-test		** ^{3/}	**	**	**	**	**
C.V.(%)		5.3	5.5	5.0	3.6	4.9	5.1

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 40 Effect of herbicides on weed control at 7 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	67.5 c ^{1/}	83.7 c	75.0 c	80.0 b
2. glufosinate	1000	77.5 b	78.7 d	71.2 c	76.2 b
3. paraquat	1000	84.2 b	95.0 b	88.7 b	96.2 a
4. tillage	-	95.5 a	100.0 a	98.7 a	96.7 a
5. hoe weeding	-	95.0 a	98.7 ab	98.0 a	95.0 a
6. untreated	-	0.0 d	0.0 e	0.0 d	0.0 c
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		5.3	3.3	4.2	5.6

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 41 Effect of herbicides on weed control at 14 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	80.0 c ^{1/}	88.7 ab	86.2 ab	90.0 a
2. glufosinate	1000	76.2 c	85.0 b	78.7 b	86.2 a
3. paraquat	1000	81.2 bc	95.0 a	90.0 a	93.7 a
4. tillage	-	89.2 a	92.5 ab	89.5 a	95.0 a
5. hoe weeding	-	86.2 ab	90.0 ab	86.2 ab	88.7 a
6. untreated	-	0.0 d	0.0 c	0.0 c	0.0 b
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		5.5	6.5	7.4	9.7

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 42 Effect of herbicides on weed control at 21 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	87.5 a ^{1/}	91.2a	85.0a	97.5a
2. glufosinate	1000	78.7 b	91.2a	82.5a	96.2a
3. paraquat	1000	78.7 b	88.7a	81.2a	98.7a
4. tillage	-	75.0 b	81.2b	78.7a	86.2b
5. hoe weeding	-	77.5 b	80.0b	77.5a	85.0b
6. untreated	-	0.0 c	0.0c	0.0b	0.0c
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		5.0	6.5	8.0	4.6

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 43 Effect of herbicides on weed control at 30 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	80.0 a ^{1/}	81.2 a	75.0 a	87.5 a
2. glufosinate	1000	68.7 c	76.2 ab	68.7 b	81.2 bc
3. paraquat	1000	68.5 c	75.0 ab	66.2 b	85.0 ab
4. tillage	-	67.5 c	72.5 b	68.7 b	78.7 c
5. hoe weeding	-	73.7 b	77.5 ab	67.5 b	81.2 bc
6. untreated	-	0.0 d	0.0 c	0.0 c	0.0 d
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		3.6	6.4	6.2	5.2

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 44 Effect of herbicides on weed control at 60 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	71.2 a ^{1/}	76.2 a	68.7 a	80.0 a
2. glufosinate	1000	60.0 b	67.5 b	63.8 bc	72.5 b
3. paraquat	1000	58.8 b	62.5 c	61.3 c	75.2 b
4. tillage	-	58.6 b	63.5 c	61.7 c	70.7 b
5. hoe weeding	-	67.5 a	68.7 b	67.5 ab	72.5 b
6. untreated	-	0.0 c	0.0 d	0.0 d	0.0 c
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		4.9	5.1	4.9	5.2

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 45 Effect of herbicides on weed control at 90 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Overall	Weed coverages ^{2/}		
			Broadleaves	Grasses	Sedges
1. glyphosate	1500	61.2 a ^{1/}	63.7 a	57.5 a	68.7 a
2. glufosinate	1000	48.7 c	53.7 b	48.7 b	61.2 b
3. paraquat	1000	45.0 d	46.2 c	41.2 b	60.0 b
4. tillage	-	45.5 d	45.0 c	43.7 b	55.0 b
5. hoe weeding	-	53.7 b	52.5 b	46.2 b	58.7 b
6. untreated	-	0.0 e	0.0 d	0.0 c	0.0 c
F-test		** ^{3/}	**	**	**
C.V.(%)		5.1	8.9	13.9	8.3

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

^{2/} control rating : 0 = no control 100 = completely control

^{3/} ** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 46 Effect of herbicide on number of weed (no./m²) at 60 days after herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Number of weeds by species/square meter					
		Grasses			Broadleaves		Sedges
		DACAE ^{2/}	ECHCO	BRARE	CORAE	TRIPR	FIMDI
1. glyphosate	1500	0.2 b ^{1/}	0.5 b	0.7 b	1.0 ab	0.2 a	0.0 b
2. glufosinate	1000	0.0 b	1.5 b	0.5 b	1.0 ab	0.5 ab	0.0 b
3. paraquat	1000	0.5 b	2.0 b	0.5 b	0.0 b	0.2 a	0.2 b
4. tillage	-	0.5 b	0.7 b	0.7 b	1.0 ab	0.5 ab	1.0 b
5. hoe weeding	-	0.0 b	0.7 b	0.5 b	1.0 ab	0.5 ab	0.7 b
6. untreated	-	6.2 a	6.0 a	3.7 a	2.2 a	1.7 a	5.2 a
F-test		** ^{4/}	**	**	* ^{3/}	*	**
C.V.(%)		104.6	61.2	66.7	120.4	137.7	159.6

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

^{2/} Type of weeds : DACAE = *Dactyloctenium aegyptium*, ECHCO = *Echinochloa colona*, BRARE = *Brachiaria reptans*,
CORAE = *Corchorus aestuans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 47 Effect of herbicides on dry weight of weeds (no./m²) at 60 days after cover crop planting and application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Dry weight of weeds by species/ square meter					
		Grasses			Broadleaves		Sedges
		DACAE ^{2/}	ECHCO	BRARE	CORAE	TRIPR	FIMDI
1. glyphosate	1500	0.7 b ^{1/}	1.7 b	2.8 b	3.5 ab	1.0 b	0.0 b
2. glufosinate	1000	0.0 b	6.1 b	1.0 b	2.6 ab	1.1 b	0.0 b
3. paraquat	1000	2.4 b	7.5 b	2.5 b	0.0 b	0.7 b	0.1 b
4. tillage	-	2.2 b	1.9 b	2.1 b	2.5 ab	2.1 ab	0.3 b
5. hoe weeding	-	0.0 b	3.8 b	2.1 b	3.1 ab	1.8 ab	0.2 b
6. untreated	-	37.2 a	37.6 a	32.8 a	13.1 a	7.9 a	2.7 a
F-test		** ^{4/}	**	**	* ^{3/}	*	**
C.V.(%)		105.1	55.8	60.5	69.0	67.7	111.9

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

^{2/} Type of weeds : DACAE = *Dactyloctenium aegyptium*, ECHCO = *Echinochloa colona*, BRARE = *Brachiaria reptans*,
CORAE = *Corchorus aestuans*, TRIPR = *Tridax procumbens*, FIMDI = *Fimbristylis dichotoma*

^{3/}* = significant at P < 0.05

^{4/}** = significant at P < 0.01

ตารางที่ 48 Yield and yield components of physic nut after cover crop planting and herbicide application

Treatments	Rate (g ai/ha)	Yield and yield components / plant			Yield and yield components / rai		
		Number of friut	Weight of friut (g)	Weight of seed (g)	Number of friut	Weight of friut (kg)	Weight of seed (kg)
1. glyphosate	1500	25.4 ab ^{1/}	56.0 bc	31.5 bc	10.2 ab	22.4 bc	12.6 bc
2. glufosinate	1000	28.7 ab	72.3 ab	44.3 abc	11.5 ab	28.9 ab	17.7 abc
3. paraquat	1000	29.4 a	79.3 a	50.7 ab	11.8 a	31.7 a	20.3 ab
4. tillage	-	31.7 a	79.8 a	56.4 a	12.7 a	31.9 a	22.6 a
5. hoe weeding	-	32.2 a	89.9 a	59.3 a	12.8 a	35.9 a	23.7 a
6. untreated	-	18.0 b	47.0 c	28.2 c	7.2 b	18.8 c	11.3 c
F-test		* ^{2/}	** ^{3/}	**	*	**	**
C.V.(%)		25.1	20.5	22.1	25.1	20.5	22.1

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

^{2/}* = significant at P < 0.05

^{3/}** = significant at P < 0.01

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน

การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพรี และปอเทือง สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมให้ต้นสับดูดำมีการเจริญเติบโตได้ดี มีผลผลิตที่สูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงอย่างเดียว ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก pendimethalin ร่วมกับการปลูกถั่วพรีมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุด

2. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกและการไถพรวน

การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor ตามด้วยสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก paraquat มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีและเป็นพิษต่อต้นสับดูดำในระยะเวลาสั้นกว่า glyphosate ที่ต้นสับดูดำแสดงอาการเป็นพิษที่ยาวนานกว่า paraquat และ glufosinate ซึ่งความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช glyphosate ส่งผลต่อความสูงของต้นสับดูดำ แต่การพ่นด้วย glyphosate มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุด

3. ประสิทธิภาพของพืชคลุมดิน และสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในการควบคุมวัชพืชในไร่สับดูดำ

การปลูกพืชคลุมทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพรี และปอเทือง และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก pendimethalin และ acetochlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการควบคุมวัชพืชโดยการไถพรวนเพียงอย่างเดียว และการควบคุมวัชพืชโดยกรรมวิธีต่างๆส่งเสริมให้สับดูดำมีการเจริญเติบโตที่ดีและมีปริมาณผลผลิตที่สูงกว่าการควบคุมวัชพืชโดยการไถพรวนเพียงอย่างเดียว

4. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอกและการไถพรวน

ระดับความเป็นพิษของต้นสับดูดำหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate paraquat และ glufosinate ที่ 7 วันระดับความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ 14 และ 21 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ต้นสับดูดำแสดงความเป็นพิษสูงกว่าการฉีดพ่นด้วย paraquat และ glufosinate และการควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ยาวนานกว่าการควบคุมวัชพืชด้วยวิธีอื่น

5. วิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานเพื่อลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในการผลิตสับดูดำ

การควบคุมวัชพืชด้วยการพ่นสารกำจัดวัชพืช และปลูกพืชคลุมดินตามสามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เป็นพิษต่อต้นสับดูดำ เมื่อศึกษาเปรียบเทียบการควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และพืชคลุมดิน มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีประสิทธิภาพในการควบคุมได้นานถึง 60 วันหลังปลูกพืชคลุมดิน และพ่นสารแสดงให้เห็นว่าการปลูกพืชคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และปอเทือง มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี สามารถลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช. 2540. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จรูญ สดากกร. 2527. สบู่ดำพืชศักยภาพสูงเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศไทย. วารสารวิชาการ เกษตร 1: 67-71.

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช: หลักการและกลไกการทำลาย. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2526. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาค และเซลล์วิทยาของ พืชไฮโดรคาร์บอน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประภักดิ์ พิสงษ์. 2545. การใช้ถั่วพรี (Canavalia ensiformis L.) เป็นพืชคลุมดินเพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืชในไร้อ้อย (Saccharum officinarum L.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พลชัย ทศดร. 2545. การลดการแข่งขันของวัชพืชในอ้อยโดยปลูกถั่วพุ่มเป็นพืชแซม ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังสิต สุวรรณเขตนิกม. 2547. การใช้สารกำจัดวัชพืชในสบู่ดำ. กองเกษตรเคมีและกองวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

- วิทยา เขียรไทย. 2544. ผลของการปลูกถั่วแปบ (*Lablab purpureus L.*) เป็นพืชแซมต่อการ
แข่งขันของวัชพืชในไร่อ้อย (*Saccharum officinarum L.*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2526. หลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมใจ โควสุรัตน์. 2541. การปลูกถั่วพุ่ม. เอกสารเผยแพร่การปลูกถั่วพุ่ม. สถาบันวิจัยพืชไร่
กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สมบัติ ชินะวงศ์. 2540. เทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชและการทำวิจัย. ภาควิชาพืชไร่นา คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2549. **สรุปค่า: การปลูกและการสร้างมูลค่าเพิ่มผลพลอยได้.** สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- อภิรัฐ บัณฑิต. 2552. การศึกษาการแข่งขันของวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืชในสรุปค่า.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- De Datta, S. K. and J. C. Jereza. 1976. The use of cropping systems and land and water
management to shift weed species Philipp. **J. Crop Sci.** 1:173-178.
- Herrera, W.T. and R.R. Harwood. 1973. **Crop interrelationships in intensive cropping
system.** Paper presented at the Saturday seminar of International Rice Research Institute,
Los Bonas, Laguna, Philippines.
- Moenandir, J. 1985. **Weed-Crop Competition in the Sugarcane-Peanut Intercropping
System.** University of Brawijaya Malang, Indonesia.
- Moody, K. 1986. Weed Control in Multiple Cropping Systems. **Weed Control in Tropical
Crops** 2: 92-121.

Oliva, L.P. N.R., A.C. Bandoy and F. A. Duldulao. 1990. **Non-chemical weed control corn Production using legume intercrops.** Southern Mindanao Univ., Nort Cotabato.

Pamplona, P. P. and J. S. Imlan. 1976. Proepects and problems of intercropping corn with legumes in southern Mindanao Philippines. **MIT Res. J.** 6(1): 1-9.

Robert, E.F. and R.E. Talbert. 1977. **Research Methods in Weed Science.** Southern Weed Science Society. Auburn, Alamaba.

Suwanarak, K. 1996. **Evaluation of Weed Interference and Weed Control Techniques Toward an Improved Weed Management Program for Sugarcane in Thailand.** Ph.D. Thesis, Kyoto University.

Tickes, B.R. and D.L. Kerns. 1996. **Lettuce Injury from Preplant and Preemergence Herbicides.** IPM Series 9. Publ. No. 196007. University of Arizona, College of Agriculture and Life Sciences, Cooperative Extension, Tucson, Arizona. 4 pp. Available Source: <http://cals.arizona.edu/crops/vegetables/weeds/lettuceinjury.html>; <http://cals.arizona.edu/pubs/insects/az9607.pdf>, 29 July 2012.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 Weed species in field experiment

Common name (Thai)	Scientific name
Grassed weeds	
หญ้าตีนนก	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel
หญ้าตีนติด	<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard.&C.E. Hubb.
หญ้านอกสีชมพู	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.
หญ้าปากควาย	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. Willd
Broadleaves weeds	
ตีนตุ๊กแก	<i>Tridax procumbens</i> L.
ถั่วผี	<i>Phaseolus lathyroides</i> L.
หูปลาช่อน	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.ex Wight
ปอวัชพืช	<i>Corchorus aestuans</i> L.
Sedges weeds	
หนวดปลาชุก	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.



ภาพผนวกที่ 1 ปลูกสนุ่นดำที่ระยะ 2×2 เมตร



ภาพผนวกที่ 2 การงอกของถั่วพุ่ม หลังปลูก 7 วัน



ภาพผนวกที่ 3 การงอกของถั่วพริ้ว หลังปลูก 7 วัน



ภาพผนวกที่ 4 การงอกของปอเทือง หลังปลูก 7 วัน



ภาพผนวกที่ 5 พืชคลุมดินในแปลงปลูกสับดำปีที่ 2



ภาพผนวกที่ 6 อาการเป็นพิษของต้นสับดำหลังได้รับสารไกลโฟเสท



ภาพผนวกที่ 7 ผลของสารกำจัดวัชพืชแบบหลังออก



ภาพผนวกที่ 8 พืชคลุมดินในแปลงปลูกสับดำ



ภาพผนวกที่ 9 วัชพืชที่ขึ้นรอบกวนในแปลงปลูกสับดำ

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวพรทิตัน ปิติสม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	19 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	อำเภอ วิเชียรบุรี จังหวัด เพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประวัติการทำงาน	-
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-
แหล่งทุน	-
ผลงานตีพิมพ์	การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในสับดูดำ เพื่อลดการใช้สารกำจัดวัชพืช