



รายงานการวิจัย

การพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับ
บริบทของพื้นที่และชุมชน

(Development of energy-saving tool in integrated crop
production in line with the context of area and community)

สิงห์รัฐ ชารี SINGRUN CHAREE

วสุ สันติมิตร VASU SANTIMITRA

ศิริเชษฐ์ กองแก้ว SIRIJADE KONGKAEW

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมงคลสุวรรณภูมิ งบประมาณ พ.ศ. 2560



รายงานการวิจัย

การพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับ
บริบทของพื้นที่และชุมชน

(Development of energy-saving tool in integrated crop production
in line with the context of area and community)

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลสุวรรณภูมิ งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2560

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สุวรรณภูมิ ปีงบประมาณ 2560 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย 1 ปี ทางผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นายสิงห์ชัย ชารี
หัวหน้าโครงการ

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน โดยทดสอบในส่วนของเครื่องมือกำจัดวัชพืชต้นแบบ ทำการทดสอบในแปลงข้าวโพดเตียน ในเขตพื้นที่จังหวัดอ่างทอง และจังหวัดสิงห์บุรี โดยมีระยะห่างหัวแปลงเฉลี่ย 66 ซม. กลางแปลงเฉลี่ย 68 ซม. และ ท้ายแปลงเฉลี่ย 72 ซม. ความชื้นของดิน 20.77 % (มาตรฐานเปียก) ใช้ความเร็วในการขับเคลื่อน 3 ระดับ คือ 1.56 2.54 และ 3.16 กม./ชม ผลการทดสอบพบว่า เมื่อความเร็วในการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นความสามารถในการทำงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชมีแนวโน้มลดลง ที่ความเร็วในการขับเคลื่อน 2.54 กม./ชม. มีความเหมาะสมในการกำจัดวัชพืช โดยมีความสามารถในการทำงานเชิงไร่เฉลี่ย 0.79 ไร่/ชม. ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย (จำนวนต้น) 76.17 % และประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย (น้ำหนัก) 82.58 % และทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการกำจัดวัชพืช โดยการศึกษาเครื่องมือกำจัดวัชพืช 3 แบบ คือ ชุดใบมีดงอ 45 องศา ชุดพรวนหมุน และแรงงานคน มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.82 1.22 และ 0.22 ไร่ต่อชั่วโมง ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) เฉลี่ย 77.19 66.99 และ 96.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (โดยน้ำหนัก) เฉลี่ย 72.68 81.31 และ 93.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความลึกในการกินดินของการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย 2.01 2.86 และ 3.01 เซนติเมตร ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย 1.34 1.74 และ 6.99 วินาทีตามลำดับ ตามลำดับ ควรเลือกอุปกรณ์กำจัดวัชพืชแบบชุดพรวนหมุนสำหรับนำไปใช้กำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดต่อไป

คำสำคัญ (keywords): เครื่องมือกำจัดวัชพืช, เครื่องทุ่นแรง, การกำจัดวัชพืช weeding machine energy -saving machine weeding

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และสู่กลุ่มเป้าหมาย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 สมมุติฐาน.....	4
2.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย.....	4
2.3 พีชระยะสั้นที่นิยมปลูกในประเทศไทย.....	5
2.4 พันธุ์.....	6
2.5 การปลูกข้าวโพดตามฤดูกาล	8
2.6 ดิน	10
2.7 ชนิดของวัชพืชที่พบในไร่ข้าวโพด	11
2.8 การกำจัดหรือการควบคุม	13
2.9 เครื่องมือการเกษตรขนาดเล็กที่ใช้แรงงานคน.....	15
2.10 เครื่องยนต์การเกษตรขนาดเล็ก	17
2.11 อุปกรณ์หรือเครื่องมือกำจัดวัชพืช	18
2.12 ศึกษาการไถดินและอุปกรณ์เตรียมดิน	20
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 เครื่องมือและการดำเนินงานวิจัย	
3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	29
3.2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืช	31
3.3 การทดสอบและประเมินผล	33
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	39

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืช	40
4.3 การทดสอบและประเมินผล	40
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุป	46
5.2 ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	49

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลวัดขนาดความยาว และวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพด	39
ตารางที่ 4.2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการทำงานเชิงไร่	40
ตารางที่ 4.3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช	40

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การปลูกข้าวโพด	9
ภาพที่ 2.2 ผักโขมหิน.....	12
ภาพที่ 2.3 หญ้าขน	12
ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการปราบวัชพืช	13
ภาพที่ 2.5 เสียม	16
ภาพที่ 2.6 จอบ	17
ภาพที่ 2.7 เครื่องตัดหญ้าหางยาวหรือก้านแข็ง	17
ภาพที่ 2.8 เครื่องตัดหญ้าข้ออ่อนหรือก้านอ่อน	18
ภาพที่ 2.9 รถมเข็น	18
ภาพที่ 2.10 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบใบมีดกว้าง	19
ภาพที่ 2.11 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบแบบล้อตะกั่ว.....	19
ภาพที่ 2.12 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบล้อแฉก.....	20
ภาพที่ 2.13 ไถหัวหมู และไถจาน	21
ภาพที่ 2.14 ไถย่อยดิน	24
ภาพที่ 2.15 ไถกร่อง	24
ภาพที่ 3.1 การวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพด.....	29
ภาพที่ 3.2 การเก็บตัวอย่างดิน.....	30
ภาพที่ 3.3 เครื่องพรวนดินขนาดเล็กก่อนการพัฒนา.....	30
ภาพที่ 3.4 ชุดใบมีดงอ 45 องศา.....	32
ภาพที่ 3.5 ชุดพรวนหมุน.....	32
ภาพที่ 3.6 เครื่องมือกำจัดวัชพืชต้นแบบ.....	33
ภาพที่ 3.7 การทดสอบเครื่องกำจัดวัชพืชในร่องแปลงข้าวโพด.....	34
ภาพที่ 3.8 การชั่งน้ำหนักวัชพืช	34
ภาพที่ 3.9 แผนการทดสอบ	36
ภาพที่ 3.10 เช็ควัสดุพร้อมของเครื่องมือกำจัดวัชพืช.....	37
ภาพที่ 3.11 ปรับตั้งความเร็วก่อนทำการทดสอบ.....	37
ภาพที่ 3.12 การกำจัดวัชพืชโดยใช้จอบ.....	38
ภาพที่ 4.1 ความสามารถในการทำงานเชิงไร่ของเครื่องมือกำจัดวัชพืช.....	41

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.2 ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น), (น้ำหนัก)	41
ภาพที่ 4.3 กราฟแผนภูมิแสดงความสามารถในการทำงานกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี.....	42
ภาพที่ 4.4 กราฟแผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี(ต้น).....	43
ภาพที่ 4.5 กราฟแผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี(น้ำหนัก)	43
ภาพที่ 4.6 กราฟแผนภูมิแสดงความลึกในการกินดินของการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี.....	44
ภาพที่ 4.7 กราฟแผนภูมิแสดงเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี.....	44

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 514,000 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 320 ล้านไร่ ทำการเกษตรกรรมประมาณ 149 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2556) เป็นพื้นที่ข้าวนาปี-ข้าวนาปรัง ประมาณ 69 ล้านไร่ ต้นทุนในการผลิตข้าว จะเป็นต้นทุนการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อผลิตข้าวนาปี ร้อยละ 32.31 และนาปรัง ร้อยละ 25.51 โดยจะใช้เครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อเตรียมดิน บำรุงรักษา และเก็บเกี่ยวผลผลิต (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2554) ประชากรในประเทศไทยประมาณ 17 ล้านคน หรือ ร้อยละ 22 เป็นเกษตรกร การเพาะปลูกพืชของเกษตรกรส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับบริบทพื้นที่ของชุมชน เช่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ที่ตั้ง ภูมิอากาศ ทรัพยากรแหล่งน้ำ สภาพสังคม การเมืองการปกครอง รวมถึงวัฒนธรรม ความเชื่อ จารีตประเพณี ที่แต่ละพื้นที่ของชุมชนแตกต่างกันไป โดยบริบทพื้นที่ของภาคกลางในเขตจังหวัดอยุธยา อ่างทอง และสิงห์บุรี เกษตรกรทำนาข้าวเป็นส่วนใหญ่ อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ซึ่งหลังเสร็จสิ้นฤดูกาลการทำนาเกษตรกรรมมักจะปลูกพืชระยะสั้น เช่น ข้าวโพดเลี้ยงเนื้อ เพื่อเพิ่มรายได้ในครัวเรือน (วสุ สันติมิตร, 2549) ปัจจุบันการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรต้องใช้เครื่องทุ่นแรงเข้ามาเพื่อปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช ตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา จนถึงการเก็บเกี่ยว ทำให้ต้นทุนการผลิตพืชค่อนข้างสูง เนื่องจากค่าจ้างเครื่องจักรกลการเกษตรในการทุ่นแรง และค่าจ้างแรงงานคน ที่มีราคาแพง และนับวันจะหายากขึ้น การลดต้นทุนการผลิตจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาในการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตทำให้เกษตรกรมีรายได้ในครัวเรือนเพิ่มขึ้นและเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้โดยไม่ต้องรอมাত্রการช่วยเหลือจากรัฐ

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในบริบทพื้นที่เขตจังหวัดอ่างทองและจังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพด หรือพืชระยะสั้นอื่นๆ หลังฤดูกาลทำนา ต้นทุนผลิตพืชส่วนใหญ่จะอยู่ในขั้นตอนการเตรียมดินและการดูแลรักษา เช่น การไถ พรวนดิน การกำจัดวัชพืช เนื่องจากการปลูกพืชระยะสั้นจะมีระยะห่างการปลูกที่จำกัด ทำให้การเกษตรกรรมดูแลรักษาเป็นไปได้ยาก และเครื่องทุ่นแรงที่เกษตรกรใช้อยู่ ได้แก่ จอบ เสียม คราด หรืออุปกรณ์ที่ใช้แรงงานคนลากสามารถไถดิน คราดดิน พรวนดินกำจัดวัชพืช ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ต้องใช้แรงงานคน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนเครื่องมือที่เป็นเครื่องยนต์เป็นต้นกำลังที่มีใช้เกือบทุกครัวเรือนได้แก่ เครื่องตัดหญ้าใช้สำหรับตัดวัชพืช เครื่องสูบน้ำใช้สำหรับสูบน้ำให้แก่วัชพืช ยังไม่เพียงพอในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ทำให้เกษตรกรต้องว่าจ้างเครื่องเครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กหรือแรงงานคนจำนวนมาก เข้าไปทำเกษตรกรรมดูแลรักษาพืช ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

1) ปัญหาด้านเครื่องทุ่นแรงในการเตรียมดินและการดูแลรักษา เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กต้นทุนกำลังตั้งแต่ 3-7 แรงม้า สำหรับไถพรวนดินที่ขายในท้องตลาด มีราคาเริ่มตั้งแต่ 25,000-30,000 บาท ซึ่งมีราคาแพง เกินกว่าเกษตรกรจะซื้อมาใช้ได้ ยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

2) ปัญหาด้านแรงงาน การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมทำให้คนหันไปทำงานในโรงงานมากขึ้น แรงงานในส่วนของภาคการเกษตรลดลง ส่งผลให้อัตราค่าจ้างมีราคาสูง ได้แรงงานคุณภาพต่ำ ทำให้เพิ่ม ต้นทุนการผลิตสูงแต่ได้ผลผลิตต่ำ

จากปัญหาดังกล่าวหากมีการพัฒนาเครื่องทุ่นแรงให้เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ของชุมชน โดยการ พัฒนาเครื่องทุ่นแรงที่เกษตรกรใช้อยู่อย่างอุปกรณ์ที่ใช้แรงงานคนลากจูง ไถดิน คราดดิน พรวนดินกำจัด วัชพืช มาผสมผสานเทคโนโลยีทางด้านเครื่องกล ที่ใช้ต้นทุนกำลังเครื่องยนต์จากเครื่องตัดหญ้าหรือเครื่องสูบน้ำที่เกษตรกรมีใช้เกือบทุกครัวเรือน มาเพิ่มศักยภาพในการผลิตให้สูงขึ้น ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่อง เครื่องทุ่นแรงที่มีราคาแพง ลดต้นทุนในการผลิตพืชให้แก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชได้ อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานแล้วยังช่วยประหยัดเวลาใน การเพาะปลูกดูแลรักษาพืช ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้แรงงานคน เป็นการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า

ดังนั้นการพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน นั้น เป็นการสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีทางด้านเครื่องกลเข้ามาผสมผสานกัน เพื่อทุ่นแรงในขั้นตอน การไถ พรวนดิน ไถกลบ และกำจัดวัชพืช จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องและปัจจัย ที่มีผลต่อการเสียหายต่อต้นพืช เพื่อให้ได้เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้อง กับบริบทของพื้นที่และชุมชน เพื่อเพิ่มผลผลิต และ ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน
- 1.2.2 เพื่อให้ได้เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กที่มีราคาไม่แพง เหมาะกับการใช้งานของเกษตรกร
- 1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การออกแบบ และสร้างเครื่อง โดยเน้นเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการเตรียมดินในการเพาะปลูกพืชระยะสั้น เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ผักต่างๆ เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกข้าวโพดเป็นพืชที่ใช้ในการ ทดสอบ เนื่องจากในเขตพื้นที่มีการเพาะปลูกกันเป็นจำนวนมาก และได้ศึกษาปัจจัยหลักๆที่มีผลต่อการ ทำงานของเครื่องและความเสียหายของต้นพืช การทดสอบและประเมินผลใช้เครื่องทั้งในห้องปฏิบัติการ และในสนามในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง และสิงห์บุรี เฉพาะการพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชให้ สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและกลุ่มเป้าหมาย

1.4.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กต้นแบบเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ของชุมชน ในการผลิตพืชระยะสั้น เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ผักต่างๆ
- 2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องทุ่นแรงแก่ชุมชน สร้างองค์ความรู้ใหม่สู่การนำไปใช้อย่างยั่งยืน
- 3) ลดต้นทุนจากการปลูกพืช ลดระยะเวลาจากการทำงาน ลดความเมื่อยล้า และเพิ่มผลผลิตพืช

1.4.1 กลุ่มเป้าหมาย

- 1 มหาวิทยาลัยต่างๆ นักศึกษาทำปัญหาพิเศษ
- 2 ประชาชน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 สมมุติฐาน

การพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน นั้นเป็นเครื่องต้นแบบเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในการเขตกรรมดูแลรักษาพืช ช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนการปลูกพืช ลดระยะเวลาจากการทำงาน ลดความเมื่อยล้า เป็นการเพิ่มผลผลิตไปด้วยซึ่งจะทำให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์หรือผลผลิตที่มากขึ้น ดังนั้นการที่เกษตรกรผู้ปลูกพืชระยะสั้นเป็นอาชีพ จะได้มีเครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กที่เหมาะสมต่อพื้นที่เพาะปลูก มีเทคโนโลยีใหม่ที่ไม่ยุ่งยากเกินไป ทำให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ส่งผลให้มีการส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการปลูกพืชระยะสั้นที่เหมาะสมยั่งยืน ซึ่งย่อมเป็นหน้าที่ของเกษตรกรที่เป็นผู้ผลิต ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่จะต้องร่วมมือกันเพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่เหมาะสมยั่งยืนภายใต้สภาวะการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

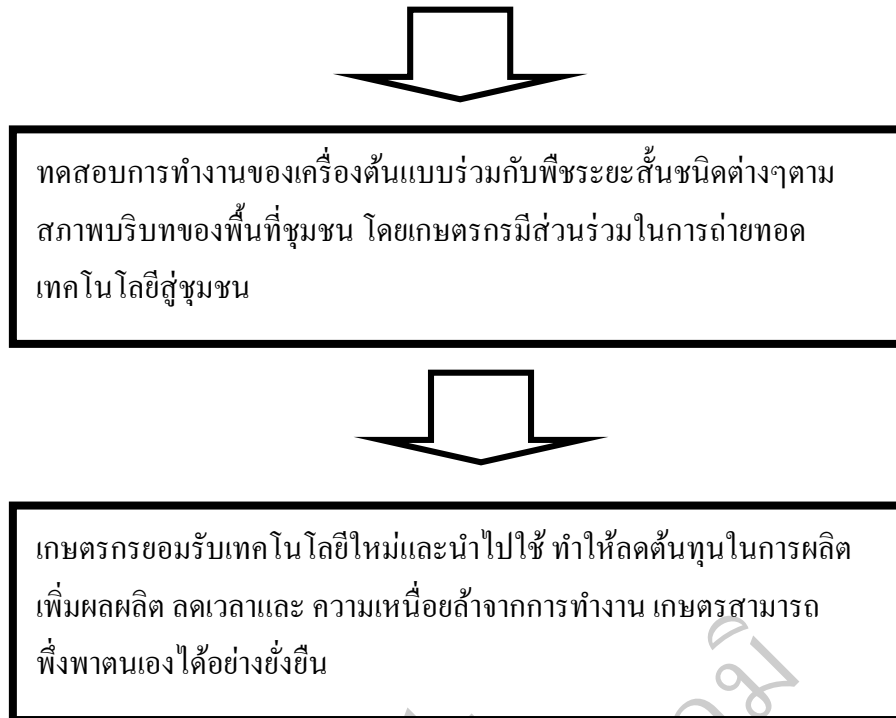
สำรวจการเพาะปลูกพืชระยะสั้น เครื่องมือ-อุปกรณ์ทุ่นแรงต่างๆที่เกษตรกรนิยมใช้ในการผลิตพืช ความต้องการเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่และชุมชน



นำข้อมูลที่ได้มากำหนดเกณฑ์ในการออกแบบเครื่องทุ่นแรง บ้างยี่ห้อที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องและพืช ให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ของชุมชน



ได้เครื่องต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีทางด้านเครื่องกลเข้ามาผสมผสานกัน เพื่อทุ่นแรงในการไถ พรวนดิน ไถกลบ และกำจัดวัชพืช ใช้กับเขตกรรมดูแลรักษาพืช



2.3 พืชระยะสั้นที่นิยมปลูกในประเทศไทย

ข้าวโพด เป็นธัญพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งตลาดในประเทศ และตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การผลิต ปี 2550/51-2554/55 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 794.20 ล้านตันในปี 2550/51 เป็น 877.75 ล้านตันในปี 2554/55 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.41 ต่อปี เนื่องจากประเทศยูเครน อาร์เจนตินา บราซิล อินเดีย จีน ไนจีเรีย ฟิลิปปินส์ และสหภาพยุโรป ผลิตได้เพิ่มขึ้น แม้ว่าสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็น ผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ผลิตได้ลดลงจาก 331.18 ล้านตันในปี 2550/51 เหลือ 313.92 ล้านตัน ในปี 2554/55 หรือลดลงเพียงร้อยละ 0.78 ต่อปี (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2557) ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมเอทานอล และเมล็ดพันธุ์ ปี 2550/51-2554/55 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 772.60 ล้านตัน ในปี 2550/51 เป็น 873.35 ล้านตัน ในปี 2554/55 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.30 ต่อปี โดยสหรัฐอเมริกา มีความต้องการใช้เพิ่มขึ้นจาก 261.63 ล้านตัน ในปี 2550/51 เป็น 278.97 ล้านตันในปี 2554/55 หรือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.26 ต่อปี นอกจากนี้ประเทศยูเครน จีน อาร์เจนตินา บราซิล ไนจีเรีย อินโดนีเซีย สหภาพ ยุโรป แอฟริกาใต้ อินเดีย และฟิลิปปินส์ มีความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นสถานการณ์การผลิตข้าวโพด ปีเพาะปลูก 2550-2555 เนื้อที่เพาะปลูก ปี 2550/51-2554/55 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 6.36 ล้านไร่ในปี 2550/51เป็น 7.26 ล้านไร่ในปี

2554/55 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.83 ต่อปี เนื่องจากราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อยู่ในเกณฑ์ดีจึงทำให้เกษตรกรขยายเนื้อที่เพาะปลูก รวมทั้งมีการปลูกทดแทนมันสำปะหลัง ในเนื้อที่ที่เกิดเพลี้ยแป้งสีชมพูระบาด ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 3.89 ล้านตันในปี 2550/51 เป็น 4.78 ล้านตัน ในปี 2554/55 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.61 ต่อปี สำหรับผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 611 กิโลกรัมในปี 2550/51 เป็น 659 กิโลกรัมในปี 2554/55 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.76 ต่อปี เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกการบริโภคภายในประเทศได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาและมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นอีก ดังนั้นการผลิตข้าวโพดจึงไม่มีปัญหาในเรื่องตลาดรองรับเพราะเป็นที่ต้องการทั้งภายในและต่างประเทศ แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกถึงกว่าครึ่งของทั้งประเทศ ส่วนที่เหลือกระจายปลูกในทุกภาคของประเทศ จังหวัดที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครราชสีมา เลย ลพบุรี และ นครสวรรค์

ข้าวโพดสามารถใช้เป็นอาหารทั้งของมนุษย์และสัตว์ แม้ว่าพื้นที่เพาะปลูกจะเพิ่มขึ้นเกือบทุกปีจนปัจจุบันไม่สามารถขยายได้อีกต่อไป และมีผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศประมาณ 370 กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้นเอง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องพยายามเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้ได้ซึ่งการเพิ่มผลผลิตนั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพดิน ฟ้า อากาศ ปริมาณและการตกของฝนและการปฏิบัติดูแลรักษา

2.4 พันธุ์

พันธุ์ข้าวโพดในประเทศไทยที่ทางราชการและบริษัทเอกชน แนะนำส่งเสริมมีหลายพันธุ์ การใช้พันธุ์ที่ต้นนั้นเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตที่ดี สามารถแยกพันธุ์ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1 พันธุ์ผสมเปิดหรือผสมปล่อย เกษตรกรที่ปลูก ดังกล่าวนี สามารถเก็บเมล็ดเพื่อใช้เป็นพันธุ์ในฤดูต่อไปได้ แต่ทั้งนี้ไม่เก็บพันธุ์เองเกิน 3 ครั้ง ซึ่งการเก็บพันธุ์ไว้ใช้เองต้องเลือกเก็บฝักจากต้นที่ดี ไม่มีโรคแมลงทำลาย ฝักโต มีลำต้นสูงตามเกณฑ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม่ควรเก็บฝักจากต้นที่อยู่รอบนอกของแปลงและไม่ควรเก็บเฉพาะจากส่วนหนึ่งส่วนใดของแปลงปลูก

ควรเก็บจากต้นที่ดีตามจุดต่าง ๆ ของแปลงปลูก

1) พันธุ์สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคน้ำค้างลำต้นสูงประมาณ 2.00-2.50 เมตร เมล็ดมีสีเหลืองส้ม อายุออกดอก 50-55 วัน อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 550-850 กิโลกรัมต่อไร่

2) พันธุ์สุวรรณ 2 ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์สุวรรณ 1 เล็กน้อย ลักษณะโดยทั่วไปและสีเมล็ดจะคล้ายพันธุ์สุวรรณ 1 ความสูง ต้นประมาณ 2.00 เมตร อายุออกดอก 45-48 วัน อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน

3) พันธุ์สุวรรณ 3 เป็นพันธุ์ผสมเปิดเห็นผลผลิตสูงมีความต้านทานโรคน้ำค้างและโรคราสนิม ลำต้นสูงประมาณ 2.00-2.50 เมตร เมล็ดสีส้มเหลือง หัวแข็งถึงหัวแข็ง อายุออกดอก 50-55 วันอายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 594-920 กิโลกรัมต่อไร่

2.4.2 พันธุ์ลูกผสม ปัจจุบันมีหลายพันธุ์ด้วยกันทั้งที่ผลิตโดยทางราชการและบริษัทเอกชน โดยทั่วไปลักษณะของข้าวโพดลูกผสมเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์สุวรรณ 1 จะมีลำต้นเตี้ยกว่า อายุสั้นกว่าเล็กน้อย ผลผลิตสูงกว่า มีความสม่ำเสมอในลักษณะต่างๆดีกว่า

แต่ราคาเมล็ดพันธุ์แพงกว่าสิ่งที่จะต้องระมัดระวังในการปลูกโดยใช้พันธุ์ลูกผสมก็คือเก็บเมล็ดทำพันธุ์ปลูกเองไม่ได้ ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ ปลูกทุกครั้ง เพราะถ้าเก็บเมล็ดไว้ปลูกเองในรุ่นต่อไป จะได้เมล็ดพันธุ์ ลักษณะต่าง ๆ ไม่สม่ำเสมอ และให้ผลผลิตลดลงมาก พันธุ์ลูกผสมที่แนะนำ

1) พันธุ์สุวรรณ 2301 เป็นพันธุ์ลูกผสมเดียวความสูงของต้น 1.80-2.00 เมตร เมล็ดอายุออกดอก 47-50 วัน อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ผลผลิตสูง ทนสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าพันธุ์สุวรรณ 1

2) พันธุ์สุวรรณ 2602 เป็นพันธุ์ลูกผสมสามทาง ความสูงของต้น 2.00-2.50 เมตร เมล็ดสีเหลือง ส้ม อายุออกดอก ประมาณ 50 วัน ผลผลิตทั่วไปจะสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 1 และ สุวรรณ 2301 อายุการเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

3) พันธุ์สุวรรณ 3101 เป็นพันธุ์ลูกผสมสามทาง ความสูงของต้น 2.00-2.20 เมตร เมล็ดสีส้ม เหลืองถึงหัวแห้ง อายุออกดอก 50-55 วัน ผลผลิตสูงกว่า พันธุ์สุวรรณ 2602 ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ อายุการเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

ฤดูปลูกข้าวโพด สามารถปลูกได้ตลอดปีถ้าไม่มีปัญหาเรื่องน้ำแต่โดยทั่วไปเกษตรกรไทยปลูกข้าวโพด โดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้นฤดูปลูกโดยทั่วไปในประเทศไทย มี 2 ฤดู คือ

1) ปลูกต้นฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม ขึ้นอยู่กับการตกและการกระจายของฝน ในท้องถิ่น เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝน เนื่องจากได้ผลผลิตสูงกว่า ไม่มีโรคราน้ำค้างระบาดทำความเสียหาย รวมทั้งปัญหาวัชพืชรบกวนน้อยกว่าปลูกปลายฤดูฝน แต่จะมีปัญหาจากสารพิษอะพลาท็อกซิน

2) ปลูกปลายฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม การปลูกในฤดูปลายฝนนี้ ต้องใช้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เพราะเป็นฤดูปลูกที่โรคราน้ำค้างระบาดทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดมาก อย่างไรก็ตามข้าวโพดที่เก็บได้จากการปลูกต้นฤดูฝนคุณภาพของเมล็ดต่ำ ทั้งนี้เพราะเมล็ดเก็บเกี่ยวที่ความชื้นสูง ทำให้เกิดเชื้อรา ซึ่งสร้างสารพิษ อะพลาท็อกซิน ทำให้เมล็ดข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวจากการปลูกต้นฤดูฝนมีสารพิษนี้ในปริมาณสูง จนก่อให้เกิดปัญหาการรับซื้อ จากตลาดต่างประเทศส่วนเมล็ดข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวจากการปลูกปลายฤดูฝน ไม่มีปัญหา เรื่องสารพิษอะพลาท็อกซินถ้ามีก็น้อยเพราะการเก็บเกี่ยวกระทำในขณะที่ความชื้นในอากาศต่ำ อัตราการปลูกและระยะปลูก การใช้อัตราและระยะปลูกที่เหมาะสมจะช่วยประหยัดเมล็ดพันธุ์ และช่วยให้ข้าวโพดเจริญเติบโตได้อย่างสม่ำเสมอทั่วกัน โดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ปลูก ดังนั้นระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตร เมื่อออกแล้วถอนให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมหรือ ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร เมื่อออกแล้วถอนให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม

การเตรียมดิน การเตรียมดินมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้สภาพของดินเหมาะแก่การงอกและการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด เพราะการไถเตรียมดินทำให้ขนาดของก้อนดินเล็กลง ทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ช่วยกลบเศษพืชและวัสดุอื่น ๆ ลงในดิน ช่วยกำจัดวัชพืชรวมทั้งโรคและแมลงบางชนิด ช่วยให้ดินดูดซับน้ำได้ดีขึ้นและช่วยลดการชะล้างดินจากการกระทำของน้ำ

ในการไถควนไถให้ลึกประมาณ 6-12 นิ้ว พลิกตากดินไว้ประมาณ 7-14 วัน เพื่อให้วัชพืชตายหลังจากนั้นพรวนดิน 1-2 ครั้ง เพื่อย่อยดินและปรับสภาพดินให้เรียบร่อยต่อการปลูก ถ้าเป็นพื้นที่ ที่ลาดเท การไถครั้งสุดท้ายควรให้ขวางกับแนวลาดเท นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดอาจปลูกบนดินที่ไม่ต้องการไถพรวนหรือไถพรวนเพียงเพื่อทำแถวปลูกเท่านั้นก็ได้ แต่การปลูกในแปลงที่เตรียมดินแบบนี้จะได้ผลต่อเมื่อการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยมีสารเคมีหลัก คือ กรัสม็อกโซนหรือพาราควอต แล้วมีการใช้สารเคมีปราบวัชพืชชนิดอื่นที่เหมาะสมควบคู่กันไปด้วย เช่น อาทราซีน อะลาคลอร์ เป็นต้น การปลูกข้าวโพดแบบไม่มีการไถพรวนนี้จะมีเศษซากพืชคลุมดิน เป็นต้น การปลูกข้าวโพด แบบไม่มีการไถพรวนนี้จะมีเศษซากพืชคลุมดิน สามารถช่วยในการซับน้ำและอนุรักษ์ความชื้น ในดินให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ช่วยลดความเสียหายจากการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้เป็นอย่างดี ผลดีของการปลูกโดยไม่มีการไถพรวนจะเห็นได้ชัดในพื้นที่ที่มีความลาดเทสูง การกำจัดวัชพืช ทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แรงงานคน การใช้เครื่องมือไถพรวน และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชในการใช้สารเคมีนั้น สารเคมีแต่ละชนิดมีลักษณะการใช้คุณสมบัติในการปราบวัชพืชและผลตกค้างแตกต่างกันไป ดังนั้นก่อนใช้จึงควรอ่านคำแนะนำให้ละเอียด การเลือกใช้สารเคมีชนิดใดขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืชที่ขึ้นอยู่ และชนิดของพืชที่จะปลูกในฤดูถัดไป การปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีการใช้ปุ๋ยน้อยมาก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดต่ำและราคาค่อนข้างสูง รวมทั้งการขาดความรู้ในเรื่องการใส่ปุ๋ยในข้าวโพด จึงทำให้ผลผลิตดีขึ้นกว่าไม่ใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่จำเป็น คือ ปุ๋ยไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส ส่วนโปแตสเซียมนั้น ดินในประเทศไทยส่วนใหญ่ไม่ขาดโปแตสเซียม (ยกเว้นในดินทราย) สูตรปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่นขึ้นกับการวิเคราะห์ดินและระดับผลผลิตที่ต้องการในทางปฏิบัติเพื่อสะดวก แนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 20-20-0 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยนั้นถ้าในขณะที่ปลูกจะสะดวกที่สุด เพื่อลดความเสี่ยงแนะนำว่า ควรใส่ปุ๋ยหลังจากตายหญ้าซึ่งระยะนี้ข้าวโพดโตพอสมควรแล้วพอที่จะคาดคะเนได้ว่าการปลูกข้าวโพดฤดูนี้จะล้มเหลว เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ฝนแล้ง ฯลฯ และอื่น ๆ การใส่ปุ๋ยอาจกระทำโดยการหว่านให้ห่างจากโคนต้นข้าวโพด 1 คืบ ใส่ปุ๋ยแล้วกลบดิน ควรเก็บเกี่ยวข้าวโพดในระยะที่ต้นและฝักแห้ง แล้วนำมาตากแดด 3-4 วัน จึงนำมากะเทาะเมล็ด แล้วควรตากเมล็ดข้าวโพดให้แห้งสนิท ให้มีความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อราบางชนิดที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพด (โชคชัย เอกทัศนาวรรณ และคณะ , มปป)

2.5 การปลูกข้าวโพดตามฤดูกาล

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ค่อนข้างทนทานและปลูกง่าย ในสภาพดินฟ้าอากาศของเมืองไทย ถ้ามีน้ำเพียงพอจะสามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดทั้งปี การปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำจากน้ำฝนธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ดังนั้น

ฤดูปลูกข้าวโพดที่เหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับจำนวนน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนในแต่ละเดือนนั่นเอง ปกติเฉลี่ยโดยทั่วไป ฝนจะเริ่มตกมากตั้งแต่เดือนมีนาคม-พฤษภาคม และระหว่างสิงหาคม-กันยายน เป็นช่วงที่ฝนตกชุกที่สุด พันธุ์ข้าวโพดที่นิยมปลูกกันอยู่ในปัจจุบันมีอายุปานกลาง คือ ประมาณ 110-120 วัน ดังนั้น จึงอาจปลูกข้าวโพดได้ตามความเหมาะสม ถ้าปีใดมีฝนตกสม่ำเสมอแต่ต้นปี อาจปลูกข้าวโพดได้ 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกปลูกในช่วงระหว่างพฤษภาคม-มิถุนายน และครั้งที่สองปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม-กลางเดือนสิงหาคม พวกที่ปลูกต้นฤดูฝนโดยทั่วไป มักได้ผลผลิตสูงกว่าพวกที่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝน ทั้งนี้เนื่องจากการตากข้าวโพด เนื่องจากฝนตกชุก ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การปลูกข้าวโพด

ข้าวโพด เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปีถ้าไม่มีปัญหาเรื่องน้ำ แต่โดยทั่วไปเกษตรกรไทยปลูกข้าวโพด โดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้นฤดูปลูกโดยทั่วไปประเทศไทยมี 2 ฤดู คือ

1.) ปลูกต้นฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม ขึ้นอยู่กับการตกและการกระจายของฝนในท้องถิ่น เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝน เนื่องจากได้ผลผลิตสูงกว่า ไม่มีโรคราน้ำค้างระบาด พันธุ์สุวรรณ 2062 เทียบกับสุวรรณ 1 ทำความเสียหายรวมทั้งปัญหาวัชพืชรบกวนน้อยกว่าปลูกปลายฤดูฝน แต่จะมีปัญหาจากสารพิษ อะฟลาทอกซิน

2.) ปลูกปลายฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม การปลูกในฤดูปลายฝนนี้ ต้องใช้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เพราะเป็นฤดูปลูกที่โรคราน้ำค้างระบาดทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดมาก อย่างไรก็ตามข้าวโพด ที่เก็บได้จากการปลูกต้นฤดูฝนคุณภาพของเมล็ดต่ำ ทั้งนี้เพราะเมล็ดเก็บเกี่ยวที่ขึ้นสูงทำให้เกิดเชื้อรา ซึ่งสร้างสารพิษ อะฟลาทอกซิน ทำให้เมล็ดข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวจากการปลูกต้นฤดูฝน มีสารพิษนี้ในปริมาณสูง จนก่อให้เกิดปัญหาการรับซื้อจากตลาดต่างประเทศส่วนเมล็ดข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวจากการปลูกปลายฤดูฝน ไม่มีปัญหาเรื่องสารพิษอะฟลาทอกซินถ้ามีน้อยเพราะการเก็บเกี่ยวกระทำ ในขณะที่ความชื้นในอากาศต่ำ

2.6 ดิน

ดินเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ ผสมกับซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมกัน เป็นเวลาหลายล้านปี ดินหลังจากเปิดป่าใหม่จะเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ดี ปลุกพืชงามและมีผลผลิตสูง เมื่อใช้ดินทำการเพาะปลูก ติดต่อกันเป็นเวลานาน ดินจะมีสภาพเสื่อมโทรมลง ธาตุอาหารหรือ ปุ๋ยเดิมในดินจะหมดไป รวมทั้งลักษณะ การโปร่ง ร่วนซุยของดินก็จะแน่นทึบ ไถพรวนยาก ถ้าไม่แก้ไขปรับปรุง ก็จะทำให้ไม่สามารถปลูกพืชให้ ได้ผลผลิตสูงอีกต่อไป ส่วนประกอบของดินดังนี้

2.6.1 อนินทรีย์วัตถุ เป็นส่วนที่เกิดจากชิ้นเล็กชิ้นน้อยของแร่และหินต่างๆ ที่สลายตัวโดยทางเคมี กายภาพ และชีวเคมี ทำหน้าที่เป็นแหล่งของธาตุอาหารให้กับพืช และเป็นอาหารของจุลินทรีย์ดิน

2.6.2 อินทรีย์วัตถุ ได้แก่ส่วนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังหรือการสลายตัวของเศษเหลือของพืชสัตว์ที่ ทับถมกันอยู่บนดิน ทำหน้าที่ เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ให้พลังงานแก่จุลินทรีย์ดิน และ ควบคุม สมบัติทางกายภาพของดิน เช่นโครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำและการแลกเปลี่ยนอากาศของ ดิน เป็นต้น มีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ

2.6.3 น้ำ ที่อยู่ในดินนั้น ทำหน้าที่ให้น้ำแก่พืช และช่วยละลายธาตุอาหารต่างๆ ในดิน และขนย้าย อาหารพืช

2.6.4 อากาศ ทำหน้าที่ให้ออกซิเจนแก่รากพืช และจุลินทรีย์ในการหายใจหน้าตัดดินดินมีความลึก หรือความหนาแต่ถ้ามองความลึกนั้นลงไปตามแนวดิ่ง จะเห็นว่าดินนั้นทับถมกัน เป็นชั้น ๆ ดินที่ทับถมกัน เป็นชั้นๆ ตามแนวดิ่งนั้นเรียกว่าหน้าตัดดิน ตามปกติดินที่เกิดใหม่มักมีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ที่ดินบน แต่จะ มีปริมาณน้อยในดินล่าง ในระดับที่ลึกลงไปตามแนวน้ำตัดของดินจะพบหินบางชนิดที่กำลังสลายตัวอยู่ใน ชั้นล่างเรียกว่า วัตถุต้นกำเนิดดิน ได้วัตถุต้นกำเนิดดินลงไปเรียกว่าหินพื้น ซึ่งเป็นชั้นที่ยังไม่ได้ผ่านการ สลายตัวผุพัง รากพืชจะเจริญเติบโต และดูดธาตุอาหารในส่วนที่เป็นดินบนและดินล่าง ซึ่งมีความลึกไม่ เท่ากันในดินแต่ละชนิด ดินที่ลึกก็จะมีพื้นที่ที่ให้พืชหยั่งรากและดูดธาตุอาหารได้มากกว่าดินที่ตื้น ดังนั้นการ ปลูกพืชให้ได้ผลดีควรพิจารณาความลึกของดินด้วย การเจริญเติบโตของพืช การที่พืชจะเจริญเติบโตเป็น ปกติได้นั้นต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้

- 1) แสงสว่าง เป็นแหล่งพลังงานซึ่งพืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างน้ำตาลและแป้ง
- 2) อุณหภูมิ อุณหภูมิของดินและของบรรยากาศควบคุมอุณหภูมิภายในต้นพืช กระบวนการต่าง ๆ ภายในพืช เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ
- 3) ความชื้นหรือน้ำ เป็นวัตถุดิบในกระบวนการสังเคราะห์แสง และทำหน้าที่ต่าง ๆ มากมายในพืช เช่น ทำให้เซลล์เต่งตัว เป็นตัวกลางในการขนย้ายธาตุอาหาร และอินทรีย์สาร
- 4) ชนิดและปริมาณของก๊าซต่าง ๆ ในดิน อากาศในดินส่วนใหญ่ประกอบด้วยก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ รากพืชใช้ก๊าซออกซิเจนจากอากาศในดินหายใจ ถ้ามีก๊าซนี้ไม่เพียงพอ รากจะไม่เจริญเติบโต ระบบรากไม่ดี ซึ่งทำให้ดูดน้ำและธาตุอาหารได้น้อย

5) สภาพกรดต่างของดิน นิยมบอกเป็นค่าพีเอช ดินที่มีพีเอช เท่ากับ 7 ถือว่าเป็นกลาง แต่ถ้าต่ำกว่า 7 ก็เป็นดินกรดและสูงกว่า 7 เป็นดินด่าง พืชโดยทั่วไปเจริญเติบโตได้ดีหากดินมีพีเอชใกล้เคียงกับกลาง

6) โรคและแมลงศัตรูพืช สิ่งมีชีวิตบางอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคและแมลงหลายชนิดเป็นศัตรูร้ายแรงต่อพืช ดังนั้นถ้ามีโรคและแมลงรบกวนมากย่อมจำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

7) ธาตุอาหารในดินและสมบัติต่าง ๆ ของดิน สมบัติของดินทางเคมี กายภาพ และชีวภาพต่างก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งสิ้น ธาตุอาหารในดินถูกพืชดูดขึ้นไปใช้

สร้างผลผลิต และสูญเสียไปจากดินอย่างถาวร ถ้าไม่มีการชดเชยส่วนที่หายไป ดินจะเสื่อมโทรมและมีปัญหาในการผลิตพืชต่อไป

ความต้องการธาตุอาหารของพืช ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมี 16 ธาตุ ในจำนวนนี้ 3 ธาตุ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ได้จากน้ำและอากาศ ส่วนธาตุอาหารอีก 13 ธาตุ นั้นมาจากดิน ในบรรดาธาตุอาหารทั้ง 13 ตัวนั้น เอ็น พี เค เป็นธาตุอาหารที่พืชใช้ในปริมาณมากที่สุด ดังนั้นการเพิ่มเติมธาตุอาหารพืชลงไปดินในรูปของปุ๋ย จึงเน้นเฉพาะ เอ็น พี เค ส่วนธาตุอาหารอีก 10 ตัวนั้น จัดเป็นธาตุอาหารรองและจุลธาตุ หรือธาตุอาหารเสริม ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการใส่ให้กับพืชบ้างหากดินบริเวณที่ปลูกพืชนั้นขาดแคลน เช่น ดินทราย ดินที่เป็นกรดมากเกินไปหรือเป็นด่างเกินไป เป็นต้น

เมื่อมีการเก็บเกี่ยวพืชออกไปจากดินในรูปของผล หรือใบก็ตาม ธาตุอาหารต่างๆ ก็จะสูญหายไปกับพืชที่เก็บเกี่ยว โดยจะสูญเสีย เอ็น พี เค มากกว่าธาตุอาหารตัวอื่นๆ ถ้าเราไม่ใส่ธาตุอาหาร เอ็น พี เค เพิ่มเติมลงไปในดิน ดินก็จะมีธาตุอาหารลดลงเรื่อยๆ จนในที่สุดดินก็เสื่อมโทรม และไม่สามารถผลิตพืชได้ เมื่อถึงเวลานั้นการที่จะปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมือนเดิมจะใช้เวลาอย่างมาก ดังนั้น เราจึงควรทะนุบำรุงรักษาดินของเราไม่ให้เสื่อมโทรม โดยการใส่ธาตุอาหารพืชลงไปดินให้เท่ากับการสูญเสียออกไป การสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินมีหลายทางคือ

- 1) สูญเสียไปกับส่วนของพืชที่เก็บเกี่ยวออกไปจากพื้นที่ปลูก
- 2) ถูกชะล้างออกไปจากบริเวณรากพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจน
- 3) สูญหายไปเป็นรูปของก๊าซ กรณีของไนโตรเจน
- 4) เกิดการตรึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส การตรึงหมายถึงธาตุอาหารถูกดินหรือสารประกอบในดินจับไว้ พืชไม่สามารถเอาไปใช้ประโยชน์ได้ (นิรนาม , 2558)

2.7 ชนิดของวัชพืชที่พบในไร่ข้าวโพด

วัชพืชในไร่ข้าวโพดส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดลดต่ำลงเป็นอันมากรวมถึงการที่ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการกำจัดวัชพืชไม่ทันตามเวลาโดยความเสียหายจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัชพืชและอายุข้าวโพดในขณะนั้น

2.7.1 วัชพืชผักโขมหิน

ผักโขมหินขึ้นเป็นวัชพืชทั่วไปในเขตร้อน ในไทยพบทั่วทุกภาคตามที่รกร้าง และข้างถนนเป็นไม้เถาขนาดเล็ก เลื้อยตามพื้นดิน ยอดยกตั้งเล็กน้อยเถากลมเล็กเรียวเป็นข้อยาวๆ ส่วนใหญ่จะพบเห็นขึ้นเป็นกอเดี่ยวๆ และแผ่ขยายแตกกิ่งก้านทอดเลื้อยแผ่ขยายออกไปเป็นวงกว้างใบ ทรงกลมเบี้ยวไปมาเล็กน้อย หนาชุ่มน้ำ ขอบใบมีต่อมสีแดง ขยี้ดูเป็นเรือกๆยางใสดอก ออกเป็นช่อที่ปลายช่พุ่มแดง หรือขาวผลรูปคล้ายกระบองเป็นสัน 5 สัน มีต่อมทั่วไป ยาวประมาณ 0.2-0.3 ซม. ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ผักโขมหิน

2.7.2 วัชพืชหญ้าขน

เป็นหญ้าสะเทินน้ำสะเทินบก มีอายุข้ามปี มีลำต้น ชูขึ้นหรือบางครั้งโน้มลงพื้น สูง 1.5 ม. ลำต้นมีขน โดยตามข้อและกาบใบจะมีขนยาวพู่เห็นได้ชัดเจนใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับข้างกัน แผ่นใบรียาว ยาว- 10-30 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. เรียบหรือมีขนบางๆ ที่รอยต่อระหว่างแผ่นใบ และกาบใบ จะมีขน กาบใบติดกับต้นอย่างหลวมๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 หญ้าขน

2.8 การกำจัดหรือการควบคุม

เมื่อวัชพืชเป็นศัตรูพืชปลูกจำเป็นต้องมีการกำจัดเพื่อให้ปริมาณวัชพืชลดลงหรือหมดไปและเพื่อให้การกำจัด หรือควบคุมนั้นมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้จัก และทราบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ หรือวงชีพของวัชพืชนั้นๆ เสียก่อน เช่น วัชพืชที่มีหัว และไม่มีหัวต้องเลือกใช้วิธีการกำจัด หรือใช้ยาต่างกัน พืชใบแคบซึ่งส่วนใหญ่ หมายถึง หญ้าและ กกนอกนั้นเป็นพืชใบกว้าง วัชพืชมีการสนองตอบต่อยากำจัดวัชพืชต่างกันด้วย เช่น สารเคมีพวกกรดซัลฟิวริก จะกำจัดพืชใบกว้างชนิดที่เป็นไม้ล้มลุกอายุสั้นได้ทั้งนี้ เพราะว่าตา หรือยอดอ่อนไม่มีใบหุ้ม สารเคมีจะถูกตา ทำให้ตา หรือยอดอ่อนเสียไปกว้างชนิดที่เป็นไม้ล้มลุกอายุสั้นได้ ทั้งนี้เพราะว่าตา หรือยอดอ่อนไม่มีใบหุ้ม สารเคมีจะถูกตา ทำให้ตา หรือยอดอ่อนเสียไป ไม่เจริญเติบโต ส่วนพวกหญ้าและกกซึ่งเป็นพืชใบแคบ ยอดอ่อนหรือตาถูกหุ้มด้วยกาบใบหลายชั้น สารเคมีเข้าถึงตา หรือยอดอ่อนได้ยาก หรือไม่ได้ จึงทำให้การกำจัดวัชพืชเหล่านี้ไม่ได้ผลดี นอกจากนี้แล้วยังต้องพิจารณาถึงสภาพแวดล้อม และขนาดเนื้อที่ที่ทำการเพาะปลูกด้วย การกำจัดวัชพืชมีหลายวิธีดังนี้

2.8.1 การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีเขตกรรม

เป็นวิธีการสมัยโบราณ ซึ่งชาวไร่ชาวนาทั่วไปปฏิบัติ แต่วิธีการเหล่านี้ยังเป็นประโยชน์ และมีประสิทธิภาพ วิธีนี้มีหลายอย่างได้แก่ การถอน ขาวสวนมักดายหญ้าต้นสูงๆออก หรือที่เรียกว่า ทำร่น โดยใช้มีด จอบ หรือเสียม หากต้นเล็กใช้การถอนออก ซึ่งเหมาะสำหรับส่วนที่มีเนื้อที่น้อยๆ และวัชพืชนั้นเริ่มงอก รากหยั่งดินยังไม่ลึก ถ้าเป็นวัชพืชที่มีอายุข้ามปี การใช้มีดถอนจะทำให้รากขาด ถ้าทิ้งไว้รากจะงอกขึ้นมาใหม่ การถอนวัชพืชควรรดน้ำ ให้ดินแฉะเสียก่อน ทำให้ถอนง่ายขึ้น เช่น แห้วหมู ที่ขึ้นแซมในสนามหญ้า หากถอนเมื่อดินแข็ง ต้นมักขาด หัวยังคงอยู่ในดิน สามารถงอกใหม่ได้ควรรดน้ำเสียก่อน เวลาถอนหัว แห้วหมูจะได้ติดมาด้วย การใช้มือถอนควรทำก่อนที่วัชพืชออกดอก ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการปราบวัชพืช

การขุดโดยใช้มีด จอบ และเสียม เครื่องมือเหล่านี้เป็นเครื่องมือของเกษตรกร (ภาพที่ 2.4) ใช้ถาง ขุดทำลายวัชพืช ทำได้ตั้งแต่ไร่ขนาดเล็กถึงไร่ขนาดใหญ่ แต่ต้องมีแรงงานพอที่จะขุดหรือถาง การใช้จอบ หรือเสียม รากของวัชพืชจะถูกขุดขึ้นมา และ ถ้าตากดินทิ้งไว้รากจะแห้งตาย เช่น แห้วหมู ส่วนการใช้จอบ หรือเสียม หรือมีดถากกลางหญ้านั้น เป็นเพียงตัดต้นวัชพืชเฉพาะส่วนที่อยู่บนดินเท่านั้น ส่วนที่อยู่ใต้ดินยังอยู่ จะแตกเป็นต้นใหม่อีกเมื่อได้รับความชื้น ดังนั้น ควรขุดหรือถากพื้นดิน แล้วเก็บวัชพืชทิ้ง ซึ่งเป็นวิธี

ทำลายวัชพืช และเป็นการพรวนดินให้แก่พืชปลูกอีกด้วย การเครื่องมือทุ่นแรงในเกษตรกร เช่น การใช้รถไถ หรือพรวนดิน ก่อนลงมือปลูกพืช นอกจากเป็นการเตรียมดินแล้ว ยังทำให้จำนวนวัชพืชลดลงได้มาก เช่น หญ้าขจรจบ ถ้ามีการไถพรวนดินลึก 2-3 ก่อนลงมือปลูกข้าวโพด เมล็ดหญ้าขจรจบจะงอกน้อยกว่าไถพรวนเพียงครั้งเดียว รากวัชพืชบางชนิดหยั่งดินลึก การไถพรวนตื้นไม่สามารถกำจัดได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน ถ้าดินแห้งไถพรวนได้ตื้น ถ้าดินตื้นไถพรวนได้ลึก สามารถไถได้ลึก 8-10 นิ้ว จากผลการเพาะเมล็ดหญ้าขจรจบให้ความลึกต่างๆ ปรากฏว่า ถ้าเพาะที่ผิวดิน จะงอกประมาณ ร้อยละ 80 หากเพาะลึก 4 นิ้วแล้ว เมล็ดจะงอกน้อยประมาณร้อยละ 8 เมล็ดพืชนั้นหากฝังดินยิ่งลึกมาก ความสามารถงอกยิ่งลดลง

2.8.2 การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีใช้แรงงานคนและสัตว์

การใช้แรงงานคนเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด คือการใช้มือถอน การใช้จอบถางหรือพรวน การปฏิบัติด้วยวิธีนี้เหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกน้อยๆ เงินทุนน้อยแต่ในพื้นที่ขนาดใหญ่อาจทำให้ซ้ำ ส่วนการใช้แรงงานสัตว์นั้น เป็นการไถหรือควายลากไถ เพื่อพรวนดินและกำจัดวัชพืช วิธีนี้สะดวกกว่าแรงคน และควรทำในขณะที่วัชพืชไม่โตจนเกินไป อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานสัตว์จะมีความสะดวกฝนดินเนือหยาบ หรือดินเนือทรายมากกว่าดินเหนียว ในทางปฏิบัติมักทำควบคู่ไปกับการใช้แรงงานคน

2.8.3 การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการใช้เครื่องจักรกล

เป็นการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร เช่นรถไถเดินตาม ชุดใบมีดงอ หรือพรวนหมุน การไถพรวนซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปลูกข้าวโพด และการกำจัดวัชพืชหลังปลูก การไถพรวนที่มีความเหมาะสมนั้นจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี อย่างไรก็ตามที่จะไถพรวนให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีนั้นก็ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการปลูกด้วย โดยทั่วไปการใช้เครื่องมือมักเริ่มต้นหลังจากปลูกข้าวโพดแล้ว 1-3 เดือน เกษตรกรมักจะทำการพรวนระหว่างแถวข้าวโพดเพื่อกำจัดวัชพืช และช่วยให้การถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้น และหากว่ามีการปลูกข้าวโพดในต้นของฤดูฝนก็อาจจะไม่สามารถไถพรวนได้ หากมีฝนติดต่อกันเป็นเวลานาน และไม่สามารถนำเครื่องจักรกลไปปฏิบัติงานได้ แต่หากว่าปลูกข้าวโพดแบบข้ามแล้งก็จะสามารถไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืชได้ หลังจากไถพรวนครั้งแรกไปแล้ว จำเป็นต้องมีการไถพรวนครั้งที่สอง เมื่อข้าวโพดอายุได้ 6 เดือน การพรวนดินในขณะนี้จำเป็นต้อง ระวังมัดละวังเป็นพิเศษ เนื่องการข้าวโพดมีความสูงมากขึ้น

2.8.4 การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช

ในการเลือกสารเคมีเพื่อการกำจัดวัชพืชนั้นจำเป็นต้องมีความเข้าใจองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องก่อน ซึ่งประกอบด้วย

- 1.) พันธุ์ ช่วงอายุและความสูงของต้นข้าวโพด ซึ่งจะต้องลงลึกไปในรายละเอียดว่า สารกำจัดวัชพืชชนิดไหนที่พันธุ์ข้าวโพดสามารถทนได้ และควรใช้สารเคมีชนิดไหนในช่วงเวลาไหนเพื่อจะได้ไม่เป็นพิษต่อต้นข้าวโพด

2.) อายุของวัชพืชกับสัดส่วนของยาและความคุ้มค่า ในบางครั้งจำเป็นต้องพิจารณาว่าช่วงอายุไหนของวัชพืชมีความจำเป็นต้องกำจัด หรือควรจะผสมสารเคมีในอัตราส่วนไหนเพื่อจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ โดยที่ยังคุ้มค่ากับการลงทุน

3.) ชนิดของวัชพืช เป็นใบแคบหรือใบกว้าง ใบเลี้ยงเดี่ยวหรือใบเลี้ยงคู่ และเป็นวัชพืชปีเดียวหรือวัชพืชข้ามปี ทั้งนี้เพราะสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดย่อมส่งผลในการควบคุมชนิดวัชพืชแตกต่างกันไป

4.) ชนิดของดิน เพราะสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดอาจจะให้ผลในการควบคุมวัชพืชที่แตกต่างกันไปได้ในแต่ละชนิดของดินจึงควรศึกษาจากฉลากแนบด้วย

5.) ควรขึ้นของดินในขณะที่มีการฉีดพ่นควรจะเป็นเพียงพอ เพื่อให้สารเคมีกำจัดวัชพืชซึมลงดินได้ดี

6.) ขณะฉีดพ่นไม่ควรมีลมแรง หรือฝนตก

7.) อัตราของสารเคมีกำจัดวัชพืชต้องมีความเหมาะสม เพื่อให้สามารถออกฤทธิ์ได้เต็มที่

8.) ต้องมีการฉีดพ่นให้ทั่วถึง

9.) น้ำสำหรับการฉีดพ่น ควรสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนหรือตะกอน

10.) ใช้เครื่องพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับขนาดของต้นข้าวโพด และช่วงเวลาฉีดพ่นการที่จะเลือกใช้สารเคมีเพื่อกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดนั้นสิ่งที่จะต้องมีความคำนึงถึงอยู่เสมอคือความปลอดภัยและได้ผลดีที่สุด

2.9 เครื่องมือการเกษตรขนาดเล็กที่ใช้แรงงานคน

2.9.1 เสียม เป็นเครื่องมือขุดดิน ที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในบรรดาเครื่องมือขุดดินทุกชนิด ด้วยรูปทรงที่เล็กมีน้ำหนักเบา จึงไม่กินแรงผู้ใช้ เสียมจึงมีบทบาทสำคัญในงานด้านการเกษตรทุกชนิด จึงพูดได้ว่าเสียมเป็นเครื่องมือการเกษตรที่มากู้กับจอบ เพราะสิ่งที่จอบทำได้เสียมก็สามารถทำได้ เช่น การขุดดิน ขุดลอก เป็นต้น แต่สิ่งที่เสียมทำได้นั้นจอบไม่สามารถทำได้ก็คือการขุดหลุมที่ลึกและการขุดดินในที่แคบ ๆ ที่ต้องใช้ความความระมัดระวังสูง เช่น การขุดล้อมต้นไม้ขนาดเล็ก และการขุดหน่อกล้วย เป็นต้น

การใช้งาน ใช้มือทั้งสองข้างจับด้ามเสียมให้มืออยู่ห่างกันพอสมควร แล้วกดปลายเสียมลงไปในดิน แล้วจัดเพื่อให้ดินขาดออกจากกันแล้วดึงกลับขึ้นมา

ความปลอดภัย ก่อนใช้ควรตรวจสอบสภาพเสียมเสียก่อน ว่ามีส่วนไหนชำรุดเสียหายหรือไม่ ขณะปฏิบัติงานไม่ควรแกว่ง หรือ เหวี่ยง เสียมเล่น เพราะการเหวี่ยงอาจจะทำให้เสียมหลุดมือไปโดนผู้อื่นได้รับบาดเจ็บ หรือ ถูกข้าวของเสียหายได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.5

การทำความสะอาดและดูแลรักษา หลังจากการใช้ทุกครั้งควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ เพื่อกำจัดดินที่ติดปลายเสียมให้หมดเสียก่อน จากนั้นก็ใช้ผ้าเช็ดให้แห้ง ทาน้ำมันกันสนิมแล้วหาที่เก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย (นิรนาม , 2558)



ภาพที่ 2.5 เสียม

2.9.2 จอบ เป็นเครื่องมือขุดดิน ที่มีน้ำหนักปานกลางและมีความทนทานสูง จอบใช้ในการขุดดินแข็งๆ และ ขุดหลุมให้มีขนาดกว้างและลึกได้ ลักษณะเด่นของจอบ คือ มีใบที่แบนกว้างและคม สามารถเจาะผ่านพื้นดินหรือก้อนดินที่แข็งๆ ให้แยกขาดออกจากกันได้โดยง่าย ดังแสดงในภาพที่ 2.6

การใช้งาน ใช้มือทั้งสองข้างจับด้ามจอบให้มืออยู่ห่างกันพอสมควร แล้วยกขึ้นเหนือหน้าผากหรือเหนือหัวเล็กน้อยแล้วฟันลงไปที่พื้นดิน ให้คมจอบเจาะลงไปยังตำแหน่งที่ต้องการ แล้วจัดเพื่อให้ดินแตกหรือฉีกขาดแล้วดึงเข้ามาหาตัว ทำซ้ำขั้นตอนเดิมแบบนี้ไปเรื่อย ๆ หลุมที่ขุดก็จะกว้างและลึกตามที่เรต้องการ

ความปลอดภัย ก่อนใช้ควรตรวจสอบสภาพจอบเสียก่อน ว่ามีส่วนไหนชำรุดเสียหายหรือไม่ ขณะปฏิบัติงานควรจับจอบให้มั่น เพราะน้ำหนักของจอบมีมากกว่าพลั่วและเสียม หากจับไม่มั่นพอ อาจจะหลุดมือไปถูกคนอื่นหรือถูกข้างของเสียหายได้ กรณีใช้งานขณะมีผู้คนอยู่ใกล้ๆ ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะจอบมีความหนักและคมมาก หากฟันโดนเท้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย อาจเกิดบาดเจ็บถาวรถึงขั้นสูญเสียอวัยวะได้

การทำความสะอาดและดูแลรักษา หลังจากการใช้ทุกครั้งควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ เพื่อกำจัดดินที่ติดตามใบจอบและคมจอบ ให้หมดเสียก่อน จากนั้นให้ใช้ผ้าเช็ดให้แห้ง แล้วทาน้ำมันกันสนิมแล้วเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย (นิรนาม , 2558)



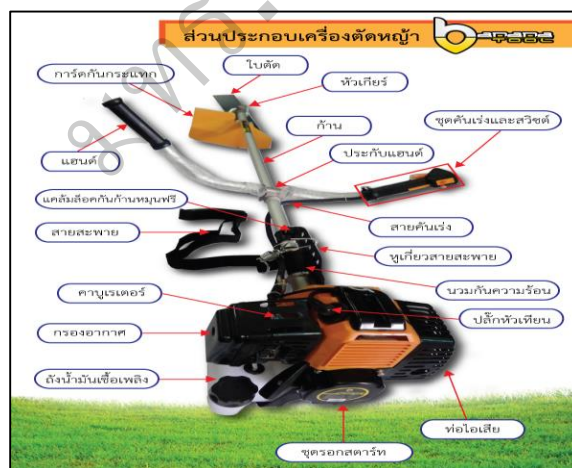
ภาพที่ 2.6 จอบ

2.10 เครื่องยนต์การเกษตรขนาดเล็ก

ชนิดของเครื่องยนต์เล็กเครื่องยนต์เล็กเป็นเครื่องยนต์ที่มีสูบเดียวขนาดไม่เกิน 5 แรงม้า มีชนิดแบบสูบตรง และชนิดแบบสูบเอียง เครื่องยนต์เล็กที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดโดยทั่วไป จะใช้งานเกี่ยวกับด้านการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ เป็นเครื่องยนต์ที่นำเข้ามาผลิตในประเทศไทย มีทั้งแบบใช้น้ำมันเบนซิน ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ใช้น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิง เครื่องยนต์เล็กมีหลายยี่ห้อ เช่น ฮอนด้า คูโบต้า ยันมาร์ เป็นต้น

เครื่องตัดหญ้าที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง แบ่งตามลักษณะการใช้งานมี 2 แบบ คือ

1) แบบสะพายบ่า นิยมเรียกว่า เครื่องหางยาว, เครื่องก้านแข็ง, เครื่องข้ออ่อน, เครื่องก้านอ่อน เหมาะสำหรับตัดหญ้ารก หญ้าหนา หญ้าคา หญ้าที่มีความสูงในพื้นที่การเกษตร รั้วบ้าน ไร่ สวน บำ ดั้งแสดงในภาพที่ 2.7 และภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.7 เครื่องตัดหญ้าหางยาวหรือก้านแข็ง



ภาพที่ 2.8 เครื่องตัดหญ้าข้ออ่อนหรือก้านอ่อน

2) แบบรถเข็น เหมาะสำหรับตัดหญ้ามีขนาดไม่สูงมาก มีพื้นที่ราบเรียบ เช่น ลานกว้าง ลานหญ้า ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 รถเข็น

2.11 อุปกรณ์หรือเครื่องมือกำจัดวัชพืช

อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช ที่มีใช้ทั่วไปมีดังนี้

2.11.1 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบใบมีดกว้าง เครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชแบบนี้ เป็นเครื่องแบบง่ายๆ มีน้ำหนักเบาใช้แรงงานคน สามารถทำงานได้ดี ในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความชื้นพอสมควร ลักษณะเครื่องสร้าง เครื่องกำจัดวัชพืช มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ด้ามจับทำด้วยท่อนไม้ยาว และใบมีดมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ทำด้วยเหล็กโครม มีดจะยึดติดกับปลายล่างของด้ามจับ ใบมีดสามารถแกว่งไปมาได้ หลักการทำงาน โดยใช้มือทั้งสองข้างจับด้ามจับ กดใบมีดลงแนบดิน จากนั้นใช้แรงดันด้ามจับไปมาให้ใบมีดขยับและตัดต้นวัชพืช ต้องกดใบมีดให้แนบติดดินตลอดเวลาในการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชนี้ อย่าใช้สับดินแบบจอบเพราะจะทำให้ใบมีดหักได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.10



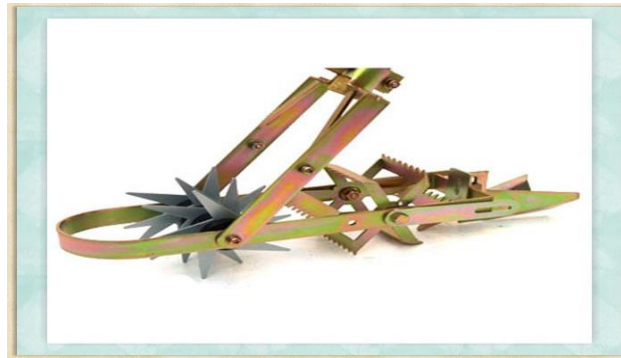
ภาพที่ 2.10 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบใบมีดแกว่ง

2.11.2 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบแบบล้อตะกุก ลักษณะการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืชนี้ ออกแบบเพื่อใช้กับนาข้าวที่ปลูกเป็นแถว โดยมีระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 20 เซนติเมตร การทำงานใช้แรงงานคนหนึ่งคนขึ้นทำงานในระหว่างแถวพืช ล้อตะกุกดินที่มีลักษณะเป็นซี่จะทำหน้าที่กดวัชพืชให้จมดินเพื่อให้วัชตายหรือชะงักการเจริญเติบโต เครื่องมือชนิดนี้มีน้ำหนักเบาสะดวกในการทำงาน และการเคลื่อนย้าย เครื่องมือกำจัดวัชพืช มีส่วนประกอบ ส่วนสำคัญเป็นล้อตะกุกดิน มีลักษณะเป็นล้อหกเหลี่ยม และมีซี่อยู่โดยรอบ จำนวน 2 ล้อ เรียงขนานกันเพื่อทำหน้าที่ในการตะกุกดิน และย่ำวัชพืชระหว่างแถวสีก ทำหน้าที่พุงให้เครื่องลั่นไถลไปบนพื้นนาและเป็นตัวควบคุมความลึกของล้อตะกุกดินด้ามจับ สามารถปรับขึ้นลงได้เพื่อให้พอดีกับความสูงของผู้ใช้ ดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบแบบล้อตะกุก

2.11.3 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบล้อแฉก เครื่องพรวนและกำจัดวัชพืชนี้ เป็นเครื่องมือแบบง่ายๆ ใช้แรงงานคน สามารถพรวนดินและกำจัดวัชพืชในเวลาเดียวกัน ทำงานได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียวที่มีความชื้นพอสมควรวิธีใช้ใช้มือทั้งสองข้างจับด้าม กดล้อแฉกให้ใบมีดแนบดินใช้แรงดันด้ามจับไปมา ล้อแฉกซึ่งอยู่ตอนหน้าจะหมุนตะกุกพรวนดิน ในขณะเดียวกันใบมีดซึ่งอยู่ด้านหลังก็จะปาดดินและตัดต้นวัชพืช ดังแสดงในภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 เครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบล้อยแนก

2.12 ศึกษาการไถดินและอุปกรณ์เตรียมดิน

การเตรียมดินครั้งแรกโดยการไถ ในยุคแรกของการปลูกพืชมนุษย์ใช้แรงตัวเองและครอบครัวและกลุ่มชน ในการเตรียมดินโดยใช้เครื่องมือง่ายๆ โดยเฉพาะจอบ เพื่อพลิกดินสำหรับปลูกพืช เป็นหลัก ต่อมาเมื่อมนุษย์รู้จักนำสัตว์เข้ามาเลี้ยง ก็ได้พัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ใช้อย่างจอบ คราด เพื่อให้สัตว์ช่วยแรง ทำให้ทำงานได้มากขึ้น เรียกอุปกรณ์นี้ว่า ไถ ซึ่งมีพัฒนาการรูปร่างไปหลายแบบดังภาพประกอบชนิดของไถต่างๆ

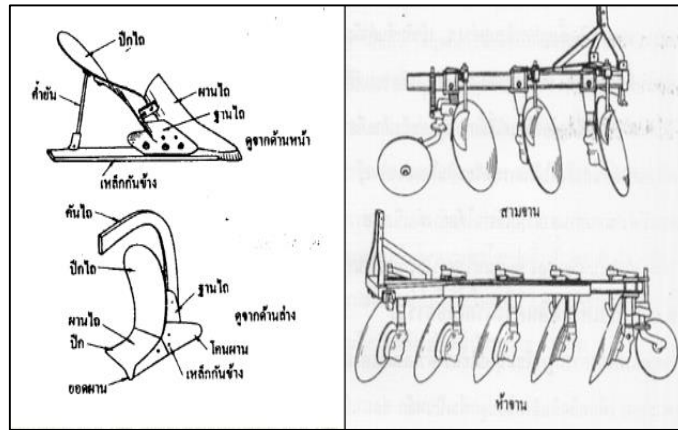
การพลิกดินโดยใช้ไถช่วยแรง เราเรียกว่า การไถ ปัจจุบันประเทศที่พัฒนาแล้วมักใช้เครื่องยนต์มาเป็นต้นกำลังแทนแรงงานสัตว์เพราะเครื่องยนต์ให้กำลังมากกว่า ทำงานได้ยาวนานกว่า ทำให้การไถมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม ชนิดของไถที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ ไถหัวหมูและไถจาน

ไถหัวหมู เป็นไถหลักของการเตรียมดินครั้งที่ 1 มีคุณสมบัติเด่น เช่น สามารถไถพลิกดินตื้นได้ และไถพลิกดินลึกได้ถึง 60-100 เซนติเมตร จึงช่วยคลุกผสมดินตื้นและลึกเข้าด้วยกันขณะไถได้ดีกว่าไถชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามไถหัวหมูเหมาะที่จะใช้กับพื้นที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไม่มีก้อนหินรากไม้ หรือเศษของไม้อยู่ในดิน ซึ่งจะเป็นอุปสรรคแก่การทำงานของไถหัวหมู ดังนั้นไถชนิดนี้จึงเหมาะกับสภาพดินทุ่งหญ้า ที่ดินนาทั่วไป ไม่เหมาะสมกับดินเปิดใหม่ที่มีรากไม้ ตอไม้มาก ดินที่เป็นทุ่งหญ้าควรใช้ไถหัวหมูชนิดที่ปักปิดเพื่อพลิกดินกลบหญ้า การติดตั้งผ่านไถสามารถติดตั้งได้ 1-8 ผ่าน จำนวนผ่านที่ติดตั้งขึ้นกับกำลังของแทรกเตอร์ ความแข็งของดิน และความลึกของดินที่ต้องการไถ

ไถจาน เป็นเครื่องมือเตรียมดินครั้งแรกเช่นเดียวกับไถหัวหมู แต่มีความเหมาะสมและขอบเขตการใช้งานที่แตกต่างกัน จานที่ประกอบขึ้นในชุดไถจานครั้งที่ 1 นี้ จะมีจำนวนผ่าน 2 ผ่าน 3 ผ่าน ถึง 4 ผ่าน ขึ้นอยู่กับความลึกที่ต้องการไถ

ไถจานสามารถใช้ในพื้นที่ที่ไถหัวหมูไม่อาจจะใช้งานได้ดีนัก เช่น ดินแห้ง แข็งมากหรือดินเหนียวมากจนกระทั่งไม่อาจใช้ไถหัวหมูได้ หรือกรณีพื้นที่ดินเป็นป่าเปิดใหม่ ซึ่งมักมีก้อนหินหรือเศษรากไม้ปะปนอยู่มากหากใช้ไถหัวหมูจะทำให้การลากจูงได้ของเครื่องยนต์สะดุดเพราะติดสิ่งกีดขวางเหล่านี้ แต่ถ้าใช้ไถ

งานจะสามารถกลิ้งข้ามสิ่งกีดขวางเหล่านี้ได้ ข้อเสียประการสำคัญของไถงาน คือ ไม่สามารถพลิกชี้ไถได้อย่างเรียบร้อยเหมือนไถหัวหมู ทำให้วัชพืชงอกขึ้นภายหลัง โดยเฉพาะตรงบริเวณรอยซ้อนกันของแนวชี้ไถ ดังแสดงในภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ไถหัวหมู และไถงาน

เทคนิคการไถ เพื่อให้พืชปลูกเจริญเติบโตได้ดี มีความงอกงามสม่ำเสมอทั้งทั้งแปลง การเตรียมดินโดยการไถเตรียมพื้นที่ให้ลึก สามารถกำจัดวัชพืชให้หมด ทำให้ดินบนกับดินล่างคลุกเคล้ากันได้ มาเสมอเรียบร้อยตลอดแปลง เป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องอาศัยเทคนิค และประสบการณ์ของผู้ไถเป็นอย่างยิ่งอย่างไรก็ตามนักศึกษาผู้เรียนทางด้านพืชกรรม ควรมีความรู้เบื้องต้นในเทคนิคการไถเอาไว้บ้าง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถควบคุมการไถได้งานที่มีคุณภาพ รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย

ชนิดของไถที่เกี่ยวข้องกับงานไถ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1) ไถชนิดลากตาม (trailed plow) เป็นไถที่เหมาะสมกับพื้นที่กว้างใหญ่ เนื่องจากการเลี้ยวกลับที่หัวงานทำได้ไม่คล่องตัวนัก ดังนั้นจึงควรจัดพื้นที่ทำงานให้ตีแนวทางตรงยาวที่สุดที่สภาพพื้นที่จะอำนวยให้ ยกเว้นการไถตามแนวความลาดชัน ซึ่งไม่อาจไถเป็นแนวตรงให้ยาวตลอดได้

2) ไถชนิดติดกับท้ายรถแทรกเตอร์ (mounted plow) อุปกรณ์ชนิดนี้มีความคล่องตัวในการเลี้ยวกลับและเข้างานมากกว่าแบบแรก ดังนั้นจึงเหมาะสมสำหรับการใช้ไถในพื้นที่ ขนาดปานกลางจนถึงพื้นที่ขนาดเล็ก ดังนั้นถ้าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่มากๆ และจำเป็นต้องใช้ไถชนิดนี้ การไถควรแบ่งแปลงใหญ่ให้เป็นแปลงย่อยๆ โดยแต่ละแปลงควรมีความกว้างไม่เกิน 40 เมตร และควรต้องเว้นพื้นที่ส่วนหัวงานไว้ประมาณสองเท่าตัวของความกว้างของรถแทรกเตอร์ ซึ่งพื้นที่ที่เว้นไว้นี้จะไถในเที่ยวท้ายๆ ตอนไถลี้จะเสร็จงาน ทั้งนี้เพื่อว่าเมื่อไถเสร็จแล้ว แทรกเตอร์จะออกจากแปลงได้ไม่ทับรอยชี้ไถเหลือไว้ หรือกบที่เหลือไว้ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

แบบไถที่ทำงานได้คล่องตัวมากที่สุดคือ ไถแบบที่มีจานไถ 2 ชุด สามารถพลิกกลับทางได้ เรียกว่า Reversible plow ถ้าพลิกกลับ 180 องศาเรียกว่า half-turn plow ถ้าพลิกกลับ 90 องศา

เรียกว่า quarter-turn plow ถ้าเป็นไถชุดใหญ่ๆ ที่ลากตามรถแทรกเตอร์ในการพลิกใบงานเพื่อเปลี่ยนทิศทางการเหวี่ยงซีไถ ตัวกระทำเป็นระบบไฮดรอลิก ซึ่งต่อระบบออกมาจากตัวรถแทรกเตอร์เรียกว่า remote control การใช้ไถชนิด reversible plow ทุกแบบมีความคล่องตัว และประหยัดเวลากว่าเนื่องจากสามารถเลี้ยวกลับรถและเข้างานต่อจากรอยไถ หรือร่องไถที่แล้วได้ทันทีโดยไม่ต้องวิ่งรถเปล่าอ้อมไปเข้างานอีกด้านหนึ่งให้เสียเวลา อันนี้จึงช่วยลดเที่ยววิ่งทับหัวงานของรถแทรกเตอร์ ทำให้ดินไม่อัดแน่นตัวจนเกินไปอีกด้วย เทคนิคในการไถนี้ ใช้ได้ทั้งกับไถหัวหมูและไถจาน

การเตรียมดินครั้งที่ 2 โดยการพรวน หลังจากการไถครั้งที่ 1 มาแล้ว ซึ่งโดยปกติจะเป็นการไถดินลึก และพลิกก่อนดินส่วนรากพืชขึ้นตากแดดเพื่อทำลายวัชพืชให้ตายทั้งหมด ซีไถที่ถูกพลิกขึ้นมาจะใหญ่มาก ไม่เหมาะต่อการงอกของเมล็ดพืช ดังนั้นเพื่อย่อยซีไถที่ใหญ่ จากการไถครั้งที่ 1 ให้เล็กและละเอียดเพียงพอ เหมาะสมต่อการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ด และต้นกล้า จำเป็นต้องมีปฏิบัติการทางดินครั้งที่สอง

ขอให้เข้าใจว่าในการปลูกพืชบางชนิด หรือดินบางชนิดอาจไม่จำเป็นต้องใช้ไถบุกเบิกเพื่อไถพลิกดินก่อนทุกครั้งเสมอไป แต่สมารถที่จะใช้เครื่องมือเตรียมดินขั้นที่สองได้โดยตรงทันที ซึ่งลักษณะปฏิบัติการเช่นนี้ควรต้องใช้ในแปลงที่ไม่มีปัญหาในเรื่องวัชพืชมากนัก เช่น การเตรียมดินแปลงผัก แปลงนาที่ปลูกพืชตลอดปี อย่างไรก็ตามมักพบเสมอว่าการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินน้อยกว่า 2 ครั้ง กลับต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับค่าสารเคมีในการกำจัดวัชพืชมากขึ้น เครื่องมือเตรียมดินครั้งที่สองมีหลายชนิด ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ พรวนชนิดต่างๆ ดังนี้

งานพรวน เป็นอุปกรณ์เตรียมดินที่นิยมใช้มากที่สุดชนิดหนึ่ง ชุดของงานพรวนจะมีงานหลายลูกบนเพลาดียวกัน การหมุน ความคม และน้ำหนักของงาน จะเป็นตัวสับดินหรือซีไถแล้วเหวี่ยงดินที่ถูกย่อยแล้วให้ออกเฉียงไปข้างหลัง เพื่อให้ดินเกิดการคลุกเคล้ากันงานพรวนบางชนิดจะมีขอบหนา ความคมของหยักบริเวณขอบนี้จะสับหญ้าหรือรากพืชให้ขาดและย่อยให้เกิดการคลุกเคล้าได้ดีขึ้น

ไถพรวนงาน เครื่องมือเตรียมดินชนิดนี้มีบางท่านใช้คำว่าผานพรวน หรือบางครั้งเรียกว่า ผานเจ็ดเพราะงานพรวนรุ่นแรกๆ ที่สั่งเข้ามา 7 ผานในหนึ่งชุด โดยลักษณะ การทำงานเป็นเครื่องมือที่อยู่ระหว่างไถ กับ พรวน กล่าวคือจะนับเป็นการไถครั้งแรกก็ได้ ถ้าใช้เป็นไถบุกเบิก แต่ให้ผลไม่ดีเท่าไถจาน หรือจะเป็นการไถครั้งที่ 2 ก็ได้ ถ้าใช้พรวนย่อยซีไถ งานพรวนนี้สามารถไถดินได้ระดับต้น คือไถได้ดีที่ความลึกประมาณ 17 เซนติเมตร เท่านั้น ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้ใช้งานพรวนแบบนี้ต่อเนื่องในทุกๆ ครั้ง ของการไถเตรียมดินเพื่อปลูกพืชไร้ ทั้งนี้เพราะการไถดินที่ตื้น อาจมีปัญหาวัชพืช ตลอดจนการเกิดชั้นดินดานในระดับต้นขึ้น ได้ภายหลัง อย่างไรก็ตามเพื่อลดงานเตรียมดินในบางครั้ง หรือช่วงเวลาการเตรียมดินสั้น (หรือที่เรียกว่า minimum tillage) วิธีการไถโดยใช้งานพรวนแบบนี้ก็ยังเป็นที่นิยมใช้อยู่มาก

พรวนจอบหมุน จอบหมุนจะขุดดินได้ไม่ลึกเท่ากับไถจาน คือจะไถได้ลึกเพียง 10-25 เซนติเมตร แต่ชนิดที่พิเศษที่ใช้กับแทรกเตอร์ที่วิ่งเข้ามาสามารถขุดดินได้ลึกถึง 60 เซนติเมตร จอบหมุนเป็นเครื่องมือเตรียมดินที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถจะไถและพรวนในขณะเดียวกันโดยไม่พลิกดินไป

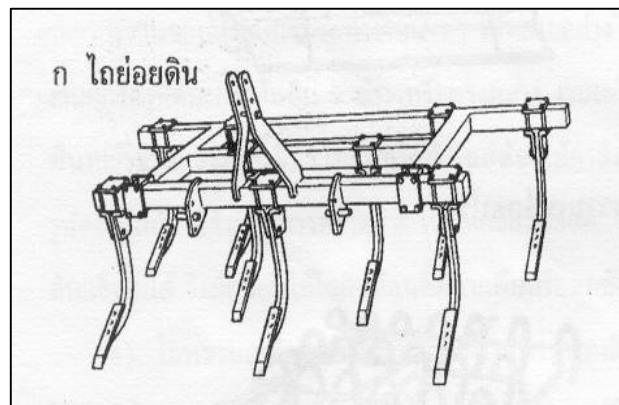
ข้างผ่านหรือจานเหมือนไถแบบอื่น ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญมากนัก นอกจากนี้ จอบหมุนยังใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีน้ำขัง ซึ่งไถแบบอื่นทำงานลำบาก เพราะจอบหมุนมีแรงขับเคลื่อน ทำให้เลี้ยวมากหรือน้อยโดยใช้พรวนจอบหมุนสามารถควบคุมได้โดยการปรับความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของแทรกเตอร์กับความเร็วของระบบหมุน ไบมีดหรือจอบที่ติดตั้งกับจานหมุน มีหลายประเภท เช่น ไบมีดปลายแหลม ไบมีดโค้ง ไบมีดรูปตัวแอล ไบมีดรูปดอกไม้ และ ไถเกลียว เป็นต้น ไบมีดปลายแหลมสามารถไถดินแข็งได้ดีด้วยกำลังหมุนต่ำแต่ตอซัง รากหญ้า มักจะพันกับไบมีด ส่วนไบมีดโค้งนั้นสับ พรวนจอบหมุนสามารถทำงานต่างกันได้หลายอย่างทั้งนี้โดยการเลือกชนิดและการจัดชุดของไบมีดหรือจอบ เช่น ใช้ในงานยก ร่องที่ต้องการดันดิน 2 ข้าง หรือตรงกลาง งานเตรียมดินของร่อง การพรวนระหว่างแถวหรืองานคราด หรือ ทำเทือก ฟันหญ้าขาดและก้อนดินร่วนแตกได้ดี แต่ต้องใช้กำลังหมุนสูง จึงเหมาะกับการไถดินอ่อนและการคราด ส่วนไบมีดรูปดอกไม้มักใช้สำหรับการคราดสำหรับไถเกลียวมีข้อดี คือ ตอซังและรากหญ้าจะไม่พัน ติดไบมีดเลย แต่ข้อเสียคือใช้ไถดินแข็งไม่ได้ จึงมักนิยมใช้ไถดินอ่อนที่มีซากพืชหรือตอซังที่เน่าเปื่อยอยู่ หรือใช้ไถยกร่อง เพราะไถจะพลิกดินไปด้านข้าง

ไถพรวนเหล็กแหลม ประสิทธิภาพการพรวนดินของไถชนิดนี้จะดีกว่าสำหรับดินแข็ง แต่จะสามารถปรับระดับได้ดีกว่าไถพรวนจาน ไถพรวนเหล็กแหลมมีหลายแบบ ซึ่งแบ่งตามรูปร่างของโครงไถ

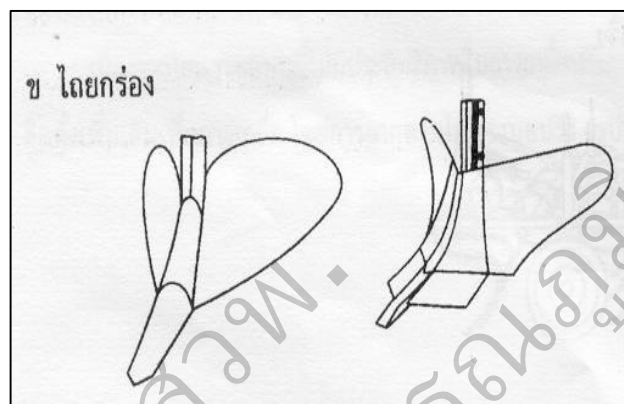
ไถพรวนเหล็กสปริง ไถแบบนี้สามารถจะจิกลงไปดินถึง 10-15 เซนติเมตร ซึ่งลึกกว่าไถพรวนเหล็กแหลม และเนื่องจากไบมีดสั่นสะเทือนจากการทำงานสปริง ทำให้ดินถูกแรงกระเทือนและแตกเป็นก้อนเล็กๆ ดีขึ้น นอกจากนี้ไบมีดยังสามารถหลบการกระทบกับสิ่งกีดขวางได้ ไบมีดจึงไม่หักง่ายไถพรวนสปริงที่ใช้แทรกเตอร์ขนาดใหญ่ มักจะแข็งแรง และมีลักษณะคล้ายกับไถย่อยดิน

ไถย่อยดิน (cultivator หรือ ransome) ไถย่อยดินจะทำงานคล้ายกับไถพรวน แต่ทำงานเบา กว่า โดยปกติตัวไถพรวนจะทำให้ดินแตกและปรับระดับไปพร้อมกัน แต่ไถย่อยดินจะตีดินให้เล็กลงไปอีกเล็กน้อย อย่างไรก็ตามการทำงานก็ไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดนัก ไถย่อยดินที่ไบมีดแข็ง มักจะถูกใช้งานเหมือนกับไถสับ ส่วนไถพรวนสปริงที่กล่าวถึงข้างต้นส่วนที่เป็นไบมีดแข็งจะถูกใช้งานเหมือนกับไถย่อยแบบสปริง เมื่อกล่าวถึงไถย่อยดิน มักจะหมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการพรวนระหว่างแถวของพืช เป็นเครื่องมือที่มีบาร์เหล็กแหลมหรือเหล็กสปริง ซึ่งสามารถปรับระยะและความลึกของไบมีดได้ บางทีอาจจะมีการติด ไบมีดสำหรับการปราบวัชพืชและสำหรับการยกร่องไปพร้อมกัน ฉะนั้นเครื่องมือแบบต่างๆ อาจจะนำมา ติดตั้งใช้กำลังลากได้ตามชนิดของพืชและการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 2.14

ไถยกร่อง (ridgers หรือ tisters) ไถยกร่อง เป็นเครื่องมือที่ใช้ยกร่องในแปลงที่ไถแล้ว หรือ สำหรับเกลี่ยคันร่องเดิมให้เรียบอาจใช้อุปกรณ์เดียวกับไถย่อยดิน แต่เปลี่ยนไบมีดของไถก็ทำยกร่องได้ การยกร่องอาจจะยกเป็นร่องเล็กๆ หลายๆ ร่อง หรือร่องใหญ่ 1-2 ร่อง ก็ได้ และไถยกร่อง อาจจะติดตั้งหลังจอบหมุนเพื่อให้มีการยกร่องขณะไถได้เลย ดังแสดงในภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.14 ไถย่อยดิน



ภาพที่ 2.15 ไถกร่อง

ไถสั่ว เป็นไถที่ใช้กับงานเตรียมดินเฉพาะชนิด คือใช้ในการไถหน้าดินที่แข็งและเก็บเศษวัชพืชประเภทซากไม้ยืนต้นต่างๆ มักใช้กันมากในที่แห่งที่ไม่ต้องการพลิกดิน หรือไถลึกมาก เพราะจะทำให้เสียความชื้นในดิน

ไถดินดานประกอบด้วยส่วนไถมาตรฐานและผ่านที่คล้ายกับผ่านไถสั่ว ใช้ในการไถดินดานโดยไม่พลิกดินที่ไถ ความลึกประมาณ 30-75 เซนติเมตร บางทีจะติดตั้งไว้หลังไถหัวหมู การใช้ไถดินดานต้องใช้แรงลากมากเนื่องจากดินดานเป็นดินที่แข็ง ไถดินดานบางชนิดจะทำให้สันขณะแทรกเตอร์วิ่ง ซึ่งจะช่วยลดกำลังดูดของเครื่องได้มาก (จักร จักกะพาล และยาชุมมะ โคจะ , 2526)

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมชาย ปกรโนดม (2522) ได้ศึกษาการใช้เครื่องจักรกลในงานเกษตรกรรม พบว่าเป็นวิวัฒนาการทางการเกษตรที่ได้มาหลายศตวรรษแล้ว เริ่มจากเครื่องทุ่นแรงชนิดง่ายๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นใช้กับแรงงานตนเอง และพัฒนามาใช้กับสัตว์เลี้ยง จนกระทั่งถึงยุคเครื่องยนต์กลไก และไฟฟ้าที่ซับซ้อน งานเกษตรกรรมเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับเวลาก่อนที่ผลผลิตจะได้รับผลเสียหายจากภัยธรรมชาติตามฤดูกาล การลดเวลาในการ

ทำงาน ทำให้เหลือเวลาใช้ในการผลิตการเกษตรอย่างอื่น ทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น ช่วยแบ่งเบาภาระในการขาดแคลนแรงงาน และแก้ปัญหาการจัดการแรงงานในช่วงแรงงานที่ต้องใช้แรงงานมาก

ประชุม เนตรสืบสาย และพันทิพา อันทิวโรทัย (2525) ได้ศึกษาถึงความสำคัญของการเกษตรที่มีบทบาทสำคัญต่อการอยู่รอดของประชากรโลก จะเห็นได้ว่าชาติใดที่มีความก้าวหน้าทางการเกษตรจะทำให้มีความเจริญทางด้านอุตสาหกรรม หรือเพื่อการค้าได้จะต้องนำความรู้วิทยาการ และเครื่องทุ่นแรงเข้ามาใช้เพื่อปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตผลทางการเกษตร ตั้งแต่การเตรียมดิน การเพาะปลูก การบำรุงรักษา การเก็บเกี่ยว และการแปรรูปผลผลิต ตลอดจนการเก็บรักษาผลผลิต หากได้ใช้เครื่องทุ่นแรงและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ก็จะช่วยแก้ปัญหาในการทำการเกษตรได้ดีขึ้น

มงคล กวางวโรภาส (2530) กล่าวว่าซีโกลีที่มีมุมการคราดน้อยกว่า 45 องศา เมื่อลากไปในดินจะทำให้เกิดแรงยกขึ้นกับดิน มุมการคราดยิ่งน้อยจะยิ่งทำให้แรงฉุดลากน้อย โกลีที่มีมุมการคราด 20 องศา จะทำให้เกิดแรงยกสูงสุดโดยที่ใช้แรงฉุดลากต่ำสุด อย่างไรก็ตามโกลีที่มีมุมการคราดต่ำมักจะใช้กับงานที่เตรียมดินระดับตื้นๆ เนื่องจากถ้าจะใช้โกลีในในระดับลึกๆ แล้วจะต้องมีชายาวมากกว่าปกติ จะเป็นจุดอ่อนทำให้บิดงอง่าย

รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์ (2547) การทดสอบสมรรถนะการทำงานของรถไถพรวนขนาดเล็กพบว่า การใช้รถไถพรวนดินที่เกียร์ 2 จะมีความเหมาะสมในการทำงานมากที่สุด โดยมีค่าสมรรถนะในการทำงานเฉลี่ย 0.75 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพให้การทำงาน 81.5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.36 ลิตรต่อไร่ และมีความลึกในการทำงาน 0.13 เมตร ปัญหาสำคัญที่พบได้แก่การอุดตันของเศษฟางข้าวที่บริเวณใบมีดจอบหมุนทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ค่าใช้จ่ายคงที่ 8,076.5 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายผันแปร 44.36 บาทต่อชั่วโมง และมีค่าใช้จ่ายรวม 166.9 บาทต่อไร่ พิจารณาอัตรารับจ้างที่ 350 บาทต่อไร่ เครื่องจักรจะมีจุดคุ้มทุนการทำงาน 27.8 ไร่ต่อปี หรือ 37 ชั่วโมงต่อปี

ไพโรจ ภารุระ และคณะ(2549) การพรวนดิน แหวกร่อง หยอดปุ๋ยและกลบร่อง ใช้ในสวนหม่อน แทนแรงงานคนในการเดินหว่านปุ๋ย เนื่องจากการใช้แรงงานคนในการเดินหว่านปุ๋ยจะทำให้ปุ๋ยที่หว่านมีการกระจายบนพื้นและละลายตัวเร็วมากสารอาหารต่างๆ ส่วนใหญ่จะอยู่บนหน้าดินและระเหยไปในอากาศต้นหม่อนจึงได้รับสารอาหารไม่เต็ม ที่มีการสูญเสียปุ๋ยไปอีกทั้งจะต้องพักเหนื่อย ซึ่งทำให้เสียเวลาในการหว่านปุ๋ย โดยทำการออกแบบเครื่องมาให้พรวนดิน แหวกร่อง หยอดปุ๋ย และกลบร่องในขั้นตอนเดียว

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2550) ได้รายงานว่าการใช้เครื่องขุดถั่วลิสงแบบใช้แรงลากดึงจากสัตว์เป็นต้นกำลัง มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ เครื่องขุดแบบตัววียาว 1750 มิลลิเมตร กว้าง 300 มิลลิเมตร และยาว 570 มิลลิเมตร ถูกนำมาใช้ในการขุดแบบยกร่องแถวปลูกเดี่ยวของพืชที่มีลักษณะเป็นเหง้า ซึ่งการขุดเป็นการยกเหง้าขึ้นหลังจากดินให้ก้อนดิน และวัสดุที่เหลือตกลงด้านข้างในขณะทำงาน และการเก็บฝักถั่วลิสงเป็นเก็บด้วยเกษตรกร การขุดโดยใช้เครื่องขุดนี้จะช่วยลดจำนวนแรงงาน 94 เปอร์เซ็นต์ และลดระยะเวลาในการทำงาน 60.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงาน

โดยทั่วไปของเกษตรกร โดยการใช้จอบ และถอนด้วยมือ โดยการขุดนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากเกษตรกร

ัญญา นิยามาภา (2553) ได้ทดลองติดจอบหมุนติดรถไถเดินตาม ผลงานที่ดำเนินการวิจัยไปแล้วมีดังนี้ ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือไถจอบหมุนติดรถไถเดินตามมี 4 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนศึกษาวิธีการบดอัดดินในกระบะดิน ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินเหนียว การบดอัดทำที่ชั้นความหนา 18 เซนติเมตร โดยใช้ลูกกลิ้งบดอัด ในขั้นตอนดังกล่าวทำให้เข้าใจวิธีการและเทคนิคการบดอัดดินในกระบะดิน ต่อมาเครื่องมือไถจอบหมุนจะถูกพัฒนาและทดสอบในกระบะดินพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ใช้สำหรับการออกแบบเครื่องมือไถจอบหมุนคือ ความเร็วรอบหมุนโรเตอร์ 165-220 rpm ความเร็วการทำงานของเครื่องมือ 0.35 m/s และกำลังที่ต้องการเพื่อใช้ตัดดินและเหวี่ยงดินออกมา 2.58-4.48 kW ต่อมาเครื่องมือไถจอบจะถูกออกแบบเพื่อติดตั้งกับรถไถเดินตามที่ผลิตในประเทศไทย และด้วยรถไถเดินตามไม่มีเพลลา pto เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องมือไถจอบหมุน ระบบขับเคลื่อนโดยใช้สายพานและล้อสายพานจะถูกออกแบบเพื่อส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังเครื่องมือไถจอบหมุน ต่อมาการทดสอบจะทำในห้องปฏิบัติการเพื่อวัดหาค่ากำลังที่ไถจอบหมุนและเครื่องยนต์ต้องการใช้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากำลังที่ต้องการใช้ของไถจอบหมุนมีรูปแบบเช่นเดียวกับกำลังที่เครื่องยนต์ต้องการเมื่อรอบการหมุนของเครื่องยนต์ 2000-2300 rpm อย่างไรก็ตามกำลังไถจอบหมุนมีค่าต่ำกว่ากำลังจากเครื่องยนต์ ค่าสูงสุดของกำลังจากไถจอบหมุนมีค่า 4.24 kW ขั้นตอนสุดท้ายเครื่องมือไถจอบหมุนติดรถไถเดินตามจะถูกทดสอบในแปลงเพื่อ ประเมินหาความสามารถในการปฏิบัติงานสนามจริง ความสามารถในการปฏิบัติงาน สนามทางทฤษฎี และประสิทธิภาพการทำงานสนาม ที่ความกว้างของการไถ 0.48 m ความลึกการไถ 8.3 cm และความเร็วการทำงานของเครื่องมือ 0.46 m/s ผลการทดลองพบว่าความสามารถในการปฏิบัติงานสนามจริง 0.073 ha/h ความสามารถในการปฏิบัติงานสนามทางทฤษฎี 0.082 ha/h และประสิทธิภาพการทำงาน 89 เปอร์เซ็นต์

พนีย ทองสวัสดิ์วงศ์ (2554) ได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชเครื่องต้นแบบได้ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรผู้ใช้เพื่อให้ได้เครื่องกำจัดวัชพืชที่เป็นที่ยอมรับและใช้งานได้ และสามารถผลิตได้โดยโรงงานขนาดเล็กในท้องถิ่น เครื่องกำจัดวัชพืชต้นแบบมีระบบถ่ายทอดกำลังแบบใช้โซ่และเฟืองโซ่ มีเกียร์เดินหน้าและถอยหลังอย่างละ 1 เกียร์ สามารถปรับระยะระหว่างล้อได้ 70-120 ซม. ทำให้สามารถเข้าไปกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกพืชที่มีระยะปลูกต่างกันได้หลายชนิด อุปกรณ์พวงสำหรับกำจัดวัชพืช มี 3 แบบคือแบบใบกวาด แบบหัวหมูยกร่อง และแบบใบตัดรากอ้อย และได้ทดสอบการใช้เบื้องต้นในแปลงเกษตรกรปลูกข้าวฟ่าง ถั่วลิสง อ้อย และข้าวโพดได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จากผลการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องกำจัดวัชพืชกับการใช้แรงงานคน (โดยใช้จอบ) กำจัดวัชพืช พบว่าเครื่องกำจัดวัชพืชสามารถทำงานได้ 1.2 ไร่/ชม. โดยใช้คนปฏิบัติงาน 1 คน ส่วนการใช้แรงงานคนสามารถกำจัดวัชพืชและความเสียหายเนื่องจากการกำจัดวัชพืชและความเสียหายเนื่องจากการกำจัดวัชพืชไม่แตกต่างกัน

ธนสาร อุทรักษ์ และรัชชาติ ไชยกาล (2555) การยกทรงหรือการเปิดร่องสำหรับปลูกอ้อยเป็นสิ่งจำเป็น เพราะนอกจากจะสะดวกแก่การปฏิบัติต่าง ๆ เช่น การปลูก การให้น้ำและการระบายน้ำแล้วยัง

ทำให้ปลูกได้ลึกอีกด้วย การปลูกลึกช่วยให้ห้อยไม่ล้มง่าย ทนแล้งได้ดี และสามารถไวต่อได้นานกว่าการปลูกตื้น เครื่องยกร่องอาจเป็นผานหัวหมู หรือหางยกร่องซึ่งใช้สำหรับยกร่องโดยเฉพาะแนวร่องที่ยกควรให้ตัดกับความลาดเอียงของพื้นที่ระยะระหว่างร่องประมาณ 90-140 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ เนื่องจากห้อยเป็นพืชอายุยืนและมีรากหยั่งลึกมาก และเมื่อปลูกครั้งหนึ่งแล้วสามารถไวต่อหรือเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง ตลอดจนความยาวนานของการไวต่อ นอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพลมฟ้าอากาศแล้ว การเตรียมดินนับว่ามีบทบาทสำคัญมาก

อภิสัทธี พุกพบสุข และคณะ (2560) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานเบื้องต้นของพรวนจอบหมุนและพรวนแนวตั้ง พรวนจอบหมุนและพรวนแนวตั้งเป็นอุปกรณ์การไถเตรียมดิน มีหน้าที่หลักคือการย่อยเมล็ดดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช การทดสอบเบื้องต้นนี้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพรวนจอบหมุนและพรวนแนวตั้ง การทดสอบทำในแปลงย่อย 3 แปลงที่มีความชื้นแตกต่างกันจากการทดสอบพบว่าทั้งพรวนจอบหมุนและพรวนแนวตั้งมีแรงฉุดลากเป็นลบ และมีค่าแรงฉุดลากต่อความกว้างการทำงานไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากกราฟสัญญาณชี้ให้เห็นว่าพรวนจอบหมุนมีการแกว่งของค่าแรงฉุดลากมากกว่าพรวนแนวตั้ง แรงในแนวตั้งมีค่าเป็นลบสำหรับพรวนจอบหมุนและมีค่าเป็นบวกสำหรับพรวนแนวตั้ง และพบว่าการย่อยดินไม่มีความแตกต่างกันทั้งในส่วนของขนาดก้อนดินเฉลี่ยและการกระจายตัวของขนาดก้อนดิน

Koolen and Kuipers (1983) ได้รายงานความสัมพันธ์ของแรงที่เครื่องมือ เครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ฉุดลากกระทำต่อดิน คูลอมป์ได้ใช้แบบจำลอง (coulomb's model) อธิบายถึงการแตกตัวของดินเมื่อมีแรงมากระทำต่อโดยผ่านทางเครื่องมือว่า ความเค้นที่ต้องการใช้ในการทำให้ดินแตกตัวประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนหนึ่งใช้เพื่อเอาชนะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน และส่วนที่สองใช้เพื่อเอาชนะแรงเสียดทานของเม็ดดินที่เคลื่อนที่หลังแตกตัว

Mckyes (1985) ได้รายงานว่าการปัจจัยที่มีผลให้ดินเกิดการเสียรูปและแตกตัวทางโครงสร้างได้แก่ขนาดและ รูปร่างของเครื่องมือ มุมขุด ความลึกและความเร็วในการทำงาน ชนิดดิน และความชื้นในดิน เป็นต้น เครื่องมือสำหรับเคลื่อนย้ายดินมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับหน้าที่การทำงานสามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ ประกอบด้วย ฝาลง (Blade) ไถสับ (Ripper) และพลั่วตักดิน (Shovel) ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนย้ายดินแบบฝาลง (Blade) นิยมใช้สำหรับการตัด ดันหรือยกดินขึ้นจากระดับความลึกที่ทำงาน และยังสามารถใช้สำหรับการปรับผิว ถนน กวาดหิมะหรือกวาดต้นวัชดูขึ้นเล็กๆ มารวมกัน

Bosoi, Verniaev, Smirnov and Sultan-Shakh (1988) ได้รายงานว่าการแตกตัวของดินขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องมือและสภาพของดินเช่น ความชื้น วัชพืช และความแตกต่างของเนื้อดิน ตัวอย่างเช่นเนื้อดินที่มีคุณสมบัติทางกลและความชื้นเหมาะสมจะเกิดการแตกตัวที่มุมคงที่มุมหนึ่ง (ψ) ในแนวการเคลื่อนที่ของฝาลงเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แต่เมื่อขุดดินในระดับตื้นดินก็จะเกิดการแตกตัวในลักษณะเดียวกันแต่ขนาดก้อนจะเล็กลง ในเนื้อดินร่วนที่มีทรายเป็นส่วนประกอบค่อนข้างมากเมื่อมุมยก (α) ของ

ผาลชุดมากขึ้นดินจะเกิดการแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ แล้วเกิดการรวมตัวอยู่หน้าผาลชุด ส่วนดินที่ค่อนข้างแข็งที่มีอนุภาคของตะกอนและอนุภาคดินเหนียวมากจะเกิดการแตกตัวจากห้องร้องเป็นก้อนขนาดใหญ่ ในขณะที่ดินที่มีวัชพืชมากหรือความชื้นสูงจะถูกฉีกด้วยผาลชุดแล้วไถเป็นแถบยาวตามแนวการชุด

สวฟ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 3

เครื่องมือและการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืชแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน ได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของแปลงข้าวโพดเทียมของเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดอ่างทอง และจังหวัดสิงห์บุรี ออกแบบและพัฒนาเครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กให้ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่และชุมชน ทดสอบและประเมินผล โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเป็นการเก็บข้อมูลในพื้นที่ที่แปลงทดสอบโดยจะทำวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพด การเก็บข้อมูลตัวอย่างดิน และศึกษาข้อมูลการทำงานของเครื่องพรวนดินก่อนการพัฒนา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 การวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพดที่จะทำการทดสอบโดยใช้เทปวัดระยะ และตลับเมตร วัดระยะห่างของต้นข้าวโพดในแต่ละร่องโดยสุ่มวัดตัวอย่างจากร่องข้าวโพดแบ่งเป็น หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง จำนวน 3 แปลง 50 ร่อง ในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง และจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 3 แปลง 50 ร่อง ทำการบันทึกผลเพื่อใช้ในการออกแบบหน้ากว้างในการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพด

3.1.2 การเก็บตัวอย่างของดินโดยทำการสุ่มเก็บข้อมูลของดินจำนวน 5 ตัวอย่าง โดยทำการสุ่มดินจากหัวแปลง กลางแปลง และ ท้ายแปลงให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มากที่สุด ซึ่งการเก็บตัวอย่างจะขุดดินให้ลึกจากพื้นบนประมาณ 15 เซนติเมตร เท่ากับความลึกของไถพรวน ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การเก็บตัวอย่างดิน

3.1.3 การศึกษาข้อมูลการทำงานของเครื่องพรวนดินขนาดเล็กก่อนพัฒนา เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือกำจัดวัชพืชสำหรับแปลงข้าวโพด โดยทำการศึกษาจากโครงการปัญหาพิเศษ เรื่อง เครื่องพรวนดินขนาดเล็ก นพพร ไสสดี และ คณะ ปี พ. ศ. 2559 พบว่า เครื่องพรวนดินและกำจัดวัชพืชก่อนการพัฒนา เป็นเครื่องพรวนดินขนาดเล็กใช้เครื่องยนต์ขนาด 3.5 แรงม้า โครงตัวรถใช้เหล็กที่สามารถรับน้ำหนักและแรงได้ดี มีอุปกรณ์เตรียมดินที่มีลักษณะเป็นชุดพรวนดินแบบซี่ถ่างถอดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังเฟืองและเพลาล้อ ปรับความแรงจากเครื่องโดยตรง ความสามารถในการทำงานของเครื่องพรวนดินขนาดเล็กใช้สำหรับแปลงข้าวโพดเฉลี่ย 0.33 ไร่ต่อชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) ในร่องข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด 69.15 เปอร์เซ็นต์ และมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) 59.64 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 เครื่องพรวนดินขนาดเล็กก่อนการพัฒนา

ข้อดี คือ โครงสร้างไม่ซับซ้อน มีน้ำหนักเบาสามารถขนย้ายได้สะดวก และขนาดของตัวรถมีขนาดเล็กพอดีกับร่องข้าวโพดสะดวกในการทำงาน

ข้อเสีย คือ ไม่มีเกียร์ชุดตัดต่อกำลังในขณะที่เครื่องยนต์เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ล้อเป็นล้อยางมีการลื่นไถลสูง มีช่องว่างระหว่างพรวนที่ทำให้กำจัดวัชพืชได้น้อย และเครื่องยนต์ 3.5 แรงม้ามีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ

3.2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องทุ่นแรงในการผลิตพืช

ในการออกแบบมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

3.2.1 เกณฑ์การออกแบบ

- 1) ใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็ก 5 แรง
- 2) ลักษณะการทำงานคล้ายรถไถเดินตาม
- 3) ใช้สำหรับพรวนดิน และ กำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพด

3.2.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องมือกำจัดวัชพืช

เครื่องมือกำจัดวัชพืชมีส่วนประกอบหลักๆ ได้แก่ ชุดต้นกำลัง โครงตัวรถ ชุดอุปกรณ์เตรียมดิน และชุดถ่ายทอดกำลัง ล้อที่ออกแบบเป็นพิเศษ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ชุดต้นกำลัง ทำหน้าที่ ส่งกำลังผ่านชุดเฟืองเพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงกำลังให้แก่เพลาส่งกำลัง โดยชุดต้นกำลังใช้เครื่องยนต์ขนาด 5 แรงม้า เช่น เครื่องสูบน้ำที่ใช้ทั่วไป และเครื่องตัดหญ้าแบบเข็น ซึ่งจะนำส่วนเครื่องยนต์มาดัดแปลงเข้ากับชุดไถพรวน

2) ล้อที่ติดกับตัวรถ ทำหน้าที่ ทรงตัวรถได้แบบมาตรฐานมีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักต่อแรงกระทำต่างๆได้เป็นอย่างดีและใช้กับพื้นผิวดินได้ลดการติดหล่ม ล้อรถใช้เหล็กความหนา 10 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 40 เซนติเมตร สันใบของล้อทำมุม 45 องศา เพื่อยึดเกาะพื้นดิน ลดการลื่นไถล เพลาล้อขนาด 1 นิ้ว

3) โครงตัวรถ ทำหน้าที่ ยึดส่วนประกอบต่างๆเข้าด้วยกันออกแบบโดยใช้ สแตนเลส เพื่อให้โครงรถมีน้ำหนักเบาและแข็งแรง สแตนเลสที่ใช้มีความหนา 2 มิลลิเมตร มีความโตขนาด 1 นิ้วโครงรถ มีความสูง 50 เซนติเมตร ความกว้าง 60 เซนติเมตร ความยาว 2 เมตร

4) แท่นรองเครื่อง ใช้สำหรับวางตัวเครื่องและยึดเครื่องอยู่ด้านบนทำจาก สแตนเลสกล่อง ขนาด ครึ่งนิ้ว x 1 นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร

5) ชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืช ทำหน้าที่กำจัดวัชพืช และพรวนดิน สามารถถอดประกอบชุดใบมีดได้เพื่อให้เหมาะกับการทำงานในแต่ละพื้นที่ ส่วนการปรับระดับความลึกในการไถพรวนสามารถปรับโดยใช้โช๊คสปริง โดยออกแบบตามการใช้งานที่มีใช้อยู่ในพื้นที่เป็น 2 ชนิด ดังนี้

5.1) ชุดใบมีดงอ 45 องศา คือ ใช้เหล็กหนาใบมีดงอ 10 เซนติเมตร ความหนา 5 มิลลิเมตร ทั้งหมด 24 ใบ ขนาดความยาวของปลอกใบมีดงอ 45 องศา 24 เซนติเมตร ใช้เพลาลูก

ขนาดความโต 25 เซนติเมตร และความยาว 50 เซนติเมตร ทำหน้าที่ที่ดินสามารถกำจัดวัชพืชที่เกิดใหม่ได้ ชุดใบมีดงอ 45 องศาสามารถถอดปรับเปลี่ยนได้ง่ายจำนวนใบมีดทั้งหมด 12 ใบ ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ชุดใบมีดงอ 45 องศา

3.) ชุดพรวนหมุน ทำจากแผ่นจานเหล็กหนา 6 มิลลิเมตร ความโตของจาน 19.50. เซนติเมตร จำนวน 4 แผ่น ความลึกของแผ่นจานโต 4 เซนติเมตร ใบมีดยาว 22 เซนติเมตร หนา 6 มิลลิเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร ทั้งหมด 12 ใบ ทำหน้าที่พรวนลูกหญ้า กำจัดวัชพืชและพรวนหน้าดินให้ร่วนซุย เพื่อให้ดินเก็บความชื้นได้ดีขึ้น ในกรณีที่ข้าวโพดแล้งฝนตกทับ การใช้ชุดพรวนหมุน จะช่วยให้เปิดร่องกว้างขึ้นพรวนหน้าดินให้แตก และสามารถทำลายวัชพืชในร่องข้าวโพด ดังแสดงในภาพที่ 3.5

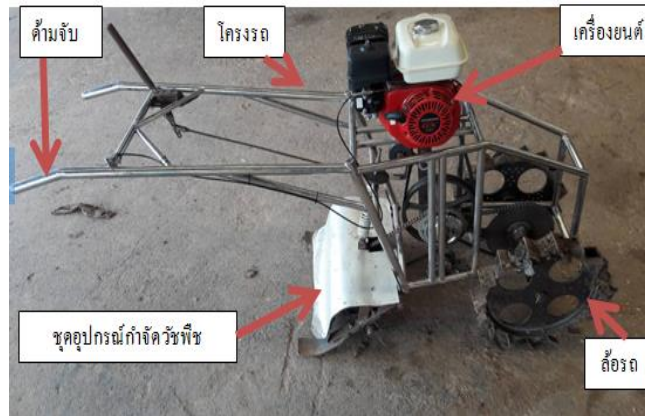


ภาพที่ 3.5 ชุดพรวนหมุน

6) ชุดถ่ายทอดกำลัง ทำหน้าที่ รับกำลังจากเครื่องยนต์ส่งไปยังมูเลย์ ขนาด 3 นิ้ว ที่ติดอยู่กับเครื่องจากนั้นจะส่งกำลังผ่านสายพาน เบอร์ 67 ร่อง B ยังมูเลย์ ขนาด 12 นิ้ว ที่อยู่กับเพลากลาง ส่วนเพลากลางจากนั้นจะส่งกำลัง ไปยังเพลาล้อ เพื่อขับล้อให้หมุนไปด้านหน้าและชุดอุปกรณ์พรวนดิน จะทำงานพร้อมกันทันที

หลักการทำงาน ของเครื่องมือกำจัดวัชพืชทำการติดตั้งอุปกรณ์ที่จะใช้ในการกำจัดวัชพืชและพรวนดิน จากนั้นติดเครื่องยนต์ ประมาณ 5 นาที เพื่อให้เครื่องทำงานเต็มกำลังตัวเครื่องยนต์จะทำการเคลื่อนที่โดยเข้าเกียร์ชุดตัดต่อกำลังเพื่อดันสายพานให้ตึง เมื่อชุดถ่ายทอดกำลังทำงานจะทำให้ล้ออุปกรณ์พรวนดินจะทำงานทันที เพื่อกำจัดวัชพืชพร้อมกับพรวนดินให้ดินแตกตัวในแปลงไปในตัว การ

ทำงานจะกระทำไปจนสุดแปลง เมื่อต้องการหยุดทำงานทำได้โดยสับเกียร์ชุดตัดต่อกำลังให้อยู่ในตำแหน่งเกียร์ว่าง และ เริ่มกำจัดวัชพืชพร้อมกับพรวนดินในร่องถัดไปจนกระทั่งเสร็จสิ้น ดังแสดงในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 เครื่องมือกำจัดวัชพืชต้นแบบ

3.3 การทดสอบและประเมินผล

3.3.1 การศึกษาความเร็วในการขับเคลื่อนทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช

การทดสอบ และประเมินผลมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงาน และ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชในร่องข้าวโพดโดยมีวิธีการดังนี้

3.3.1.1 ปัจจัยที่ทำการศึกษา

ใช้ความเร็วในการขับเคลื่อน 3 ระดับ คือ 1.56 2.54 และ 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ความเร็วในการขับเคลื่อนได้จากการทดสอบเบื้องต้นโดยการจับเวลาในขณะการเคลื่อนที่ตามระยะทางซึ่งความเร็วในการเคลื่อนที่ต่ำกว่า 1.56 กม./ชม. เครื่องไม่สามารถทำงานได้ และความเร็วในการเคลื่อนที่สูงกว่า 3.16 กม./ชม. จะไม่สามารถบังคับเครื่องได้) อุปกรณ์กำจัดวัชพืชมีลักษณะเป็นใบมีดงอ จำนวน 12 ใบมีด ปฏิบัติงาน 1 คน

3.3.1.2 การดำเนินงาน

- 1) ตรวจเช็คเครื่องมือกำจัดวัชพืชให้พร้อมในการทำงานโดยมีนาฬิกาจับเวลา เทปวัด นกหวีด และรถกำจัดวัชพืช
- 2) ทำการวัดระยะโดยการปักหลักเป็นระยะทาง 20 เมตร เพื่อทำการทดสอบของ เครื่องมือกำจัดวัชพืช โดยแบ่งแปลงทดสอบออกเป็น 2 แปลงๆละ 3 ร่องรวมเป็น 6 ร่อง ดังแสดงในภาพที่ 3.12
- 3) ทำการสุมเก็บตัวอย่างวัชพืชก่อนการทดสอบ โดยการสุมตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง คือเก็บที่หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง
- 4) เริ่มทดสอบกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดเทียน ที่ความเร็วในการทำงาน 1.56 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยการจับเวลาจากจุดเริ่มต้นจนกระทั่งถึงระยะ 20 เมตร แล้วทำการหยุดเวลาเพื่อ

บันทึกข้อมูล ทำการทดสอบ 3 ซ้ำในจำนวน 3 ร่อง จากนั้นปรับความเร็วในการทำงานที่ 2.54 และ 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ทำการกำจัดวัชพืชในแต่ละสิ่งทดสอบ (Treatment) เก็บตัวอย่างวัชพืชหลังการทดสอบ และบันทึกเวลาการทำงานทำการมาร์กจุดไว้ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผล เพื่อหาความสามารถในการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 การทดสอบเครื่องกำจัดวัชพืชในร่องแปลงข้าวโพด

6) เมื่อทำการทดสอบไถพรวนกำจัดวัชพืชครบที่ความเร็วในการทำงานทั้ง 3 ระดับแล้ว ทำการนับจำนวนต้นวัชพืชหลังการทดสอบเครื่องมือกำจัดวัชพืช โดยการสุ่มตัวอย่างขนาด 1×1 เมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง หัวแปลง กลางแปลง ท้ายแปลง จำนวนร่อง

7) สุ่มนับจำนวนวัชพืช ที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ เครื่องกำจัดวัชพืชโดยนำไปชั่งน้ำหนักและทำการบันทึกผล ดังแสดงในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 การชั่งน้ำหนักวัชพืช

8) วัดความชื้น โดยการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 5 ตัวอย่างโดยใส่ภาชนะ เก็บตัวอย่างแล้วนำไปชั่งน้ำหนักก่อนเข้าตู้อบอุณหภูมิที่ 105 องศาเซลเซียส ใช้ในการอบ 24 ชั่วโมง และนำออกมาชั่งและทำการบันทึกผล

3.3.1.3 ค่าชี้ผลการศึกษา

1) ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชม.), C_E คือ พื้นที่ที่เครื่องมือกำจัดวัชพืช ทำงานได้จริงต่อหน่วยเวลา สามารถคำนวณได้จากสมการ (1) ดังต่อไปนี้ (มัทนี สงวนเสริมศรี และ รัตนา การุญบุญญานันท์, 2557)

$$C_E = \frac{SWe_f}{1.6} \quad (1)$$

เมื่อ C_E คือ ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชม.)

S คือ ความเร็วในการเคลื่อนที่ (กม./ชม.)

W คือ หน้ากว้างการทำงาน (เมตร)

E_f คือ ประสิทธิภาพทางไร่ ซึ่งเท่ากับอัตราส่วนของเวลาที่ไถงานต่อเวลาทั้งหมดในการทำงาน

2) ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนตัน), ew คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนวัชพืชที่ถูกทำลายต่อจำนวนวัชพืชที่มีอยู่ก่อนการกำจัด ในการทดสอบใช้การนับจำนวนต้นวัชพืชในกรอบขนาด 1×1 เมตร แปลง ย่อยละ 3 จุด โดยจะนับเฉพาะต้นวัชพืชที่อยู่ระหว่างแถวต้นข้าวโพดเท่านั้น ไม่รวมต้นที่ขึ้นระหว่างต้น ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2) ดังต่อไปนี้ (มัทนี สงวนเสริมศรี และ รัตนา การุญบุญญานันท์, 2557)

$$ew = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ ew คือ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (ร้อยละ)

N_1, N_2 คือ จำนวนของวัชพืชที่นับได้ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ก่อนและหลังการกำจัด (ต้นต่อหน่วยพื้นที่)

3) ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) คำนวณเหมือนกันกับสมการที่ (2) เปลี่ยนจากจำนวนต้นวัชพืชเป็นน้ำหนักวัชพืช เพื่อให้ข้อมูลมีความละเอียดมากขึ้น เนื่องจากวัชพืชมีขนาดต้นที่แตกต่างกัน

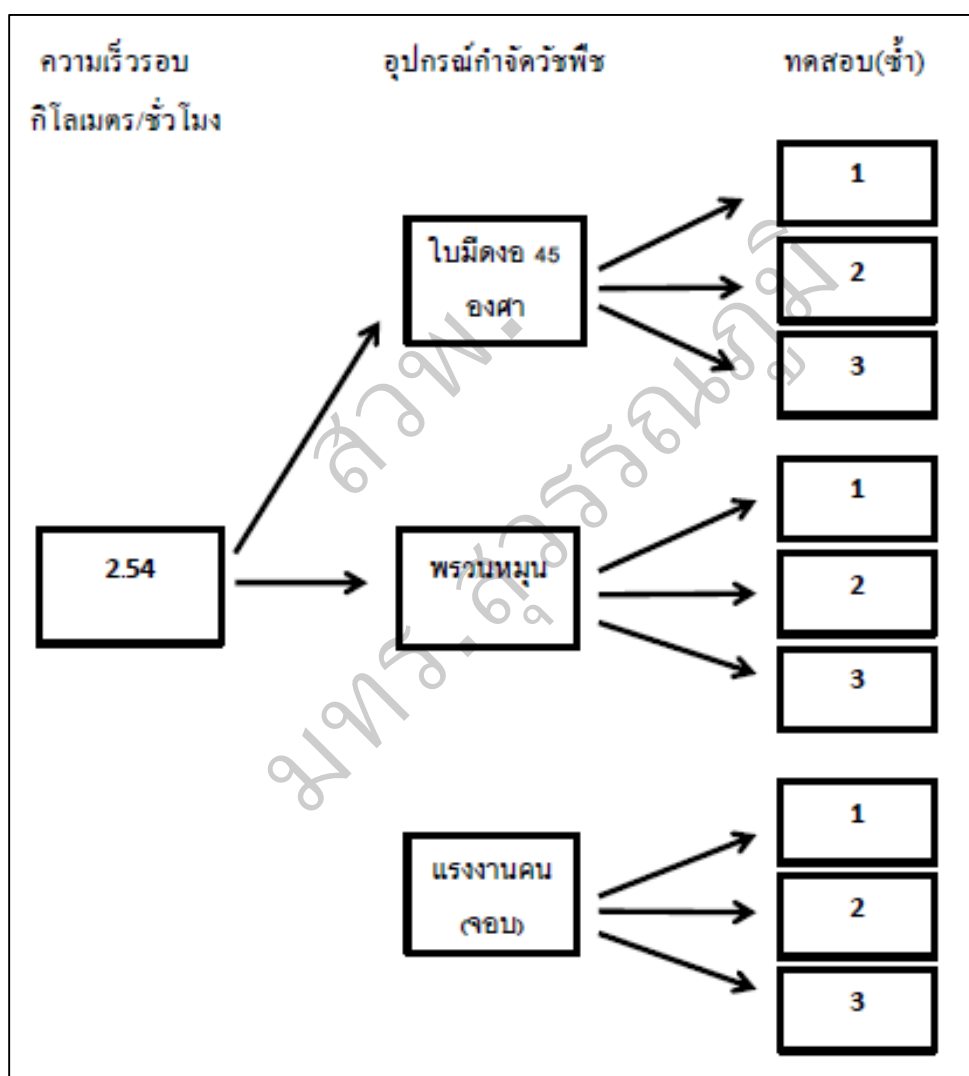
3.3.2 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการจัดวัชพืชในร่องข้าวโพด

การทดสอบหาประสิทธิภาพโดยการกำจัดวัชพืชมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานและประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชในร่องข้าวโพด โดยมีวิธีการดังนี้

3.3.2.1 ปัจจัยที่ทำการศึกษา

เครื่องมือกำจัดวัชพืช 3 แบบ คือ ชุดไ้มัดงอ 45 องศา ชุดพรวนหมุน และ แรงงานคน โดยความเร็วการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืชคงที่ 2.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นความเร็วที่เหมาะสมที่สุดที่ได้มาจากการทดลองในหัวข้อ 3.3.1 และใช้ผู้ปฏิบัติงานทดสอบ 1 คน(เพศชาย)

3.3.2.2 แผนการทดสอบ



ภาพที่ 3.9 แผนการทดสอบ

3.3.2.3 วิธีการดำเนินงาน

- 1) การเก็บข้อมูลวัชพืชโดยการบล็อกสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 เมตร แล้วนำไปสุมเก็บตัวอย่างในร่องข้าวโพดทั้งหมด 3 ร่อง ร่องละ 3 ตัวอย่าง โดยทำการสุมเก็บตัวอย่างคือ ส่วนหัวร่อง กลางร่อง และท้ายร่อง นำวัชพืชที่ได้มานับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณในแปลง
- 2) เช็คเครื่องมือกำจัดวัชพืชเตรียมอุปกรณ์เช็คความพร้อมและปรับตั้งความเร็วเครื่องมือกำจัดวัชพืชพร้อมใช้งาน 2.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ภาพที่ 3.10 และ 3.11)



ภาพที่ 3.10 เช็คความพร้อมของเครื่องมือกำจัดวัชพืช ภาพที่ 3.11 ปรับตั้งความเร็วก่อนทำการทดสอบ

- 3) ทำการจับเวลาเพื่อทดสอบหาความเร็วรอบที่เหมาะสมกับการกำจัดวัชพืชที่ดีที่สุด โดยทำการวัดระยะทาง 20 เมตรและปักหลัก ส่งสัญญาณเป่านกหวีดเมื่อเริ่มทดสอบ
- 4) เก็บข้อมูลวัชพืชหลังการไถทดสอบโดยทำบล็อกสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 เมตร แล้วนำไปสุมเก็บตัวอย่างในร่องข้าวโพดทั้งหมด 3 ร่อง ร่องละ 3 ตัวอย่าง โดยการสุมเก็บตัวอย่าง ส่วนหัวร่อง กลางร่อง และท้ายร่อง นำวัชพืชที่ได้จากหลังการไถมานับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณวัชพืชในแปลง
- 5) เก็บตัวอย่างของดินโดยทำการสุมเก็บเก็บข้อมูลของดินจำนวน 5 ตัวอย่าง โดยทำการสุมดิน จากหัวแปลง กลาง และท้ายแปลงให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มากที่สุด ซึ่งการเก็บตัวอย่างจะขุดดินให้ลึกจากพื้นบน ประมาณ 15 เซนติเมตร เท่ากับความลึกของไถพรวน
- 6) สุ่มวัดความลึกของดินหลังการกำจัดวัชพืช โดยสุมเก็บตัวอย่างความลึกของดิน 3 จุด คือ หัวแปลง กลาง แปลง ท้ายแปลง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ร่อง จากนั้นนำค่าที่วัดได้มาบันทึกผล
- 7) จากนั้นเริ่มการทดสอบโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ชุดพรวนหมุน โดยทำการทดสอบซ้ำเหมือน ชุดไถมีดงอ 45 องศา เพื่อหาประสิทธิภาพในการไถ และเก็บข้อมูลวัชพืชหลังการไถพรวนเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพต่อไป

8) ขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยการใช้แรงงานคน ทำการกำจัดวัชพืชโดยการให้คนงาน 1 คน ใช้จอบในการกำจัดวัชพืช กำหนดให้ความเร็วของการทำงานขึ้นอยู่กับความสามารถของคนงานและทำการจับเวลา ทำการนับจำนวนต้นวัชพืชและชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณวัชพืชในแปลง แล้วทำการวัดความลึกของดินหลังการกำจัดวัชพืช ดังแสดงในภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 การกำจัดวัชพืชโดยใช้จอบ

3.3.2.4 ค่าชี้ผลการศึกษา

- 1) ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชม.)
- 2) ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น)
- 3) ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก)
- 4) ความลึกของการกำจัดวัชพืช (เซนติเมตร) หาได้จากการวัดความลึกของดิน

หลังการกำจัดวัชพืช

- 5) เวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย (นาที) หาได้จากการจับเวลาในการทำงานทั้งหมดของแต่ละชนิดเครื่องมือกำจัดวัชพืช

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาปัจจัยที่ผลต่อการพัฒนาเครื่องมือกำจัดวัชพืชใช้สำหรับแปลงข้าวโพดได้ดำเนินการศึกษาดังขั้นตอนที่กล่าวมาในบทที่ 3 คือ การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในแปลงข้าวโพด การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องพรวนดินขนาดเล็กก่อนพัฒนา การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือกำจัดวัชพืช การทดสอบและประเมินผลการทำงานเครื่องกำจัดวัชพืชโดยมีผลการศึกษาซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

4.1.1 ผลการวัดขนาดความยาวของร่องข้าวโพด 100 ร่อง พบว่า ความยาวของร่องข้าวโพดเฉลี่ย 39.96 เมตร มีระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพดหัวแปลงมีค่าเฉลี่ย 69.00 กลางแปลงเฉลี่ย 68 เซนติเมตร และท้ายแปลงเฉลี่ย 68.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.1) ความชันดินในแปลงทดสอบเฉลี่ย 20.77 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก

ตารางที่ 4.1 ผลวัดขนาดความยาว และวัดขนาดระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพด

จำนวนร่อง	แปลงข้าวโพด			ความยาวร่อง (เมตร)
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
เฉลี่ย	69.00	68.00	68.50	39.96
ค่ามากที่สุด	85.00	80.00	80.00	40.75
ค่าน้อยสุด	55.00	60.00	60.00	39.40
SD	9.66	6.32	7.09	0.39

4.1.2 ผลการศึกษาเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ก่อนการทดสอบ พบว่าตัวอย่างดินในแปลงข้าวโพดมีความชันเฉลี่ย 20.77 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก

4.1.3 ผลการศึกษาข้อมูลการทำงานของเครื่องพรวนดินขนาดเล็กก่อนพัฒนา พบว่ามีความสามารถในการทำงาน 0.33 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) 69.15 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) 59.64 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือกำจัดวัชพืช

เครื่องมือกำจัดวัชพืชมีขนาด (กว้าง × ยาว × สูง) 0.60 × 2.00 × 0.50 เมตร ส่วนประกอบหลักได้แก่ ชุดต้นกำลังใช้เครื่องยนต์ขนาด 5.5 แรงม้า โครงตัวรถใช้สแตนเลสเพื่อให้โครงรถมีน้ำหนักเบาและแข็งแรง ล้อรถทำจากเหล็กหนา 10 มิลลิเมตร มีความแข็งแรงรับน้ำหนักของแรงกระทำได้เป็นอย่างดี ชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืชมีลักษณะเป็นใบมีด มีจำนวน 12 ใบมีด สามารถถอดประกอบชุดใบมีดได้เพื่อให้เหมาะกับการทำงานในแต่ละพื้นที่ ชุดถ่ายทอดกำลังรับกำลังจากเครื่องยนต์ส่งไปยังมู่เล่ย์จากนั้นจะส่งกำลังผ่านสายพานไปยังเพลาล้อเพื่อขับให้ล้อหมุนไปด้านหน้าและชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืชจะทำงานทันทีและสามารถสับเกียร์ชุดตัดต่อกำลังให้หยุดทำงานขณะเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4.3 ผลการทดสอบและประเมินผล

4.3.1 ผลการศึกษาความเร็วในการขับเคลื่อนทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช

จากผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความเร็วในการเคลื่อนที่ มีผลต่อความสามารถในการทำงานเชิงไร่ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) และประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) มีผลแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการทำงานเชิงไร่

ความแปรปรวน	df	ความสามารถในการทำงานเชิงไร่		
		S.S	M.S	F-valaue
ความเร็วในการเคลื่อนที่	2	0.93	0.31	93.93**
Error	9	0.03	0.00	
Total	11	0.96		
C.V. %		8.15		

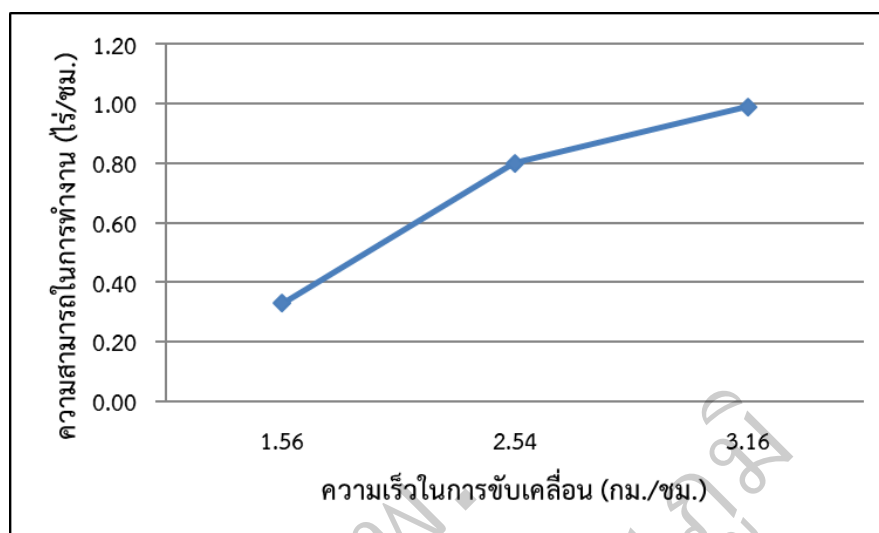
**แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 %

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช

ความแปรปรวน	df	ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช					
		% จำนวนต้น			% น้ำหนัก		
		S.S	M.S	F-valaue	S.S	M.S	F-valaue
ความเร็วในการเคลื่อนที่	2	246	82	20.54**	1164.4	388.2	34.37**
Error	9	35.92	3.99		101.63	11.30	
Total	11	281.9			1266.1		
C.V. %		2.84			4.58		

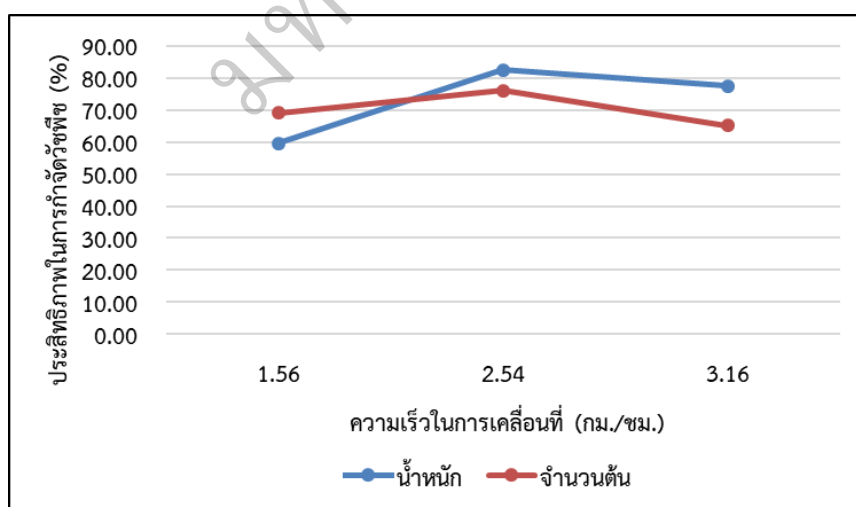
**แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 %

4.3.1.1 ผลการหาความสามารถในการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช โดยทดสอบที่ความเร็วในการขับเคลื่อน 3 ระดับ คือ 1.56 2.54 และ 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีความเร็วในการทำงานเฉลี่ย 0.33 0.79 และ 0.99 ไร่ต่อชั่วโมง เมื่อความเร็วในการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นความสามารถในการทำงานเชิงไร่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ความสามารถในการทำงานเชิงไร่ของเครื่องมือกำจัดวัชพืช

4.3.1.2 ผลการหาค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) วัชพืช โดยทดสอบที่ความเร็วในการขับเคลื่อน 3 ระดับ คือ 1.56 2.54 และ 3.16 กม./ชม ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) 69.15 76.17 และ 65.23 เปอร์เซ็นต์ และ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช(น้ำหนัก) 59.64 82.58 และ 77.60 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 4.2

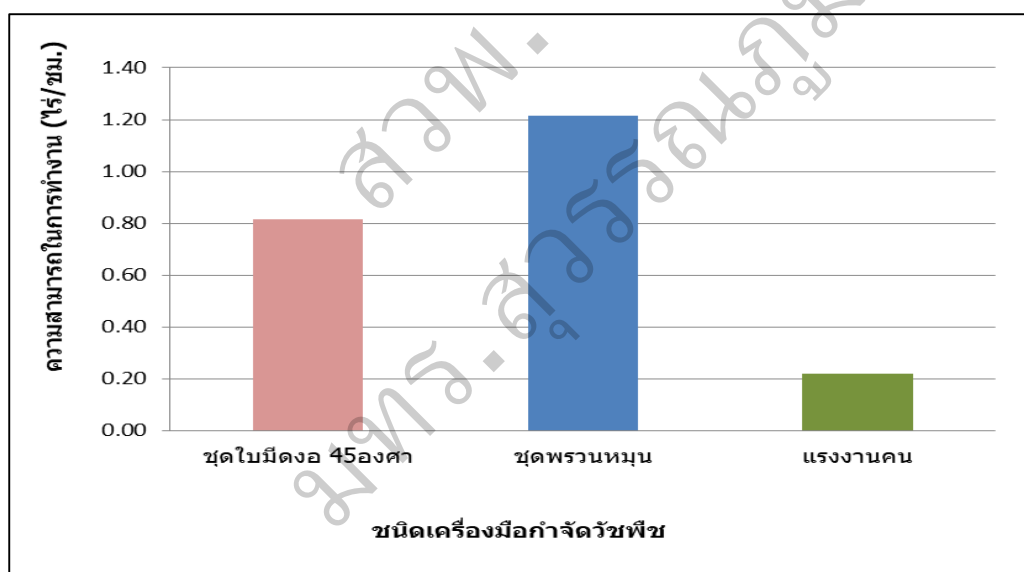


ภาพที่ 4.2 ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น), (น้ำหนัก)

จากการทดสอบและประเมินผลการทำงานเครื่องมือกำจัดวัชพืชสำหรับแปลงข้าวโพด พบว่าความสามารถในการทำงานที่ความเร็ว 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีความสามารถในการทำงานสูงที่สุดคือ 0.99 ไร่ต่อชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับความเร็วในการทำงานที่ 1.56 และ 2.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังนั้นจึงเลือกใช้ความเร็วในการใช้งานที่ 2.54 กม./ชม. ซึ่งให้ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชสูงกว่าความเร็วในการใช้งานที่ 1.56 และ 3.16 กม./ชม. ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้จะนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือกำจัดวัชพืชต้นแบบต่อไป

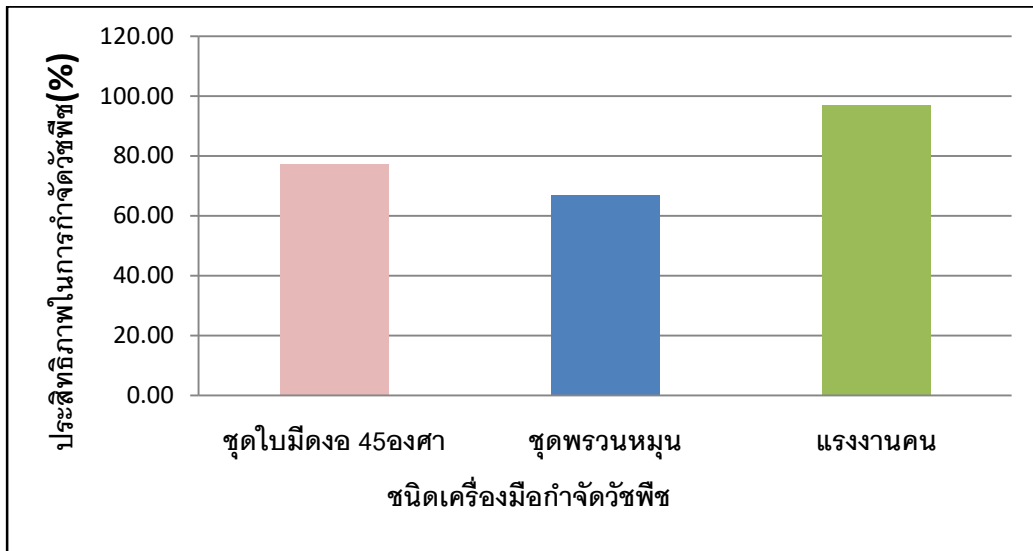
4.3.2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการกำจัดวัชพืชในร่องข้าวโพด

4.3.2.1 ผลการทดสอบหาความสามารถในการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดโดยทำการจับเวลาขณะทำการทดสอบและวัดระยะทางในการทดสอบ และนำมาหาความสามารถในการทำงาน จากกราฟแผนภูมิแสดงความสามารถในการทำงาน พบว่า เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ชุดพรวนหมุน มีการทำงานสูงสุดเฉลี่ย 1.22 ไร่/ชั่วโมง อันดับรองลงมาคือ เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดใบมีดงอ 45 องศา มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.82 ไร่/ชั่วโมง และอันดับสุดท้าย คือวิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.22 ไร่/ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 4.3



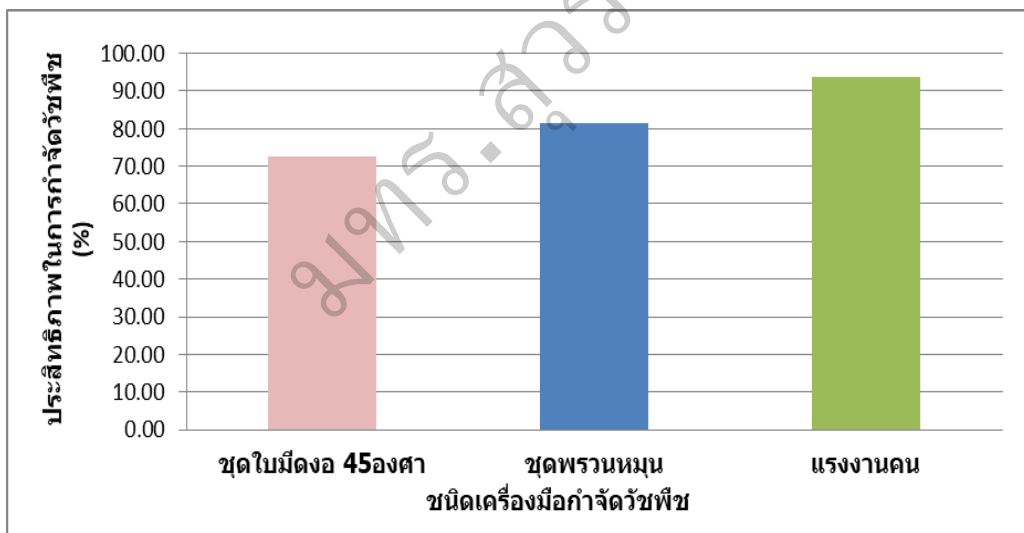
ภาพที่ 4.3 กราฟแผนภูมิแสดงความสามารถในการทำงานกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี

4.3.2.2 ผลในการทดสอบหาประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชของเครื่องมือกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดโดยนับจำนวนต้นก่อนและหลังการกำจัดวัชพืช พบว่า เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้แรงงานคน มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุดเฉลี่ย 96.87 เปอร์เซ็นต์ อันดับรองลงมาคือ เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดใบมีดงอ 45 องศา มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 77.19 เปอร์เซ็นต์ และอันดับสุดท้าย คือวิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้ชุดพรวนหมุนมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 66.99 เปอร์เซ็นต์ ดังในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 กราฟแผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี

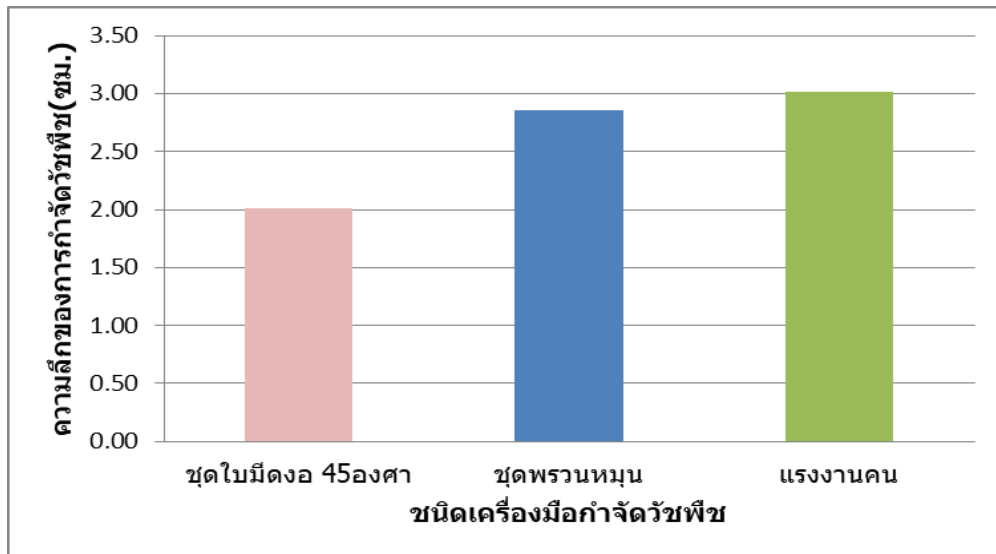
4.3.2.3 ผลในการทดสอบหาประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชของเครื่องมือกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดโดยการหาน้ำหนักวัชพืชก่อนและหลังการทดสอบพบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ แรงงานคน มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชสูงสุดเฉลี่ย 93.78 เปอร์เซ็นต์ อันดับรองลงมาคือ การกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดพรวนหมุน 81.31 เปอร์เซ็นต์ และอันดับสุดท้ายคือ การกำจัดวัชพืชโดยใช้ ชุดใบมีดงอ 45 องศา 72.68 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 กราฟแผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี

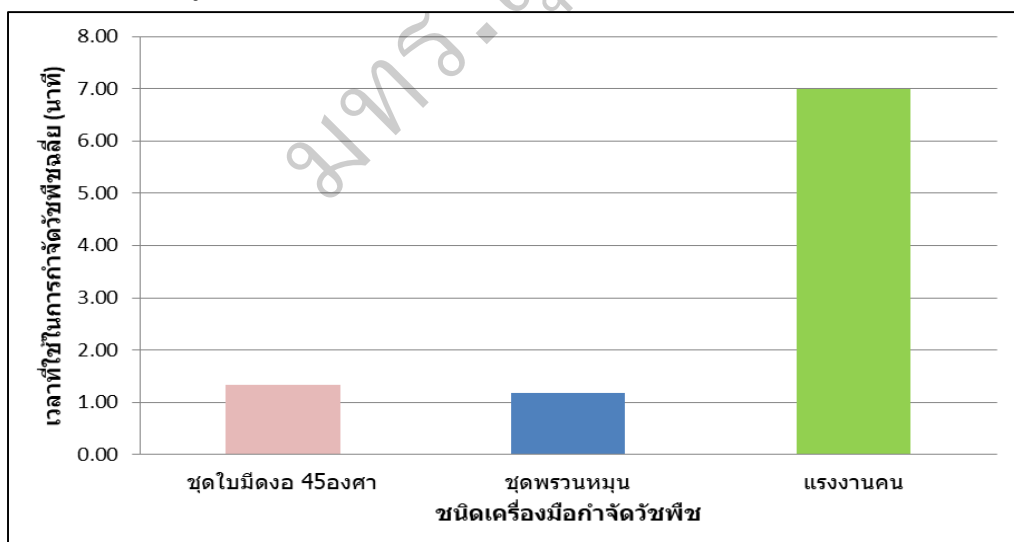
4.3.2.4 ผลจากการวิเคราะห์หาความลึกในการกินดินของเครื่องมือที่ใช้กำจัดวัชพืชพบว่าความลึกในการกินดินของเครื่องมือกำจัดวัชพืช แบบใบมีดงอ 45 องศา จะมีความลึกในการกินดินเฉลี่ย 2.01 เซนติเมตร ใช้ความลึกในการกินดินน้อยที่สุด ส่วนแบบพรวนหมุนมีความลึกในการกินดินเฉลี่ย

2.86 เซนติเมตร และแบบการใช้แรงงานคนมีความลึกในการกินดินเฉลี่ย 3.01 เซนติเมตร ซึ่งใช้ความลึกในการกินดินของการกำจัดวัชพืชมากที่สุด ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 กราฟแผนภูมิแสดงความลึกในการกินดินของการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี

4.3.2.5 ผลจากการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย ที่ความยาวของพื้นที่ในการทำงานเฉลี่ยรวม 39.96 เมตร พบว่าเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดไถมีดง 45 องศา จะมีการใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 1.34 นาที การกำจัดวัชพืชโดยใช้ชุดพรวนหมุนจะใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 1.17 นาที และการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนจะมีการใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 6.99 นาที ซึ่งใช้เวลาในการกำจัดวัชพืชสูงที่สุด ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 กราฟแผนภูมิแสดงเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธี

จากการทดสอบและประเมินผลการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืชทั้ง 3 วิธี พบว่า เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดพรวนหมุน มีความในการทำงานสูงสุดเฉลี่ย 1.22 ไร่/ชั่วโมง ส่วน ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชจะใกล้เคียงกับแบบใบมีดงอ 45 องศา และการกำจัดวัชพืชโดยวิธีใช้ แรงงานคน จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชกับความลึกในการกินดินดีสูงสุด แต่ความสามารถในการทำงานกับเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชจะต่ำสุด ดังนั้นควรเลือกเครื่องมือกำจัดวัชพืชแบบชุดพรวนหมุน สำหรับนำไปใช้กำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดต่อไป

สวพ.
มทร.สุวรรณภูมิ

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุป

การวัดขนาดความยาวของร่องข้าวโพด 100 ร่อง พบว่า ความยาวของร่องข้าวโพดเฉลี่ย 39.96 เมตร มีระยะห่างระหว่างต้นข้าวโพดหัวแปลงมีค่าเฉลี่ย 69.00 กลางแปลงเฉลี่ย 68 เซนติเมตร และท้ายแปลงเฉลี่ย 68.50 เซนติเมตร ความขึ้นดินในแปลงทดสอบเฉลี่ย 20.77 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก เครื่องมือกำจัดวัชพืชทำการออกแบบมีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 0.60 x 2.00 x 0.50 เมตรโดยใช้เครื่องยนต์ขนาด 5.5 แรงม้า โครงตัวรถทำจากสแตนเลสมีน้ำหนักเบาและรับน้ำหนักแรงกระทำได้ดี ล้อรถทำจากเหล็กหนา 10 มิลลิเมตร มีความแข็งแรงรับน้ำหนักของแรงกระทำดีเป็นอย่างดี ชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืชมีลักษณะเป็นใบมีด มีจำนวน 12 ใบมีด สามารถถอดประกอบชุดใบมีดได้เพื่อให้เหมาะกับการทำงานในแต่ละพื้นที่ ชุดถ่ายทอดกำลังรับกำลังจากเครื่องยนต์ส่งไปยังมูเลย์จากนั้นจะส่งกำลังผ่านสายพานไปยังเพลาล้อเพื่อขับให้ล้อหมุนไปด้านหน้าและชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืชจะทำงานทันทีและสามารถสับเกียร์ชุดตัดต่อกำลังให้หยุดทำงานขณะเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน การทดสอบและประเมินผลการทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

การศึกษาความเร็วในการขับเคลื่อนทำงานของเครื่องมือกำจัดวัชพืช แปลงข้าวโพดเทียม ความขึ้นของดิน 20.77 % (มาตรฐานเปียก) ใช้ความเร็วในการขับเคลื่อน 3 ระดับ คือ 1.56 2.54 และ 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1) ความเร็วในการขับเคลื่อน 1.56 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถในการทำงาน 0.33 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) 69.15 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) 59.64 เปอร์เซ็นต์

2) ความเร็วในการขับเคลื่อน 2.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) สูงที่สุด 76.17 เปอร์เซ็นต์ และ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) 82.58 เปอร์เซ็นต์ ความสามารถในการทำงานเชิงไร่ 0.80 ไร่ต่อชั่วโมง

3) ความเร็วในการขับเคลื่อน 3.16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสามารถในการทำงานสูงสุด 0.99 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) 65.23 เปอร์เซ็นต์ และ ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช (น้ำหนัก) 77.60 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีกำจัดวัชพืช โดยการศึกษาเครื่องมือกำจัดวัชพืช 3 แบบ คือ ชุดใบมีดงอ 45 องศา ชุดพรวนหมุน และแรงงานคน มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.82 1.22 และ 0.22 ไร่ต่อชั่วโมง ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (จำนวนต้น) เฉลี่ย 77.19 66.99 และ 96.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช (โดยน้ำหนัก) เฉลี่ย 72.68 81.31 และ

93.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความลึกในการกินดินของการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย 2.01 2.86 และ 3.01 เซนติเมตร ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชเฉลี่ย 1.34 1.74 และ 6.99 เซนติเมตร ตามลำดับ

เครื่องมือกำจัดวัชพืชโดยวิธีการใช้ ชุดพรวนหมุน มีความสามารถในการทำงานสูงสุดเฉลี่ย 1.22 ไร่ต่อชั่วโมง ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชจะใกล้เคียงกับแบบใบมีดงอ 45 องศา และการกำจัดวัชพืชโดยวิธีใช้ แรงงานคน จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชกับความลึกในการกินดินดีที่สุด แต่ความสามารถในการทำงานกับเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชจะต่ำสุด ดังนั้นควรเลือกอุปกรณ์กำจัดวัชพืชแบบชุดพรวนหมุนสำหรับนำไปใช้กำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรหาค่าใช้จ่ายปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง และข้อมูลการกำจัดวัชพืชในร่องข้าวโพดโดยวิธีใช้ ผานหัวหมู จานพรวน จอบพรวนในการกำจัดวัชพืชในร่องข้าวโพด และหาค่าเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย จุดคุ้มทุน

5.2.2 ควรปรับปรุงชุดถ่ายทอดกำลังเนื่องจากโซนนั่นเมื่อได้รับแรงกระทำหรือพื้นดินต่างระดับของร่องจึงเป็นต้นเหตุทำให้โซ่หลุดหลายครั้ง และ ชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืชควรปรับปรุงเนื่องจากระยะห่างของใบมีดห่างเกินไปส่งผลให้วัชพืชมีการหลุดลอดได้จากชุดอุปกรณ์กำจัดวัชพืช

บรรณานุกรม

- จักร จักกะพล และ ยาซุมะสะ โคจะ. 2526. **เครื่องจักรกลเกษตร**. โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพมหานคร.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ สรรเสริญ จำปาทอง ชไมพร เอกทัศนาวรรณ ฉัตรพงศ์ บาลลานพพงศ์ จุลจ่อหอ ทศพล ทองลาภ ชำนาญ ฉัตรแก้ว สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ และสุจินต์ จินายน. มปป. **การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดไร่ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**. ค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2560 จาก Available [http : //www.ku.ac.th/kaset60/ku60/corn1.html](http://www.ku.ac.th/kaset60/ku60/corn1.html)
- ธนสาร อุทรักษ และรักชาติ ไชยกาล. 2555. **การยกร่องหรือการเปิดร่องสำหรับปลูกอ้อย**. สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ัญญา นิยามา. 2553. **ไถจอบหมุนติดรถไถเดินตาม**. ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2559 Available [http : //www.kukr.lib.ku.ac.th/db/kukr/search_detail/result/26753](http://www.kukr.lib.ku.ac.th/db/kukr/search_detail/result/26753)
- ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550. **ANIMAL DRAWN GROUND NUT DIGGER**. ค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2558, จาก http://www.ie.eng.chula.ac.th/academiccourse_2104328.01.01.pdf
- มงคล กวางโรภาส. 2530. **เครื่องทุ่นแรงในฟาร์ม**. กรุงเทพฯ: นลิน.
- มัทนี สงวนเสริมศรี และ รัตนา การัญญบุญญานันท์ (2557). **รายงานการวิจัยเรื่อง โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชในนาข้าว**, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์. 2547. **การทดสอบสมรรถนะการทำงานของรถไถพรวนขนาดเล็ก**. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วสุ สันติมิตร. 2549. **ศึกษาการปลูกข้าวโพดเทียนของเกษตรกรในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา**. รายงานวิจัยเงินงบประมาณผลประโยชน์ ปีงบประมาณ 2549. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. พระนครศรีอยุธยาหน้าตรา. 16 น.
- นิรนาม. 2558. **เลียม. ดิน**. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2559,จาก Available [http : //www.toolskaset.blogspot.com](http://www.toolskaset.blogspot.com)
- ประชุม เนตรสืบสาย และพันทิพา อันทิวโรทัย. 2525. **เครื่องทุ่นแรงฟาร์ม**. ปทุมธานี: แผนกเครื่องทุ่นแรงฟาร์ม ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร บางปู.
- ไพโรจน์ มาธุระ และคณะ. 2549. **เครื่องพรวนดิน แหวกร่อง หยอดปุ๋ยและกลบ**. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- สมชาย ปกรณดม. 2522. **เครื่องจักรกลเกษตร: หลักการเบื้องต้น**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์รุ่งเกียรติ.

- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2557. **เศรษฐกิจข้าวโพด**. ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2559, จาก Available [http : // www.3.rdi.ku.ac.th](http://www.3.rdi.ku.ac.th) [2559, ธันวาคม 15].
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **นวัตกรรมการประหยัดเมล็ดพันธุ์ข้าว**. (ออนไลน์)
เข้าถึงได้โดย <http://www.oae.go.th/> วันที่สืบค้น 25 มิถุนายน 2558.
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2554. **รายงานการศึกษา อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร**. ค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2558. จาก
http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/study_report/Agricultural%20Machinery-Feb2554.pdf
- อภิสิทธิ์ พุกพบสุข ชีรภัทร น้อมเกษมณี วัชรชาญ สุขจริณวิภารัตน์ และประเทือง อุษาบริสุทธิ.
2560. **การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานเบื้องต้นของพรวนจอบหมุน และพรวนแนวตั้ง**. น.
35. ในการประชุมวิชาการโครงการวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 23. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- Koolen, A.J. and Kuipers, H. 1983. **Agricultural Soil Mechanic**. Berlin: Springer-Verlag.
- Mckyes, E. 1985. **Soil Cutting and Tillage**. New York: Elsevier Science Publishing.
- Suryawanshi, S.H., Shridar, B. and Kathirvel, K. 1979. Comparative Evaluation of Different Groundnut Digging Blades. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**, 40(1), 9-11.

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายสิงห์รัฐ ชารี
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) SINGRUN CHAREE
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 4612 00002 670
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
เงินเดือน 24,940.-บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 16 ชั่วโมง : สัปดาห์
- หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 60 ถนนเอเชีย ตำบลหันตรา
อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
โทรศัพท์มือถือ 085-7599497 e-mail : Teay_kug@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษาที่จบ	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2547	ปริญญาตรี	วท.บ.	เกษตรกลวิธาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
2554	ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมเกษตรและอาหาร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา
สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร

ผู้ร่วมโครงการวิจัย 1

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย วสุ สันติมิตร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR. VASU SANTIMITRA
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1002 00271 567
- ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
เงินเดือนปัจจุบัน 54,090 บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 16 ชั่วโมงใน 1 สัปดาห์
- หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 60 ถนนเอเชีย ตำบลหันตรา
อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
โทรศัพท์ 0-3532-3621 , 0-3524-2554
มือถือ 086-307-5459 e-mail : vasu_rits@ hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษาที่จบ	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2523	ปริญญาตรี	วท.บ.	เทคโนโลยีการผลิตพืช	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง
2527	ปริญญาโท	วท.ม.	ปรับปรุงพันธุ์พืช	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)ระดับสาขาวิชา

สาขาวิชาระบบการปลูกพืช การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ

สถานภาพในการทำการวิจัยเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย

วสุ สันติมิตร. 2549. ศึกษาการปลูกข้าวโพดเทียนของเกษตรกรใน อำเภอพระนครศรี

อยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. รายงานวิจัยเงินงบประมาณผลประโยชน์ ปีงบประมาณ

2549. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยาหน้า. 16 น.

วสุ สันติมิตร และ กิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2553. การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในเขตภาคกลางตอนบน

เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเทียนบ้านเกาะให้เกษตรกร.รายงานวิจัยเงินงบประมาณ

แผ่นดิน ปีงบประมาณ 2552. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา

หน้า. 16 น.

ผู้ร่วมทำการวิจัย 2

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นายศิริเจษฎ์ กองแก้ว

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sirijade Kongkaew

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1 1014 00038 30 5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

เงินเดือนปัจจุบัน 23,980 บาท

เวลาที่ใช้ทำวิจัย 12 ชั่วโมงใน 1 สัปดาห์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ตั้ง 60 ม. 3 ต. หันตรา

อ. พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา 13000

โทรศัพท์ที่ทำงาน 035-709-103 โทรศัพท์มือถือ 086-866-0755

e-mail: Sirijade923@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีจบการศึกษา	ระดับปริญญา	ปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2556	โท	วศ.ม. (วิศวกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต)	วิศวกรรม เกษตร	สจ.ลาดกระบัง	ไทย
2552	ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)	วิศวกรรม เกษตร	สจ.ลาดกระบัง	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

6.1 เขียนแบบโดยใช้โปรแกรม Auto CAD

6.2 บำรุงรักษา ซ่อมแซม และใช้งานเครื่องจักรกลเกษตร

6.3 ซ่อมเครื่องยนต์