สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานผลการวิจัยและพัฒนา

การออกแบบและพัฒนารถเอนกประสงค์ขนาด 5 แรงม้า เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืช หยอดเมล็ดพืชและใส่ปุ๋ย

โดย

จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

พินัย ทองสวัสดิ์วงค์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สนับสนุนโดย

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

2541

RAH
S
675
เลขหมู่ ๙๕๖๕
เลขทะเบียน 40391
วัน, เดือน, ปี 14 ต.ค. 2544

b 11105553
i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืชจำนวน 2 แถว ต่อพ่วงเครื่องต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า ประกอบด้วยใบกำจัดวัชพืชเป็นแบบหัวหมู จำนวน 2 แถว มีระยะห่างระหว่างแถว 50-75 ซม. สามารถปรับระยะได้ตามชนิดพืช ใบกลบสามารถปรับหน้ากว้างในการกำจัดวัชพืชได้ในช่วง 25-30 ซม. อุปกรณ์ใส่ปุ๋ยเป็นแบบเกลียวลำเลียง จากด้านข้างมาตรงกลาง ขนาดใบเกลียว 3 ซม. และความยาวเกลียว 17 ซม. เป็นเกลียวมาตรฐาน ถังบรรจุปุ๋ยสามารถบรรจุปุ๋ยได้ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อถัง สามารถปรับอัตราการใส่ปุ๋ยได้สูงถึง 50 กิโลกรัม/ไร่ ในถังบรรจุปุ๋ย มีใบกวนปุ๋ยช่วยให้ปุ๋ยไหลสะดวกอยู่บนช่องทางออก ถังปุ๋ยทั้ง 2 ใบ ติดตั้งบนเครื่องต้นกำลัง ห่างจากแกนเพลาล้อ 64 ซม. มีระบบส่งกำลัง โดยไม่ให้ระบบเกลียวหมุนเกินกว่า 35 รอบต่อนาที

ผลการทดสอบความแตกต่างอัตราการให้ปุ๋ยในห้องปฏิบัติการเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว ความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้น มีผลต่ออัตราการให้ปุ๋ยอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ 1% แต่ไม่มีผลต่อ คุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ย เครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกร แต่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ย และปุ๋ยแตก ระดับปริมาณปุ๋ยที่เต็มถัง และครึ่งถัง ไม่มีผลต่ออัตราการให้ปุ๋ยในเครื่องใส่ปุ๋ยทั้ง 2 แบบ ปุ๋ยที่ดีมีความหนาแน่นรวม และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานต่างกัน เมื่อกำหนดขนาดช่องทางออกปุ๋ยเท่ากัน มีอัตราการให้ปุ๋ยต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญที่ 1%

การทดสอบในแปลงทดสอบใบกำจัดวัชพืชแบบหัวหมูทำงานได้ความกว้างในการปฏิบัติงานอยู่ในช่วง 27-31 ซม. ความลึกในการทำงานอยู่ในช่วง 8-11 ซม. ผลการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว กับเครื่องใส่ปุ๋ยของที่ความเร็วในการปฏิบัติงาน 1 เมตร/วินาที ในแปลงทดสอบจังหวัดชัยนาท เครื่องใส่ปุ๋ยของเกษตรกร เมื่อทดสอบเป็นเวลานาน พบว่า มีความแตกต่างในอัตราการให้ปุ๋ยของถังปุ๋ยทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% และมีปัญหาต้องใช้แรงมากในการเลี้ยวที่หัวงาน และปุ๋ยแตกเป็นผงทำให้เกิดการอุดตัน สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว มีอัตราการใส่ปุ๋ยสม่ำเสมอ ประมาณ 24 กิโลกรัมต่อไร่ ในถังบรรจุทั้ง 2 ใบ และอัตราการให้ปุ๋ยมีความสม่ำเสมอในระดับถังบรรจุเม็ดปุ๋ยเต็มถังและครึ่งถังด้วย ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ ไม่พบปัญหาการอุดตันของปุ๋ยในระบบใส่ปุ๋ยและไม่มีปัญหาการแตกของปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

A two row fertilizer applicatorr and weeder powered by 5 hp engine was developed for field crop, consisting of a 2- moldboard weeder and screw conveying fertilizer unit. The row spacing of the moldboard weeder could be adjusted between 50-70 cm. The working width of the weeder was 25-30 cm. The fertilizer applicator consisted of 2 -hopper, 7 kg capacity each. Screw type used for delivering granular fertilizer was 3 cm diameter and 17 cm length with standard pitch. The screw maximum speed was 35 rpm, from both side to central part and released in the hole. Fertilizer rate could be adjusted up to 50 kg/rai. An agitator was installed over the outlet to prevent clogging.

In laboratory test, for the screw type, when screw revolution increased, fertilizer rate also increased with statistically significant at 1% level. The physical properties of the fertilizer was not changed. For farmer's fertilizer applicator (drum type), increasing of drum revolution had not significant effect on fertilizer rate. The drum unit could broke granular fertilizer into dust. At difference value of bulk density and coefficient of friction of fertilizer could be caused different fertilizer rate with significant at 1% level.

In field test, the working width of the weeder was about 27-31 cm. and working depth was about 8-11 cm. The test was compared between the performances of 2-row fertilizer applicator (screw type) and weeder and the farmer's fertilizer applicator (drum type) and weeder at 1 m/s forward speed. The fertilizer rate was statistically significant effect at 5% level. Turning at head land was very heavey and clogging of fertilizer occured at the dilivery hole. For serew type, rate of fertilizer applicator was uniformed at both full and one fifth level and clogging and broken of fertilizer in the diliverly part were not found.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
- คำขอบคุณ	ก
- สารบัญภาพ	ข
- สารบัญตาราง	ค
1 บทนำ	
1.1 คำนำ	1
1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.3 วัตถุประสงค์	6
1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 การตรวจเอกสาร	7
3 สรุปผลการสำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืช	14
3.1 สรุปข้อมูลการสำรวจ	14
3.2 วิเคราะห์ผลการสำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย	14
3.3 เครื่องมือกำจัดวัชพืชที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	20
3.4 เครื่องมือใส่ปุ๋ยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	25
3.5 ปัญหา และแนวทางการออกแบบพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ย พร้อมกำจัดวัชพืชต่อพ่วงต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า	29
4 การออกแบบเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย	30
4.1 ใบกำจัดวัชพืช	31
4.2 ระบบการใส่ปุ๋ย	31
4.3 ขนาดถังบรรจุปุ๋ย	31
4.4 ใบกวนปุ๋ย	31
4.5 ตำแหน่งถังปุ๋ยรถไถขนาดเล็ก	31
4.6 ท่อส่งปุ๋ย	31
4.7 ระบบส่งกำลัง	32
5 การทดลอง	33
5.1 คุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยเม็ด	33
5.2 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ	33
5.3 การทดสอบในแปลงปฏิบัติการ	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	6 ผลการทดสอบ	34
	6.1 ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ	34
	6.2 ผลการทดสอบในแปลงปฏิบัติการ	36
	7 สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	40
เอกสารอ้างอิง		41
ภาคผนวก	ก. แบบฟอร์มสำรวจ	42
ภาคผนวก	ข. ข้อมูลการสำรวจ	47
ภาคผนวก	ค. รายชื่อเกษตรกรที่สำรวจ	52
ภาคผนวก	ง. ผลการทดสอบเครื่องหยอดปุ๋ยแบบเกลียว และแบบทรงกระบอก	
ภาคผนวก	จ. ผลการทดสอบความสม่ำเสมออัตราให้ปุ๋ยของ เครื่องใส่ปุ๋ยเกษตรกร จำนวน 2 แถว	65
ภาคผนวก	ฉ. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบปุ๋ย 2 ชนิด สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว	67
ภาคผนวก	ช. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอก ของเกษตรกรและแบบเกลียวที่จังหวัดชัยนาท	70
ภาคผนวก	ซ. ผลการทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว 2 แถว ระยะยาว ในแปลงทดสอบ จังหวัดชัยนาท	76
ภาคผนวก	ฌ. แบบสร้างเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยต่อพ่วงต้นกำลัง ขนาด 5 แรงม้า	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สภาวิจัยแห่งชาติ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้พิจารณาให้ทุนการวิจัย ประจำปี 2540

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช กองเกษตรวิศวกรรม ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย ตลอดเวลาการทำวิจัยทำให้การดำเนินงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ อย่างราบรื่น

นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่เกี่ยวข้องอีกหลายท่าน ซึ่งไม่อาจกล่าวนามของท่านในที่นี้ได้หมด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ท่านทั้งหลายไว้ ณ. โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 การใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช 8

รูปที่ 2.2 การใช้รถไถเดินตามกำจัดวัชพืช จะมีปัญหาปรับระยะช่วยล้อ และความกว้างล้อรถไถเดินตามจะกว้างเกินว่าระยะปลูกพืชบางชนิด 8

รูปที่ 2.3 การใช้รถแทรกเตอร์กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย ในขณะต้นข้าวโพดสูง อาจทำให้ต้นหักเสียหายได้ 9

รูปที่ 2.4 การใช้รถแทรกเตอร์กำจัดวัชพืชทำให้เกิดรอยล้อและการอัดแน่นของดินทำให้ผลผลิตลดลง และการซึมผ่านของน้ำไม่สะดวก 9

รูปที่ 3.1 เครื่องกำจัดวัชพืช 2 แถวต่อพ่วงรถไถเดินตามกำจัดวัชพืชระหว่างร่องข้าวโพดอายุ 15-20 วัน 20

รูปที่ 3.2 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบแถวเดียวต่อพ่วงรถไถเดินตามกำจัดวัชพืชระหว่างร่องข้าวโพดอายุ 15-20 วัน 21

รูปที่ 3.3 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบ 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ 21

รูปที่ 3.4 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบหัวหมูยกร่อง 3 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ 22

รูปที่ 3.5 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบหัวหมู 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ 22

รูปที่ 3.6 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบยกร่องพูนโคน 23

รูปที่ 3.7 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบยกร่องพูนโคน 24

รูปที่ 3.8 ติดตั้งใบสลับข้างเพื่อให้สามารถพูนโคนต้นพืชได้ในเที่ยวเดียว 24

รูปที่ 3.9 เครื่องกำจัดแบบซี่คราด 25

รูปที่ 3.10 การให้ปุ๋ยโดยวิธีการใช้คนโรยระหว่างแถว 26

รูปที่ 3.11 การให้ปุ๋ยพร้อมการกำจัดพืช 26

รูปที่ 3.12 การให้ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชจำนวน 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ 27

รูปที่ 3.13 เครื่องให้ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยจำนวน 4 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ 28

รูปที่ 4.1 ลักษณะเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยแบบเกลียวต่อพ่วงต้นกำลัง 5 แรงม้า 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 6.1 กราฟแสดงปริมาณปุ๋ยที่เปลี่ยนแปลงเมื่อความเร็วรอบอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น 34

รูปที่ 6.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่เปลี่ยนแปลงที่ความเร็วรอบ 30, 40 และ 60 ในเครื่องใส่ปุ๋ยเกษตรทั้ง 2 แถว 35

รูปที่ 6.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่แตกต่างสำหรับปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว 36

รูปที่ 6.4 การทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืชของเกษตรกร จำนวน 2 แถว ในแปลงทดสอบจังหวัดชัยนาท 37

รูปที่ 6.5 การทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช ของเกษตรกร จำนวน 2 แถว ในแปลงทดสอบจังหวัดชัยนาท 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	ค่าจ้างแรงงานในการกำจัดวัชพืช จากการสำรวจในปี 2532	2
ตารางที่ 1.2	จำนวนเครื่องพ่นที่ใช้ในการเกษตร เป็นรายภาค พ.ศ. 2521-2538	3
ตารางที่ 1.3	ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีที่ใช้ในประเทศ พ.ศ. 2529-2538	4
ตารางที่ 1.4	ปริมาณการใช้ปุ๋ยในกลุ่มประเทศอาเซียนระหว่างปี 2525 และ 2527	5
ตารางที่ 2.3	อายุของต้นพืชที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืช	11
ตารางที่ 2.4	ตารางสรุปคำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชไร่	12
ตารางที่ 5.1	คุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยเม็ด	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

1.1 คำนำ

ในการปลูกพืชจะมีกิจกรรมในการผลิตที่สำคัญได้แก่ การเตรียมดิน การกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย การบำรุงรักษา การเก็บ และการแยกผลผลิต (การนวด, กะเทาะ, ตัด หรือ ขุด) ซึ่งแต่ละกิจกรรมต่างก็มีความสำคัญและมีผลต่อการได้ผลผลิตสูงหรือต่ำ

การกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย นับเป็นกิจกรรมที่สำคัญ ที่เกษตรกรจะต้องดำเนินการให้ทันต่อเวลา เพื่อป้องกันวัชพืชแย่งอาหารจากพืชปลูก ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลง และปุ๋ยคือปัจจัยหลักในการผลิตพืช

การกำจัดวัชพืชอาจจะใช้แรงคน แรงสัตว์หรือเครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง ใช้สารเคมีหรือวิธีการอื่นๆ ในอดีตจะใช้แรงงานคนเป็นหลัก แต่ในปัจจุบัน เนื่องจากการขาดแคลนแรงงาน การเพาะปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน จึงทำให้เกษตรกรหันมาใช้เครื่องกำจัดวัชพืชที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง และต้องการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตพร้อมกันด้วย

1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.2.1 การกำจัดวัชพืช

การป้องกันและกำจัดวัชพืชอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีเพื่อให้ได้ผลสมบูรณ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปริมาณวัชพืชที่แตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ หรือสภาพเครื่องมือการเกษตร

จากข้อมูลการสำรวจวิธีการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรในจังหวัด ลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ และ จ.สุโขทัย (จิราภรณ์และคณะ, 2532) สำหรับพืชข้าวโพดและถั่วเหลืองปรากฏว่าเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้เครื่องกำจัดวัชพืชมากกว่าใช้สารเคมี ทั้งๆ ที่ค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องสูงกว่ามาก จากผลการสำรวจเงินลงทุนที่ใช้สำหรับการกำจัดวัชพืช แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าสารเคมีในการกำจัดวัชพืช และค่าจ้างแรงงานในการใช้เครื่องมือกลกำจัดวัชพืช มีค่าใช้จ่ายดังแสดงในตารางที่ 1.1

สำหรับระยะเวลาในการกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องพ่นยาแบบสะพายหลัง มีช่วงระยะเวลากำจัดวัชพืชเสร็จภายใน 7 วันและ 20 วัน สำหรับการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่อง ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 20-50 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ค่าจ้างแรงงานในการกำจัดวัชพืช จากการสำรวจในปี 2532

ค่าใช้จ่าย	สูงสุด (บาท/ไร่)	ต่ำสุด (บาท/ไร่)
1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	56	2
2. ค่าสารเคมีในการกำจัดวัชพืช	85	0.50
3. ค่าจ้างแรงงานในการใช้เครื่องมือกลกำจัดวัชพืช (จอบ และเครื่องกำจัดวัชพืชต่อพ่วงรถไถเดินตามหรือรถแทรกเตอร์)	600	10

เมื่อใช้เครื่องพ่นยาแบบสะพายหลัง ใช้แรงงาน 0.34 คน/ไร่ และเมื่อใช้เครื่องกำจัดวัชพืช ใช้แรงงาน 1.1 คน/ไร่ และสำหรับเกษตรกรที่เลือกใช้ทั้งสองวิธีร่วมกัน ใช้แรงงานคน 1.16 คน/ไร่

การตัดสินใจของเกษตรกรว่าจะกำจัดวัชพืชโดยวิธีใด หรือไม่กำจัดเลยขึ้นอยู่กับสภาพการเพาะปลูก ฤดูกาล ค่าจ้าง และแรงงาน จากผลการสำรวจในปี 2532 เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาแรงงานไม่เพียงพอ และค่าจ้างแรงงานสูง เครื่องกำจัดวัชพืชที่มีอยู่ก็ใช้ได้ไม่ดี เสียบ่อยขณะทำงาน และไม่สามารถใช้งานได้ขณะที่พืชโตขึ้น นอกจากนั้นปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ ก็ทำให้เกษตรกรตัดสินใจไม่กำจัดวัชพืชเช่นกัน เกษตรกรที่เลือกวิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีเนื่องจากประหยัดแรงงานและเวลา สะดวกและกำจัดได้ผลดี สำหรับเกษตรกรที่เลือกวิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องมือกำจัดวัชพืช เนื่องจากมีแรงงานพอ และเครื่องกำจัดวัชพืชสามารถกำจัดวัชพืชได้ดี ทำให้ดินร่วนซุย เป็นการพรวนดินและกลบโคนไปในตัว นอกจากนี้ที่ไม่นิยมใช้สารเคมี เนื่องจากว่ากลัวสารพิษตกค้าง และสารเคมีมีราคาแพง เมื่อใช้ประจำต้องเพิ่มปริมาณขึ้นทุกปี และถ้าเกิดฝนตก การใช้สารจะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร และทำให้ผลผลิตตกต่ำเกษตรกรจะตัดสินใจใช้สารเคมี ในกรณีมีปัญหาโรคและแมลงเท่านั้น

สำหรับการสำรวจด้านราคาเครื่องกำจัดวัชพืชแบบที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศแบบต่อพ่วงรถไถเดินตาม 500-1,500 บาท และแบบต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ราคา 3,000 บาท

จากสถิติการเกษตร การใช้เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช (ตารางที่ 1.2) ของเกษตรกรทั้งประเทศในช่วงปี 2521-2535 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งแบบใช้เครื่องยนต์และแบบใช้แรงคน และความต้องการจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางความต้องการเครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืชแบบติดเครื่องยนต์จะเพิ่มขึ้นอย่างมากตั้งแต่ปี 2527 คือประมาณ 44% ขณะที่ภาคอื่นๆ ความต้องการเครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช ชนิดติดเครื่องยนต์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 จำนวนเครื่องพ่นยาที่ใช้ในการเกษตร เป็นรายภาค พ.ศ. 2521-2538

เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช	ภาค				
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	รวมทั้งประเทศ
ชนิดใช้เครื่องยนต์					
2521	3,894	9,483	24,930	921	39,228
2528	6,010	19,199	78,908	2,094	106,211
2530	6,808	23,485	109,671	2,648	142,607
2531	7,238	25,975	129,293	2,977	165,483
2532	7,701	28,729	152,427	3,348	192,205
2533	8,194	31,775	179,700	3,764	223,433
2534	8,718	35,143	211,852	4,233	259,946
2535	10,804	39,781	231,892	4,931	287,408
2536	11,389	45,031	253,828	5,744	317,992
2537	16,593	50,974	277,838	6,691	352,096
2538	20,563	57,701	304,120	7,795	390,179

สำหรับเครื่องกำจัดวัชพืชที่นำเข้ามาจากต่างประเทศก็มีราคาสูงมากคือประมาณ 35,000-45,000 บาทต่อเครื่อง รวมเครื่องยนต์ต้นกำลังขนาด 7 หรือ 5 แรงม้า จอบหมุน และเครื่องยกร่อง มีเกียร์เดินหน้า 6 เกียร์ และถอยหลัง 2 เกียร์ เครื่องมีน้ำหนักเบา กระทัดรัด ผู้หญิงก็สามารถใช้เครื่องได้

การใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ในการกำจัดวัชพืช มีผลเสียที่เด่นชัดประการหนึ่งคือทำให้เกิดการอัดแน่นของดินโดยเฉพาะดินทราย หรือดินร่วนทรายซึ่งทำให้ผลผลิตลดลง

1.2.2 การใส่ปุ๋ยเคมี

จากตารางที่ 1.3 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในประเทศ ช่วงปี 2529-2538 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นประมาณ 1 ล้านตัน ในทุก ๆ 3 ปี ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนจัดอยู่ในกลุ่มผู้ใช้ปุ๋ยในอัตราต่ำสุดคือต่ำกว่า 8 กก./ไร่ จากข้อมูลในปี 2510 ประเทศไทยมีอัตราใช้ปุ๋ย 1.7 กก./ไร่ และในปี 2527 มีอัตราการใช้ปุ๋ย 4 กก./ไร่ ซึ่งปริมาณการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นเท่าตัว (ดูตาราง ที่ 1.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.3 ปริมาณ การใช้ปุ๋ยเคมีที่ใช้ในประเทศ พ.ศ. 2529-2538

หน่วย : ตัน

พ.ศ.	รวมสูตรปุ๋ยต่างๆ	เนื้อธาตุปุ๋ย		
		N	P_2O_5	K_2O
2529	1,350,000	308,501	132,502	70,236
2530	1,548,765	342,784	148,344	96,245
2531	1,992,633	439,720	200,833	137,456
2532	2,297,733	494,923	188,823	117,793
2533	2,648,910	576,517	318,337	148,937
2534	2,487,082	525,825	272,318	164,016
2535	2,806,784	600,376	325,713	191,855
2536	3,195,576	769,095	430,233	250,147
2537	3,387,804	720,211	412,273	263,343
2538	3,313,313	663,345	412,159	288,949

ที่มา : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.4 ปริมาณการใช้ปุ๋ยในกลุ่มประเทศอาเซียนระหว่างปี 2525 และ 2527 (Vexhull 1988)

ระดับการใส่ปุ๋ย		อัตราใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)	
		2515	2527
1. ต่ำ	ลาว	0.03	0.06
(ต่ำกว่า 8 กก./ไร่)	กัมพูชา	0.13	0.26
	พม่า	0.74	2.53
	ไทย	1.7	4
	ฟิลิปปินส์	4.1	5.1
	อินเดีย	2.7	6.3
2. กลาง	ปากีสถาน	3.6	9.5
(8-16 กก./ไร่)	บังคลาเทศ	3.2	9.8
	เวียดนาม	7.9	10.0
	อินโดนีเซีย	4.6	11.9
	ศรีลังกา	7.8	12.3
3. สูง	มาเลเซีย	5.6	20.9
(มากกว่า 16 กก./ไร่)	จีน	7.2	28.9
	เกาหลี	46.2	53.0
	ญี่ปุ่น	66.0	73.3

วิธีการใส่ปุ๋ยโดยทั่วไปเกษตรจะใช้ปุ๋ยก่อนการปลูก 1 วัน หรือใส่ปุ๋ยรองก้นหลุมขณะปลูก และใส่ปุ๋ยบำรุงดินพร้อมกับการกำจัดวัชพืชโดยวิธีกล เครื่องใส่ปุ๋ยที่พัฒนามานั้นได้นำเครื่องหยอดเมล็ดพืชไร่ที่มีอยู่มาดัดแปลงใช้งาน และเริ่มมีการผลิต จำหน่ายตามความต้องการของเกษตรกร แต่เครื่องใส่ปุ๋ยยังไม่เป็นที่แพร่หลายนักเนื่องจากประสบปัญหาการอุดตันในระบบหยอดปุ๋ย อัตราการให้ปุ๋ยมีค่าเปลี่ยนแปลงมาก และถังปุ๋ยแต่ละถังก็มีอัตราการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน

ดังนั้นจึงได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยจำนวน 2 แถว โดยใช้เครื่องยนต์เบนซินขนาดเล็กเป็นต้นกำลัง โดยมีวัตถุประสงค์ให้เครื่องที่มีขนาดกระทัดรัด น้ำหนักเบา ใช้คนเดียวควบคุมการทำงาน สามารถกำจัดวัชพืชได้สะดวกในขณะที่พืชมีขนาดต้นสูง ซึ่งรถไถเดินตามหรือรถแทรกเตอร์ไม่สามารถเข้าไปปฏิบัติงานได้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์

ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยแบบ 2 แถว ติดเครื่องยนต์ต้นกำลัง 5 แรงม้า

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.3.1 สำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชของเกษตรที่ปลูก ข้าวโพด ถั่วเหลือง อ้อย ข้าวฟ่าง และทานตะวัน ในจังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ ได้สำรวจเบื้องต้นระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2540 และสำรวจครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 1-20 ธันวาคม 2540 (แบบฟอร์มการสำรวจแสดงในภาคผนวก ก.)

1.3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องกำจัดวัชพืช พร้อมใส่ปุ๋ยติดรถไถเดินตาม ขนาด 5 แรงม้า

1.3.3 ทดสอบการใช้งานเครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืชที่ออกแบบเปรียบเทียบกับเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยของเกษตรกร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ต้นแบบเครื่องกำจัดวัชพืช พร้อมใส่ปุ๋ย แล้วพูน โคนกลบ จำนวน 2 แถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจเอกสาร

2.1 สภาพทั่วไปในการป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่

วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชสำหรับพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง อ้อย เป็นต้น สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เกษตรกรจะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีร่วมกันก็ได้ แต่ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพการปลูก ฤดูกาลตลอดจนค่าจ้าง แรงงาน การป้องกันและกำจัดวัชพืชมีหลายวิธี เช่น

2.1.1 การไถพรวนก่อนปลูกพืช อาจมีการไถพรวน 1 หรือ 2 ครั้งเพื่อกำจัดต้นพืชที่ขึ้นอยู่และกำจัดต้นอ่อนวัชพืช ที่ขึ้นมาหลังการไถครั้งแรกเพื่อลดปริมาณวัชพืช

2.1.2 การทำรุ่น เป็นการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องมือกล เครื่องมือที่ใช้ในการทำรุ่นมีหลายแบบแบ่งออกได้ดังนี้

2.1.2.1 ประเภทใช้แรงงานคนและสัตว์ ได้แก่เครื่องมือแบบง่ายๆ เช่น จอบ คราด ซี่ ไถเทียม วัว หรือควาย การทำรุ่นโดยใช้เครื่องมือเหล่านี้ จะมีราคาถูก แต่ใช้เวลามาก สิ้นเปลืองค่าจ้างแรงงานต่อไร่สูง

การกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างดังนี้

- สภาวะฝน หากฝนตกชุกติดต่อกันหลายวันทำให้ดินเปียกแฉะก็ไม่สามารถเข้าไปปฏิบัติงานได้
- การขาดแคลนแรงงาน เมื่อถึงกำหนดต้องกำจัดวัชพืช เกษตรกรต่างก็จำเป็นต้องว่าจ้างแรงงานมากำจัดวัชพืชพร้อมกัน จึงทำให้แรงงานไม่พอกับความต้องการ
- ค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชสูง การกำจัดวัชพืชต้องใช้แรงงานคนมาก เพื่อให้ทำงานได้รวดเร็วทันเวลา จึงทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชมาก

2.1.2.2 ประเภทเครื่องมือทุ่นแรง เป็นเครื่องจักรกลที่ใช้งานต่างๆ ในไร่ นำมาดัดแปลง หรือประกอบส่วน ที่จะใช้ประโยชน์ในการทำรุ่น ได้แก่

ก. รถไถเดินตาม นำมาติดผานหรือไถ ซึ่งสามารถทำงานได้ประมาณ 20 ไร่/วัน

ข. รถแทรกเตอร์ เป็นเครื่องมือทุ่นแรงขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการทำไร่ พื้นที่มากๆ ส่วนประกอบที่ใช้ทำรุ่นนั้น อาจเป็นใบมีด หรือคราดซึ่งติดห่างกันเป็นระยะ ๆ สามารถเลื่อนปรับระยะห่างมากน้อยได้ตามความต้องการหลังใช้จอบหมุน รถแทรกเตอร์สามารถกำจัดวัชพืชได้วันหนึ่งไม่ต่ำกว่าหนึ่งร้อยไร่

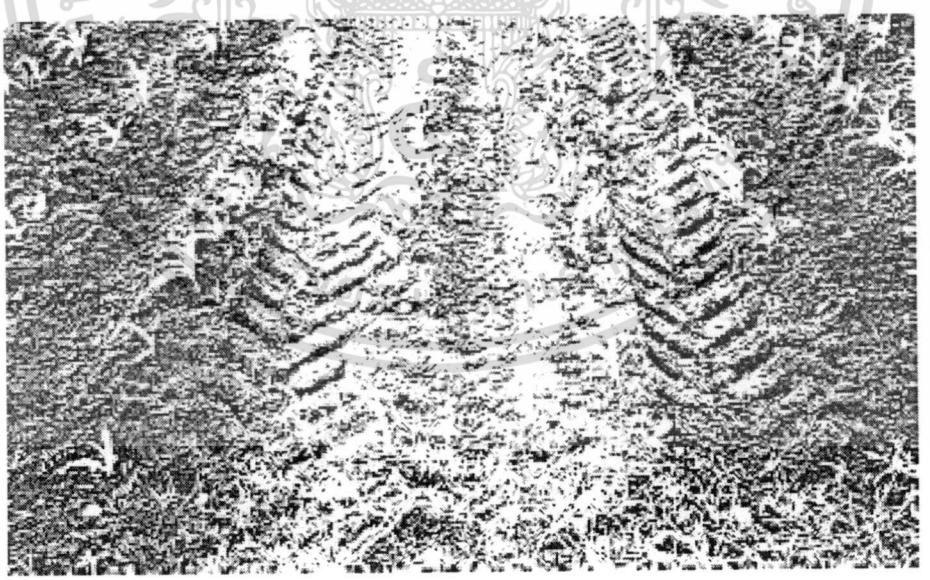
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1 การใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช

รูปที่ 2.2 การใช้รถไถเดินตามกำจัดวัชพืช จะมีปัญหาปรับระยะช่วยล้อและความกว้างล้อรถไถเดินตามจะกว้างเกินว่าระยะปลูกพืชบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 การใช้รถแทรกเตอร์กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย ในขณะต้นข้าวโพดสูงอาจทำให้ต้นหักเสียหายได้



รูปที่ 2.4 การใช้รถแทรกเตอร์กำจัดวัชพืชทำให้เกิดรอยล้อและการอัดแน่นของดิน ทำให้ผลผลิตลดลง และการซึมผ่านของน้ำไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การใช้วัสดุคลุมดิน วิธีการนี้จะช่วยรักษาความชื้นในดินและบังแสงสว่างทำให้เมล็ดพืชไม่สามารถงอกได้หรืองอกได้ช้ามากซึ่งต้นพืชจะเติบโตจนมีความแข่งขันกับวัชพืชได้อย่างดี

2.1.4 การใช้ไฟเผา เป็นการกำจัดวัชพืชก่อนการเตรียมดินปลูกถั่วเหลือง หรืออาจไม่มีการเตรียมดิน เพื่อกำจัดวัชพืชที่ขึ้นอยู่ให้ตายไป หรือกำจัดลูกข้าวที่เกิดจากตอซัง

2.1.5 การปลูกพืชหมุนเวียน ในการปลูกข้าวโพด ควรมีการปลูกพืชอื่นๆ เช่น แตง งา และถั่วต่างๆ โดยปลูกสลับสับเปลี่ยนในที่ปลูกข้าวโพด ทำให้ได้เปรียบในด้านการแข่งขันกับวัชพืชบางชนิดและการเจริญเติบโตเร็วจนข่มวัชพืชไม่ให้ขึ้นมาแข่งขันได้ เป็นการลดชนิดและปริมาณวัชพืชไม่ให้ขึ้นมาแข่งขันได้

2.1.6 การใช้สารเคมี เนื่องจากการกำจัดวัชพืช โดยการทำรุ่น หรือวิธีอื่นๆ เมื่อมีอุปสรรคต่างๆ ทำให้การกำจัดวัชพืชไม่ทันกับเวลา เช่น ฝนตกชุก ไม่สามารถเข้าไปดายหญ้าได้ หรือสภาพการปลูกที่ไม่เป็นแถวเป็นแนว การที่เกษตรกรต้องประสบกับปัญหา การขาดแคลนแรงงาน ค่าแรงสูงขึ้นจึงต้องใช้สารเคมีมาแก้ไขอุปสรรค และข้อจำกัดในการกำจัดวัชพืช

2.2 ความเสียหายของผลผลิตเนื่องจากวัชพืช

วัชพืชแย่งน้ำ อาหาร และบังแสงแดด เป็นที่อยู่อาศัยของโรคและแมลงที่เข้ามาทำลายผลผลิต แต่ความเสียหายของผลผลิต ที่เกิดจากวัชพืชจะมองเห็นไม่ชัดเจน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ก. วัชพืชทำให้ผลผลิตลดลง โดยวัชพืชทำให้การเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกลดลง

ข. วัชพืชทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลง เนื่องจากมีวัชพืชเข้าไปปะปน

ค. วัชพืชเป็นแหล่งหลบซ่อนของโรค และแมลงศัตรูพืชบางชนิด

ง. วัชพืชเป็นอุปสรรคต่อการเข้าไปปฏิบัติงานเช่น ใส่ปุ๋ย พ่นสารกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว

จ. วัชพืชบางชนิดเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ โดยอาจทำให้เกิดการระคายเคืองหรือเป็นพิษ

ได้มีการวิจัยพบว่า ในทวีปเอเชียปัญหาวัชพืช จะลดผลผลิตลง 11.8% ในการทดสอบที่สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า วัชพืชทำให้ผลผลิตนาดำ ลดลง 34% และข้าวไร่ในที่ลุ่มลดลง 45% และที่ดอนลดลง 67%

2.3 เวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืช

สิ่งสำคัญในการกำจัดวัชพืชก็คือ ต้องทำให้ทันต่อเวลา ถ้าปล่อยไว้พืชจะชะงักการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง จึงได้กำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 อายุของต้นพืชที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืช

พืช	กำหนดการกำจัดวัชพืช เมื่อพืชมีอายุ (วัน)		การกำจัดโดยวิธีกล
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
ข้าวโพด	21	-	ดายหญ้า พูนโคนและควรใช้ยาคุมด้วย
ข้าวฟ่าง	30	60	ดายหญ้าและพูดโคน
ถั่วเหลือง	15	30	ดายหญ้า
อ้อย	30	45หรือ30	ดายหญ้า ใส่ปุ๋ย และกลบโคนให้สูงขึ้น

ที่มา : คำแนะนำในการปลูกพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.4 การใส่ปุ๋ย

เกษตรกรมักปลูกพืชไร่ต่างๆ โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยบำรุงดิน ติดต่อกันหลายปี โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพดซึ่งเป็นพืชอายุสั้นปลูกได้ถึงปีละ 2 ครั้ง ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์อย่างรวดเร็ว และหากปล่อยไว้เช่นนี้เป็นการยากที่จะปรับปรุงดินให้สู่สภาพดีเหมือนเดิม ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำลง

ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ความโปร่ง ความร่วนซุย ความสามารถในการอุ้มน้ำ การปรับสภาพความเป็นกรดด่างของดิน การใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี จะส่งเสริมปุ๋ยเคมีให้มีประโยชน์ต่อพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากคำแนะนำ อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี วิธีการ และช่วงเวลาในการใส่ปุ๋ยเคมี ของกรมวิชาการเกษตรได้แสดงในตารางที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ตารางสรุปคำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชไร่

พืช	วิธีการและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยเคมี	สูตรปุ๋ย	อัตราใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)
ถั่วเหลือง	1. ใส่ก่อนปลูก 1 วัน โดยการหว่านแล้วคราดกลบ	6-24-24	25
		12-24-12	25-50
		16-20-0	30-60
	2. ใส่ปุ๋ยรองก้นหลุมพร้อมการปลูก	3-9-6	100
	3. โรยข้างแถวต้นพืชหลังการกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 แล้วกลบดินพูนโคน		
ข้าวโพด	วิธีการ 2,3	16-20-0	50-75
		20-20-0	50-75
ข้าวฟ่าง	วิธีการ 2,3	20-20-0	50-70
อ้อย		21-0-0	
	วิธีการที่ 1,3	46-0-0	อ้อยตอ 150 กก./ไร่/2 ครั้ง
		16-20-0	อ้อยปลูก 100 กก./ไร่/2 ครั้ง
		12-12-13	
		15-15-15	

ที่มา : คำแนะนำในการปลูกพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

2.5 เครื่องกำจัดวัชพืช

ในประเทศไทยมีการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชอย่างแพร่หลายในพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพด ถั่วเหลือง อ้อย เป็นต้น วิธีการกำจัดวัชพืชมี 2 วิธีคือ การใช้เครื่องจักรกลเกษตร และการใช้เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช ซึ่งข้อมูลวิธีการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

การใช้เครื่องจักรกลเกษตร เกษตรจะใช้รถไถเดินตามหรือรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กประมาณ 18-20 แรงม้า แล้วใช้ผานกำจัดวัชพืชที่ทำในประเทศติดพ่วงท้ายลักษณะของผานกำจัดวัชพืชมีดังนี้

2.5.1 ผานหัวหมู เกษตรกรได้พัฒนาไถหัวหมู มีจำนวน 2 แถว ถ้าต่อพ่วงรถไถเดินตาม และมีจำนวน 4 แถว เมื่อต่อพ่วงรถแทรกเตอร์ ใช้กำจัดวัชพืชในขณะที่หญ้าโตสามารถพรวนดินและกลบโคนได้พร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ซี่ดราดหรือดราดตีนเป็ด เป็นเครื่องกำจัดวัชพืชที่มีซี่ดราด 3 ซี่ ในแต่ละแถว มีจำนวน 2 แถว นิยมใช้ต่อพ่วงกับรถไถเดินตาม สามารถใช้กำจัดวัชพืชในขณะที่ต้นยังเล็กอยู่

2.5.3 จอบหมุนติดรถไถเดินตามหรือเครื่องยนต์ขนาดเล็ก เป็นเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาแพง แต่สามารถกำจัดวัชพืชและพรวนดินได้ดีขณะที่วัชพืชยังเล็กอยู่

การใช้เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช เกษตรกรจะใช้เครื่องพ่นยาแบบสะพายหลัง หรือเครื่องพ่นยาแบบติดท้ายรถแทรกเตอร์ขนาด 18-20 แรงม้า เกษตรกรจะพ่นยาเพียงครั้งเดียว ก็เพียงพอที่จะใช้พืชเจริญเติบโตได้ โดยไม่เสียเวลาและค่าแรงงานเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืช

3.1 สรุปข้อมูลการสำรวจ

ผลการสำรวจได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ พื้นที่เพาะปลูก ระบบการปลูกพืช พืชที่ปลูกขณะสัมภาษณ์ จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืช พืชที่ปลูกขณะสัมภาษณ์ จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การใส่ปุ๋ยเคมี ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยเคมี วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีในข้าวโพด การใส่ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลือง การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยปลูกใหม่ การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยตอ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และข้อมูล การถือครอง เครื่องจักรกลเกษตรของเกษตร ส่วนรายชื่อของเกษตรกรที่สำรวจได้แสดงในภาคผนวก ค.

3.2 วิเคราะห์ผลการสำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ โดยคิดเป็นร้อยละของข้อมูลการสำรวจทั้งหมด 17 รายการดังนี้

1. <u>พื้นที่เพาะปลูก</u> ของเกษตรกรส่วนใหญ่ (59.7%) และรองลงมาคือ 50-100 ไร่ (เฉลี่ย 70 ไร่) 25.4% นอกจากนั้นมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 100 ไร่

2. <u>ระบบการปลูกพืช</u> ระบบที่ปลูกมากที่สุดคือข้าวโพด (48%) รองลงมาคืออ้อย (30%) ถั่วเหลือง (18%) และข้าวโพดตามด้วยถั่วเหลืองเท่ากับข้าวโพดตามด้วยทานตะวัน (3%)

3. <u>พืชที่ปลูกขณะสัมภาษณ์</u> พืชที่ปลูกสูงสุดคือข้าวโพด (51%) รองลงมาคือ อ้อย (30%) และถั่วเหลือง (27%) นอกนั้นเป็นถั่วเหลืองและข้าวโพด (6%) ถั่วเหลือง ข้าวโพดและอ้อย (1.5%)

4. <u>จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืช</u> กำจัดวัชพืช 1 ครั้ง 47.7% กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง 7.4%

วิธีการกำจัดวัชพืช ฉีดยาคลุมหญ้า 53.7% ฉีดยาคลุมหญ้า+ฆ่าหญ้า 4.5% และไม่จำกัดวัชพืช 15.0%

5. <u>การกำจัดวัชพืช</u>

5.1 จ้างแรงงานคนในการกำจัดวัชพืช (41.7%) ค่าแรงงานประมาณ 120-150 บาท/คน/ไร่ แรงงานคนที่ใช้ 5-15 คน/ไร่

5.2 รถไถเดินตามต่อพ่วงอุปกรณ์กำจัดวัชพืช (1.5%) ใช้คราดตีนเป็ดทั้งหมด 1.5%

5.3 รถแทรกเตอร์ต่อพ่วงอุปกรณ์กำจัดวัชพืชใช้คราดตีนเป็ดมากที่สุด (25.3%) รองลงมาคือไถหัวหมู (4.5%) และไถยกร่อง (1.5%)

5.4 เครื่องพ่นยาใช้แบบติดแทรกเตอร์สูงสุด (46.1%) รองลงมาคือ แบบสะพายหลัง 3.0% และแบบติดรถไถขนาดเล็ก (1.5%)

ความสูงพืชเฉลี่ยอายุ 30 วัน (25-30 ซม.) เฉลี่ยอายุ 60 วัน (70 วัน) และระยะเวลาในการกำจัด (1-14 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. <u>การใส่ปุ๋ยอินทรีย์</u>

ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 1 ครั้ง 49.2% ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 44.7% และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ครั้ง 4.5%

7. <u>ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์</u>

ก่อนการไถเตรียมดิน 50.7% หลังการไถเตรียมดิน 6.0% หลังการกำจัดวัชพืช 1.5% และหลังการตัดอ้อย 1.5%

8. <u>การใส่ปุ๋ยเคมี</u>

ใส่ 1 ครั้ง 34.3%, ใส่ 2 ครั้ง 47.7%, ใส่ 3 ครั้ง 1.5% และไม่ใส่ปุ๋ย 16.4%

9. <u>ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยเคมี</u>

ใส่รองก้นหลุมพร้อมการปลูก 44.8%, ใส่พร้อมการกำจัดวัชพืช 38.8%, ใส่หลังการกำจัดวัชพืช 9%, ใส่หลังปลูกพืช 7.5% และเมื่อตัดอ้อยสูง 50 ซม. 1.5%

10. <u>วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี</u>

ใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย 25.3%, ใช้คนโรยเป็นแถวพูนแล้วไม่มีการกลบ 23.8%, ใช้คนโรยเป็นแถวพูนโคนแล้วกลบด้วยเครื่อง 10.4%, ใช้คนโรยเป็นแถวพูนโคนแล้วกลบด้วยคน 4.5% และอื่นๆ (ใช้วิธีหว่านปุ๋ย,ผสมปุ๋ยพร้อมยาฆ่าแมลง) 7.4%

11. <u>การใส่ปุ๋ยเคมีในข้าวโพด</u>

วิธีการ รองก้นหลุมพร้อมกับปลูก 88.2% โดยใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (พืชอายุ 30-35 วัน) เฉลี่ย 19.3 กก./ไร่ (73.5%) ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (พืชอายุ 45-50 วัน) เฉลี่ย 22.4 กก./ไร่ (8.8%)

ตารางสรุปปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่ข้าวโพดแต่ละครั้ง

สูตรปุ๋ย	รองก้นหลุม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
15-15-15	44.1%	38.2%	0.0%
16-20-0	14.7%	5.8%	-
20-0-0	5.8%	5.8%	-
46-0-0	-	17.6%	5.8%
16-16-8	-	-	3.0%
อื่นๆ (25-7-7, 16-80-0, 15-46-0, 18-46-0, 20-20-0, 20-15-0)	26.4%	14.7%	-

12. <u>การใส่ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลือง</u>

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (พืชอายุ 25-30 วัน) เฉลี่ย 25 กก./ไร่ 88.8% และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (พืชอายุ 45-50 วัน) เฉลี่ย 30 กก./ไร่ 83.3%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่ถั่วเหลืองแต่ละครั้ง

สูตรปุ๋ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
15-15-15	38.8%	16.6%
16-20-0	11.1%	5.5%
46-0-0	11.1%	5.5%
25-5-5	5.5%	5.5%
20-0-0	16.6%	-

13. <u>การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยปลูกใหม่</u>

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (พืชอายุ 40-45 วัน) เฉลี่ย 25 กก./ไร่ (10%) และ 50 กก./ไร่ (15%) ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (พืชอายุ 180 วัน) เฉลี่ย 50 กก./ไร่ 15%

ตารางสรุปปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่อ้อยปลูกใหม่แต่ละครั้ง

สูตรปุ๋ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
15-15-15	40%	15%
20-0-0	5%	-
46-0-0	5%	-

14. การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยตอ 1

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (พืชอายุ 30-40 วัน) 55% อัตราเฉลี่ย 25 กก./ไร่ 10% และเฉลี่ย 50 กก./ไร่ 15%

ตารางสรุปปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่อ้อยตอ 1

สูตรปุ๋ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
15-15-15	40%	45%
20-0-0	5%	5%
46-0-0	5%	-
15-7-18	-	5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

15. <u>การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยตอ 2</u>

วิธีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (พืชอายุ 20-50 วัน) เฉลี่ย 40 กก./ไร่ (10%) และ 50 กก./ไร่ (19%) 60% และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (พืชอายุ 90-120 วัน) 10%

ตารางสรุปปุ๋ยสูตรที่เกษตรกรใช้ในการใส่อ้อยตอ 2

สูตรปุ๋ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
15-15-15	45%	10%
20-0-0	5%	-
46-0-0	5%	-

16. <u>การใส่ปุ๋ยอินทรีย์</u>

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน	56.7%
เกษตรกรที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน	43.2%
ชนิดปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่	
- มูลไก่	84.2%
- มูลหมู	5.2%
- มูลไก่ และมูลหมู	10.5%
ราคาปุ๋ยเฉลี่ย	
- มูลไก่	1,520 บาท/รถ6ล้อ
- มูลหมู	2,300 บาท/รถ6ล้อ
- มูลหมู และมูลไก่	2,300 บาท/รถ6ล้อ
อัตราใส่ปุ๋ย	60-100 กก./ไร่
แรงงานคนในการใส่ปุ๋ยอยู่ระหว่าง 1-6 คน เฉลี่ย	3 คน
ค่าจ้างแรงงาน	120-150 บาท/คน

17. <u>ข้อมูลพื้นฐานเครื่องจักรกลเกษตร</u>

มีรถแทรกเตอร์เป็นของตัวเอง	65.4%
- ขนาด 20-50 แรงม้า	50.0%
- ขนาด 50-75 แรงม้า	13.6%
อุปกรณ์ต่อพ่วง	
- ไถผาน 3	86.3%
- ไถผาน 7	59.0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40391

- เครื่องปลูก	45.0%
- ยกร่องพ่นยา	75.0%
- เครื่องกำจัดวัชพืช	38.6%
- เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย	22.7%
- เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย (ชนิดเกลียวสว่าน)	6.8%
- เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย (แบบจานหยอด-2 เฟืองดอกจอก)	4.5%
- อื่นๆ (เครื่องหยอด, ใส่ปุ๋ย, จ้างเทรเลอร์)	93.1%

3.3 เครื่องมือในการกำจัดวัชพืชที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เครื่องมือกำจัดวัชพืชที่สำรวจแบบตามชนิดของต้นกำลังได้ 3 แบบ คือ

3.3.1 แบบติดรถไถเดินตาม มีจำนวนใบกำจัดวัชพืช 1-2 แถว (รูปที่ 3.1 และ 3.2)

3.3.2 แบบติดรถแทรกเตอร์ขนาด 20-25 แรงม้า มีจำนวนใบกำจัดวัชพืช 2-3 แถว (รูปที่ 3.3)

3.3.3 แบบติดรถแทรกเตอร์ขนาด 50-75 แรงม้า มีจำนวนใบกำจัดวัชพืช 2-4 แถว (รูปที่ 3.4 และ 3.5)

รูปที่ 3.1 เครื่องกำจัดวัชพืช 2 แถวต่อพ่วงรถไถเดินตามกำจัดวัชพืชระหว่างร่องข้าวโพดอายุ 15-20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบแถวเดียวต่อพ่วงรถไถเดินตามกำจัดวัชพืชระหว่างร่องข้าวโพด อายุ 15-20 วัน

รูปที่ 3.3 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบ 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

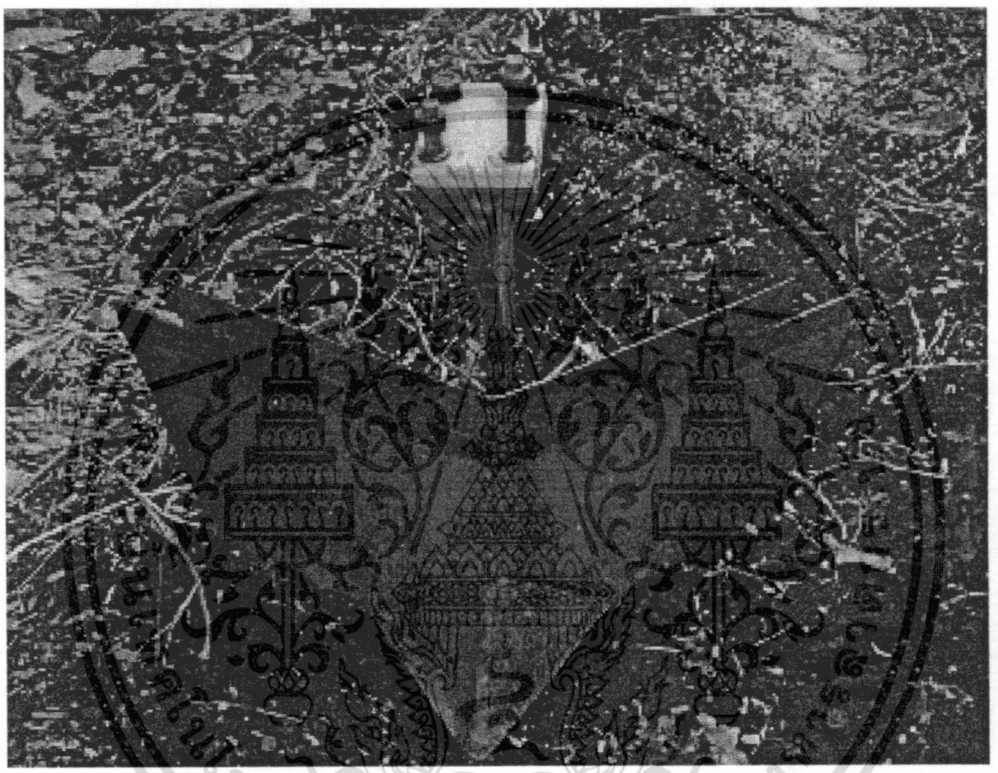
รูปที่ 3.4 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบหัวหมูยกร่อง 3 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

รูปที่ 3.5 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบหัวหมู 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะใบกำจัดวัชพืชที่พบมีหลายแบบแตกต่างกันไป ในแต่ละสภาพพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งแบ่งได้ 3 แบบใหญ่ดังนี้คือ

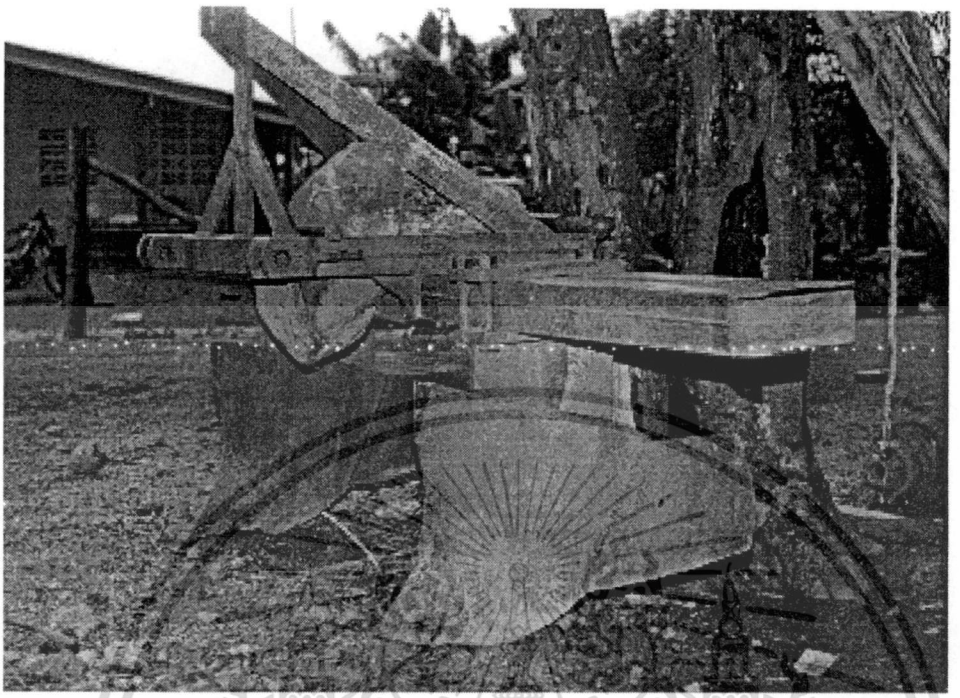
ก) แบบยกร่อง ใบกำจัดวัชพืชแบบนี้จะช่วยเปิดดินให้เป็นร่องกว้างเท่าขนาดแถวปลูก ทำการดายหญ้าแล้วพูนโคนต้นพืชได้ในการทำงานครั้งเดียว ถ้าต่อพ่วงรถไถเดินตามมีจำนวน 1 แถว (รูปที่ 3.6) ถ้าต่อพ่วงรถแทรกเตอร์จะมีจำนวน 2 แถว (รูปที่ 3.7)



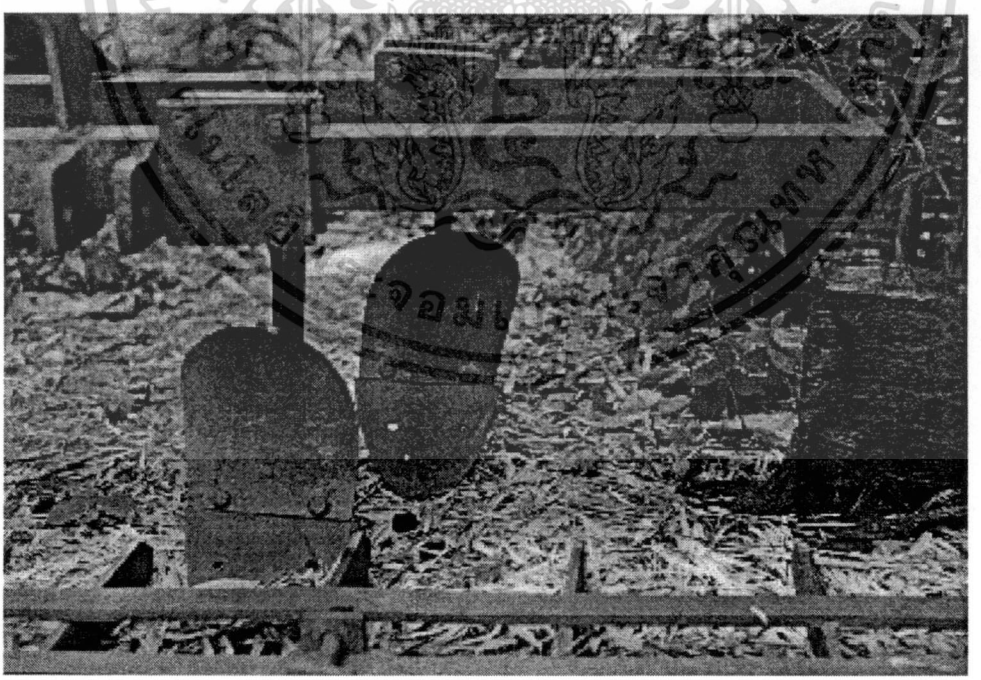
รูปที่ 3.6 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบยกร่องพูนโคน

ข) แบบหัวหมู ใบกำจัดแบบนี้ มีขนาดหน้ากว้างในการทำงานแคบกว่าแบบยกร่อง ในขณะทำงานจะต้องวิ่งในระหว่างแถวปลูก 2 ครั้ง เพื่อให้สามารถพูนโคนต้นพืชได้ทั้ง 2 ข้าง เครื่องกำจัดวัชพืชแบบหัวหมูพ่วงรถไถเดินตามจะมีจำนวน 2 แถว และต่อพ่วงแทรกเตอร์จะมีจำนวน 4 แถว (ดูรูปที่ 3.7 และ 3.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



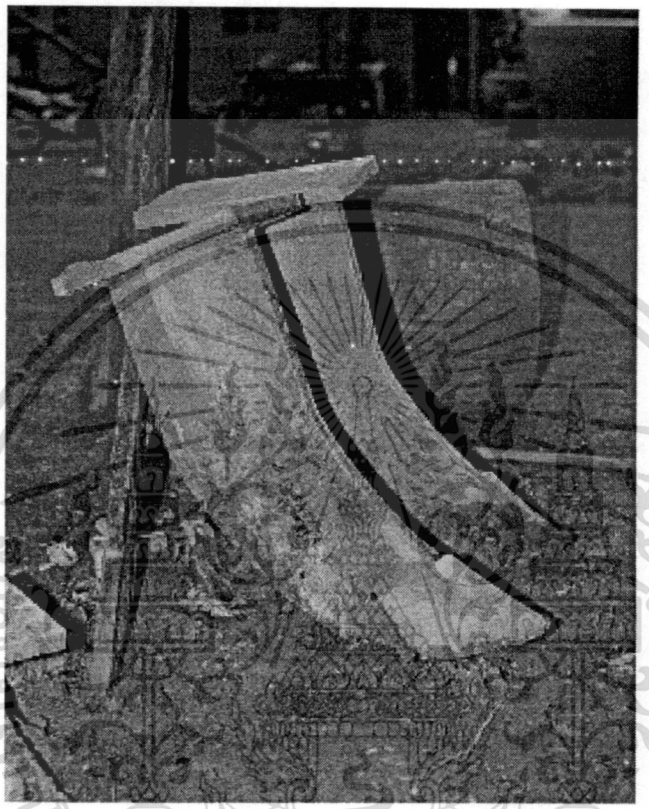
รูปที่ 3.7 เครื่องกำจัดวัชพืชแบบยกร่องพูนโคน



รูปที่ 3.8 ติดตั้งใบสลับข้างเพื่อให้สามารถพูนโคนต้นพืชได้ในเที่ยวเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) แบบซี่คราด ใบกำจัดแบบนี้จะทำหน้าที่พรวนดินและกำจัดวัชพืชเพียงอย่างเดียว ไม่มีการพูนโคน มีจำนวนแถว 2-4 แถว สำหรับต้นกำลังรถไถเดินตามและรถแทรกเตอร์ตามลำดับ (รูปที่ 3.9)



รูปที่ 3.9 เครื่องกำจัดแบบซี่คราด

3.4 เครื่องมือใส่ปุ๋ยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

วิธีการใส่ปุ๋ยที่เกษตรกรยังปฏิบัติกันอยู่ก็คือการใช้คนเดินโรยระหว่างแถวแถวพืช (รูปที่ 3.10) แล้วตามด้วยเครื่องมือกำจัดวัชพืชทำการดายหญ้าและพรวนดิน พร้อมกลบปุ๋ยไปในตัว สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยพบว่ามีการดัดแปลงเอาเครื่องปลูกพืชมาทำการใส่ปุ๋ยพร้อมการกำจัดวัชพืช (ดูรูปที่ 3.11, 3.12 และ 3.13) ซึ่งเป็นแบบต่อพ่วงรถแทรกเตอร์มีขนาด 2-4 แถว

อุปกรณ์ให้ปุ๋ยแบบที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

ก) อุปกรณ์ให้ปุ๋ยแบบทรงกระบอกเจาะรู มีรูสำหรับกำหนดปริมาณปุ๋ยซึ่งจะเกิดการอุดตันได้ง่าย และปริมาณปุ๋ยกำหนดโดยรูหยอดจะไม่แน่นอน เนื่องจากขณะทำงานปุ๋ยจะอัดตัวและทำให้รูหยอดอุดตันได้ง่าย

ข) อุปกรณ์ให้ปุ๋ยแบบเกลียว เกลียวทำจากเหล็กเส้นพันรอบแกนเพลา ไม่มีการออกแบบ

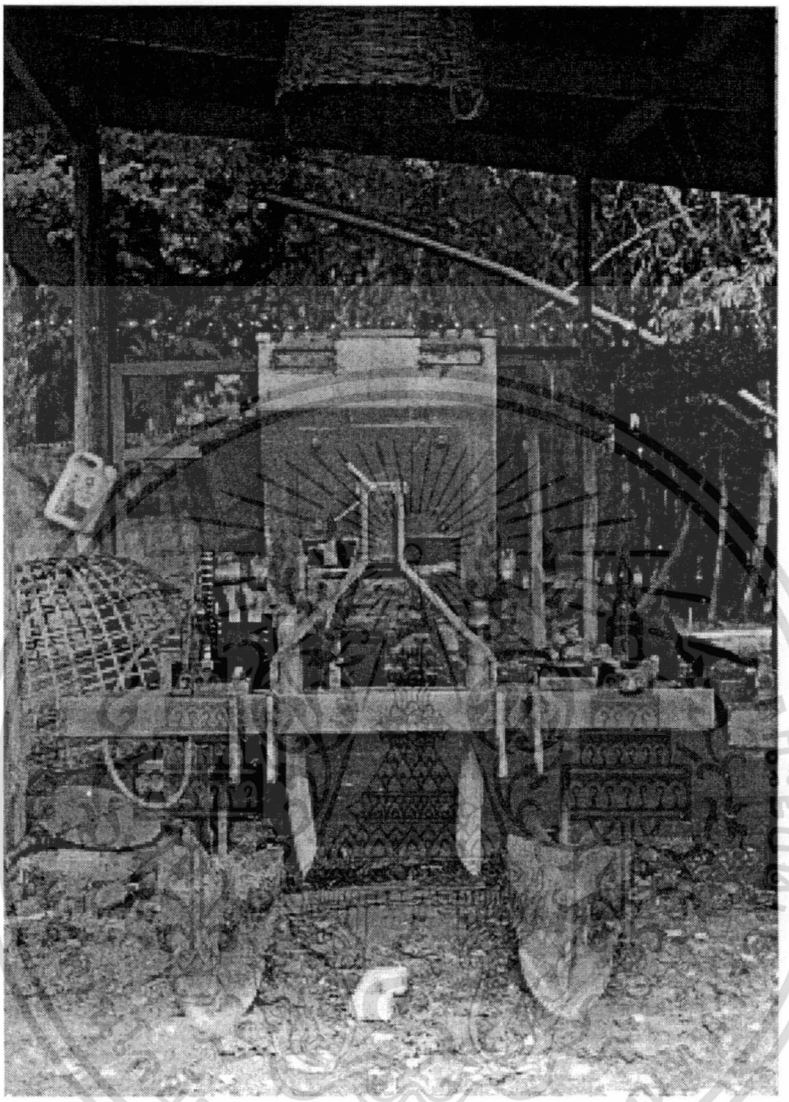
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สามารถกำหนดปริมาณปุ๋ยได้แน่นอน ลักษณะของท่อสวมรูเกลียวก็จะทำให้เกิดการอุดตันของปุ๋ยได้ง่าย

รูปที่ 3.10 การให้ปุ๋ยโดยวิธีการใช้คนโรยระหว่างแถว

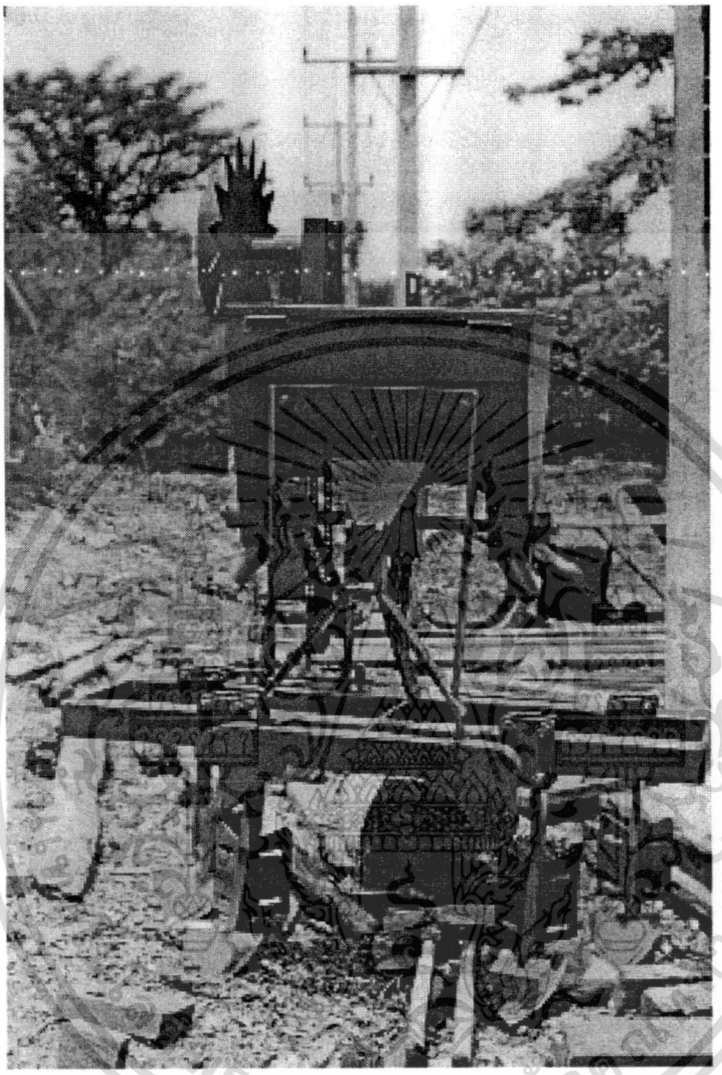
รูปที่ 3.11 การให้ปุ๋ยพร้อมการกำจัดวัชพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 การให้ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชจำนวน 2 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 เครื่องให้ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยจำนวน 4 แถวต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ปัญหาและแนวทางการออกแบบพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชต่อพ่วงรถต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า

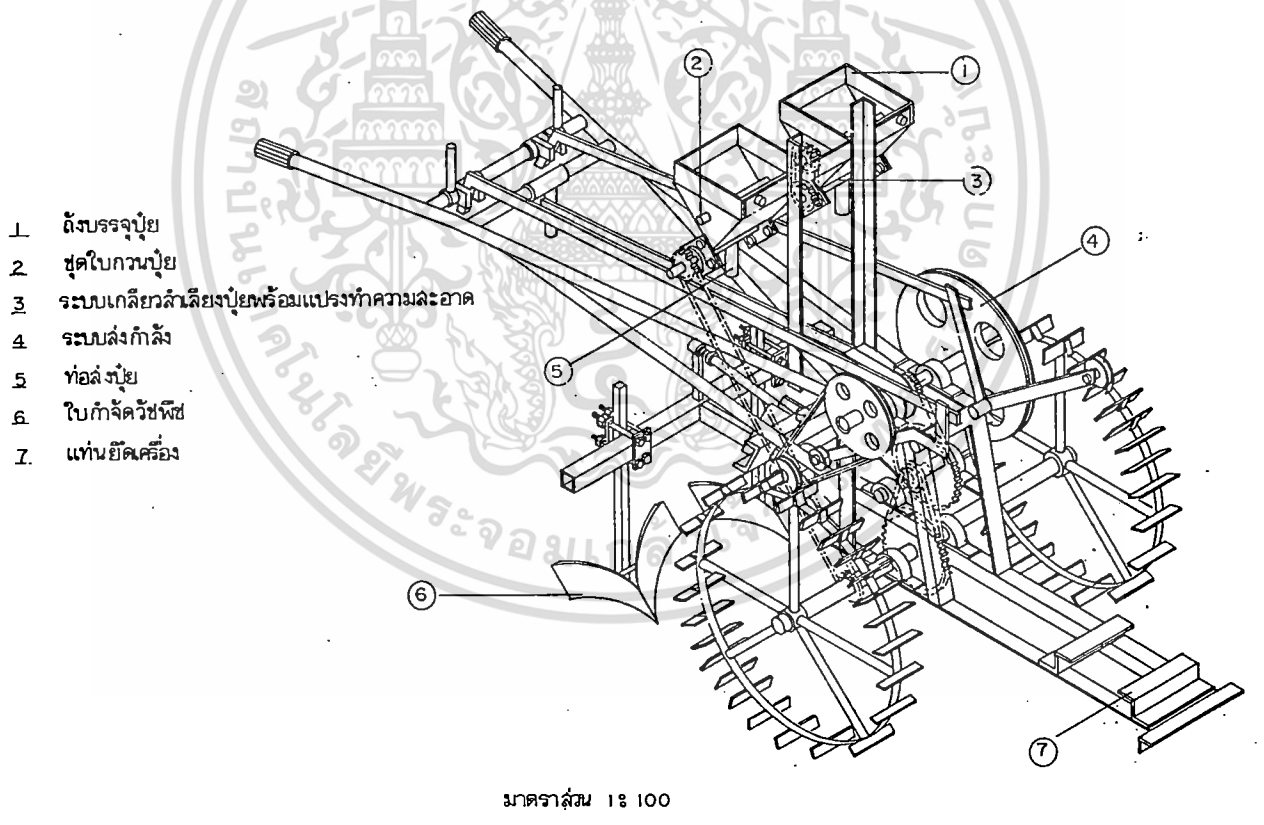
เครื่องใส่ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศประกอบด้วย ชุดกำจัดวัชพืช และชุดใส่ปุ๋ย ซึ่งทำหน้าที่โรยปุ๋ยหน้าใบกำจัดวัชพืช ในระบบการใส่ปุ๋ยนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์ให้ปุ๋ย แบบที่มีใช้อยู่ทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบอุปกรณ์ให้ปุ๋ยทรงกระบอก และแบบอุปกรณ์ให้ปุ๋ยแบบเกลียว จากการสอบถามโรงงานผู้ผลิตและเกษตรกรพบว่าระบบการให้ปุ๋ยมีปัญหา ปุ๋ยลงไม่สม่ำเสมอมีการติดขัดและเกิดการอุดตันในระบบส่งปุ๋ย ดังนั้นแนวทางการออกแบบเครื่องใส่ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืชมีดังนี้

1. ออกแบบระบบกวนปุ๋ย เพื่อช่วยให้ปุ๋ยไหลคล่อง
2. ออกแบบระบบหยอดปุ๋ยและมีระบบทำความสะอาดอุปกรณ์ให้ปุ๋ย
3. สามารถปรับอัตราให้ปุ๋ยได้ถึง 50 กก./ไร่
4. ออกแบบอุปกรณ์เปิดร่องและพูนโคนให้สามารถปรับมุมและความกว้างในการกำจัดวัชพืชในช่วงความกว้าง 50-75 ซม.
5. เครื่องใส่ปุ๋ยพร้อมกำจัดวัชพืช 2 แถวใช้ เครื่องต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า และมีน้ำหนักเบาสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การออกแบบเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย

การออกแบบเครื่องกำจัดวัชพืชและเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวจำนวน 2 แถว ต่อพ่วงเครื่องต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างดังรูปที่ 4.1 และมีรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ง. สรุปการออกแบบดังนี้



รูปที่ 4.1 ลักษณะเครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยแบบเกลียวต่อพ่วงต้นกำลัง 5 แรงม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ใบกำจัดวัชพืช

ใบกำจัดวัชพืชแบบหัวหมู 2 แถว มีระยะห่างระหว่างแถว 50-75 ซม. สามารถปรับระยะได้ตามชนิดพืช ใบกลบสามารถปรับหน้ากว้างในการทำงานได้ตั้งแต่ 25-30 ซม.

4.2 ระบบการใส่ปุ๋ย

ระบบเกลียวลำเลียง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. ระยะห่างใบเกลียว 3 ซม. ความยาวเกลียว 17 ซม. วัสดุหรือปุ๋ยจะถูกลำเลียงจากด้านข้างมาลงตรงกลาง พร้อมด้วยแปรงทำความสะอาดเกลียวตลอดเวลาที่ทำงาน

4.3 ขนาดถังบรรจุปุ๋ย

ถังบรรจุปุ๋ย ได้ออกแบบเป็น 2 ถัง แยกทำงานอิสระ ถังบรรจุปุ๋ยเม็ดแต่ละถังมีขนาดความจุ 2-6 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับค่าความหนาแน่นปุ๋ยเม็ดซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.9-1.2 กรัม/ซม^3 สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างปุ๋ยเม็ดกับเหล็ก มีค่า 0.7 จนถึง 1 ขนาดช่องทางออกสี่เหลี่ยมใหญ่สุดที่ปุ๋ยสามารถเกิดการอุดตันได้ อยู่ในช่วง 7.5-160 มม. ซึ่งขึ้นกับชนิดของปุ๋ย (Bernachi, 1972) ดังนั้นในการออกแบบได้เลือกปุ๋ยชนิดที่เกษตรกรนิยมใช้ตามผลการสำรวจการใช้เครื่องกำจัดวัชพืช พบว่าปุ๋ยที่เกษตรกรนิยมใช้มากคือ สูตร 15-15-15 ประมาณ 44% อัตราการให้ปุ๋ยอยู่ในช่วง 25-50 กิโลกรัม/ไร่ (ดูผลการทดสอบปุ๋ยเม็ดในตารางที่ 5.1) ดังนั้นถังปุ๋ยออกแบบเป็นถังเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยมขนาด 20x20 ซม^2 ส่วนล่างถังเป็นรูปทรงลิ่มมีมุมเอียง 55° กับแนวระดับขนาดช่องทางออกปุ๋ยมีขนาด 20x3 ซม.^{2} มีลิ้นที่สามารถปรับอัตราให้ปุ๋ยได้จนถึง 50 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักถังบรรจุปุ๋ย (ถังเปล่า) 7 กิโลกรัม/แถว

4.4 ใบกวนปุ๋ย

ใบกวนปุ๋ยเป็นเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 5 ซม. จำนวน 4 ซี่ ต่อ 1 ชุด ติดตั้งจำนวน 4 ชุด อยู่ในถังบรรจุปุ๋ยสูงจากระดับช่องทางออก 10 ซม.

4.5 ตำแหน่งถังปุ๋ยบนรถไถขนาดเล็ก

น้ำหนักถังปุ๋ย 2 ถัง (ถังเปล่า) รวมผาน 2 ชุดและคานหน้าหนัก 36 กิโลกรัม ถ้าบรรจุปุ๋ยเต็มถังจะหนักประมาณ 48 กิโลกรัม ถังปุ๋ยติดตั้งสูงจากพื้นดินมีระยะ 113 ซม. ห่างจากแกนเพลาล้อ 64 ซม. ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ปุ๋ยสามารถไหลลงหน้าใบกำจัดวัชพืชได้สะดวก

4.6 ท่อส่งปุ๋ย

เป็นท่อพลาสติกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาวประมาณ 50 ซม. อยู่ระหว่างช่องทางออกปุ๋ยจากถังบรรจุปุ๋ย และนำปุ๋ยลงดินโดยไม่มีการติดขัดหรือค้างในท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ระบบส่งกำลัง

ระบบกำหนดปริมาณปุ๋ยจะขับเคลื่อนจากล้อรถไถโดยตรงในอัตราทดรอบ 1:1 ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ระบบเกลียวส่งปุ๋ยขับเคลื่อนเร็วเกินกว่า 35 รอบต่อนาที และใบกวนปุ๋ยจะถูกขับเคลื่อนต่อด้วยความเร็วรอบเท่ากับอุปกรณ์กำหนดปริมาณปุ๋ย

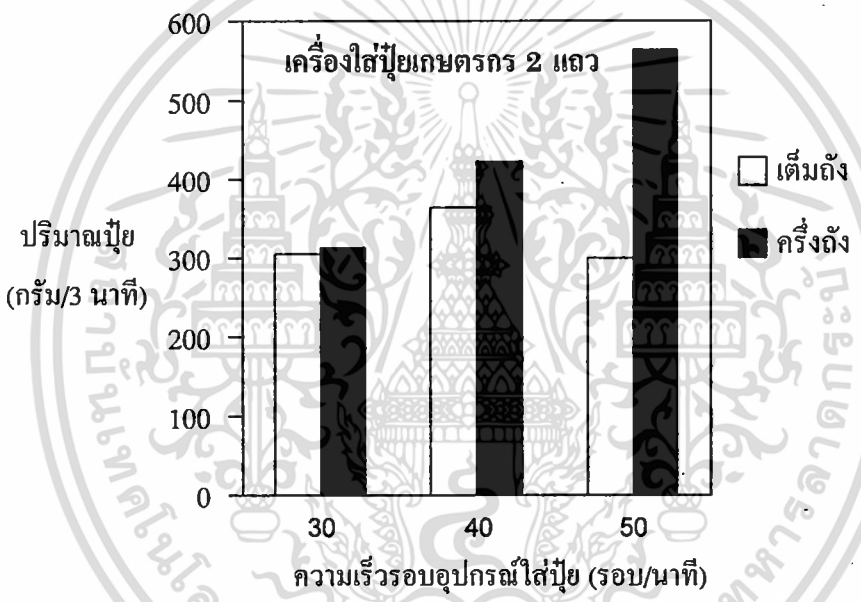
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ทดสอบระยะยาว 8 ซม. บันทึกข้อมูลความสม่ำเสมออัตราให้ปุ๋ยทุกๆ ครึ่งชั่วโมง ของเครื่องให้ปุ๋ยทั้ง 2 แบบ

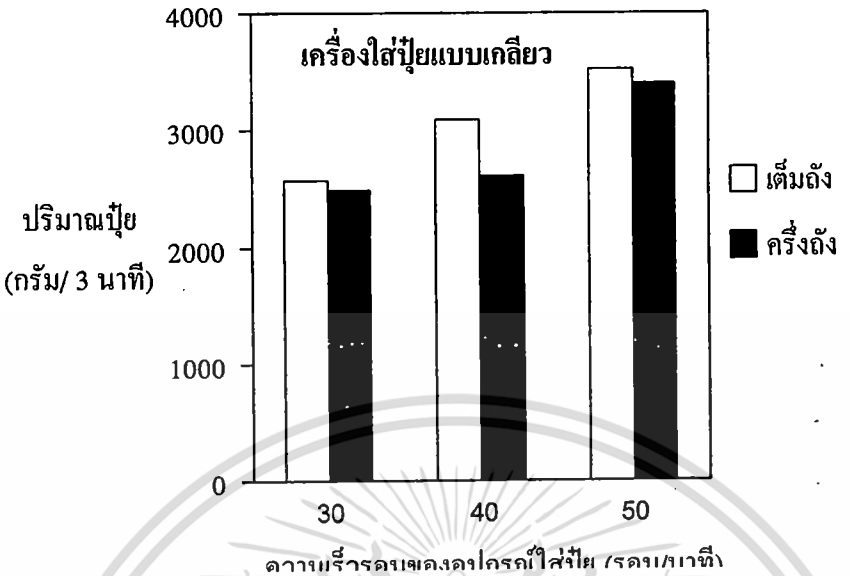
6. ผลการทดสอบ

6.1 ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

6.1.1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว และแบบลูกหยอดทรงกระบอก ของเกษตรกร แสดงในรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

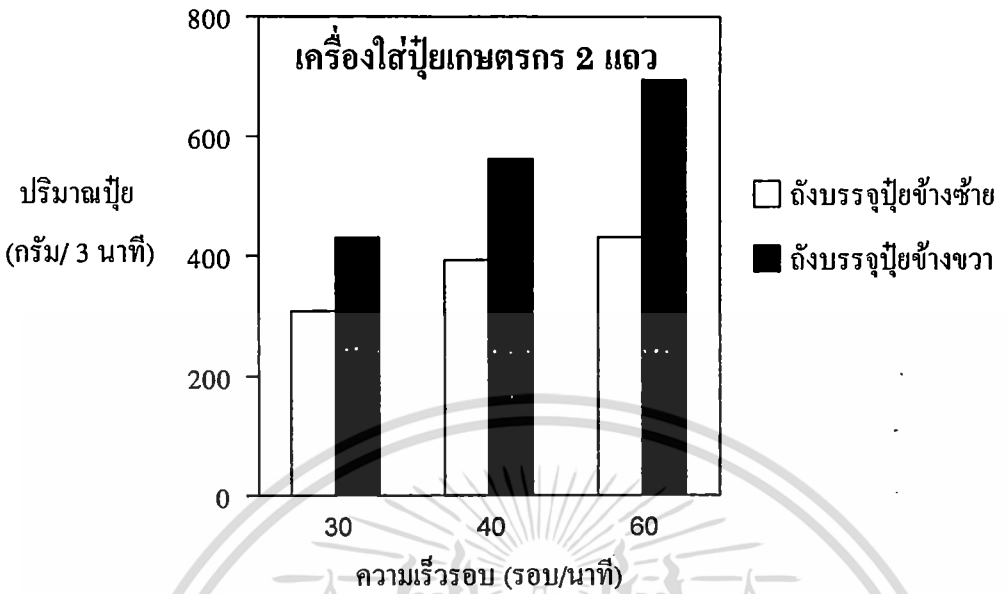


รูปที่ 6.1 กราฟแสดงปริมาณปุ๋ยที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนความเร็วรอบอุปกรณ์ใส่ปุ๋ย

จากกราฟที่ 6.1 และภาคผนวก ง. ผลการทดสอบแสดงว่า เครื่องปลูกพืชเกษตรกรมีอัตราการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นและระดับความแตกต่างของปริมาณปุ๋ยในถัง เมื่อบรรจุปุ๋ยเต็มถังและครึ่งถัง เมื่อทดสอบที่ความเร็วรอบ 30, 40 และ 50 รอบต่อนาที พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อตรวจดูสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยก่อนทดสอบและหลังทดสอบ พบว่า ปุ๋ยแตกเป็นผงและสีของปุ๋ยก็ซีดลง สำหรับผลการวิเคราะห์เครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นทำให้อัตราการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยยะสำคัญที่ 1% และระดับความแตกต่างของปริมาณปุ๋ยในถังบรรจุปุ๋ยเต็มถังและครึ่งถัง เมื่อทดสอบที่ความเร็วรอบ 30,40 และ 50 รอบต่อนาที พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างไม่มีนัยยะสำคัญแต่จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยหลังการทดสอบ พบว่า ปุ๋ยไม่แตกเป็นผง และสียังคงเหมือนก่อนการทดสอบ แสดงว่าความเร็วรอบอุปกรณ์ใส่ปุ๋ย และระดับปุ๋ยในถัง มีผลต่ออัตราการให้ปุ๋ย แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของปุ๋ย

6.1.2 เมื่อนำเครื่องใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจำนวน 2 แถว ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของอัตราให้ปุ๋ยของเครื่องใส่ปุ๋ยในแต่ละแถว พบว่า เมื่อความเร็วรอบสูงขึ้นอัตราการให้ปุ๋ยสูงขึ้นจึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญที่ 1% และอัตราการให้ปุ๋ยในแต่ละแถวที่ความเร็วรอบต่างกันและระดับปุ๋ยในถังบรรจุเต็มถังและครึ่งถังก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญที่ 1% เช่นกัน (ดูรายละเอียดภาคผนวก จ. และรูป 6.2)

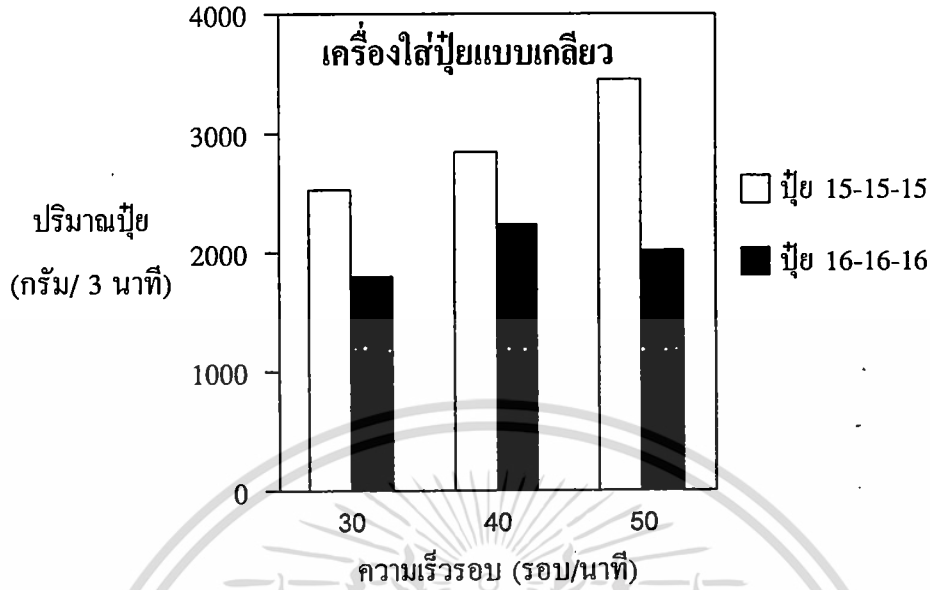
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่เปลี่ยนแปลงที่ความเร็วรอบ 30, 40 และ 60 ในเครื่องใส่ปุ๋ยเกษตรทั้ง 2 แถว

6.1.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของปุ๋ย สูตร 15-15-15 และสูตร 16-16-16 สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว โดยกำหนดให้มีขนาดช่องทางปล่อยปุ๋ยเท่ากัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ 1% ของปริมาณการให้ปุ๋ย ในปุ๋ยทั้ง 2 สูตร ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระดับปุ๋ยในถังเมื่อบรรจุครึ่งถังและเต็มถัง และความเร็วอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยที่ 40, 40 และ 50 รอบต่อนาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติในปุ๋ยทั้ง 2 สูตร (รายละเอียดการวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก ฉ. 2 และรูปที่ 6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



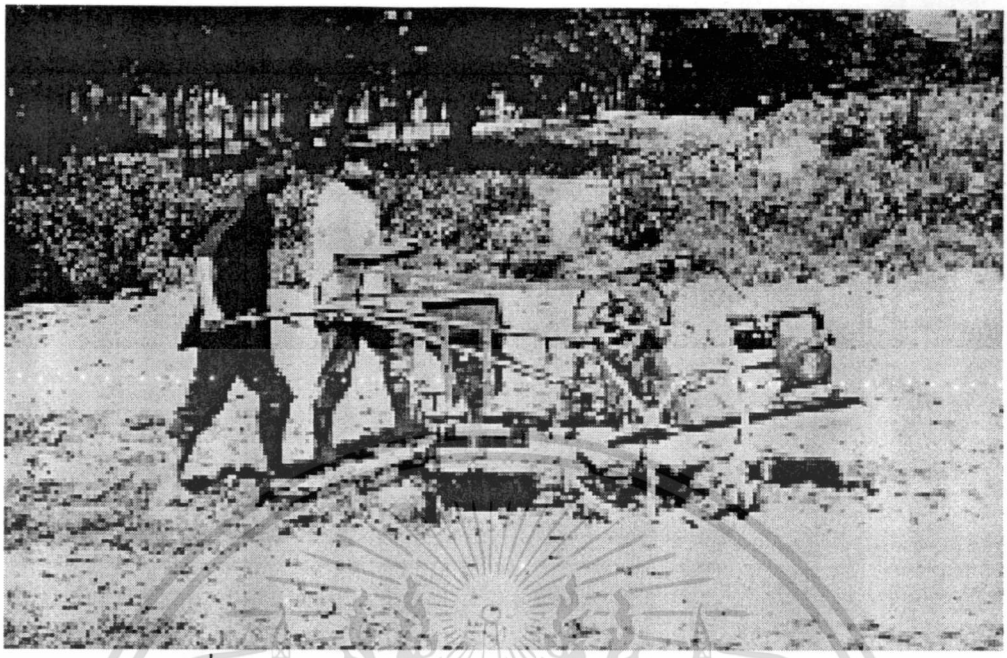
รูปที่ 6.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่แตกต่างสำหรับปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว

6.2 ผลการทดสอบในแปลงทดสอบ ณ อ. วัดสิงห์ จ. ชัยนาท

6.2.1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวและทรงกระบอกของเกษตรกร แสดงภาพการทดสอบในพื้นที่ไปรูปที่ 6.4 และ 6.5 และสรุปผลไว้ในตารางที่ 6.1 และคุณสมบัติทางกายภาพของดินที่ทดสอบมีดังนี้

- ความชื้นดิน 9.7% (ความชื้นแห้ง)
- ความหนาแน่นรวม 0.77 กรัม/ซม^3
- ลักษณะดิน ดินร่วนปนทราย, ดินสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.4 การทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืชของเกษตรกร จำนวน 2 แถว ในแปลงทดสอบ จังหวัดชัยนาท

รูปที่ 6.5 การทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช ของเกษตรกร จำนวน 2 แถว ในแปลงทดสอบ จังหวัดชัยนาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบในแปลงปฏิบัติการ จังหวัดชัยนาท

ก. เครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกรจำนวน 2 แถว

แปลง		1	2	3	ปัญหา
ความลึกในการใส่ปุ๋ย (ซม.)		10.3 ± 2.36	11 ± 1.70	10.6 ± 0.97	1. แผ่นกั้นปุ๋ยสึกทำให้ปุ๋ยแตกมาก 2. เครื่องหนักมากเวลาเลี้ยว
ความกว้างในการใส่ปุ๋ย (ซม.)		29.8 ± 2.85	30.5 ± 1.80	29.9 ± 1.37	
อัตราใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)	ถังซ้าย	7.72 ± 2.83	5.48 ± 14.87	5.0 ± 2.79	
	ถังขวา	16.6 ± 2.2	1.94 ± 8.7	9.63 ± 4.04	
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)		0.99 ± 0.03	0.99 ± 0.02	0.99 ± 0.03	

ข. เครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวจำนวน 2 แถว

แปลง		1	2	3	ปัญหา
ความลึกในการใส่ปุ๋ย (ซม.)		8.5 ± 1.08	9.5 ± 1.27	9.3 ± 1.16	1. ถังปุ๋ยเล็กไปทำให้ต้องเติมปุ๋ยบ่อย 2. ฝนตกในขณะปฏิบัติงาน
ความกว้างในการใส่ปุ๋ย (ซม.)		27.1 ± 1.29	27.8 ± 2.10	28.4 ± 1.43	
อัตราใส่ปุ๋ย* (กก./ไร่)	ถังซ้าย	20.6 ± 3.4	17.7 ± 1.51	15.17 ± 3.23	
	ถังขวา	16.8 ± 2.78	17.43 ± 2.0	14.11 ± 3.03	
ความเร็ว (เมตรต่อวินาที)		0.93 ± 0.06	0.92 ± 0.06	0.92 ± 0.05	

หมายเหตุ : *สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว เกษตรกรผู้ทดสอบสามารถปรับตั้งปริมาณการให้ปุ๋ยตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการทดสอบที่ความเร็วในการปฏิบัติงานประมาณ 1 เมตร/วินาที พบว่าในเครื่องหยอดปุ๋ยแบบเกลียวอัตราการให้ปุ๋ยในถังซ้ายและถังขวา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่เครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญที่ 5% รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ช.1

เมื่อวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของอัตราการให้ปุ๋ยในถังบรรจุทั้ง 2 ใบ ที่ระดับปุ๋ยเต็มถังและครึ่งถัง เครื่องทำงานที่ความเร็วสม่ำเสมอประมาณ 1 เมตร/วินาที พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติของเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว และเครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกรรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ช 2 และ ช3

จากตารางที่ 6.1 สำหรับอุปกรณ์กำจัดวัชพืชสรุปได้ว่า ความลึกในการใส่ปุ๋ยอยู่ในช่วง 8-11 ซม. และความกว้างในการพลิกดินอยู่ในช่วง 27-31 ซม. (สามารถปรับได้

6.2.2 ผลการทดสอบระยะยาว (เวลา 8 ชม.)

เนื่องจากเครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกร พบว่า เกิดการอุดตันของปุ๋ยและรูหยอดก็ขยายมากส่งผลให้ปริมาณการใส่ปุ๋ยในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันมาก และมีปัญหาการเลี้ยวที่หัวงานเนื่องจากมีน้ำหนักมา จึงดำเนินกรทดสอบระยะยาวเฉพาะอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยแบบเกลียวเท่านั้น

ผลการทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวที่ความเร็วในการทำงานประมาณ 1 เมตร/วินาที (ความเร็วรอบอุปกรณ์ให้ปุ๋ย 24 รอบ/นาที) พบว่าอัตราการใส่ปุ๋ยเฉลี่ยทุกๆ ครึ่งชั่วโมง (จากภาคผนวก ช.) สรุปได้ดังนี้

ถังปุ๋ย	อัตราใส่ปุ๋ยเฉลี่ย (กก./ไร่)
ซ้าย	24.0 ± 3.03
ขวา	24.8 ± 2.60

ทำการเปรียบเทียบทางสถิติแบบ t-test พบว่ามีค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราใส่ปุ๋ยในถังซ้ายและถังขวาอย่างไม่มีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวที่ได้ออกแบบสร้างขึ้นกับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกร สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ความเร็วรอบอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยที่เพิ่มสูงขึ้นมีผลต่ออัตราการใส่ปุ๋ยของเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว และ เครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอก
2) ความเร็วรอมอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยที่สม่ำเสมอ ทำให้อัตราการให้ปุ๋ยของเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว มีความสม่ำเสมอกว่าอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอก
3) ระบบทำความสะอาดอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยและอุปกรณ์กวนปุ๋ยของเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว ช่วยให้ปุ๋ยไหลคล่องขึ้น
4) อุปกรณ์ใส่ปุ๋ยแบบเกลียวทำงานที่ความเร็วต่ำกว่า 35 รอบต่อนาที ซึ่งทำให้ปุ๋ยไหลลงสม่ำเสมอ
5) ใบกำจัดวัชพืชสามารถปรับความกว้างระหว่างแถวได้ระหว่าง 25-30 ซม. เพื่อความสะดวกในการทำงาน

จากการทดสอบในแปลงทดสอบพบว่า ปริมาณปุ๋ยในถังจะหมดเร็ว ทำให้ต้องเสียเวลาหยุดเพื่อเติมปุ๋ยน้อยครั้ง ดังนั้นในการดำเนินการต่อไปจึงควรดำเนินการดังนี้

ก) ออกแบบขนาดถังปุ๋ยสำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวให้ใหญ่ขึ้นโดยพิจารณาขนาดของต้นกำลัง
ข) ออกแบบและพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชใส่ปุ๋ยแบบเกลียวแบบต่อพ่วงรถแทรกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เอกสารแนะนำการปลูกถั่วเหลือง. คำแนะนำที่ 34 กรมส่งเสริมการเกษตร.

เอกสารแนะนำการปลูกถั่วลิสง. เอกสารเผยแพร่ที่ 34 กรมส่งเสริมการเกษตร.

เอกสารแนะนำการปลูกข้าวโพด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร, 2536. คำแนะนำการให้ปุ๋ย ให้มีประสิทธิภาพกับพืชเศรษฐกิจ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร, 2536. คำแนะนำการให้ปุ๋ย ให้มีประสิทธิภาพกับพืชเศรษฐกิจ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สถิติการเกษตรปีเพาะปลูก 2539/40. ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

_____ , 2531. การควบคุมวัชพืช. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชลวุฒิ ละเอียดและคณะ, 2540. การจัดการดินและปุ๋ยข้าวโพดเพื่อการเกษตรยั่งยืน. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ปานมนัส ศิริสมบูรณ์, 2540. วิศวกรรมการขนถ่ายวัสดุ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Bernachi, H. et al., 1972. Agricultural Machines Theory and Construction. U.S. Department of Commerce. National Technical Information Service.

RNAM , 1983. Testing, Evaluation and Modification of Weeders. Technical Series No. 11, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Regional Network for Agricultural Machinery.

RNAM , 1983. Test code and Procedure for Weeders Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Regional Network for Agricultural Machinery.

RNAM. 1991. Agricultural Machinery Design and Data Handbook (Seeders and Planters)

Smith, D.W. et al., 1994. Testing and Evaluation of Agricultural Machinery and Equipment. FAO Agricultural Services Bulletin 110. Rome.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสำรวจการกำจัดวัชพืชพร้อมการใส่ปุ๋ย ...../...../2540

1. ชื่อเกษตรกร.....

บ้านเลขที่..... ตำบล..... อำเภอ.....

จังหวัด ❑ นครสวรรค์ ❑ สระบุรี ❑ ลพบุรี

2. พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด.....ไร่ พื้นที่ที่ทำการกำจัดวัชพืช.....ไร่

3. ระบบการปลูก

- ❑ อ้อย
- ❑ ถั่วเหลือง
- ❑ ถั่วเหลือง + ถั่วเหลืองฤดูแล้ง
- ❑ ข้าวโพด
- ❑ ข้าวโพด + ถั่วเหลือง
- ❑ ข้าวโพด + ข้าวฟ่าง
- ❑ ข้าวโพด + ทานตะวัน
- ❑ ข้าวโพดต้นฝน + ข้าวโพดปลายฝน
- ❑ อื่นๆ .....

(ระบบการปลูกพืชนอกเหนือจากนี้ไม่ต้องสัมภาษณ์)

4. พืชที่ปลูกขณะทำการสัมภาษณ์

❑ ถั่วเหลือง ❑ ข้าวโพด ❑ อ้อย

5. จำนวนครั้งที่กำจัดวัชพืช

❑ 1 ครั้ง ❑ 2 ครั้ง ❑ ฉีดยาคลุมหญ้า ❑ ไม่กำจัดวัชพืช

6. การกำจัดวัชพืช

วิธีการกำจัดวัชพืช / เครื่องกำจัดวัชพืชที่มีใช้อยู่ (ควรมีภาพถ่าย)	ความสูงพืชขณะกำจัด (ซม.)		อายพืช (วัน)		ระยะเวลา (วัน)	
	1	2	1	2	1	2
1. แรงงานคน.....คน						
2. ติดรถไถเดินตาม ❑ ไถหัวหมู.....แถว ❑ ไถยกร่อง.....แถว ❑ คราดตีนเป็ด.....แถว ❑ ไถจาน.....แถว						
3. ติดรถแทรกเตอร์ ❑ ไถหัวหมู.....แถว ❑ ไถยกร่อง.....แถว ❑ คราดตีนเป็ด.....แถว ❑ ไถจาน.....แถว						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการกำจัดวัชพืช / เครื่องกำจัดวัชพืชที่มีใช้อยู่ (ควรมีภาพถ่าย)	ความสูงพืชขณะกำจัด (ซม.)		อายพืช (วัน)		ระยะเวลา (วัน)	
	1	2	1	2	1	2
4. เครื่องพ่นยา (กรณีฉีดยาฆ่าหญ้า) ❑ สะพายหลัง ❑ ติดรถไถเดินตาม ❑ ติดรถแทรกเตอร์						

ปัญหาและความต้องการ (เน้นเครื่องกำจัดวัชพืช)

.....

.....

.....

7. การใส่ปุ๋ย

❑ ปุ๋ยอินทรีย์ - จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย ..... ครั้ง

- ช่วงเวลาที่ใส่ปุ๋ย ❑ ก่อนการไถเตรียมดิน ❑ หลังไถดะ

❑ ปุ๋ยเคมี - จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย ..... ครั้ง

- ช่วงเวลาที่ใส่ปุ๋ย ❑ รองก้นหลุมพร้อมการปลูก ❑ ทำพร้อมการกำจัดวัชพืช

❑ ทำหลังการกำจัดวัชพืช ..... วัน

8. วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี

❑ คนโรยเป็นแถวแล้วพูนโคนกลบด้วยคน ❑ คนโรยเป็นแถวแล้วพูนโคนกลบด้วยเครื่อง

❑ คนโรยเป็นแถวแล้วไม่มีการกลบ ❑ ใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย

❑ อื่นๆ.....

9. อัตราการใส่ปุ๋ย

9.1 ปุ๋ยเคมี

ข้าวโพด	ถั่วเหลือง
ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 1** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน
ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 2** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้อย

อ้อยปลูกใหม่	อ้อยตอ 1	อ้อยตอ 2
ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 1** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 1** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน
ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 2** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 2** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน
ครั้งที่ 3 ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 3** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน	**ครั้งที่ 3** ใช้ปุ๋ยทั้งหมด.....กก. พื้นที่ให้ปุ๋ย.....ไร่ สูตรปุ๋ย..... อายุต้นพืช.....วัน

9.2 ปุ๋ยอินทรีย์

ชนิดปุ๋ย..... ราคาปุ๋ย.....บาท/กก.

อัตราการให้ปุ๋ย.....กก. /ไร่

จำนวนแรงงานที่ให้ปุ๋ยแต่ละครั้ง.....คน อัตราค่าจ้างแรงงาน.....บาท/คน

10. ปัญหาและความต้องการ (เน้นความต้องการใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย)

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลพื้นฐาน และความต้องการเครื่องจักรกลเกษตร

1. เครื่องจักรกลเกษตรที่มีครอบครองในปัจจุบัน

❑ รถแทรกเตอร์

1. ยี่ห้อ..... รุ่น..... ขนาด.....แรงม้า
2. ยี่ห้อ..... รุ่น..... ขนาด.....แรงม้า
3. ยี่ห้อ..... รุ่น..... ขนาด.....แรงม้า

❑ ไถผาน 3

❑ ไถผาน 7

❑ เครื่องปลูก

❑ เครื่องพ่นยา

❑ เครื่องกำจัดวัชพืช - จำนวนแถว..... แถว

- ผลิตจากอู่.....

❑ เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย - จำนวนแถว..... แถว

- ผลิตจากอู่.....
- ชนิดของอุปกรณ์กำหนดจำนวนปุ๋ย

❑ แบบเกลียวสว่าน

❑ แบบเพลาหยอด

❑ แบบจายหยอด, ส่งกำลังโดย ❑ เฟือง + เฟืองโซ่

❑ เฟืองดอกจอก + เฟืองดอกจอก

❑ อื่นๆ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

สรุปข้อมูลการสำรวจ

ระหว่างวันที่ 7 -20 ธันวาคม 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) รายละเอียดข้อมูล

1. พื้นที่เพาะปลูก

เกษตรกรพื้นที่เพาะปลูก

เกษตรกรพื้นที่เพาะปลูก

เกษตรกรพื้นที่เพาะปลูก

เกษตรกรพื้นที่เพาะปลูก

เกษตรกรพื้นที่เพาะปลูก

2. ระบบการปลูกพืช

ถั่วเหลือง

ข้าวโพดตามด้วยถั่วเหลืองฤดูแล้ง

ข้าวโพด

ข้าวโพดต้นฝนและข้าวโพดปลายฝน

ข้าวโพดตามด้วยถั่วเหลือง

ข้าวโพดตามด้วยข้าวฟ่าง

ข้าวโพดตามด้วยทานตะวัน

อ้อย

3. พืชที่ปลูกขณะสัมภาษณ์

ถั่วเหลือง

ข้าวโพด

อ้อย

ถั่วเหลืองและข้าวโพด

ถั่วเหลือง ข้าวโพดและอ้อย

4. จำนวนครั้งแรกในการกำจัดวัชพืช

กำจัดวัชพืช 1 ครั้ง

กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง

- วิธีการกำจัดวัชพืช ลดจากคลุมหญ้าฆ่าหญ้าก่อนฉีดยาคลุม
- ไม่กำจัดวัชพืช

5. การกำจัดวัชพืช

จ้างแรงงานคนในการกำจัดวัชพืช

- ค่าแรงประมาณ
- แรงงานคนที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถไถเดินตามต่อพ่วงอุปกรณ์กำจัดวัชพืช

- ไถหัวหมู
- ไถยกร่อง
- คราดตีนเป็ด
- ไถจาน

รถแทรกเตอร์ต่อพ่วงอุปกรณ์กำจัดวัชพืช

- ไถหัวหมู
- ไถยกร่อง
- คราดตีนเป็ด
- ไถจาน

เครื่องพ่นยาแบบสะพายหลัง

- ติดรถไถ
- ติดแทรกเตอร์

ความสูงพืชเฉลี่ยอายุ 30 วัน

เฉลี่ยอายุ 60 วัน

ระยะเวลาในการกำจัด

6. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์

ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 1 ครั้ง

ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ครั้ง

ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์

7. ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์

ก่อนการไถเตรียมดิน

หลังการไถเตรียมดิน

หลังการกำจัดวัชพืช

หลังการตัดอ้อย

8. การใส่ปุ๋ยเคมี

1 ครั้ง

2 ครั้ง

3 ครั้ง

ไม่ใส่ปุ๋ย

9. ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยเคมี

รองก้นหลุมพร้อมการปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมการกำจัดวัชพืช

หลังการกำจัดวัชพืช

หลังตัดก่อนอ้อยงอก

หลังปลูกพืช

ต้นอ้อยสูง 50 ซม.

10. วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี

คนโรยเป็นแถวพูนโคนแล้วกลบด้วยคน

คนโรยเป็นแถวพูนแล้วไม่มีการกลบ

ใช้เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย

อื่นๆ (ใช้วิธีหว่านปุ๋ย, ผสมปุ๋ยพร้อมยาฆ่าแมลง)

11. การใส่ปุ๋ยเคมีในข้าวโพด

รองก้นหลุมพร้อมกับปลูก

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

อัตรา ครั้งที่ 1 เฉลี่ย

ครั้งที่ 2 เฉลี่ย

12. การใส่ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลือง

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

อัตราการใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

13. การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยปลูกใหม่

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

อัตราการใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

สูตรปุ๋ย ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

15. การใส่ปุ๋ยเคมีในอ้อยตอ 2

วิธีการ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

สูตรปุ๋ย ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

16. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์

เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน

เกษตรกรที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน

ชนิดปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่

- มูลไก่
- มูลหมู
- มูลไก่ และมูลหมู

ราคาปุ๋ยสลับ

- มูลไก่
- มูลหมู
- มูลไก่ และมูลหมู

อัตราใส่ปุ๋ย

แรงงานคนในการใส่ปุ๋ยอยู่ระหว่างสลับ

อัตราค่าจ้าง

17. ข้อมูลพื้นฐานเครื่องจักรกลเกษตร

มีรถแทรกเตอร์เป็นของตัวเอง

เป็นขนาด 20-25 แรงม้า

เป็นขนาด 50-75 แรงม้า

อุปกรณ์ต่อพ่วง

ไถผาน 3

ไถผาน 7

เครื่องปลูก

ยกร่องพ่นยา

เครื่องกำจัดวัชพืช

เครื่องกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ย

เครื่องหว่านปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

รายชื่อเกษตรกรที่สำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเกษตรกร - ที่อยู่	จังหวัด
นายเฟื่อ ปราการ 64 หมู่ 8 ต. วังม่วง อ. วังม่วง	สระบุรี
นายสนธยา ทรัพย์เวช 27/2 หมู่ 8 ต. วังม่วง อ. วังม่วง	สระบุรี
นายแดง ดีเหลือ 43 หมู่ 4 ต. น้ำสุก อ. พัฒนา	ลพบุรี
นายเชื้อ สลุงอยู่ 5 หมู่ 1 ต. น้ำสุก อ. วังม่วง	ลพบุรี
นายเฉลียว ปฏิสนธิ 32 หมู่ 5 ต. น้ำสุก อ. วังม่วง	ลพบุรี
นายมานัด ชูมูล 37 หมู่ 4 ต. น้ำสุก อ. วังม่วง	ลพบุรี
เรือนแก้ว แก้วสุกธา 192 หมู่ 8 ต. วังม่วง อ. วังม่วง	ลพบุรี
นางจันทร์ ปาดตาล 86/1 หมู่ 8 ต. วังม่วง อ. วังม่วง	ลพบุรี
จำนอง นิ่มสวน 46/1 หมู่ 4 ต. สุขสำราญ อ. ตากฟ้า	นครสวรรค์
นายริ้ว วัดแก้ว 46 หมู่ 4 ต. สุขสำราญ อ. ตากฟ้า	นครสวรรค์
นางจินดา ชมบุรี 46 หมู่ 4 ต. สุขสำราญ อ. ตากฟ้า	นครสวรรค์
นายลำพอง สลุงทุน 13 หมู่ 4 ต. น้ำสุก อ. วังม่วง	ลพบุรี
นายบัวลอย แจ้งจตุรัส 20 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายศรีโทน แสนริกา 199 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายบุญช่วย แสนริกา 177 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเกษตรกร - ที่อยู่	จังหวัด
นายสำลี อินทริทสรณ์ 82 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายสุน กำเพชร 117/2 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายสาย บุญมีฉิมนา 6/1 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายสมศักดิ์ วงษ์บุญมา 320 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นางจำปี ทองสำราญ 58 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายกายสิทธิ์ ไชยดา 29 หมู่ 2 ต. นิคม อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นางวิไล วันทายน 6 หมู่ 5 ต. นิคม อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นายจำลอง พรเอนก 5 หมู่ 5 ต. นิคม อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นางหนู ทุปาแตร 4 หมู่ 5 ต. นิคมลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นายถนอม แสนกิจ 15/2 หมู่ 1 ต. ซับจำปา อ. ท่าหลวง	ลพบุรี
นางทองใส ทาเย็น 30 หมู่ 4 ต. นิคมลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นางผุสดี จันทร์ทรา 28/2 หมู่ 2 ต. นิคมลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
สวัสดิ์ บุญศรีโรจน์ 151 หมู่ 4 ต. ซับจำปา อ. ท่าหลวง	ลพบุรี
กุหลาบ แสงจันทร์ ต. นิคมลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
นายวิชิต แก้ววารี 41/7 ต. นิคมลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเกษตรกร - ที่อยู่	จังหวัด
ขวัญฤทัย เข็มทอง 505/1 หมู่ 3 ต. ลำนารายณ์ อ. ชัยบาดาล	ลพบุรี
จารึก กำเนินสิงห์ 8 หมู่ 10 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
นายประเสริฐ ดำกาศรี 162/1 หมู่ 4 ต. เขาน้อย อ. ลำสนธิ	ลพบุรี
นายมา ไกยราช 89 หมู่ 13 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
นายสมาน พันธ์มี 91/1 หมู่ 10 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
ไพเวียน เหล็กผา 8/1 หมู่ 10 อ. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
ชูศรี เย็นจูง 105/1 หมู่ 3 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
จุฬา ขันตรี 37/2 หมู่ 8 ต. ธารเกษม อ. พระพุทธบาท	ลพบุรี
นายบุญมา ขันตรี 41/7 หมู่ 8 ต. ธารเกษม อ. พระพุทธบาท	ลพบุรี
นายสำลี เพ็งนุ่ม 54 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
ผู้ใหญ่ธวัชชัย ธรรมะขันตี 12 หมู่ 5 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายคำพอง 10 หมู่ 4 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นางทุเรียน ยินดี 22 หมู่ 10 ต. พัฒนานิคม อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
จำนง พรมธ์มาจารี 40/1 หมู่ 13 ต. ช่องสาริา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
คุณยุทธนา ประสานพันธ์ 66 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเกษตรกร - ที่อยู่	จังหวัด
พิมพ์ภา พรหมมา 21 หมู่ 10 ต. พัฒนานิคม อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายจันทร์ที เพ็งนุ่ม 43 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นางทองดี ดวงคำ 50/1 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายสุขสรรค์ สิทธิไพร 23/1 หมู่ 10 ต. พัฒนานิคม อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นางศรีจันทร์ นิทรา 41 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายจันทร์ โพธิ์ทองดี 55 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายสมเกียรติ อัมรามร 50/2 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายเสน หล้าโนนต้น 2/1 หมู่ 11 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
นายสายันต์ จิตรถวิล 9 หมู่ 10 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
นายบุญ เหล็กพูน 105 หมู่ 13 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี
นายแกะ สงขำ 49 หมู่ 4 ต. สุขสำราญ อ. ตากฟ้า	ลพบุรี
นายณรงค์ มีสมวัส 51/1 ต. ธารเกษม อ. พระพุทธบาท	นครสวรรค์
นายบุญมา ต้นบุญคลี้ ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายวิเชียร กลอนสุพรรณ 164 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นางตู้ รัศมีทอง 121 หมู่ 12 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเกษตรกร - ที่อยู่	จังหวัด
นายบุญชู กรสุพรรณ 136 หมู่ 13 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายสมศักดิ์ วงษ์ทอง 3 หมู่ 12 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายสม พันธ์มาลัย 149/1 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายรุ่งโรจน์ 73/1 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายสกล จิวโพธิ์เจริญ 137 ต. ช่องสาริกา อ. พัฒนานิคม	ลพบุรี
นายช่อง กัลนช 161 ต. ช่องสาริกา	ลพบุรี
นายสมคิด จอมคำสิงห์ 61 หมู่ 10 ต. หนองแขม อ. โคกสำโรง	ลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ผลการทดสอบเปรียบเทียบเครื่องหยอดปุ๋ยแบบเกลียวและแบบทรงกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE

SPLIT-SPLIT PLOT DESIGN

REPLICATION (R) = 3

MAINPLOT FACTOR : METERING TYPE (M) = 2

M1 = DRUM TYPE

M2 = SCREW TYPE

SUBPLOT FACTOR : RPM (S) = 3

S1 = 30 RPM

S2 = 40 RPM

S3 = 50 RPM

SUBSUBPLOT FACTOR : LEVEL (L) = 2

L1 = HALF HOPPER

L2 = FULL HOPPER

Fertilizer in 3 min (gram)

			REP1	REP2	REP3
M1	S1	L1	312.20	319.46	310.38
		L2	303.20	306.25	303.17
	S2	L1	415.46	421.52	430.62
		L2	358.64	369.40	366.74
	S3	L1	559.44	551.23	580.78
		L2	247.35	303.15	350.19
M1	S1	L1	2496.55	2518.93	2432.52
		L2	2526.49	2532.89	2610.96
	S2	L1	2938.45	2879.07	1985.64
		L2	3112.44	3089.95	3033.37
	S3	L1	3659.06	3497.07	3022.72
		L2	3457.07	3457.09	3626.51
REP TOTALS			20386.35	20246.01	19053.64
REP MEANS			1698.86	1687.17	1587.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE FOR fertilizer per 3 min

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	2	89377	44688	-
METERING TYPE (M)	1	58950558	58950558	-
ERROR (a)	2	125036	62518	
RPM (S)	2	1704612	852306	38.94 **
MxS	2	1043339	521670	23.83 **
ERROR (b)	8	175121	21890	
LEVEL (L)	1	29116	29116	<1
MxL	1	251623	251623	6.93 *
SxL	2	121580	60790	1.67 ns
MxSxL	2	79133	39567	1.09 ns
ERROR (c)	12	435957	36330	
TOTAL	35	63005452		

cv (b) = 8.9%; cv (c) = 11.5%

** = significant at 1% level ; * = significant at 5% level

ns = not significant ; - = insufficient error df

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 ผลการวิเคราะห์

MxSxL TABLE OF MEANS FOR Fertilizer in 3 min (gram)

(AVE. OVER 3 REPS)

	LEVEL (L)			
RPM (S)	HALF HOPP	FULL HOPP	S-MEAN	DIFF
M = DRUM TYPE				
30 RPM	314.01 a	304.21 a	309.11	9.81 ns
40 RPM	422.53 a	364.94 a	393.74	57.59 ns
50 RPM	563.82 a	300.23 a	432.02	263.59 ns
M = SCREW TYPE				
30 RPM	2482.67 b	2556.78 c	2519.72	-74.11 ns
40 RPM	2601.05 b	3078.59 b	2839.82	-477.53 **
50 RPM	3392.95 a	3513.56 a	3453.25	-120.61 ns
L - MEAN	1629.51	1686.38	1657.94	-56.87

** = significant at 1% level, ns = not significant

In a column under each M, means followed by acommon letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-L means at each M*S	155.63	339.10	475.32
2-S means at each M*L	139.31	310.20	441.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 ผลการวิเคราะห์

MxL TABLE OF MEANS FOR Fertilizer in 3 min (gram)

(AVE. OVER 3 S AND 3 REPS)

	METERING TYPE (M)			
LEVEL (L)	DRUM TYPE	SCREW TYPE	L-MEAN	DIFF
HALF HOPPER	433.45	2825.56	1629.51	-2392.10
FULL HOPPER	323.13	3049.64	1686.38	-2726.52
M-MEAN	378.29	2937.60	1657.94	-2559.31
DIFF	110.33 ns	-224.08	-56.88	

* = significant at 5% level, ns = not significant

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-L means at each	89.85	195.78	274.42

ตารางที่ ง.5 ผลการวิเคราะห์

MxS TABLE OF MEANS FOR Fertilizer in 3 min (gram)

(AVE. OVER 2 L AND 3 REPS)

	METERING TYPE (M)			
RPM (S)	DRUM TYPE	SCREW TYPE	L-MEAN	DIFF
30 RPM	309.11 a	2519.72 c	1414.42	-2210.61
40 RPM	393.74 a	2839.82 b	1616.78	-2446.08
50 RPM	432.02 a	3453.25 a	1942.64	-3021.23
M-MEAN	378.29	2937.60	1657.94	-2559.31
DIFF				

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-S means at each M	85.42	196.99	286.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

ผลการทดสอบความสม่ำเสมออัตราให้ปุ๋ยของเครื่องใส่ปุ๋ยเกษตร

จำนวน 2 แถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ข้อมูลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE

SPLIT-SPLIT PLOT DESIGN

REPLICATION (R) = 3

MAINPLOT FACTOR : TWO ROWS (T) = 2

T1 = HOPPER A

T2 = HOPPER B

SUBPLOT FACTOR : RPM (S) = 3

S1 = 30 RPM

S2 = 40 RPM

S3 = 50 RPM

SUBSUBPLOT FACTOR : LEVEL (L) = 2

L1 = HALF HOPPER

L2 = FULL HOPPER

Fertilizer in 3 min (gram)

			REP1	REP2	REP3
M1	S1	L1	312.20	319.46	310.38
		L2	303.20	306.25	303.17
	S2	L1	415.46	421.52	430.62
		L2	358.64	369.40	366.74
	S3	L1	559.44	551.23	580.78
		L2	247.35	303.15	350.19
M1	S1	L1	433.40	425.35	434.44
		L2	423.20	423.22	434.23
	S2	L1	561.60	584.45	569.79
		L2	557.21	554.75	542.70
	S3	L1	736.58	744.30	695.44
		L2	646.27	679.35	663.06
REP TOTALS			5554.55	5682.43	5681.54
REP MEANS			462.88	473.54	473.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 ผลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE FOR fertilizer per 3 min

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	2	902.2374	451.1187	-
TWO ROWS (T)	1	302529.3340	302529.3340	-
ERROR (a)	2	1326.8474	663.4237	
RPM (S)	2	227029.9995	113514.9997	278.20**
TxS	2	31421.8648	15710.9324	38.50**
ERROR (b)	8	3264.2295	408.0287	
LEVEL (L)	1	43706.0836	43706.0836	177.75**
TxL	1	14869.3636	14869.3636	60.47**
SxL	2	40775.8499	20387.9294	82.92**
TxSxL	2	16505.8163	8252.9081	33.56**
ERROR (c)	12	2950.6198	245.8850	
TOTAL	35	685282.2458		

cv (b) = 4.3%; cv (c) = 3.3%

** = significant at 1% level ; * = significant at 5% level

ns = not significant ; - = insufficient error df

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 ผลการวิเคราะห์

TxSxL TABLE OF MEANS FOR Fertilizer in 3 min (gram)

(AVE. OVER 3 REPS)

	LEVEL (L)			
RPM (S)	HALF HOPP	FULL HOPP	S-MEAN	DIFF
T = HOPPER A				
30 RPM	314.013 c	304.207 b	309.110	9.807 ns
40 RPM	422.533 b	364.927 a	393.730	57.607**
50 RPM	563.817 a	300.230 b	432.023	263.587**
T = HOPPER B				
30 RPM	431.063 c	426.883 c	428.973	4.180 ns
40 RPM	571.947 b	551.553 b	561.750	20.393 ns
50 RPM	725.440 a	622.893 a	694.167	62.547**
L - MEAN	504.802	435.116	469.959	69.686

** = significant at 1% level, ns = not significant

In a column under each T, means followed by acommon letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-L means at each T*S	12.803	27.897	39.104
2-S means at each T*L	14.764	33.340	47.860

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ.

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบปุ๋ย 2 ชนิด สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 ข้อมูลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE

SPLIT-SPLIT PLOT DESIGN

REPLICATION (R) = 3

MAINPLOT FACTOR : RPM (S) = 3

S1 = 30 RPM

S2 = 40 RPM

S3 = 50 RPM

SUBPLOT FACTOR : LEVEL (L) = 2

L1 = HALF HOPPER

L2 = FULL HOPPER

SUBSUBPLOT FACTOR : FERTILIZER (F) = 2

F1 = 15-15-15

F2 = 16-16-16

Fertilizer in 3 min (gram)

			REP1	REP2	REP3
S1	L1	F1	2496.55	2518.93	2432.52
		F2	1883.78	1831.46	1768.88
	L2	F1	2526.49	2532.89	2601.96
		F2	1709.04	1759.95	1791.22
S2	L1	F1	2938.45	2879.07	1985.64
		F2	2283.34	2178.31	2198.48
	L2	F1	3112.44	3089.55	3033.37
		F2	2118.99	2262.08	2301.93
S3	L1	F1	3659.06	3497.07	3022.72
		F2	2103.06	1603.09	1917.67
	L2	F1	3454.07	3457.09	3626.51
		F2	2145.50	2153.98	2153.65
REP TOTALS			30433.77	29763.47	28816.55
REP MEANS			2536.15	2480.29	2401.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.2 ผลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE FOR fertilizer per 3 min

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	2	110037.78	55018.89	-
RPM (S)	2	2061116.78	1030558.39	-
ERROR (a)	4	101161.45	25290.36	
LEVEL (L)	1	190332.97	190332.97	3.60 ns
SxL	2	100798.24	50399.12	<1
ERROR (B)	6	317554.09	52925.68	
FERTILIZER (F)	1	7766412.16	7766412.16	205.95 **
SxF	2	1209812.20	604906.10	16.04 **
LxF	1	54218.35	54218.35	1.44 ns
SxLxF	2	144068.31	72034.15	1.91 ns
ERROR (c)	12	452526.77	37710.56	
TOTAL	35	12508039.09		

cv (b) = 9.3%; cv (c) = 7.9%

** = significant at 1% level ; ns = not significant ; - = insufficient error df

ตารางที่ ฉ.3 ผลการวิเคราะห์

SxF TABLE OF MEANS FOR fertilizer per 3 min (gram)

(AVE. OVER 2 L AND 3 REPS)

	FERTILIZER (F)			
RPM (S)	15-15-15	16-16-16	S-MEAN	DIFF
30 RPM	2518.22	1790.72	2154.47	272.50**
40 RPM	2839.75	2223.86	2531.80	615.90**
50 RPM	3453.25	2009.83	2731.54	1443.43**
f - MEAN	2937.08	2008.13	2472.61	928.95

** = significant at 1% level

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-F means at each S	112.12	244.29	342.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช.

ผลการวิเคราะห์การทดสอบเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียวและแบบทรงกระบอกของเกษตรกรในแปลงปฏิบัติการ จ. ชัยนาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเครื่องใส่ปุ๋ย 2 แบบ และความสม่ำเสมออัตราให้ปุ๋ยในแต่ละแถว

DESIGN : COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

ANALYSIS OF VARIANCE FOR Fertilizer per 3 min (180 m.) (gram)

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT	3	697318.500624996	232439.500208332	12.4 **
HOPPER LEVEL (H)	1	75603.100008329	75603.100008329	4.05 ns
METERING TYPE (T)	1	433226.600408330	433226.600408330	23.25 **
HxT	1	188488.800208337	188488.800208337	10.11 *
ERROR	8	149092.954000001	18636.619250000	
TOTAL	11	846411.454624997		

cv = 19.0%

** = significant at 1% level ; * = significant at 5% level

ns = not significant

HxT TABLE OF MEANS FOR Fertilizer per 3 min (180 m.) (gram)

(AVE. OVER 3 REPS)

	HOPPER LEVEL (H)			
METERING TY (T)	LEFT HOPP	RIGHT HOPP	T-MEAN	DIFF
ROLLER TYPE	325.15	734.56	529.86	-409.41 **
SCREW TYPE	955.82	863.91	909.87	91.91 ns
H - MEAN	640.49	799.24	719.86	
DIFF	-630.67 **	-129.35 ns	-380.01	

** = significant at 1% level, ns = not significant

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-H*T means	111.46	257.04	373.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสม่ำเสมออัตราการให้ปุ๋ยในถังบรรจุ (เต็มถังและครึ่งถัง) สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบทรงกระบอกของเกษตรกร

ช.2.1 ข้อมูล

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 3

TREATMENT : 2X2

HOPPER SIDE (H) = 2

H1 = LEFT

H2 = RIGHT

HOPPER LEVEL (L) = 2

L1 = FULL

L2 = HALF

HOPPER SIDE (g/min)

		REP1	REP2	REP3
H1	L1	440.78	364.10	410.48
	L2	386.83	223.00	134.78
H2	L1	871.16	944.48	685.49
	L2	908.00	641.00	346.15
REP TOTALS		2606.77	2172.58	1576.90
REP MEANS		651.69	543.14	394.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช.2.2 ผลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE FOR HOPPER SIDE

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT	3	592770.0885	197590.0295	6.89*
HOPPER SIDE (H)	1	494633.8680	494633.8680	17.26**
HOPPER LEVEL (L)	1	96612.2911	96612.2911	3.37 ns
HxL	1	1523.9294	1523.9294	<1
ERROR	8	229309.0643	28663.6330	
TOTAL	11	822079.1528		

cv = 32.0%

** = significant at 1% level ; * = insufficient error df

ns = not significant

ช.2.3 ผลการวิเคราะห์

HxL TABLE OF MEANS FOR HOPPER SIDE (g/min)

(AVE. OVER 3 REPS)

	HOPPER SIDE (H)			
HOPPER LEVEL (L)	LEFT	RIGHT	L-MEAN	DIFF
FULL	405.120	833.710	619.415	-428.590*
HALF	248.203	631.717	439.960	-383.513*
H-MEAN	326.662	732.713	529.688	-406.051**
DIFF	156.917 ns	201.993 ns	179.455 ns	

** = significant at 1% level, * = significant at 5% level

ns = not significant

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-H*L means	138.236	318.780	463.738
2-H means	97.747	225.411	327.912

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสม่ำเสมออัตราการให้ปุ๋ยในถังบรรจุ (เต็มถังและครึ่งถัง) สำหรับเครื่องใส่ปุ๋ยแบบเกลียว

ช.2.1 ข้อมูล

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 3

TREATMENT : 2X2

HOPPER SIDE (H) = 2

H1 = LEFT

H2 = RIGHT

HOPPER LEVEL (L) = 2

L1 = FULL

L2 = HALF

FERTILIZER (g/ 3 min)

		REP1	REP2	REP3
H1	L1	1117.36	937.85	950.27
	L2	1094.40	689.81	947.55
H2	L1	1015.48	904.68	869.84
	L2	749.38	638.87	997.15
REP TOTALS		3976.62	3171.21	3764.81
REP MEANS		994.15	792.80	941.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช.3.2 ผลการวิเคราะห์

ANALYSIS OF VARIANCE FOR FERTILIZER

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT	3	66075.981926	22025.3273	<1
HOPPER SIDE (H)	1	26305.3488	26305.3488	1.15 ns
HOPPER LEVEL (L)	1	38343.1685	38343.1685	1.68 ns
HxL	1	1427.4645	1427.4645	<1
ERROR	8	182884.5098	22860.5637	
TOTAL	11	248960.4917		

cv = 16.6%

ns = not significant

ช.3.3 ผลการวิเคราะห์

HxL TABLE OF MEANS FOR HOPPER SIDE (g/ 3 min)

(AVE. OVER 3 REPS)

	HOPPER SIDE (H)			
HOPPER LEVEL (L)	LEFT	RIGHT	L-MEAN	DIFF
FULL	1001.83	930.00	965.91	71.83 ns
HALF	910.59	795.13	852.86	115.45 ns
H-MEAN	956.21	962.57	909.39	93.64 ns
DIFF	91.24 ns	134.87 ns	113.05 ns	

ns = not significant

Comparison	S.E.D	LSD (5%)	LSD (1%)
2-H*L means	123.45	284.69	414.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ซ.

ผลการทดสอบระยะทางในแปลง

เครื่องกำจัดวัชพืชแบบเกลียว จำนวน 2 แถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บข้อมูลการทดสอบทุกๆ ครึ่งชั่วโมงเป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	จำนวนปุ๋ย (กรัม) ในเวลา 3 นาที (~180 เมตร)	
	ถังขวา	ถังซ้าย
½	1509.25	1231.85
1	1387.46	1337.12
1 ½	1352.55	1338.34
2	1500.55	*
2 ½	1399.35	1396.37
3	*	*
3 ½	1534.52	1593.06
4	1401.33	1534.80
4 ½	*	*
5	1588.25	1528.87
5 ½	1511.48	1571.05
6	1089.35	918.32
6 ½	1263.36	1357.60
7	1543.82	1334.51
7 ½	1294.17	1107.07
8	1157.12	*
เฉลี่ย	1354.08±170.48	1391.611±148.11

หมายเหตุ : 1. ก่อนเก็บตัวอย่างให้บรรจุปุ๋ยให้เต็มถังทุกครั้ง

2. * = ถุงปุ๋ยแตก

3. ความเร็วในการทดสอบเฉลี่ย 1 เมตร/วินาที

4. เกษตรกรดำเนินการปรับอัตราการใส่ปุ๋ยตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่พบ (ชม.)	บันทึกตามที่พบปัญหาทุกๆ ฝ ชั่วโมง
½	- ตุ๊กตาเคลื่อนทำให้เกิดการเหวี่ยงของรถ โซ่หลุดบ่อย
1	- ปุ๋ยมีความชื้นลงไม่สม่ำเสมอ
1 ½	- ถังมีขนาดเล็กต้องเติมปุ๋ยเต็มทุกรอบ
2	- รถสั่นทำให้ปุ๋ยลงในขณะที่รถยังไม่เคลื่อนที่ (~80 เมตร)
2 ½	- เครื่องยนต์ควรเดินสม่ำเสมอเพื่อปุ๋ยจะได้ลงสม่ำเสมอ
3	- ทำสม่ำเสมอ
3 ½	- ทำสม่ำเสมอ
4	- ทำสม่ำเสมอ
4 ½	- ทำสม่ำเสมอ
5	- ทำสม่ำเสมอ
5 ½	- ทำสม่ำเสมอ
6	- ทำสม่ำเสมอ
6 ½	- ทำสม่ำเสมอ
7	- ทำสม่ำเสมอ
7 ½	- ทำสม่ำเสมอ
8	- ทำสม่ำเสมอ

หมายเหตุ : ล้อรถ 1 รวมมีระยะ 2.5 เมตร เวลา 3 นาที ความเร็ว 1m/s จึงได้ทาง 180 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฌ.

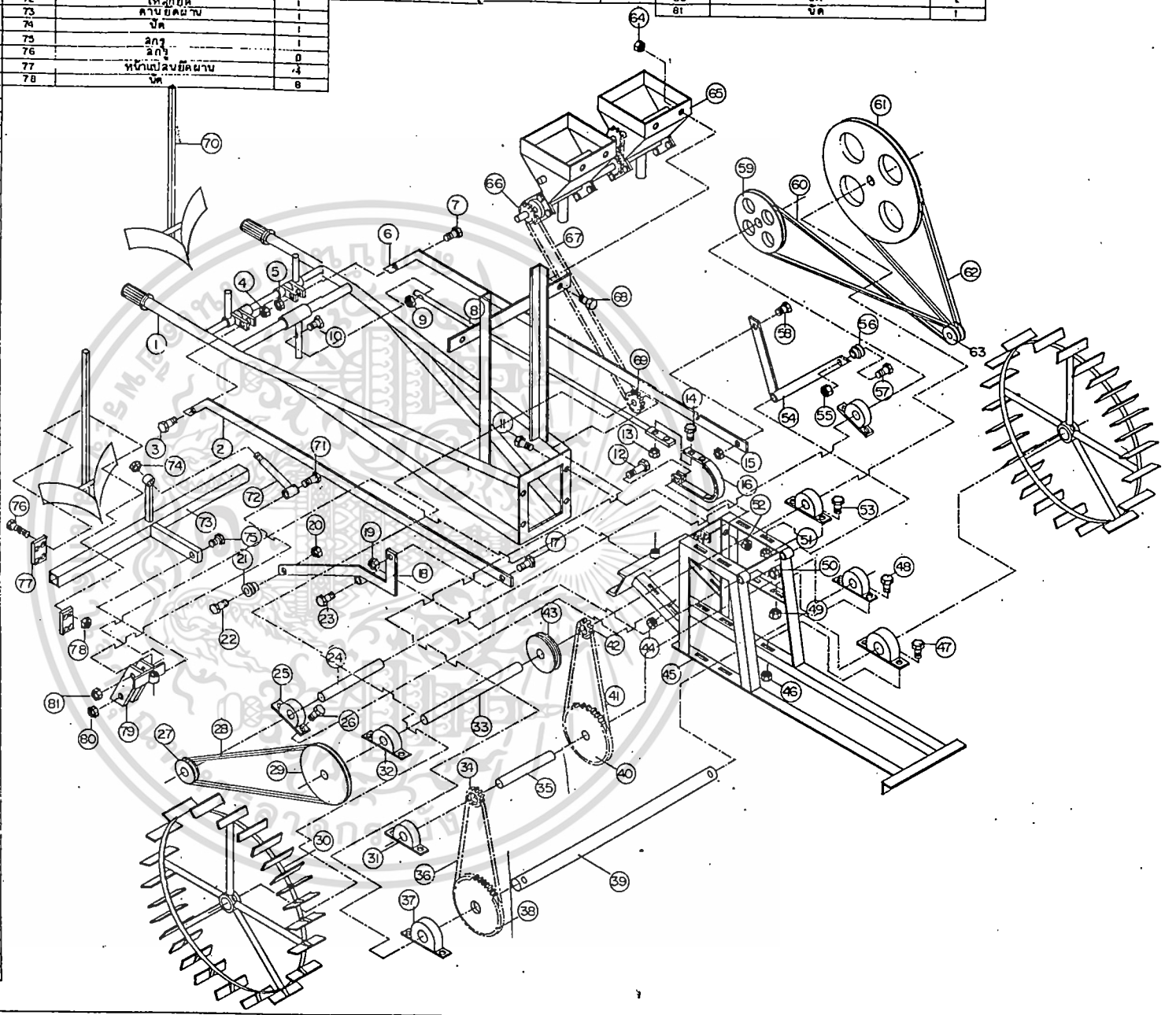
แบบเครื่องกำจัดวัชพืชและเครื่องใส่ปุ๋ย

ต่อพ่วงต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า

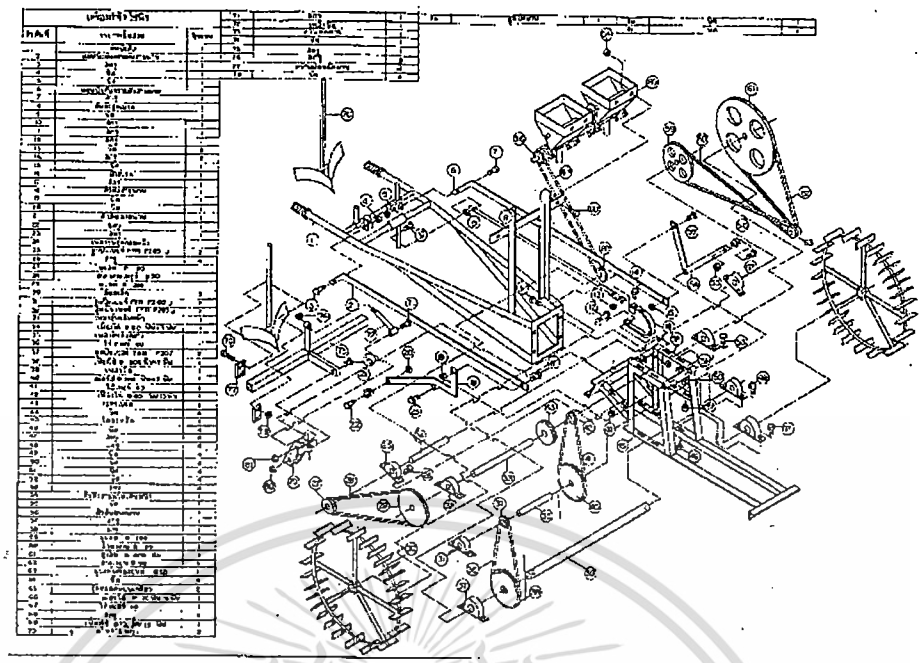
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องกำจัดวัชพืช

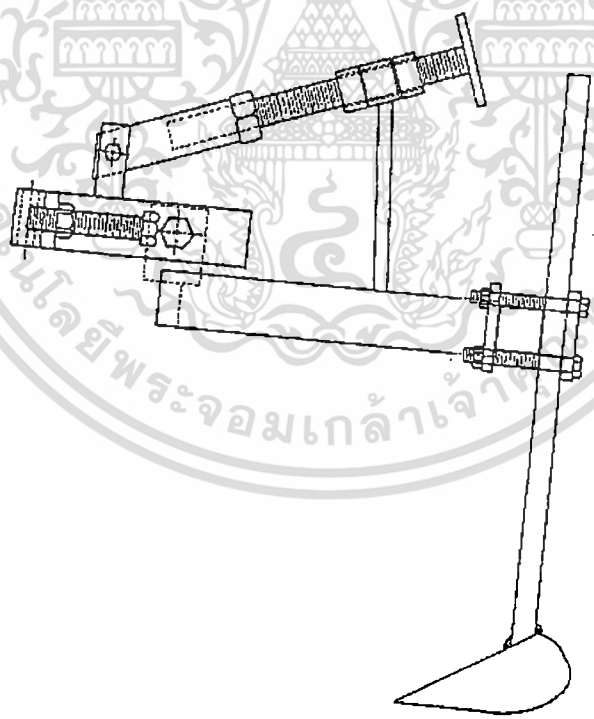
ลำดับที่	รายการชิ้นส่วน	จำนวน
1	คันบังคับ	1
2	แขนบังคับความตึงสายพาน	1
3	สกรู	1
4	นัต	1
5	นัต	1
6	แขนบังคับความตึงสายพาน	1
7	สกรู	1
8	คันตึงชุดเบรค	1
9	นัต	1
10	สกรู	1
11	สกรู	1
12	สกรู	1
13	นัต	2
14.	สกรู	2
15	นัต	1
16	ผ้าเบรค	1
17	สกรู	1
18	ตัวตึงสายพาน	1
19	นัต	1
20	นัต	1
21	ตัวคันสายพาน	1
22	สกรู	1
23	สกรู	1
24	เพลาขับชุดถอยหลัง	1
25	ลูกปืนเบอร์ FYH P205 J	2
26	สกรู	4
27	มูเลย์ ø 80	1
28	สายพานเบอร์ B 50	1
29	มูเลย์ ø 200	1
30	ล้อเหล็ก	2
31	ลูกปืนเบอร์ FYH P2 05 J	2
32	ลูกปืนเบอร์ FYH P205 J	2
33	เพลาขับเดินหน้า	1
34	เฟืองโซ่ ø 60 ฟัน 13 ฟัน	1
35	เพลาขับตัวกลาง	1
36	โซ่ เบอร์ 40	1
37	ลูกปืนเบอร์ TAM P207	2
38	เฟืองโซ่ ø 200 ฟัน 47 ฟัน	1
39	เพลาล้อ	1
40	เฟืองโซ่ ø 200 ฟัน 47 ฟัน	1
41	โซ่เบอร์ 40	1
42	เฟืองโซ่ ø 60 ฟัน 13 ฟัน	1
43	กะทะเบรค	1
44	นัต	4
45	โครงหลัก	1
46	นัต	4
47	สกรู	4
48	สกรู	4
49	นัต	4
50	นัต	2
51	นัต	4
52	นัต	4
53	สกรู	4
54	ตัวตึงสายพานเดินหน้า	1
55	นัต	1
56	ตัวคันสายพาน	1
57	สกรู	1
58	สกรู	1
59	มูเลย์ ø 200	1
60	สายพาน B 90	1
61	มูเลย์ ø 400 ซม.	1
62	สายพาน B 90	1
63	มูเลย์เครื่องยนต์ ø 60	1
64	นัต	4
65	ชุดหยอดแบบเกลียว	2
66	เฟืองโซ่ ø 70 ฟัน 19 ฟัน	1
67	โซ่เบอร์ 40	1
68	สกรู	4
69	เฟืองโซ่ ø70 ฟัน 19 ฟัน	1
70	ผานคายหญ้า	2
71	สกรู	1
72	เหล็กยึด	1
73	คานยึดผาน	1
74	นัต	1
75	สกรู	1
76	สกรู	0
77	หน้าแปลนยึดผาน	4
78	นัต	8
79	ชุดยึดผาน	1
80	นัต	1
81	นัต	1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

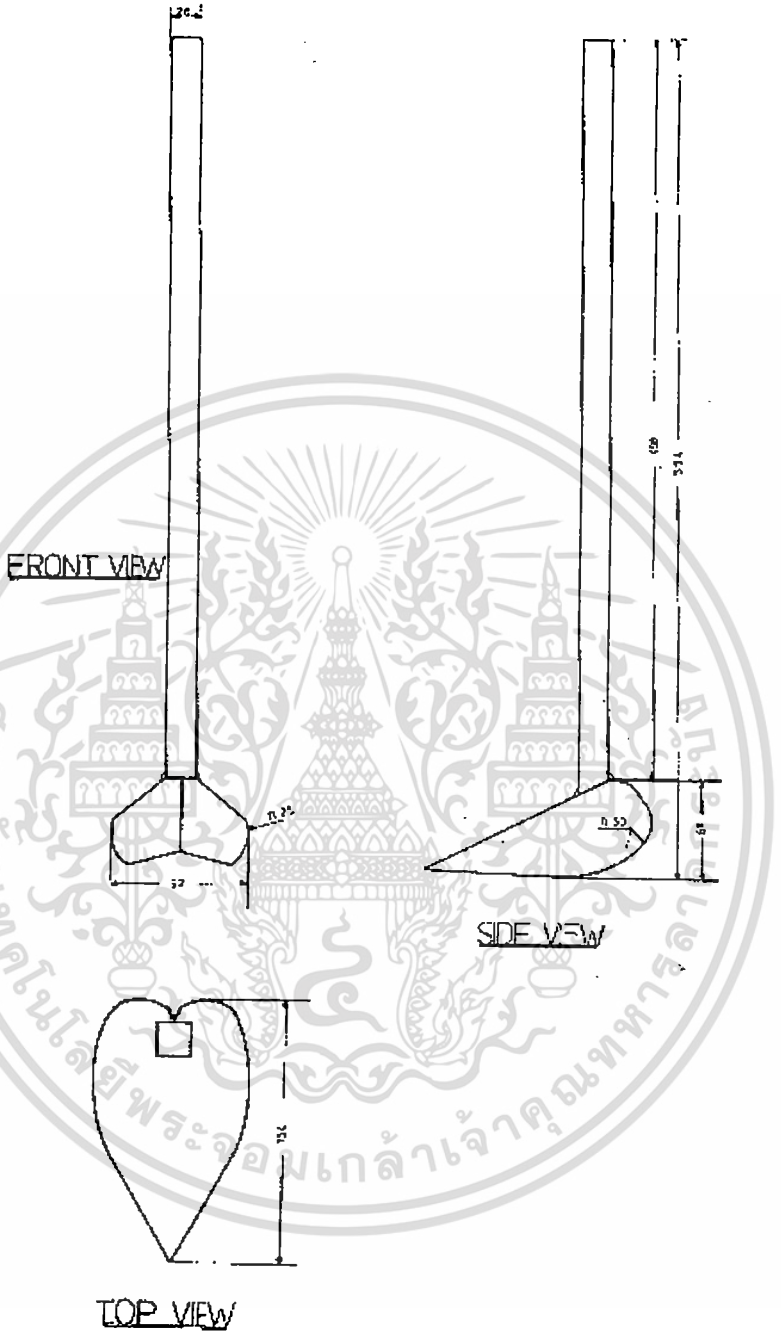


ฌ.1 เครื่องกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยจำนวน 2 แถว พ่วงต้นกำลังขนาด 5 แรงม้า



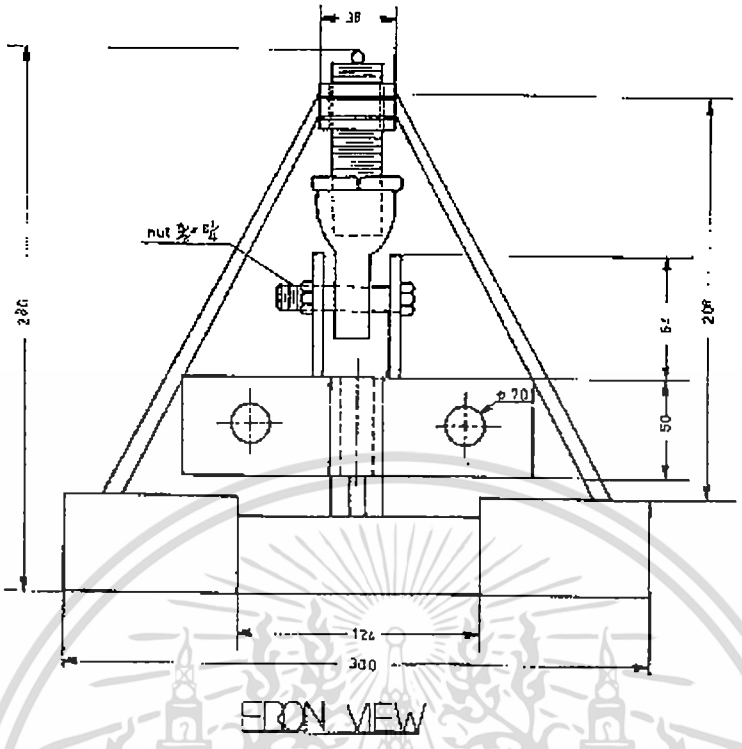
ฌ. 2 ชุดผานหัวหมูประกอบบนคาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

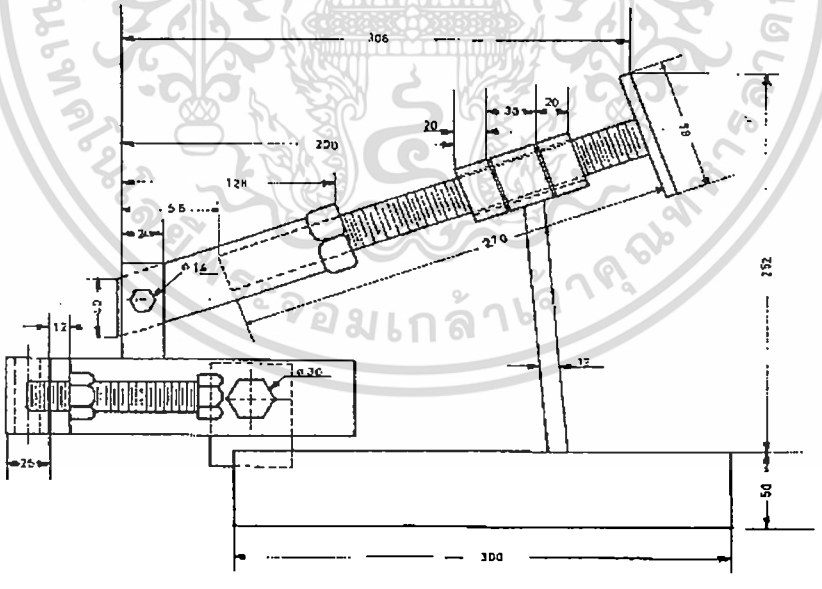


ฌ. 3 ผานหัวหมู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

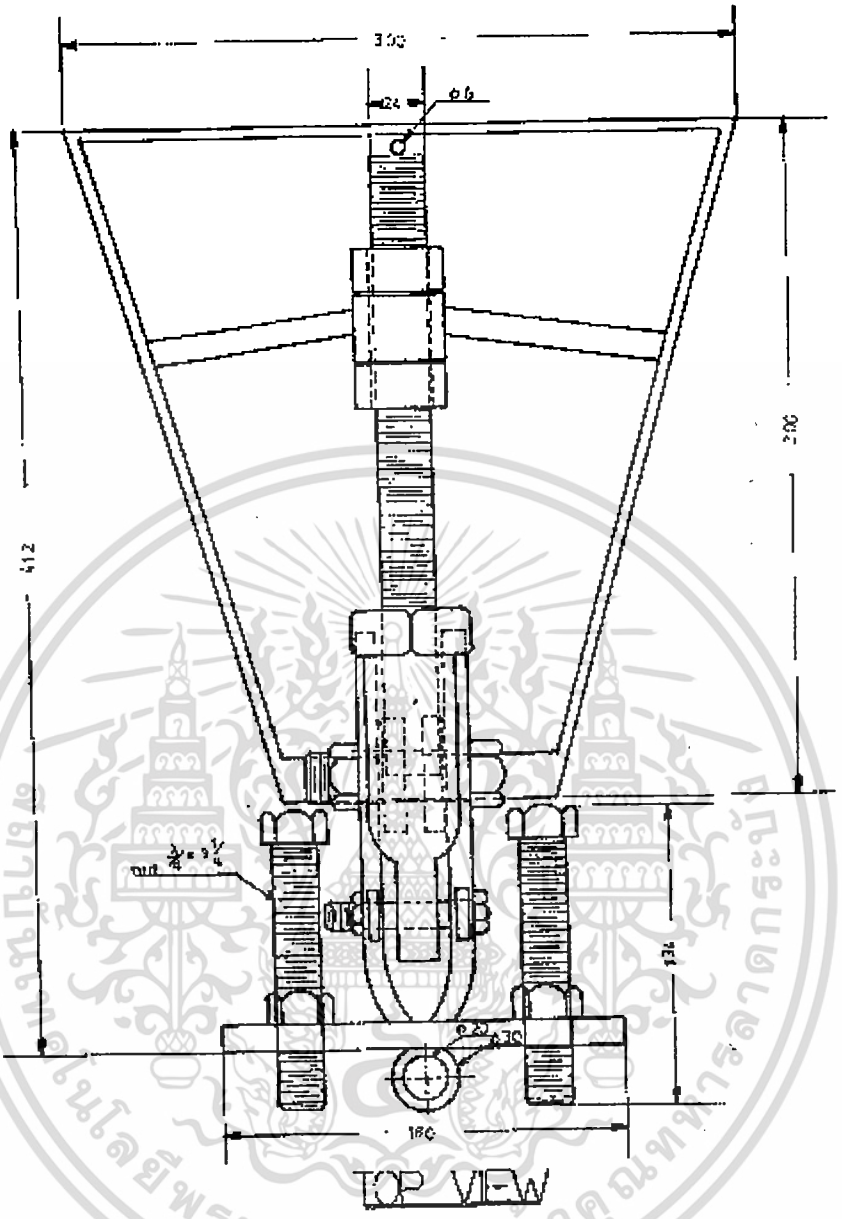


ฌ. 4 คาน



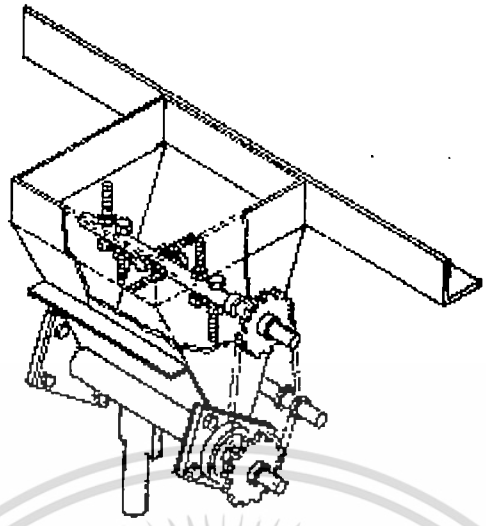
ฌ. 5 คาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



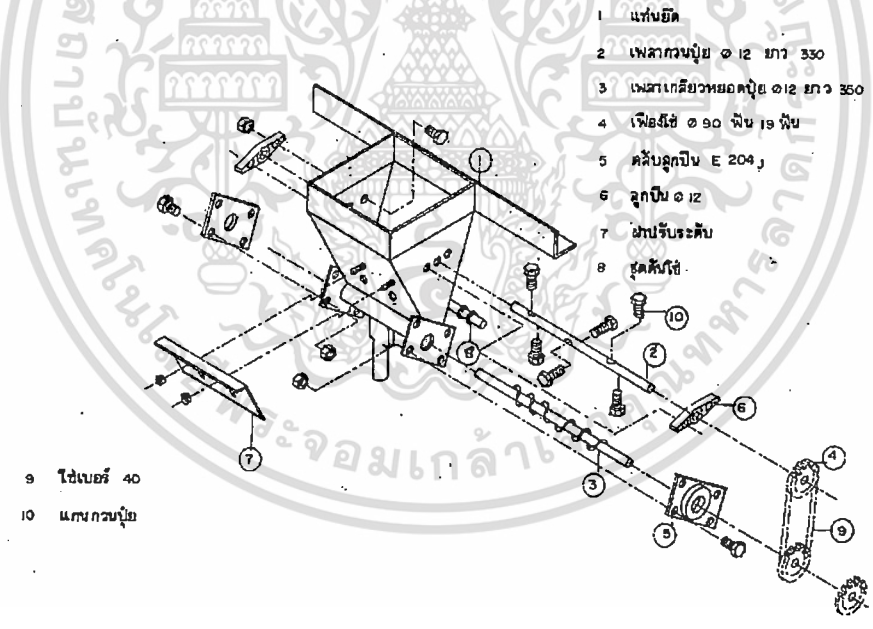
ฌ. 6 คาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ฌ. 7 เครื่องหยอดปุ๋ยแบบเกลียว

มาตราส่วน 1:75



ฌ. 8 รายละเอียดเครื่องหยอดปุ๋ยแบบเกลียว

มาตราส่วน 1:75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้