

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุป

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพการพ่นหัวน้ำข้าวของเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังยี่ห้อ Tasco Model 3WF-2.6 ตัวเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังเป็นเครื่องที่อาศัยแรงลมในการพ่น โดยใช้เครื่องยนต์เบนซินแบบ 1 ลูกสูบ 2 จังหวะ เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนแบบหอยโข่ง เพื่อที่จะใช้แรงลมในการนำเมล็ดในการพ่นหัวน้ำข้าว เครื่องฉีดพ่นสารเคมีชนิดนี้สามารถปรับระดับอัตราการไหลของลมได้ 6 ระดับ ความเร็วรอบชุดใบพัดระดับที่ 1 ถึงระดับที่ 6 คือ 2220, 2949, 4656, 5002, 5459 และ 5765 รอบต่อนาที ระดับความเข้มเสียงระดับที่ 1 ถึงระดับที่ 6 คือ 72.40, 74.33 77.63, 80.87, 87.07 และ 93.00 เดซิเบล

เครื่องชนิดนี้สามารถปรับระดับความกว้างของช่องเปิดทางลงของเมล็ดข้าวได้ 12 ระดับ ร่วมกับลิ้นควบคุมปริมาณเมล็ดข้าวอีก 3 ระดับคือ สูงสุด (maximum), ปานกลาง (medium) และต่ำสุด (minimum) ถึงบรรจุสามารถใส่ข้าวออก (คือข้าวที่ผ่านการแช่น้ำ 24 ชั่วโมงและผ่านการหุ้มเพื่อให้เกิดความชื้นอีก 48 ชั่วโมง) ได้ประมาณ 12.5 กิโลกรัม โดยทำการทดลองพ่นหัวน้ำข้าวออกพันธุ์พืษณุโลก 2 (ความชื้น 26.3%w.b. ความยาวรากเฉลี่ย 0.533 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์การงอก 71.3%)

เมื่อพิจารณาอัตราการพ่นหัวน้ำที่แนะนำคือ 15-30 กิโลกรัมต่อไร่ และระดับความเข้มเสียงไม่เกิน 90 เดซิเบล พบว่าสถานะของเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังที่สามารถใช้งานได้มีดังต่อไปนี้ ระดับลิ้นควบคุม 2 ระดับ คือ ระดับปานกลางและระดับสูงสุด ระดับความกว้างช่องเปิดทางลงเมล็ด 9 ถึง 12 และความเร็วรอบชุดใบพัด 5002 รอบต่อนาที (ระดับ 4) และ 5459 รอบต่อนาที (ระดับ 5)

โดยทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ที่ได้ทำการจำลองพื้นที่ในการพ่นหัวน้ำขนาด 10×15 ตารางเมตร โดยมีจำนวนจุดวัดทั้งหมด 316 จุด ในการทดลองพ่นหัวน้ำได้ติดตั้งเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังบนชุดทดลองที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบการทำงานของพ่นหัวน้ำข้าว ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ โครงสร้างประกอบด้วยเหล็กฉากเพื่อติดตั้งเครื่องฉีดพ่นสารเคมี โดยให้ปลายปากพ่นอยู่สูงจากพื้น 1 เมตร, ชุดขับเคลื่อนล้อที่

ประกอบด้วยมอเตอร์ขนาด 1450 แรงม้า เฟืองทดขนาด 1:40 และสายพานเป็นตัวส่งกำลัง เพื่อให้ชุดทดลองเคลื่อนที่เป็นแนวตรงด้วยอัตราเร็ว 2.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และชุดขับเคลื่อนแขนเหวี่ยงที่ประกอบด้วยมอเตอร์ขนาด 1400 แรงม้า เฟืองทดขนาด 1:50 และสายพานเป็นตัวส่งกำลังเพื่อกำหนดให้ชุดขับเคลื่อนแขนเหวี่ยง เคลื่อนที่กลับไป-มา (ซ้าย-ขวา) กวาดเป็นมุม 95 องศา ด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 12 รอบต่อนาที ผลการทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพการพ่นหว่านข้าว รวมถึงวิเคราะห์หลักการทางเศรษฐศาสตร์ ของเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังยี่ห้อ Tasco Model3WF-2.6 แสดงดังตารางที่ 5.1



ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลการทดลอง

ระดับต้น ควบคุม	ตะแกรง	ระดับช่อง เกิด	ความเร็วรอบ ชุดใบพัด (rpm)*	อัตราการหว่าน (kg/hr)	อัตราการหว่าน(kg/ไร่)**	สัมประสิทธิ์การกระจายตัว (%)	เปอร์เซ็นต์การออก
ปานกลาง	มี	12	5459	184.8	11.8	45.2	43.0
		9	5459	168.8	10.8	41.2	62.0
	ไม่มี	12	5002	224.8	14.4	34.2	59.7
สูงสุด	มี	9	5459	334.8	21.4	42.6	57.0
			5459	249.6	16.0	51.2	29.3
		12	5002	181.6	11.6	45.6	32.0
	ไม่มี	9	5459	332.8	21.3	54.7	31.7
			5002	260.0	16.6	52.2	47.0
		12	5459	288.0	18.4	56.0	46.3
			5002	296.4	19.0	53.0	47.7
			5459	400.0	25.6	54.5	44.7

* ที่ระดับความเร็วรอบชุดใบพัด ระดับความเข้มเสียง (dB) อัตราการใช้น้ำมัน (ลิตรต่อไร่)

5002 rpm = ระดับ 4

80.87

0.1613

5459 rpm = ระดับ 5

87.07

0.2077

** ค่าความถี่ความกว้างในการทำงาน 10 m ความเร็วในการเคลื่อนที่ 2.5 km/hr

บริเวณที่เป็นแถบสีเขียว คือ สภาวะการทำงานที่เหมาะสม (มีเปอร์เซ็นต์การออกสูงสุด (57%) อัตราการหว่านอยู่ในช่วง 15-30 กิโลกรัมต่อไร่ (21.4 kg/ไร่))

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรการทำงานของเครื่องกับประสิทธิภาพการหว่านพบว่า เมื่อความเร็วรอบชุดใบพัดสูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้อัตราการหว่านสูงขึ้น ส่วนของเปอร์เซ็นต์การงอกจะลดลง เช่น เมื่อทำการปรับความเร็วรอบชุดใบพัดจาก 5002 rpm (ระดับ 4) ไปเป็น 5459 rpm (ระดับ 5) แบบไม่มีตะแกรง ลึนควบคุมระดับปานกลางระดับช่องเปิด 12 ที่เท่ากันจะเห็นได้ว่าค่าอัตราการหว่านมีค่าเพิ่มขึ้น สัมประสิทธิ์การกระจายตัวเพิ่มขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลง

ส่วนการปรับระดับลึนควบคุมปริมาณเมล็ดข้าวจากระดับปานกลางเป็นระดับสูงสุด มีแนวโน้มทำให้อัตราการหว่านสูงขึ้น ส่วนของเปอร์เซ็นต์การงอกจะลดลง เช่น ที่ระดับช่องเปิด 12 แบบไม่มีตะแกรง ความเร็วรอบชุดใบพัด 5459 rpm (ระดับ 5) เมื่อปรับระดับลึนควบคุมปริมาณเมล็ดข้าวจากระดับปานกลางเป็นระดับสูงสุดทำให้อัตราการหว่านและสัมประสิทธิ์การกระจายตัวเพิ่มขึ้นส่วนของเปอร์เซ็นต์การงอกจะลดลง

ส่วนการใส่ตะแกรงภายในถังบรรจุเมล็ด ที่ช่วยป้องกันการอุดตันของเมล็ดปุย มีแนวโน้มทำให้อัตราการหว่านและเปอร์เซ็นต์การงอกลดลง เช่น ที่ระดับช่องเปิด 12 แบบไม่มีตะแกรง ความเร็วรอบชุดใบพัด 5459 rpm (ระดับ 5) ระดับลึนควบคุมปริมาณเมล็ดข้าวระดับปานกลาง เมื่อใส่ตะแกรงภายในถังบรรจุเมล็ดจะทำให้อัตราการหว่านและเปอร์เซ็นต์การงอกลดลง

จากการทดลองพบสภาวะที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังในการพ่นหว่านข้าวคือ ที่ระดับลึนควบคุมปริมาณเมล็ดข้าวระดับปานกลาง (medium) ไม่มีตะแกรงภายในถังบรรจุ ระดับช่องเปิด 12 ความเร็วรอบชุดใบพัด 5459 รอบต่อนาที (ระดับ 5) ระดับความเข้มเสียง 80.87 เดซิเบล อัตราการหว่าน 21.4 กิโลกรัมต่อไร่ สัมประสิทธิ์การกระจายตัว 42.6% และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าว 57%

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อคิดค่าเสื่อมราคาเป็นแบบเส้นตรง และคิดว่าเกษตรกรมีเครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังอยู่แล้ว โดยราคาของเครื่องเท่ากับ 3,000 บาท (เมื่อให้แรงงาน 1 คนสามารถทำการหว่านได้พื้นที่ประมาณ 1-3 ไร่ต่อชั่วโมง (ค่าเฉลี่ย = 2 ไร่/ชั่วโมง) ค่าจ้างแรงงานคนหว่านไร่ละประมาณ 30-50 บาท [1]) พบว่าจุดคุ้มทุนของการใช้เครื่องฉีดพ่นสารเคมีแบบสะพายหลังมีค่าเท่ากับ 15.27 ไร่ต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับการหว่านโดยใช้แรงงานคน

5.2 ปัญหาในการทำโครงการ

- 1) พื้นที่ทำการทดลองจำกัด ทำให้เป็นปัญหาในการทดลองพ่นหว่านข้าว
- 2) การเก็บผลการทดลองต้องใช้เวลาานาน
- 3) ค่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการทดลองบางค่า มีค่าน้อยมากจำเป็นต้องใช้เครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูง

4) พื้นที่ที่ใช้ในการทำการทดลองมีเวลาที่จำกัด

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางพัฒนา

- 1) ควรศึกษาเพื่อหาแนวทางที่จะลดความเสียหายที่มีต่อเมล็ดข้าว เช่น ระยะเวลาในการแช่ และหุ้มข้าวที่เหมาะสม หรือ อุปกรณ์ที่ใช้รองภายในโรงถาดที่มีความเหมาะสม
- 2) ควรทำการทดลองหาค่าอัตราการใช้พลังงานหรือความเร็วของอากาศที่ถูกพ่นออกมาจากเครื่อง ทำการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของเมล็ดข้าวและเปอร์เซ็นต์การงอกที่ระดับช่องเปิดอื่นๆเพิ่มเติม
- 3) ควรมีการพัฒนาชุดทดลองพ่นหว่านข้าว ในส่วนของชุดขับเคลื่อนแขนเหวี่ยงเพื่อให้ได้มุมกวาดของแขนเหวี่ยง เท่ากับ 120 องศา (ซ้าย 60 องศา, ขวา 60 องศา) ตามที่ได้ออกแบบไว้

