

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้กำหนดวิธีดำเนินงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การศึกษาวิธีการปฏิบัติ ปัญหา และความต้องการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวหัวเหลือง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ปัญหา และความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกหัวเหลืองในปัจจุบัน โดยเฉพาะในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว และความต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวหัวเหลือง การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามสุ่มสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหัวเหลือง เฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกหัวเหลืองในสภาพไร่ในเขตภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหัวเหลืองส่วนใหญ่ และสภาพพื้นที่มีศักยภาพต่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรกับระบบการผลิต โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1.1 การเตรียมเครื่องมือ และการวางแผนสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือ เพื่อให้สะดวกต่อการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล และได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ จึงจัดทำเป็นแบบสอบถาม ที่มีสาระสำคัญของคำถามครอบคลุมถึงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเกษตรกร และข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการผลิตหัวเหลืองของเกษตรกรซึ่งได้แก่ การเตรียมดิน การใช้เมล็ดพันธุ์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การนวดและการจำหน่าย รวมถึงค่าใช้จ่าย ปัญหาอุปสรรค และความต้องการเครื่องจักรกลเกษตรในระบบการผลิตของเกษตรกร โดยเฉพาะในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ซึ่งแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นมีทั้งแบบปรนัย เพื่อให้สะดวกต่อการจัดทำรหัสสำหรับการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีคำถามแบบปลายเปิดสำหรับข้อมูลในส่วนที่เป็นข้อคิดเห็นของเกษตรกร โดยก่อนการนำเอาแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นออกสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลจริงในภาคสนาม ได้มีการทดสอบแบบสอบถามในภาคสนามซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงความบกพร่องของแบบสอบถาม และข้อมูลเพิ่มเติมบางอย่างจากพื้นที่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ มีคำถามมากพอที่จะได้ข้อมูลครอบคลุมวัตถุประสงค์ และมีความเป็นไปได้ ในทางปฏิบัติจนได้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วดังแสดงในภาคผนวก ก. ทั้งยังเป็นการทดลองปฏิบัติงาน



ของเจ้าหน้าที่สนามอีกด้วย นอกจากนี้มีการจัดทำหัตถ์คำตอบควบคู่กับแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ข. ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการลงหัตถ์คำตอบลงในแบบสอบถาม การป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูล

2. การวางแผนสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล เพื่อให้การสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพและครอบคลุมวัตถุประสงค์ มีการวางแผนดังนี้

ก) การเตรียมเจ้าหน้าที่สนาม เพื่อให้การดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลในครั้งนี้แล้วเสร็จในระยะเวลาอันสั้น จึงใช้เจ้าหน้าที่สนามผู้ช่วยจำนวน 3 คน โดยให้แต่ละคนแยกสัมภาษณ์เกษตรกรแต่ละราย และใช้แบบสอบถาม 1 ชุดต่อเกษตรกร 1 ราย (ตัวอย่าง) โดยก่อนการออกปฏิบัติงานจริงในภาคสนามได้มีการซักซ้อมให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษา ความเข้าใจในแบบสอบถามแต่ละข้อ และเทคนิคในการสัมภาษณ์ในแต่ละข้อของแบบสอบถาม รวมทั้งมีการทดลองปฏิบัติงานในภาคสนาม ซึ่งดำเนินการพร้อมการทดสอบแบบสอบถาม

ข) การกำหนดพื้นที่ดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูล การดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ จะดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลเฉพาะการปลูกลำไยในสภาพไร่เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นที่ในการปลูกลำไยในสภาพไร่มีศักยภาพในการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวลำไยมากที่สุด และเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยส่วนใหญ่ของประเทศ ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นเพื่อให้การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุม จึงดำเนินการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลในเขตจังหวัดที่มีการปลูกลำไยมากในแต่ละภาคดังกล่าว รวม 4 จังหวัด คือในภาคเหนือ 3 จังหวัด ได้แก่จังหวัดอุดรดิตถ์ สุโขทัย และเพชรบูรณ์ และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัด ได้แก่จังหวัดขอนแก่น โดยในแต่ละจังหวัดดำเนินการในเขต 3 อำเภอ ซึ่งในแต่ละอำเภอจะดำเนินการเพียงใน 2 หมู่บ้าน ที่อยู่ต่างตำบลกัน และในแต่ละหมู่บ้านจะสัมภาษณ์เกษตรกรประมาณ 10 ราย ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละหมู่บ้านจะมีวิถีปฏิบัติในการเพาะปลูกลำไยที่คล้ายคลึงกัน ยกเว้นในจังหวัดอุดรดิตถ์ดำเนินการเพียงใน 2 อำเภอ ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่การเพาะปลูกลำไยส่วนใหญ่ของจังหวัดเป็นเขตติดต่อกับจังหวัดสุโขทัย ซึ่งมีสภาพการปลูกและวิธีการปฏิบัติคล้ายกัน ส่วนในจังหวัดขอนแก่นดำเนินการเฉพาะในเขตอำเภอสหัสขันธ์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งการปลูกลำไยในสภาพที่ได้รับการควบคุมดูแลการปลูกเป็นอย่างดีจากเจ้าหน้าที่ของทางราชการ และการปลูกลำไยในสภาพของเกษตรกรทั่วไป รวมการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลในครั้งนี้รวมทั้งสิ้นจำนวน 226 ตัวอย่าง ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ตั้งหมู่บ้านและจำนวนตัวอย่างที่สัมภาษณ์ แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พื้นที่และจำนวนตัวอย่างการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนตัวอย่าง
ขอนแก่น	สีชมพู	ดงลาน	5	ผาขาม	10
			1	อ่างทอง	7
			4	ผาน้ำเที่ยง	37
สุโขทัย	ศรีสำโรง	สามเรือน	10	นิคม	13
		หนองบัว	4	หนองบัว	10
		หนองกลับ	1	ป่าถ่อน	9
		ป่ากุ่มเกาะ	8	วังหว่า	10
		ศรีสำนาลัย	ท่าชัย	ปากกล้วย	12
		บ้านแก่ง	3	ปากกระยาง	10
		คอรุม	8	คลองกล้วย	10
อุดรดิตถ์	พิชัย	บ้านโคน	4	โคน	12
		หาดสองแคว	1	หาดสองแคว	10
	ครอน	บ้านแก่ง	9	หนองบัวแดง	12
		ภูน้ำหยด	6	รวมทรัพย์	10
	วิเชียรบุรี	ชัยน้อย	10	หนองขาม	11
		วังท่าดี	6	เนินสะแก	10
		ท่าแดง	5	บ้านไร่	10
	บึงสามพัน	ชัยไม้แดง	12	ทรัพย์ไพรวัลย์	10
		พญาวัน	7	ชัยลั่นทอง	14
				รวม	226

3.1.2 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังการสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลแล้วเสร็จในแต่ละหมู่บ้านแล้ว มีการประชุมเจ้าหน้าที่สนามผู้ช่วยในการสัมภาษณ์ เพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการสัมภาษณ์ที่ผ่านไป ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและสรุปประเด็นเพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์หมู่บ้านต่อไป ซึ่งปฏิบัติอย่างนี้เรื่อยไปจนสิ้นสุดการสัมภาษณ์ทุกหมู่บ้านเป้าหมาย จากนั้นทำการลงรหัสคำตอบที่ได้เตรียมไว้แล้วลงในแบบสอบถาม แล้วป้อนรหัสข้อมูลจากแบบสอบถามแต่ละชุดเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STATPACK

3.2 การทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับการเกี่ยวนวดถั่วเหลือง

การทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค และรวบรวมปัญหาจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่พัฒนาในประเทศไทย ซึ่งไม่มีการดัดแปลงใด ๆ ที่ใช้สำหรับการเกี่ยวนวดข้าว นำมาทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ซึ่งในการศึกษาและทดสอบครั้งนี้จะคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์การปฏิบัติการทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดของ RNAM Test Code & Procedure for Farm Machinery ในการทดสอบมีหลักในการพิจารณาปัจจัยที่ใช้ในการทดสอบ วิธีการทดสอบ ค่าชี้สมรรถนะการทำงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.2.1 การพิจารณาและคัดเลือกปัจจัยที่ศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงาน of เครื่องเกี่ยวนวด ประกอบไปด้วยปัจจัยที่เกี่ยวกับถั่วเหลือง สภาพแปลงปลูกถั่วเหลือง ทักษะความชำนาญของผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวด และปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยวนวดเอง ซึ่งได้แก่ การปรับแต่งเครื่องเกี่ยวนวด ความเร็วในการทำงานที่ถูกต้องของส่วนประกอบที่สำคัญ ความเร็วในการเคลื่อนที่ และระดับความสูงในการเกี่ยว แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะคัดเลือกเฉพาะปัจจัยสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวกับถั่วเหลือง สภาพแปลงปลูกถั่วเหลือง และเครื่องเกี่ยวนวด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพถั่วเหลือง และสภาพแปลงปลูกถั่วเหลือง

ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพถั่วเหลืองที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงาน of เครื่องเกี่ยวนวดประกอบไปด้วย ระดับความชื้นถั่วเหลือง พันธุ์ถั่วเหลือง ความสูงของฝักถั่วเหลืองฝักแรกจากพื้นดิน การแตกของฝักถั่วเหลืองเมื่อแก่ และอายุการเก็บเกี่ยว แต่ในการศึกษาจะนำเฉพาะระดับความชื้นถั่วเหลืองมาเป็นปัจจัยในการศึกษาและแปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ การทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในแปลงปลูกถั่วเหลืองที่มีระดับความชื้นถั่วเหลืองที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว และในแปลงที่มีระดับความชื้นถั่วเหลืองสูงกว่าระดับความชื้นที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว ทั้งนี้กำหนดระดับความชื้น

ถั่วเหลือง โดยใช้เกณฑ์ความชื้นเมล็ดถั่วเหลืองประมาณ 13% wb หรือต่ำกว่าเป็นระดับความชื้น ถั่วเหลืองที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยวและจัดเป็นถั่วเหลืองความชื้นต่ำ ในทางกลับกันระดับความชื้น เมล็ดถั่วเหลืองที่สูงกว่า 13% wb จัดเป็นระดับความชื้นถั่วเหลืองสูงกว่าระดับที่เกษตรกรนิยม เก็บเกี่ยว ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสภาพถั่วเหลืองจะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการศึกษา โดยเฉพาะ ปัจจัยเกี่ยวกับพันธุ์ถั่วเหลือง และอายุการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองที่จะใช้สำหรับ การทดสอบ เป็นพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ปลูกปลายฤดูฝนสำหรับใช้ผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีการควบคุมให้เกษตรกรดำเนินการปลูกในระยะ เวลาที่ใกล้เคียงกันจึงทำให้มีอายุการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันด้วย และเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการ เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองด้วยเครื่องเก็บเกี่ยว

สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับสภาพของแปลงปลูกถั่วเหลือง ประกอบไปด้วย ปริมาณวัชพืช ชนิด ของวัชพืช สภาพเนื้อดิน ปริมาณสิ่งกีดขวาง และสภาพความราบเรียบของพื้นที่ แต่ในการศึกษา ครั้งนี้จะนำเฉพาะปริมาณวัชพืชในแปลงเพาะปลูกถั่วเหลืองมาเป็นปัจจัยในการศึกษา ซึ่งจะทำการ ทดสอบในแปลงปลูกถั่วเหลืองที่มีปริมาณวัชพืชแตกต่างกัน 2 ระดับ คือแปลงที่มีปริมาณวัชพืชใน แปลงน้อย และแปลงที่มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก ทั้งนี้เพื่อเป็นตัวแทนการศึกษาความเป็นไปได้ ทางเทคนิคสำหรับการเกี่ยวนวดในสภาพการปลูกที่มีการดูแลรักษากำจัดวัชพืช และสภาพการปลูก ที่ขาดการดูแลรักษากำจัดวัชพืช ซึ่งความหนาแน่นของวัชพืชจะดำเนินการสุ่มตรวจนับในแปลง ปลูกถั่วเหลืองตามสภาพความเป็นจริง นอกจากนั้นจะทำการทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในแปลง ปลูกถั่วเหลืองที่อยู่นอกเขตควบคุมการปลูกของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จังหวัดขอนแก่น ทั้งนี้เพื่อ เป็นตัวแทนการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในสภาพแปลง ปลูกถั่วเหลืองของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองทั่วไป ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแปลงปลูกถั่วเหลือง อื่น ๆ จะไม่นำมาเป็นปัจจัยในการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ทางเทคนิคจึงจำเป็นต้องทำการทดสอบในแปลงปลูกถั่วเหลืองที่มีสภาพพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพสำหรับ การใช้เครื่องเกี่ยวนวดมากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพในการใช้เครื่องเกี่ยวนวด คือเป็น สภาพพื้นที่ซึ่งค่อนข้างเรียบ และไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานของหัวเกี่ยว และเป็น พื้นที่ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ทำให้มีสภาพความราบเรียบของพื้นที่และชนิดของวัชพืช คล้ายคลึงกัน

จากปัจจัยเกี่ยวกับสภาพถั่วเหลืองและสภาพแปลงปลูกถั่วเหลืองดังกล่าวข้างต้น จึงทำการ คัดเลือกพื้นที่สำหรับการทดสอบจำนวน 5 แปลงทดสอบ โดยเป็นแปลงปลูกถั่วเหลืองที่อยู่ในเขต ควบคุมการปลูกของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 แปลงทดสอบ และแปลงที่

อยู่นอกเขตควบคุมการปลูกของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17 จำนวน 1 แปลงทดสอบ ซึ่งในแต่ละแปลงทดสอบมีระดับความชื้นถั่วเหลืองและปริมาณวัชพืชในแปลงปลูกแตกต่างกันดังนี้

แปลงทดสอบที่ 1 ระดับความชื้นถั่วเหลืองที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว มีปริมาณวัชพืชในแปลงน้อย (ถั่วเหลืองความชื้นต่ำ มีปริมาณวัชพืชในแปลงน้อย)

แปลงทดสอบที่ 2 ระดับความชื้นถั่วเหลืองที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก (ถั่วเหลืองความชื้นต่ำ มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก)

แปลงทดสอบที่ 3 ระดับความชื้นถั่วเหลืองสูงกว่าระดับที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว มีปริมาณวัชพืชในแปลงน้อย (ถั่วเหลืองความชื้นสูง มีปริมาณวัชพืชในแปลงน้อย)

แปลงทดสอบที่ 4 ระดับความชื้นถั่วเหลืองสูงกว่าระดับที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก (ถั่วเหลืองความชื้นสูง มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก)

แปลงทดสอบที่ 5 ระดับความชื้นถั่วเหลืองสูงกว่าระดับที่เกษตรกรนิยมเก็บเกี่ยว มีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก (ถั่วเหลืองความชื้นสูงมีปริมาณวัชพืชในแปลงมาก และเป็นแปลงที่อยู่ในนอกเขตควบคุมการปลูกของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 17)

2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวนวด

ปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยวนวดประกอบด้วย ความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยวนวด ความเร็วรอบล้อไถ้ ความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวด ความเร็วรอบพัดลมทำความสะอาดระดับความสูงในการเกี่ยว และความเร็วรอบของตะแกรงโยก แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะให้ความสนใจเฉพาะความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวด และระดับความสูงในการเกี่ยวมาเป็นปัจจัยในการศึกษาเท่านั้น โดยจะทำการศึกษาในทุกสภาพแปลงทดสอบ จำนวน 5 แปลงทดสอบ ที่มีระดับความชื้นถั่วเหลืองและปริมาณวัชพืชในแปลงแตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น ในส่วนปัจจัยอื่น ๆ จะไม่นำมาเป็นตัวแปรในการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องเกี่ยวนวดที่จะนำมาใช้ในการทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในครั้งนี้เป็นเครื่องเกี่ยวนวดรุ่นที่ใช้ระบบการถ่ายทอดกำลังแบบเพาเวอร์เดียว ถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านชุดสายพานและพูลเลย์ ยกเว้นการขับเคลื่อนที่ส่งผ่านกำลังด้วยมอเตอร์ไฮดรอลิก และชุดคลัช โดยความเร็วของปัจจัยที่เกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวนวดอื่นๆ ดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งความเร็วในการเคลื่อนที่ จะมีความเร็วเป็นสัดส่วนกับความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวด และแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ โดยปัจจัยที่เกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวนวดที่นำมาทำการศึกษามีการแปรค่าดังนี้

ก) ความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวด ในการทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลืองในแต่ละแปลงทดสอบที่มีระดับความชื้นถั่วเหลืองและปริมาณวัชพืชแตกต่างกันนั้น จะทำการเกี่ยวนวดถั่วเหลืองด้วยความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวดแตกต่างกัน 3 ระดับ จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

- ความเร็วเชิงเส้นปลายซี่นวดต่ำสุดที่เครื่องเกี่ยวนวดสามารถทำงานได้

- ความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดที่ผู้มีความชำนาญในการเกี่ยวνωดข้าวคิดว่าเหมาะสมสำหรับสภาพพืชนั้น ๆ

- ความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดสูงสุดที่เครื่องเกี่ยวνωดสามารถทำงานได้

ระดับความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดที่ใช้ทดสอบในแต่ละแปลงทดสอบ จะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความชื้นถั่วเหลืองและปริมาณวัชพืชของแปลงทดสอบนั้น ๆ ซึ่งความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดต่ำสุดในแต่ละแปลงทดสอบ จะพิจารณาจากความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดต่ำสุดที่เครื่องเกี่ยวνωดสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและไม่เกิดการอุดตันหรือติดขัด ในระบบการทำงานของเครื่องเกี่ยวνωด ส่วนความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดสูงสุดจะพิจารณาจากความเร็วสูงสุดที่เครื่องเกี่ยวνωดสามารถทำงานได้ และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องเกี่ยวνωด และเป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยระดับความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดในแต่ละแปลงทดสอบ จะระบุจากการทดสอบเกี่ยวνωดจริง

ข) ระดับความสูงในการเกี่ยว ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากการทดสอบเกี่ยวνωดในระดับความสูงการเกี่ยวปกติที่ผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวνωดสามารถควบคุมการเกี่ยวให้หัวเกี่ยวอยู่ใกล้ผิวดินมากที่สุดและไม่ทำให้หัวเกี่ยวเกิดความเสียหายจากสิ่งกีดขวางแล้ว ยังได้ดำเนินการศึกษาผลการทำงานของหัวเกี่ยวในลักษณะการเกี่ยวแบบวางหัวเกี่ยวชิดผิวดินในทุกแปลงทดสอบด้วย แต่จะทำการทดสอบการเกี่ยวเป็นระยะทางสั้นประมาณ 1-2 เมตร ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับหัวเกี่ยว โดยความเร็วในการเคลื่อนที่และความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดที่ใช้ในการทดสอบ ใช้ความเร็วระดับเดียวกันกับความเร็วที่ผู้ชำนาญการในการเกี่ยวνωดข้าวคิดว่าเหมาะสมสำหรับแต่ละสภาพพืชของแต่ละแปลงทดสอบ ที่เพื่อศึกษาผลการทำงานของส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ ของเครื่องเกี่ยวνωด ซึ่งระดับความเร็วเชิงเส้นปลายชิ้นวัดแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพแปลงทดสอบ

3.2.2 การดำเนินการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบในแต่ละแปลงทดสอบมีการปฏิบัติที่เหมือนกัน ดังนี้

1. ก่อนการเก็บเกี่ยว

ก) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืชและสภาพแปลงทดสอบ ได้แก่

- ข้อมูลทั่วไป : พันธุ์ วันปลูก และอายุการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

- เปอร์เซ็นต์ความชื้นถั่วเหลือง : ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นลำต้นถั่วเหลือง และเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดถั่วเหลือง จำนวนแปลงทดสอบละ 3 ตัวอย่าง ซึ่งและบันทึกน้ำหนักเริ่มต้นแล้วนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นด้วยวิธีการอบแห้ง

- ความสูงลำต้นถั่วเหลือง : สุ่มวัดความสูงลำต้นแปลงทดสอบละ 100 ตัวอย่าง

- ความสูงถั่วเหลืองฝักแรกจากพื้นดิน : สุ่มวัดความสูงจากพื้นดินถึงฝักถั่วเหลืองฝักแรก แปลงทดสอบละ 300 ตัวอย่าง

- ความหนาแน่นต้นถั่วเหลือง : นับจำนวนต้นถั่วเหลืองในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ แปลงทดสอบละ 5 จุด

- ระยะห่างระหว่างต้นถั่วเหลือง : ทำการวัดระยะห่างระหว่างต้นถั่วเหลืองในแถวเดียวกัน เป็นระยะทาง 2 เมตร สุ่มวัดแปลงทดสอบละ 10 จุด

- เปอร์เซ็นต์ความชื้นวัชพืช : สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชในแปลง จำนวนแปลงทดสอบละ 3 ตัวอย่าง ซึ่งและบันทึกน้ำหนักเริ่มต้น แล้วนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นด้วยวิธีการอบแห้งเช่นเดียวกันกับการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นลำต้น และเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดก่อนการเก็บเกี่ยว

- ความหนาแน่นวัชพืช : นับจำนวนต้นวัชพืช ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับแปลงทดสอบละ 5 จุด

ข) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวเครื่องเกี่ยวนวด โดยก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทดสอบเกี่ยวนวด ถั่วเหลือง และเก็บตัวอย่างเพื่อเป็นข้อมูลในการคำนวณหาสมรรถนะการทำงาน และความสูญเสียต่าง ๆ จากการทำงานจริง จะดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนาด และความสัมพันธ์ของความเร็วในการทำงานของส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งได้แก่ ชุดหัวเกี่ยว ชุดป้อนและลำเลียง ลูกนวด ตะแกรงโยก พัดลมทำความสะอาด และเกลียวลำเลียงต่าง ๆ ในสถานะที่เครื่องเกี่ยวนวด ไม่มีภาระจากการเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในขณะทดสอบจริง ซึ่งไม่สามารถทำการวัดความเร็วในการทำงานของส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเกี่ยวนวดได้ทุกจุด โดยข้อมูลความสัมพันธ์ของความเร็วดังกล่าวจะใช้เป็นข้อมูลของทุกแปลงทดสอบ เนื่องจากใช้เครื่องเกี่ยวนวดเครื่องเดียวกัน และขณะทำการทดสอบในแต่ละการทดสอบ จะทำการวัดเฉพาะความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดในลักษณะของความเร็วรอบลูกนวดเท่านั้น

นอกจากนั้นก่อนที่จะดำเนินการทดสอบในแต่ละแปลงทดสอบ ได้ให้ผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวดทดลองปฏิบัติงาน เพื่อให้มีความคุ้นเคยกับสภาพของแปลงปลูกถั่วเหลือง และเพื่อกำหนดระดับความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวด ที่จะใช้ทดสอบในแต่ละการทดสอบของแปลงทดสอบนั้น ๆ ซึ่งได้แก่ ความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดต่ำสุดที่เครื่องเกี่ยวนวดสามารถทำงานได้ ความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดที่ผู้มีความชำนาญในการเกี่ยวนวดคาดว่าจะเหมาะสมสำหรับสภาพพื้นที่นั้น ๆ และความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดสูงสุดที่เครื่องเกี่ยวนวดสามารถทำงานได้ แล้วทำการบันทึกข้อมูลความเร็วดังกล่าวในลักษณะของความเร็วรอบลูกนวด พร้อมทั้งทำเครื่องหมายของแต่ละระดับความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดดังกล่าวไว้ที่คันเร่งของเครื่องเกี่ยวนวด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเร่งเครื่องยนต์ให้ได้ระดับความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดในแต่ละการทดสอบต่อไป

ค) การเตรียมแปลงทดสอบ ดำเนินการเตรียมพื้นที่สำหรับสุ่มเก็บตัวอย่างและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- การเตรียมพื้นที่สำหรับการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่าง ๆ ของเครื่องเกี่ยววนวด และระยะทางสำหรับการจับเวลาในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวด โดยทำการปักหลักตั้งแนวเพื่อเป็นจุดสังเกตของผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยววนวด ผู้สุ่มเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่าง ๆ ของเครื่องเกี่ยววนวด และผู้ทำหน้าที่จับเวลาในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวดในขณะทำการทดสอบของแต่ละการทดสอบ โดยทำการปักหลักเป็นระยะทาง 5 เมตร และ 10 เมตร ซึ่งระยะทางที่เครื่องเกี่ยววนวดเคลื่อนที่ 5 เมตรแรก ใช้สำหรับการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกสิ่งเจือปน และจากปล่องขับทิ้ง ส่วนระยะ 10 เมตร ใช้สำหรับการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกเมล็ดและการจับเวลาในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวด พร้อมทั้งจัดเตรียมพื้นที่เป็นระยะทางอย่างน้อย 3 เมตร ก่อนจะถึงพื้นที่เก็บตัวอย่าง เพื่อให้เครื่องเกี่ยววนวดได้มีการทำงานอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างและจับเวลาดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเวลาในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวดจะใช้สำหรับการคำนวณความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวด

- การเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างความสูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยว และความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว โดยใช้ปูนขาวโรยเป็นกรอบพื้นที่กว้าง 1 เมตร ในแนวเดียวกับแถวปลูกถั่วเหลืองและยาวเท่ากับ 3 เมตร ซึ่งเท่ากับหน้ากว้างของหัวเกี่ยว ในแนวขวางกับแถวปลูกถั่วเหลือง หรือขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวด แล้วทำการเก็บตัวอย่างความสูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยวในกรอบพื้นที่ซึ่งโรยปูนขาวไว้นี้ โดยแยกเก็บตัวอย่างเป็นส่วน ๆ ได้แก่ เมล็ดร่วงหล่น เมล็ดจากฝักร่วง และเมล็ดจากต้นหักก่อนเกี่ยว ทำการชั่งน้ำหนักและบันทึกข้อมูล โดยพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างความสูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวนี้ จะทำไว้ต่อจากพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่าง ๆ ของเครื่องเกี่ยววนวด และการจับเวลาในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยววนวด

2. ขณะทำการเก็บเกี่ยว

การดำเนินการทดสอบในแต่ละแปลงทดสอบจะดำเนินการ 4 การทดสอบ การทดสอบละ 3 ซ้ำ คือการทดสอบที่ความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นวนดที่ผู้ชำนาญในการเกี่ยววนดข้าวจัดคิดว่าเหมาะสมสำหรับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นวนดต่ำสุดที่เครื่องเกี่ยววนดสามารถทำงานได้ความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นวนดสูงสุดที่เครื่องเกี่ยววนดสามารถทำงานได้ และการทดสอบเกี่ยวแบบวางหัวเกี่ยวชิดผิวดิน ซึ่งขณะทำการเก็บเกี่ยวในแต่ละการทดสอบ ยกเว้นการทดสอบแบบวางหัวเกี่ยวชิดผิวดิน มีขั้นตอนในการปฏิบัติการทดสอบดังนี้

ก) ให้ผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวดเร่งเครื่องยนต์ได้ระดับความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดสำหรับการทดสอบนั้นๆ ตามที่ได้มีการทดลองเกี่ยวนวดและทำเครื่องหมายไว้ที่คันเร่งของเครื่องเกี่ยวนวดแล้วทำการวัดความเร็วรอบลูกนวดและบันทึกข้อมูลอีกครั้ง

ข) เริ่มทำการทดสอบเกี่ยวนวดถั่วเหลือง และเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่าง ๆ โดยใช้สวิงดาข่ายรองรับ ซึ่งการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่าง ๆ จะดำเนินการตลอดระยะทางที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่ไปดังนี้

- ช่องทางออกเมล็ด : เก็บตัวอย่างเป็นระยะทางที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่ 10 เมตร
- ช่องทางออกสิ่งเจือปน : เก็บตัวอย่างเป็นระยะทางที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่ 5 เมตร
- ช่องทางออกฟาง : เก็บตัวอย่างเป็นระยะทางที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่ 5 เมตร

ค) จับเวลาเพื่อหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยวนวด ดำเนินการพร้อมกับการสุ่มตัวอย่างจากช่องทางออกเมล็ด ซึ่งเป็นระยะทางที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่ 10 เมตร

ง) สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดจากช่องทางออกเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ความชื้นฟางหรือสิ่งเจือปนจากปล่องขับทิ้งและช่องทางออกสิ่งเจือปน จำนวน 3 ตัวอย่าง น้ำหนักตัวอย่างละไม่น้อยกว่า 100 กรัม ใส่ถุงพลาสติกและรัดยางปากถุงให้แน่น ชั่งและบันทึกน้ำหนักเริ่มต้น แล้วนำไปหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นด้วยวิธีการอบแห้ง

สำหรับการทดสอบเกี่ยวแบบวางหัวเกี่ยวขี ดมผิวดินมีวิธีปฏิบัติคล้ายกับการทดสอบที่ระดับความเร็วเชิงเส้นปลายขึ้นนวดระดับต่าง ๆ แต่ทำการเก็บตัวอย่างเฉพาะความสูญเสียก่อนการเกี่ยวเกี่ยวและความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว ไม่ทำการเก็บตัวอย่างจากช่องทางออกต่างๆ ของเครื่องเกี่ยวนวด รวมทั้งไม่มีการจับเวลาในการเคลื่อนที่ และเป็นเพียงการทดสอบที่เครื่องเกี่ยวนวดเคลื่อนที่เกี่ยวเกี่ยวเพียงระยะทาง 1-2 เมตร เท่านั้น

3. ภายหลังการเกี่ยวเกี่ยว

ก) เก็บตัวอย่างการสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว เมื่อทำการเกี่ยวนวดไปจนกระทั่งสิ้นสุดระยะทาง 10 เมตร แล้วดำเนินการเกี่ยวนวดต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดบริเวณที่ทำรอบปูนขาวไว้แล้วหยุด และยกหัวเกี่ยวขึ้นโดยระวังไม่ให้เมล็ดจากหัวเกี่ยวร่วงลงบนกรอบปูนขาวที่ทำไว้แล้ว ถอยหลังเครื่องเกี่ยวนวดออกจากบริเวณดังกล่าว จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างในกรอบพื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่เดียวกับพื้นที่สำหรับการเก็บตัวอย่างความสูญเสียก่อนการเกี่ยวเกี่ยว โดยแยกเก็บเป็นส่วน ๆ ดังนี้

- เมล็ดร่วงหล่น
- เมล็ดจากฝักที่ร่วง
- เมล็ดจากฝักที่ติดอยู่กับโคนต้น

- เมล็ดจากคันที่ไม่ถูกตัด
- เมล็ดจากคันที่ถูกเกี่ยวแต่ไม่ถูกรวบรวม

ข) สุ่มวัดความสูงคอถั่วเหลืองจากการเกี่ยว แปลงทดสอบละ 100 ตัวอย่าง

ค) นำตัวอย่างที่เก็บจากปล่องขับทั้ง ช่องทางออกสิ่งเจือปน และช่องทางออกเมล็ด ไปดำเนินการคัดแยกเป็นส่วน ๆ แล้วชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูลของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- เมล็ดสมบูรณ์
- เมล็ดแตกหัก
- เมล็ดอ่อน
- เมล็ดจากฝักที่ไม่ถูกนวด
- สิ่งเจือปน (เฉพาะช่องทางออกเมล็ด)

3.2.3 ค่าชี้ผลการศึกษา

ในการทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว สำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลืองครั้งนี้ ค่าชี้สมรรถนะที่ใช้คือ ประสิทธิภาพการนวด ประสิทธิภาพการทำความสะอาด เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก และความสูญเสียผลผลิตรวม อันได้แก่ ความสูญเสียก่อนการเกี่ยวเกี่ยว ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว ความสูญเสียเนื่องจากการนวด และความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยก ซึ่งคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อพื้นที่ โดยที่ความสูญเสียก่อนการเกี่ยวเกี่ยวไม่ใช้ความสูญเสียอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด และน้ำหนักเมล็ดถั่วเหลืองที่ใช้ในการคำนวณ จะคิดจากฐานเปอร์เซ็นต์ความชื้น 9% wb ทั้งนี้เนื่องจากตัวอย่างเมล็ดที่ได้จากการทดสอบมีความชื้นแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องปรับน้ำหนักให้อยู่ในฐานเปอร์เซ็นต์ความชื้นเดียวกัน เพื่อให้เกิดความยุติธรรมในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ซึ่งระดับความชื้นดังกล่าวเป็นระดับความชื้นที่ปลอดภัยในการเก็บรักษาเมล็ดพืชน้ำมัน ส่วนค่าชี้สมรรถนะด้านความสามารถในการทำงานจะไม่เน้น ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเพียงการทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค ซึ่งดำเนินการทดสอบเป็นระยะทางสั้น ๆ เท่านั้น จึงไม่สามารถนำมาเป็นค่าชี้วัดความสามารถในการทำงานที่แท้จริงได้ ค่าชี้สมรรถนะดังกล่าวข้างต้น เขียนในรูปสมการได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการนวด (Threshing Efficiency; TE)

$$TE (\%) = \frac{(1 - (C1 + C2 + C3))}{TN} \times 100$$

2. ประสิทธิภาพการทำความสะอาด (Cleaning Efficiency; CE)

$$CE (\%) = \frac{A3}{(A3 + B3 + C3 + D3 + E3)} \times 100$$

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก (Damage Grain; DG)

$$DG (\%) = \frac{(B1 + B2 + B3)}{TN} \times 100$$

4. ความสูญเสียผลผลิตรวม (Total Losses ; TL)

$$LT (\%) = \frac{(PL + HL + THL + SL)}{TT} \times 100$$

ซึ่งความสูญเสียรวมประกอบด้วยความสูญเสียต่าง ๆ ดังนี้

ก) ความสูญเสียก่อนการเก็บเกี่ยว (Preharvest Losses; PL)

$$PL (\text{กก./ไร่}) = (F + G1 + H1)$$

ข) ความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว (Harvesting Losses ; HL)

$$HL (\text{กก./ไร่}) = (G2 + H2 + I + J + K)$$

ค) ความสูญเสียเนื่องจากการนวด (Threshing Losses; THL)

$$THL (\text{กก./ไร่}) = (D1 + D2)$$

ง) ความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยก (Separating Losses; SL)

$$SL (\text{กก./ไร่}) = (A1 + A2 + B1 + B2 + C1 + C2)$$

เมื่อ

A1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่ได้จากปล่องขับทิ้ง (กก./ไร่)

A2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่ได้จากช่องทางออกสิ่งเจือปน (กก./ไร่)

A3 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่ได้จากช่องทางออกเมล็ด (กก./ไร่)

B1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองแตกหักที่ได้จากปล่องขับทิ้ง (กก./ไร่)

B2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองแตกหักที่ได้จากช่องทางออกสิ่งเจือปน (กก./ไร่)

B3 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองแตกหักที่ได้จากช่องทางออกเมล็ด (กก./ไร่)

C1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่อ่อนซึ่งได้จากปล่องขับทิ้ง (กก./ไร่)

C2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่อ่อนซึ่งได้จากช่องทางออกสิ่งเจือปน (กก./ไร่)

C3 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองสมบูรณ์ที่อ่อนซึ่งได้จากช่องทางออกเมล็ด (กก./ไร่)

D1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักที่ไม่ถูกนวด ที่ได้จากปล่องขับทิ้ง (กก./ไร่)

D2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักที่ไม่ถูกนวด ที่ได้จากช่องทางออกสิ่งเจือปน (กก./ไร่)

D3 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักที่ไม่ถูกนวด ที่ได้จากช่องทางออกเมล็ด (กก./ไร่)

- E = น้ำหนักสิ่งเจือปนที่ได้จากช่องทางออกเมล็ด (กก./ไร่)
 F = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากต้นหักล้มก่อนการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 G1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองที่ร่วงหล่นก่อนการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 G2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองที่ร่วงหล่นภายหลังการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 H1 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักที่ร่วงก่อนการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 H2 = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักที่ร่วงภายหลังการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 I = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากฝักติดค้างกับโคนต้น (กก./ไร่)
 J = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากต้นที่ไม่ถูกเกี่ยว (กก./ไร่)
 K = น้ำหนักเมล็ดหัวเหลืองจากต้นที่ถูกตัดแต่ไม่ถูกรวบรวม (กก./ไร่)
 PL = ความสูญเสียเมล็ดหัวเหลืองก่อนการเก็บเกี่ยว (กก./ไร่)
 SL = ความสูญเสียเมล็ดหัวเหลืองเนื่องจากการคัดแยก (กก./ไร่)
 TN = ผลผลิตสุทธิหรือปริมาณเมล็ดหัวเหลืองที่ถูกป้อนเข้าสู่เครื่องเกี่ยวนวด (กก./ไร่)
 TT = ผลผลิตหัวเหลืองทั้งพื้นที่ (กก./ไร่)

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังการทดสอบ การคัดแยกตัวอย่างและการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วเสร็จ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเกี่ยวนวด ด้วยหลักการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่าชี้สมรรถนะดังกล่าวในข้อ 3.2.2 เป็นค่าบ่งชี้ เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับการเกี่ยวนวดหัวเหลือง และปัญหาจากการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งการวิเคราะห์จะดำเนินการวิเคราะห์เฉพาะในแต่ละแปลงทดสอบนั้น ๆ จะไม่นำผลการดำเนินงานในแต่ละสภาพแปลงทดสอบมาวิเคราะห์รวมกัน ทั้งนี้เนื่องจากการแปรค่าปัจจัยที่ศึกษาในแต่ละแปลงทดสอบ เป็นอิสระต่อกันโดยสิ้นเชิง

3.3 การวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงเครื่องเกี่ยวนวด

ในการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องเกี่ยวนวดข้าว สำหรับการเกี่ยวนวดหัวเหลือง จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสุ่มสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหัวเหลืองโดยเฉพาะในส่วนของการต้องการเครื่องเกี่ยวหัวเหลือง รวมถึงเงื่อนไขของการต้องการดังกล่าว มาพิจารณาประกอบกับผลการทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับการเกี่ยวนวดหัวเหลือง ทั้งในด้านเทคนิค ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งจะนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ให้มีความเหมาะสมกับการใช้เกี่ยวนวดหัวเหลือง และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหากล่าวถึงต่อไป