# บทที่ 5

# สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาแนวทางการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ซึ่งศึกษาถึงวิธีการปฏิบัติ ปัญหาและความต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของเกษตรกร และศึกษาถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลืองดังได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

## 5.1 วิธีการปฏิบัติ ปัญหาและความต้องการเครื่องเกี่ยวเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในเขตจังหวัดขอนแก่น เพชรบูรณ์ สุโขทัยและอุตรดิตถ์ เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ปัญหาและความต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง สรุปได้ดังนี้

**1. วิธีการปฏิบัติในการผลิต** เกษตรกรในเขตจังหวัดขอนแก่น เพชรบูรณ์ สุโขทัยและอุตรดิตถ์ มีแรงงานที่ปฏิบัติงานจริงในการเพาะปลูกถั่วเหลืองเฉลี่ยครอบครัวละ 3.5, 2.9, 3.1 และ 2.9 คน ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองเฉลี่ย 23 ไร่/ครอบครัว โดยเกษตรกรในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ในการเพาะปลูกต่อครอบครัวมากที่สุดเฉลี่ย 32 ไร่/ครอบครัว รองลงมาได้แก่ ขอนแก่น สุโขทัยและอุตรดิตถ์ ตามลำดับ โดยพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคกีดขวางในการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรน้อยมาก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สามารถใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิต และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีเครื่องมือเตรียมดิน อุปกรณ์ขนย้าย และเครื่องพ่นสารเคมีเป็นของตนเอง ยกเว้นเกษตรกรในเขตจังหวัดขอนแก่นซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีเป็นของตนเอง เนื่องจากมีเครื่องจักรดังกล่าวเพื่อการรับจ้างเพียงพอ สำหรับวิธีปฏิบัติในการผลิตของเกษตรกรในเขตที่ทำการศึกษาเป็นดังนี้

เกษตรกรส่วนใหญ่เตรียมดินโดยไถดะ 1 ครั้ง แล้วจะไถพรวนอีก 1 ครั้ง ซึ่งอาจดำเนินการเองหรือว่าจ้าง และมีบางส่วนจ้างเหมาเตรียมดินพร้อมทั้งการปลูก ซึ่งพบว่าอัตราค่าจ้างในการดำเนินการในเขตจังหวัดขอนแก่นสูงกว่าจังหวัดที่เหลือ โดยในแต่ละปีมีการปลูก 3 ช่วงคือ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ สุโขทัยนิยมปลูกช่วงต้นฤดูฝน และปลาย

ฤดูฝน และบางส่วนของเขตจังหวัดสุโขทัยและอุตรดิตถ์ทำการปลูกทั้ง 3 ช่วง ส่วนจังหวัดขอนแก่นในเขตที่ทำการศึกษานิยมปลูกช่วงปลายฤดูฝน การปลูกแล้วเสร็จภายใน 9 วัน เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งดำเนินการโดยใช้เครื่องปลูกแบบโรยเป็นแถว ที่เหลือปลูกโดยการหยอดเป็นหลุม หว่าน หรือหว่านแล้วคราดกลบ พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้แตกต่างกันไปในแต่ละจังหวัดทั้งพันธุ์ที่ทางราชการส่งเสริมและพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งได้มาโดยการซื้อเป็นส่วนใหญ่ และใช้ในอัตรา 10-37 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง ทั้งนี้เนื่องจากต้องการจำนวนต้นต่อไร่สูง และเมล็ดพันธุ์ที่ซื้อจากพ่อค้ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในภาคเหนือเริ่มเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในสภาพค่อนข้างสดกว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อใบเหลือง 80 เปอร์เซ็นต์ ของต้น มีใบร่วงบางส่วนและฝักเริ่มแห้ง การเก็บเกี่ยวใช้แรงงานคนทั้งหมดด้วยการใช้เคียวเกี่ยวที่โคนต้น ซึ่งมีความสามารถในการเกี่ยว 0.5 ไร่/คน-วัน เกษตรกร จะรีบดำเนินการเกี่ยวให้แล้วเสร็จภายใน 2-3 วัน แต่แรงงานครอบครัวไม่เพียงพอจึงต้องจ้างแรงงานเพิ่มในแต่ละวันโดยเฉลี่ยครอบครัวละ 13-22 คน เป็นเวลา 2-3 วัน ในอัตราค่าจ้างที่สูง และหาแรงงานได้ยากโดยเฉพาะในช่วงกลางถึงช่วงปลายฤดูเก็บเกี่ยว นอกจากนี้เกษตรกรยังต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ารถยนต์ขนส่งแรงงานและค่าอาหารอีกด้วย ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

ภายหลังการเกี่ยวเกษตรกรจะตากถั่วเหลืองให้มีสภาพแห้งพอเหมาะแก่การนวด จึงขนย้ายรวมกองแล้วทำการนวดด้วยเครื่องนวด ในลักษณะจ้างนวดด้วยอัตราเฉลี่ย 0.40 บาท/กิโลกรัม และพบว่า 3.2 เปอร์เซ็นต์ ของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัยมีการนำเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมาดัดแปลงสำหรับการนวดถั่วเหลือง อันเนื่องมาจากการขาดแคลนแรงงาน ภายหลังการนวดเกษตรกรบางส่วนทำการตากเมล็ดถั่วเหลืองอีกครั้งเมื่อต้องการจำหน่ายในราคาเมล็ดพันธุ์ หรือต้องการเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ในฤดูปลูกต่อไป ส่วนการจำหน่ายพบว่าส่วนใหญ่จำหน่ายให้กับพ่อค้า มีเพียงส่วนน้อยที่จำหน่ายให้กับศูนย์ขยายพันธุ์พืชและสหกรณ์การเกษตร

**2. ปัญหาในการผลิต** พบว่ามีปัญหาในทุกขั้นตอนการผลิต นับตั้งแต่ขั้นตอนการปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การนวด และการจำหน่าย โดยปัญหาการปลูกและการดูแลรักษา เป็นปัญหาจากสภาพของฝนที่ไม่ตกตามฤดูกาล เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพไม่ค่อยดีและมีราคาสูง นอกจากนี้แล้วปุ๋ยและยาฆ่าแมลงยังมีราคาแพงอีกด้วย ส่วนปัญหาการเก็บเกี่ยวและการนวดได้แก่ การขาดแคลนแรงงานซึ่งมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น ทำให้อัตราค่าจ้างสูง และอาจทำให้เกี่ยวและนวดได้ไม่ทันในช่วงเวลาที่เหมาะสมอันจะทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิต และพบว่าเฉพาะค่าจ้างแรงงานในการเกี่ยวซึ่งยังไม่รวมค่าแรงงานในครอบครัวเป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องจ่ายมากกว่าค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการผลิตอื่น จึงเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างยิ่ง โดยแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา

การขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยวคือการนำเครื่องจักรกลเกษตรที่เหมาะสมมาใช้ โดยเฉพาะเครื่องจักรกลเกษตรที่สามารถดำเนินการได้ทั้งการเกี่ยวและนวดในคราวเดียวกัน

**3. ความต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวของเกษตรกร** พบว่า 90.3 เปอร์เซ็นต์ ของเกษตรกรในเขตที่ทำการศึกษามีความสนใจที่จะจ้างเครื่องเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง โดยเกษตรกรดังกล่าวร้อยละ 92.7 ต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวที่ดำเนินการได้ทั้งเกี่ยวและนวดในคราวเดียวกัน ส่วนที่เหลือต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวแบบเกี่ยวอย่างเดียวแล้ววางราย แต่ทั้งนี้มีเงื่อนไขการยอมรับคือ ต้องไม่ทำให้เกิดความสูญเสียและความเสียหายกับผลผลิตมากกว่าที่เกษตรกรยอมรับได้ อัตราค่าจ้างต้องไม่แพงกว่าวิธีการปฏิบัติเดิม และการปฏิบัติงานต้องไม่ยุ่งยาก จากความต้องการของเกษตรกรดังกล่าวประกอบกับประเทศไทยมีเครื่องเกี่ยวนวดที่พัฒนาในประเทศและใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน จึงควรศึกษาแนวทางและความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการนำมาใช้สำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลือง เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานต่อไป

## 5.2 ผลการทดสอบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค ในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลือง

ผลการทดสอบในหลายสภาพแปลงทดสอบที่มีความชื้นถั่วเหลืองอยู่ในช่วง 11.84-17.62% wb และมีปริมาณวัชพืชในแปลงอยู่ในช่วง 31,680-396,800 ต้น/ไร่ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ไม่มีการดัดแปลงในการใช้เกี่ยวนวดถั่วเหลืองกับการนวดถั่วเหลืองด้วยเครื่องนวดของเกษตรกรในเขตจังหวัดขอนแก่น เชียงใหม่ เลย และสุโขทัย ซึ่งมีประสิทธิภาพการนวดสูงกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำความสะอาด อยู่ในช่วง 94.93-99.67 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก อยู่ในช่วง 0.00-1.98 เปอร์เซ็นต์ และความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยก อยู่ในช่วง 0.02-2.02 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในการเกี่ยวนวดถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพการนวดในระดับเดียวกับการนวดด้วยเครื่องนวดของเกษตรกร คือ สูงกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ประสิทธิภาพการทำความสะอาดค่อนข้างต่ำ อยู่ในช่วง 87.06-95.91 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหักอยู่ในช่วง 1.73-9.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูง สำหรับความสูญเสียผลผลิตเนื่องจากการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด พบว่ามีความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยวและความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1.31-5.60 และ 0.04-3.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูงและจัดว่าเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาจากการนวดด้วยความเร็วเชิงเส้นปลายชี่นวดที่ค่อนข้างสูง จึงเกิดการแตกหักของเมล็ดมาก และทำให้เศษวัสดุที่ไม่ใช่เมล็ดถูกตีหักมาก มีความชื้นสูงและมีน้ำหนักมาก แรงลมจากพัดลมทำความสะอาดจึงไม่เพียงพอต่อการทำความสะอาด ทำให้เกิดการ

สะสมของเศษวัสดุ เกิดการสะสมของเศษวัสดุที่ไม่ใช่เมล็ดบนตะแกรงโยก ซึ่งอุดตันรูตะแกรง นอกจากนี้ยังพบว่าความชื้นถั่วเหลืองในขณะเก็บเกี่ยวและปริมาณวัชพืชในแปลงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสมรรถนะในการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวด

สำหรับความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยวในปริมาณมากเป็นผลจากการเกี่ยวนวดด้วยค่าดัชนีล้อโน้มที่สูง (1.0-9.26) จึงเกิดลักษณะการฟาดตีซึ่งทำให้เมล็ดและฝักร่วงหล่น ปัญหานี้แก้ไขได้โดยการปรับความเร็วเชิงเส้นปลายล้อโน้มให้เหมาะสมและสัมพันธ์กับความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องเกี่ยวนวด

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาทางเทคนิคที่สามารถปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมได้ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมาปรับปรุงใช้สำหรับการเกี่ยวนวดถั่วเหลือง

## 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เน้นถึงการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวสำหรับเกี่ยวนวดถั่วเหลือง ดังนั้นในการที่จะนำเครื่องนี้ไปใช้ในทางปฏิบัติจริง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. การศึกษาเพื่อปรับปรุงเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้เหมาะสมกับการใช้เกี่ยวนวดถั่วเหลือง โดยเน้นถึงการลดความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว ความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยกและปริมาณเมล็ดแตกหัก และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาด ซึ่งปัญหาส่วนหนึ่งเป็นผลจากการเกี่ยวด้วยดัชนีล้อโน้มที่สูง การเกี่ยวสูงของหัวเกี่ยว การนวดด้วยความเร็วเชิงเส้นปลายชิ่นวดที่สูง และการทำงานไม่เหมาะสมของพัดลมและตะแกรงโยกสำหรับการนวดถั่วเหลือง โดยมีปริมาณวัชพืชความชื้นของวัชพืชและถั่วเหลืองเป็นปัจจัยสำคัญ

2. การศึกษาข้อจำกัดในการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ปรับปรุงสำหรับการใช้เกี่ยวนวดถั่วเหลือง โดยเน้นถึงระดับความชื้นถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการเกี่ยวนวด ตามสภาพของปริมาณวัชพืชในระดับความชื้นต่าง ๆ