



การวิจัยและพัฒนาการขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสง

Research and Development of a Peanut Combined Harvester

เอกภาพ ปานภูมิ^{1*}, วิชัย โอภาณุกุล¹, เวียง อากราช¹, วุฒิพล จันทรสระคู¹, สราวุธ ปานทน¹, ธนพงศ์ แสนจุ่ม¹, อานนท์ สายคำฟู¹, พงษ์วี นามวงศ์¹, วรรณะ สมนึก¹, ภิรมย์ แก้วเพี้ย¹, เฉลิมพล แสงเรณู¹

Akkaparp Panpoom^{1*}, Wichai Opanukul¹, Weang Arekornchee¹, Wuttiphol Chansrakool¹, Sarawuth Parnthon¹, Tanapong Sanchum¹, Arnon Saicomfu¹, Pongrawee Namwong¹, Wanthanah Somnuk¹, Pirom Tawpea¹, Chalermpon Sangraynoo¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, กทม. 10900

¹Agricultural Engineer, Agricultural Engineering Research Institute Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok 10900

*Corresponding author: Tel.: +66-8-7946-9151, E-mail: Superboomae@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาการขุดเก็บและปลิดถั่วลิสงสำหรับเก็บเกี่ยวถั่วลิสงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อทดแทนแรงงานและลดต้นทุนในการปลูกถั่วในแปลงขนาดใหญ่ ดำเนินการสร้างอุปกรณ์ให้สามารถทำงานในกระบวนการขุด หนีบ เก็บต้นถั่ว ปลิดฝัก และทำความสะอาดฝักถั่ว ดำเนินการทดสอบชุดและปลิดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 อายุเก็บเกี่ยว 131 day ความชื้นต้นถั่ว 39% w.b ความชื้นฝักถั่ว 25% w.b. ความชื้นดิน 72% w.b. (ที่ความลึก 30 cm) โดยใช้ความเร็วรถที่ 2.46 m s^{-1} ความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีบที่ 10 m s^{-1} ความเร็วเชิงเส้นของชุดปลิด 3.75 m s^{-1} พบว่าอุปกรณ์มีความสามารถเชิงพื้นที่ในการขุดและปลิดฝักที่ 0.77 Rai hr^{-1} ความสามารถเชิงวัสดุในการขุดที่ 221 kg hr^{-1} ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 87% ประสิทธิภาพการปลิด 88.26% ประสิทธิภาพชุดทำความสะอาด 82.77% มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ $0.36 \text{ Litre hr}^{-1}$ ผลการวิเคราะห์คุณภาพหลังการปลิด ได้ฝักสมบูรณ์ 67.6% ฝักแตก 1.7% ติดหัว 9.4% และเมล็ดลีบเน่า 21.3%

คำสำคัญ: ถั่วลิสง, เก็บเกี่ยว, รถเก็บเกี่ยว

Abstract

The objective of this research was to develop for peanut harvesting in the Northeastern region. To replace labor and reduce the cost of planting beans in large areas. Building equipment process of digging, collecting, removing pods and cleaning the pods in one machine. Testing and evaluation of machinery with Khon Kaen Peanuts 6, the harvest age 131 days, plant moisture 39% w.b. pod moisture 25% w.b. soil moisture 72% w.b. (at a depth of 30 cm) using a vehicle speed of 2.46 m s^{-1} linear velocity of Chain clamping at 10 m s^{-1} Linear velocity of the closing unit 3.75 m s^{-1} The field capacity of machine is 0.77 Rai hr^{-1} , tillage capacity is 221 kg hr^{-1} , Field efficiency 87%, shedding efficiency 88.26%, cleaning set efficiency 82.77%, oil consumption rate of $0.36 \text{ Liter hr}^{-1}$, good pods 67.6% 1.7% broken pods, 9.4% pole attached, and 21.3% rotted seeds.

Keywords: Peanut, Harvest, Combined Harvester

1 บทนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกได้ตลอดปี มีการปลูกกระจายแพร่หลายทั่วทุกภาคของไทย ผลผลิตนำมาประกอบเป็นอาหารและใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลายรูปแบบ จากสถิติในปี 2565 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก

ถั่วลิสง ประมาณ 107,712 Rai ผลผลิตรวมประมาณ 35,544 tons ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 330 kg Rai^{-1} (สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2545) เนื่องจากมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ถั่วลิสงสูงถึงปีละ 100,000 tons เป็นผลทำให้

Received: August 03, 2022

Revised: May 22, 2023

Accepted: June 28, 2023

Available online: December 22, 2023

ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ จึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศ (วรยุทธ, 2559) แต่ยังมีปัญหาการผลิต คือต้นทุนการเก็บเกี่ยวสูง โดยเฉพาะค่าแรงงานที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว (ค่าจ้างแรงงานการขุด ปลิด และคัดแยกทำความสะอาด) คิดเป็น 60% ของต้นทุนทั้งหมด ในปัจจุบันแรงงานภาคเกษตรกรรมลดลง ทำให้ค่าจ้างมีแนวโน้มสูงขึ้น การทดแทนแรงงานด้วยเครื่องจักรจึงเป็นทางแก้ปัญหา

ทำการศึกษาและการพัฒนาเครื่องขุด ปลิด และกะเทาะหัวลิสงเมล็ดโตสำหรับการผลิตรายย่อย โดยได้พัฒนาเครื่องขุดหัวลิสงเมล็ดโตสำหรับต่อพ่วงเข้ากับรถไถเดินตามและรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก และพัฒนาเครื่องปลิดฝักหัวลิสงเมล็ดโตแบบจับยึดลำต้นและหรือแบบป้อนเข้าไปทั้งต้น โดยใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็กที่เกษตรกรมีอยู่แล้วเป็นต้นกำลัง (วินิต, 2545)

ปัจจุบันมีผู้ประกอบการแปรรูปหัวลิสงได้ซื้อเครื่องเกี่ยวหวดหัวลิสงจากต่างประเทศมาใช้ รถขุดและเก็บหัวลิสงจากประเทศไต้หวัน เป็นรถขุดเก็บที่สามารถรวมขั้นตอนการขุดและปลิดฝักสดเข้าไว้ด้วยกัน โดยจะมีรุ่นหลักอยู่ 2 รุ่นคือ Model 43 และ Model 601 แตกต่างกันตรงที่รุ่น 601 สามารถยกถังเก็บเพื่อถ่ายผลผลิตสู่รถบรรทุกได้สูงกว่า ส่วนของขนาดตัวรถและต้นกำลังนั้นมีขนาดเท่ากัน โดยมีขนาด 4300 x 2100 x 2600 mm เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 43 hp สี่สูบ 2000 cc มีระบบไฮดรอลิคควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ (Yun Chuan, 2019) โดยมาช่วยเหลือเกษตรกรลูกไร่ใช้ในการเก็บเกี่ยวให้ทันเวลา แต่ยังมีราคาสูงเกินไปที่เกษตรกรจะซื้อเป็นของตัวเองและยังไม่เหมาะสมกับขนาดแปลงเกษตรกรในปัจจุบัน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนารถขุดเก็บและปลิดฝักหัวลิสง พัฒนาเพื่อให้เครื่องจักรเหมาะกับแปลงเกษตรกร ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งประกอบด้วย ชุดขับเคลื่อน ทำหน้าที่ขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วที่เหมาะสม สามารถบังคับเลี้ยวได้โดยประกอบด้วยเครื่องยนต์และชุดวางจอยไฮดรอลิค เพื่อส่งกำลังไปยังล้อตีนตะขาบ ชุดขุดเก็บลำเลียงและปลิดฝักสด จะมีใบมีดขุดเพื่อขุดต้นส่งไปที่โซ่ลำเลียงโดยการหนีบต้นหัว จากนั้นต้นหัวจะถูกลำเลียงผ่านชุดลำเลียง ชุดปลิดฝักสดหัวที่หลุดจากฝักจะถูกทำความสะอาดโดยตะแกรงคัดแยก ส่วนต้นหัวจะถูกลำเลียงออกทางท้ายเครื่อง (Figure 1, Figure 2) โดยมีรายละเอียดตามหมายเลขดังต่อไปนี้

- (1) ถังเก็บเมล็ดหัว
- (2) ล้อขับเคลื่อนแบบตีนตะขาบ
- (3) ห้องควบคุมการขับเคลื่อน
- (4) ฝาหลัง
- (5) โซ่ลำเลียง
- (6) ส่วนหน้าของโซ่หนีบต้นหัวลิสง
- (7) ชุดปลิดหัวฝักสด
- (8) ตะแกรงคัดแยกและทำความสะอาด
- (9) ช่องปล่อยเศษต้นหลังการปลิด
- (10) กะพ้อลำเลียงเมล็ดหัว

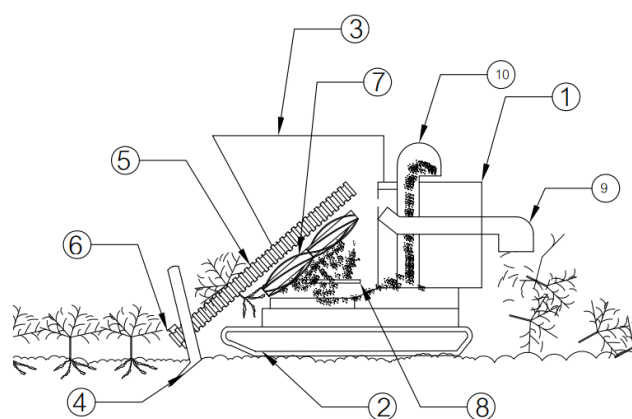


Figure 1 Design of the Peanut combined harvester (Side view).

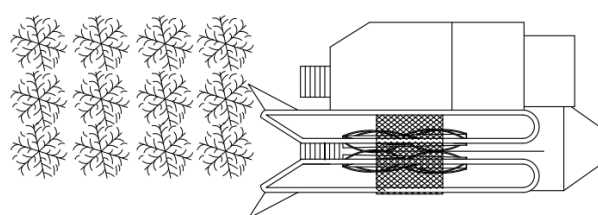


Figure 2 Design of the Peanut combined harvester (top view).

2 อุปกรณ์และวิธีการ

ออกแบบและสร้างชุดขับเคลื่อน โดยใช้ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 35 hp ส่งกำลังไป 2 ส่วนหลัก คือ ระบบไฮดรอลิกของชุดขับเคลื่อน และเพลาลำเลียงลำเลียงในตัวรถ โดยออกแบบชุดขับเคลื่อนให้เป็นล้อตีนตะขาบ ยาว ตั้งระยะห่างระหว่างล้อแทร็คคือ 0.97 m ที่จะสามารถใช้กับแถวปลูกที่มีระยะห่าง 60-80 cm ได้พอดี (Figure 3)

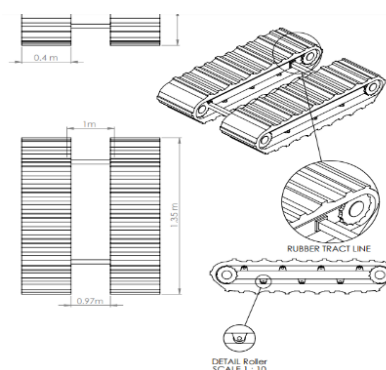


Figure 3 Design of the rubber crawler wheels.

ออกแบบและสร้างฝาลงหัว เป็นลักษณะใบมีดสี่เหลี่ยม 2 ด้าน ซึ่งเป็นแบบที่นิยมในรถขุดหัวต่างประเทศแบบที่ใช้ชุดขับเคลื่อนข้างตัวรถ เพราะจะทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาต่อตัวรถน้อย การควบคุมรถทำได้ง่าย ฝาลงหัวติดตั้งอยู่ด้านหน้า ทางซ้ายของตัวเครื่อง ทำหน้าที่ขุดและยกต้นหัวขึ้นเล็กน้อย ก่อนที่ลำต้นจะโดนดูดขึ้นไปโดยโซ่ลำเลียง (Figure 4)



Figure 4 Build the digger for peanut.

ปรับตั้งผลชุดดิน (Figure 5) ให้สามารถกินดินได้ลึกกว่าความยาวของรากถั่วเล็กน้อย คือ 20 cm โดยทดสอบและปรับให้ผลสามารถขุดก่อนที่จะมีการหนีดินถั่ว เพื่อป้องกันการขาดของต้นถั่ว



Figure 5 Measure the plowing depth.

ออกแบบและสร้างโซ่หนีเพื่อลำเลียงต้นถั่ว (Figure 6) ทำหน้าที่ดูดจับต้นถั่วให้แน่น และลำเลียงเข้าสู่เกลียวสำหรับการปลิด เป็นฟันโซ่หนีนิยมใช้ในของรถเกี่ยวนาวดข้าวคอรวง ซึ่งมีลักษณะเป็นฟันแหลมความกว้างข้อ 3 mm ทำให้สามารถยึดต้นถั่วเมื่อให้โซ่หนีเข้าหากัน ทำการทดสอบจากรถไถเดินตามให้ความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีคือ 10 m s^{-1}



Figure 6 Build the peanut clamp conveyor chain.

เกลียวปลิดฝักถั่ว มีลักษณะเป็นเกลียวทำด้วยเหล็กเส้น 5 ซีเมนต์รอบเพล 3 inches ในลักษณะแบบ Spiral แต่ละซี่จะบิดไปอีกด้านในมุม 72° (Figure 7) อุปกรณ์นี้พัฒนาจากรถขุดเก็บและปลิดถั่วลิสงแบบล้อตีนตะขาบจากประเทศไต้หวัน เดิมมีขนาดเพล 4 inches และมีซี่เหล็ก 6 ซี่ล้อมรอบ มีน้ำหนักมากและสิ้นเปลืองพลังงาน ชุดปลิดจะประกอบด้วยเกลียวปลิด 2 อันหันคนละด้าน แต่หมุนเข้าหากัน ทำให้เกิดการดูดฝักถั่วเข้าไปปลิด โดยไม่ถูกตีออก

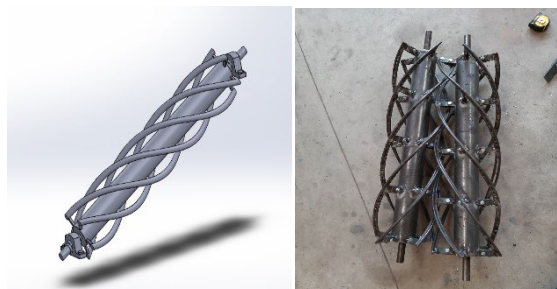


Figure 7 Design of spiral spoke for separate peanut pod.

ออกแบบและสร้างชุดต้นแบบการทำความสะอาดถั่วลิสง โดยเลือกตะแกรงเป็นซี่เหล็กแนวยาว (Figure 8) การทำงานเป็น slider crank คั่นโยก จะทำให้ถั่วตกไปกลับ ช่วยในการร่อนดินออก พัดลมทำความสะอาดเป็นพัดลมที่ใช้กับรถเกี่ยวข้าวของบริษัทเกษตรพัฒนานำมาปรับรอบความสัมพันธ์หาความเร็วด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

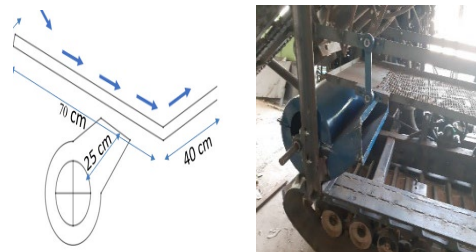


Figure 8 Build the cleaning sieve with blower.

การศึกษาการลำเลียงฝักถั่วเพื่อลำเลียงสู่ถังเก็บโดยใช้เกลียวลำเลียง พบว่าไม่เหมาะสมที่จะนำมาลำเลียงฝักถั่ว เนื่องจากเกลียวลำเลียงมีการบีบอัดฝักถั่วจนแตกในช่วงทางเลี้ยว จึงมีการออกแบบกะพ้อเพื่อลำเลียงฝักถั่ว โดยออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดตัวรถและกะพ้อตกที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด (Figure 9) ต้นแบบรถขุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสง ดังแสดง (Figure 10)

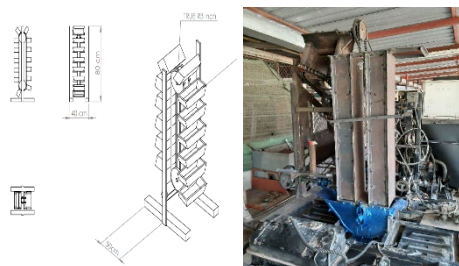


Figure 9 Build the bucket elevator.



Figure 10 prototype of a peanut combined harvester.

ทดสอบแต่ละส่วนในห้องปฏิบัติการและนำมาทดสอบรวมทั้งระบบในแปลงปฏิบัติการและภาคสนาม โดยหาความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่การขุด ความสามารถเชิงวัสดุการปลิด การทำความสะอาด และความสามารถรวมของการทดสอบรวมทั้งระบบ โดยวางแผนการทดสอบรถขุดเก็บและปลิดถั่วลิสง และเปรียบเทียบกับรถปลิดฝักถั่วจากต่างประเทศ ใช้แปลงตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 14 x 25 m ระยะที่ต้องเก็บผล ใช้คนอย่างน้อย 5 คน จับเวลา สังเกตดูโพล โดย เมื่อรถขุดวิ่งผ่านโพลที่ 2 ชูมือให้สัญญาณและวิ่งไปรอโพลที่ 3 เมื่อรถเกี่ยวผ่านโพลที่ 3 เอามือลง นั่งบนรถเอาถุงรองผลผลิต สังเกตจากคนจับเวลา เมื่อผ่านโพลที่ 2 เปิดปากถุง เมื่อผ่านโพลที่ 3 ปิดปากถุง นำกรอบขนาด 1x2 m สุ่มวางขวาง 3 จุด (ระยะหัวแปลง กลางแปลง ท้ายแปลง) แล้วเก็บเมล็ดที่ร่วงตามพื้นในกรอบทุกเมล็ด เก็บฝักถั่วที่ติดต้น หลังจากการผลิตมาหาน้ำหนัก

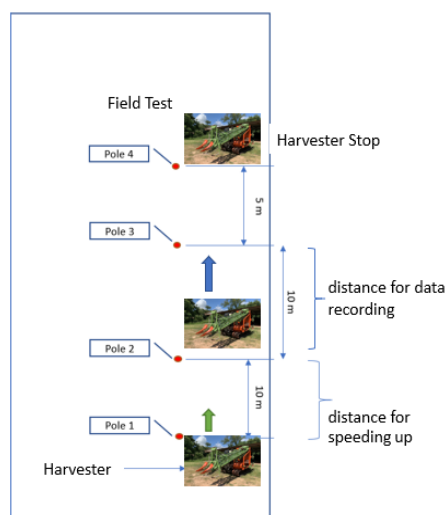


Figure 11 The field test plan

การคำนวณหาประสิทธิภาพ (P.K.Padmanathan 2006) ประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว (%) หาได้จากสูตรดังนี้

$$E_h = \frac{W_p \times 100}{W_p + W_s} \quad (1)$$

E_h = ประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว (%)

W_p = น้ำหนักของถั่วลิสงที่อุปกรณ์เก็บเกี่ยวได้ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (kg)

W_s = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงที่ไม่ถูกเก็บเกี่ยวที่ตกบนพื้นดินต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (kg)

ประสิทธิภาพการปลิดฝัก (%) หาได้จากสูตรดังนี้

$$E_s = \frac{W_o \times 100}{W_o + W_t} \quad (2)$$

E_s = ประสิทธิภาพการปลิดฝัก (%)

W_o = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงที่ถูกปลิดจากต้นต่อหนึ่งหน่วยเวลา (kg)

W_t = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงที่ไม่ถูกปลิดต่อหนึ่งหน่วยเวลา (kg)

ประสิทธิภาพการทำความสะอาด (%) หาได้จากสูตรดังนี้

$$E_c = \frac{W_f \times 100}{W_f + W_m} \quad (3)$$

E_c = ประสิทธิภาพการทำความสะอาด (%)

W_f = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงที่ถูกทำความสะอาด (kg)

W_m = น้ำหนักของสิ่งเจือปนเก็บจากปากทางออกสิ่งเจือปน (kg)

เปอร์เซ็นต์ของฝักแตกหัก (%) หาได้จากสูตรดังนี้

$$E_b = \frac{W_a \times 100}{W_a + W_b} \quad (4)$$

E_b = ประสิทธิภาพและเปอร์เซ็นต์ของฝักแตกหัก (%)

W_a = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงทั้งหมดที่ผ่านการปลิดและทำความสะอาด (kg)

W_b = น้ำหนักของฝักถั่วลิสงที่แตกหักเกิน 80% (kg)

3 ผลและวิจารณ์

การทดสอบการขุดในแปลงปฏิบัติการ โดยแบ่งแปลงให้เหมาะกับลักษณะการเกี่ยว เพื่อจุดกลับรถบริเวณมุมของแปลง เปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำหนักฝักกับการขุดด้วยมืออย่างปรานีต ผลการทดสอบเครื่องสามารถทำงานเบื้องต้นได้ที่ความลึกการขุดอยู่ที่ 15-17 cm เพียงพอที่จะงัดต้นถั่วขึ้นมา ก่อนที่ต้นถั่วจะถูกดึงขึ้นไปกับโซ่ โดยมีความเร็วรถสูงสุดที่สามารถทำการเก็บถั่วได้ 5.12 km hr⁻¹ แต่จะมีประสิทธิภาพเพียง 65% เนื่องจากต้นถั่วขาด ในการใช้ Gear 2 จึงเหมาะสมสำหรับการขุดมากกว่า (Table 1)

Table 1 travelly speed and pretest result

Gear	km hr ⁻¹	Rai hr ⁻¹	kg hr ⁻¹	Eh (%)
Gear 1	0.59	0.18	52.982	87.50
Gear 2	2.46	0.77	279.746	86.01
Gear 3	5.12	1.6	459.776	65.25



Figure 12 After the pod separation.

ผลการดำเนินการทดสอบการปลิดฝักถั่วโดยกำหนดตัวแปรควบคุมคือพันธุ์ถั่วลิสง อายุเก็บเกี่ยวและความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีบ กำหนดตัวแปรอิสระคือ ความเร็วเชิงเส้นของชุดปลิด มีสามระดับคือ 3 3.75 และ 4.5 m s⁻¹ ผลการทดสอบปลิดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 เมื่อใช้มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีบที่ 10 m s⁻¹ ป้อนต้นถั่ว อายุเก็บเกี่ยว 122 day ความชื้นต้นถั่ว 48% ความชื้นฝักถั่ว 25% พบว่าที่ความเร็วเชิงเส้นของชุดปลิด 3.75 m s⁻¹ ฝักถั่วลิสงมีการแตกน้อยที่สุด อุปกรณ์มีความสามารถในการปลิดฝักในท้องปฏิบัติการที่ 143.75 km hr⁻¹ (Table 2)

Table 2 The separator peanut pod separator test results.

Spiral linear velocity m s ⁻¹	Eb (%)	Stick rod (%)	Es (%)
3	1.9	7	99
3.75	1.7	9.4	100
4.5	3.3	7.7	100

การทดสอบการทำความสะอาดด้วยตะแกรง ทำการปลิดและนำฝักถั่วที่ปลิดได้มาแยกสิ่งเจือปนแล้วชั่งน้ำหนัก และแกะฝักที่ติดกับต้นออกด้วยมือ ชั่งน้ำหนัก พบว่าสิ่งเจือปน 13.76% สิ่งเจือปนยังถือว่าสูง (Table 3) ควรต่ำกว่า 10% แนวทางคือต้องปรับพดลให้พอเหมาะ แต่ถ้าลมแรงเกินไปลมจะพัดฝักที่มีเมล็ดเต็มออกมาด้วย จึงต้องมีการพัฒนาต่อไป กระพ้อมีอัตราการทำงาน 0.061 kg s⁻¹

Table 3 Shows the results of testing of the separated and cleaning sieve system.

repetitions	Contaminants (kg)
1	0.056
2	0.048
3	0.086
4	0.04
5	0.037
Average	0.267
E _c (%)	13.76

ได้ดำเนินการทดสอบในแปลงจริงก่อนเก็บผลการทดลอง โดยในแต่ละครั้งติดปัญหาตามสภาพแปลงจริง และมีการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ผลดำเนินการทดสอบภาคสนามการทดสอบการทำงานกับชุดและปลิดฝักถั่วจากต่างประเทศ และเกษตรกรที่สามารถทำงานได้ 30 kg day⁻¹

โดยรถชุดและปลิดถั่วจากต่างประเทศ Kending model-43 มีความสามารถเชิงพื้นที่ในการชุดและปลิดฝักที่ 1.5 Rai hr⁻¹ ความสามารถเชิงวัสดุในการชุด ที่ 389 kg hr⁻¹ ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 83% มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ 0.45 Litre hr⁻¹



Figure 13 The imported peanut combined harvester.

รถชุดเก็บและปลิดฝักถั่วที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถเชิงพื้นที่ในการชุดและปลิดฝักที่ 0.77 Rai hr⁻¹ ความสามารถเชิงวัสดุในการชุด ที่ 221 kg hr⁻¹ ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ 87% มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ 0.36 Litre hr⁻¹

อย่างไรก็ตามรถชุดเก็บและปลิดฝักถั่วลิสงที่ผลิตในประเทศไทยมีต้นทุนที่ราคาต่ำกว่าการนำเข้าทั้งคัน หากมีการทดสอบและปรับให้ใช้กับแปลงของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม จะเป็นแนวทางของการผลิตเครื่องจักรเก็บเกี่ยวถั่วลิสงเองในประเทศในอนาคต



Figure 14 Peanut combined harvester field test.

4 สรุป

ผลการทดสอบต้นแบบการขุดพบว่าการใช้ Gear 2 ความเร็ว 2.46 km hr^{-1} มีประสิทธิภาพในการขุดสูงและเหมาะสมที่จะเลือกมาใช้ในการขุด

ผลการทดสอบต้นแบบการปลิด เพื่อหาความเร็วการปลิดที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการกับถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 พบว่าเมื่อใช้มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีบที่ 10 m s^{-1} พบว่าความเร็วเชิงเส้นของชุดปลิดที่ 3.75 m s^{-1} มีความเหมาะสมในการทำงาน เนื่องจากมีฝักแตกน้อยที่สุด

ผลการทดสอบการทำความสะอาดในห้องปฏิบัติการ สิ่งเจือปน 13.76% สิ่งเจือปนยังถือว่าสูง ควรต่ำกว่า 10% แนวทางคือต้องปรับพดลให้พอเหมาะ ถ้ามล แรงเกินไปลมจะพัดฝักที่มีเมล็ดเต็มออกมาด้วย

ผลการดำเนินการทดสอบขุดและปลิดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 อายุเก็บเกี่ยว 131 day ความชื้นต้นถั่ว 37% ความชื้นฝักถั่ว 28% ความชื้นในดิน 75% (ที่ความลึก 30 cm) โดยใช้ความเร็วรถที่ 2.46 m s^{-1} ความเร็วเชิงเส้นของโซ่หนีบที่ 10 m s^{-1} ความเร็วเชิงเส้นของชุดปลิด 3.75 m s^{-1} อุปกรณ์มีความสามารถเชิงพื้นที่ในการขุดและปลิดฝักที่ 0.77 Rai hr^{-1} ความสามารถเชิงวัสดุในการขุด ที่ 221 kg hr^{-1} ประสิทธิภาพการขุด 87% ประสิทธิภาพการปลิด 88.26% ประสิทธิภาพขุดทำความสะอาด 82.77% มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ $0.36 \text{ litre hr}^{-1}$ ผลการวิเคราะห์คุณภาพหลังการปลิด ได้ฝักสมบูรณ์ 67.6% ฝักแตก 1.7% ฝักติดหนวด 9.4% และเมล็ดลีบเน่า 21.3%

5 กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการสร้างอุปกรณ์ต่างๆ

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบเครื่องจักร

บริษัทแม่รวมการเกษตร ที่อำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องจักรและให้ความรู้ในการผลิตถั่วลิสง

นายวิชัย โอภาณุกุล ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ที่ช่วยให้คำแนะนำในการทำงาน ตั้งแต่ออกแบบเริ่มทำงานจนสำเร็จลุล่วง

6 เอกสารอ้างอิง

- วรยุทธ ศิริชุมพันธ์. 2559. วิจัยและพัฒนาถั่วลิสง. รายงานชุดโครงการวิจัย. กรมวิชาการเกษตร.
- วินิต ชินสุวรรณ. 2545. พัฒนาเครื่องขุด ปลิด และกะเทาะถั่วลิสง เมล็ดโตสำหรับการผลิตรายย่อย.
- สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. 2545. สถานการณ์การผลิตพืช 2564/65. แหล่งข้อมูล: <http://www.agriman.doae.go.th/home/news/of9%20newsyear%202564.html>. เข้าถึงเมื่อ 20 พฤษภาคม 2566.
- Padmanathan, P.K., Kathirvel, K., Manian, R., Duraisamy, V.M. 2006. Design, development, and evaluation of tractor operated ground nut combine harvester. Journal of Applied Sciences Research 12(2), 1338-1341.
- Yun Chuan. 2019. Peanut Harvester Machinery Model 601 Peanut Harvesting Machine. Available at: <http://www.yc-ph.com/portfolio/other-models>. Accessed on 20 May 2023.