

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและวิเคราะห์

ในเนื้อหาขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องเปลือกพอกหน่อไม้ ที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3 โดยในบทที่ 4 แสดงเครื่องพอกเปลือกหน่อไม้ที่ประกอบเสร็จแล้วและอธิบายถึงขั้นตอนในการทดสอบการทำงานของเครื่องพอกเปลือกหน่อไม้เพื่อนำข้อมูลในการปฏิบัติงานมานำเสนอและวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงผลการสร้างเครื่องพอกหน่อไม้และเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการทำงานแบบเดิมโดยใช้คนนั้น มีข้อแตกต่างอย่างไร และในการประเมินผลของเครื่องพอกหน่อไม้โดยใช้เครื่องผู้วิจัยจะทำการทดสอบโดยใช้หน่อไม้สดที่มีจำนวนกาบประมาณ 7-10 กาบ และนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับเครื่องพอกเปลือกหน่อไม้ของคนด้วยมือ เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของเครื่องพอกหน่อไม้และกระบวนการพอกได้ว่ามีข้อดีและข้อเสียอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาเครื่องต่อไป

4.1 ลักษณะของเครื่องพอกเปลือกหน่อไม้ที่สร้างเสร็จแล้ว

4.1.1. ลักษณะของเครื่องพอกหน่อไม้ที่สร้างเสร็จแล้วมีขนาดความกว้าง 400 มิลลิเมตร ความยาว 550 มิลลิเมตร ความสูง 700 มิลลิเมตร โดยมีขนาดอุปกรณ์ส่งแรงใช้มอเตอร์ 0.5 แรงม้า 1400 รอบต่อนาที แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 เครื่องพอกเปลือกหน่อไม้ขนาดความกว้าง 400x550x700 มิลลิเมตร

4.1.2 ชุดอุปกรณ์การลอกเปลือกใช้แกนลอกขนาด 12 นิ้ว หรือประมาณ 305 มิลลิเมตร พร้อมฟันลอกขนาดความยาวหรือระยะห่างเรียงตามภาพร่างของหน่อไม้สด อุปกรณ์จับยึด ประกอบด้วยตัวจับยึดขนาด 2.5 นิ้ว หรือประมาณ 64 มิลลิเมตร ชุดควบคุมอุปกรณ์จับยึดขนาด 4 นิ้ว หรือประมาณ 102 มิลลิเมตร ฐานรองหน่อไม้สด ขนาด 2x13 นิ้ว หรือประมาณ 50 x 330 มิลลิเมตร ดังแสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 อุปกรณ์การลอกของเครื่องลอกเปลือกหน่อไม้

4.2 การทดสอบการทำงานของเครื่องลอกเปลือกหน่อไม้สด

เบื้องต้นนำหน่อไม้ที่ได้เตรียมไว้พร้อมสำหรับที่จะทำการลอกเปลือกมาทำการตัดส่วนปลายของหน่อไม้ออกเพื่ออำนวยความสะดวกการกรีดเปลือกหน่อไม้แสดงดังรูปที่ 4.3 (ก) เพื่อทำการเก็บข้อมูลการทดสอบดูประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องลอกหน่อไม้และเวลาในการลอกเปลือกหน่อไม้ หลังจากนั้นนำหน่อไม้ที่ได้จากการตัดส่วนปลายของหน่อไม้มาทำการกรีดเปลือกโดยใช้ค้อนโยกที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมาและประกอบยึดติดกับตัวเครื่องลอกหน่อไม้โดยนำหน่อไม้ส่วนปลายวางลงไปในชุดใบมีดกรีดทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีจำนวนใบมีด 4 ทิศทาง แล้วใช้ค้อนโยกกดลงที่โคนหน่อไม้เพื่อช่วยลดแรงในการกรีดเปลือกหน่อไม้จนถึงเกือบโคนหน่อไม้บริเวณรอบๆ เปลือกของหน่อไม้แสดงดังรูปที่ 4.3 (ข)



(ก) ลักษณะหน่อไม้



(ข) ลักษณะการกรีดเปลือกหน่อไม้

รูปที่ 4.3 ลักษณะของหน่อไม้ที่ทำการทดลอง



รูปที่ 4.4 ลักษณะการจับยึดหน่อไม้

รูปที่ 4.4 หลังจากทำการกรีดเปลือกหน่อไม้เสร็จแล้วด้วยอุปกรณ์ในการกรีดเปลือก นำหน่อไม้ที่ได้นำมาทำการจับยึดด้วยชุดอุปกรณ์การปอกเปลือกหน่อไม้ทำการปรับล้อคให้แน่นเพื่อป้องกันหลุดกระเด็นในขณะกำลังปอกเปลือกนั้น หลังจากจับยึดได้ที่ต้องการเสร็จแล้วทำการเปิดเครื่องและทำ

การปอกหน่อไม้ตามจำนวนที่กำหนด รูปที่ 4.5 แสดงเศษเปลือกที่ผ่านการปอกเปลือกหน่อไม้ด้วยชุดอุปกรณ์การปอก และจากนั้นทำการเก็บผลเวลาในการปอกหน่อไม้ต่อหน่อและบันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของแรงงานคนปอกและปรับปรุงเครื่องปอกหน่อไม้

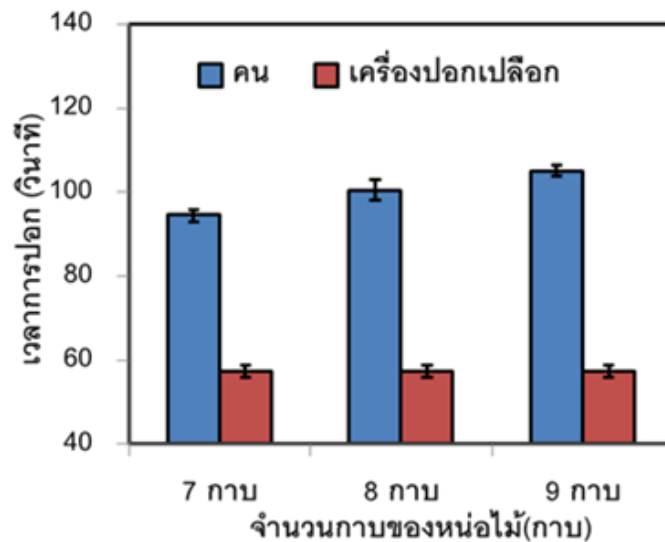


รูปที่ 4.5 เศษหน่อไม้ที่ผ่านการปอกเปลือก

4.3 การเปรียบเทียบเวลาการปอกเปลือก จำนวนกาบ และวิธีการปอกเปลือก

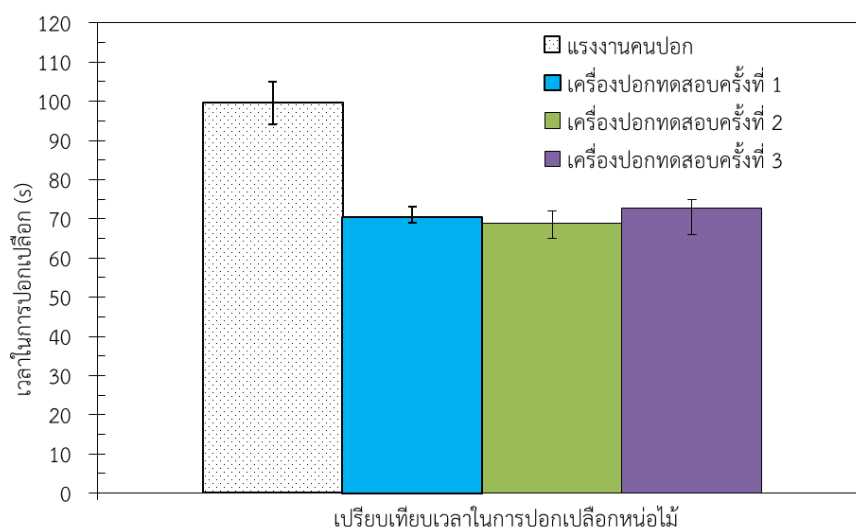
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการปอกเปลือกหน่อไม้สด จำนวนกาบของหน่อไม้สด และวิธีการปอกเปลือกของคนและเครื่องจักร พบว่าจำนวนกาบของหน่อไม้สดแปรผันตรงกับเวลาที่ใช้ในการปอก กาบของหน่อไม้สดหนึ่งกาบที่เพิ่มขึ้นของหน่อไม้สดที่ทำการศึกษาเพิ่มเวลาในการปอกเฉลี่ยของคนงานปอกเปลือกหน่อไม้สดประมาณ 5-10 วินาที นอกจากนี้จากค่าแถบความผิดพลาดในการปอกเปลือกด้วยคนพบว่า การปอกเปลือกหน่อไม้สดของคนนั้นมีความคาดเคลื่อนไม่เท่ากันทุกครั้งที่ทำกรปอกเปลือกหน่อไม้สด อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาในการปอกเปลือกหน่อไม้สดด้วยเครื่องปอกหน่อไม้สดที่สร้างขึ้น พบว่าจำนวนกาบของหน่อไม้สดที่นำมาทำการปอกเปลือกไม่มีผลต่อเวลาในการปอกเปลือก หน่อไม้ที่เก็บข้อมูลและนำมาทดลองเพื่อการออกแบบเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดที่มีจำนวนกาบประมาณ 7-10 กาบ นั้น จะทดลองปอกเปลือกตัวแปรละ 10 หน่อ เครื่องปอกเปลือกสามารถทำการปอกเปลือกได้ด้วยเวลาที่เท่ากันและมีค่าประมาณ 0.5 เท่าของเวลาการทำงานด้วยคน และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการทำงานของเครื่องพบว่าอัตราการทำงานของคนงานในการปอกเปลือกหน่อไม้สดมีค่าเท่ากับ 40 36 33 และ 30 หน่อต่อชั่วโมง ขณะที่อัตราการทำงานของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดมีค่าเท่ากับ 50 หน่อต่อชั่วโมง อย่างไรก็ตามจาก

การศึกษาค้นคว้ายังไม่มีรายงานผลการทดลองการวิจัยของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้สดในฐานข้อมูลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบ



รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการปอกเปลือก จำนวนกาน และวิธีการปอกเปลือก

4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างแรงงานคนกับเครื่องการปอกเปลือกหน่อไม้



รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างแรงงานคนกับเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้

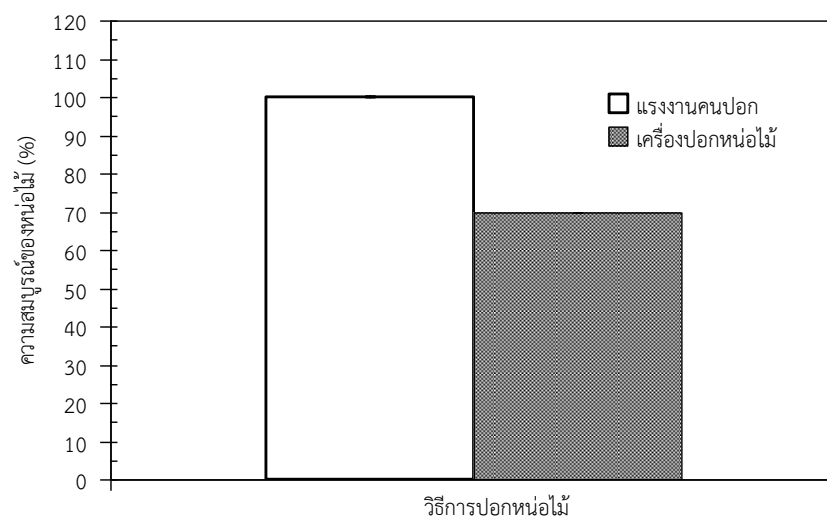
รูปที่ 4.7 การทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปอกหน่อไม้ที่ได้จากการออกแบบและสร้างเครื่องปอกหน่อไม้เปรียบเทียบกับวิธีการปอกโดยใช้แรงงานคนปอก โดยใช้จำนวนหน่อไม้ในการทดสอบจำนวน 10 หน่อต่อวิธีการปอก และนำผลการเก็บข้อมูลการทดลองมาทำการ

เปรียบเทียบกัน พบว่า วิธีการใช้แรงงานคนปอกเปลือกจะใช้เวลาในการปอกเปลือกหน่อไม้เฉลี่ยอยู่ที่ 99.7 วินาทีต่อหน่อ และเมื่อเปรียบเทียบการใช้เครื่องปอกหน่อไม้ที่ได้จากการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้โดยมีเวลาในการทดสอบการปอกเปลือกหน่อไม้ครั้งที่ 1 ที่จำนวนหน่อไม้ในการทดสอบจำนวน 10 หน่อ พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการปอกเปลือกของเครื่องอยู่ที่ 70.4 วินาทีต่อหน่อ หรือประมาณ 51 หน่อต่อชั่วโมง ขณะที่ทำการทดสอบการปอกเปลือกของเครื่องครั้งที่ 2 พบว่า เวลาในการปอกเปลือกหน่อไม้ ครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 68.9 วินาทีต่อหน่อ หรือประมาณ 51 หน่อต่อชั่วโมง และทำการทดสอบเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้ครั้งที่ 3 พบว่า มีค่าเฉลี่ยการปอกเปลือกอยู่ที่ 72.7 วินาทีต่อหน่อไม้ หรือประมาณ 50 หน่อต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 4.1 ข้อมูลการปอกเปลือกหน่อไม้ระหว่างคนกับเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้ จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้จำนวน 3 ครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยเวลาในการปอกเปลือกหน่อไม้ต่อหน่อประมาณ 70 วินาทีต่อหน่อ หรือประมาณ 50 หน่อต่อชั่วโมง ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับดังรูปที่ 4.8 เห็นได้ว่าการใช้เครื่องปอกหน่อไม้จะใช้เวลาในการปอกเปลือกเร็วกว่าการวิธีใช้แรงงานคนในการปอกเปลือกทำให้เวลาในการทำงานลดลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับประมาณ 30 % และเมื่อนำมาพิจารณาประสิทธิภาพหรือปริมาณในการปอกเปลือก ดังรูปที่ 4.8 พบว่าในการปอกเปลือก 10 หน่อต่อวิธีการปอก พบว่า แรงงานคนปอกเปลือกจะได้หน่อไม้ 10 หน่อ ที่สมบูรณ์คิดเป็น 100 % ส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้จะปอกเปลือกหน่อไม้ได้ 21 หน่อ เสียหายไป 9 หน่อ คิดเป็นร้อยละได้ร้อยละ 30 ของการทดสอบการปอกเปลือกหน่อไม้ทั้ง 3 ครั้ง ดังรูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพความสมบูรณ์ของหน่อไม้ที่ได้จากการปอกเปลือกหน่อไม้ด้วยเครื่องจักรและการปอกเปลือกหน่อไม้ด้วยแรงงานคน

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการปอกเปลือกหน่อไม้ระหว่างคนกับเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้

จำนวนหน่อไม้	คน (วินาที)	ทดสอบเครื่องปอก ครั้งที่ 1 (วินาที)	ทดสอบเครื่องปอก ครั้งที่ 2 (วินาที)	ทดสอบเครื่องปอก ครั้งที่ 3 (วินาที)
1	100	72	68	73
2	105	70	68	75
3	97	73	69	71
4	102	71	72	69
5	95	69	65	66
6	99	68	66	74
7	105	69	71	77
8	94	70	73	75
9	98	72	69	74
10	102	70	68	73
เฉลี่ย	99.7	70.4	68.9	72.7

หมายเหตุ เวลาที่ได้ดังตารางได้รวมเวลาการกรีดเปลือกหน่อไม้ (เริ่มจับเวลาตั้งแต่กรีดเปลือกหน่อไม้จนกระทั่งปอกเปลือกหน่อไม้จนหมด)



รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพความสมบูรณ์ของหน่อไม้

4.5 เปรียบเทียบลักษณะของหน่อไม้ที่ผ่านการปอกเปลือก



(ก) หน่อไม้ที่ใช้แรงงานคนปอก (ข) หน่อไม้ที่ใช้เครื่องปอก (ค) หน่อไม้ที่เสียหายขณะทำการปอก

รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบลักษณะของหน่อไม้ที่ได้จากการปอกเปลือก

รูปที่ 4.9 (ก) ลักษณะของหน่อไม้ที่ผ่านการปอกเปลือกที่ใช้แรงงานคนในการปอกเปลือกพบว่า หลังจากการปอกเปลือกหน่อไม้ที่ออกหน่อไม้มีความสมบูรณ์ 100 % จากการตรวจสอบด้วยสายตา ขณะที่รูปที่ 4.9 (ข) หน่อไม้ที่ผ่านปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้ที่ผ่านการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้โดยคณะผู้วิจัย พบว่า ลักษณะของหน่อไม้มีความสมบูรณ์เทียบเท่ากับการปอกหน่อไม้ด้วยแรงงานคนปอก และรูปที่ 4.9 (ค) หน่อไม้ที่เกิดจากการเสียหายขณะทำการปอกซึ่งเกิดจากการปอกด้วยเครื่องปอกเปลือกหน่อไม้พบว่า ลักษณะของหน่อไม้จะเกิดการหักเป็น 2 ท่อน มีลักษณะเป็นรอยร่องซึ่งคาดว่าจะเกิดจากชุดอุปกรณ์การปอก เนื่องจากฟันปอกจะจัดเรียงตามระยะตามลักษณะของหน่อไม้ ดังนั้นหน่อไม้ที่มีลักษณะรูปร่างโค้งงอจึงถูกฟันปอกเฉียดเนื้อหรือกินเนื้อของหน่อไม้ ทำให้เกิดการเสียหายได้แสดงดังรูปที่ 4.9 (ค)