



ระบบเครื่องกลอย่างง่ายและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องตัด ใบหอมแดง

A Simple Mechanical System and the Economic Feasibility of an *Allium ascalnicum* L. Leaf Cutter

กานต์ธิดา สันใจ , นลพรรณ ทองอยู่*

อภิชาติ วรรณะวงศ์ , ณัฐวดี ทาหลิ

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย ลำปาง อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง 52150

Email:00042nonlaphan@pccccc.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงกล ต้นทุนการผลิต และระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดงโดยเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงหลังการเก็บเกี่ยว โดยได้วิเคราะห์ต้นทุนการดำเนินงาน ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงและการใช้เครื่องตัดใบหอมแดง โดยมีประสิทธิภาพเชิงกลอยู่ที่ร้อยละ 97.2 นอกจากนี้ต้นทุนการผลิตเครื่องตัดใบหอมแดงอยู่ที่ประมาณ 9,816 บาท และสุดท้ายระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดงมีค่าเท่ากับ 4 ปี 6 เดือน

คำสำคัญ: เครื่องตัดใบหอมแดง, ประสิทธิภาพเชิงกล

1. บทนำ

หอมแดงเป็นพืชขนาดเล็กที่ปลูกไว้เพื่อบริโภคส่วนของหัว นิยมใช้ในการประกอบอาหาร และเป็น สมุนไพร หอมแดงจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยในประเทศไทย พบว่ามีการปลูกมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและทางภาคเหนือแต่หอมแดงที่ขึ้นชื่อว่าเป็นหอมแดงจาก จังหวัดศรีสะเกษ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมาช้านาน เนื่องจากตั้งอยู่ในเขตภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการ ทำการเกษตร ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพทางการเกษตรหรือเกี่ยวข้องมาโดยตลอด แม้ว่า จะพยายามพัฒนาไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมเพียงใดก็ตามแต่ก็ยังคงพึ่งพาอาศัยเกษตรกรรมอยู่ เช่นเดียวกับประเทศที่ได้พัฒนาไปแล้วทั้งหลาย ซึ่งวิวัฒนาการและการพัฒนาการเกษตรของไทยได้เปลี่ยนแปลงได้ ตามยุคสมัยและตามกระแสการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของโลกมาตามลำดับ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแม้ในปัจจุบันเครื่องมือเครื่องจักรทางการเกษตรแบบใช้แรงคนก็ยังมีความจำเป็นต่อการ ทำการเกษตรในปัจจุบันเนื่องจากข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ของเครื่องมือเครื่องจักรทางการเกษตรที่มีต้นกำเนิดจาก เครื่องจักรกลทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องจักรทางการเกษตรในประเทศไทยในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาเป็นเพียงการศึกษาและการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องจักรสำหรับงาน เกษตรกรรมแต่ยังไม่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับหลักการทางงานที่ชัดเจน มีเพียงแต่ข้อมูลเครื่องมือเครื่องจักรทางการเกษตรส่วนที่เป็นเครื่องจักรกลเกษตร โดย

ส่วนใหญ่จะเน้นข้อมูลเชิงสถิติด้านปริมาณของเครื่องจักรชนิดที่ มีการใช้อย่างแพร่หลายเท่านั้น

2. วิธีดำเนินการ

2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องตัดใบหอมแดง

2.1.1 ส่วนฐาน

1.) ตัดเหล็กกล่องขนาด 2*1/2 ยาว 80 เซนติเมตร 4 ท่อน และ 50 เซนติเมตร 2 ท่อน

2.) นำเหล็กยาว 50 เซนติเมตรเป็นส่วนด้านหน้า 2 ท่อน 80 เซนติเมตรเป็นด้านหลังอีก 2 ท่อน อีก 2 ท่อนประกอบด้านบน เชื่อมติดเข้าด้วยกัน

2.1.2 ขั้นตอนการทำลูกกลิ้ง

1.) ตัดเหล็กท่อนกลม 1*1/2 ยาว 80 เซนติเมตร 4 ท่อน

2.) นำท่ออย่างผ้าใบมาหุ้ม โดยการใช้สายลวดงานเพื่อทำให้การหุ้มง่ายมากขึ้น

2.1.3 ขั้นตอนการประกอบเครื่องตัดใบหอมแดง

1.) นำลูกกลิ้งมาวางบนฐานแล้วต่อลูกปืนกับมูเลย์

2.) นำแผ่นเหล็กมาติดด้านข้างและด้านหน้าเพื่อป้องกันหอมแดงกระเด็น

2.1.4 ขั้นตอนการต่อมอเตอร์

1.) นำมอเตอร์เกียร์ ต่อกับมูเลย์และสายพาน เดินไฟด้วยสายไฟให้เชื่อมต่อกับเบรกเกอร์และติดเข้ากับฐานรอง

2.2 วิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและระยะเวลาคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดง



The 6th PCSHS Science Symposium 2026

"Driving the Future with Scientific Innovation"

2.2.1 ต้นทุนการผลิต

ตารางที่ 1 ตารางแสดงวัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องตัดใบหอมแดง

รายการ	จำนวน
เหล็กทอกลม 1*1/2	1 เส้น
ท่ออย่างผ้าใบ 1*3/4	4 เส้น
เหล็กกล่อง 2*1/2	1 เส้น
มอเตอร์เกียร์ 1/2 แรง 200 วัตต์	1 ตัว
เบรค	8 ตัว
มูเลย์ หน้า 4	4 ตัว
มูเลย์ หน้า 12	1 ตัว
มูเลย์ หน้า 3 ร่อง A	1 ตัว
สายพาน เบอร์ 34	2 เส้น
สายไฟ ยาว 3 เมตร	1 เส้น
เบรคเกอร์	1 ตัว

ตารางที่ 2 ต้นทุนการผลิตของเครื่องตัดใบหอมแดง

วัสดุ	จำนวน	หน่วย	หน่วยละ (บาท)	รวม (บาท)
เบรคเกอร์	2	เส้น	150	150
สายไฟ				
ค่าแรง	1	คน	800	800
ค่ากลึงเหล็ก	1	งาน	1,600	1,600
ท่อกลม				
มูเลย์ หน้า 4 ร่อง A	2	ตัว	120	240
เหล็กทอกลม 1*1/2	1	เส้น	580	580
เหล็กกล่อง 1*2 นิ้ว	1	เส้น	186	186
ท่ออย่างผ้าใบ	1	ตัว	400	400
มอเตอร์ 1/4 HP	1	ตัว	1,750	1,750
ลูกปืน	8	ตัว	85	680
สายพาน	2	เส้น	80	160
มูเลย์ 3*2 ร่อง	1	ตัว	190	190
ปลอกลูกปืน	8	ตัว	60	480

แผ่นเหล็ก 2 แผ่น 60 120

รวม	7,336 บาท
-----	-----------

ระยะเวลาคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดง วิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของเครื่องตัดใบหอมแดงคิดจาก จำนวน ราคาต่อหน่วย และเทียบการประสิทธิภาพของเครื่องตัดใบหอมแดง ระยะเวลาในการคืนทุนมีความสมเหตุสมผล ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก สมการดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)} = \frac{\text{เงินลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

ตารางที่ 3 ตารางแสดงราคาในการหาระยะคืนทุน

รายการ	ราคา
ราคาขาย	12,000
ต้นทุนสินค้า	7,126
ต้นทุนการผลิต	2,000
ค่าใช้สอยในการดำเนินงาน (5%)	600
ต้นทุนรวม	9,816
กำไรสุทธิ	2,184
กำไรสุทธิร้อยละ	18.2

2.2.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดง

ทำการวิเคราะห์โดยการนำเครื่องตัดใบหอมแดง มาทำการทดสอบโดยการนำหอมแดงที่ตากแห้งแล้ว ใส่ลงในเครื่องตัดใบหอมแดง โดยใช้เวลาในการทำงานของเครื่องตัดใบหอมแดง 1 นาที สามารถคำนวณหา ค่า ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดงได้จาก สมการ

$$Eff = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{P_{in} \cdot t}{W \cdot S} \times 100\%$$

เมื่อ P_{in} = กำลังที่ให้กับเครื่องกล (กิโลวัตต์)

t = เวลาเครื่องทำงาน (วินาที)

W = น้ำหนักที่เครื่องกล (จูล)

S = ระยะที่เครื่องกลทำงานได้ (เมตร)

ตัวแปร	นิยาม	ปริมาณ
P_{in}	กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ที่ใช้	0.2 กิโลวัตต์
t	เวลาที่ใช้ในการตัดใบหอมแดง	3,600 วินาที
m	น้ำหนักของหอมแดงที่ตัดได้	126 กิโลกรัม/ชั่วโมง



S เส้นรอบวงของหอมแดง 4.5 เซนติเมตร
ตากแห้ง 1 กิโลกรัม

3. ผลการทดลอง

การจัดทำโครงการ ระบบเครื่องกลอย่างง่ายและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องตัดใบหอมแดงหลังการเก็บเกี่ยว มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตัดใบหอมแดงหลังการเก็บเกี่ยว และศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องตัดใบหอมแดงเพื่อให้ผู้จัดทำโครงการสามารถนำมา ประยุกต์ใช้ได้มากขึ้น ซึ่งมีผลการทำโครงการ ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของเครื่องตัดใบหอมแดง ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของเครื่องตัดใบหอมแดง

รายการ	ราคา
ราคาขาย	12,000
ต้นทุนสินค้า	7,126
ต้นทุนการผลิต	2,000
ค่าใช้งานในการดำเนินงาน (5%)	600
ต้นทุนรวม	9,816
12	2,184
กำไรสุทธิร้อยละ	18.2

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนและแสดงผลการตอบแทนจากการผลิตเครื่องตัดใบหอมแดง โดยการกำหนดราคาจำหน่ายเครื่องละ 12,000 บาทเมื่อพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้น พบว่าต้นทุนสินค้า อยู่ที่ 7,126 บาท และมีต้นทุนการผลิตเพิ่มเติม เช่นค่าแรงและค่าใช้จ่าย จำนวน 2,000 บาท รวมถึงค่าใช้จ่าย ในการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 5 ของราคาขาย หรือ 600 บาท

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \frac{\text{เงินลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}} \\ (\text{Payback Period}) &= \frac{9,816}{2,184} \\ &= 4.5 \text{ ปี หรือประมาณ } 4 \text{ ปี } 6 \text{ เดือน} \end{aligned}$$

3.2 ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดง เริ่มต้นและกำไรสุทธิที่ได้รับจากการจำหน่ายเครื่อง โดยกำหนดราคาขายเครื่องละ 12,000 บาท และมีต้นทุน รวมต่อเครื่องเท่ากับ 9,816 บาท ส่งผลให้มีกำไรสุทธิ 2,184 บาทต่อเครื่อง เมื่อนำข้อมูลกำไรสุทธิมาคำนวณ ระยะเวลาคืนทุน พบว่าโครงการสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 4 ปี 6 เดือน ซึ่งถือเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรทางการเกษตรขนาดเล็ก เนื่องจากมีต้นทุนการลงทุนไม่สูงมาก และสามารถสร้าง รายได้อย่างต่อเนื่อง

3.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดง ตารางที่ 5 ผลลัพธ์ของการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดง

ครั้งที่	ปริมาณ (กิโลกรัม/นาที่)	ปริมาณ (กิโลกรัม/ชั่วโมง)
1	0.10	6
2	0.15	9
3	0.10	6
4	0.20	12
5	0.10	6
เฉลี่ย	0.13	7.8

จากตารางที่ 5 พบว่าการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงได้ปริมาณเฉลี่ย 0.13 กิโลกรัมต่อนาที และเมื่อเทียบเวลาใน 1 ชั่วโมง จะสามารถตัดใบหอมแดงได้เฉลี่ยอยู่ที่ 7.8 กิโลกรัม โดยผลลัพธ์แต่ละรอบมี ค่าต่ำและไม่สม่ำเสมอ (0.1 – 0.2 กิโลกรัม/นาที่) แสดงให้เห็นว่าการใช้แรงงานคนในการตัดใบหอมแดงจะต้อง ใช้เวลาในการตัดยาวนาน และได้ผลผลิตที่ต่ำ

ตารางที่ 6 ตารางแสดงผลการตัดโดยใช้เครื่องตัดใบหอมแดง

ครั้งที่	ปริมาณ (กิโลกรัม/นาที่)	ปริมาณ (กิโลกรัม/ชั่วโมง)
1	2	120
2	2.1	126
3	2.2	132
4	2	120
5	2.2	132
เฉลี่ย	2.1	126

จากตารางที่ 6 การใช้เครื่องตัดใบหอมแดงสามารถตัดใบหอมแดงได้ปริมาณเฉลี่ย 2.1 กิโลกรัมต่อ นาที โดยแต่ละรอบมีผลค่อนข้างสม่ำเสมอ (2.0 – 2.2 กิโลกรัม/นาที่) แสดงให้เห็นว่าเครื่องตัดสามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลผลิตสูง

การหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องตัดใบหอมแดง

หาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องตัดใบหอมแดงใน 1 ชั่วโมง

ตัวแปร	นิยาม	ปริมาณ
Pin	= กำลังของมอเตอร์ที่ใช้	0.2 กิโลวัตต์
t	= เวลาที่ใช้	3600 วินาที



W	= น้ำหนักของหอมแดงที่ หอมแดงตัดได้	126 กิโลกรัม/ ชั่วโมง
S	= เส้นรอบวงของใบหอมแดงตาก แห้งใน 1 กิโลกรัม	4.5 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 Eff &= \frac{W_{in}}{W_{out}} \times 100\% \\
 &= \frac{P_{in} \cdot t}{mg \cdot S} \\
 &= \frac{P_{in} \cdot t}{(1260)(9.8)(56.7)} \\
 Eff &= 97.2\%
 \end{aligned}$$

4. สรุปและอภิปรายการทดลอง และข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผล

4.1.1 จากการทดลองประสิทธิภาพเครื่องตัดใบหอมแดง พบว่ามีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4 ปี 6 เดือน แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าสามารถนำไปใช้ได้จริง

4.1.2 จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตัดใบหอมแดง พบว่าเครื่องตัดใบหอมแดงสามารถลดระยะเวลา และแรงงานในการตัดได้อย่างชัดเจน มีค่าอยู่ที่ 97.2 %

4.2 อภิปรายผลการทดลอง

หอมแดง โดยพิจารณาต้นทุนการ

ผลิตเครื่องจักรและประสิทธิภาพการทำงานเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน พบว่าเครื่องตัดใบหอมแดง สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 16 เท่า ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาในการทำงานและลดค่าใช้จ่ายด้าน แรงงานได้อย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อคำนวณต้นทุนการสร้างเครื่องและผลตอบแทนที่ได้รับจากการลดต้นทุนแรงงาน พบว่าเครื่องมี ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4 ปี 6 เดือน ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนทางการเกษตร เนื่องจากเครื่องสามารถใช้งานต่อเนื่องได้หลายปี และหลังจากพ้นระยะเวลาคืนทุนและเกษตรกรจะเริ่มได้รับ ผลกำไรสุทธิจากการใช้เครื่องตัดใบหอมแดง

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แม้ในช่วงแรกจะมีค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง แต่ในระยะยาว เครื่องจักรช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดการพึ่งพาแรงงานคนได้ จึงมีความคุ้มค่าและมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้จริงในภาคการเกษตร โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรราย ย่อยหรือวิสาหกิจชุมชน

ระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องตัดใบหอมแดง จากการศึกษาประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องตัดใบหอมแดง โดยเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างการใช้

เครื่องตัดใบหอมแดงและการใช้แรงงานคน พบว่าการใช้เครื่องตัดใบหอมแดงสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตสูงกว่าการตัดด้วยแรงงานคนร้อยละ 97.2 ภายใน

ระยะเวลาเท่ากันแสดงให้เห็นว่า เครื่องตัดใบหอมแดงสามารถถ่ายทอดพลังงานจากมอเตอร์ไปสู่กลไกการตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วย ลดขั้นตอนการทำงานซ้ำๆ ของมนุษย์ การใช้ระบบลูกกลิ้งร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าช่วยให้การป้อนและการตัดใบหอมแดงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ลดการสูญเสียเวลาและลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลให้ปริมาณงานเพิ่มขึ้นและคุณภาพการตัดมีความสม่ำเสมอมากขึ้น

ดังนั้น ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าเครื่องตัดใบหอมแดงที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเชิงกลที่ดี ช่วย เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดแรงงาน และประหยัดเวลา เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อทดแทนการใช้แรงงานคน

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1. ควรเพิ่มเซนเซอร์ตรวจจับความร้อนหรือการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งาน เนื่องจากเครื่องตัดใบหอมแดงมีกำลังมอเตอร์ที่มาก สามารถทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้

4.3.2. เพิ่มรางแยกขนาดหัวหอมแดงเพื่อลดระยะเวลาและแรงงานที่จะต้องใช้ในขั้นตอนการคัดแยกหัวหอมแดงหลังการตัดใบหอมแดงออก