

Development of Beating Mushroom Lump Apparatus with Automatic Rope Cutting

การพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

Received : 1 May 23

Reviewed : 20 May 23

Revised : 27 May 23

Accepted : 6 Jun 23

Komes Kabkaew¹, Seri Permchart², Santiparp Kuaprom³, and Patarakrit Katchamat^{4*}โกเมศ กาบแก้ว¹, เสรี เพิ่มชาติ², สันติภาพ ก้วพรหม³ และ ปัทภรณัฐ คัชมาตย์^{4*}^{1, 2, 3, 4} Department of Electrical and Industrial Electronics Technology, Faculty of Industrial Technology, Muban Chombueng Rajabhat University, Ratchaburi, Thailand^{1, 2, 3, 4}สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี

*Corresponding Author, Tel. +6686-1778358 , E-mail: myoff2521@hotmail.com

*ผู้พิมพ์ประสานงาน โทรศัพท์ 086-1778358 อีเมล: myoff2521@hotmail.com

Abstract

This aims research to develop and evaluate the efficiency of Beating mushroom lump apparatus with automatic rope cutting studying of documents and related theories about a beating mushroom lump apparatus, motor, and structural materials. Then complete creation, experiment and improvement by the research team and evaluated by the experts. From the experiment, found that the Beating mushroom lump apparatus with automatic rope cutting can work well, can hit 88 mushroom lumps per minute and the expert's assessment results are of the view that The overall machine performance is at a high level aspect ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.83) and considering each side, it was found that the machine was effective in all aspects, including maintenance ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.88), the physical ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.79) and the usage of the apparatus ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.85).

Keywords: Machine mushroom cultivation, Rope to tie the mouth of the mushroom bag, Mushroom production, Discarded old mushroom spawn, Automatic machine mushroom cultivation

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ โดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เครื่องตีก้อนเห็ด มอเตอร์ และวัสดุทำโครงสร้าง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ใน

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
 Science Technology and Innovation (STIJ)

การออกแบบเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ ดำเนินการสร้าง ทดลองปรับปรุงแก้ไข และหาประสิทธิภาพโดยคณะผู้วิจัย และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากการทดลองพบว่า เครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติสามารถตีก้อนเห็ดได้เฉลี่ย 88 ก้อน ในเวลา 1 นาที และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ประสิทธิภาพเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.83) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ด้านการบำรุงรักษา ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.88) ด้านลักษณะทางกายภาพ ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.79) และด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.85)

คำสำคัญ: เครื่องตีก้อนเห็ด เชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด การผลิตก้อนเห็ด ก้อนเชื้อเห็ดเก่าเหลือทิ้ง เครื่องผลิตก้อนเห็ดอัตโนมัติ

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เห็ดมีคุณสมบัติหลายประการ อาทิเช่น มีโปรตีนสูง ใช้ทดแทนโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์ และเห็ดบางชนิดยังสามารถนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาโรคได้อีกด้วย เห็ดส่วนใหญ่มีแคลอรีต่ำ ไขมันต่ำ ปราศจากคลอเลสเตอรอล มีธาตุโพแทสเซียมสูง ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยลดความดัน และยังมีสารซีลีเนียมที่เป็นสารต้านมะเร็ง นอกจากนี้ยังอุดมด้วยวิตามินซี โดยเฉพาะเห็ดหอมสดมีวิตามินซีสูงมาก ช่วยในการดูดซึมแคลเซียม เพื่อเสริมกระดูกและฟัน การรับประทานเห็ดสดหรือเห็ดที่ปรุงด้วยความร้อนที่ไม่สูงโดยใช้เวลาไม่นาน จะให้คุณค่าของสารอาหารมากกว่าเห็ดที่ปรุงสุกหรือผ่านความร้อนนาน ๆ โดยเห็ดที่นิยมนำมารับประทานและรู้จักกันโดยทั่วไป ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดหอม เห็ดโคน เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู เป็นต้น [8] ซึ่งจะเห็นได้ว่าเห็ดมีคุณสมบัติมากมายจึงเป็นที่นิยมรับประทานกันทั้งในระดับครัวเรือนและร้านอาหาร

จังหวัดราชบุรีมีการเพาะปลูกเห็ดอยู่กันเป็นจำนวนมาก และเป็นอาชีพหลักของอีกหลายครอบครัว การเพาะเห็ดได้สร้างรายได้เป็นอย่างมาก แต่ขั้นตอนการเพาะเห็ดมีหลายขั้นตอนและในบางขั้นตอนมีความยุ่งยากอยู่ โดยเฉพาะขั้นตอนการนำก้อนเห็ดเก่ามาตีใหม่ ต้องทำการตัดเชือกผูกปากถุง หรือต้องแกะเชือกผูกปากถุงนั้นออกก่อนที่จะนำก้อนเห็ดเก่าไปใส่เครื่องตีก้อนเห็ด ทั้งนี้เพื่อ

ไม่ให้เชือกที่ผูกปากถุงไปพันกับแกนตีก้อนเห็ด ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุง ต้องใช้แรงงานทำให้ต้นทุนในการผลิตเห็ดสูงขึ้น

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดให้สามารถตัดเชือกก้อนเห็ดโดยอัตโนมัติ โดยอาศัยการทำงานของเครื่องตีก้อนเห็ดที่มีอยู่แล้วนำมาพัฒนาขึ้นใหม่ โดยทำการตัดเคียวไว้ที่ปากของช่องใส่ก้อนเห็ดเพื่อตัดเชือก เปลี่ยนแกนเพลากลางใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อลดปัญหาการพันของเชือก และทำการติดตั้งเหล็กติดตั้งเรียงแบบสลับฟันปลาที่แกนเพลาลงไปเพื่อทำหน้าที่เกี่ยวถุงให้แตก เมื่อเครื่องทำงานจะสามารถใส่ก้อนเห็ดลงไป โดยที่ไม่ต้องตัดเชือกผูกปากถุง เพราะเขี้ยวเหล็กที่ติดอยู่กับเพลาลงไปจะเกี่ยวถุงก้อนเห็ด และเชือกจะถูกดึงผ่านเคียวทำให้เชือกขาดและก้อนเห็ดจะถูกตีจนซีลีเนียมขนาดเล็กลอดผ่านช่องตะแกรงลงไป ส่วนถุงพลาสติกและเชือกจะถูกแยกอยู่ด้านบนของตะแกรง ซึ่งจะทำให้ลดเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด และลดต้นทุนลงได้ในการผลิตก้อนเห็ด ในการจ้างแรงงานตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 เครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติสามารถช่วยลดเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

1.3.2 เครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติสามารถลดปัญหาการพันของเชือก

1.3.3 เครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติสามารถลดต้นทุนในการผลิตก้อนเห็ด ในการจ้างแรงงานตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจะเลือกใช้ก้อนเห็ดหูหนูเก่าที่มัดเป็นพวงปกติ จะมีจำนวน 8-9 ก้อน มาใช้ในการทดลองและหาประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาเป็นเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องตีก้อนเห็ด หมายถึง เครื่องที่สามารถตีก้อนเห็ดที่หมดสภาพ จากการออกดอกเห็ดและเชื้อเห็ดที่หมดอายุแล้ว ให้มีความละเอียดพอที่พอที่จะนำมาเป็นส่วนผสมของก้อนเห็ดในการทำก้อนเห็ดโดยสามารถนำกลับมาใช้ในการเพาะเห็ดได้ต่อไป

การพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ หมายถึง การดัดแปลงเครื่องตีก้อนเห็ดให้สามารถตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ดหูหนูเก่า ที่นำกลับมาตีย่อย เพื่อนำชิ้นเล็กกลับมาใช้ใหม่ โดยทำการติดเคียวไว้ที่ปากช่องทางใส่ก้อนเห็ด และเปลี่ยนแกนเพลากลางใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และติดเคียวเหล็กลงไปเพื่อที่จะทำการเกี่ยวถุงให้แตกเมื่อเครื่องทำงานสามารถใส่ก้อนเห็ดลงไป โดยที่ไม่ต้องตัดเชือกผูกปากถุง เชี่ยวเหล็กที่ติดอยู่กับเพลางจะเกี่ยวถุงก้อนเห็ดและเชือกจะถูกดึงผ่านเคียวทำให้เชือกขาด และก้อน

เห็ดจะถูกตีจนชิ้นเล็ยมีขนาดเล็กลอดผ่านช่องตะแกรงลงไป ส่วนถุงพลาสติก และเชือกจะถูกแยกอยู่ด้านบนของตะแกรง

ประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนก้อนเห็ดที่ผ่านการตีย่อยได้ในระยะเวลา 1 นาที และการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เกษตรกรผู้เพาะเห็ดในฟาร์มของตัวเองและชุมชนสามารถใช้ประโยชน์ได้คือ

1.6.1 ช่วยลดเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

1.6.2 ลดปัญหาการพันของเชือก

1.6.3 ลดต้นทุนในการผลิตก้อนเห็ด ในการจ้างแรงงานตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

2.วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1. วัสดุ อุปกรณ์

2.1.1 เหล็กแผ่น จะมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบแบน ทำมาจากโลหะผสมกับเหล็กและดีบุก เลือกใช้ขนาดความหนา 1.50 มิลลิเมตร

2.1.2 เหล็กเส้น เหล็กเส้นกลมหรือเหล็ก RB จะมีลักษณะภายนอกจะมีผิวเรียบเกลี้ยง หน้าตัดกลม เลือกใช้ชนิด RB9 (เหล็กเส้นกลม 3 หุน) โดยปกติจะใช้สำหรับงานโครงสร้างที่รับแรงไม่มาก

2.1.3 เคียว คือ อุปกรณ์เครื่องมือทางการเกษตรชนิดหนึ่ง ปกติจะใช้สำหรับเก็บเกี่ยวพืชผลประเภทข้าวและธัญพืช จะมีลักษณะเป็นมิดทำด้วยเหล็ก มีลักษณะโค้งคล้ายตะขอและมีคมอยู่ด้านใน มีด้ามจับสำหรับถือ จำนวน 1 เล่ม

2.1.4 เพลา เป็นอุปกรณ์ทางกลใช้ในการส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยการหมุนตัว เป็นเหล็กที่ใช้ในการรับน้ำหนัก

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

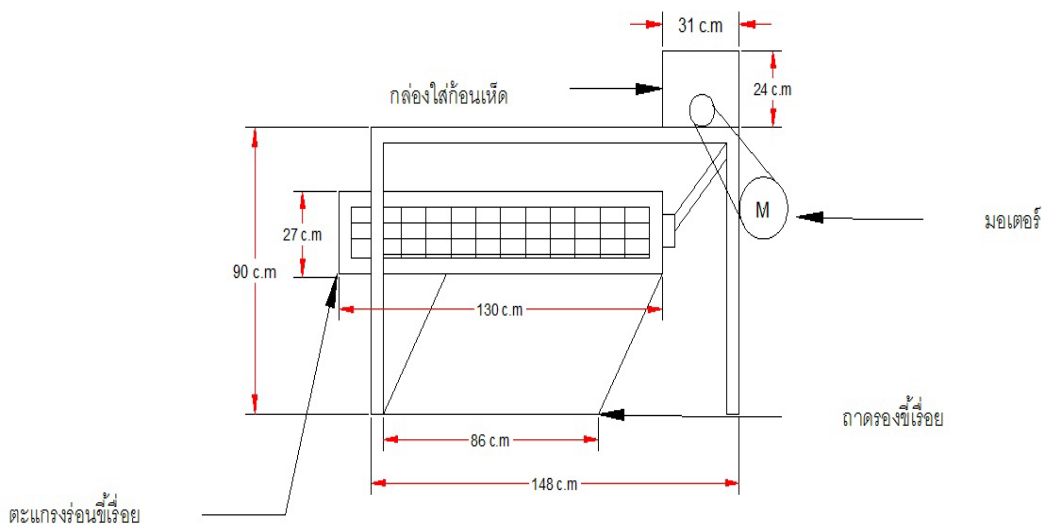
ได้เป็นอย่างดี เลือกใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร ยาว 48 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน

2.1.5 เครื่องตีก้อนเห็ด คือ เครื่องที่สามารถตีก้อนเห็ดขึ้นได้ง่าย ทำงานโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนแกนเหล็กเป็นซี่รอบแกน ใช้สำหรับตีก้อนเห็ดเก่าที่หมดอายุการใช้งานแล้ว เครื่องสามารถแยกขึ้นได้ง่ายกับถุงพลาสติกออกจากกัน จำนวน 1 เครื่อง

2.2. ขั้นตอน วิธีการวิจัย

การพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ โดยมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

- 1) การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องตีก้อนเห็ด ได้แก่ ความปลอดภัยในการใช้งาน รูปร่างของเครื่องตีก้อนเห็ดมาประยุกต์ต่อการใช้งาน
- 2) การศึกษาวัสดุที่จะนำมาพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ด
- 3) การออกแบบเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ



รูปที่ 1 แบบเครื่องตีก้อนเห็ด

2.2.1 ขั้นตอนดำเนินการสร้าง

1) เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อนำมาทำเป็นโครงสร้าง ได้แก่ เหล็กแผ่นหนา 1.50 มิลลิเมตร, เหล็กเส้นขนาด 3 หุน จำนวน 1 เส้น, เคียว จำนวน 1 เล่ม, เพลานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร ยาว 48 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน และเครื่องตีก้อนเห็ดเก่า จำนวน 1 เครื่อง

2) ทำการถอดที่ใส่ก้อนเห็ดจากเครื่องตีก้อนเห็ดแล้วทำการถอดชุดตีก้อนของเครื่องตีก้อนเห็ดออก เพราะแกนเพลามีขนาดเล็ก และมีซี่ฟันเป็นจำนวนมาก ทำให้เวลาตีก้อนเห็ดเชือกที่ผูกปากถุงก้อนเห็ดไปพันกับแกนตีก้อน



รูปที่ 2 ชุดตีก้อนของเครื่องตีก้อนเห็ด

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

3) ตัดเหล็กเส้น ที่มีขนาด 3 หุน เป็นท่อน ๆ ยาว ท่อนละ 2 นิ้ว จำนวน 27 ท่อน แล้วนำไปเชื่อมติดกับเพลลา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร โดยเชื่อมให้เป็น แนวทแยง จำนวน 6 แถว และแต่ละแถวจะทำการเชื่อม เป็นสลับฟันปลา กัน โดยเชื่อมแถวละ 5 ท่อน สลับแถวละ กับ จำนวน 4 ท่อน



รูปที่ 3 เชื่อมเหล็กติดกับเพลลา

4) ทำการตัดก้านตีก้อนทุกก้านให้จ่อ มีมุม 45 องศา ไปทิศทางเดียวกัน เพื่อทำเป็นชุดตีก้อนของเครื่องตี ก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ



รูปที่ 4 ชุดตีก้อนของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือก อัตโนมัติ

5) นำชุดตีก้อนของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือก อัตโนมัติที่ได้ ไปประกอบเข้ากับตัวเครื่องตีก้อนเห็ด โดยจะ อยู่ด้านในของตู้ใส่ก้อนเห็ด

6) นำเหล็กกลมขนาด 1 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว นำไป เจาะรู แล้วนำตัวน็อตทกเหลี่ยมมาเชื่อมติดกับที่เจาะรูไว้ เพื่อเป็นตัวล็อกด้ามเคียว



รูปที่ 5 ตัวล็อกเคียว

7) นำเคียวใส่เข้าไปในเหล็กกลมที่ปากของตู้ใส่ ก้อนเห็ดแล้วไขน็อตสกรูทกเหลี่ยมเกลียวตลอดให้แน่นเพื่อ ล็อกเคียว และเป็นตัวตัดเชือกของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัด เชือกอัตโนมัติ



รูปที่ 6 ยัดเคียวติดกับปากตู้ใส่ก้อนเห็ด

8) ตัดเหล็กแผ่นมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 20 x 64 เซนติเมตร นำไปเชื่อมติด บานพับและ นำไปเชื่อมติดกับปากของตู้ใส่ก้อนเห็ดเพื่อบังเศษขี้เลื่อย

9) พ่นสีให้สวยงาม

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)



รูปที่ 7 ฟันสีเครื่อง

2.2.2 วิธีการวิจัย

1) การทดลองและปรับปรุงแก้ไข

หลังจากการสร้างเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ เรียบเสร็จสิ้นแล้ว มีขั้นตอนในการทดลองและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1.1) เตรียมเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติโดยตรวจสอบสภาพเครื่องให้พร้อมใช้งาน

1.2) นำก้อนเห็ดหูหนูที่หมดสภาพจากการออกดอกแล้วมาเตรียมพร้อมที่จะทำการตีก้อนขึ้นเล็กน้อย

1.3) นำก้อนเห็ดหูหนูใส่ลงไปในช่องสำหรับใส่ก้อนเห็ด ครึ่งละ 1 พวง สังเกตการตีก้อนเห็ดหูหนูว่าสามารถตีก้อนเห็ดให้แตกได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ให้ทำการปรับปรุงแก้ไข

1.4) สังเกตการตัดเชือกที่ผูกปากถุงของก้อนเห็ดหูหนูว่าสามารถตัดให้ขาดได้หรือไม่ และสังเกตว่าเชือกไปพันแกนตีก้อนหรือไม่ โดยดูจากแกนตีก้อนจะต้องไม่มีเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ดหูหนูและก้อนเห็ดหูหนู เพราะจะทำให้แกนตีก้อนเห็ดหยุดหมุน

1.5) หลังจากทำการทดลองและปรับปรุงแก้ไขการตัดและตีก้อนเห็ดหูหนูให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์แล้ว ได้นำไปหาประสิทธิภาพของเครื่องต่อไป

2) การหาประสิทธิภาพ

2.1) การหาประสิทธิภาพของเครื่อง

2.1.1) เตรียมเครื่อง

2.1.2) ทำการจับเวลาและใส่ก้อนเห็ดหูหนูลงไป โดยที่ไม่ต้องตัดเชือก

2.1.3) เมื่อครบกำหนดเวลา 1 นาที แล้วทำการตรวจสอบว่าสามารถตีก้อนเห็ดหูหนูได้กี่ก้อน

2.1.4) บันทึกผลการทดลอง แล้วหาค่าเฉลี่ยเวลาในการตีก้อนเห็ดหูหนูที่ได้ และสรุปผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

2.2) การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.1) คุณสมบัติของผู้ใช้งานและผู้เชี่ยวชาญโดยต้องมีคุณสมบัติคือ ประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องกล การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือ ผู้ที่ประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการตีก้อนเห็ดหูหนูจำนวนมาก

2.2.2) สร้างแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ [10]

3.ผลการทดลอง

3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติโดยคณะผู้วิจัย

ครั้งที่ทดลอง	จำนวนก้อนเห็ดที่ตีได้ (ก้อน)
1	88
2	80
3	96
4	104
5	80
6	72
7	88
8	96
9	80
10	96

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

ครั้งที่ทดลอง	จำนวนก้อนเห็ดที่ตัดได้ (ก้อน)
เฉลี่ย	88

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ สามารถตีก้อนเห็ดเฉลี่ย 88 ก้อน ในระยะเวลา 1 นาที

3.2 ผลการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ผลการผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติโดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านลักษณะกายภาพ			
รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบ	3.60	0.80	มาก
2. ความเหมาะสมกับรูปร่าง	3.80	0.40	มาก
3. ความมั่นคงของที่ยึดส่วนต่างๆ	4.40	0.49	มาก
4. ระบบการทำงาน	4.20	0.40	มาก
5. น้ำหนักเครื่อง	3.20	0.40	ปานกลาง
6. ความสวยงามของเครื่อง	3.80	1.17	มาก
เฉลี่ย	3.80	0.79	มาก
ด้านการใช้งาน			
1. ความปลอดภัยในการใช้งาน	3.20	0.84	ปานกลาง
2. ความสะดวกในการใช้งาน	4.20	0.84	มาก
3. การเคลื่อนย้าย	3.80	0.84	มาก
4. ความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ความชัดเจนของคู่มือ	3.40	0.55	ปานกลาง
เฉลี่ย	3.80	0.85	มาก
ด้านการบำรุงรักษา			
1. ความสะดวกในการซ่อมแซม	4.40	0.55	มาก
2. ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ความสะดวกในการทำความสะอาด	4.40	0.55	มาก
4. ความสะดวกในการจัดเก็บ	3.00	0.71	ปานกลาง
เฉลี่ย	4.20	0.88	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.90, S.D. = 0.83$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ด้านการบำรุงรักษา ($\bar{x} = 4.20, S.D. = 0.88$) ด้านลักษณะทางกายภาพ ($\bar{x} = 3.80, S.D. = 0.79$) และด้านการใช้งาน ($\bar{x} = 3.80, S.D. = 0.85$)

4.อภิปรายผลและสรุปผลการศึกษา

การพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์โดยเครื่องที่พัฒนานั้น จะมาคุณลักษณะ คือ จะมีแกนเพลาลงขนาดใหญ่เพื่อลดปัญหาการพันของเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ดทู่ และทำการติดเชิวยเหล็กติดตั้งเรียงแบบสลับฟันปลาที่แกนเพลาลงไปเพื่อทำหน้าที่เกี่ยวถุงให้แตก เมื่อเครื่องทำงานจะสามารถใส่ก้อนเห็ดลงไปโดยไม่ต้องตัดเชือกผูกปากถุงเพราะเชิวยเหล็กที่ติดอยู่กับเพลาลงจะเกี่ยวถุงก้อนเห็ดและเชือกจะถูกดึงผ่านเคียวทำให้เชือกขาดและก้อนเห็ดจะถูกดึงขึ้นเรื่อยๆมีขนาดเล็กลอดผ่านช่องตะแกรงลงไป ส่วนถุงพลาสติกและเชือกจะถูกแยกอยู่ด้านบนของตะแกรง ซึ่งจะช่วยให้ลดเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด และลดต้นทุนในการผลิตก้อนเห็ดลงได้

4.1. สรุปผล

4.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพโดยคณะผู้ศึกษา

ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติโดยคณะผู้วิจัย พบว่า เครื่องที่พัฒนาขึ้นสามารถตีก้อนเห็ดเฉลี่ย 88 ก้อน ในระยะเวลา 1 นาที

4.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการบำรุงรักษา ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านการใช้งานตามลำดับ

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม Science Technology and Innovation (STIJ)

4.2. อภิปรายผล

จากประสิทธิภาพของเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัด เชือกอัตโนมัติ มีความสามารถตีก้อนเห็ดเฉลี่ย 88 ก้อน ในระยะเวลา 1 นาที ประโยชน์ที่ได้รับ เกษตรกรสามารถนำก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่หมดอายุ แล้วนำมาผลิตเป็นก้อนเชื้อเห็ดใหม่ โดยที่เห็ดบางชนิดยังให้ผลผลิตในก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วดีกว่าซีลี้อย่างใหม่ เนื่องจากยังมีสารอาหารในซีลี้อย่างมากก่อนเชื้อเห็ดเก่าอยู่ เชื้อราเห็ดกินยังธาตุอาหารยังไม่หมด โดยก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่จะนำมาผสมเป็นก้อนเชื้อเห็ดใหม่ ต้องเป็นก้อนเชื้อเห็ดที่ไม่มีโรค แมลงรบกวน หรือมีสีขาว หากจะเพาะเห็ดชนิดใด ควรที่เพาะก้อนเชื้อเห็ดเก่าชนิดนั้น อัตราส่วนก้อนเชื้อเห็ดเก่าต่อซีลี้อย่างใหม่ในอัตราไม่เกินร้อยละ 35 (ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 35 ส่วน ซีลี้อย่างใหม่ 65 ส่วน) หากใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่ามากกว่านั้น ผลผลิตจะลดลง และสามารถนำก้อนเชื้อเห็ดเก่ามาใช้ได้เลยโดยไม่ต้องตากแดดให้แห้ง และสามารถหมუნเวียนทำเช่นนี้ได้ตลอด

และก้อนเชื้อเห็ดเก่ายังสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้ โดยการนำมาหมักนำไปใช้สำหรับการปลูกพืชอื่น ๆ ได้ เป็นการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ลดรายจ่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธีรา สุนทรารักษ์ และคณะ (2561). ที่ได้ใช้ประโยชน์จากก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่ยังมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก คือ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และ ธาตุโพแทสเซียม และมีธาตุอาหารรอง คือ ธาตุแมกนีเซียม ธาตุแคลเซียม และธาตุอาหารเสริมอีกหลายชนิด [15] จะเห็นได้ว่า ก้อนเชื้อเห็ดเก่าสามารถทำปุ๋ยหมักชีวภาพที่มีคุณภาพได้ดีมาก

ปุ๋ยหมักชีวภาพ ที่ทำการหมักก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่หมดอายุ สามารถทำปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดีกว่า และมีธาตุอาหารพืชมีปริมาณมากกว่าก้อนเชื้อเห็ดใหม่ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ [14] โดยนำเอาก้อนเชื้อเห็ดเก่าผสมร่วมกับมูลสัตว์และกากน้ำตาลและหัวเชื้อจุลินทรีย์จุลินทรีย์ แล้วทำการหมักแบบอับอากาศ

เพราะจุลินทรีย์บางชนิดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพคุณภาพของปุ๋ยหมักต่อการเจริญของพืชและเพิ่มความต้านทานโรคของพืชให้ดีขึ้น แอคติโนมัยสียเป็นสิ่งมีชีวิตเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยอยู่ในกลุ่มแอคติโนมัยสีย ที่มีประโยชน์มากมายสิ่งมีชีวิตในโลก ทำให้ซากพืช และซากสัตว์ทุกชนิดช่วยในการย่อยปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และผลิตสารเมตาบอไลต์ทุติยภูมิ ซึ่งเป็นสารจากสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถสร้างเส้นใยที่แตกแขนงได้มีลักษณะคล้ายเชื้อรา

มีประโยชน์ในการผลิตสารเคมีที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งตามธรรมชาติ นำมาใช้ประโยชน์ในวงการการแพทย์ วงการอาหาร และวงการเกษตร [13]

สิ่งที่ควรระวังอีกประการหนึ่งในการนำซีลี้อย่างใหม่ไปใช้กับต้นไม้ก็คือ เห็ดบางชนิดกินพืชที่ยังมีชีวิตอยู่เป็นอาหาร และห้ามนำซีลี้อย่างใหม่ไปไว้ข้างโรงเรือนเพาะเห็ดอย่างเด็ดขาด เนื่องจากในถุงเห็ดเก่าจะมีแมลง ประเภทด้วงแมลงหวี่ เกลี้ยถุงละไม่ต่ำกว่า 100 ตัว ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับฟาร์มเห็ดอย่างมาก

4.3. ข้อเสนอแนะ

4.3.1 เครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัติ ควรทำให้สามารถใส่ก้อนเห็ดได้ครั้งละมากกว่า 1 พวง กับเห็ดชนิดอื่น ได้แก่ เห็ดนางฟ้า

4.3.2 ตะแกรงร่อนซีลี้อย่างใหม่ควรมีขนาดใหญ่กว่าเดิม จะได้ร่อนซีลี้อย่างใหม่ได้ครั้งละมาก ๆ

5.องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัย

จากการพัฒนาเครื่องตีก้อนเห็ดแบบตัดเชือกอัตโนมัตินี้ องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้คือ จากหลักการทำงานของเครื่องตีก้อนเห็ดที่มีอยู่แล้วนำมาพัฒนาขึ้นใหม่ โดยทำการตัดเคียวไว้ที่ปากของช่องใส่ก้อนเห็ดเพื่อตัดเชือก เปลี่ยนแกนเพลากลางใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือออกแบบให้แกนหมุนมีความยาวของเส้นร่อ

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

บวงให้มีความยาวกว่าเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด เพื่อลดปัญหาการพันของเชือก

และทำการติดเชือกเหล็กติดตั้งเรียงแบบสลับฟันปลาที่แกนเพลาลงไป เพื่อทำหน้าที่เกี่ยวกับให้แตก เมื่อเครื่องทำงานจะสามารถใส่ก้อนเห็ดลงไป โดยที่ไม่ต้องตัดเชือกผูกปากถุง เพราะเชือกเหล็กที่ติดอยู่กับเพลาลงไปจะเกี่ยวถุงก้อนเห็ดและเชือกจะถูกดึงผ่านเคียว ทำให้เชือกขาดและก้อนเห็ดจะถูกตัดจนชิ้นเล็ลงมีขนาดเล็กลอดผ่านช่องตะแกรงลงไป ส่วนถุงพลาสติกและเชือกจะถูกแยกอยู่ด้านบนของตะแกรง ซึ่งจะทำให้ลดเวลาในการตัดเชือกผูกปากถุงก้อนเห็ด

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. 2562. การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการเห็ดนางรมด้วยวัสดุเหลือทิ้งจากกากกาแฟ. กรุงเทพฯ : สำนักงานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- [2] ศจรศักดิ์ สิงห์ตัน. สิริวัฒน์ นิลวัฒน์ และ นพฤทธิพรหมลิ่ง. 2560. การพัฒนาเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด. วารสารวิจัยเทคโนโลยีนวัตกรรมปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (2560) : ตอฉบับเมื่อ 29 มิถุนายน 2560.
- [3] นานาเกษตร. 2557. เกี่ยวเกี่ยวข้าว. ค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <http://www.nanagarden.com>
- [4] ฟาร์มรักษ์. 2557. เครื่องย่อยก้อนเชื้อเห็ด. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <http://www.jrfarm108.com/webboards/892467>
- [5] ฟาร์มเห็ดเชษฐบ้านเลือก. 2557. เครื่องตีเชื้อเห็ด. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <http://www.mushroomptr.net>
- [6] ฟาร์มเห็ดเพชรพิจิตร. 2557. เครื่องตีเชื้อเห็ดฟาง. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <http://www.phetpichit.com/tool.php>
- [7] ศูนย์ข้อมูลการเรียนรู้การเกษตรและวิถีธรรมชาติ สำหรับชีวิตสมัยใหม่. 2556. เครื่องตีก้อนเห็ด. ค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2565 จาก <http://www.ifarm.in.th>
- [8] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2556. ประโยชน์ของของกำมับโรคเห็ดเห็ด. ค้นเมื่อ 6 สิงหาคม 2565 จาก <http://www.ist.cmu.ac.th/km/articleBIOTECH/BIOTECH-003.pdf>
- [9] สวนเห็ดธีรรัตน์. 2557. เครื่องตีเห็ดเก่า. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <http://www.teetatlife.com/index.php?mo=3&art=488394>
- [10] สุมิตร สุวรรณและ รัชณี ชูทอง. 2556. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2565 จาก <http://pirun.ku.ac.th/~fedusmsw/research/R13.pdf>
- [11] สุทธิณี เจริญคิด. ประพนอม .ใจอ้าย. วิภาดา แสงสร้อย. คณิศร มนุษย์สม และสากล มีสุข. การทดสอบเทคโนโลยีการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานและเห็ดนางรมฮังการีด้วยเปลือกข้าวโพด รายงานเรื่องเติมการทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2556 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. 6 หน้า. สืบค้นจาก <http://www.oard1.doa.go.th>. [20/1/2560].
- [12] สุธีรา สุนทรารักษ์, เจนจิรา การรัมย์ และศศิธร ดัชฎยาวัตร. 2561. การใช้ประโยชน์จากก้อนเชื้อเห็ดเก่าเหลือทิ้งร่วมด้วยวัสดุเสริมอาหารเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิตเห็ดในชุมชน. ใน เรื่องเติมการประชุมวิชาการวิทยาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ 2561 ระหว่างวันที่ 4-5 มิถุนายน 2561, คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์, หน้า 122-135. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [13] Malisorn, K. (2015). Isolation & identification of soil Actinomycetes inhabiting Phulangka

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

- national park, Nakhonphanom. Naresuan
Phayao Journal,8(1),21–24. (in Thai).
- [14] Meng, X., Dai, J., Zhang, Y., Wang, X., Wanbin,
Z., Yuan, X., Yuan, H. & Cui, Z. (2018).
Composted biogas residue & spent mushroom
substrate as a growth medium for tomato &
pepper seedlings. Journal of Environmental
Management, 216(1), 62–69.
- [15] Zhang, R.H., Duan, Z.Q. & Li, Z.G. (2012). Use
of spent mushroom substrate as growing
media for tomato &cucumber seedlings.
Pedosphere,22(3),333–342.