

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตภัณฑเห็ด

Improving Production Efficiency a Case Study Of a Mushroom Factory

เจนจิรา พิศุทธิ์เกียรติ¹, ศิริวรรณ กาวีชา²

¹ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ, janebear28@gmail.com

² สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครสุวรรณภูมิ, kwangsicha@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์(1)เพื่อลดปริมาณวัตถุดิบเสียหายระหว่างผลิต(2)เพื่อลดระยะเวลาและลดขั้นตอนในกระบวนการผลิต(3)เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเพาะเห็ด ผู้วิจัยได้นำหลักวงจรเดมมิง (PDCA) พัฒนาและปรับปรุงคุณภาพขั้นตอนการเพาะเห็ดเชื่อมต่อเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้หลักการ ECRS สำหรับลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน เพื่อลดปัญหาในเพาะเห็ดแล้วเกิดการเสียหายจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้การปฏิบัติงาน สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานและลดปริมาณวัตถุดิบเสียหาย

ผลจากการวิจัย พบว่า ระยะเวลากระบวนการเพาะเห็ดเชื่อมต่อเชื่อมต่อก่อนและหลังปรับปรุงจะเห็นได้ว่า กระบวนการลดลง 1 ขั้นตอน แต่ใช้ระยะเวลาลดลงได้ดังนี้ เวลาในการปฏิบัติงานลดลงจากเดิม 47.22% การขนส่ง ลดลง 58.33% ตรวจสอบ ลดลง 50.00% การลำเลียง ลดลง 50.00% ระยะเวลาทั้งหมดก่อนปรับปรุง 118 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 59 นาที คิดเป็น 50.00% ในส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิต พบว่าก่อนปรับปรุง มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย 40,996 ขวด คิดเป็น 0.18% หลังปรับปรุงมีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหายเพียงแค่ 63 ขวด คิดเป็น 0.0002% ปริมาณความเสียหายลดลง 40,933 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่า ความเสียหายลดลงถึง 99.84%

คำหลัก: วัตถุดิบ การผลิต หัวเชื้อเพาะเห็ด

Abstract

This research aimed to (1) reduce the amount of damaged raw materials during production, (2) reduce the time and steps in the production process, and (3) increase the efficiency in the mushroom cultivation process. Researchers used the Deming Cycle Principle (PDCA) to analyze the golden enokitake mushroom cultivation process to find solutions to the problems that occurred and use the ECRS principles in operations to reduce problems in mushroom cultivation and damage caused by inefficient transportation. To reduce the processing time and amount of damaged raw materials.

The research results found that the cultivation time of golden needle mushroom before and after the improvement was reduced by 1 step. But the time used was reduced as follows: Operation time was reduced by 47.22%, transportation was reduced by 58.33%, inspection was reduced by 50.00%, delays were reduced by 50.00%. Total time before improvement: 118 minutes, after improvement: 59 minutes, equivalent to 50.00%. In terms of the amount of raw materials damaged during production, it was found that before the improvement, there were 40,996 bottles of mushroom culture that were damaged, or 0.18%. After the improvement, there were only 63 bottles of mushroom spawn that were damaged, which is 0.0002%. The damage amount was reduced by 40,933. When calculated as a percentage, the damage was reduced by 99.84%.

Keywords: Raw materials, production, mushroom culture

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เห็ด เป็นอาหารประจำวันของมนุษย์ที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหารเป็นแหล่งโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย เห็ดสามารถนำมาแปรรูปได้หลายรูปแบบ สามารถนำมาเป็นอาหาร ยา อาหารเสริม เครื่องสำอาง ฯ เห็ดจึงมีการผลิตหรือการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายในปัจจุบันจนเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสำคัญระดับโลก สำหรับในประเทศไทยการเพาะเห็ดเศรษฐกิจมีแหล่งเพาะเห็ดกระจายอยู่ในทุกพื้นที่จังหวัด มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับเห็ดแต่ละชนิด จึงทำให้สามารถผลิตเห็ดได้หลายประเภททั้งเห็ดเมืองร้อนและเห็ดเมืองหนาว อีกทั้งเห็ดเป็นสินค้าทางด้านการเกษตรที่มีศักยภาพสูงใน มูลค่าทางเศรษฐกิจของการผลิตหัวเชื้อและการผลิตก้อนเห็ดเศรษฐกิจในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี และบางส่วนส่งออกในรูปแบบผลผลิตสด การแปรรูปต่างๆ เนื่องจากการผลิตเห็ดมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น สถานที่ในการผลิต อุณหภูมิที่ผลิต การเคลื่อนไหวตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำของการผลิตเห็ดจะต้องมีความสะอาด

บริษัทกรณีศึกษาแห่งนี้ประกอบธุรกิจ การผลิตเห็ดหลายชนิด ซึ่งการผลิตของบริษัทจะเริ่มตั้งแต่การผสมเชื้อไปจนการบรรจุเพื่อจำหน่าย การวางแผนขั้นตอนการผลิตจะต้องมีความสะอาด ปลอดภัย มั่นใจ ไร้สารพิษจากกรณีศึกษาโครอน เป็นบริษัทที่ให้การผลิตและจัดจำหน่ายเห็ดเมืองหนาวปลอดสารพิษที่มีคุณภาพ เพื่อจัดจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคทั้งในประเทศไทยและประเทศข้างเคียง ขั้นตอนในการผลิตเห็ดจึงมีความสำคัญอย่างมาก จึงได้พบว่าขั้นตอนในการผลิตมีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบตั้งแต่ผสมหัวเชื้อจนถึงเพาะเชื้อ โดยการใช้แรงงานคนในการยกงาน ซึ่งทำให้ตัววัตถุดิบเกิดการเสียหายและอาจเกิด อุบัติเหตุระหว่างการทำงานได้ อีกทั้งยังเกิดความล่าช้าระหว่างกระบวนการการนำหัวเชื้อเข้าห้องเพาะจึงทำให้หัวเชื้อบางขวดเกิดความเสียหายจนไม่สามารถนำไปใช้ผลิตได้ปลอดภัย และรวดเร็ว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการเพาะเห็ดเห็ดเข็มทอง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดปัญหาความเสียหายระหว่างการผลิต และใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบค่อนข้างมาก เพราะบรรจุภัณฑ์วัตถุดิบเกิดความเสียหายได้ง่าย ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดปริมาณวัตถุดิบเสียหายระหว่างผลิต
2. เพื่อลดระยะเวลาและลดขั้นตอนในกระบวนการเพาะเห็ด
3. เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเพาะเห็ด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดปริมาณวัตถุดิบเสียหายระหว่างผลิต
2. สามารถลดขั้นตอนและลดระยะเวลากระบวนการผลิต
3. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเพาะเห็ด

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาสภาพปัญหาเบื้องต้น

กรณีศึกษา บริษัทเอกชนแห่งนี้เป็นบริษัทที่ผลิตและจัดจำหน่ายเห็ดเมืองหนาวปลอดสารพิษที่มีคุณภาพ เพื่อจัดจำหน่ายให้ผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากกรณีศึกษาขั้นตอนการผลิตของบริษัทนี้ เป็นโรงงานผลิตเห็ดเมืองหนาวในระบบปิดที่มีเทคโนโลยีในการผลิตที่ล้ำสมัย โดยมีการผลิตเห็ดหลายชนิด อาทิ เห็ดเข็มทอง เห็ดออริจิ เห็ดหิมะขาว เห็ดนางรม ซึ่งเห็ดเข็มทองจะมีการผลิตและส่งออกมากที่สุดของบริษัท และเป็นสินค้ากรณีศึกษาที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาแก้ปัญหา

ตาราง 1 สภาพปัญหาเบื้องต้นของกระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทอง

ศึกษาปัญหา	ภาพปัญหา
ภาพ 1 การเคลื่อนขวดหัวเชื้อสำหรับเพาะเห็ดเข็มทอง จากการสำรวจ และบันทึกข้อมูลในขั้นตอนการเพาะเห็ดปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การเคลื่อนที่ส่งผลต่อสินค้าระหว่างทำอย่างมาก ผลมาจากการดำเนินงานโดยใช้บุคลากรเป็นการเคลื่อนย้ายโดยใช้แรงงานจากคน	
ภาพ 2 การเคลื่อนย้ายหัวเชื้อเห็ดเข็มทองเข้าห้องเพาะ เนื่องจากน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายหัวเชื้อมีน้ำหนัก 16 กิโลกรัมต่อครั้งที่ยก ปริมาณทั้งสิ้นที่จะต้องยกขวดหัวเชื้อเห็ดทั้งหมดคือ 21,120 ขวด บุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่มีจำนวน 6 คน	
ภาพ 3 หัวเชื้อเห็ดเข็มทองที่เสียหาย เนื่องจากการเคลื่อนย้ายขวดหัวเชื้อใช้แรงคนยก จึงทำให้เกิดอุบัติเหตุหรือมีการทำตก หล่นอยู่บ่อยครั้งทำให้ตัวหัวเชื้อเกิดความเสียหายจนไม่สามารถใช้งานได้	

ตาราง 2 ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตก่อนปรับปรุง

เดือน	ปริมาณหัวเชื้อที่เพาะเห็ด (ขวด)	ปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย (ขวด)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
มกราคม 2567	3,801,600	9,122	0.24%
กุมภาพันธ์ 2567	3,801,600	7,201	0.19%
มีนาคม 2567	3,801,600	7,002	0.18%
เมษายน 2567	3,801,600	6,780	0.18%
พฤษภาคม 2567	3,801,600	5,684	0.15%
มิถุนายน 2567	3,801,600	5,207	0.14%
รวม	22,809,600	40,996	0.18%

จากตาราง 2 ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตก่อนปรับปรุงในช่วงครึ่งปีแรก ปริมาณหัวเชื้อที่เพาะเห็ด ทั้งหมด 22,809,600 ขวด มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย 40,996 ขวด คิดเป็น 0.18%

จากปัญหาวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลัก 5W1H ดังนี้

ตาราง 3 การวิเคราะห์ปัญหาวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตด้วยหลัก 5W1H

5W1H	การวิเคราะห์
Who - ใคร	พนักงานฝ่ายผลิตแผนกห้องเพาะ ซึ่งมีพนักงานในการยกจำนวน 6 คน
What - ทำอะไร	พนักงานที่มีหน้าเคลื่อนย้ายหัวเชื้อ เกิดความเหนื่อยล้าจึงส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนย้ายหัวเชื้อปริมาณ 126,720 ขวดต่อวัน ทำให้หัวเชื้อเกิดความเสียหาย
Where - ที่ไหน	แผนกเพาะเห็ด/ห้องบ่มหัวเชื้อ/ห้องเพาะเห็ด
When - เมื่อไหร่	เมื่อเคลื่อนย้ายหัวเชื้อจะเกิดอุบัติเหตุหรือเกิดการตกหล่นจนเสียหาย
Why - ทำไม	น้ำหนักในการยกต่อ 1 ครั้งมีน้ำหนัก 16 กิโลกรัมต่อ 1 ตะกร้า จึงเป็นสาเหตุของความเหนื่อยล้าในการปฏิบัติงานอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุหรือมีการทำวัตถุดิบตกหล่นจนเสียหาย
How - อย่างไร	ในการดำเนินงานโดยใช้แรงงานจากคนยกตะกร้าเพาะเห็ดที่มีน้ำหนัก 16 กิโลกรัมต่อ 1 ตะกร้า จำนวนครั้งในการยกทั้งสิ้น 1320 ตะกร้า เฉลี่ยแล้วยกคนละ 220 ตะกร้าทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุหรือมีการทำวัตถุดิบตกหล่นจนเสียหาย

ผู้วิจัยได้นำหลักวงจรเดมมิ่ง (PDCA) มาวิเคราะห์ขั้นตอนการเพาะเห็ดเข็มทองเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้หลักการ ECRS มาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อลดปัญหาในเพาะเห็ดแล้วเกิดการเสียหายจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

ตาราง 4 วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA)

(PDCA)	หลักในการปฏิบัติงาน																																													
การวางแผน (Plan)	ปรับเปลี่ยนแผนรูปแบบการปฏิบัติงานในการเคลื่อนย้ายหัวเชื้อเพาะเห็ดเข็มทองที่ทำให้เกิดการเสียหาย โดยใช้เครื่องอัตโนมัติแทนแรงงานคนเพื่อลดการเสียหายของหัวเชื้อและลดการเกิดอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงานและการปรับปรุงด้วย ECRS																																													
การลงมือทำ (Do)	ปรับปรุงรูปแบบการเคลื่อนย้ายโดยใช้สายพานลำเลียงแบบอัตโนมัติและปรับปรุงรูปแบบการยกโดยใช้ Robot ในการยกเข้าห้องเพาะ																																													
การตรวจสอบ (Check)	จัดทำเอกสารเป็นใบงาน (check sheet) ระบุหน้าชุดเอกสารสำหรับงานเพาะเชื้อเพื่อทำการตรวจสอบจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นแบบวันต่อวัน <table><tr><th colspan="3">รายงานประจำวัน</th><th colspan="2">วัน เดือน ปี</th></tr><tr><th>เวลาทำงาน</th><th>เลขห้องเพาะ</th><th>จำนวนขวดที่เข้าห้องเพาะ</th><th>จำนวนการสูญเสีย</th><th>หมายเหตุ</th></tr><tr><td>08.00-10.00 น.</td><td>1</td><td>21,120</td><td>48</td><td></td></tr><tr><td>10.05-12.05 น.</td><td>2</td><td>21,120</td><td>32</td><td></td></tr><tr><td>12.10-14.10 น.</td><td>3</td><td>21,120</td><td>16</td><td></td></tr><tr><td>14.15-16.15 น.</td><td>4</td><td>21,120</td><td>16</td><td></td></tr><tr><td>16.20-18.20 น.</td><td>5</td><td>21,120</td><td>32</td><td></td></tr><tr><td>18.25-20.25 น.</td><td>6</td><td>21,120</td><td>32</td><td></td></tr><tr><td>รวม</td><td>6</td><td>126,720</td><td>176</td><td></td></tr></table>	รายงานประจำวัน			วัน เดือน ปี		เวลาทำงาน	เลขห้องเพาะ	จำนวนขวดที่เข้าห้องเพาะ	จำนวนการสูญเสีย	หมายเหตุ	08.00-10.00 น.	1	21,120	48		10.05-12.05 น.	2	21,120	32		12.10-14.10 น.	3	21,120	16		14.15-16.15 น.	4	21,120	16		16.20-18.20 น.	5	21,120	32		18.25-20.25 น.	6	21,120	32		รวม	6	126,720	176	
รายงานประจำวัน			วัน เดือน ปี																																											
เวลาทำงาน	เลขห้องเพาะ	จำนวนขวดที่เข้าห้องเพาะ	จำนวนการสูญเสีย	หมายเหตุ																																										
08.00-10.00 น.	1	21,120	48																																											
10.05-12.05 น.	2	21,120	32																																											
12.10-14.10 น.	3	21,120	16																																											
14.15-16.15 น.	4	21,120	16																																											
16.20-18.20 น.	5	21,120	32																																											
18.25-20.25 น.	6	21,120	32																																											
รวม	6	126,720	176																																											
การปฏิบัติเชิงนโยบาย (Act)	การวางแผน การปฏิบัติงาน และการตรวจสอบ ส่งผลให้จำนวนของเสียลดลง ซึ่งสามารถต่อยอดให้เป็นมาตรฐานในการผลิตได้ในทุกแผนก																																													

ตาราง 5 กระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอน	กระบวนการ	ปฏิบัติการ	การขนส่ง	ตรวจสอบ	การล่าช้า	การเก็บ	ระยะเวลา (นาท)
1	ยกตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข็มทองขึ้นรถด้วยแรงคน	●	➔	■	■	▼	6
2	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความร้อน		➔				2
3	รออุณหภูมิความร้อนลดลง				■		10
4	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความเย็น		➔				2
5	ลำเลียงตะกร้าใส่พาเลท	●					10
6	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1		➔				3
7	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง			■			30
8	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2		➔				5
9	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง			■			30
10	ลำเลียงตะกร้าขึ้นสายพาน	●					10
11	ยกตะกร้าเข้าห้องเพาะ	●					10
รวม	11 กระบวนการ	4	4	2	1	0	118

ตาราง 6 ระยะเวลากระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอน	ปฏิบัติการ (นาท)	การขนส่ง (นาท)	ตรวจสอบ (นาท)	การล่าช้า (นาท)	การเก็บ (นาท)	รวมระยะเวลา (นาท)
11	36	12	60	10	0	118

จากตาราง 6 กระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนการปรับปรุง กระบวนการทั้งหมด 11 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลา ปฏิบัติการ 36 นาท การขนส่ง 12 นาท ตรวจสอบ 60 นาท การล่าช้า 10 นาท รวมระยะเวลา ทั้งหมด 118 นาท

ตาราง 7 การปรับปรุงกระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองด้วยหลัก ECRS

หลัก ECRS	ขั้นตอนที่นำมาปรับปรุง	หมายเหตุ
Eliminate (การกำจัด)	(ขั้นตอน1) ยกตะกร้า หัวเชื้อเห็ดเข็มทอง ขึ้นรถด้วยแรงคน 	เพื่อลดการเสียหายของหัวเชื้อเห็ดเข็มทอง โดยใช้เป็นสายพานอัตโนมัติ 
Combine (การรวมกัน)	(ขั้นตอน7) ตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของเห็ดเข็มทอง (ขั้นตอน9) ตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของเห็ดเข็มทอง	เพราะ ลดขั้นตอนการตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของหัวเชื้อเพาะเห็ดเหลือเพียง 1 ครั้ง ซึ่งจะเช็ค หลังจากออกจากห้องบ่มที่ 2 ได้
Rearrange (การจัดใหม่)	(ขั้นตอน6) เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1 (ขั้นตอน7) ตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของเห็ดเข็มทอง (ขั้นตอน8) เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2 (ขั้นตอน9) ตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของเห็ดเข็มทอง	เพื่อลดระยะเวลาในการดำเนินงานและลดขั้นตอน ที่ซ้ำซ้อนในการดำเนินงานลำดับขั้นตอนใหม่ดังนี้ - ใช้ Robot ลำเลียงตะกร้าใส่พาเลท - เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1 - เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2 - ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง
Simplify (การ ทำให้ง่ายขึ้น)	(ขั้นตอน9) ตรวจเช็คการเจริญเติบโต ของเห็ดเข็มทอง (ขั้นตอน10) ยกตะกร้าเข้าห้องเพาะ	ลำเลียงตะกร้าขึ้นสายพานF โดยใช้ Robot ในการยก ตะกร้าเพาะเห็ดเข็มทองเข้า ห้องเพาะแทนแรงงานคน เพื่อลดการเสียหายของหัว เชื้อและลดการเกิดอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน 

การปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS นั้น สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดปัญหาการเคลื่อนที่ไม่จำเป็น สรุปได้ตามตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 8 กระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองหลังการปรับปรุง

ขั้นตอน	กระบวนการ	ปฏิบัติการ	การขนส่ง	ตรวจสอบ	การล่าช้า	การเก็บ	ระยะเวลา (นาท)
1	ยกตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข็มทองขึ้นสายพานอัตโนมัติ	●	→	■	■	▼	6
2	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความร้อน		→				0.5
3	รออุณหภูมิความร้อนลดลง				■		5
4	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความเย็น		→				1
5	ใช้ Robot ลำเลียงตะกร้าใส่พาเลท	●					4
6	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1		→				1.5
7	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2		→				2
8	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง			■			30
9	ใช้ Robot ลำเลียงตะกร้าขึ้นสายพาน	●					4
10	ใช้ Robot ยกตะกร้าเข้าห้องเพาะ	●					5
รวม	10 กระบวนการ	4	4	1	1	0	59

ตาราง 9 ระยะเวลากระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองหลังการปรับปรุง

ขั้นตอน	ปฏิบัติการ (นาท)	การขนส่ง (นาท)	ตรวจสอบ (นาท)	การล่าช้า (นาท)	การเก็บ (นาท)	รวมระยะเวลา (นาท)
10	19	5	30	5	0	59

จากตาราง 9 กระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองหลังการปรับปรุง กระบวนการทั้งหมด 10 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลา ปฏิบัติการ 19 นาที การขนส่ง 5 นาที ตรวจสอบ 30 นาที การล่าช้า 5 นาที รวมระยะเวลาทั้งหมด 59 นาที

ตาราง 10 เปรียบเทียบกระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอน	กระบวนการก่อนปรับปรุง	ขั้นตอน	กระบวนการหลังปรับปรุง
1	ยกตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข็มทองขึ้นรถด้วยแรงคน	1	ยกตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข็มทองขึ้นสายพานอัตโนมัติ
2	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความร้อน	2	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความร้อน
3	รออุณหภูมิความร้อนลดลง	3	รออุณหภูมิความร้อนลดลง
4	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความเย็น	4	เคลื่อนย้ายตะกร้าหัวเชื้อเห็ดเข้าห้องอบความเย็น
5	ลำเลียงตะกร้าใส่พาเลท	5	ใช้ Robot ลำเลียงตะกร้าใส่พาเลท
6	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1	6	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 1
7	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง	7	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2
8	เคลื่อนย้ายเข้าห้องบ่ม 2	8	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง
9	ตรวจเช็คการเจริญเติบโตของเห็ดเข็มทอง	9	ใช้ Robot ลำเลียงตะกร้าขึ้นสายพาน
10	ลำเลียงตะกร้าขึ้นสายพาน	10	ใช้ Robot ยกตะกร้าเข้าห้องเพาะ
11	ยกตะกร้าเข้าห้องเพาะ		

ตาราง 11 ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตหลังปรับปรุง

เดือน	ปริมาณหัวเชื้อที่เพาะเห็ด (ขวด)	ปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย (ขวด)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
กรกฎาคม 2567	3,801,600	22	0.0005%
สิงหาคม 2567	3,801,600	18	0.0004%
กันยายน 2567	3,801,600	14	0.0003%
ตุลาคม 2567	3,801,600	9	0.0002%
พฤศจิกายน 2567	3,801,600	-	-
ธันวาคม 2567	3,801,600	-	-
รวม	22,809,600	63	0.0002%

จากตาราง 11 ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตหลังปรับปรุงในช่วงครึ่งปีหลังที่มีการนำ ROTBOT มาใช้ปรับปรุงกระบวนการ ปริมาณหัวเชื้อที่เพาะเห็ด 22,809,600 ขวด มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหายเพียง 63 ขวด คิดเป็น 0.0002% ซึ่งเป็นปริมาณความเสียหายที่ลดลงอย่างมาก

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำหลักวงจรเดมมิ่ง (PDCA) มาวิเคราะห์ขั้นตอนการเพาะเห็ดเข็มทองเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้หลักการ ECRS มาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อลดปัญหาในเพาะเห็ดแล้วเกิดการเสียหายจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดปริมาณวัตถุดิบเสียหาย สรุปได้ดังนี้

ตาราง 12 เปรียบเทียบระยะเวลากระบวนการเพาะเห็ดเข็มทองก่อนและหลังปรับปรุง

เปรียบเทียบ	ขั้นตอน	ปฏิบัติการ (นาท)	การขนส่ง (นาท)	ตรวจสอบ (นาท)	การล่าช้า (นาท)	การเก็บ (นาท)	รวม ระยะเวลา (นาท)
ก่อนปรับปรุง	11	36	12	60	10	0	118
หลังปรับปรุง	10	19	5	30	5	0	59
ผลต่าง		17	7	30	5	0	59
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์		47.22%	58.33%	50.00%	50.00%	0	50.00%

จากตาราง 12 เปรียบเทียบระยะเวลากระบวนการเพาะเห็ดเข็มทองก่อนและหลังปรับปรุงจะเห็นได้ว่า กระบวนการลดลง 1 ขั้นตอน แต่ใช้ระยะเวลาลดลงได้ดังนี้ ปฏิบัติการใช้เวลา 36 นาท หลังปรับปรุงเหลือ 19 ลดลง 47.22% การขนส่ง 12 นาท หลังปรับปรุงเหลือ 5 นาท ลดลง 58.33% ตรวจสอบ 60 นาท หลังปรับปรุงเหลือ 30 นาท ลดลง 50.00% การล่าช้า 10 นาท หลังปรับปรุงเหลือ 5 นาท ลดลง 50.00% รวมระยะเวลาทั้งหมดก่อนปรับปรุง 118 นาท หลังปรับปรุงเหลือ 59 นาท คิดเป็น 50.00%

ตาราง 13 เปรียบเทียบปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตก่อนและหลังปรับปรุง

เปรียบเทียบ	ปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย (ขวด)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ก่อนปรับปรุง	40,996	0.18%
หลังปรับปรุง	63	0.0002%
ผลต่าง	40,933	99.84%

จากตาราง 13 ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตก่อนปรับปรุง มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย 40,996 ขวด คิดเป็น 0.18% หลังปรับปรุงมีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหายเพียงแค่ 63 ขวด คิดเป็น 0.0002% ปริมาณความเสียหายลดลง 40,933 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่าความเสียหายลดลงถึง 99.84%

สรุปผลการวิจัย

จากกรณีศึกษาบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง ผู้วิจัยได้พบปัญหาในขั้นตอนในการผลิตมีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบตั้งแต่ผสมหัวเชื้อจนถึงเพาะเชื้อ โดยการใช้แรงงานคนในการยกงาน ซึ่งทำให้ตัววัตถุดิบเกิดการเสียหายและอาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทำงานได้ อีกทั้งยังเกิดความล่าช้าระหว่างกระบวนการการนำหัวเชื้อเข้าห้องเพาะจึงทำให้หัวเชื้อบางขวดเกิดความเสียหายจนไม่สามารถนำไปใช้ผลิตได้

ผู้วิจัยได้นำหลักวงจรเดมมิง(PDCA)มาวิเคราะห์ขั้นตอนการเพาะเห็ดเข็มทองเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้หลักการ ECRS มาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อลดปัญหาในเพาะเห็ดแล้วเกิดการเสียหายจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดปริมาณวัตถุดิบเสียหาย สรุปได้ดังนี้

ระยะเวลากระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนและหลังปรับปรุงจะเห็นได้ว่า กระบวนการลดลง 1 ขั้นตอน แต่ใช้ระยะเวลาลดลงได้ดังนี้ ปฏิบัติการใช้เวลา 36 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 19 ลดลง 47.22% การขนส่ง 12 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 5 นาที ลดลง 58.33% ตรวจสอบ 60 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 30 นาที ลดลง 50.00% การล่าช้า 10 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 5 นาที ลดลง 50.00% รวมระยะเวลาทั้งหมดก่อนปรับปรุง 118 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 59 นาที คิดเป็น 50.00%

ปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิตก่อนปรับปรุง มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย 40,996 ขวด คิดเป็น 0.18% หลังปรับปรุงมีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหายเพียงแค่ 63 ขวด คิดเป็น 0.0002% ปริมาณความเสียหายลดลง 40,933 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่าความเสียหายลดลงถึง 99.84%

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์(1)เพื่อลดปริมาณวัตถุดิบเสียหายระหว่างผลิต(2)เพื่อลดระยะเวลาและลดขั้นตอนในกระบวนการผลิต(3)เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเพาะเห็ด ผู้วิจัยได้นำหลักวงจรเดมมิง(PDCA)มาวิเคราะห์ขั้นตอนการเพาะเห็ดเข็มทองเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และใช้หลักการ ECRS มาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อลดปัญหาในเพาะเห็ดแล้วเกิดการเสียหายจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดปริมาณวัตถุดิบเสียหาย

ผลจากการวิจัย พบว่าระยะเวลากระบวนการเพาะหัวเชื้อเห็ดเข็มทองก่อนและหลังปรับปรุงจะเห็นได้ว่า กระบวนการลดลง 1 ขั้นตอน แต่ใช้ระยะเวลาลดลงได้ดังนี้ ปฏิบัติการใช้เวลา ลดลง 47.22% การขนส่ง ลดลง 58.33% ตรวจสอบ ลดลง 50.00% การล่าช้า ลดลง 50.00% ระยะเวลาทั้งหมดก่อนปรับปรุง 118 นาที หลังปรับปรุงเหลือ 59 นาที คิดเป็น 50.00% ในส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่เสียหายระหว่างผลิต พบว่าก่อนปรับปรุง มีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหาย 40,996 ขวด คิดเป็น 0.18% หลังปรับปรุงมีปริมาณหัวเชื้อเพาะเห็ดที่เสียหายเพียงแค่ 63 ขวด คิดเป็น 0.0002% ปริมาณความเสียหายลดลง 40,933 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่าความเสียหายลดลงถึง 99.84%

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภลักษณ์ สุวรรณ และ ดาริกา เรือนคำ (2567) การลดความเสียหายของกำไลในกระบวนการผลิตด้วยหลักการ ECRS งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดความเสียหายของกำไลที่เกิดจากขั้นตอนของกระบวนการเป่าแห้งในการผลิตหลังจากการชุบกัณหอมของกำไล โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามหลักการ ECRS ผลการศึกษาพบว่า ก่อนปรับปรุงเกิดของเสียประเภทรอยกระแทบ (Dent) ร้อยละ 6.67 ใช้เวลาผลิต 5.45 ชั่วโมง การซ่อมงาน (Rework) อยู่ที่ 1.76 ชั่วโมง รวม 7.21 ชั่วโมง ต่อรุ่นการผลิต ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางแก้ปัญหา 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 กำหนดทิศทางลมขึ้น-ลงของการเป่าแห้ง หลังการทดลองพบของเสียประเภทรอยกระแทบร้อยละ 1.83 ลดลงร้อยละ 4.84 ใช้เวลาผลิต 6.35 ชั่วโมง การซ่อมงาน 0.77 ชั่วโมง รวม 7.12 ชั่วโมง ลดลง 0.09 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 1.25 วิธีที่ 2 กำหนดการเป่าแห้งกำไลทีละชิ้น หลังการทดลองไม่พบของเสียในกระบวนการผลิต ลดลงร้อยละ 6.67 ใช้เวลาผลิต 6.70 ชั่วโมง ลดลง 0.51 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 7.07

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงในส่วนของการเพาะหัวเชื้อ ผู้วิจัยคิดว่าในงานวิจัยครั้งถัดไป ควรใช้ทฤษฎี 8 WASTE เพื่อลดการสูญเสียของการผลิตในส่วนอื่น ๆ
2. แผนกเพาะหัวเชื้อควรจัดทำเอกสารเป็นใบงาน (check sheet) ระบุหน้าชุดเอกสารสำหรับงานเพาะเชื้อเพื่อทำการตรวจสอบจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นแบบวันต่อวันอย่างต่อเนื่องตามหลัก (PDCA)
3. เนื่องจากบริษัทมีการผลิตเห็ดหลายชนิด อาทิ เห็ดเข็มทอง เห็ดออริจินิ เห็ดหิมะขาว เห็ดนางรม จึงควรมีการปรับปรุงกระบวนการสำหรับการผลิตสำหรับเห็ดชนิดอื่นๆด้วย
4. ควรมีการอบรมพนักงาน เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และควรจัดตารางเวลาปฏิบัติงานให้เหมาะสมจำนวนพนักงานและกำลังการผลิต

เอกสารอ้างอิง

- ปฐมพงษ์ หอมศรี, และจักรพรรณ คงระนะ. (2556). การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฉีดพลาสติกสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์โดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, 3(2), 73-95.
- มงคล กิตติญาณขจร, นภัสสร โพธิสิงห์, และธนวัตร พัดเพ็ง. (2562). การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต: กรณีศึกษากระบวนการผลิตก้อนเชื้อเห็ด. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, 9(2), 71-89.
- ศุภลักษณ์ สุวรรณ, และดาริกา เรือนคำ (2567). การลดความเสียหายของกำไลในกระบวนการผลิตด้วยหลักการ ECRS. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, 2567(2), 12-21. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, 9(2), 71-89.