



การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอม ด้วยแบบจำลองสถานการณ์

PROCESS IMPROVEMENT AND ANALYSIS OF THE AROMATIC COCONUT BY COMPUTER SIMULATION

ปกรณ์ แสนจิตต์^{1*}, อลงกรณ์ เมืองไหว², นพดล อ่ำดี¹

Pakorn Saenjit^{1*}, Alongkorn Muangwai², Noppadol Amdee¹

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ประเทศไทย 70150

² คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก ประเทศไทย 65000

¹Faculty of Industrial Technology, Muban Chombueng Rajabhat University, Chom Bueng,
Ratchaburi, Thailand, 70150

²Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Muang,
Phitsanulok, Thailand, 65000

*Corresponding author e-mail: pondpak@gmail.com

วันที่เข้ารับ 30 เมษายน 2565

วันที่แก้ไขบทความ 8 กันยายน 2565

วันที่ตอบรับบทความ 9 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้เหมาะสมกับสถานประกอบการ โดยศึกษาการผลิตตั้งแต่มะพร้าวมีการขนส่งมายังการผลิตกระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายซึ่งมีทั้งหมด 12 สถานีงาน และศึกษาว่าสถานีงานใดควรมีการปรับปรุง โดยในงานวิจัยนี้ได้นำวิธีการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฟกซิม (FlexSim) มาใช้ในการคาดคะเนกระบวนการผลิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งสถานประกอบการไม่ต้องลงทุนทำการปรับปรุงหรือสร้างสถานการณ์จากการทำงานจริงในปัจจุบัน จากผลการวิเคราะห์และยกระดับประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้พบว่ามียู 3 กระบวนการที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสถานประกอบการได้และสามารถลดเวลาในการทำงานได้ถึงร้อยละ 39.58 จากการดำเนินงานในปัจจุบัน

คำสำคัญ: มะพร้าวน้ำหอม, กระบวนการผลิต, การจำลองสถานการณ์

Abstract

The objectives of this research were to study and analyze the production processes of aromatic coconuts in order to improve and enhance production efficiency suitable for businesses. The study began from transporting coconuts to the first production process through the final 12 workstations and examined which workstations should be adjusted and improved by simulating all 12 workstations with FlexSim Program. This program is used to estimate the production processes in the future. With this simulation program, factories do not have to invest their money to improve or develop future workstation model from the current one. The analysis and enhancement of this study revealed that three processes could increase the production efficiency and decrease working times by 39.58% compared with the present operation.

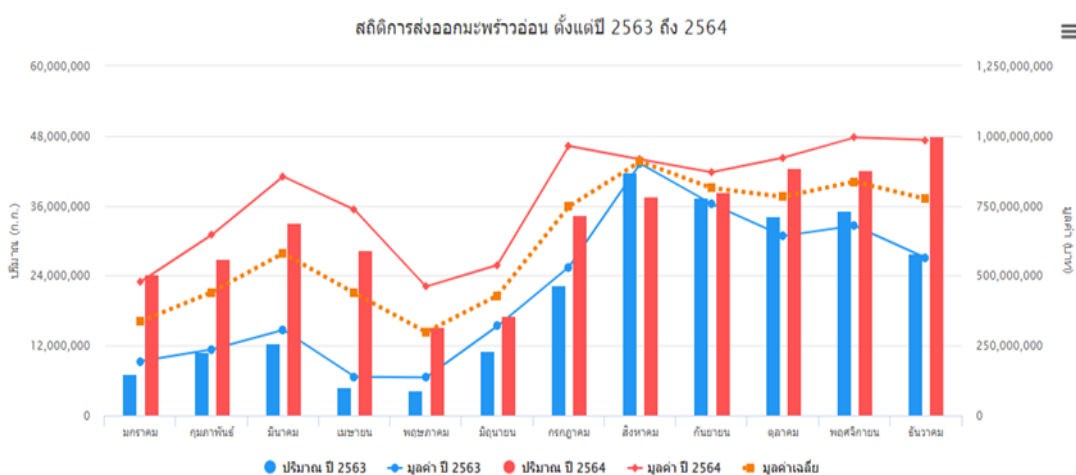
Keywords: Aromatic coconut, Production process, Simulation

1. บทนำ

ไทยเป็นผู้นำการผลิตและส่งออกผลไม้เมืองร้อนที่สำคัญและมีชื่อเสียงที่สุดในภูมิภาคอาเซียน มีมูลค่าการส่งออกผลไม้จำนวนมูลค่าเฉลี่ย 207,780,051,559 ล้านบาท (กรมการขนส่งทางบก, 2559) โดยเฉพาะมะพร้าวน้ำหอม ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความต้องการของเพิ่มสูงขึ้นในทุกปี โดยประเภทที่มีอัตราการนำเข้ามะพร้าวในปริมาณมาก อาทิเช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา ยุโรป จีน เป็นต้น (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2565) จากการรวบรวมสถิติพบว่า ตลาดส่งออกของมะพร้าวมีการเติบโตในช่วงปีที่ผ่านมา มีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2564 เฉลี่ย 7,382,962,576 ล้านบาท และยังมีโอกาสเติบโตได้มากยิ่งขึ้นจากรูปแบบพฤติกรรมผู้บริโภคที่มุ่งเน้นการใส่ใจสุขภาพมากยิ่งขึ้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 1

จากภาพรวมโดยการสังเคราะห์ความต้องการมะพร้าว น้ำหอม มีความนิยมซื้อมะพร้าวในรูปแบบมะพร้าวคั่ว น้ำมะพร้าวสด ไอศกรีมมะพร้าว ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในตลาดสด และแหล่งชุมชนต่าง ๆ โดยมักมีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจด้านการท่องเที่ยวของชาวไทยและต่างชาติ ก่อให้เกิดความต้องการสินค้าที่แปรรูปในปริมาณสูง ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตมะพร้าว น้ำหอม สำหรับส่งออกที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร ในลักษณะการส่งออกของมะพร้าว น้ำหอม ตัดแต่ง เรียกว่า มะพร้าวคั่ว คือ มะพร้าวที่นำมาปอกเปลือกเขียวออกทั้งหมดหรือบางส่วน จากนั้น ตัดแต่งให้มีรูปทรงกระบอกและแต่งให้ด้านบนเป็นรูปฝาคี และอีกรูปแบบคือมะพร้าวเจียว

เป็นมะพร้าวที่นำมาปลูกเปลือกขาวจนหมด หรือเหลือไว้บางส่วนเป็นฐานแล้วเจียแต่งผิวกะลาให้เรียบ จะเห็นได้ว่าทั้งปัจจัยแรงงานฝีมือและกระบวนการแปรรูปจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่สำคัญจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานเป็นแรงงานจากประเทศเมียนมาร์ กัมพูชา และ ลาว ที่ปัจจุบันได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ COVID-19 ส่งผลให้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานจึงกลายเป็นปัญหาสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานจำนวนมาก



ภาพที่ 1 สถิติการส่งออกมะพร้าวของประเทศ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะวิเคราะห์และศึกษา โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์มาใช้หาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมและวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันมะพร้าวน้ำหอม ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยวิศวกรและนักวางแผนในการตัดสินใจที่ถูกต้องในการออกแบบและการทำงานของระบบ (นิกร และคณะ, 2561) การจำลองครั้งนี้เลือกใช้ซอฟต์แวร์เฟลกซิม (Flexsim) ซึ่งเป็นการจำลองประเภทหนึ่ง โดยโปรแกรมให้ภาพรวมของระยะทาง เวลา และเป้าหมายการผลิตที่ต้องการ (Shannon, 1975) ทำให้แบบจำลองเฟลกซิมสามารถทำการจำลองได้เกือบทุกด้าน ตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการขนส่ง การจัดการวัสดุ การวางแผนคลังสินค้าบริการด้านสุขภาพ การบริการลูกค้า และอื่นๆ (Bathini *et al.*, 2018) การสร้างแบบจำลองมักจะทำตามขั้นตอนพื้นฐาน: การสำรวจ ระบบ การเก็บข้อมูล การสร้างแบบจำลอง การตรวจสอบแบบจำลอง รวมถึงการจำลองและรันผล การแสดงเอาต์พุตและการวิเคราะห์ผลการจำลอง (Syahputri *et al.*, 2021) การทดสอบการกระจายความน่าจะเป็น การใช้เครื่องมือนี้ เราจะได้การแจกแจงความน่าจะเป็นที่ดีที่สุดของการแจกแจงทั้งหมดในเวลาที่รวดเร็วและแม่นยำ (Burdok *et al.*, 2019) สามารถสะท้อนการทำงานของระบบในปัจจุบันและผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากแนวทางการลดระยะเวลาและ

กระบวนการทำงาน รวมถึงเสนอแนะเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิตของธุรกิจแปรรูปมะพร้าว น้ำหอมในอนาคต กระบวนการขั้นตอนดำเนินงานวิจัยจะประกอบไปด้วยการสำรวจและรวบรวม ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์กระบวนการไหลด้วยทฤษฎีความสูญเสียเปล่า 7 ประการ (7 waste) (Zhu *et al.*, 2014) และสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์สภาพในปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นจะต้องมีการปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration) และตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) (Syahputri *et al.*, 2021) รวมถึงการเปรียบเทียบและวัดประสิทธิภาพของแนวคิดการปรับปรุง กระบวนการผลิตสินค้าจากมะพร้าวน้ำหอม เนื่องจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์นั้นจะสามารถช่วยจำลองและวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนเพื่อช่วยในการศึกษาและพิจารณาความสัมพันธ์ ระหว่างระบบย่อยที่อยู่ภายใต้ระบบใหญ่ที่ซับซ้อน หรือช่วยวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการ เปลี่ยนแปลงเชิงข้อมูลหรือลักษณะการดำเนินงานในรูปแบบที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี เพื่อนำมา ศึกษากับบริษัทแห่งหนึ่งในอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ตั้งแต่กระบวนการผลิต จนถึงการส่ง สินค้าให้กับลูกค้า เพื่อสามารถพัฒนาแก้ไขหรือปรับปรุงขั้นตอน หาแนวทางใหม่ให้สามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมและเพิ่มอัตราผลผลิต (Productivity) ได้

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

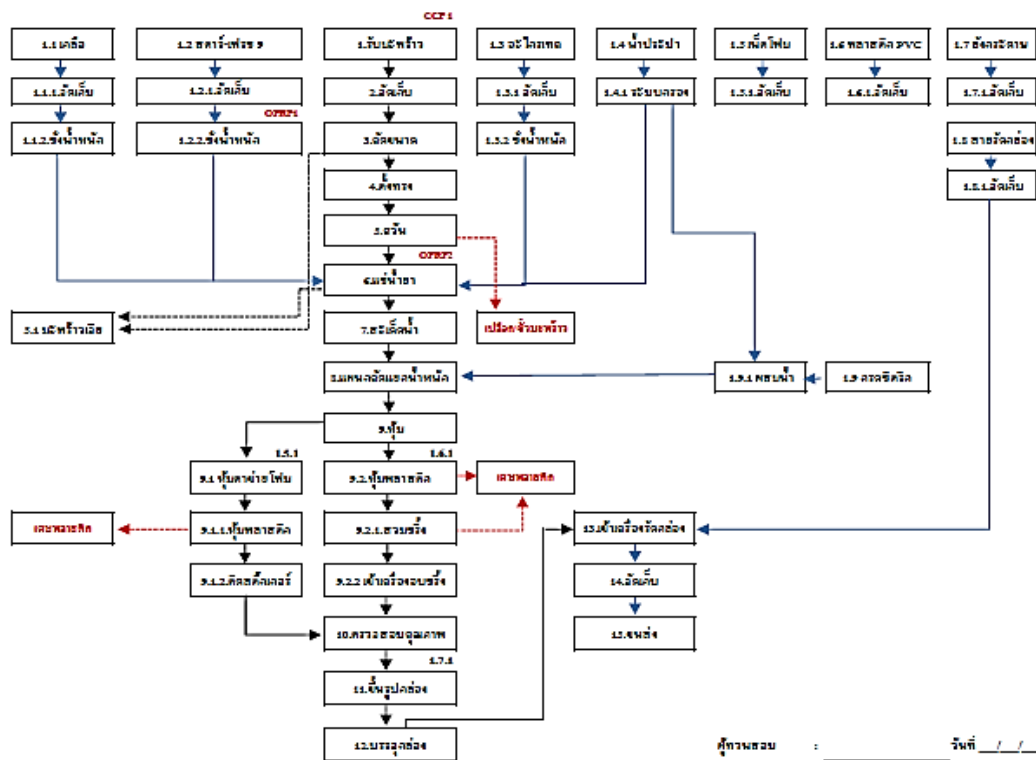
2.1 เพื่อสำรวจและวิเคราะห์กระบวนการการผลิตมะพร้าวน้ำหอม

2.2 เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองสำหรับการบริหารจัดการ รวมถึงเสนอแนะ แนวทางการยกระดับประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอม

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

สำหรับการศึกษานี้คัดเลือกบริษัทแปรรูปมะพร้าวน้ำหอม ตั้งอยู่ที่จังหวัดราชบุรี มีผลิตภัณฑ์หลัก 2 ชนิด ได้แก่ มะพร้าวควั่นและมะพร้าวเจียว ซึ่งปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษากำลังประสบปัญหาการจัดการจำนวนแรงงานและเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิต ซึ่งต้องใช้แรงงานมากกว่า 120 คนต่อวัน โดยปัจจุบันมีกำลังการผลิตได้เพียง 26,000 ลูกต่อวัน จากกำลังการผลิตเป้าหมายที่ประมาณ 40,000 ลูกต่อวัน ซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการทำงานในปัจจุบันของโรงงานผลิตมะพร้าวน้ำหอมควั่น ประกอบด้วย สถานีงานหลัก 12 สถานี ซึ่งแต่ละสถานีงานจะใช้แรงงานและเครื่องจักรทำงานร่วมกัน ดำเนินการ ประสานเป็นลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง โดยรายละเอียดการทำงานแต่ละกระบวนการ แสดงดังภาพ ที่ 2 เริ่มตั้งแต่การรับมะพร้าวถึงกระบวนการบรรจุกล่องเพื่อจัดส่งให้ลูกค้า ปัจจุบันมีพนักงานทั้งสิ้น 14 คน และเครื่องจักรจำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดกระบวนการดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 แผนผังกระบวนการและขั้นตอนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมคว้น



ภาพที่ 3 แสดงกิจกรรมและขั้นตอนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมคว้น



ซึ่งรายละเอียดในแต่ละสถานีนงานมีขั้นตอนการทำงาน และระยะเวลา ดังแสดงตารางที่ 1

1. รับวัตถุดิบ ตรวจสอบคุณลักษณะสภาพปรากฏทั่วไป สิ่งปลอมปนและสารพิษตกค้าง
2. จัดเก็บวัตถุดิบ จัดเก็บผลิตภัณฑ์โดยแยกตามประเภท ชนิด และความเสียหายจากการวางซ้อน
3. ควัน ดำเนินการปอกเปลือกมะพร้าวตามรูปทรงที่กำหนด
4. ตัดแต่ง ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์และรูปทรงของมะพร้าวที่ควัน ตามกำหนด
5. แขน้ำยา ตรวจสอบและการเตรียมน้ำยาใช้ในรายงานการซัง-เตรียมสารละลาย
6. สะเด็ดน้ำ นำวัตถุดิบที่ผ่านการแขนน้ำยา ตั้งทิ้งไว้
7. ซังน้ำหนัก ตรวจสอบคุณภาพน้ำหนักของสินค้าให้อยู่ในช่วงที่กำหนด
8. หุ้มพลาสติก จะต้องตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ ไม่ชำรุด เสียรูปทรงหรือปนเปื้อน
9. อบฟิล์ม นำวัตถุดิบที่ผ่านการซังน้ำหนักตามกำหนดผ่านเครื่องอบ
10. บรรจุลงกล่อง ให้ได้ขนาดและปริมาตรตามที่กำหนดไว้
11. จัดเก็บ ดำเนินการเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณที่จุดพักสินค้าที่กำหนดไว้ ซึ่งควบคุมอุณหภูมิห้องเย็นไม่เกิน 7 องศาเซลเซียส
12. ขนส่ง จัดเรียงสินค้าพร้อมลำเลียงขึ้นรถ ตามลำดับการขนส่งเพื่อการบริหารจัดการที่สะดวก

ตารางที่ 1 ขั้นตอน ระยะเวลา และจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการแปรรูป

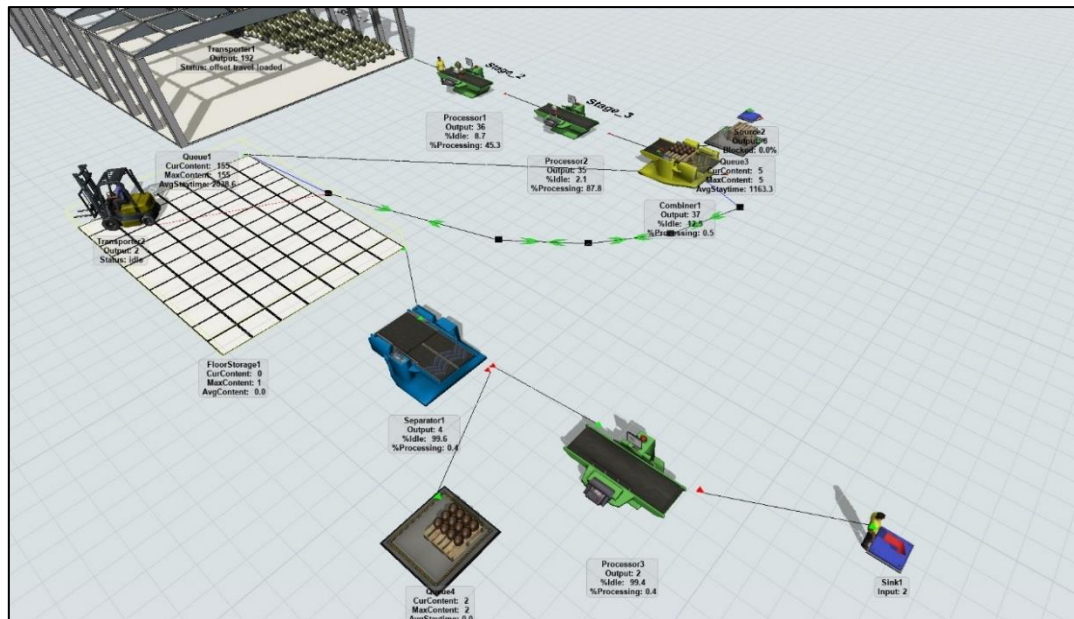
ลำดับที่	รายละเอียดกระบวนการ	ระยะเวลา (วินาที)	เครื่องจักร	จำนวน แรงงาน
1	รับมะพร้าว	600	-	1
2	จัดเก็บมะพร้าวในคลัง	60	รถโฟล์คลิฟ	1
3	ทะลายลูกมะพร้าว	60	มีดปลอก	1
4	ปอกเปลือก	120	มีดปลอก	1
5	ลำเลียงมะพร้าว (ระยะทาง 50 m.)	300	รถเข็น	1
6	แขนน้ำยา	60	-	1
7	สะเด็ดน้ำ ซับน้ำ	20	-	1
8	ตรวจสอบคุณภาพ	20	-	1
9	ซังน้ำหนัก	20	ตราซัง	1
10	ห่อหุ้มด้วยพลาสติก	20	-	1
11	บรรจุกล่อง	20	-	1
12	จัดเก็บ	60	-	1
รวม		1,360	-	12

3.2 กระบวนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

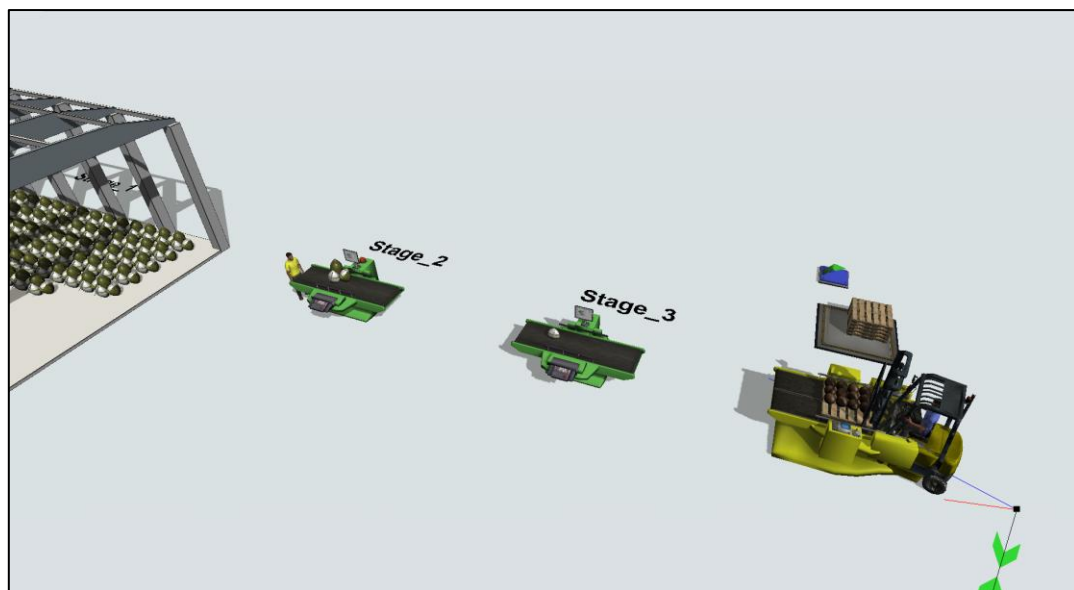
3.2.1 ดำเนินการสำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายตัวและความสัมพันธ์ของแต่ละสถานงาน ดำเนินการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในการสร้างแบบจำลอง นำเข้าข้อมูลด้านกำลังคนและเครื่องจักร รวมถึงเปรียบเทียบพารามิเตอร์ในด้านของจำนวนแรงงานที่ใช้ในแต่ละสถานงาน และเวลาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านเวลาที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้จริงเฉลี่ยจำนวน 30 ชุดข้อมูลต่อกระบวนการทำงาน โดยยอมรับความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 จากนั้นนำข้อมูลเวลาการทำงานที่ได้จากการเก็บข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าการแจกแจงด้วยโปรแกรมทางสถิติและมีการกำหนดค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ดังนี้

1. กระบวนการนำเข้าของมะพร้าวน้ำหอม จากการสำรวจข้อมูลพบว่าการแจกแจงแบบ lognormal โดยกำหนดให้ยาพาหนะนำทะเลายมะพร้าวเข้ามาในระบบ เป็นช่วงเวลาที่สะท้อนกับการจัดส่งโดยปกติของโรงงานในรูปแบบของตารางเวลา (schedule) โดยมีจำนวนการเข้ามาของมะพร้าวน้ำหอม รวม 26,000 ลูก/วัน
2. กระบวนการจำลองระบบนำเข้า ระยะเวลารอ ระยะเวลาดำเนินการ เครื่องจักร ระหว่างดำเนินงานด้วยฟังก์ชัน Source, Queue, Transporter, Combine, Separator, และ Sink
3. พิจารณาจำนวนมะพร้าวที่ตกมาตรฐานการผลิต และที่สูญเสียระหว่างการผลิต จากข้อมูลการเข้ามาและจำนวนของอัตราของผลผลิตที่ได้จริง พบว่ามีของเสียคิดเป็นร้อยละ 5.10 ของมะพร้าวน้ำหอมทั้งหมดก่อนเข้าสู่กระบวนการวัน
4. การกำหนดเวลาในการประมวลผล (Run) แบบจำลอง โดยกระบวนการผลิตด้วยแบบจำลองทางสถานการณ์เริ่มที่เวลา 8.00 น. และสิ้นสุดที่เวลา 20.00 น. ซึ่งเป็นระยะเวลา (Replication length) 1 วันทำการ คิดเป็นเวลาการผลิตทั้งหมด 12 ชั่วโมง (รวมเวลาพักและเวลาในการทำงานล่วงหน้า) โดยกำหนดจำนวนรอบของการประมวลผล (Number of replication) เท่ากับ 30 รอบ

ภาพรวมกระบวนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Flexsim ดังแสดงในภาพที่ 4 และภาพที่ 5 โดยแบบจำลองสถานการณ์จะถูกแบ่งออกเป็น 12 สถานงาน ตามแผนภาพกระบวนการไหล โดยมีกระบวนการทำงานในสถานงานต่าง ๆ สอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริง



ภาพที่ 4 แสดงแบบจำลองสถานการณ์กระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมควั่น



ภาพที่ 5 แสดงแบบจำลองสถานการณ์กระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมควั่น (ต่อ)

3.2.2 กระบวนการเปรียบเทียบและการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification and validation of simulation model)

กระบวนการจำลองสถานการณ์ที่มีความถูกต้องและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้งาน จำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องให้มีค่าใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริงมากที่สุด โดยการเปรียบเทียบด้วยโปรแกรม Flexsim verification ประกอบไปด้วยการทดสอบขั้นตอนการ

ทำงานของเครื่องจักรและพนักงานในกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีลักษณะการทำงานใกล้เคียงสภาพการทำงานจริงหรือไม่ อาทิเช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุที่สนใจ พฤติกรรมการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร เป็นต้น ซึ่งในแบบจำลองจะกำหนดวัตถุที่สนใจ (Entity) เป็นข้อมูลงาน ได้แก่ การเคลื่อนที่ของมะพร้าวสด การปอกเปลือก การควั่น และการบรรจุหรือรูปแบบการดำเนินงานของพนักงานในงานย่อยแต่ละงาน โดยกำหนดความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไว้ที่ร้อยละ 5 หลังจากนั้นนำค่าที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับจากการปฏิบัติงานจริงด้วยสมการที่ 1 พบว่า ภาพรวมอยู่ที่ร้อยละ 2.35 จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองมีความใกล้เคียงผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สามารถนำมาใช้ในการจำลองการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาได้

$$\%Difference = \frac{[E-S]}{S} \times 100 \quad (1)$$

จากนั้นเป็นกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องด้วยพารามิเตอร์ จำนวนมะพร้าวน้ำหอมควั่นที่ผลิตได้ (Number out) ในสถานการณ์จริงผลิตได้จำนวน 24,700 ลูก ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ผลิตมะพร้าวน้ำหอมควั่นได้ 24,608 3) จำนวนของเสีย (Loss) ในสถานการณ์จริงเกิดของเสีย 1,326 ลูก (ร้อยละ 5.10) ผลจากแบบจำลองสถานการณ์เกิดของเสียเฉลี่ย 1,301 ลูก (ร้อยละ 5.28) 4) เวลาในการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในระบบ (Through put time) เป็นเวลาที่มะพร้าวน้ำหอมเริ่มเข้าสู่กระบวนการผลิตจนกระทั่งออกจากกระบวนการผลิต ซึ่งจากรายงานการประมวลผลมีเวลาทั้งสิ้น 21.3 นาที สอดคล้องกับข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมจากสถานการณ์จริงคือ 22.12 นาที 5) สถานการณ์ที่ใช้เวลาในการผลิตแต่ละรอบสูงที่สุด คือสถานการณ์ การปอกเปลือก มีค่าอยู่ที่ 2 นาทีต่อคนต่อลูก โดยขั้นตอนการปอกเปลือกเป็นขั้นตอนที่ใช้มีด แต่เนื่องจากความบกพร่องของบุคลากร ถือเป็นอัตราการผลิตที่มีค่าแปรปรวนและประสิทธิภาพการทำงานต่ำที่สุดจากกระบวนการทั้งหมด จากรายงานการประมวลผลพบว่า สถานการณ์ที่เป็นคอขวด (Bottle neck) ของกระบวนการผลิต คือสถานการณ์การปอกเปลือก เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีค่าเฉลี่ยของเวลารอคอย (Waiting time) และจำนวนแถวคอย (Number waiting) สูงที่สุด

4. ผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้คัดเลือกแนวทางปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการผลิตได้ตั้งตัวแปรความคาดหวังในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กรณีปรับปรุงกระบวนการทำงาน ไว้ดังนี้

1. ระบบปัจจุบัน
2. ลดระยะเวลาดำเนินงานไม่เกิน 9 ชั่วโมง (รวมระยะเวลาพัก 8.00 – 17.00 น.)



- 2.1 ปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินงานของพนักงานที่ประสิทธิภาพต่ำ
- 2.2 เพิ่มเติมเครื่องบอคมะพร้าว 1 เครื่อง ราคา 19,000 บาท
- 2.3 เพิ่มเติมสายพานลำเลียง 1 ชุด ราคา 40,000 บาท
3. ดำเนินการทั้งข้อ 2.1 + 2.2 + 2.3

จากการจำลองสถานการณ์โดยการปรับเปลี่ยน และเพิ่มเติมพารามิเตอร์ รวมถึงอุปกรณ์เครื่องจักร ในกระบวนการทำงานตามสถานการณ์ที่พิจารณาดังข้างต้น โดยปัจจัยที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับได้แก่ ระยะเวลาดำเนินงาน ความล่าช้ารวม จำนวนพนักงานรวม ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลองสถานการณ์

ลำดับที่	รูปแบบการจำลองสถานการณ์	ระยะเวลา 1 รอบการทำงาน (นาท)	ระยะเวลาทำงานรวม (ชั่วโมง)	จำนวนพนักงาน (คน)	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงระยะเวลา
1	ระบบปัจจุบัน	22.06	12.00	12	0
2.1	ปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินงานของพนักงานที่ประสิทธิภาพต่ำ	20.32	10.25	12	ลดลง (14.58)
2.2	เพิ่มเติมเครื่องบอคมะพร้าว 1 เครื่อง มูลค่า 19,000 บาท	18.56	8.50	10	ลดลง (29.17)
2.3	เพิ่มเติมสายพานลำเลียง 1 ชุด มูลค่า 40,000 บาท	17.87	9.15	12	ลดลง (23.15)
3	กรณีดำเนินการทั้งข้อ 2.1 + 2.2 + 2.3	13.22	7.25	10	ลดลง (39.58)

จากแนวทางการแก้ไขปรับปรุงดังแนวทางดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบจำลองย่อย 12 สถานี ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อให้ได้ผลผลิตตามค่าคาดหวังคือ 26,000 ลูกต่อวัน โดยมีเวลาในการทำงานเท่ากับ 9 ชั่วโมง (รวมเวลาพัก) ตามค่ามาตรฐานโรงงานที่จะกำหนดขึ้นมาใหม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า

1. ปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินงานของพนักงานที่ประสิทธิภาพต่ำ โดยการโยกย้ายไปทำงานบุคลากรที่มีภาระงานต่ำ มาสนับสนุนกระบวนการควดควดที่เป็นสถานีนงาน ปอกเปลือก จำนวน 2 คน พบว่า ช่วยลดระยะเวลาการดำเนินงานได้ประมาณ 14.58
2. ปรับเปลี่ยนกระบวนการโดย เพิ่มเติมเครื่องบดมะพร้าว 1 เครื่อง ราคา 19,000 บาท ทำให้มีเครื่องจักรเข้ามาช่วยในกระบวนการทำงานเพิ่มขึ้น สามารถทำงานได้ตลอดระยะเวลา ไม่ต้องคำนึงถึงการหยุดพัก เทียบเท่ากับแรงงาน มีประสิทธิภาพทั้งความรวดเร็วและความแม่นยำในการทำงาน พบว่า ช่วยลดระยะเวลาการดำเนินงานได้ประมาณ 29.17
3. ปรับเปลี่ยนกระบวนการโดย เพิ่มเติมสายพานลำเลียง 1 ชุด ราคา 40,000 บาท ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานคนขนย้ายด้วยรถเข็นลากจูง ในระยะทาง 50 เมตร ทำให้เกิดความล่าช้าในส่วนของการดำเนินงาน ทำให้เกิดความล่าช้าสะสมในสถานีนงานนี้เพิ่มเติม จากการปรับเปลี่ยนกระบวนการโดยใช้สายพานลำเลียง พบว่า ช่วยลดระยะเวลาการดำเนินงานได้ประมาณ 23.15
4. ปรับเปลี่ยนกระบวนการโดย ดำเนินการทั้งข้อ 2.1 + 2.2 + 2.3 ทำให้กระบวนการทำงานแต่ละสถานีนมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น มีเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน เพิ่มความแม่นยำ ลดความล่าช้า และทำให้กระบวนการบริหารจัดการเพิ่มสูงขึ้น ระยะเวลาการทำงานแล้วเสร็จเร็วกว่ารูปแบบปัจจุบัน สามารถจัดสรรแรงงานไปทำกระบวนการอื่น หรือเพิ่มเพิ่มกำลังการผลิตได้ โดยหากมีการปรับปรุงแบบครบถ้วน พบว่า ช่วยลดระยะเวลาการดำเนินงานได้ประมาณ 39.58

5. สรุปผลและการอภิปรายผล

ในงานวิจัยนี้ได้้นำการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฟล็กซ์ซิม (FlexSim) มาใช้ในการจำลองกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมของสถานประกอบการแห่งหนึ่ง ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวจะลดต้นทุนในการนำทรัพยากร เช่น เครื่องจักร พนักงาน สถานีนงาน ฯลฯ มาดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพจากการทำงานจริง และผลจากการใช้โปรแกรมดังกล่าวจะสามารถช่วยให้สถานประกอบการลดต้นทุนลงได้ถึงร้อยละ 39.58 ทั้งนี้ทั้งนั้นการวิจัยนี้ยังเป็นการวิจัยเฉพาะกระบวนการผลิตเท่านั้น ซึ่งในส่วนอื่นผู้ที่สนใจที่จะทำการต่อยอดงานวิจัยสามารถใช้เทคนิคหรือวิธีการอื่นมาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของสถานประกอบการแห่งนี้ได้อีก เช่น การศึกษาโซ่อุปทานทั้งระบบ การจัดวางผังโรงงานที่เหมาะสม เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

- กรมการขนส่งทางบก. (2559). **โครงการศึกษาต้นทุนการขนส่งและกระจายสินค้าเพื่อรองรับการพัฒนาศูนย์ขนส่งสินค้าทั่วประเทศ**. ค้นจาก <http://www.thaitruckcenter.com>
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). **สถิติการส่งออก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร**. ค้นจาก http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2564
- นิกร จันภิรม, สุภาณี เสี่ยงศรี และกอบสุข คงมนัส. (2561). พัฒนคติของอาจารย์ และนักศึกษาพยาบาลต่อการเรียนการสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation). **วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์**, 10(2), 222-233.
- Bathini, S.K., Raju, G., & Janardhana, G. (2018). Simulation Modelling and Analysis of Flexible Manufacturing Systems with flexsim software. **Research Journal of Engineering and Technology**, 9, 85. Doi: 10.5958/2321-581X.2018.00013.2
- Burdok A, Chlebus, E., Nowakowski, T., & Tubis, A. (2019). **Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance**. New York: Springer.
- Shannon, R.E. (1975). **Systems Simulation the Art and Science**. n.p.
- Syahputri, K., Sari, R.M., Rizkya, I., Tarigan, U., & Agustina. (2021). Simulation of vise production process using Flexsim Software. IOP Conference Series: **Materials Science and Engineering**, 1122(1), 012036. Doi: 10.1088/1757-899x/1122/1/012036
- Zhu, X., Zhang, R., Chu, F., He, Z., & Li, J. (2014). A Flexsim-based Optimization for the Operation Process of Cold-Chain Logistics Distribution Centre. **Journal of Applied Research and Technology**, 12, 270-278. Doi: 10.1016/S1665-6423(14)72343-0