



การจัดตารางการอบผลไม้อบแห้งโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

Drying Scheduling for Dried Fruit Product by Computer Simulation

นาย ภูชิสต์ รักสัตย์

รหัสนักศึกษา 580610604

นาย อาณกร นิตน์วิจิตร

รหัสนักศึกษา 590610363

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.อนิรุท ไชยจรรวณิช



ที่มาและความสำคัญของโครงการ



ผลไม้อบแห้ง เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปผลไม้ จัดอยู่ในกลุ่มอาหารแห้ง (Dried food) หรืออาหารกึ่งแห้ง (Intermediate moisture food) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ที่อยู่ในสภาพดี ไม่เน่าเสีย โดยอาจนำมาผ่านกรรมวิธีแปรรูปเป็น ผลไม้ดองหรือผลไม้แช่อิ่มก่อน หรือไม่ได้ มาทำแห้ง (dehydration) เพื่อ ลดความชื้นตามต้องการโดยใช้แสงแดด (sundrying) หรือนำไปอบแห้ง

วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรบ้านล่ำมช้าง



ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2557 เกิดจากการรวมตัวกันของเกษตรกรชาวบ้านจัดตั้งกลุ่มแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเกษตรกรทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มเป็นเจ้าของกิจการ และได้รวบรวมผลผลิตทางการเกษตรที่ได้คัดสรรคุณภาพ ทั้งจากสมาชิกและไม่ใช่มชิก เพื่อนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ผลไม้อบแห้ง โดยผลิตภัณฑ์หลักของวิสาหกิจชุมชนบ้านล่ำมช้าง ได้แก่ กล้วยอบแห้ง มะม่วงอบแห้ง ลำไยอบแห้ง แก้วมังกรอบแห้ง เป็นต้น

วัตถุประสงค์



จัดตารางการอบผลไม้อบแห้งแบบหลายชนิดพร้อมกันโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

ขอบเขตการศึกษา



1. ทำการศึกษา ณ วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรบ้านลำช้าง
2. วิเคราะห์และเก็บข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาของกระบวนการผลิต และความสูญเสียของเวลาในงานระหว่างกระบวนการผลิต โดยการใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ Arena เพื่อเปรียบเทียบค่าความสูญเสียของเวลาจากกระบวนการผลิตผลไม่อบแห้ง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษากระบวนการผลิตผลไม้อบแห้งของวิสาหกิจชุมชน

3. สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์

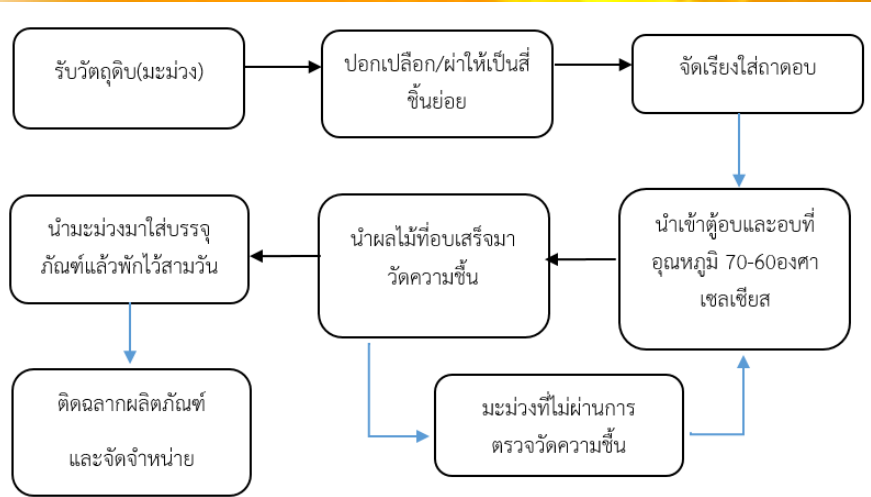
2. เก็บข้อมูลโดยจากจับเวลาทุกกระบวนการผลิตของผลไม้อบแห้งทั้งสามชนิด

4. ทำการสรุปการทดลอง

1. ศึกษากระบวนการผลิตผลไม้อบแห้งของวิสาหกิจชุมชน

จากการเข้าไปศึกษากระบวนการผลิตผลไม้อบแห้งทั้งสามชนิด (มะม่วง, ลำไย, มะเขือเทศ) ณ วิสาหกิจชุมชน ได้ทำการสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้

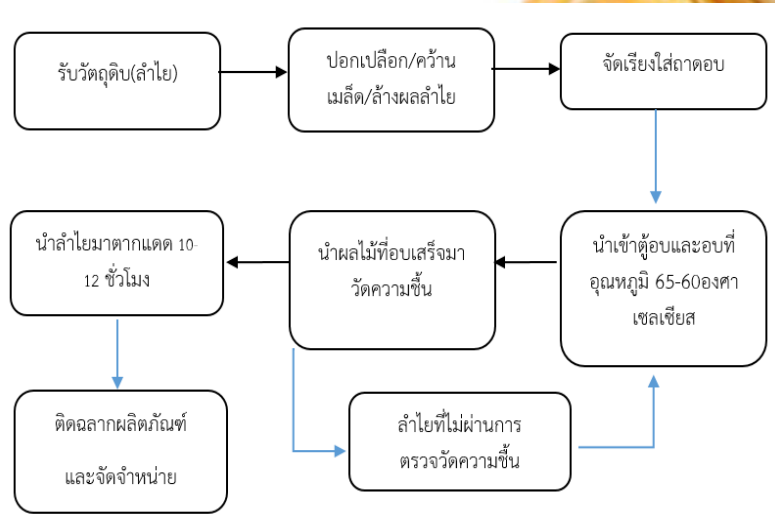
1.1 กระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้ง



1. นำมะม่วงสุกมาไว้ที่ห้องเก็บวัตถุดิบ
2. นำมะม่วงสุกมาปอกเปลือกเปลือกทั้งลูก
3. นำมะม่วงสุกที่ทำการปอกเปลือกแล้วไปให้ส่วนที่ทำการหั่น โดยทำการหั่นมะม่วงเป็นชิ้น
4. นำถาดที่จัดเรียงมะม่วงเสร็จแล้วไปไว้ที่รถเข็นสำหรับเข้าตู้อบ เรียงเป็นชั้นจนเต็มจำนวน 9 ชั้น
5. นำมะม่วงในรถเข็นเข้าตู้อบ ใช้เวลาในการอบประมาณ 7 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส และทำการตรวจเช็คว่าได้ระดับความชื้นที่พอใจหรือไม่
6. นำมะม่วงที่อบเสร็จแล้วและได้ระดับความชื้นที่ต้องการ มาแบ่งใส่ถุงพลาสติก ถุงละ 5 กิโลกรัมที่ยังอบไม่ได้ระดับความชื้นที่ต้องการ จะนำกลับไปอบอีกครั้งหนึ่ง
7. ปลดปล่อยมะม่วงอบที่แบ่งใส่ถุงทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน
8. จากนั้นนำมะม่วงอบแห้งมาแบ่งใส่ถุงซิปล็อค และติดฉลากผลิตภัณฑ์

1.ศึกษากระบวนการผลิตผลไม้อบแห้งของวิสาหกิจชุมชน (ต่อ)

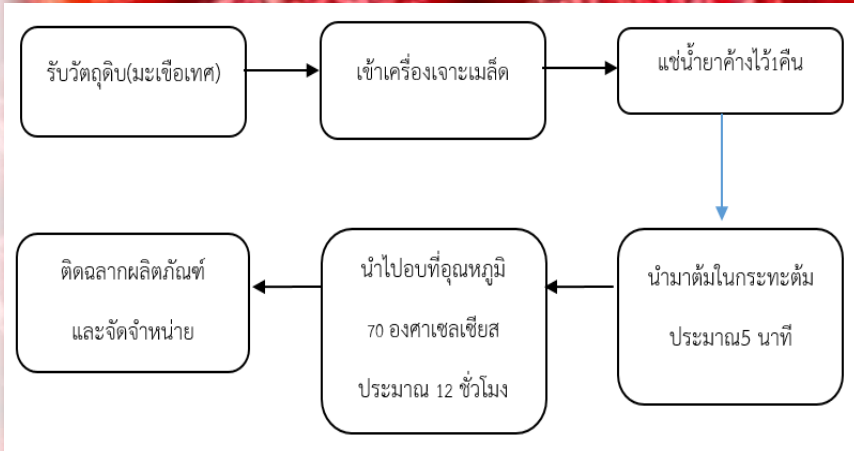
1.2 กระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง



1. นำลำไยสุกมาไว้ที่ห้องเก็บวัตถุดิบ
2. นำลำไยสุกมาปอกเปลือกทั้งลูกและคว้านเมล็ดออกจากนั้นจึงล้างผลลำไย
3. นำถาดที่จัดเรียงลำไยเสร็จแล้วไปไว้ที่รถเข็นสำหรับเข้าตู้อบเรียงเป็นชั้นจนเต็ม จำนวน 9 ชั้น
4. นำลำไยในรถเข็นเข้าตู้อบ ใช้เวลาในการอบประมาณ 4 ชั่วโมงอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส และทำการตรวจเช็คว่าได้ระดับความชื้นที่พอใจหรือยัง
5. นำลำไยที่อบเสร็จแล้วและได้ระดับความชื้นที่ต้องการ มาแบ่งใส่ถาดและนำไปตากแดด 10-12 ชั่วโมง ส่วนลำไยที่ยังอบไม่ได้ระดับความชื้นที่ต้องการ จะนำกลับไปอบอีกครั้งหนึ่ง
6. นำลำไยอบแห้งมาแบ่งใส่ถุงซิปล็อคและติดฉลากผลิตภัณฑ์

1.ศึกษากระบวนการผลิตผลไม้อบแห้งของวิสาหกิจชุมชน (ต่อ)

1.3 กระบวนการผลิตมะเขือเทศอบแห้ง



1. นำมะเขือเทศมาไว้ที่ห้องเก็บวัตถุดิบ
2. นำมะเขือเทศที่ได้มาเข้าเครื่องเจาะเมล็ด
3. นำมะเขือเทศที่ได้รับการเจาะเมล็ดออกไปแล้วมาใส่ถุงที่มีน้ำยาปูนใสถุงละ 5 กิโลกรัมแช่ค้างไว้คืน
4. นำถุงมะเขือเทศที่ได้รับการแช่น้ำปูนใสไว้แล้วหนึ่งคืนมาแกะถุงแล้วนำไปต้มในกระทะที่มีระดับน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที
5. นำมะเขือเทศที่ได้รับการต้มมาพักชั่วคราวจากนั้นจึงนำไปเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง
6. นำมะเขือเทศอบแห้งมาแบ่งใส่กล่องพลาสติกและติดฉลากผลิตภัณฑ์

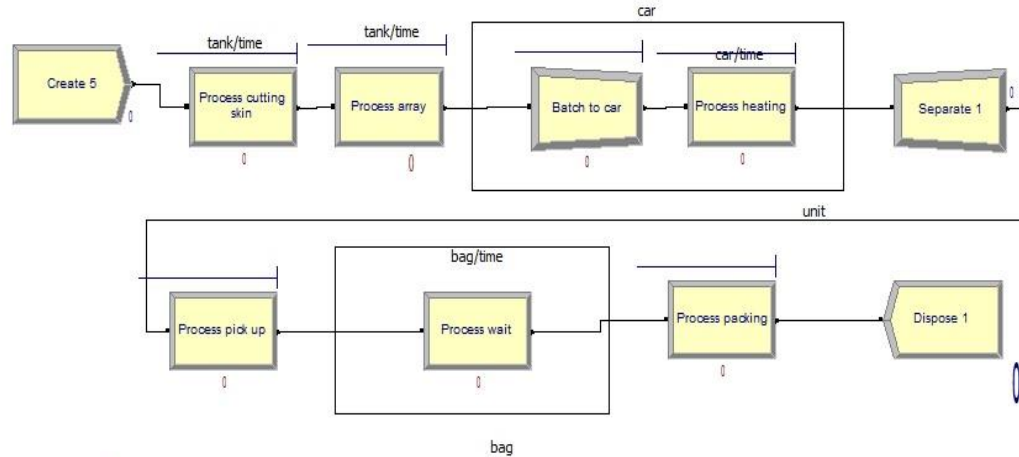
2. เก็บข้อมูลโดยจากจับเวลาทุกกระบวนการผลิตของผลไม้อบแห้งทั้งสามชนิด

จากการได้ทำการศึกษาที่ วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรบ้านลำน้ำช้าง มีลักษณะของกระบวนการผลิตเป็นแบบทำตามความต้องการของลูกค้า (Make to order) โดยที่ผ่านมาได้ศึกษาและเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของวิสาหกิจ ได้ข้อมูลของกระบวนการผลิตมะม่วงอบแห้ง ลำไยอบแห้ง และมะเขือเทศอบแห้ง โดยกระบวนการทั้งสามอย่างนั้น มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ขั้นตอนการผลิตของวัตถุดิบและรายละเอียดการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งได้สรุปไว้แล้วในรูปเล่มรายงานแล้ว



3.สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์

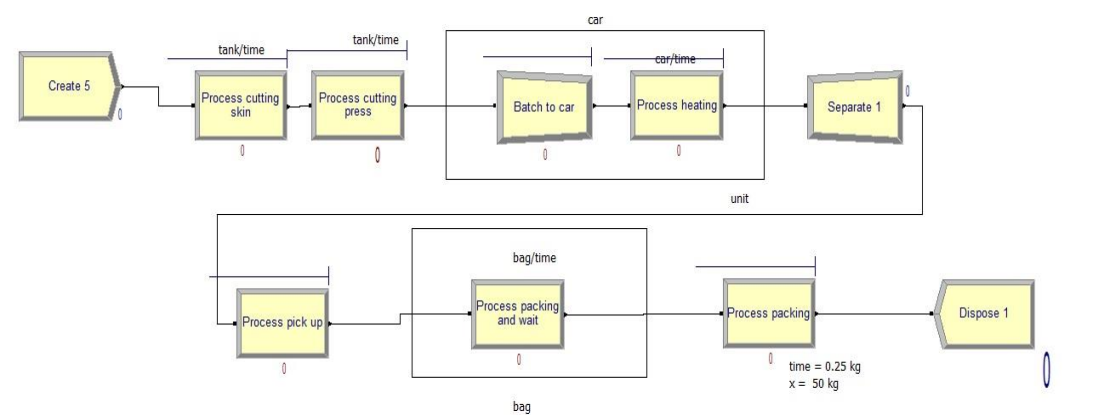
ขั้นตอนต่อไปคือการเขียนแบบจำลองสถานการณ์แบบเรียงตามลำดับการทำงานด้วยโปรแกรมอารีนา (Arena) จากนั้นจึงบันทึกข้อมูลการกระจายตัวทางสถิติของเวลาลงในแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมา โดยแบบจำลองสถานการณ์ที่ใช้แทนการทำงานของการผลิตไม้อบแห้งและค่าที่ได้จากแบบจำลองสามารถแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



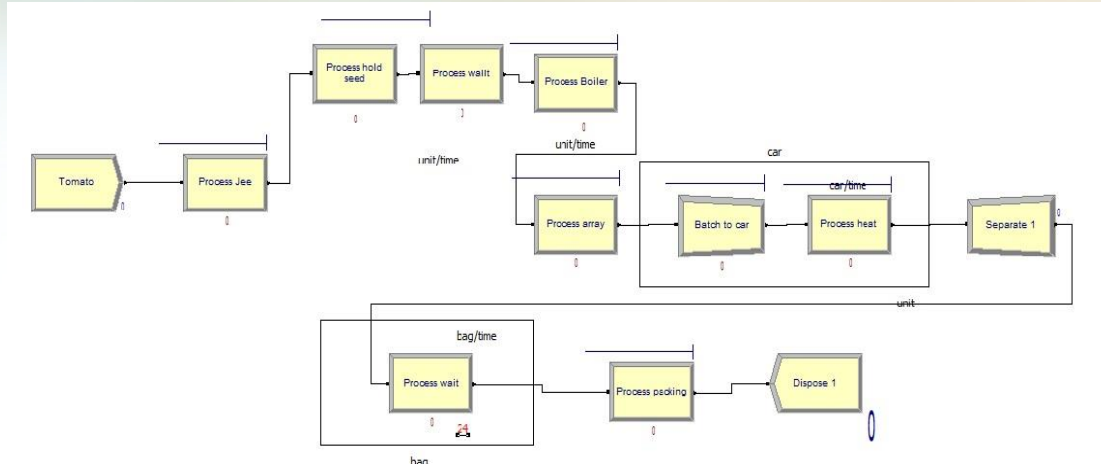
แบบจำลองสถานการณ์ของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Total Time	151.88	.19413	150.06	159.54	434

แบบจำลองสถานการณ์ของผลิตภัณฑ์ลำไยอบแห้ง



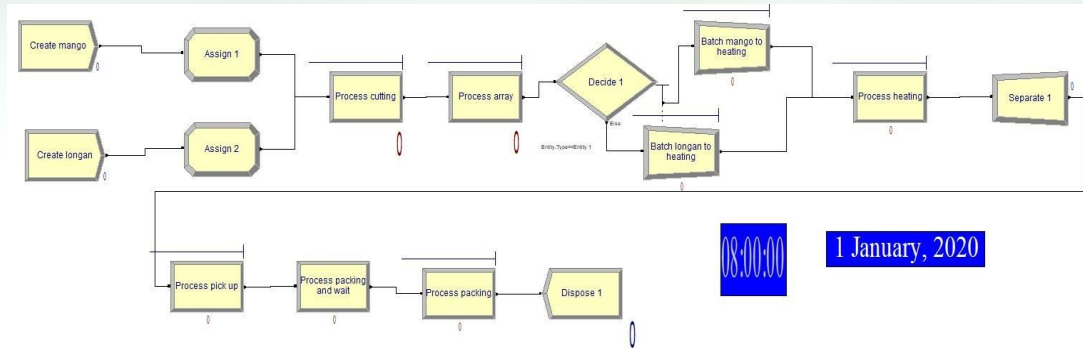
Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Total time	123.05	.06365	122.56	123.47	50



แบบจำลองสถานการณ์ของผลิตภัณฑ์มะเขือเทศอบแห้ง

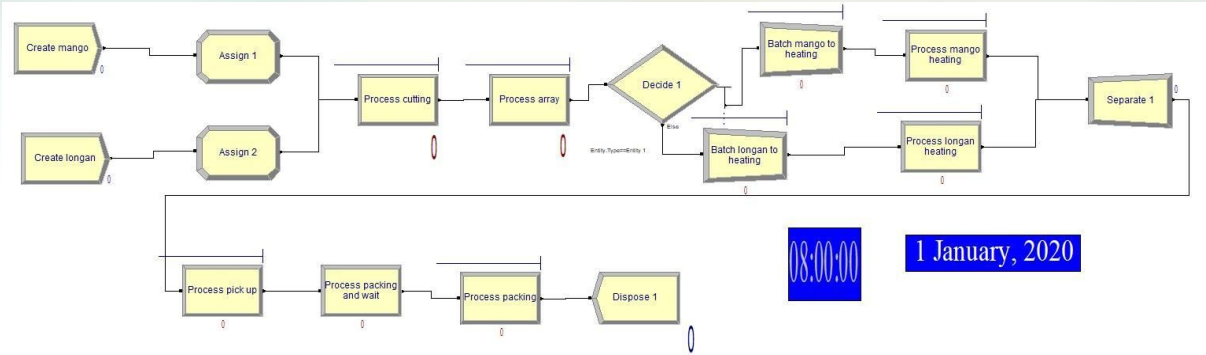
Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Total Time	79.775	.08414	79.003	80.142	87

แบบจำลองสถานการณ์มะม่วงอบแห้งและลำไยอบแห้งแบบใช้ตู้อบร่วมกัน



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	47.060	.00113	47.057	47.062	10
Statistic Total Time	150.04	.03022	150.00	150.11	10
Statistic Entity1	102.98	.03014	102.94	103.05	10

แบบจำลองสถานการณ์มะม่วงและลำไยอบแห้งแบบจัดตารางตู้อบใหม่โดยการแบ่งตู้อบ

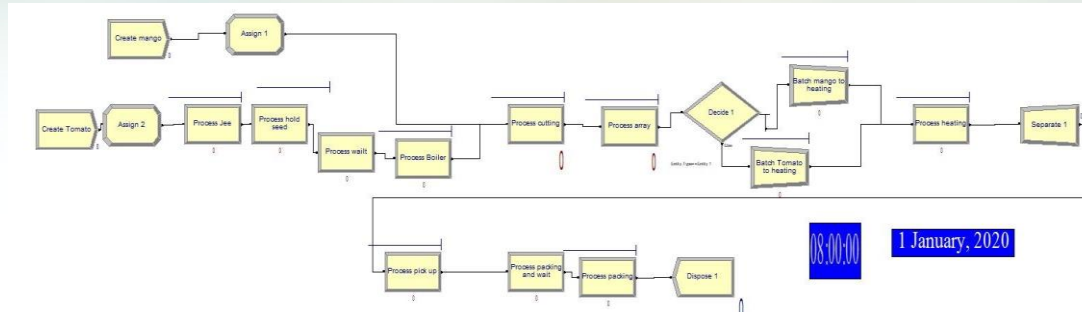


1 January, 2020

OUTPUTS

Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	32.336	.36036	31.379	32.576	10
Statistic Total Time	131.35	.50999	130.21	132.38	10
Statistic Entity1	99.022	.28434	98.782	99.807	10
...	...	...	...	...	...

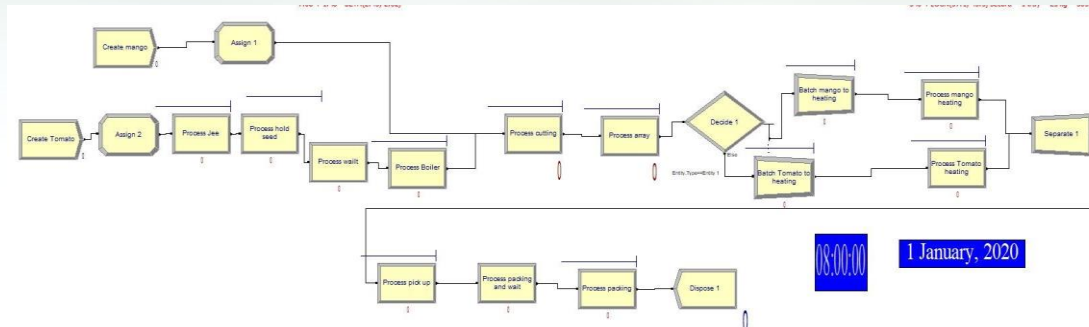
แบบจำลองสถานการณ์มะม่วงและมะเขือเทศอบแห้งแบบใช้ตู้อบร่วมกัน



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	78.736	.26965	78.009	78.963	10
Statistic Total Time	175.91	.26987	175.20	176.20	10
Statistic Entity1	97.181	.02731	97.130	97.243	10

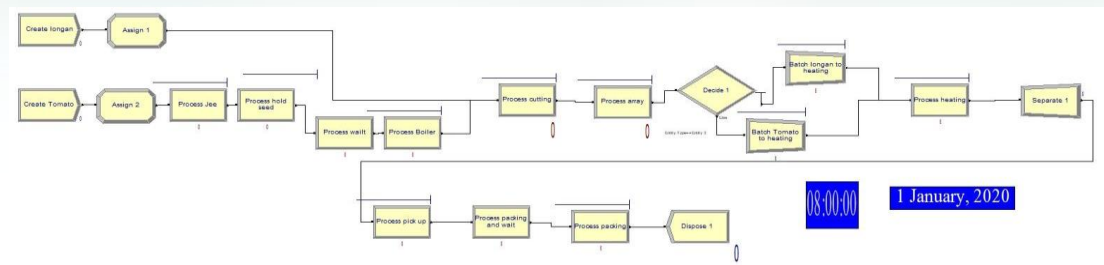
แบบจำลองสถานการณ์มะม่วงและมะเขือเทศอบแห้งแบบจัดตารางตู้อบใหม่

โดยการแบ่งตู้อบ



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entiy2	78.907	.02214	78.870	78.963	10
Statistic Total Time	176.09	.04517	176.00	176.20	10
Statistic Entity1	97.185	.02968	97.130	97.243	10

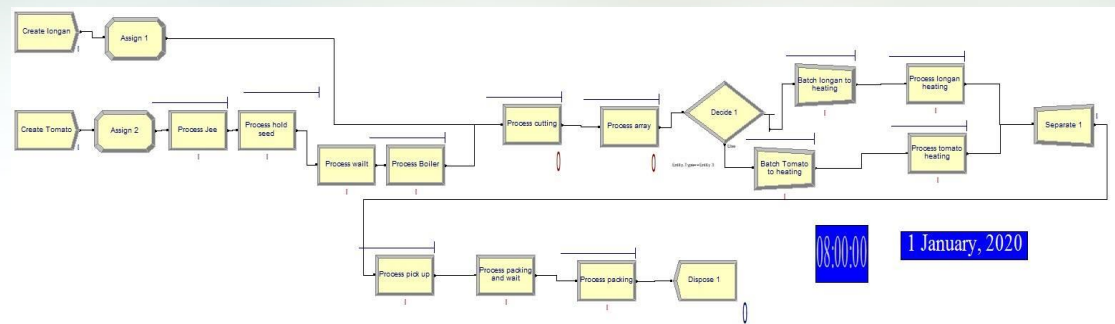
แบบจำลองสถานการณ์ลำไยและมะเขือเทศอบแห้งแบบใช้ตู้อบร่วมกัน



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	78.926	.02119	78.877	78.981	10
Statistic Total Time	125.98	.02126	125.93	126.04	10
Statistic Entity3	47.060	6.3193E-04	47.058	47.061	10

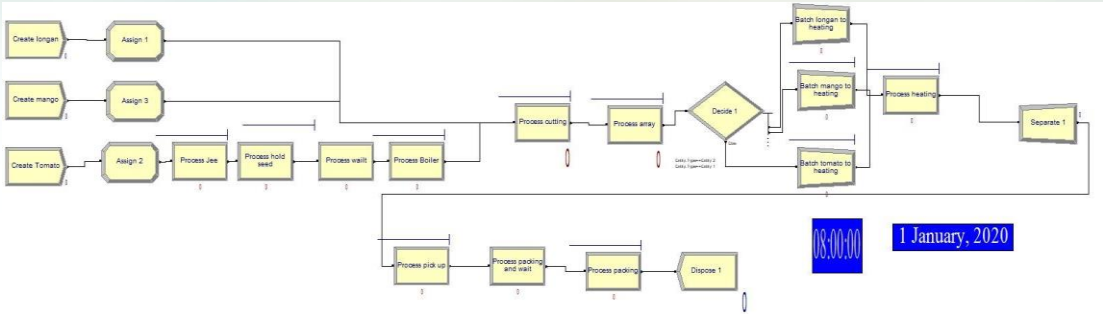
แบบจำลองสถานการณ์ลำไยและมะเขือเทศอบแห้งแบบจัดตารางตู้อบใหม่

โดยการแบ่งตู้อบ



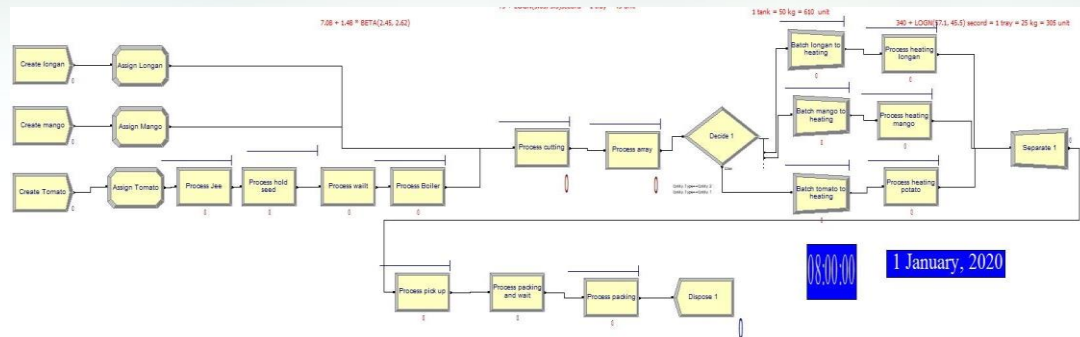
Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	78.926	.02119	78.877	78.981	10
Statistic Total Time	125.98	.02126	125.93	126.04	10
Statistic Entity3	47.060	6.3193E-04	47.058	47.061	10

แบบจำลองสถานการณ์มะม่วง,มะเขือเทศและลำไยอบแห้งร่วมกันแบบใช้ตู้อบร่วมกัน



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity2	102.15	.02256	102.08	102.20	10
Statistic total Time	229.62	.04676	229.48	229.70	10
Statistic Entity1	47.059	9.5761E-04	47.058	47.062	10

แบบจำลองสถานการณ์มะม่วง,มะเขือเทศและลำไยอบแห้งร่วมกันจัดตารางตู้อบไหมโดย การแบ่งตู้อบ



Identifier	Average	Half-width	Minimum	Maximum	# Replications
Statistic Entity 2	102.38	.17205	102.12	102.77	10
Statistic Total Time	234.79	.54457	233.70	235.57	10
Statistic Entity 1	52.458	.06583	52.347	52.636	10
Statistic Entity 3	79.944	.37917	79.148	80.441	10

ผลการดำเนินการ



ผลการดำเนินการ

จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์กระบวนการอบผลไม้อบแห้งแบบสองชนิดพร้อมกัน

1. มะม่วงกับลำไย

- ใช้การจัดรูปแบบการอบแบบแบ่งตู้อบใช้เวลารวมน้อยกว่าแบบใช้ตู้อบร่วมกัน ประมาณ **18.69** ชั่วโมง

2. มะม่วงกับมะเขือเทศ

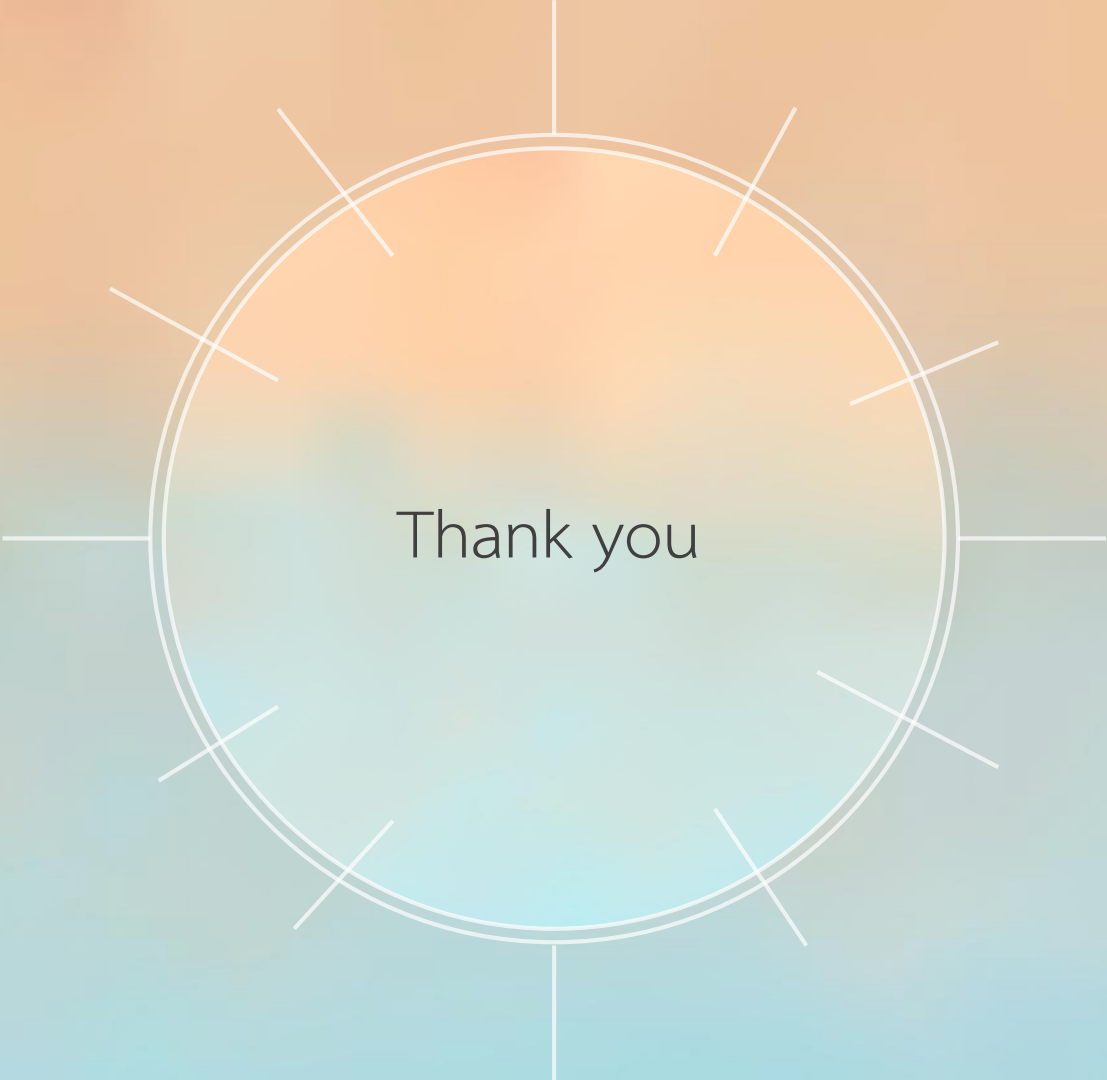
- ใช้การจัดรูปแบบการอบแบบแบ่งตู้อบใช้เวลารวมน้อยกว่าแบบใช้ตู้อบร่วมกัน ประมาณ **0.18** ชั่วโมง

3. ลำไยกับมะเขือเทศ

- ใช้การจัดรูปแบบการอบแบบแบ่งตู้อบใช้เวลารวมน้อยกว่าแบบใช้ตู้อบร่วมกัน ประมาณ **0.11** ชั่วโมง

จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์กระบวนการอบผลไม้อบแห้งแบบสามชนิดพร้อมกัน

- ใช้การจัดรูปแบบการอบแบบแบ่งตู้อบใช้เวลารวมน้อยกว่าแบบใช้ตู้อบร่วมกัน ประมาณ **50.91** ชั่วโมง

A circular graphic with a gradient from orange to blue, surrounded by white lines, with the text "Thank you" in the center.

Thank you