

บทที่ 5

แผนการผลิต

5.1 การเลือกทำเลที่ตั้ง

สถานที่ตั้งและพื้นที่ในการประกอบธุรกิจ

การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การพิจารณาจะส่งผลถึงความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินธุรกิจ ต้นทุนการขนส่ง ดังนั้นการขนส่งวัตถุดิบ ดังนั้นบริษัทจึงได้พิจารณาตัดสินใจจากปัจจัยต่างๆดังนี้

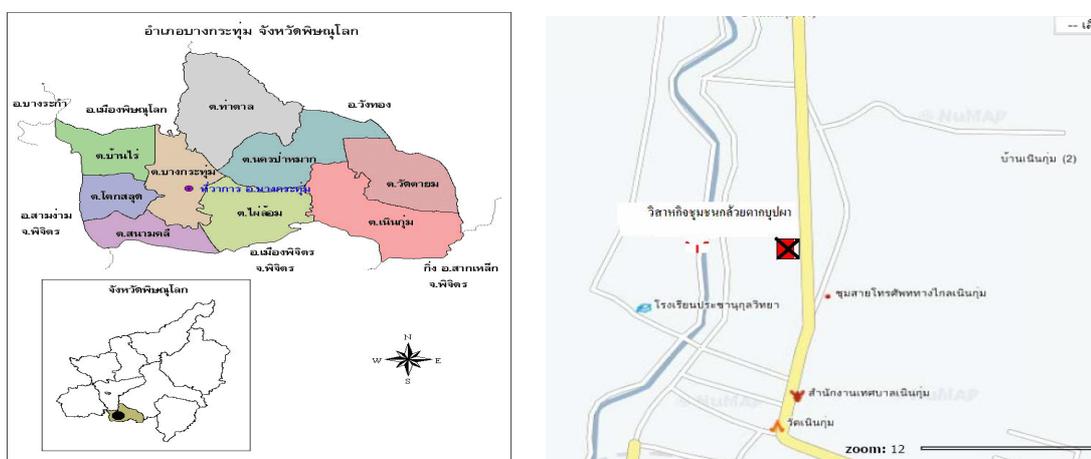
1). ความใกล้ชิดกับแหล่งวัตถุดิบ เป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากการผลิตต้องพึ่งพาการผลิตกล้วยตาก ซึ่งหาได้ง่ายบริเวณจังหวัดพิษณุโลก และยังเป็นแหล่งรวมกล้วยตากจากจังหวัดอื่นๆของภาคเหนือตอนล่าง เช่น สุโขทัย เลย กำแพงเพชร เป็นต้น

2). เป็นที่ดินที่มีอยู่แล้วของวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากนุปลาในเนื้อที่ 50 ไร่ จึงแบ่งส่วนและจัดผังโรงงานใหม่ โดยขยายส่วนที่ผลิตไซรัปกล้วยอีกประมาณไม่เกิน 1 ไร่

3). ความพร้อมของสาธารณูปโภค เช่น ถนนคอนกรีต ระบบไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ที่ทางวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากนุปลาอยู่แล้ว

4). ค่าใช้จ่ายในการใช้นั้นไม่สูงมากนัก/เนื่องจากการขยายที่โรงงานเดิมและบางร้านใช้พื้นที่ร่วมกับการผลิตกล้วยตากเดิมของวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากนุปลา

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยและความเป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว ทางบริษัทจึงเลือกที่ตั้งโรงงานผลิตที่โรงงานวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากนุปลา 2/3 หมู่ 4 ต.เนินกุ่ม อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก 65210



ภาพที่ 5.1 แสดงที่ตั้งโรงงาน

เนื่องจาก ค่าใช้จ่ายการใช้พื้นที่ความพร้อมของสาธารณูปโภค ความใกล้ชิดกับแหล่ง และ เนื่องจากที่ดินที่มีอยู่แล้วเป็นการขยายโรงงานเดิม และใช้พื้นที่บางส่วนร่วมกับโรงงานวิสาหกิจ ชุมชนกล้วยตากบุงผา จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและลดเวลาในการก่อสร้างใหม่ รวมถึงมีปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นครบถ้วน แต่ต้องคำนึงถึงการกระจายสินค้า เนื่องจาก ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายอยู่ในกรุงเทพมหานคร ทางบริษัทจึงวางแผนการขนส่งสินค้าสำเร็จรูปพร้อมกับการกระจายผลิตภัณฑ์กล้วยตากที่มีระบบการขนส่งอยู่ก่อนแล้ว ทำให้แบ่งภาระค่าใช้จ่ายร่วมกัน

5.2 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

อุปกรณ์ และเครื่องมือ-เครื่องจักร

การประมาณการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต คำนวณจากสมมติฐานกำลังการผลิตของเครื่องจักรแต่ละกระบวนการ เนื่องจากกระบวนการการผลิตไซรัปกล้วย ยังอยู่ในขั้นตอนทดลองดำเนินงานยังไม่สามารถผลิตจริงได้ ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงกระบวนการที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน และออกแบบ Pilot plant เพื่อทดสอบการผลิตจริง และทำการผลิตจริงต่อไป

ดังนั้นเครื่องจักรอุปกรณ์และกระบวนการผลิตจึงเทียบเคียงจากการรวบรวมการศึกษากระบวนการผลิตไซรัปอื่นๆและกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. ระบบเตรียมวัตถุดิบ(Pretreatment equipment)

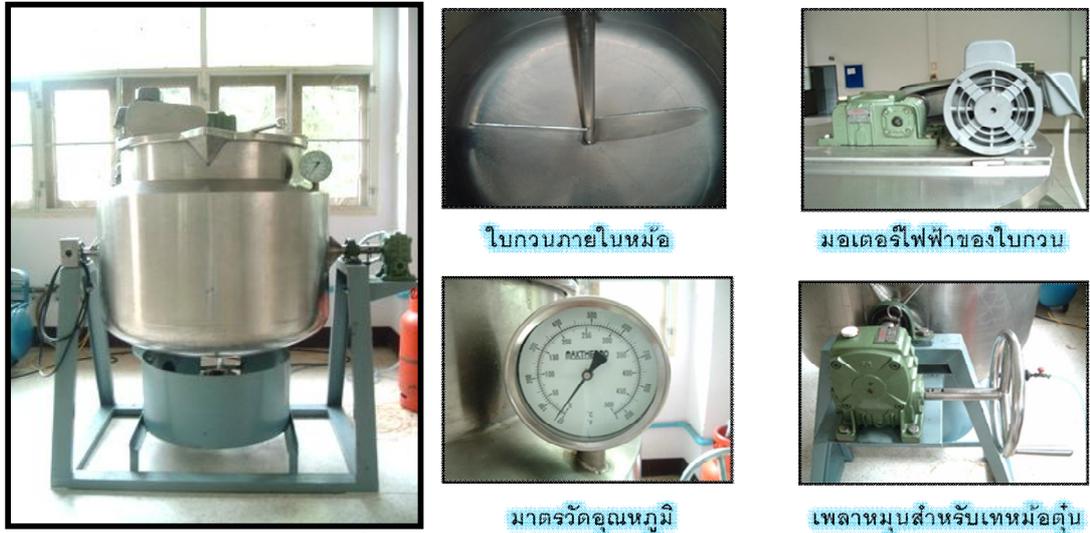
- เครื่องตัด/หั่น(วัสดุ ss304,Mortor 0.5 Kw/380v)



ภาพที่ 5.2 ภาพแสดงเครื่องตัด/หั่นวัตถุดิบ

2. ระบบถึงกวนสำหรับ enzymatic Treatment

- พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิ 50-60 °c



ภาพที่ 5.3 ถึงกวนสำหรับ Enzymatic Treatment

3. เครื่องบีบอัดแยกน้ำแบบ Screw (Coarse Filter)

- Motor 3.75 kw/380v

4. ระบบกรองละเอียด (Fine Filter)

- ระบบปั๊มพร้อมระบบล้างอัตโนมัติ Motor 0.55 kw:380v

5. เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ(Rotary Evaporator)



ภาพที่ 5.4 เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ(Rotary Evaporator)

- | | |
|---|---------------------------------|
| 6. ชุดกรองน้ำ | 10. ระบบบรรจุภัณฑ์ |
| 7. ห้องเย็น 120 ลบม.(-10 c) | 11. ระบบบำบัดน้ำเสีย 20ลบม./วัน |
| 8. อุปกรณ์เครื่องมือวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพ | 12. ถังสแตนเลสเก็บ Syrup |
| 9. ระบบท่อ | |

การดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์(Maintenance)

การดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีการจัดการดังต่อไปนี้

1. การบันทึกประวัติเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งจะมีรายละเอียดประกอบไปด้วย ชื่อเครื่อง รหัสเครื่อง รหัสครุภัณฑ์ ราคา ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้แทนจำหน่าย วันที่ได้รับของ และวัตถุประสงค์การใช้งาน
2. การบันทึกประวัติการซ่อม จะบอกถึงวันที่เกิดความผิดปกติในการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์รายละเอียดของความผิดปกติที่เกิดขึ้น รวมถึงการแก้ไขว่าสามารถซ่อมให้แล้วเสร็จได้โดยฝ่ายซ่อมบำรุงของบริษัทเอง หรือจะส่งต่อให้ช่างของบริษัทดำเนินการซ่อม
3. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการสอบเทียบ
 - การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อเป็นการทดสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องมืออย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ การทำ check list สำหรับการบำรุงรักษาประจำวัน ประจำสัปดาห์ และประจำเดือน

5.3 วัสดุที่ใช้และแหล่งวัตถุดิบ

รายละเอียดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบหลักของการผลิต ได้แก่ กัลวยตากตกเกรด ซึ่งเป็นกัลวยตากที่ไม่ได้คุณภาพมีตรงตามมาตรฐานโดยการผลิตกัลวยตาก นั้นจะมีกัลวยตากตกเกรดประมาณ 25% ซึ่งมีลักษณะดังนี้ กัลวยตากที่มีขนาดเล็กเกินไป กัลวยตากที่เกิดผิดปกติในส่วนของสีบริเวณผิวของผลที่ไม่สม่ำเสมอ หรือมีตำหนิต่างๆโดยสามารถแบ่งเกรดกัลวยตากได้ดังนี้

ชนิด	ราคา	ปริมาณ
กัลวยตากตกเกรด เกรด B	5-10 บาท	20%
กัลวยตากตกเกรด เกรด C	2-5 บาท	15%

ส่วนราคาของวัตถุดิบกัลวยตากตกเกรดขึ้นอยู่กับฤดูกาลของการปลูกกัลวย ที่จะนำมาทำกัลวยตาก จากการประมาณการยอดขายที่ 8,000 ลิตรต่อเดือน สามารถคำนวณการใช้วัตถุดิบได้ประมาณ 11,200 กก.

แหล่งที่มาของวัตถุดิบ

แหล่งที่มาของวัตถุดิบหลักได้มาจาก วิสาหกิจชุมชนกล้วยตากบุปผา โดย วิสาหกิจ มีกำลังการผลิตกล้วยตาก 20 ตัน/เดือน ทำให้กล้วยตากตกเกรดประมาณ 2- 4 ตัน/เดือน คำนวณจากปริมาณกล้วยตากตกเกรด 15-20% และยังมีวัตถุดิบจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากบุปผาอีกจำนวน 25 ราย กำลังผลิตโดยเฉลี่ย 100 ตัน/เดือน จากปริมาณการผลิตกล้วยตากและเนื่องจากวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากบุปผา มีการผลิตกล้วยตากทั้งปี จึงไม่มีปัญหาเรื่องวัตถุดิบในการผลิตไซรัป

เกณฑ์การคัดเลือกและคุณภาพของวัตถุดิบ

การกำหนดมาตรฐานคุณสมบัติของวัตถุดิบกล้วยตากตกเกรด คุณสมบัติที่ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 586-2528 เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานกล้วยตากตกเกรด แต่มีเกณฑ์การพิจารณา ตามปัจจัย ดังนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพ	2. คุณสมบัติทางเคมี	
1.1 สี	2.1 ค่าพีเอช	4.7-5.7
1.2 กลิ่นรส	2.2 ความชื้น	68-72 %
1.3 ลักษณะเนื้อ	2.3 น้ำตาลรีดิวิซ์	>54.5
1.4 ปราศจากสิ่งสกปรก	2.4 ปริมาณจุลินทรีย์	
1.5 ขนาดผล		
1.6 วัตถุเจือปน		

จากข้อมูลการผลิตของอาจารย์อรรณพ พบว่าคุณสมบัติของวัตถุดิบที่นำมาผลิตไซรัปมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิตไซรัป ดังนั้นในขั้นตอนการผลิตต้องมีการกำหนดและควบคุมคุณสมบัติของวัตถุดิบที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนด โดยผ่าน QC จะต้องตรวจสอบก่อนการรับสินค้า และในคลังสินค้าก่อนนำไปผลิต

วัสดุที่ใช้ในการผลิตได้แก่ บรรจุภัณฑ์ คือขวดขนาด 200 ml, Lid Shpink ,cap , ฉลาก

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเนื่องจากทางวิสาหกิจชุมชนได้รับการสนับสนุนจาก iTAP ในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ (Packaging) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รายการ	แหล่งที่มา
ขวดแก้ว 200ml	Bangkokglass
Lid,ShrinkFilm,Cap,ฉลาก	

เอนไซม์เพคตินเนส (Pectinex Ultra SP-L)

บริษัทโนโวไซม์(Novozymes

A/S) ประเทศเดนมาร์ก

ข้อมูลการผลิต

จากวัตถุดิบและวัสดุการผลิตต่างๆผ่านกระบวนการผลิตแล้วได้ผลผลิต จำนวน 35 มิลลิลิตรหรือ 49 กรัม ที่ ค่าความถ่วงจำเพาะของไซรัปอยู่ที่ 1.4 g/ml. คิดร้อยละประสิทธิภาพการผลิตของวัตถุดิบตั้งต้นที่ 100 กรัม เท่ากับ

วัตถุดิบ 100 กรัม ผลิตไซรัปกล้วยได้จำนวน 35 มิลลิลิตรหรือ 49 กรัม

คิดเป็นร้อยละประสิทธิภาพการผลิต = $\frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100$

$$= \frac{49}{100} \times 100$$

$$= 49 \quad \% \text{ W/W}$$

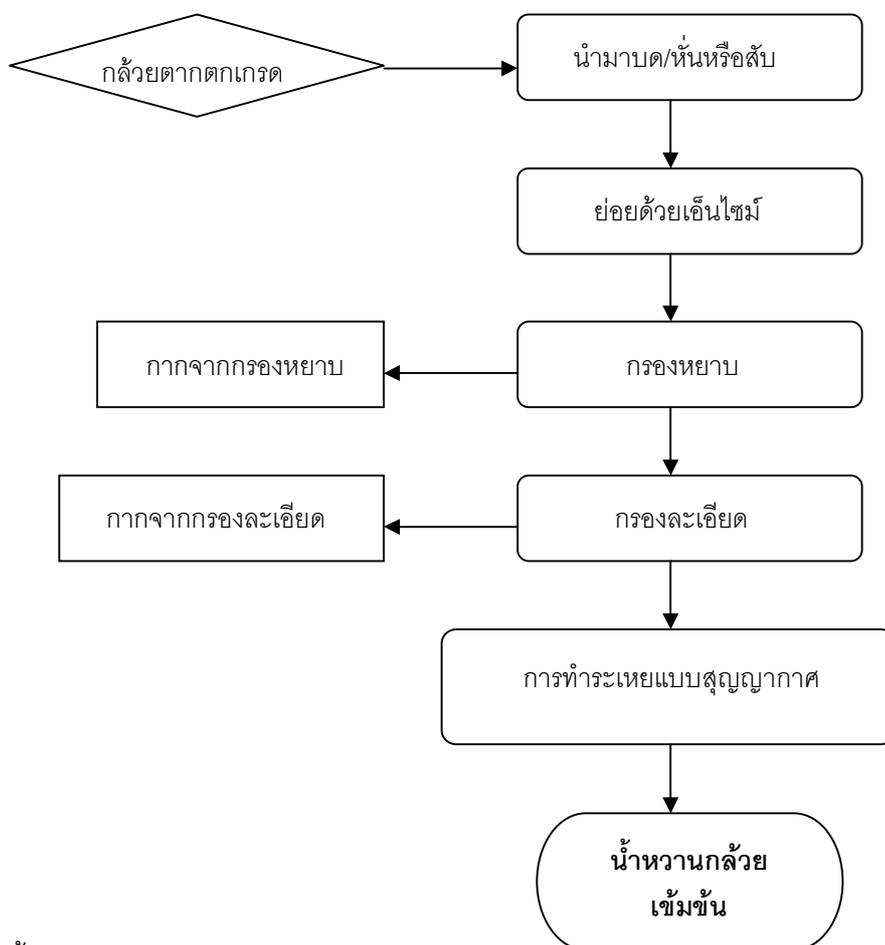
อ้างอิงจากข้อมูลการคำนวณขั้นตอนการผลิตไซรัปจากกล้วยตาก และการคำนวณต้นทุนของอาจารย์อรรณพ ทัศนอุดม การผลิตไซรัปจากกล้วยตากตากเกรด สัญญาโครงการเลขที่ RDG 5150075 ภูมิภาคผนวก ญ. จากการสอบถามถึงข้อมูลการผลิตจากอาจารย์อรรณพ ที่ผลิตไซรัปจากกล้วยตากเกรดดี ได้ข้อมูลว่าได้ผลผลิตเท่ากับใช้วัตถุดิบจากกล้วยตากตากเกรด

5.4 กระบวนการผลิตและเทคโนโลยีการผลิต

กระบวนการผลิตและเทคโนโลยีการผลิต(Manufacturing Process)

กระบวนการผลิตไซรัปจากกล้วยตากตากเกรดแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังที่แสดงตามแผนผังกระบวนการผลิตด้านล่าง

ภาพที่ 5.5 แสดงขั้นตอนการผลิตไซรัปกกล้วย



ขั้นตอนการผลิต

- นำกล้วยตากตากเกรดมาหั่นหรือสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ 1000 กิโลกรัม เติมน้ำสะอาด 1000 ลิตร ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที กวนให้เข้ากัน
- เมื่อครบเวลาให้ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จากนั้นเติมเอนไซม์แพคตินเนส ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.15 ของน้ำหนักวัตถุดิบ (1.5 กิโลกรัม) โดยเติมน้ำสะอาดเพื่อละลายเอนไซม์ก่อนจึงนำไปผสม จากนั้นทำการย่อยด้วยเอนไซม์ ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชม. โดยกวนให้เข้ากัน
- จากนั้นนำส่วนผสมที่ได้ไปกรองหยาบด้วยเครื่องบีบอัดเพื่อแยกน้ำ และกากออกจากกัน ก็จะเหลือน้ำกล้วย กระบวนการกรองหยาบจะใช้เวลาประมาณ 1 ชม.
- นำน้ำกล้วยที่ได้จากการกรองหยาบมาผ่านกระบวนการกรองเพื่อให้ได้น้ำกล้วย ได้ด้วยการกรองละเอียด ทำให้น้ำกล้วยความเข้มข้นของความหวานในระดับ 15-25 brix โดยใช้เวลากกรอง 1 ชม.

5. นำ น้ำกลัวยใส ที่ได้เข้าสู่กระบวนการทำระเหยแบบสุญญากาศที่อุณหภูมิต่ำ ด้วยเครื่องกลั่นภายใต้ความดัน (Evaporator) ใช้เวลาการระเหย 2 ชม. จนได้ไซรัปที่มีความเข้มข้นประมาณ 75 องศาบริกซ์ 490 กิโลกรัมหรือ350 ลิตร นำน้ำกลัวยเข้มข้นที่ผลิตได้เก็บเข้าห้องควบคุมอุณหภูมิ (-10 องศาเซลเซียส) เพื่อรอบรรจุต่อไป ระหว่างนั้นพนักงานทำความสะอาดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต 1 ชม.
6. เมื่อต้องการบรรจุ น้ำกลัวยเข้มข้นทำการลำเลียงผ่านระบบท่อเข้าสู่เครื่องบรรจุอัตโนมัติด้วยกระบวนการบรรจุแบบปลอดเชื้อจึงทำการหีบห่อ พร้อมกระจายสู่ผู้บริโภค
 หนึ่งในการบวนการผลิตบริษัทมีการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด โดยวิธีสุ่มตรวจและมีหัวหน้าฝ่ายผลิตควบคุมความสะอาด ความเป็นมาตรฐานทั้งในส่วนเครื่องจักรกระบวนการและพนักงานผลิตรวมถึงการจัดเก็บและทำความสะอาด ก่อนและหลังการผลิตอย่างเข้มงวด เพื่อลดความเสี่ยงที่ผลิตภัณฑ์จะเกิดการปนเปื้อน อันจะส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค

5.5 กำลังการผลิตและแผนการผลิต

กำลังการผลิตและแผนการผลิต

กำลังการผลิตน้ำหวานกลัวยเข้มข้น สามารถผลิตได้ประมาณ 490 กิโลกรัม โดยใช้เวลาประมาณ 8 ชม. หากผลิตอาทิตย์ละ 5 วัน สามารถสร้างผลผลิตได้ 2,450 กิโลกรัม คิดเป็นความสามารถที่จะผลิตน้ำหวานกลัวยเข้มข้นได้ประมาณเดือนละ 9,800 กิโลกรัม

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการผลิต

แสดงรายละเอียดกระบวนการผลิต (Process Flow)

ลำดับ	วัตถุดิบกลัวยตากตากเกรด	ช่วงเวลา	จำนวน ชม.	จำนวนคน
1.	หั่น/สับเป็นชิ้นๆ	8.00-9.00	1	2
2.	ย่อยด้วยเอ็นไซม์	9.00-10.00	1	1
3.	หมักบ่ม	10.00-13.00	3	1
4.	กรองหยาบ	13.00-14.00	1	1
5.	กรองละเอียด	14.00-15.00	1	2
6.	ทำระเหยแบบสุญญากาศ	15.00-16.00	1	2
7.	บรรจุและจัดเก็บห้องเย็น	16.00-16.30	0.5	1
8.	บรรจุสำเร็จรูป ขนาด 200 ml	อัตรา 300ขวด/ชม.	2	

จากรายละเอียดแสดงรายละเอียดกระบวนการผลิตลำดับที่ 1 การหั่นและสับใช้คนงานจำนวน 2 คน เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องจักรหั่นและสับอัตราการหั่น/สับ 600 กิโลกรัม/ชั่วโมง จำนวน 2 เครื่องวัตถุดิบกล้วยตากตากเกรดที่ใช้ 1,000 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต (Batch) กระบวนการผลิตลำดับที่ 3 การหมักกบมเป็นกระบวนการที่รอเอนไซม์ทำปฏิกิริยาสมบูรณ์ ดังนั้นพนักงานเพียงควบคุมสภาวะการผลิตโดยควบคุมอุณหภูมิและเก็บตัวอย่างเช็คเป็นระยะเท่านั้น พนักงานสามารถสลับกันพักในช่วงเวลาดังกล่าวได้ เพื่อให้มีการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ฝ่ายผลิตได้วางแผนผลิตโดยศึกษากระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนว่าต้องใช้เวลาเท่าใด พบว่าการบรรจุสามารถทำได้ในวันถัดไปโดยนำหวานกล้วยเข้มข้นที่ได้จะส่งผ่านไปยังถึงสแตนเลสที่เก็บรักษาไว้ในห้องเย็น เมื่อต้องการบรรจุจะส่งผ่านท่อเข้าเครื่องบรรจุอัตโนมัติได้ทันทีทำให้กระบวนการบรรจุสามารถเริ่มทำได้ในตอนเช้าของทุกวันโดยไม่ต้องรอการผลิตนำหวานกล้วยเข้มข้นในวันนั้นๆ

แสดงกำลังการผลิต

กำลังการผลิตนำหวานเข้มข้น	16,170 กิโลกรัม/เดือน (11,550 ลิตร/เดือน)
กำลังการผลิตขนาด 200 ml	10,715 ขวด/เดือน

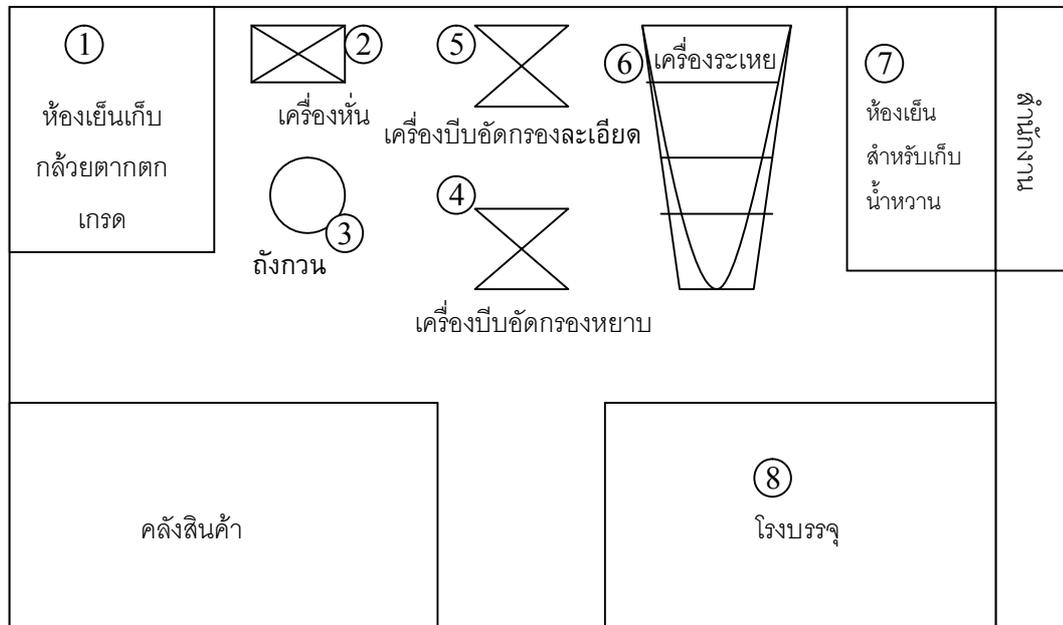
5.6 ผังโรงงาน

แผนผังกระบวนการผลิต

เนื่องจากพื้นที่โรงงานผลิตบางส่วนสามารถใช้ร่วมกับโรงงานผลิตกล้วยตาก เช่น ห้องเย็น โรงบรรจุ เป็นต้น แผนผังโรงงานที่ได้ทำการออกแบบไว้ คำนึงถึงการจัดวางเครื่องจักรที่ต้องทำงานต่อเนื่องกันเป็นหลัก เพื่อลดเวลาและระยะทางในการขนย้ายให้น้อยที่สุด โดยใช้วิธีการจัดวางตามกระบวนการผลิตแบบ Process Focus เพื่อใช้เนื้อที่โรงงานให้เกิดประโยชน์มากที่สุดมีดังนี้

- ① ห้องเย็นสำหรับเก็บกล้วยตากตากเกรด
- ② เครื่องหั่นสับกล้วยตาก
- ③ ถังกวน
- ④ เครื่องบีบอัดกรองหยาบ
- ⑤ เครื่องกรองละเอียด
- ⑥ เครื่องทำระเหยสุญญากาศ
- ⑦ ห้องเย็นสำหรับเก็บนำหวานกล้วยเข้มข้น
- ⑧ โรงบรรจุ

ภาพที่ 5.6
แสดงผังโรงงานผลิตน้ำกล้วยเข้มข้น



อธิบายผังการผลิต

กล้วยตากตกเกรดจะลำเลียงเข้าห้องเย็นหมายเลข 1 ซึ่งใช้ร่วมกับห้องเย็นที่เก็บกล้วยตากไว้ เพื่อเก็บรักษาสภาพ บริเวณหมายเลข 2 เป็นเครื่องจักรสำหรับหั่นกล้วยตาก และส่งต่อกล้วยสับเข้าสู่ถังกวนที่หมายเลข 3 เป็นเวลา 3 ชม. แล้วจึงลำเลียงน้ำกล้วยเข้าสู่เครื่องกรองหยาบด้วยการบีบอัดแยกน้ำและกากออกจากกันที่หมายเลข 4 จากนั้นนำเข้าสู่เครื่องกรองละเอียดหมายเลข 5 และส่งต่อเข้าสู่ เครื่องระเหยสุญญากาศ ที่มีหมายเลข 6 ก็จะได้ น้ำหวานกล้วยเข้มข้นที่จะถูกสูบเข้าสู่ถังสเตนเลสที่อยู่ในห้องเย็นหมายเลข 7 ทำการพักรอเวลาที่จะลำเลียงไปบรรจุที่โรงบรรจุหมายเลข 8 ต่อไป

สำหรับวัสดุในการผลิตและสินค้าสำเร็จรูปจะจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า ส่วนสำนักงานใช้ร่วมกับโรงงานกล้วยตากอยู่ด้านหน้าโรงงานติดกับห้องเย็นเก็บไซรป์กล้วย ผังโรงงาน Pilot Plant ดูภาคผนวก ญ.

5.7 การควบคุมคุณภาพการผลิต(Quality Control)

เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์อาหารดังนั้นข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตขั้นแรกต้องเป็นไปตามมาตรฐาน การผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practise:GMP) สำหรับกระบวนการผลิตจะใช้แผนระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP)(สุคันธธส,2550) เนื่องจากมีผู้ศึกษาไว้แล้ว

ตารางที่ 5.1 แสดงแผนระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP)

ลำดับ	ขั้นตอน	สาเหตุ/อันตราย	มาตรการควบคุม
1	การล้าง บด	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ -ใบมีด,พลาสติกและโลหะจาก อุปกรณ์	-ใช้ GMP ข้อ 3
2	การย่อยด้วยเอนไซม์	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ -การย่อยให้ได้สภาวะที่กำหนด	-ใช้ GMP ข้อ 3 -ควบคุมอุณหภูมิ เวลาการ ย่อย
3	การหยุดปฏิกิริยาของ เอนไซม์	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์	-ใช้ GMP ข้อ 3
4	การกรองหยาบ	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะแบคทีเรียจากอุปกรณ์	-ใช้ GMP ข้อ 3
5	การกรองละเอียด	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์	-ใช้ GMP ข้อ 3
6	การทำให้เข้มข้น	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์	-ใช้ GMP ข้อ 3
7	การบรรจุ	-การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะแบคทีเรียจากอุปกรณ์	-ใช้ GMP ข้อ 3
8	การจัดเก็บ	-เชื้อโรคปนเปื้อนของแมลงและสัตว์ พาหะระหว่างเก็บ	-ใช้ GMP ข้อ 3 ควบคุมความ สะอาดของสถานที่
9	ปิดฉลาก	ไม่มีอันตราย	
10	การส่งออกจากโรงงาน	ไม่มีอันตราย	
11	น้ำล้าง	-การปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ ก่อให้เกิดโรคจากแหล่งน้ำไม่ สะอาด	-ใช้ GMPควบคุมคุณภาพน้ำ ล้าง -การใช้น้ำบาดาลต้องมีระบบ การกรองน้ำควบคุมค่าตาม มาตรฐาน

จากแผนภูมิกระบวนการผลิตโซรัปกล้วยด้วยการย่อยกล้วยด้วยเอนไซม์เพคตินตามสภาวะเหมาะสม นำมาใช้ในการทำแผนการปฏิบัติงาน โดยกำหนดค่าวิกฤตที่ต้องควบคุม จุดวิกฤตในกระบวนการผลิตโซรัปกล้วยมีอยู่ 1 จุด คือ ขั้นตอนการย่อยด้วยเอนไซม์ ซึ่งจะมีการควบคุมดังนี้

- ❖ จุดวิกฤตของขั้นตอนการย่อยด้วยเอนไซม์ (ขั้นตอนที่ 2) คือต้องควบคุมปริมาณเอนไซม์เพคตินส ร้อยละ 0.15 รวมทั้งสภาวะในการย่อยให้มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมงอัตราเร็วของการกวน 300 รอบต่อนาที

ดูตารางแสดงแผนปฏิบัติงานระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงแผนปฏิบัติงานระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ลำดับ	ขั้นตอนผลิต	อันตราย/สาเหตุ	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	ค่าทำงาน	การตรวจติดตาม			มาตรการการแก้ไข
						วิธี	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ	
2	การย่อยด้วยเอนไซม์	ไม่ได้ผลผลิตตามกำหนด	ควบคุมสภาวะในการย่อย	50 C เวลา 2 ชม. 300 รอบ/นาที	เวลาไม่น้อยกว่า 2 ชม.	ตรวจค่าความหนืดลดลง	ทุกชุด	QC	กำลังตั้งแยกติดป้ายบ่งชี้แก้ไขให้ได้สภาวะที่กำหนด

5.8 การควบคุมคุณภาพไซรัปกล้วยและวิเคราะห์คุณสมบัติ

จากการผลิตไซรัปต้องมีการควบคุมคุณภาพโดยต้องมีคุณสมบัติตามปัจจัยดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพ

1.1 ค่าสีวัดค่าโดยดัชนีสี ด้วย สเปกโตรโฟโตมิเตอร์(Spectrophotometer)

$$L^* = 4.89 \pm 0.10, a^* = -2.18 \pm 0.01, b^* = 3.42 \pm 0.50$$

1.2 ความใส

1.3 ความหนืด cP 824.85±12.70

1.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(องศาบริกซ์) 75.00±0.00

2. คุณสมบัติทางเคมี

2.1 ความชื้น(ร้อยละของน้ำหนัก) 16.75±0.30

2.2 ความเป็นกรด-ด่าง 4.25±0.030

2.3 ปริมาณกรดมาลิก % 0.17±0.00

2.4 น้ำตาลกลูโคส (mg/ml) 42.49±4.10

2.5 น้ำตาลฟรุกโตส (mg/ml) 31.40±2.60

2.6 น้ำตาลซูโครส(mg/ml) 0.00

2.7 โปรตีน(mg/100mg) 31.823±0.76

3. คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา

3.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด(log cfu/g) 3.04±0.10

5.9 การบรรจุหีบห่อ

หลังจากผลิตเสร็จจะเก็บไซรัปไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ -4 องศาเซลเซียส ก่อนจะนำไซรัปออกมาบรรจุด้วยเครื่องบรรจุโดยผ่านระบบท่อด้วยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ แล้วบรรจุลงลังเพื่อรอการขนส่งต่อไป

5.10 การกระจายสินค้า (Distribution)

บริษัทจะกระจายสินค้าโดยตรงจากโรงงานของบริษัท ไปยังลูกค้าผู้ประกอบการ ซึ่งโดยปกติ โรงงานผลิตของลูกค้ามีการวางแผนการผลิต และปริมาณสินค้าคงคลังอย่างชัดเจน อยู่แล้ว ทำให้บริษัททราบปริมาณ และกำหนดการในการจัดส่งที่ค่อนข้างแน่นอน ดังนั้นบริษัทจึงสามารถวางแผนการจัดส่งสินค้าได้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งจากการประมาณการ ยอดขายของลูกค้าและกำลังการผลิตของบริษัท บริษัทมีแผนการจัดส่งไซรัปให้ลูกค้า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

5.11 บริหารสินค้าคงคลัง(Inventory Management)

การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

การบริหารสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่ต้องคอยดูแลให้มีสินค้าคงเหลือในขนาด และปริมาณที่เหมาะสมกับโอกาสในการขาย เนื่องจากการที่มีสินค้าคงเหลือมากเกินไปจะทำให้ต้นทุนในการดูแลเก็บรักษาสูง เงินทุนไปจมอยู่กับสินค้า และอาจมีโอกาสดำเนินขาดทุนจากสินค้าที่เกอล้าสมัย ชำรุดเสียหาย ในขณะที่เดียวกัน การที่มีสินค้าคงเหลืออยู่น้อยเกินไปไม่พอกับความต้องการในตลาดแต่ละช่วง ก็มีผลทำให้สูญเสียโอกาสทางการตลาด และทำให้การลงทุนการส่งเสริมกาจำหน่ายต้องสูญเปล่า ดังนั้น บริษัทจำเป็นต้องมีการเก็บสินค้าคงคลัง เพื่อให้สินค้ามีเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และกำหนดการบริหารจัดการสินค้าคงคลังไม่ให้เกิดสินค้าคงคลังไม่ให้เกิดสินค้าคงคลังมากเกินไป หรือน้อยเกินไปจนสินค้าขาดตลาดได้ง่าย ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่บริษัทจะดำเนินนโยบายการผลิตเพื่อเก็บไว้ (Produce-to-stock Policy)

การบริหารสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่ง โดยทางบริษัทจะมีการจัดทำบันทึกรายการวัตถุดิบและสินค้าที่ถูกต้องแม่นยำ มีการตัดยอดวัตถุดิบทุกครั้งที่มีการเบิกวัตถุดิบไปทำการผลิตและมีนโยบายการบริหารคลังสินค้านี้

❖ สินค้าคงเหลือที่เป็นวัตถุดิบ

บริษัทจะทำการควบคุมสินค้าคงเหลือที่เป็นวัตถุดิบด้วยการพิจารณาจากรายการสั่งซื้อ และประมาณการยอดขายร่วมกับปริมาณวัตถุดิบคงเหลือ โดยจะกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่(Reorder Point) สำหรับวัตถุดิบแต่ละประเภทไว้เพื่อป้องกันการขาดวัตถุดิบในการผลิตได้แก่ กัวยตาก มีพอใช้งานไม่เกิน 7 วัน เนื่องจากสั่งซื้อได้สะดวกและได้รับของภายใน 2 วัน

❖ สินค้าคงเหลือระหว่างผลิต

สินค้าคงเหลือระหว่างผลิตในที่นี้ ได้แก่ ไשרป์ ซึ่งบริษัทจะทำการผลิตตามรายการสั่งซื้อ และประมาณการยอดขายโดยจะทำการควบคุมให้มีการเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อยืดอายุไשרป์ไว้ให้นานก่อนจะนำมาบรรจุและจะส่งให้ลูกค้าทำให้สามารถรักษาคุณภาพของไשרป์ไว้ได้

❖ สินค้าคงเหลือที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป

ไשרป์กัวยตากผลิตออกมาได้มีการศึกษาคุณสมบัติในการจัดเก็บ(สุคันธรส,2550) พบว่าเวลา 4 เดือนภายใต้อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดังนั้นบริษัทจะทำการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้จำนวนหนึ่งให้เพียงพอ เพื่อตอบสนองของลูกค้าให้รวดเร็วเท่านั้น โดยไม่เก็บจำนวนมาก

โดยมีขั้นตอนในการบริหารสินค้าคงคลังดังนี้

1. การวางแผน (Planning)

ในขั้นตอนการวางแผน บริษัทจะพิจารณาจำนวนสิ่งผลิต โดยการวิเคราะห์จำนวนที่เหมาะสมในการผลิตในแต่ละรอบนั้น ซึ่งจะต้องพิจารณาถึง

- งบประมาณและสภาพคล่องของบริษัท
- ราคาในอนาคตข้างหน้า
- ความต้องการสินค้าในตลาด (Demand)
- ขนาดคลังสินค้า (Space Management)

2. การควบคุมสินค้าคงคลัง (Controlling)

การควบคุมสินค้าคงคลัง ประกอบด้วย

1. วิธีการรับวัตถุดิบ หรือสินค้าเข้าคลัง บริษัทจะมีการตรวจสอบจำนวนคุณภาพ และความเรียบร้อยของสินค้า 100% ก่อนจัดเก็บ
2. วิธีการเบิกจ่ายวัตถุดิบ หรือสินค้าออกจากคลัง กรณีเบิกจ่ายแต่ละครั้งจะต้องมีใบเบิกสินค้า และรายงานของผู้เบิก รวมทั้งต้องมีการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังที่ยังเหลืออยู่ เพื่อป้องกันสินค้าขาดแคลน
3. วิธีการจัดเก็บสินค้าคงคลัง จะมีการจัดเก็บเป็นกลุ่มๆ แยกตามวันที่ผลิต เพื่อจะได้นำสินค้าที่ผลิตไว้ก่อนออกมาก่อน รวมทั้งมีการตรวจสอบอุณหภูมิ และความชื้นของสถานที่จัดเก็บทุก 3 ชั่วโมง

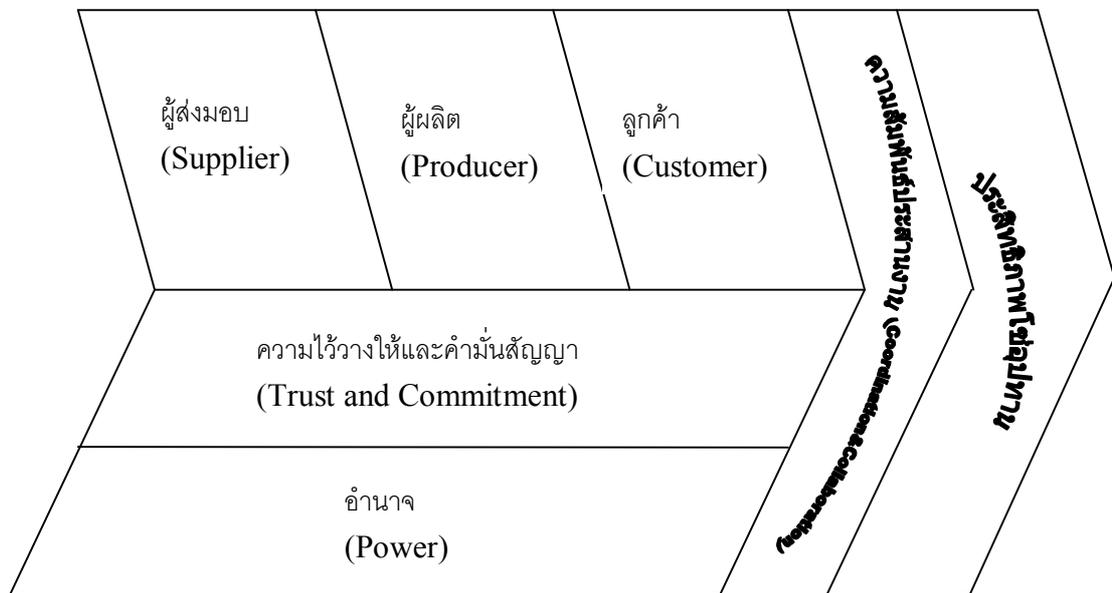
5.12 การบริหารโซ่อุปทาน(Supply chain management)⁽¹⁾

การนำระบบโซ่อุปทานที่มีความเหมาะสมมาใช้จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและตรงกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าลดต้นทุนรวมในการดำเนินงานในโซ่อุปทานลงและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดทั้งในและต่างประเทศ

การจัดการโซ่อุปทานเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในโซ่อุปทานหลายฝ่ายไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบคนกลางลูกค้าหรือแม้กระทั่งผู้ให้บริการด้านต่างๆในการที่จะดำเนินกิจกรรมต่างๆตั้งแต่การวางแผนและการจัดการกิจกรรมของการจัดซื้อจัดหาจนถึงการแปรรูป

¹กฤษณ์ ปัทมะโรจน์, "การพัฒนาเครื่องมือวัดความสัมพันธ์ในโซ่อุปทาน"

และการกระจายสินค้ากิจกรรมเหล่านี้ยังรวมถึงการประสานงานและความร่วมมือร่วมใจระหว่างพันธมิตรต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับผู้ที่อยู่ในโซ่อุปทานนั้น



ภาพที่ 5.7 แผนภาพแสดงกรอบความคิดในความสัมพันธ์ในโซ่อุปทาน

จากแผนภาพที่ 5.7 แสดงกรอบความคิดในความสัมพันธ์ในโซ่อุปทานนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อผู้ขาย
2. ความไว้วางใจและคำมั่นสัญญา มี 8 ปัจจัย
 - 2.1 การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
 - 2.2 ข้อผูกมัดต่างๆ
 - 2.3 ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการยกเลิกความสัมพันธ์
 - 2.4 การแบ่งปันคุณค่าร่วมกัน
 - 2.5 การติดต่อสื่อสาร
 - 2.6 พฤติกรรมการช่วยโอกาส
 - 2.7 ความพึงพอใจของลูกค้า ความซื่อสัตย์ของลูกค้า และคำมั่นสัญญา
 - 2.8 ความร่วมมือกัน

3. อำนาจ

4. ความสมดุลระหว่างความไว้วางใจและอำนาจ

เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆข้างต้นแล้ว จึงนำหลักการไปใช้ในการติดต่อประสานงานในหลายๆฝ่ายดังนี้

1. บริษัทกับลูกค้า(Customer)

มีความสัมพันธ์ในด้านเจรจาต่อรองการขาย ราคาและรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยตรง ดังนั้นเมื่อได้รับใบสั่งซื้อ (PO) จากลูกค้า ทางบริษัทต้องทำการตรวจสอบข้อมูลต่างๆก่อนดำเนินการต่อไปดังนี้

- ตรวจสอบประเภทสินค้า
- ตรวจสอบจำนวนการสั่งซื้อ
- ตรวจสอบราคา
- ตรวจสอบระยะเวลาส่งมอบ
- ตรวจสอบสถานที่ส่งมอบ

2. บริษัทกับโรงงานผลิต(Producer)

มีความสัมพันธ์กันในการวางแผนผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าหรือตามปริมาณที่ลูกค้าสั่งซื้อครั้ง นอกจากนี้ต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

3. บริษัทกับผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบ(Supplier)

มีความสัมพันธ์กันในการจัดหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพให้เพียงพอต่อความต้องการในการผลิต

ส่วนของการเก็บรักษาสินค้าและบริหารสินค้าคงคลัง โดยมีข้อกำหนดให้มี Safety Stock 1 เดือน ส่วนการจัดส่งสินค้าแก่ลูกค้านั้นจะใช้ระบบ First Come First Serve เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในเรื่องคุณภาพสินค้าที่ผลิตได้ให้แก่บริษัท

นอกจากนี้บริษัทต้องมีมาตรการในการควบคุมปริมาณการใช้วัตถุดิบหลักให้สอดคล้องกับสินค้าแปรรูปได้ ทางบริษัทจะทำข้อตกลงในเรื่องสัดส่วนการใช้วัตถุดิบหลักต่อปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ เช่น ปริมาณทำการผลิต 1 ตัน ทำไซรัป 350 ลิตรหรือ 490 กก. เพื่อป้องกันปัญหาในเรื่องการใช้วัตถุดิบหลักสิ้นเปลืองเกินความจำเป็น เนื่องจากบริษัทต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในเรื่องของต้นทุนวัตถุดิบหลักเอง

การบริหารจัดการ supplier

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในส่วน of ขบวนการผลิต ที่บริษัทสามารถผลิตไซรัปได้จากกล้วยตากตกเกรดจากขบวนการผลิตกล้วยตาก ซึ่งบริษัทสามารถเจรจาต่อรองราคาให้คงที่ได้ เนื่องจากวัตถุดิบดังกล่าวเป็นส่วนเหลือใช้ในขบวนการผลิตกล้วยตาก และจะถูกนำไปขายไม่ได้ราคา ดังนั้น ในการบริหารจัดการ supplier นั้น ในช่วงเริ่มต้นของการทำธุรกิจ บริษัทจะจัดซื้อกล้วยตากจากโรงงานวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากบุปผาในจังหวัดพิษณุโลกเป็นหลัก เนื่องจากเป็นผู้ผลิตกล้วยตากรายใหญ่ และมีปริมาณกล้วยตากจำนวนมากเพียงพอสำหรับความต้องการใช้ของบริษัท โดยอยู่ที่ 2-4 ตันต่อวัน โดยแผนการสั่งซื้อและจัดส่งวัตถุดิบนั้น จะกำหนดอยู่ที่ 1 ครั้งต่อ 3 สัปดาห์ เนื่องจากสอดคล้องกับปริมาณความต้องการในการผลิตของบริษัท

ในกรณีที่มีปัญหาในการจัดซื้อไม่เพียงพอกับ supplier รายนี้ บริษัทก็สามารถจัดซื้อกล้วยตากจากสมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกล้วยตากบุปผาอีกกว่า 25 ราย ซึ่งน่าจะ สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เร็ว เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่เหลือใช้จากการผลิตอยู่แล้ว