การปรับปรุงระบบการประกันคุณภาพในการผลิตน้ำเฉาก๊วย

Quality Assurance System Enhancement in The Manufacturing of Grass Jelly Water

ศุภชัย นาทะพันธ์* กรณ์วีร์ จินตวงศ์วานิช สุภรัตน์ เมฆวรุณ ฌมน องค์สุวรรณ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

น้ำเฉาก๊วยเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงคุณภาพ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิผลให้กับระบบการประกันคุณภาพในการผลิตน้ำเฉาก๊วยแบบขวดไม่ให้เสียก่อนวันหมดอายุและมีน้ำหนักบรรจุตรงตามที่ระบุบนฉลาก แนวทางในการประกันคุณภาพที่กำหนดประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การวางแผนคุณภาพโดยการระบุมิติคุณภาพและประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับกระบวนการ 2) การควบคุมคุณภาพในการผลิตโดยอาศัยแผนผังก้างปลาพิจารณาจุดควบคุมในกระบวนการผลิตน้ำเฉาก๊วยเทียบกับค่าเป้าหมาย และ 3) การตรวจประเมินคุณภาพ ผลการตรวจพบว่า มี 16 ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องควบคุม แต่มี 4 จุดควบคุมที่ต้องเพิ่มมาตรการคือ กระบวนการเตรียมวัตถุดิบต้องควบคุมการคัดแยกวัตถุดิบแบบแห้งแบบเปียก, กระบวนการบรรจุต้องปรับปรุงหัวบรรจุน้ำเฉาก๊วยและกำหนดวิธีการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องปิดผนึกฟอยล์เพื่อควบคุมปริมาณในการบรรจุและการรั่วซึม และกระบวนการหีบห่อและจัดเก็บต้องกำหนดวิธีการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันขวดบุบ เมื่อดำเนินการแก้ไขกระบวนการข้างต้น น้ำเฉาก๊วยแบบขวดจึงมีคุณภาพสอดคล้องตามข้อกำหนดได้มากขึ้น

คำสำคัญ: น้ำเฉาก๊วย การประกันคุณภาพ มิติคุณภาพ การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

Abstract

Grass jelly water is a healthy beverage that manufacturers take into account about quality. The purpose of this research is to enhance the effectiveness of the quality assurance system in the production of grass jelly water bottles without deterioration before the expiry date and with the exact weight specified on the label. Quality assurance approach composed of three steps 1) quality planning by identifying the quality dimensions and applying quality function deployment to obtain specifications for the process, 2) quality control in the production by using fish-bone diagram considering control points in the manufacturing process of grass jelly water compared to the target value, and 3) quality audit. The results showed that there are 16 specifications to be controlled, but there are four control points to increase for setting the actions as follows: the raw material preparation process has to be controlled the separation of raw materials in both dry and wet, the filling process has to be improved the grass jelly water nozzles and set the maintenance method for the foil sealing machine in order to control the volume of grass jelly water and leakage, and the packaging and storage process has to be determined the work instruction to prevent the broken bottles. Whenever the above processes are implemented, grass jelly water bottles are more consistent with the quality requirements.

Keywords: Grass Jelly Water, Quality Assurance, Quality Dimension, Quality Function Deployment

1. บทนำ

ในปี พ.ศ. 2559 อุตสาหกรรมเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพได้รับความนิยมอย่างมากจากแนวโน้มตลาดอาหารและเครื่องดื่ม [1] เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ให้ความใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น น้ำเฉาก๊วยเป็นทางเลือกของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เป็นที่นิยม สรรพคุณคือ แก้ร้อนใน ลดระดับน้ำตาลในเลือด แก้อาการคลื่นไส้และยังช่วยลดอาการของโรคเบาหวานอีกด้วย [2] น้ำเฉาก๊วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงคุณภาพในการผลิตจึงได้มีการกำหนดมิติคุณภาพ [3] ของผลิตภัณฑ์น้ำเฉาก๊วยแบบขวด ประกอบด้วย ความทนทาน (อายุการจัดเก็บน้ำเฉาก๊วยในอุณหภูมิปกตินาน 10 เดือน) และผลิตได้มาตรฐาน (วัตถุดิบเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนฉบับที่ 517/2547 [4] และกระบวนการผลิตเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 349/2556 [5]) ดังนั้น ผู้ผลิตต้องการประยุกต์ระบบการประกันคุณภาพเพื่อกำหนดระบบและกระบวนการที่จำเป็นสำหรับการจัดการให้บรรลุตามข้อกำหนดคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ การเพิ่มประสิทธิผลให้กับระบบการประกันคุณภาพในการผลิตน้ำเฉาก๊วยแบบขวดให้สอดคล้องตามข้อกำหนดคุณภาพ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประกันคุณภาพ

การประกันคุณภาพ (Quality Assurance: QA) เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการคุณภาพ โดยมุ่งเน้นการทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าสามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดคุณภาพ [6] กล่าวคือ การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning: QP) ที่จำเป็นอย่างเป็นระบบต่อระดับความไว้วางใจหรือความมั่นใจตามข้อกำหนดคุณภาพของลูกค้าโดยการกำหนดแนวทางในการป้องกันปัญหาด้านคุณภาพก่อนล่วงหน้า, การควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของระบบคุณภาพที่องค์กรได้วางแผนไว้ และการตรวจประเมินคุณภาพ (Quality Audit: Qa) เทียบกับ QP ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 การประกันคุณภาพ

จากรูปที่ 1 องค์กรควรกำหนดแนวทางของ Qa เพื่อตรวจประเมิน QP ที่โรงงานได้ดำเนินการตามแผนภูมิการไหลของระบบงานและกระบวนการผลิตน้ำเฉาก๊วยแบบขวด รวมถึงตรวจผลสัมฤทธิ์ของ QC

2.2 มิติคุณภาพ

มิติคุณภาพเป็นสิ่งที่องค์กรต้องคำนึงถึงในการวางแผนคุณภาพก่อนการตรวจประเมินคุณภาพ เนื่องจากมิติคุณภาพจะสะท้อนถึงตัวชี้วัดที่สำคัญของระบบประกอบด้วย 9 มิติ คือ สมรรถภาพ ลักษณะเด่น ผลิตได้ตามมาตรฐาน ความน่าเชื่อถือ ความทนทาน การบริการ การโต้ตอบ สุนทรียศาสตร์ และชื่อเสียง [3]

2.3 เทคนิคการระบุข้อกำหนด

การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวางแผนคุณภาพ โดยฝ่ายประกันคุณภาพต้องแปลงความต้องการของลูกค้าที่ได้มาเป็นความต้องการเชิงเทคนิคและต้องให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้า ก่อนการระบุข้อกำหนด (Specification) [7] เพื่อหาเทคนิคที่ต้องการ ข้อกำหนดเทคนิค และกระบวนการที่ต้องได้รับการควบคุม อีกทั้ง QFD ยังช่วยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ [8] จากการวิเคราะห์การควบคุมกระบวนการ

2.4 การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพ เป็นระบบที่ใช้เพื่อรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนด [3] อาทิ การควบคุมระดับของปริมาณในการบรรจุน้ำเฉาก๊วยให้ได้ 240 มิลลิลิตร ดังนั้น

องค์กรต้องกำหนดจุดควบคุมและเป้าหมายที่จำเป็นโดยการควบคุมคุณภาพในแต่ละขั้นตอนการผลิต กล่าวคือการควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอนการผลิตจะถือเป็นแนวทางที่สำคัญในการประกันคุณภาพ [9] เนื่องจากการประกันคุณภาพต้องมีการกำหนดแนวทางในการแก้ไขและป้องกันกระบวนการที่มีผลประเมินไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดคุณภาพ อีกทั้งอาศัยเครื่องมือทางคุณภาพทั้ง 7 มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อเป็นการควบคุมกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของโรงงาน

2.5 การวิเคราะห์แผนภูมิการไหล

แผนภูมิการไหล (Flowchart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ใน QP และ QC สำหรับการระบุถึงกระบวนการที่จำเป็นต่อการประกันคุณภาพ พร้อมทั้งระบุจุดควบคุมและค่าเป้าหมาย ซึ่งเป็นการป้องกันจุดที่เป็นอันตรายในกระบวนการผลิตเพื่อให้อยู่ในระดับที่ลูกค้ายอมรับ [10]

3. การวางแผนคุณภาพ

3.1 การกำหนดมิติคุณภาพ

ผลิตภัณฑ์น้ำเฉาก๊วยแบบขวดของโรงงานที่ศึกษาต้องการจุดเด่นทางด้านมิติคุณภาพ [4] ประกอบด้วย 1) ความทนทาน (Durability) มีอายุการจัดเก็บในอุณหภูมิปกติได้นาน 10 เดือน และ 2) ผลิตได้ตามมาตรฐาน (Conformance) มีปริมาณบรรจุน้ำเฉาก๊วยแบบขวดได้ 240 มิลลิลิตร โดยที่บรรจุภัณฑ์ไม่มีข้อบกพร่อง

3.2 การแปลงมิติคุณภาพเป็นข้อกำหนด

ภายหลังการกำหนดมิติคุณภาพหลัก องค์กรสามารถแปลงมิติคุณภาพหลักเป็นข้อกำหนดหลักได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดที่ได้จากการแปลงมิติคุณภาพ

มิติคุณภาพ	ข้อกำหนด
1. ความทนทาน มีอายุการจัดเก็บในอุณหภูมิปกติได้ 10 เดือน	อายุการจัดเก็บสอดคล้องตามข้อกำหนดเรื่อง ระยะเวลาในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ในอุณหภูมิปกติในระยะเวลา 10 เดือน
2. ผลิตได้ตามมาตรฐาน มีกระบวนการผลิตที่เป็นไปตามข้อกำหนด	การเตรียมวัตถุดิบโดยไม่มีการปนเปื้อน [4] รวมถึงการควบคุมอัตราเผื่อเหลือเผื่อขาดในการบรรจุ [5]

3.3 การระบุข้อกำหนด

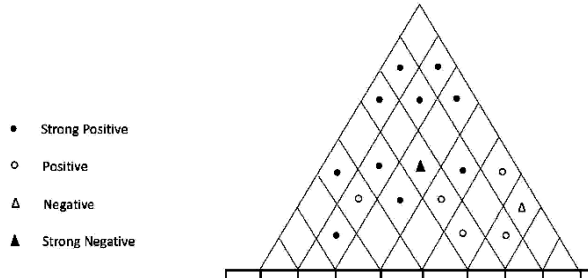
ระบบคุณภาพและความปลอดภัยทางอาหารขึ้นอยู่กับการมีระบบการประกันคุณภาพและระบบการจัดการความปลอดภัยที่สอดคล้องระหว่างปัจจัยภายนอก (ความต้องการลูกค้า) และปัจจัยภายใน (ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง) [11] ภายหลังการสำรวจความต้องการของลูกค้า จึงนำข้อมูลเข้าสู่การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ เริ่มจากบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ) มีปัจจัยเข้าคือความต้องการของลูกค้า 7 ข้อได้ผลลัพธ์คือความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirements) ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ 8 ข้อจากนั้นบ้านหลังที่สองคือเมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix) มีปัจจัยนำเข้าคือ ความต้องการทางเทคนิคและผลลัพธ์ที่ได้คือข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมด 16 ข้อที่จำแนกตามกระบวนการ ประกอบด้วย กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ กระบวนการบรรจุ กระบวนการสเตอริไลซ์ และกระบวนการบรรจุหีบห่อและจัดเก็บ ดังแสดงในรูปที่ 2

4. การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพเป็นการกำหนดจุดควบคุมและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำเฉาก๊วยจึงอาศัยเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ

4.1 การกำหนดจุดควบคุม

แผนกควบคุมคุณภาพประยุกต์แผนภูมิการไหลเพื่อพิจารณาจุดควบคุมเดิม ผลพบว่า กระบวนการผลิตน้ำเฉาก๊วยกำหนด 2 จุดควบคุม (ค่าเป้าหมาย) ภายในกระบวนการฆ่าเชื้อพาสเจอไรส์และสเตอริไลซ์ดังต่อไปนี้ (1) กระบวนการพาสเจอไรส์ต้องควบคุมอุณหภูมิ และเวลา (82 องศาเซลเซียส เวลา 35 นาที) (2) กระบวนการสเตอริไลซ์ต้องควบคุม อุณหภูมิ ความดัน และเวลา (117 องศาเซลเซียส 25 นาที 1.8 บาร์)



สัญลักษณ์	ความสำคัญ	คะแนน
Δ	น้อย	1
○	ปานกลาง	3
●	มาก	9

ความต้องการของลูกค้า (Customer needs)	IMP	ความต้องการทางเทคนิค (Technical requirement) 1	จำแนกพื้นที่ในการจัดเก็บ 2	ควบคุมสัดส่วนการผสมเนื้อเฉาก๊วย 3	ควบคุมอุณหภูมิในการผลิต 4	เตรียมวัตถุดิบให้เพียงพอต่อการวางแผน 5	ควบคุมสัดส่วนน้ำตาลและปริมาณเนื้อและปริมาณน้ำ 6	ควบคุมวิธีการขนย้ายผลิตภัณฑ์ 7	ทวนสอบการตรวจรับวัตถุดิบ 8	ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ 9	Our Company	Company A	Company B	เป้าหมาย	อัตราการปรับปรุง	ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์ไม่เสี่ยมเสียก่อนวันหมดอายุ	4.62			●		○	○		●	4.02	3.37	3.48	4.02	1.00	4.62	15.43
ผลิตภัณฑ์ไม่มีสิ่งแปลกปลอม	4.60	●		○	○			○		3.72	3.74	3.85	3.85	1.04	4.77	15.92
ราคาเหมาะสมกับปริมาณ	4.25		Δ			●				3.83	3.48	4.22	4.22	1.10	4.69	15.67
บรรจุภัณฑ์ถูกสุขลักษณะ	4.16	○		●			●			4.04	3.46	3.67	4.04	1.00	4.16	13.88
เนื้อเฉาก๊วยไม่แข็งและนิ่มจนเกินไป	4.14		●	○					Δ	3.85	3.33	3.35	3.85	1.00	4.14	13.82
ส่งผลดีต่อสุขภาพ	3.79	○	○	○	Δ	○	○	●	●	3.80	3.83	3.89	3.89	1.02	3.87	12.93
มีสัดส่วนของเนื้อเฉาก๊วย รุ่นมะหร้าวและลำไยที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำ	3.69		Δ			●				3.91	3.93	3.41	3.93	1.00	3.70	12.36
ค่าความสำคัญของเทคนิค		65.29	56.52	116.64	17.60	96.69	62.68	47.90	79.83							
ค่าร้อยละความสำคัญของเทคนิค		12.02	10.41	21.47	3.24	17.80	11.54	8.82	14.70							

(ก) บ้านแห่งคุณภาพ

ความต้องการทางเทคนิค (Technical requirement)	ใช้กำหนดความหนืด (Specification)	เตรียมวัตถุดิบ: ควบคุมปริมาณและระยะเวลาในการจัดเก็บหญ้าและเกลือ 1	เตรียมวัตถุดิบ: ปริมาณการผสมน้ำตาลในหญ้าและเกลือ รุ่นมะหร้าวและลำไย 2	เตรียมวัตถุดิบ: ผสมเนื้อเฉาก๊วยและน้ำเชื่อมในอัตราส่วนที่ถูกต้องตามสูตรการผลิต 3	แปรรูปวัตถุดิบ: ปริมาณเนื้อเฉาก๊วย รุ่นมะหร้าว 112 g ต้มนาน 3 นาที ในการต้มหญ้าและเกลือ 4	แปรรูปวัตถุดิบ: ผสมเนื้อเฉาก๊วย หญ้า 50 กก. น้ำ 900 ลิตร 5	แปรรูปวัตถุดิบ: ปริมาณการใช้เนื้อเฉาก๊วย รุ่นมะหร้าว 82 g ต้มนาน 35 นาที ในการผสมเนื้อเฉาก๊วย 6	แปรรูปวัตถุดิบ: ปริมาณเนื้อเฉาก๊วย รุ่นมะหร้าว 25 g ต้มนาน 2 ชม. ในการผสมเนื้อเฉาก๊วย 7	แปรรูปวัตถุดิบ: ควบคุมปริมาณน้ำตาลที่ความหวานอยู่ในช่วง 3500 – 4500 TDS 8	แปรรูปวัตถุดิบ: กำหนดการผสมเนื้อ 139 กิโลกรัม (ผสมเนื้อ 94 กก. รุ่นมะหร้าว 39 กก. ลำไย 10-15 กก.) 9	บรรจุ: กำหนดสัดส่วนบรรจุเนื้อ 335 กรัม 10	บรรจุ: กำหนดน้ำหนักรวมไม่ต่ำกว่า 252 กรัม (ไม่รวมเพลต) 11	บรรจุ: กำหนดน้ำหนักรวมไม่ต่ำกว่า 252 กรัม (ไม่รวมเพลต) 12	บรรจุ: ปริมาณการผสมเนื้อ 170-190 g และระยะเวลาผสม 25-45 นาที เพื่อควบคุมเครื่องปรับผลิตภัณฑ์ 13	บรรจุ: กำหนดระยะเวลาในการบรรจุภายในไม่เกิน และ Heater 14	ฆ่าเชื้อ: ปริมาณเนื้อเฉาก๊วย รุ่นมะหร้าว 117 g ความดัน 1.8 bar เป็นเวลา 25 นาทีในการฆ่าเชื้อ 15	บรรจุหีบห่อ: ปริมาณความสัมพันธ์ของบรรจุภัณฑ์ในระหว่างการขนส่ง 16
ความต้องการทางเทคนิค (Technical requirement)	IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ควบคุมอุณหภูมิในการผลิต	21.68				●			●	●					●	○		
ควบคุมน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์	17.28										●	●	●				
จำแนกพื้นที่ในการจัดเก็บ	12.47	○	Δ	●													
ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	12.29								○	○		Δ	○	○		●	
ควบคุมวิธีการขนย้ายผลิตภัณฑ์	12.25																●
ควบคุมสัดส่วนในการผสมเนื้อเฉาก๊วย	10.64				Δ	●	○			●							
ทวนสอบการตรวจรับวัตถุดิบ	8.71	Δ	●														
เตรียมวัตถุดิบให้เพียงพอต่อการวางแผน	4.68	●	○	○		Δ											
ค่าความสำคัญของเทคนิค		88.27	104.94	126.28	205.79	100.42	31.91	195.16	207.45	132.60	155.48	167.77	192.35	232.02	65.05	110.60	110.23
ค่าร้อยละความสำคัญของเทคนิค		3.96	4.71	5.67	9.24	4.51	1.43	8.77	9.32	5.96	6.98	7.54	8.64	10.42	2.92	4.97	4.95

(ข) เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ

รูปที่ 2 ผลการประยุกต์เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

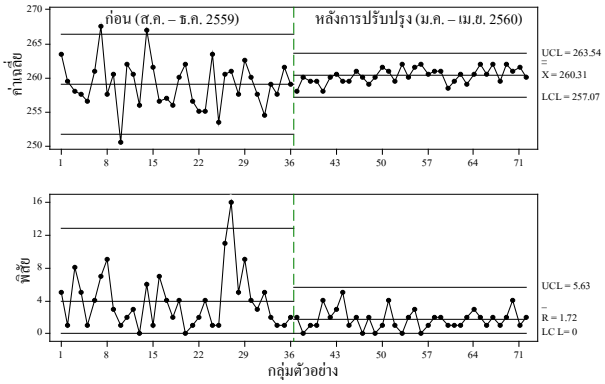
อีกทั้งเมื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่ใช้ควบคุมกระบวนการผลิตตามรูปที่ 2 (ข) พบว่าสอดคล้องตามค่าเป้าหมายข้างต้น แต่น้ำเฉาก๊วยแบบขวดกลับมีน้ำหนักบรรจุและอายุการจัดเก็บไม่เป็นไปตามที่ระบุบนฉลาก

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

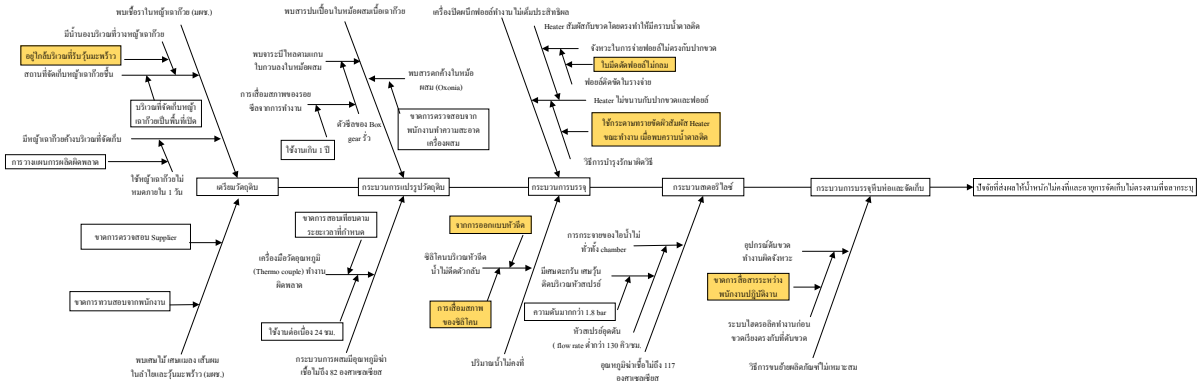
แผนผังก้างปลาดังรูปที่ 3 โดยวิเคราะห์แยกตามกระบวนการเพื่อค้นหาสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้อายุการจัดเก็บและปริมาณในการบรรจุไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 1 พบว่า บริเวณแรเงาคือจุดที่ยังไม่ได้รับการควบคุมจากทางโรงงาน ดังนั้น วิศวกรอุตสาหการในแผนกควบคุมคุณภาพจึงกำหนด 4 มาตรการเพิ่มให้กับจุดควบคุม คือ การคัดแยกวัตถุดิบ, การควบคุมปริมาณในการบรรจุน้ำเฉาก๊วย, การบำรุงรักษาฮีตเตอร์และใบมีดตัดฟอยล์ของเครื่องปิดผนึกฟอยล์ และการกำหนดมาตรฐานให้กับวิธีขนย้ายผลิตภัณฑ์บริเวณรางแพ็ค รวมทั้งได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข (Act) ใน 3 กระบวนการดังนี้

1) กระบวนการเตรียมวัตถุดิบต้องทำการคัดแยกวัตถุดิบแบบแห้งแบบเปียกออกจากกันเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อราในหญ้าเฉาก๊วย และมีการจัดทำใบตรวจสอบสภาพแวดล้อมและสภาพพื้นที่หลังจากทำการปรับปรุงเพื่อใช้ในจุดควบคุมโดยมีรอบเวลาในการตรวจสอบคือตรวจสอบทุกครั้งก่อนนำหญ้าเฉาก๊วยไปใช้

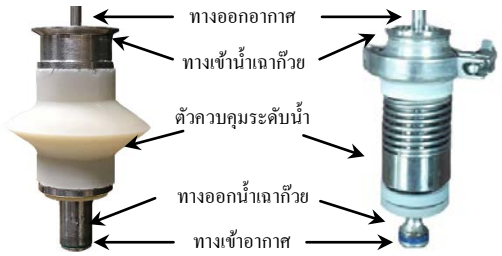
2) กระบวนการบรรจุ จากการเก็บข้อมูลน้ำหนักน้ำเฉาก๊วยเดิม พบว่า มีปริมาณในการบรรจุไม่คงที่ ดังรูปที่ 4 ดังนั้นแผนกควบคุมคุณภาพได้ดำเนินการ ปรับปรุงชุดควบคุมหัวบรรจุจากซิลิโคนเป็นแบบสปริง ดังรูปที่ 5 เพื่อควบคุมปริมาณในการบรรจุน้ำเฉาก๊วยให้ได้ปริมาณ 240 มิลลิลิตร (258.5 ± 6.5 กรัม), ทำการปิดผนึกฟอยล์ไม่ให้เกิดการรั่วซึมโดยการกำหนดวิธีการบำรุงรักษาหน้าฮีตเตอร์เพื่อป้องกันหน้าผิวสัมผัสของฮีตเตอร์ที่ไม่ได้ระนาบและคำนวณหาช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนการชำรุดหรือก่อนเกิดปัญหาของใบมีดตัดฟอยล์ (ตัดฟอยล์ไม่เกิน 222,150 ชิ้นต่อใบ) รวมไปถึงต้องทำคู่มือในการบำรุงรักษา



รูปที่ 4 แผนภูมิควบคุมปริมาณในการบรรจุน้ำเฉาก๊วย



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลให้กระบวนการไม่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า



(ก) ก่อนปรับปรุง (ข) หลังปรับปรุง

รูปที่ 5 หัวบรรจุ

3) กระบวนการบรรจุหีบห่อและจัดเก็บต้องทำการกำหนดวิธีการปฏิบัติงานเป็นเอกสารเพื่อไม่ให้ขาดบุบ รวมทั้งจัดอบรมพนักงานเพื่อป้องกันการปฏิบัติงานของพนักงานที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดในการขนย้ายผลิตภัณฑ์

5. การตรวจประเมินคุณภาพ

การตรวจประเมินคุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้า พบว่า ภายหลังการดำเนินการตามแผนคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์น้ำเฉาก๊วยแบบขวด ลดความเสี่ยงที่จะเสียก่อนวันหมดอายุ, ปราศจากการปนเปื้อน, ขวดไม่บุบรั่วซึม และมีปริมาณการบรรจุอยู่ภายในขีดจำกัดควบคุม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ภายหลังการปรับปรุงระบบ QA

ความต้องการของลูกค้า	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1. ผลิตภัณฑ์ไม่เสียก่อนวันหมดอายุ	มีข้อร้องเรียนเรื่องผลิตภัณฑ์เสียก่อนวันหมดอายุ	ลดความเสี่ยงที่ผลิตภัณฑ์เสียก่อนวันหมดอายุ
2. ผลิตภัณฑ์ไม่มีสิ่งแปลกปลอม	มีการปนเปื้อน (วัตถุดิบ)	ปราศจากการปนเปื้อน
3. บรรจุภัณฑ์ถูกสุขลักษณะ	พบการบุบ รั่ว และซึมในการขนย้ายผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ไม่บุบ รั่ว และซึม
4. ปริมาณในการบรรจุน้ำเฉาก๊วยเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์	259 ± 8 กรัม	260 ± 3 กรัม

6. สรุป

การปรับปรุงโดยการเพิ่มประสิทธิผลของระบบ QA สามารถกระทำได้โดยการ (1) ระบุมิติคุณภาพที่ต้องการประกันคุณภาพให้ชัดเจนเพื่อให้องค์กรรับรู้ถึงข้อกำหนดหลัก จากนั้นจึงใช้ QFD แปลงมิติคุณภาพร่วมกับความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทั้งหมดที่ต้องควบคุมภายในแต่ละกระบวนการ (2) กำหนดจุดควบคุมที่จำเป็นสำหรับกระบวนการด้วยการพิจารณาแผนผังก้างปลา และ (3) วางระบบในการตรวจประเมินคุณภาพภายในทั้งการประเมินกระบวนการตาม QP และประเมินผลลัพธ์จาก QC กล่าวคือ แนวทางของงานวิจัยนี้จะช่วยให้องค์กรพร้อมที่จะยกระดับการประกันคุณภาพไปสู่การจัดการคุณภาพ

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท สยามราชบุรีอุตสาหกรรม จำกัด ที่สนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] National Food Institute, “10 Trends in Food and Beverages Market in 2016 [Internet],” Ministry of Industry [cited 2017 April 25], Available form: http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewWorldDetail.php?id=84

[2] Patcharee Bonkham, “Grass Jelly [Internet],” Thai Health Promotion Foundation [cited 2017 May 1], Available form: http://www.thaihealth.or.th/Content/33294-เฉาก๊วย.html

[3] S. Nathaphan, Quality Control, Se-Education, 2008.

[4] Thai Community Product Standard, Grass Jelly, TCPS. 517-2547. 4 Pages.

[5] Notification of the Ministry of Public Health (No.349) B.E.2556, Government Gazette Vol.130 Special Part 24 Ngor, dated 3rd January 2013.

[6] ISO9000:2005 QMS–Fundamentals and Vocabulary

[7] S. Trongpanich and A. Kengpol, “The Improvement of Quality in the Service of Logistics Business by Using Quality Function Deployment and Analytic

Hierarchy Process Techniques," The Journal of KMITNB, Vol.17, No.3, pp. 47-56, September, 2550.

[8] S. Suwannamit and D. Thawesaengskulthai, "Product Quality Improvement of 2 Ton –Truck Using QFD Technique," KKU Res J, Vol.15, No.7, pp. 656-69, July, 2010.

[9] A.G. da Cruz, S.A. Cenci and M.C.A. Maia, "Quality assurance requirements in produce processing," Food Science and Technology, Vol.17, pp.406-411, 2006.

[10] Q. He, L. Changhong, E. Kojo and Z. Tian, "Quality and safety assurance in the processing of aloe vera gel juice," Food Control, Vol.16, pp.95-104, 2005.

[11] G. Rotaru, N. Sava, D. Borda and S. Stanciu, "Food quality and safety management systems: A brief analysis of the individual and integrated approaches," Agroalimentary Processes and Technologies, Vol.11, No.1, pp. 229-236, 2005.