รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การหาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง”

“Determination shelf life of

frozen food products”

โดย

นางสาวจุรีรัตน์ จงรวมกลาง

B 4450368

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัทดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด

ห้างหุ้นส่วนจำกัดคิดโคเคน

154 หมู่ 1 ซอสสี่ศอก ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง

กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540

วันที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร อาจารย์มาโนชญ์ สุธีรวัฒนานนท์

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวจุรีรัตน์ จงรวมกลาง นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ถึง วันที่ 1 เมษายน 2548 ในแผนกควบคุมคุณภาพ ตำแหน่งผู้ช่วยฝ่ายควบคุมคุณภาพ บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาแนลเลีย จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ศึกษาและทำรายงานวิชาการ เรื่อง การหาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวจุรีรัตน์ จงรวมกลาง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด ตั้งแต่วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ถึง วันที่ 1 เมษายน 2548 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ จากการทำงานที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาศึกษาฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณชัชวาลย์ สุมากุล กรรมการผู้จัดการบริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโดแดน ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณวรวิทย์ กาพย์ไกรแก้ว ผู้จัดการฝ่ายผลิต ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโดแดน
3. คุณคูนิโอะ โอกาเบ้ ผู้จัดการฝ่ายประสานงานระหว่างประเทศ
4. คุณศุภชัย ฟ้าขลิบทอง ผู้จัดการฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ
5. คุณรณพงษ์ ทองอินทร์ ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด
6. คุณปาริชาติ ภาพสิงห์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเป็น Co – op Supervisor
7. คุณสมพงษ์ แก้วประเสริฐ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาวชุรีรัตน์ จงรวมกลาง
ผู้จัดทำรายงาน
4 เมษายน 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน เป็นบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารประเภทซุปเข้มข้น เครื่องปรุงรส ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภค เช่น ลูกชิ้นทอด จิกุวะ คามาโบโกะ เต้าหู้ทอด อุด้ง โมจิ ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตรา “มารูเคน” และนัตโต้ ภายใต้เครื่องหมายการค้า ตรา “เคน” จากการเข้าไปปฏิบัติงานในบริษัท ได้รับมอบหมายให้ศึกษาวิธีการหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งประเภทซุปเข้มข้น และเป็นผู้ตรวจรับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1. วัตถุประสงค์	1
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท	1
3. นโยบายของบริษัท	1
บทที่ 2 การหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง	4
1. หลักการทั่วไปที่เกี่ยวของกับอายุการเก็บของอหาร	4
1.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของอาหาร	4
1.2 การเสื่อมเสียของอาหาร	4
- ผลของอุณหภูมิกับการเสื่อมคุณภาพ	7
2. การทดสอบอายุการเก็บของอาหาร	8
2.1 Literature study	8
2.2 Turnover time	8
2.3 Enpoit study	8
2.4 Accelerate shelf life testing	8
3. ข้อควรระวังในการหาอายุการเก็บของอาหาร	8
4. วิธีการทดสอบอายุการเก็บแบบเร่ง	8
5. การทดลองหาอายุการเก็บ	10
- วิธีการทดลอง	10
- ผลการทดลอง	11
- สรุปผลการทดลอง	16
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	17
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	19
ภาคผนวก	20

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1. แผนผังโครงสร้างองค์กร บริษัทดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด	2
2. แผนผังโครงสร้างองค์กรห้างหุ้นส่วนจำกัดโคคิดเคน	3
3. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	11
4. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	11
5. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	12
6. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	12
7. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	13
8. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C	13
9. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C	14
10. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C	15
11. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C	15

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ผลการตรวจวัดลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C ทุกๆ 1 สัปดาห์	11
2. ผลการตรวจวัดลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C ทุกๆ 3-4 วัน	12
3. ผลการตรวจวัดลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C ทุกๆ 1-2 วัน	14

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการทำงานภายในห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน และบริษัทดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด
- เพื่อหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานจากการปฏิบัติงานจริง

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

2.1 ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน ก่อตั้งเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2529 ผลิตซอสปรุงรส ต่างๆ อาทิเช่น ซีอิ้ว เต้าเจี้ยวญี่ปุ่น ซอสปรุงต่างๆ และอาหารสด เช่น ลูกชิ้นโอด้ง คามาโบโกะ เต้าหู้ทอด อุด้งและโมจิ

2.2 บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2540 โดยการร่วมทุนระหว่างห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน กับ บริษัท ฮาชิบัง ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งประกอบธุรกิจอาหารแฟรนชายส์ ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทซุปหมูและซุปไก่เข้มข้น

2.3 ชื่อ – ที่ตั้งสถานประกอบการ

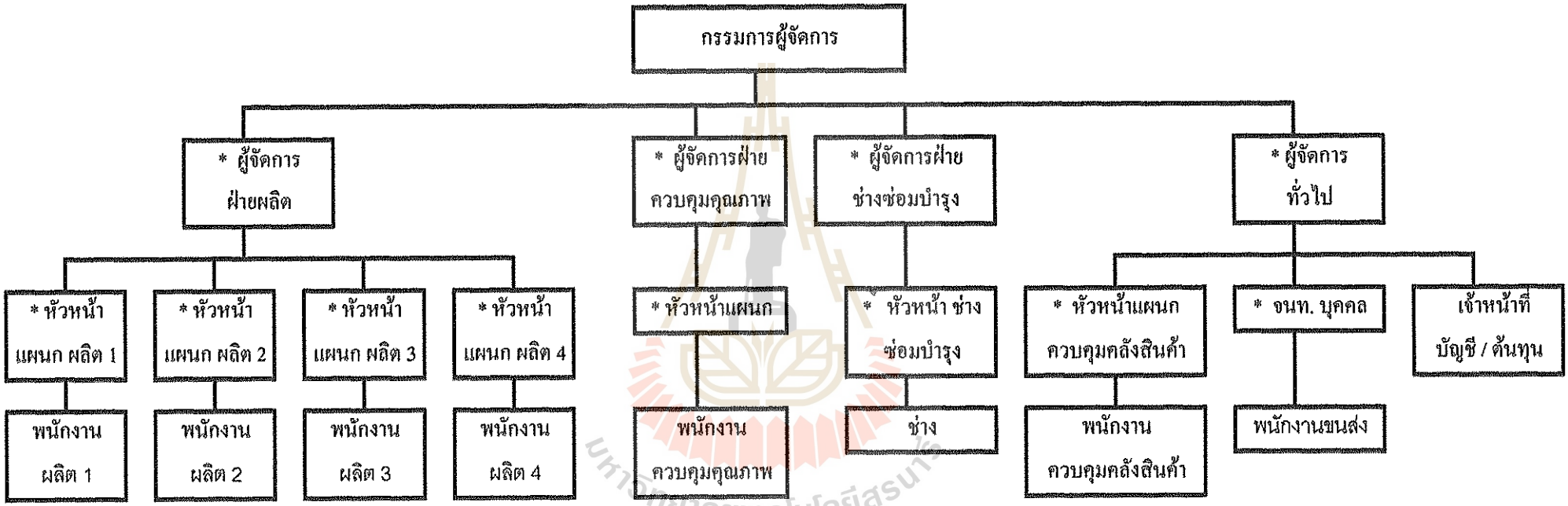
ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน (KIK) ตั้งอยู่ที่ 154 หมู่ 1 ซอยสี่ศอก ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10540

บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด (D.F.C) ตั้งอยู่ที่ 154/1 หมู่ 1 ซอยสี่ศอก ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10540

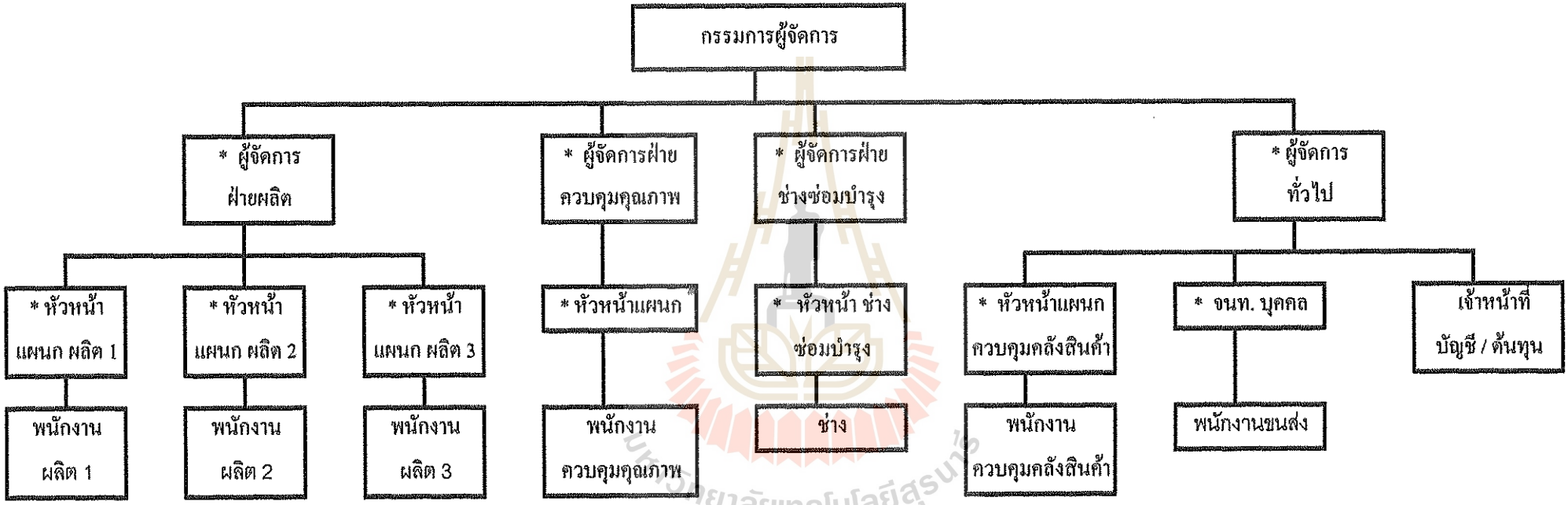
3. นโยบายด้านคุณภาพ

บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัดและห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดโคเคน (KIK) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น จึงได้กำหนดเป้าหมายในการผลิตสินค้าดังนี้ "บริษัทจะมุ่งมั่นผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเป็นที่พอใจของลูกค้าและถูกสุขลักษณะปลอดภัยต่อผู้บริโภคตามมาตรฐานสากล ตลอดจนได้รับการรับรองระบบ GMO และ HACCP" เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายบริษัทจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดระบบการปฏิบัติการอย่างมีคุณภาพและมีการจัดการด้านสุขลักษณะอาหารตามข้อกำหนดของโครงการมาตรฐานอาหาร codex
- ให้ความสนับสนุนด้านทรัพยากรที่จำเป็นอย่างเพียงพอต่อการจัดการด้านสุขลักษณะ
- พัฒนาบุคลากรในทุกระดับให้มีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องบรรลุตามเป้าหมายของบริษัท ได้รับการรับรองระบบ GMO และ HACCP ตามมาตรฐานสากล
- ตรวจติดตามและพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 1 แผนผังโครงสร้างองค์กร บริษัทดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาเมลเลีย จำกัด



รูปที่ 2 แผนผังโครงสร้างองค์กรห้างหุ้นส่วนจำกัดคิดโดเดน

บทที่ 2
การหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง

1. หลักการทั่วไปเกี่ยวกับอายุการเก็บของอาหาร

อายุการเก็บของอาหาร หมายถึง เวลาที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพลงจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ ซึ่งการยอมรับจะแปรผันตามระยะเวลาที่ผู้บริโภคยังยอมรับผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์นั้นๆ ยังสามารถขายได้ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำที่สุดที่สามารถยอมรับได้นี้ผู้ผลิตสามารถที่จะกำหนดเองได้ ซึ่งอายุของผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละชนิดขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น กระบวนการผลิต วิธีการ การบรรจุ สภาวะการเก็บ เป็นต้น

การกำหนดอายุของของผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันมีระบบการบอกอายุของผลิตภัณฑ์บนภาชนะบรรจุเพื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์สามารถเก็บไว้ได้นานแค่ไหน หรือว่าควรจะใช้เมื่อไร ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยและการยอมรับได้เมื่อบริโภคจึงควรมีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ กระบวนการขนส่ง และระหว่างการรอจำหน่ายหรือวางจำหน่ายด้วย

1.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

1.1.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์เฉพาะของผลิตภัณฑ์อาหาร

- การเสื่อมเสียได้ (Perishability) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงที่สามารถเกิดขึ้นได้ในระหว่างการเก็บ สามารถแบ่งประเภทอาหารตามระดับการเสื่อมเสียได้เป็น 3 ประเภทคือ อาหารที่เสื่อมเสียได้ง่าย อาหารที่เสื่อมเสียได้ค่อนข้างง่าย และอาหารที่เสื่อมเสียได้ยาก

- ความหนาแน่นของอาหาร (Bulk density) หากอาหารมีความหนาแน่นต่ำ อาหารนั้นจะยอมให้อากาศเข้าไปในเนื้ออาหารได้ง่ายซึ่งมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของอาหารมาก

- ความเข้มข้นของอาหาร ซึ่งมีผลต่อChemical kinetics

1.1.2 สภาพแวดล้อมในการจัดเก็บ ระหว่างขนส่ง และรอจำหน่าย

- อุณหภูมิ
- ความชื้น
- ปริมาณออกซิเจน
- ปริมาณแสง

ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเร่งกลไกปฏิกิริยาหลายๆ อย่าง ที่อาจทำให้อาหารเสื่อมเสียได้

1.2 การเสื่อมเสียของอาหาร

อาหารสามารถเสื่อมเสียได้ตามธรรมชาติ การเสื่อมเสียนี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับอาหารหลายอย่าง ที่ระยะเวลาหนึ่งๆ ในระหว่างการจัดเก็บ หรือการรอจำหน่ายปัจจัยทางด้านคุณภาพ 1 ชนิด หรือ มากกว่า 1 ชนิดก็อาจมีการเปลี่ยนแปลงจนถึงลักษณะที่ไม่เป็นที่น่าพอใจได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเข้าใจถึงปฏิกิริยาต่างๆ ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย ก่อนที่จะกำหนดอายุการเก็บของอาหารนั้นๆ

ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในอาหาร อาจแบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากเอนไซม์ (enzymatic changes) การเกิดปฏิกิริยาจะเกิดภายในตัวผลิตภัณฑ์เอง ซึ่งจะเกิดในผลิตภัณฑ์ประเภท พืชผักและเนื้อสัตว์ เช่นการเกิดออโตไลซีส(autolysis)ของปลา การเสื่อมเสียของผัก ผลไม้

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของอาหาร ทั้งทางด้านประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการ หรือทำให้ความปลอดภัยของอาหารลดลง

- ภาพทางด้านประสาทสัมผัส เช่น การเกิดกลิ่นที่ไม่ดีจากlipid oxidation การเกิดเมลลาร์ครีแอคชัน (maillard reaction) ในอาหารแห้งและเข้มข้น หรือเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นรส

- คุณภาพทางด้านโภชนาการ มี 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหารและควบคุมการเสื่อมเสียของอาหารได้ คือ ปริมาณแสง ความเข้มข้นของออกซิเจน อุณหภูมิ และและความชื้น

1.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ในผัก ผลไม้มีการช้ำ แตกหรือเหี่ยว ในอาหารผงมีการจับกันเป็นก้อนเนื่องจากได้รับความชื้น เป็นต้น

1.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ

- การเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ ชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียมีอิทธิพลมาจากธรรมชาติของอาหาร เช่น ความชื้น พีเอช สารอาหาร ออกซิเดชันรีดักชันโพเทนเชียล การมีสารต่อต้านการเจริญของจุลินทรีย์เป็นองค์ประกอบและสภาวะแวดล้อม

- การเสื่อมเสียเนื่องจากสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ เช่น นก หนู แมลงต่างๆ

ปฏิกิริยา Kinetic

ปฏิกิริยา Kinetic คือการศึกษาเกี่ยวกับ rate และ mechanism ของการเปลี่ยนแปลงจากสารหนึ่งไปเป็นอีกสารหนึ่ง

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

$$-\frac{d[A]}{dt} = k'_f[A]^n$$

เมื่อ [A] = ความเข้มข้นของสารตั้งต้น

t = เวลา

k_f = pseudo – forward rate constant

n = ระดับของปฏิกิริยา

รูปทั่วไปที่แสดงในรูปของการเสื่อมต่อการลดลงของปัจจัยคุณภาพไปตามระยะเวลา

$$-\frac{dQ}{dt} = kG^n$$

n = n^{th} order of reaction

"สมมติว่าปัจจัยสภาพแวดล้อม [เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น, แสง, และความเข้มข้นของสารอื่น ๆ] มีค่าคงที่"

* การทราบค่าระดับต่อความเข้มข้นของปัจจัยคุณภาพ (Q) ที่ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับมีประโยชน์ในการกำหนดอายุการเก็บเช่นการลดลงของ [vitamin] หรือ [pigment] ไป 50 %

Zero – order reaction = การสูญเสียคุณภาพอย่างคงที่

เมื่อ n = 0

$$-\frac{dQ}{dt} = k$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

$$\int_{Q_0}^{Q} dQ = -k\int_{0}^{t} dt$$

$$Q = Q_0 - kt$$

$$Q_e = Q_0 - kt_s$$

เมื่อ Q_0 = ค่าคุณภาพเริ่มต้น

Q = ค่าคุณภาพที่เหลือหลังเวลา t

Qe = ค่าคุณภาพที่หลงเหลืออยู่เมื่อถึงเวลาของอายุการเก็บ

t_s = อายุการเก็บ

* ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียที่เป็น zero – order reaction

- emzymatic degradation เช่น ผักผลไม้สด , อาหารแช่แข็ง
- non – enzymatic browning เช่น dry cereals , ผลิตภัณฑ์นมผง
- lipid oxidation เช่น rancidity ใน snacks, อาหารแห้ง,อาหารแช่แข็ง

* ต้องมีเกณฑ์ของคุณภาพ $\Rightarrow Q_e$ และวิธีการตรวจวัดคุณภาพนี้

First – order reaction

เมื่อ n = 1

$$\frac{-dQ}{dt} = kQ$$

$$\int_{Q_0}^{Q} \frac{dQ}{Q} = -k\int_{0}^{t} dt$$

$$\ln\frac{Q}{Q_0} = -kt$$

อัตราการเสื่อมเสียคุณภาพขึ้นอยู่กับคุณภาพที่เหลืออัตราการเสื่อมเสียคุณภาพจะลดลงเมื่อคุณภาพเหลือน้อย

การเสื่อมเสียที่จัดเป็น 1st order reaction

1. การเสียวิตามินในอาหารกระป๋อง, อาหารแห้ง
2. การเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค กลิ่นไม่ดี ,เกิดเมือก
3. rancidity ใน salad oils , ผักแห้ง
4. การเสียคุณภาพของโปรตีนในอาหารแห้ง

การเสียคุณภาพแบบ 1 st order เมื่อ Plot บนกระดาษ semi – log กับเวลาจะได้เส้นตรง ซึ่งมี slope = k เมื่อมีการสูญเสียคุณภาพไป 50 เปอร์เซ็นต์ (half - life)หลังการเก็บไว้ที่เวลา $t_{1/2}$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

$$\ln\frac{A}{A_0} = -kt$$

$$\ln\frac{A_0}{A} = kt$$

$$\ln\left(\frac{100}{50}\right) = kt_{\frac{1}{2}}$$

$$k = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}$$

$$\therefore k = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$$

ซึ่งคล้ายกับการทำลายจุลินทรีย์ด้วยความร้อน

ผลของอุณหภูมิกับการเสื่อมคุณภาพ

* ผลของอุณหภูมิต่อ non rate โดยทั่วไปสามารถใช้ Arrgenius equation ในการอธิบาย

$k = k_0 e^{-EA/RT}$

เมื่อ k = rate constant ของปฏิกิริยาการเสื่อมเสีย

k_0 = constant

E_A = activation energy (J mole $^{-1}$)

R = ideal gas constant

T = absolute temp (k)

* อีกตัวแปรหนึ่งที่ใช้อธิบายผลของ อุณหภูมิ ต่อ reaction rate constant

$$Q_{10} = \frac{\text{reaction rate ที่ (T + 10) องศาเซลเซียส}}{\text{reaction rate ที่ T องศาเซลเซียส}}$$

Shelf – life plot

- เป็นวิธีที่ใช้วัดผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพอาหาร มี 2 model
- \ช่วยบอกคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการเก็บที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

เส้นกราฟที่มี slope ชันมาก แสดงว่าอาหารชนิดนั้นมีความไวต่อการเสียคุณภาพ เมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลง การวัดความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ใช้ Q_{10} จาก Q_{10} สมการข้างบน

$$Q_{10} = \frac{\text{อายุการเก็บที่ T องศาเซลเซียส}}{\text{อายุการเก็บที่ (T+10) องศาเซลเซียส}} = \frac{t_{st}}{t_{(st+10)}}$$

กรณีอุณหภูมิไม่ต่างกันพอดี 10 องศาเซลเซียส

$$Q_{10} = \frac{(R_2)^{10/(T_2-T_1)}}{(R_1)}$$

เมื่อ R = อัตราการเสื่อมคุณภาพ

T = อุณหภูมิ

2. การทดสอบอายุการเก็บของอาหาร

โดยทั่วไปการทดสอบอายุการเก็บของอาหารอาจแบ่งเป็น

- เพื่อหาอายุของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้ว
- เพื่อหาอายุของผลิตภัณฑ์แม่แบบ(Prototype) หรือผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพัฒนาขึ้นมาใหม่
- เพื่อศึกษาผลของปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิการเก็บรักษา วัสดุบรรจุภัณฑ์ หรือสารต่อต้านการเสื่อมเสีย

มีวิธีการพื้นฐานหลายชนิดในการคาดคะเนอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร

2.1 Literature study โดยการศึกษาค้นคว้าอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกันในสิ่งตีพิมพ์

2.2 Turnover time ศึกษาโดยดูว่าผลิตภัณฑ์สามารถวางขายบนชั้นได้นานเท่าใด วิธีนี้จะได้อายุการเก็บที่ไม่ใช่อายุการเก็บที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์

2.3 Enpoit study ทำได้โดยสุ่มตัวอย่างจากร้านค้า ทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการ เพื่อที่จะประเมินอายุจากสภาพแวดล้อมจริงๆ

2.4 Accelerate shelf life testing ศึกษาในห้องปฏิบัติการในสภาวะเร่งที่ทราบว่าทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมเสีย ในสภาวะเร็วกว่าปกติ

3. ข้อควรระวังในการหาอายุการเก็บของอาหาร

3.1 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นชนิดเดียวกันกับที่จะวางขายในตลาด

3.2 ส่วนผสมอาจมีการเปลี่ยนแปลง (คนละแหล่ง) ซึ่งมีผลต่ออายุการเก็บ

3.3 การคำนวณหาอายุต้องใช้สภาพเฉลี่ย อาจมีการเบี่ยงเบนทางสถิติ

3.4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปฏิบัติไม่เหมาะสม ระหว่างการขนส่งและการจำหน่าย จะทำให้หมดอายุก่อนเวลาที่คำนวณไว้

3.5 การทดลองจะใช้ผลิตภัณฑ์ปริมาณน้อย ซึ่งในสภาพจริงมีการบรรจุในปริมาณมาก ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ตรงกลางจะไม่สัมผัสสภาพแวดล้อม อาจมีอายุนานกว่าที่คำนวณได้

4. วิธีการทดสอบอายุการเก็บแบบเร่ง

4.1 กำหนดหรือระบุความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ และตัวแปรคุณภาพของผลิตภัณฑ์

4.2 เลือกปฏิกิริยาการเสื่อมเสียที่สำคัญ ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียคุณภาพ และการไม่ยอมรับของผลิตภัณฑ์ และตัดสินว่าจะทดสอบอะไรในระหว่างการทดลอง

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส มีลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัสที่เป็นปัจจัยหลัก
- การวัดด้วยเครื่องมือ ซึ่งสามารถใช้เป็นอินดิเคเตอร์ของการเสื่อมเสียคุณภาพที่เชื่อถือได้

- เลือกภาชนะบรรจุที่จะใช้

- เลือกปัจจัยภายนอก(สภาวะแวดล้อม)ที่จะทำการเร่ง อย่างน้อย 2 สภาวะ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณออกซิเจน

- กำหนดระยะเวลาทดสอบในแต่ละสภาวะ เพื่อดูค่า Q_{10} จากกาสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพ

- กำหนดความถี่ในการทดสอบหรือการเก็บตัวอย่างมาตรวจ

- คำนวณจำนวนตัวอย่าง ที่ต้องเก็บไว้ฝนแต่ละสภาวะ

- ทำการทดลองเพื่อเก็บข้อมูล

-ในแต่ละสภาวะการเก็บ หาค่า k หรือ t_s และสร้างกราฟ shelf life plot ที่เหมาะสมเพื่อที่จะประเมินค่าอายุการเก็บที่สภาวะปกติ

4.3 เพิ่มอุณหภูมิการเก็บรักษา จาก 30 เป็น 33 องศาเซลเซียส จะทำให้การเสื่อมเสียเกิดขึ้นเร็วประมาณ 2 – 3 เท่า ของการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรส เพิ่มอุณหภูมิการเก็บรักษา จาก 35 เป็น 40 จะทำให้อิมัลชันน้ำในน้ำมันแยกตัวเร็วขึ้นเป็น 4 เท่า

4.4 การปรับอุณหภูมิสลับกัน (Cycling) ระหว่างอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสกับอุณหภูมิห้องจะช่วยเร่งการแยกตัวของน้ำในอาหารที่ใช้แป้งเป็นตัวเพิ่มความหนืด ถ้าไม่มีการแยกตัวหลังจาก 30 Cycles ใน 2 เดือน อาจถือว่าผลิตภัณฑ์นั้นคงตัวได้ถึง 2 ปี ที่อุณหภูมิห้อง

4.5 บรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนสูงจะช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นรสในภาชนะบรรจุที่ออกซิเจนสามารถซึมผ่านได้

4.6 การเขย่าหรือการสั่น (250 – 200 รอบ/นาที) จะช่วยเร่งการแยกตัวของผลิตภัณฑ์ประเภทอิมัลชันที่ไม่คงตัว

4.7 อาหารแช่เยือกแข็ง การเสื่อมเสียจะเกิดจากข้อบกพร่องในการจัดเก็บคือเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ

4.8 อาหารกระป๋อง เก็บที่ 37.8 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บเป็น 40 % ของอายุการเก็บที่ 4.4 องศาเซลเซียส การเสื่อมเสียที่เกิดขึ้นคือ การเกิดกาซไฮโดรเจนจากการกัดกร่อนด้านในของกระป๋อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5. การทดลองหาอายุการเก็บ

วิธีการทดลอง

1. บรรจุตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TH - 204 และ SB – 30 ในถุงพลาสติกชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์จริง

ชนิดละ 20 ถุง ถุงละ 200 กรัม

2. เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ TH - 204 และ SB – 30 เก็บไว้ในสภาวะต่างๆ ตามตาราง

ผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิที่เก็บ (°C)	จำนวนตัวอย่างที่เก็บ	ความถี่ที่นำตัวอย่างมาตรวจ
TH - 204	7.2	10	ทุกๆ 1สัปดาห์
TH - 204	30	10	ทุกๆ 1-2 วัน
SB – 30	7.2	10	ทุกๆ 3-4วัน
SB – 30	30	10	ทุกๆ 1-2ชั่วโมง

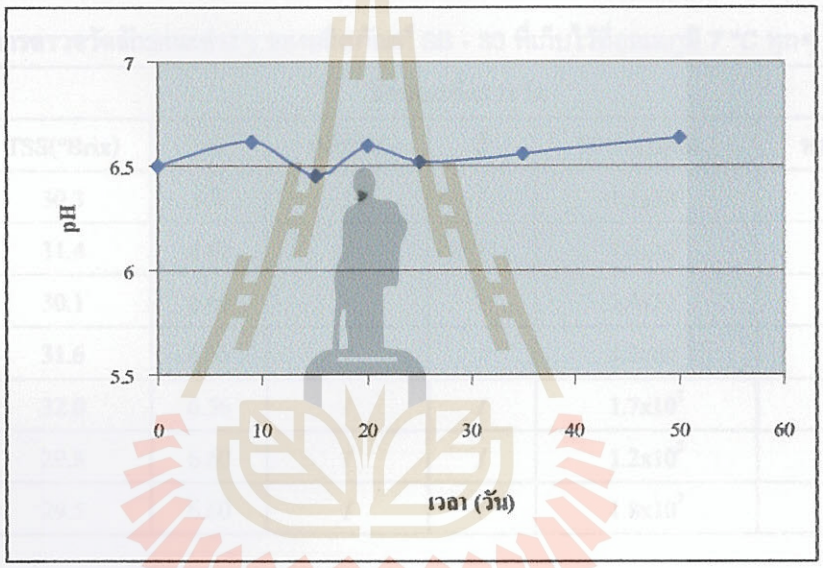
3. เก็บตัวอย่างมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์รวม, (TPC (cfu/ml)), pH และTSS (°Brix) สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชิมเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่นรส
4. บันทึกข้อมูล สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

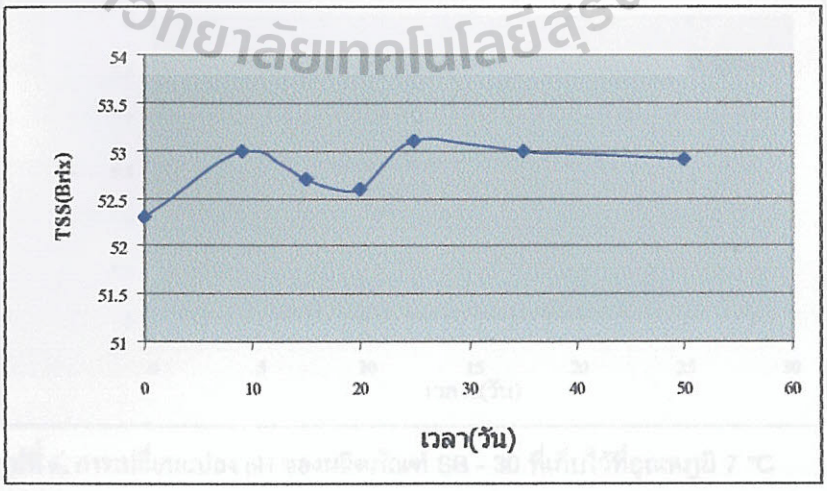
ผลการทดลอง

ตารางที่ 1. ผลการตรวจวัดลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C ทุก ๆ 1 สัปดาห์

วันที่	ลักษณะที่ตรวจวัด					
	TSS(°Brix)	pH	กลิ่นรส	สี	TPC (cfu/ml.)	หมายเหตุ
6/1/48	52.3	6.5	/	/	$5.3x10^2$	
15/1/48	53.0	6.62	/	/	$3.5x10^2$	
21/1/48	52.7	6.45	มีกลิ่นหืน	/	-	
26/1/48	52.6	6.60	มีกลิ่นหืน	/	$3.7x10^2$	
31/1/48	53.1	6.52	มีกลิ่นหืน	/	$3.2x10^2$	
10/2/48	53.0	6.56	มีกลิ่นหืน	/	$4.3x10^2$	
25/2/48	52.9	6.63	มีกลิ่นหืน	/	$2.8x10^2$	

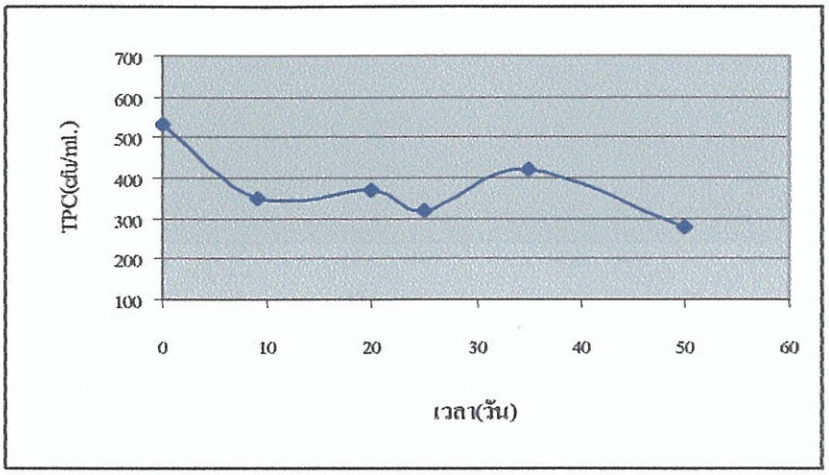


รูปที่ 3. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C



รูปที่ 4. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C

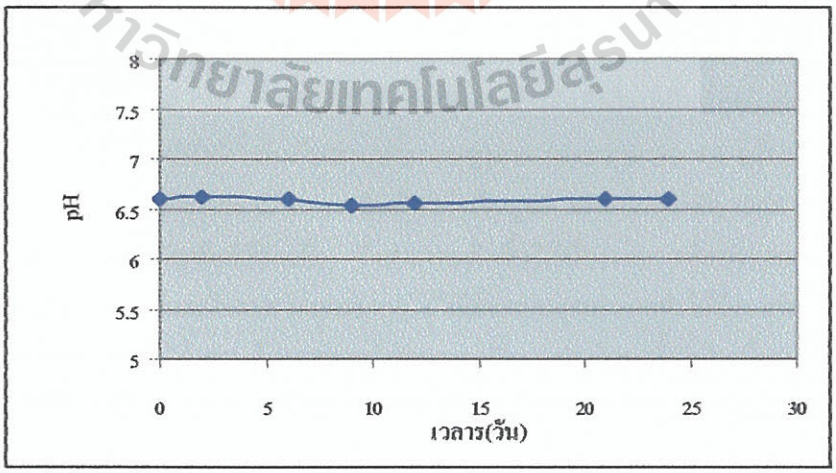
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 5. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C

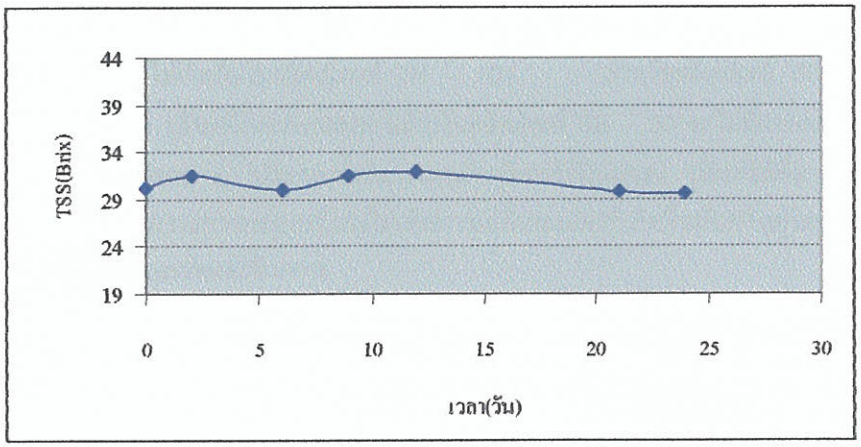
ตารางที่ 2. ผลการตรวจวัดลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C ทุกๆ 3-4 วัน

วันที่	ลักษณะที่ตรวจวัด					
	TSS(°Brix)	pH	กลิ่นรส	สี	TPC (cfu/ml.)	หมายเหตุ
6/1/48	30.3	6.6	/	/	$1.1x10^2$	
8/1/48	31.4	6.62	/	/	$1.6x10^2$	
12/1/48	30.1	6.60	/	/	$1.4x10^2$	
15/1/48	31.6	6.53	/	/	$1.2x10^2$	
18/1/48	32.0	6.56	/	/	$1.7x10^2$	
27/1/48	29.8	6.60	/	/	$1.2x10^2$	
30/1/48	29.5	6.60	/	/	$1.8x10^2$	

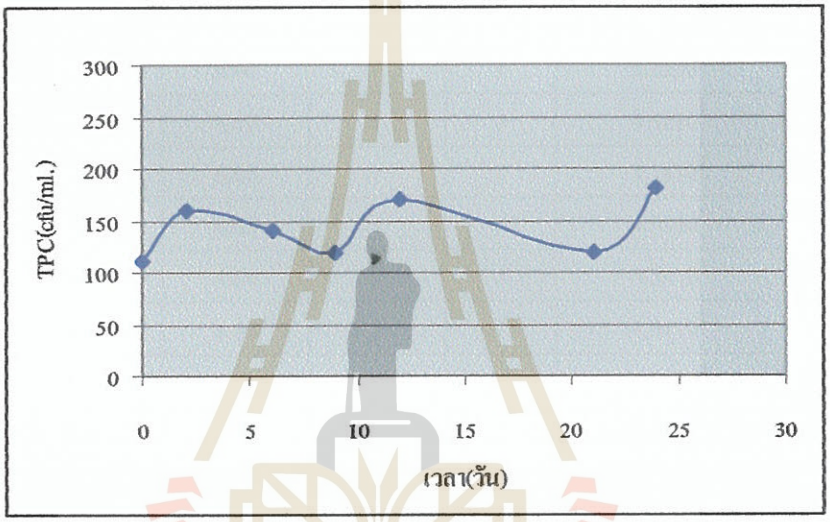


รูปที่ 6. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 7. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C



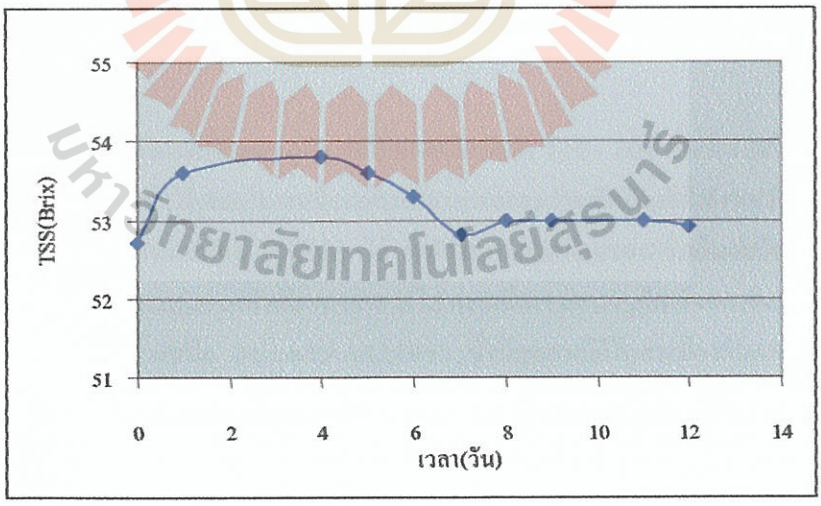
รูปที่ 8. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C

จากการทดลองซึ่งเก็บผลิตภัณฑ์ TH – 204 และ SB - 30 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 7 °C (เก็บในตู้เย็น) จะพบว่า เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ทั้ง จำนวนจุลินทรีย์รวม (TPC (cfu/ml)), pH และTSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือบ่งชี้ได้ว่าผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์มีการเสื่อมเสียจนไม่เป็นที่ยอมรับดังรูปที่ 2 - 8 แต่การทดสอบด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ TH – 204 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงคือมีกลิ่นเหม็นหืนของน้ำมันเนื่องจากเกิดการออกซิเดชันของไขมันในผลิตภัณฑ์ซึ่งมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบสูงมาก (ประมาณ 30 %) แม้จะมีการเก็บไว้ที่สภาวะเย็นหรือเยือกแข็งก็ตามผลิตภัณฑ์ก็สามารถเกิดการเหม็นหืนได้ (ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก, 2532) การเหม็นหืนที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์แช่เย็นและผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากการที่ออกซิเจนสามารถผ่านเข้าออกระหว่างอาหารและบรรจุภัณฑ์ได้และในระหว่างการบรรจุไม่ได้เป็นแบบสุญญากาศทำให้มีออกซิเจนในผลิตภัณฑ์จึงเกิดการเหม็นหืนของน้ำมันขึ้นได้ ส่วนด้านกายภาพไม่พบการเปลี่ยนแปลงใดๆ ทั้งนี้เป็นเนื่องจากผลิตภัณฑ์ TH – 204 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำ(ประมาณ 50%) การที่ผลิตภัณฑ์มีความชื้นต่ำทำให้สภาพปัจจัยภายในอาหารเอื้อต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ (วราวุฒิ ครูส่ง, 2538) และในผลิตภัณฑ์ยังมีเกลือเป็นส่วนประกอบด้วย (ประมาณ 9 %) เพราะเกลือมีคุณสมบัติเป็นสารกันบูด และผลของเกลือมีลักษณะเหมือนผลของการอบแห้ง คือ เกลือจะทำให้ค่า water activity (a_w) ของระบบภายในอาหารลดลง ดังนั้นจึงทำให้สภาวะไม่

ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ (ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก, 2532) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากจุลินทรีย์จึงยังไม่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ TH – 204 สำหรับผลิตภัณฑ์ SB – 30 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงใดทั้งทางด้านเคมี จุลินทรีย์และกายภาพ แม้ว่าในผลิตภัณฑ์ SB – 30 จะไม่มีการเติมเกลือก็ตาม แต่ก็มีการทำให้เข้มข้นขึ้นซึ่งเป็นการลด a_w ปริมาณน้ำอิสระสำหรับจุลินทรีย์มีน้อยลง จุลินทรีย์ที่สามารถทำให้เกิดการเน่าเสียมีน้อยลง ดังนั้นในระหว่างการทดลองจึงยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ TH – 204 และ SB – 30 ทั้งทางด้านเคมี กายภาพและชีวภาพ

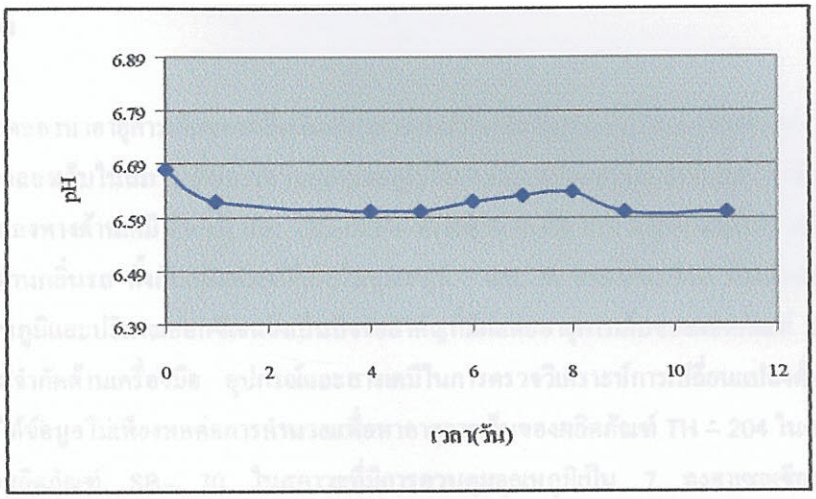
ตารางที่ 3. ผลการตรวจวัดลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C ทุกๆ 1-2 วัน

วันที่	ลักษณะที่ตรวจวัด					
	TSS(°Brix)	pH	กลิ่นรส	สี	TPC (cfu/ml.)	หมายเหตุ
10/2/48	52.7	6.68	/	/	$3.2x10^2$	
11/2/48	53.6	6.62	/	/	$5.5x10^2$	
14/2/48	53.8	6.60	/	/	$5.3x10^2$	
15/2/48	53.6	6.60	/	/	$4.4x10^2$	
16/2/48	53.3	6.62	/	/	$1.1x10^2$	
17/2/48	52.8	6.63	/	/	$4.5x10^2$	
18/2/48	53	6.64	/	/	$4.5x10^2$	
19/2/48	53	6.60	/	/	$4.3x10^2$	
21/2/48	53	6.60	/	/	$5.2x10^2$	
22/2/48	52.9	6.60	/	/	$3.3x10^2$	

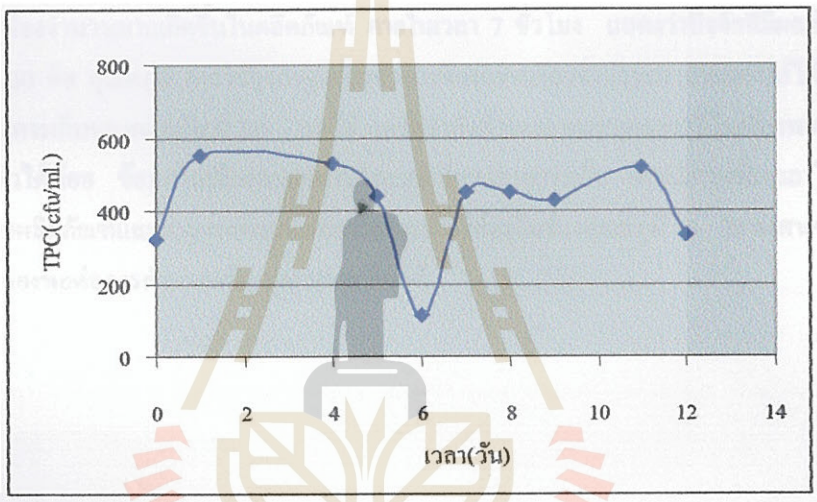


รูปที่ 9. การเปลี่ยนแปลง pH ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 10. การเปลี่ยนแปลง TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C



รูปที่ 11. การเปลี่ยนแปลง TPC (cfu/ml.) ของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C

จากรูปที่ 9-11 จะพบว่าการเพิ่มอุณหภูมิการเก็บของผลิตภัณฑ์ TH - 204 ขึ้นเป็น 30°C ก็ไม่ทำให้ pH และ TSS (°Brix) ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงจนถึงระดับไม่สามารถยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้งยังพบว่าตู้ควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถควบคุมเปอร์เซ็นความชื้นสัมพัทธ์ (%Rh) ได้ ทำให้สภาพแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เป็นแบบ อุณหภูมิสูงแต่อากาศแห้ง ทำให้ขาดปัจจัยในการเร่งการเน่าเสียของอาหารไป และเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ SB – 30 เป็นชนิดที่ผสมระหว่างพลาสติกหลายชนิด (Nylon/EAA/LLDPE) ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการผ่านเข้าออกของก๊าซและความชื้นปัจจัยที่จะช่วยส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสียจึงลดลงไปอีก นอกจากนี้แล้วยังทำการทดลองเก็บผลิตภัณฑ์ SB - 30 ไว้ที่ 37 °C เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์เริ่มมีฟองลักษณะภายนอกไม่เป็นที่ยอมรับแต่ Brix และ pH ยังอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดของผลิตภัณฑ์ การใช้วิธีการตรวจนับ TPC (cfu/ml.) เพื่อคำนวณหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์นั้นยังไม่เพียงพอจำเป็นต้องมีการตรวจวัดลักษณะทางด้านอื่นควบคู่กันไปด้วย เช่น การตรวจวัดการเกิดออกซิเดชันของน้ำมันหรือผลิตภัณฑ์จากการเกิดออกซิเดชันของน้ำมันในอาหารเพื่อให้ได้ค่าทางสถิติที่แน่นอนและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งในสภาวะเร่งของผลิตภัณฑ์ TH – 204 และ SB - 30 ซึ่งได้ทดลองเก็บในสภาวะที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็น 7 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่า ผลิตภัณฑ์ TH – 204 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี คือ pH และ TSS และทางด้านชีวภาพ คือ จำนวนจุลินทรีย์รวม แต่พบว่าผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่นรส ทั้งกับผลิตภัณฑ์ที่เก็บในอุณหภูมิ 7 และ 30 องศาเซลเซียส คือผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหืนของน้ำมัน ดังนั้นอุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ TH – 204 แต่ในการทดลองยังมีข้อจำกัดด้านเครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ระหว่างการเก็บ จึงทำให้ได้ข้อมูลไม่เพียงพอต่อการคำนวณเพื่อหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ TH – 204 ในครั้งนี้

สำหรับผลิตภัณฑ์ SB– 30 ในสภาวะที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็น 7 องศาเซลเซียส พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเคมี คือ pH และ TSS ทางด้านชีวภาพ คือ จำนวนจุลินทรีย์รวมและกายภาพ และในสภาวะที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็น 30 องศาเซลเซียส พบว่าผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจนถึงระดับไม่สามารถยอมรับได้ คือ มีฟองจำนวนมากเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ ภายในเวลา 7 ชั่วโมง แสดงว่าปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ SB – 30 คือ อุณหภูมิ การใช้อุณหภูมิเป็นตัวเร่งเพียงอย่างเดียวจึงน่าจะสามารถทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ SB – 30 ได้ แต่ข้อจำกัดด้านเวลาและบุคลากรที่ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานการเก็บข้อมูลจึงทำได้น้อย ข้อมูลไม่เพียงพอต่อการคำนวณเพื่อหาอายุการเก็บ หากมีการเพิ่มเวลาในการทดลองเพื่อหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์และสามารถควบคุมสภาวะการเก็บให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 10 - 20 องศาเซลเซียส คาดว่าจะทำให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการคำนวณเพื่อหาอายุการเก็บได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในบริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง คาแมลเลีย จำกัด ในแผนกควบคุมคุณภาพ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้น ส่งผลให้เกิดผลประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีความแตกต่างจากการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย
- ได้รู้จักบุคคลต่าง ๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนกซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านวัยวุฒิและคุณวุฒิ รู้จักที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลส่วนใหญ่ในสังคมนั้นๆ ได้
- ได้รู้จักการควบคุมตัวเอง บังคับตัวเองให้อยู่ในกฎเกณฑ์ของสังคมขนาดใหญ่มากขึ้น และรู้จักการพึ่งพาตนเองมากขึ้น
- ได้เรียนรู้การปฏิบัติตัวในสังคม เรียนรู้มารยาทของการเข้าสังคม และรู้จักวางตัวให้เหมาะสมกับสถานะภาพของตนเอง

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องการวิเคราะห์ค่าพื้นฐานทางด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น ปริมาณเกรดอะมิโน ปริมาณเกลือ เป็นต้น
- ได้รู้จักลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัทผลิตขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวบางชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มิได้มีขายตามท้องตลาด และเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นที่นิยมในต่างประเทศ (ประเทศญี่ปุ่น)
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นคว้าในเรื่องต่างๆ และเข้าใจเนื้อหาของเรื่องดังกล่าว เพื่อให้สามารถนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต
- ได้ฝึกทักษะการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ เช่น การตรวจคุณภาพทางเคมี กายภาพ การทดสอบทางประสาทสัมผัส การตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยา
- ได้เรียนรู้วิธีการและขั้นตอนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ของทางบริษัท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกควบคุมคุณภาพ บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอริ่ง ดาเมลเลีย จำกัด เป็นเวลา 16 สัปดาห์ นั้นได้รับความรู้ต่างๆ ที่เป็นประสบการณ์ที่ดีอย่างมากและยังได้รับความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งในระหว่างปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

- เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรกในสถานประกอบการหรือบริษัท ทำให้ช่วงแรกทำงานได้ไม่เต็มที่นัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากยังไม่เข้าใจกระบวนการและขั้นตอนในการทำงาน ทำให้เกิดความติดขัดและเสียเวลาในปฏิบัติงานอยู่พอสมควร ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor ตลอดจนเจ้าหน้าที่และพนักงานของสถานประกอบการแล้ว ทำให้สามารถลดข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้
- จากการทำงานในตำแหน่งผู้ช่วยฝ่ายควบคุมคุณภาพ ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ตรวจรับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าทุกชนิด และทำการทดลองเกี่ยวกับการหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง ซึ่งเครื่องมือวิธีการยังมีความจำกัดอยู่มาก การตรวจวัดลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านกายภาพและเคมีเป็นไปได้ยาก
- เนื่องจากการทำงานในฝ่ายควบคุมคุณภาพนั้น ในฝ่ายควบคุมคุณภาพยังมีบุคลากรน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับปริมาณงานและการทดลองหาอายุการอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็งนั้นจำเป็นต้องใช้เวลาและมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้หน้าที่ประจำวันบกพร่องการทดลองเก็บข้อมูลจึงยังทำได้ไม่มากเท่าที่ควร ดังนั้นหากในฝ่ายมีบุคลากรเพิ่มขึ้นให้เพียงพอกับปริมาณงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรและการทดลองหาอายุการอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็งนี้ก็อาจสำเร็จได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

วราวุฒิ ครูส่ง. (2538). **จุลชีววิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร.** กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุนันทา ทองทา. (2546). **เอกสารประกอบรายวิชากระบวนการแปรรูปอาหาร 2.** นครราชสีมา. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก. (2532). **กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร.** กรุงเทพมหานคร. โอเดียนสโตร์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SPECIFICATION

1. Product Name : TH - 204
2. Appearance : Creamy white color.
3. Raw Material : Pork bone, Whole Chicken, Fish bone, Ginger, Water, Carrot, Garlic, Onion
4. Food Additive : Salt, Mono and Diglycerides.
5. Analysis Data

Total Soluble Solid (°Brix)	:	54.0 ± 3.0	Unit : g / 100 g
NaCl (%)	:	9.50 ± 0.5	
Moisture (%)	:	43.69 ± 3.0	
pH	:	6.50 ± 0.30	

6. Micro Biology

Total plate count	:	<10,000	cfu/ml
Coliform	:	Negative	
E.coli	:	Negative	
Yeast and Mold	:	Negative	

7. Packing : 175 g. In Plastic Bag,24Bag in Carton Box.
8. Storage : 1 year below -18 °C

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SPECIFICATION

1. Product Name : Pork – Chicken Enriched Extract (SB – 30)
2. Appearance : Brown color.
3. Flavor : Original pork and chicken flavor.
4. Raw Material : Pork bones, Chicken bones, Ginger, Garlic, Water.

5. Analysis Data

Total Soluble Solid (°Brix)	:	29.6 – 32.0
Moisture (%)	:	72.5 - 75.0
pH	:	6.30 - 6.90

5. Analysis Dat

Total Soluble Solid (°Brix)	:	54.0 ± 3.0	Unit : g / 100 g
NaCl (%)	:	9.50 ± 0.5	
	:	43.69 ± 3.0	
pH	:	6.50 ± 0.30	

6. Microbiology :

Total plate count	:	<10,000	cfu/ml
Coliform	:	Negative	
E.coli	:	Negative	
Yeast and Mold	:	Negative	

7. Packing : 1kg. in Plastic(Nylon/EAA/LLDPE) bag.10 bag in carton box.

8. Storage : 1 year below -18 °C

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี