

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษากระบวนการควบคุมคุณภาพอาหารพร้อมทั้งการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ Batter และ
Solution สำหรับการ Injection และ
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) กับ pH

โดย นางสาว ศิริณัฐยา ตียากักดี

B4351627

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 503481 สหกิจศึกษา

สาขาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 18 ธันวาคม 2546

วันที่ 23 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2546

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว ศิริณัฐยา ดิยาภักดิ์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 กันยายน ถึงวันที่ 19 ธันวาคม 2546 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงานแผนก QA Plant 4 ณ บริษัทเกรมเปียนฟู้ดส์ สยาม และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ Batter และ การวิเคราะห์ค่า Acid Value (AV) , pH ในน้ำมันเพื่อเป็น Safety parameter

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาว ศิริณัฐยา ดิยาภักดิ์)

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณ โรแลนด์ เฮอร์ตัน เดอฮัน (กรรมการบริหารโรงงาน) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณ สหพันธ์ ศรีสวัสดิ (ผู้จัดการแผนกบุคคลและธุรการ Plant 4.)
3. คุณ อรพิน วศิวิโรดม (ผู้จัดการฝ่าย Quality Assurance) ซึ่งเป็น Job Supervisor
4. คุณ ถักขณา พันธุ์ชัยเพชร (Supervisor ฝ่าย QA) ซึ่งเป็น Job Supervisor

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน
ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษา
ในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงาน
จริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาว สิริณัฐยา ตียาภักดิ์

ผู้จัดทำรายงาน

19 ธันวาคม พ.ศ. 2546

บทคัดย่อ (Abstract)

บริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด (Grampian Foods Siam ; Ltd) เป็นบริษัทที่ผลิตอาหารไก่แช่แข็งส่งออกครบวงจรของประเทศไทย ส่งผลิตภัณฑ์ขายตลาดต่างประเทศ แอบยุโรป และญี่ปุ่น มีขายภายในประเทศบ้างในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารสด อาหารแปรรูปส่งขายยังตลาดต่างประเทศ จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจในบริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนการประกันคุณภาพอาหาร (Quality Assurance) ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาในส่วนของการกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพอาหารของโรงสุก (Plant 4) พร้อมทั้งได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter) และ น้ำหมัก (Solution) สำหรับ Injection และ การวิเคราะห์ปริมาณความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) ซึ่งมีการประมวลผลและสรุปที่ได้จากการทดลองเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงการทำงาน ทั้งหมดนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพอาหารของบริษัทแกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด นอกจากนี้ การศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter) และ น้ำหมัก (Solution) สำหรับ Injection และ การวิเคราะห์ปริมาณความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) แล้วนั้นยังได้มีการศึกษาวิธีการทดสอบคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส หรือ ที่เรียกว่า Sensory Taste

สารบัญ

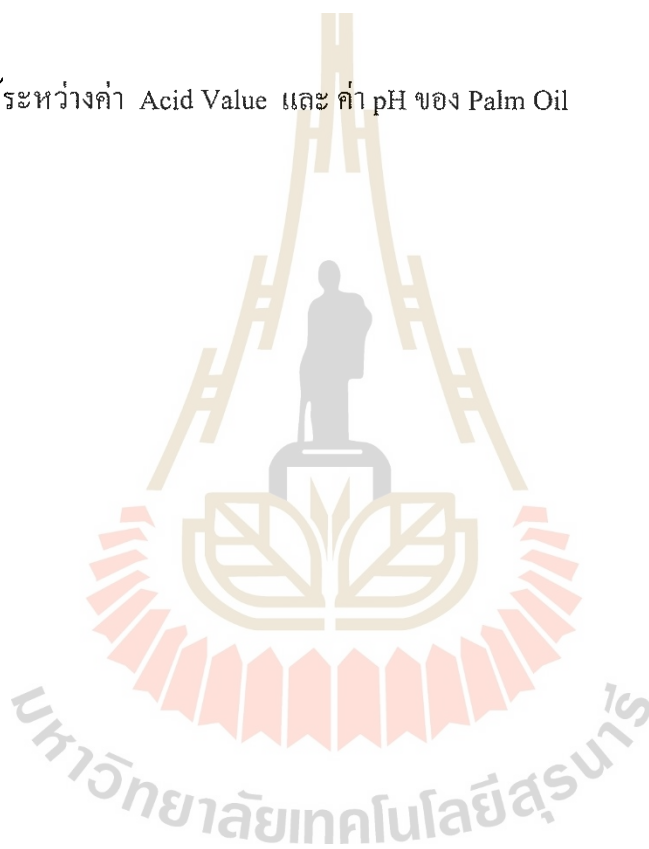
	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
สารบัญรูป	6
บทที่ 1 บทนำ	7
1. วัตถุประสงค์	7
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัทแกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด	7
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	10
1. การศึกษากระบวนการทำงานของฝ่ายควบคุมคุณภาพอาหาร	10
และ การประกันคุณภาพอาหาร	
2. การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	13
3. การวิเคราะห์ความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value)	14
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	15
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	16
บรรณานุกรม	16
ภาคผนวก	
การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	17
การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value)	43

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	
ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	23
ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	24
ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	27
ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	28
ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	32
ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแป้ง (batter)	33
ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำหมัก (Solution)	37
สำหรับการ Injection	
ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำหมัก (Solution)	38
สำหรับการ Injection	
การวิเคราะห์ ค่า AV	
ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 1	49
ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 1	50
ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 1	51
ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2	52
ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2	53
ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2	54
ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2	55
ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3	56
ตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3	57
ตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3	58
ตารางที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3	59
ตารางที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3	60

สารบัญรูปภาพ

กราฟที่	หน้า
กราฟแสดงผลการทดลองที่ 1 ของ	
1. IF breaded H/ C on stick	24
2. SBB breaded fiery 95 g	29
3. IF breaded long cut.	34
กราฟแสดงผลการทดลองที่ 2 ของ	
- น้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection	39
การวิเคราะห์ค่า AV	
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value และ ค่า pH ของ Palm Oil	61



บทที่ 1

บทนำ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานภายในบริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม
2. เพื่อเข้าใจกระบวนการผลิตในโรงสุก (Plant 4)
3. เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นในถังผสม batter
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value กับ เวลาที่ใช้ให้น้ำมัน
5. เพื่อนำทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง และ เพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงาน

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ทำมาจากไก่ ผลิตภัณฑ์ส่งขายตลาดต่างประเทศ แอปปูโรป และญี่ปุ่น มีขายภายในประเทศบ้างในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารสด อาหารแปรรูปส่งขายยังตลาดต่างประเทศ ซึ่งมีบริษัทแม่อยู่ที่อังกฤษ คือ Grampian Country Food Group

ประวัติความเป็นมา

บริษัทได้จดทะเบียนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัด ทะเบียนเลขที่ 4188/2532 เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2532 สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 334 ซอยลาดพร้าว 71 (สังคมสงเคราะห์เหนือ 1) ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร มีพนักงานทั้งหมดในประเทศไทยและต่างประเทศ 21,000 คน มีทั้งหมด 43 สาขา ในประเทศไทยมีโรงงานอาหารสด 2 สาขา

สาขา 1 ตั้งอยู่ที่ 34/1 หมู่ 7 ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี มีพนักงาน 1,325 คน

สาขา 2 ตั้งอยู่ที่ 42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีพนักงาน 2,350 คน

โรงงาน 4 ตั้งอยู่ที่ 42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีพนักงาน 750 คน

โรงงาน 4 ผลิตสินค้าประเภทอาหารแปรรูปส่งขายต่างประเทศ

ทางบริษัท มีผลิตภัณฑ์ประมาณ 200 ชนิด ปัจจุบันเชือดไก่ 120,000 ตัว/วัน อนาคตอันใกล้บริษัทจะเชือดไก่เพิ่มวันละ 200,000 ตัว/วัน นอกจากนี้บริษัทยังมีโรงเลี้ยง, โรงฟักเป็นของตัวเองอยู่ที่ จังหวัดชลบุรี, จังหวัดนครนายก, จังหวัดกาญจนบุรี, จังหวัดนครสวรรค์, จังหวัดนครราชสีมา และมีฟาร์มไก่ประกันอีกมากมายเพื่อรองรับ Order ที่เพิ่มมากขึ้น

ผู้อำนวยการโรงงาน : คุณ โรแนลด์ เฮอร์มัน เคอฮัน

การจัดการด้านการผลิตของโรงงานแบ่งออกเป็น

แผนกปฏิบัติการ

ในขณะนี้เราผลิตไก่ชำแหละประมาณ 800,000 ตัว / สัปดาห์ มีพนักงานประมาณ 4,000 คน ประกอบด้วย

- 3 โรงผสมพันธุ์
- 2 โรงฟัก
- 270 ฟาร์มผลิตไก่อ่อน
- 2 โรงเชือด
- 1 โรงผลิตอาหารสุก

ความสามารถ

- ผลิตไก่แช่แข็งเพื่อส่งขายปลีก การบริการและผลิตระหว่างประเทศ
- พนักงานมีความเชี่ยวชาญในขณะที่ยังค่าแรงถูก
- มีการผลิตที่ยืดหยุ่นได้ทำให้การผลิตได้ผลตามที่ต้องการได้

แผนกฟาร์ม

มีคุณภาพตั้งแต่จุดเริ่ม คือ เลือกสรรพ่อพันธุ์ – แม่พันธุ์ที่ดี มีระบบการจัดการในโรงฟักที่ดีสำหรับสัตว์

โรงเชือด

ทำการคัดสรรไก่จากฟาร์มซึ่งต้องผ่านมาตรฐานการตรวจสอบด้วย HACCP เราผลิตไก่ชำแหละเพื่อส่งขายให้ร้านอาหารสุก ส่งออก และขายภายในประเทศ

โรงอาหารสุก

ด้วยการลงทุนที่สูงและเทคโนโลยีในการผลิตทำให้เราสามารถผลิตสินค้าเพื่อส่งออกในระดับอุตสาหกรรม การบริการลูกค้าและขายปลีกไปทั่วโลก เรายังเป็นผู้นำในการพัฒนาสินค้าเพื่อที่จะส่งต่อลูกค้าให้ทันต่อความต้องการ และมีการพัฒนาสินค้าร่วมกันเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกัน

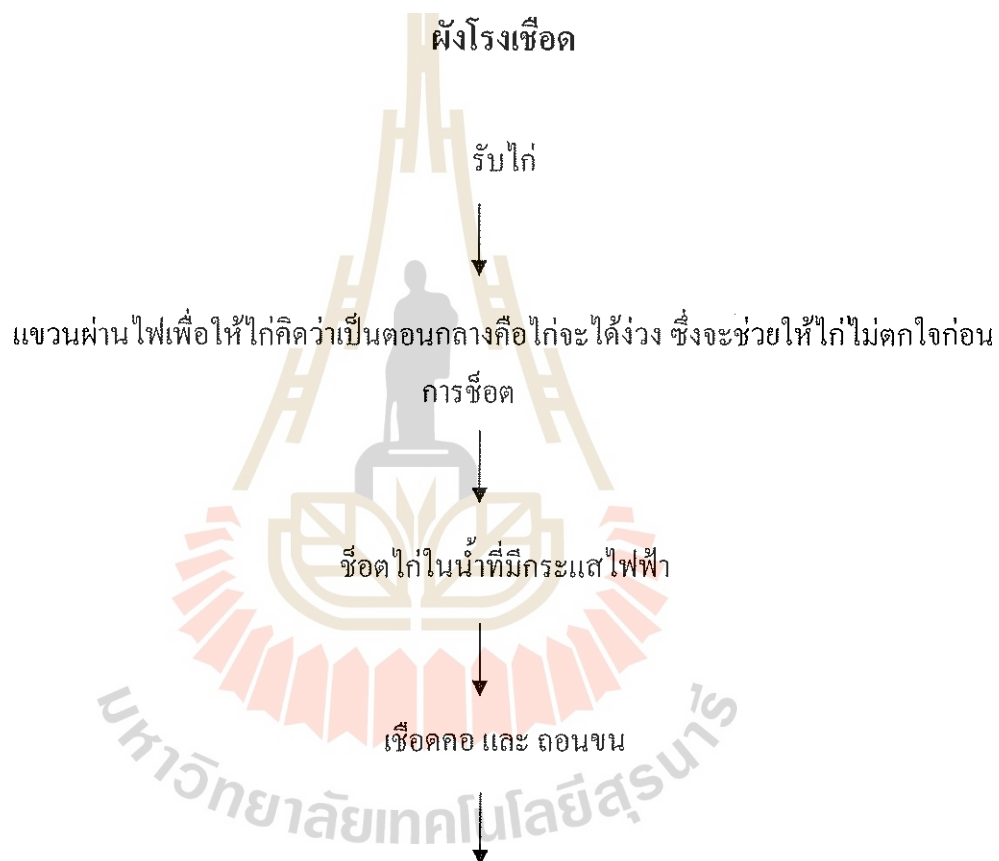


บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. การศึกษากระบวนการผลิตในโรงเชือดและโรงงานสุก

ในการผลิตสินค้าภายในบริษัทกรมเปี่ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด จะทำการรับไก่จากฟาร์มของโรงงานและฟาร์มที่ทำการส่งขายให้กับโรงงานเพื่อนำไปเชือดที่โรงเชือดไก่ Plant 1 และ Plant 2 โดยก่อนทำการเชือดไก่นั้นจะแบ่งไก่ออกเป็น sub lot โดย 1 sub lot เท่ากับ 1-3 คันรถที่ส่งไก่ ซึ่ง 1 วัน (lot) อาจมีได้ถึง 15 sub lot ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ต้องการผลิตในแต่ละวัน โดยในการแบ่งไก่ออกเป็น sub lot จะทำให้สะดวกต่อการทวนสอบย้อนกลับเมื่อเนื้อไก่หรือผลิตภัณฑ์มีปัญหา



ล้างตัวไก่เพื่อเอาเศษขนไก่ออก จากนั้นจะตัดคอไก่ออก แล้วทำการล้างเอาเครื่องในออก และมีการตรวจว่าไก่เป็นโรคด้วยการตรวจไขมันกับเครื่องใน แล้วจึงนำไขมันส่งตรวจ ยาปฏิชีวนะและยาฆ่าแมลง ที่ตกค้างในไก่ จากนั้นจะทำการแยกเครื่องในออกเป็น ไส้ , ตับ , ไต , คอหอย , หลอดลม และ ไขมันออกจากไก่ โดยไก่ที่ปราศจากเครื่องในแล้วจะถูกส่งไปที่ห้อง Chill ด้วยการแช่ไก่ในน้ำเย็นที่มีการเติม Cl_2 เพื่อฆ่าเชื้อไก่ลงไปด้วยซึ่งมีความเข้มข้น 200 ppm โดยไก่จะถูกแช่ในน้ำทั้งหมด 50 นาที เพื่อให้ไก่มีอุณหภูมิเท่ากับ 4°C ซึ่งจะช่วยให้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่บนผิวไก่ได้

พอครบ 50 นาที ไก่จะถูกผ่านตะแกรงร่อน ร่อนเอาเศษขนไก่ ออกจากตัวไก่แล้วจะถูกส่งต่อไปที่ห้องชำแหละ



ทำการตัดแต่งเนื้อออกเป็นชิ้นส่วนต่างๆ เช่น เนื้อหน้าอก , เนื้อสันใน , เนื้อน่อง และ ปีก ซึ่งจะตัดแต่งออกเป็นหลาย ๆ ขนาด เพื่อให้ได้น้ำหนัก และ ขนาดตรงตามสเปกที่ (Specification) กำหนด นอกจากนั้นยังขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต



ส่งโรงทำสุกและส่งออก

กระบวนการผลิตในโรงสุก (Plant 4)

รับเนื้อสด หรือ เนื้อแช่แข็ง จาก Plant 1 , 2



ทำการสุ่มน้ำหนักเนื้อตาม sampling plan ของเนื้อทั้งชิ้นและเนื้อเลียบไม้



เก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 4°C



นำเนื้อไปนวด (tumbling) ก่อนผลิต โดยผสม Solution ลงไปเพื่อให้ส่วนผสมซึมเข้าสู่ผิวเนื้อซึ่งช่วยทำให้เกิดรสชาติของอาหาร



จะแยกเนื้อที่ นวด (tumbling) แล้วออกเป็น 3 line การผลิต แล้วทำการส่งให้แต่ละ line ผลิต โดย Line 1 ผลิตสินค้าชนิด Steam (นึ่ง) และ Roasted (ย่าง) , line 2 ผลิตสินค้าประเภท Roasted , Breaded และ Steam ส่วน line 3 ผลิตสินค้าประเภท Breaded (ในการผลิตสินค้านั้น line 2 จะมีกำลังในการผลิตมากกว่า 2 line)



เนื้อที่ผ่านการนวดผสมมาแล้วจะผ่าน Fryer ที่มีการใช้น้ำมันสำหรับทอดและย่าง โดยน้ำมันจะเป็นตัวช่วยในการทำสีของผลิตภัณฑ์ ถ้าต้องการสินค้าที่มีสีเข้มจะใช้น้ำมันที่ผ่านการใช้มาแล้วทอดสินค้าตัวนั้น ส่วนสินค้าที่ต้องการสีอ่อนจะใช้น้ำมันใหม่ หรือน้ำมันที่ผ่านการใช้แล้วผสมกับน้ำมันใหม่



ผ่าน Hot Air Oven (HAO) เพื่อทำให้สินค้าสุก 75°C ประมาณ 10 – 12 นาที ซึ่งในจุดนี้จะมี Inspector สุ่มเนื้อมาเช็คอุณหภูมิใจกลางเนื้อ (Core Temp) ว่ามากกว่า 75°C หรือไม่ (ccp 2)



เนื้อจะถูกลำเลียงผ่านสายพาน (belt) เข้าสู่เครื่องแช่แข็งอย่างรวดเร็ว ซึ่งเรียกว่าเครื่อง Individual quick Freezer (IQF) เป็นเวลา 60 – 90 นาที (เครื่อง IQF นี้จะใช้แอมโมเนีย (NH_3) เป็นตัวทำความเย็นให้กับอาหาร ซึ่งเครื่องนี้จะใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นชิ้น ท่อน และ แท่ง ที่มีขนาดไม่ หนามาก)



ในการบรรจุผลิตภัณฑ์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ห้องบรรจุชั้นบน จะใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องบรรจุในกล่องขนาดเล็ก ซึ่งจะทำหลังจากออกจากเครื่องแช่แข็งอย่างรวดเร็ว (Individual Quick Freezer, IQF) แล้ว จะทำการบรรจุใส่ถุงพลาสติก และชั่งน้ำหนัก จากนั้นจะทำการลำเลียงบนสายพาน (Belt) ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ แล้วบรรจุลงกล่องลูกฟูก ห้องบรรจุชั้นล่างนั้นจะเป็นห้องที่นำสินค้าที่เก็บไว้ในห้องเย็นมา repack ลงกล่องบรรจุขนาดเล็ก



สินค้าจะถูกห่อด้วยฟิล์มพลาสติกแล้วเก็บในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ -18°C รอการส่งขาย

ขั้นตอนก่อนการส่งออก

ก่อนการส่งผลิตภัณฑ์ไปขายที่ต่างประเทศจะมีการตรวจสอบผล ขาฆ่าแมลงตกค้าง , ยาปฏิชีวนะ และ ผลการตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่แข็งแล้วว่าผ่านมาตรฐานอาหารสุกของกรมปศุสัตว์หรือไม่ ถ้าผ่านก็จะทำการส่งสินค้าไปเก็บที่โกดังเก็บสินค้ารอการขนส่งขึ้นเรือ

การทำ Sensory Taste

การทำ Sensory จะเป็นการทำเพื่อตรวจสอบคุณภาพทางด้าน appearance , texture , Flavors และ taste ของสินค้า โดยการทดสอบ 2 วิธี คือ Scoring taste ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณลักษณะทางประสาทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในทุก ๆ วัน และ triangle taste ใช้เมื่อต้องการทราบความผิดปกติของสินค้าชนิดเดียวกันที่ lot การผลิตต่างกัน ซึ่งจะเลือกสินค้าตัวที่ผิดปกติและตัวปกติมาทดสอบ โดยให้ผู้ทดสอบมาชิมแล้วเลือกหมายเลขที่ผิดปกติออกมา และทำการแปรผลโดยแสดงเป็นค่าทางสถิติที่นัยสำคัญ 99 %

2. วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ batter ที่ใช้ยังผสมติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน 6.50 ชั่วโมง โดยแบ่งการทดลอง ออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ

- IF breaded H/ C on stick
- SBB breaded fiery 95 g
- IF breaded long cut.

การทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ injection ของเนื้อ

- สุ่มตัวอย่างน้ำแป้งเพื่อส่งตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 9 ประเภท

- Total plate count
- Coliform
- *E.coli*
- *Faecal Streptococci*
- *Staphylococcus aureus*
- *Salmonella spp.*
- *Clostridium perfringens*
- *Listeria spp.*
- *Yeast & Mould*

- นำผลการทดลองมาสรุปและวิเคราะห์เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุงการล้างเครื่องผสม batter (Mixer) เพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นของ Raw Meat

หมายเหตุ : วิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์อยู่ในภาคผนวก

3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value (AV) , สี และ ค่า pH ในน้ำมันที่ใช้ทอด

ผลิตภัณฑ์ (Plam oil)

- สุ่มตัวอย่างน้ำมันขณะผลิตใน Fryer จาก line 1 , line 2 , line 3 ทั้งหมด 200 ตัวอย่าง
- ตรวจสอบสีของน้ำมันทั้ง เกรดของ Inspector , Further
- วิเคราะห์ค่า Acid Value (AV) และ pH
- นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันในการผลิตเพื่อป้องกันการเหม็นหืนของผลิตภัณฑ์ และเป็น Safety parameter ของสินค้าด้วย

หมายเหตุ : วิธีการสุ่มตัวและวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดในน้ำมันอยู่ในภาคผนวก



บทที่ 3

ผลของการปฏิบัติงาน

นอกจากความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานในบริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด ในแผนก Quality Assurance แล้ว ยังส่งผลประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่าง ๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ด้านทฤษฎี

- ได้ศึกษาการวิเคราะห์ค่า Acid Value เพิ่มเติม
- ได้ทราบถึงขั้นตอนการตรวจติดตาม (Audit) ภายในบริษัท
- ได้ความรู้ในเรื่อง HACCP และ GMP เพิ่มเติม
- ได้รับความรู้การวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มขึ้น

3. ด้านการปฏิบัติ

- ได้ฝึกการปฏิบัติการวิเคราะห์หาค่าทางเคมีในห้องปฏิบัติการทางเคมี
- ได้ฝึกการสุ่มเช็คเนื้อขณะรับเนื้อ
- ได้ฝึกการสุ่มเช็คเนื้อระหว่างการผลิต
- ได้ฝึกการตรวจ GMP ภายในและภายนอกโรงงาน

ซึ่งการปฏิบัติงานในบางส่วน ได้ทำการบันทึกไว้ในข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

บทที่ 4

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพอาหาร บริษัท แกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ นั้นนอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างการทำงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

1. เนื่องจากการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก ทำให้ช่วงแรกยังทำงานได้ไม่เต็มที่นักและยังมีข้อบกพร่องอยู่พอสมควร ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor จึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ
2. เนื่องจากการปฏิบัติงานในแผนกการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพอาหาร นั้นต้องใช้ความรู้ในหลาย ๆ ด้านมาประกอบกัน ซึ่งบางด้านก็ได้ใช้ระยะเวลาในการศึกษาสั้น ๆ และรวดเร็ว ทำให้ไม่สามารถมองเห็นภาพโดยรวมได้ จึงอยากเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาขึ้นเพื่อจะสามารถนำความรู้ที่เรียนมาสร้างมูลค่าให้กับบริษัทได้

เอกสารอ้างอิง

ข้อมูลและประวัติความเป็นมาของ บริษัทแกรมเปียน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด , 2546

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก



รายงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

การหาซื้อจุลินทรีย์ในน้ำ Batter และ Solution สำหรับการ Injection

โดย

นางสาว ศิรินัญญา ตียากัดดี
รหัสประจำตัวนักศึกษา B4351627

Supervisor ที่ปรึกษา

คุณ อรพิน วดีวิโรดม

คุณ ถักขณา พันธุ์ชัยเพชร

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 28 ตุลาคม 2546

คำนำ

การเพิ่มของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเป็นสิ่งต้องทำการตรวจสอบหาสาเหตุและทำการแก้ไขเพื่อให้ปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด อันนำมาซึ่งความปลอดภัยของผู้บริโภค ดังนั้นผู้จัดทำจึงทำการศึกษาการเพิ่มของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ Batter และ Solution สำหรับการ Injection เพื่อดูแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตว่าอยู่ในระดับที่อันตรายหรือไม่อย่างไร และผลกระทบที่มีต่อผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านความร้อนแล้วและข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นข้อมูลอ้างอิง เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตต่อไป

โดยผู้ทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานเล่มนี้จะให้ความรู้ แนวคิดและข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ แก่ผู้สนใจไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขอความกรุณาช่วยแจ้งแก่ผู้จัดทำ จักขอบพระคุณอย่างสูง ทั้งนี้เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องต่อไป

ศรินัญญา ตียาภักดิ์

วันที่ 28 ตุลาคม 2546



บทนำ

การนำ batter และน้ำหมัก (Solution) มาใช้ในกระบวนการผลิตมีการผสมโดยใช้เครื่องผสมตัวเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน การจะล้างเครื่องผสม (Mixer) นั้นจะทำก็ต่อเมื่อต้องการผสม batter ของผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่ไม่ใช่ตัวเดิมที่ผสมอยู่ โดยการผสมที่ใช้ระยะเวลาติดต่อกันนานอาจเกิดการสะสมของเชื้อให้มีมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้จำนวนเชื้อเริ่มต้นของวัตถุดิบมีมากก่อนกระบวนการให้ความร้อนซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงได้มีการวางแผนการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ใน batter และ Solution กับเวลาที่เพิ่มขึ้นในการใช้ถึงผสมติดต่อกันเป็นเวลานานว่ามีปริมาณเชื้อเป็นอย่างไรเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปกำหนดระยะเวลาการใช้อุปกรณ์และล้างเครื่องผสม batter และ Solution

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ใน batter และน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection.
2. เพื่อศึกษาการเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ใน batter และน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection.
3. วางแผนการล้างอุปกรณ์ที่ผสม batter และน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection.

การทดลอง

การทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ใน batter ของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ

4. IF breaded H/ C on stick
5. SBB breaded fiery 95 g
6. IF breaded long cut.

(หมายเหตุ – การเลือก batter ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดใช้ความหนืดเป็นกำหนด โดยเลือก batter ที่มีความหนืดมากมาทดลองเพราะ batter ที่มีความหนืดมากจะถูกใช้ในปริมาณน้อยและใช้ได้เป็นเวลานาน ซึ่งก็แสดงว่า batter ที่ผสม 1 ถึงจะต้องถูกตั้งทิ้งไว้ในถังผสม (Mixer) เป็นเวลานานซึ่งอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเพิ่มจำนวนได้)

การทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ injection ของเนื้อ Marinade (ผลิตภัณฑ์ คือ SBB Roasted Whole 120 g)

การทดลองที่ 1

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ช้อน (ช้อน autoclave เรียบร้อยแล้ว)
2. ถูพลาสติกขนาดกลาง
3. นาฬิกาจับเวลา
4. เครื่อง seal ถูพลาสติก
5. ถาด stainless
6. อุปกรณ์วัดความหนืด
7. เทอร์โมมิเตอร์
8. แอลกอฮอล์ 98 %
9. หลากติดถุง

วิธีทดลอง

1. ทำการผสม batter (ที่ผสมส่วนผสมอื่น ๆ แล้ว) และ น้ำลงในถัง mixer เป็นเวลาประมาณ 10 นาที โดยสัดส่วนของน้ำและ batter ถูกกำหนดให้ตรงตาม สเปก (specification)
2. เมื่อครบ 10 นาทีจะทำการวัดอุณหภูมิและความหนืดของน้ำ batter ทันที
 - การวัดอุณหภูมิจะใช้เทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงไปวัดในถังที่ผสม
 - การวัดความหนืดจะตักน้ำ batter ในถังผสมมาใส่ถ้วยวัดความหนืดให้เต็ม โดยใช้มืออีกข้างอุดรูด้านล่างของถ้วยไว้ เมื่อจะเริ่มวัดให้ปล่อยมือที่อุดรูไว้แล้วเริ่มจับเวลา จากนั้นปล่อยให้ batter ไหลผ่านรูจนหมดแล้วถึงจะหยุดจับเวลา บันทึกค่าเวลาและอุณหภูมิ

(***** การวัดความหนืดจะวัดก็ต่อเมื่อมีการผสม batter ใหม่ แต่การวัดอุณหภูมิจะวัดทุกตัวอย่างที่ทำการทดลอง)
3. เมื่อวัดความหนืดและอุณหภูมิแล้ว ให้ฉีดถูพลาสติกด้วยแอลกอฮอล์ 98 % ก่อนแล้วทำการตักน้ำ batter จากถังผสมใส่ถูพลาสติก โดยใส่น้ำ batter ให้ได้น้ำหนัก 300 กรัมของเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างตรวจ โดยทำการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก
4. ปิดปากถุง (Seal) ให้สนิท
5. ทำการเก็บตัวอย่างต่อไปทุก 30 นาที จนครบเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที
6. ส่งตัวอย่างตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
7. รายงานผล

หมายเหตุ ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 2 , 3 ใช้อุปกรณ์และวิธีการทดลองเหมือนผลิตภัณฑ์ชนิดที่ 1

การทดลองที่ 2

วัสดุอุปกรณ์

1. ช้อน (ช้อน autoclave เรียบร้อยแล้ว)
2. ถังพลาสติกขนาดกลาง
3. นาฬิกาจับเวลา
4. เครื่อง seal ถังพลาสติก
5. ถาด stainless
6. เทอร์โมมิเตอร์
7. แอลกอฮอล์ 98 %
8. หลากคัตตอง

วิธีการทดลอง

1. ทำการผสมน้ำหมัก (Solution) ลงในถังผสมขนาดใหญ่เป็นเวลาประมาณ 10 นาที
2. เท Solution ลงในถังใส่ Solution สำหรับการ Injection
3. ใช้เทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงในน้ำหมัก (Solution) เพื่อวัดอุณหภูมิ โดยจะวัดอุณหภูมิทุกครั้งที่มีการผสมใหม่ แล้วบันทึกค่า
4. ทำการฉีดแอลกอฮอล์ 98 % รอบ ๆ ถังพลาสติกเพื่อทำการฆ่าที่ผิวถัง แล้วเริ่มตักน้ำ Solution ใส่ในถังพลาสติกด้วยช้อนที่ autoclave แล้วจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักประมาณ 300 กรัม
5. ปิดปากถัง (Seal) ให้สนิท
6. ทำการเก็บตัวอย่างต่อไปทุก 30 นาทีจนครบเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที
7. ส่งตัวอย่างทั้งหมดตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา.
8. รายงานผล

ตารางแสดงผลการทดสอบที่ 1

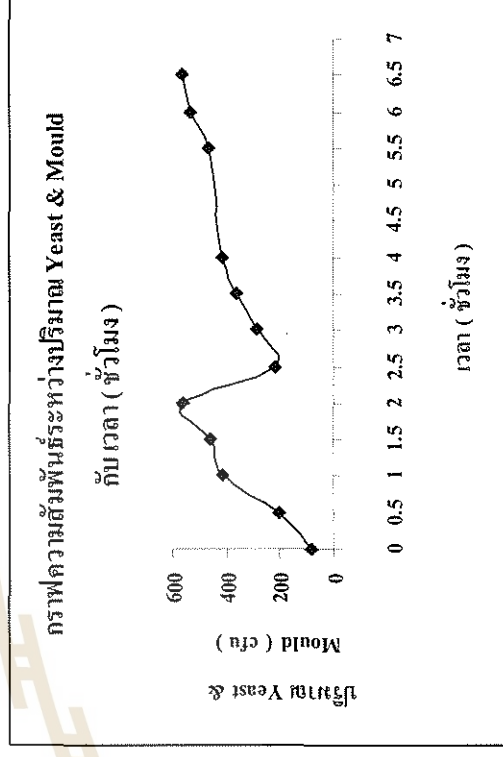
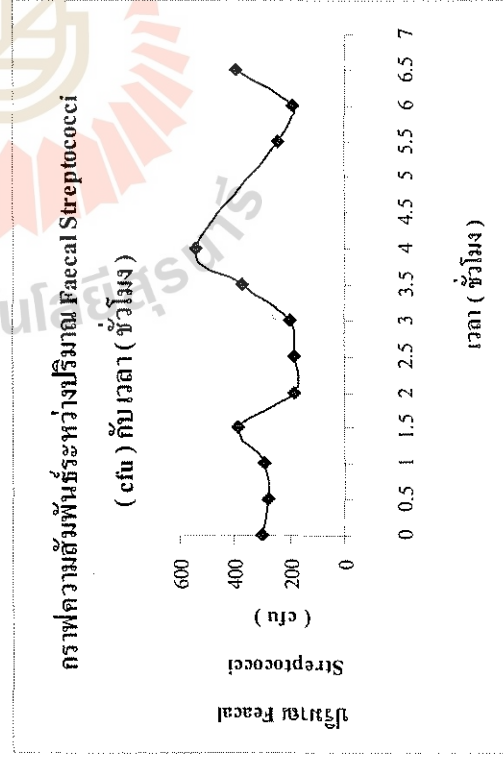
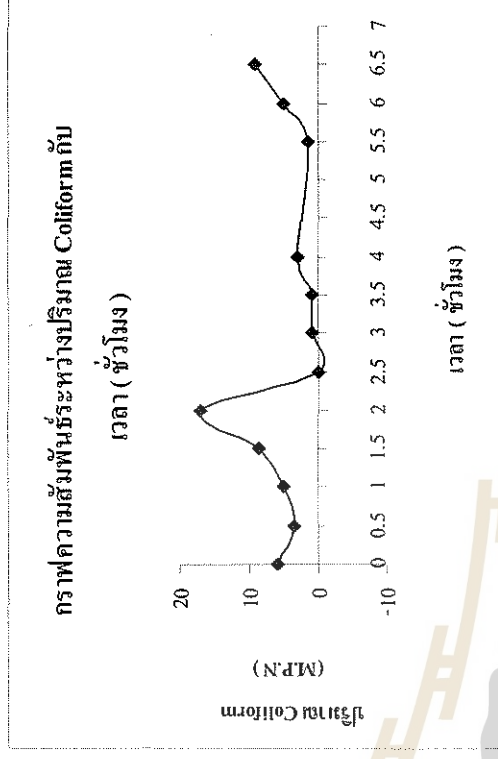
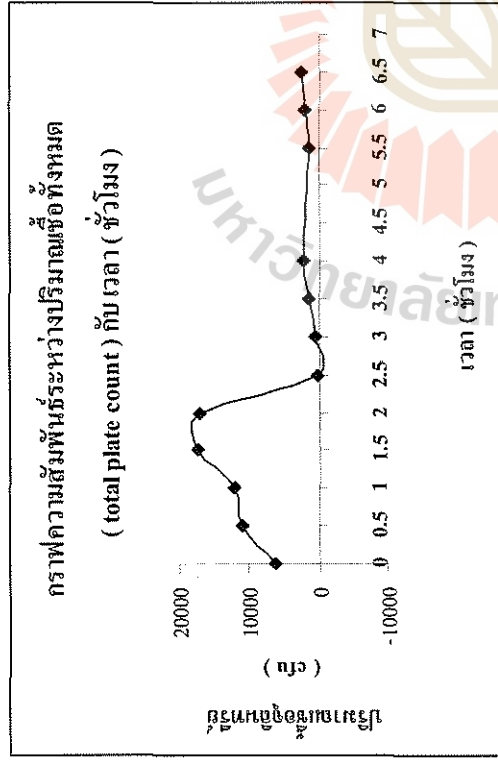
ตารางที่ 1 แสดงผลของปริมาณ total plate count (TPC) (cfu / g) , Coliform , E.coli , Faecal Streptococci ของ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลาชั่วโมง 30 นาที ใน Line 3.

ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความหนืด (sec)	TPC (cfu / g)			Coliform (M.P.N)			E.coli (M.P.N)			Faecal Streptococci (cfu / g)		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
1	0	15	21.11.78	6.5x10 ³	6.3x10 ³	6.4x10 ³	7	5	6	N	N	N	320	280	300
2	0.5	16	"	1.07x10 ⁴	1.14x10 ³	11.05 x10 ³	5	2	3.5	N	N	N	280	280	280
3	1	16	"	1.23x10 ⁴	1.21x10 ⁴	12.2 x10 ³	6	4	5	N	N	N	270	310	290
4	1.5	16	"	1.75x10 ⁴	1.74x10 ⁴	17.45 x10 ³	10	7	8.5	N	N	N	370	410	390
5	2	16	"	1.68x10 ⁴	1.72x10 ⁴	17 x10 ³	17	17	17	N	N	N	170	200	185
6	2.5	9	25.47.02	2x10 ²	1.8x10 ²	190	N	N	N	N	N	N	170	200	185
7	3	15	"	5.9x10 ²	6.6x10 ²	625	1	1	1	N	N	N	180	210	195
8	3.5	15	"	1.4x10 ³	1.1x10 ³	1.25 x10 ³	1	N	1	N	N	N	320	430	375
9	4	16	"	2.2x10 ³	2.1x10 ³	2.15 x10 ³	3	3	3	N	N	N	550	530	540
10	5.5	9	23.22.02	1.17x10 ³	1.26x10 ³	1.215 x10 ³	1	2	1.5	N	N	N	250	240	245
11	6	15	"	1.89x10 ³	1.74x10 ³	1.815 x10 ³	6	4	5	N	N	N	200	180	190
12	6.5	16	"	2.47x10 ³	2.55x10 ³	2.51 x10 ³	8	10	9	N	N	N	380	410	395

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria spp.* และ Yeast & Mould ของ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce. ในถัง Mixer ที่ ติดต่อกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที ใน Line 3

ตัวอย่าง ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความหนืด (sec)	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>Clostridium perfringens</i>			<i>Listeria spp.</i>			Yeast & Mould (cfu /g)		
				ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย
1	0	15	21.11.78	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	90	70	80
2	0.5	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	210	200	205
3	1	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	400	430	415
4	1.5	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	450	470	460
5	2	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	570	560	565
6	2.5	9	25.47.02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	200	230	215
7	3	15	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	280	290	285
8	3.5	15	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	350	370	360
9	4	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	410	420	415
10	5.5	9	23.22.02	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	460	470	465
11	6	15	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	530	540	535
12	6.5	16	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	550	580	565

กราฟแสดงผลการทดลองที่ 1 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce



สรุปผลการทดลองที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce.

จากการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของผลิตภัณฑ์ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce พบเชื้อที่เจริญ คือ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Yeast & Mould* และมีการใช้ Total plate count วัดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่สามารถเจริญได้ในน้ำ batter ด้วย ซึ่งการวัด Total plate count (TPC) ที่เวลา 1.50 ชม จะพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้มากที่สุดและเมื่อเวลาผ่านไปเชื้อจะค่อยๆ ลดจำนวนลง โดยเมื่อนำการเจริญของเชื้อทั้ง 3 ชนิดมาเปรียบเทียบกับ TPC พบว่าการเพิ่มของ *Coliform* และ *Faecal Streptococci* มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันกับ TPC คือ จะเพิ่มจากเวลาที่ 0 ไปเรื่อย ๆ แล้วจะค่อยๆ ลดลงในชั่วโมงที่ 2.50 ชม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการผสม batter ใหม่ แล้วจะค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงชมที่ 4 แล้วจะลดลงในชั่วโมงที่ 5.30 (มีการผสม batter ใหม่) แล้วจะมีการเพิ่มขึ้นไปอีกและก็จะลดลง โดยจะลดลงก็ต่อเมื่อมีการผสม batter ใหม่เข้าไป เพราะการผสม batter ใหม่เข้าไปจะเป็นการทำให้ปริมาณเชื้อเจือจางลง (dilute) เนื่องจาก batter มีปริมาณที่มากขึ้น ส่วน *Yeast & Mould* จะมีการเจริญที่แตกต่างกับเชื้อทั้ง 2 ชนิด และ TPC ที่หลังจาก 4 ชั่วโมง เพราะเชื้อมีการเจริญเพิ่มมากขึ้นกราฟที่ได้จึงมีลักษณะคล้ายกราฟเส้นตรง

ในลักษณะการเพิ่มของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของผลิตภัณฑ์ IF breaded H / C on stick 30 g with sauce. เป็นการเพิ่มที่ยังไม่เกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ พบ TPC น้อยกว่า 5.0×10^5 cfu / g , MPN Coliforms (in 0.3 g.) พบเชื่อน้อยกว่า 5.0×10^3 , MPN E. Coli (in 0.3 g.) ไม่ตรวจเชื้อ และ *Staphylococcus aureus* in 0.1 g. พบเชื่อน้อยกว่า 100 cfu/g , *Faecal Streptococcus* (in 0.01 g) พบเชื่อน้อยกว่า 1,000 cfu / g , ไม่พบ *Salmonella* spp In 25 กรัม , ไม่พบ *Clostridium perfringens* และ ไม่มีการกำหนดเป็นมาตรฐานใน *Yeast & Mould* ทำให้สามารถใช้ถึงผสม batter ผสมหลัง ชั่วโมง ที่ 5.30 ได้ แต่ในขณะที่เดียวกันถ้าทำการล้างถึงผสมหลังชั่วโมงที่ 6.50 จะสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ได้จำนวนหนึ่ง

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง พบ TPC 10 cfu / g ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานของกรมปศุสัตว์ที่กำหนดให้พบเชื้อได้ 1×10^5 , ไม่พบ *Coliform* ซึ่งมาตรฐานกรมปศุสัตว์ที่กำหนดให้พบเชื้อได้น้อยกว่า 500 (M.P.N) , ไม่พบ *Yeast & Mould* ที่กรมปศุสัตว์กำหนดมาตรฐานให้มีเชื้อในอาหารสุกได้น้อยกว่า 100 (cfu / g) และ ไม่พบเชื้ออีก 6 ชนิด เนื่องจากกระบวนการให้ความร้อนในการผลิตสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนี้ปริมาณจุลินทรีย์ที่พบมากในผลิตภัณฑ์เริ่มต้นอาจเกิดจากการปนเปื้อนของผู้ทดลอง อุปกรณ์ และพนักงานใน line การผลิตก็เป็นได้

เมื่อมีการผสมน้ำ batter ใหม่เข้าไปเชื้อจุลินทรีย์จะลดจำนวนลง เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ถูกทำให้เจือจางลง (dilute) จากส่วนผสมที่เดิมเข้าไปใหม่และเมื่อใช้ต่อไปเชื้อก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นอีก และลดลงอีก

ครั้งเมื่อมีการผสมใหม่ แต่เมื่อทำการจำแนกโดยชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น *Coliform* จะไม่พบเชื้อที่ 2.50 ชั่วโมง ซึ่งเป็นชั่วโมงที่มีการผสมน้ำ batter เข้าไปใหม่ การตรวจไม่เจอเชื่อนี้อาจมาจากในขณะที่ยกน้ำ batter ตักไม่ทั่วทุกจุดในบริเวณถังผสมหรืออาจจะปราศจากการปนเปื้อนจากคนและอุปกรณ์ ส่วนชั่วโมงที่ 2 พบเชื้อ *Coliform* มากที่สุดถึง 17 M.P.N. ก็เนื่องจากในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงเป็นช่วงที่ไม่มีการผสม batter ใหม่เข้าไปจึงเกิดการสะสมของเชื้อทำให้เชื้อเพิ่มจำนวนมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ

จากการทดลองจะพบว่าสามารถใช้ถังผสมในการผสม batter ต่อไป โดยที่ยังไม่มีการล้างได้ เพราะที่เวลา 6.30 เชื้อมีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานกรมปศุสัตว์ ซึ่งอาจไม่เป็นอันตรายต่อผลิตภัณฑ์เพราะไม่พบเชื้อที่สามารถสร้างสารพิษ (toxin) ได้ และในกระบวนการผลิตที่ผลิตต่อเนื่องไม่สามารถทำการล้างในช่วงหลังจากเวลา 6.50 ชั่วโมงได้ นอกจากจะล้างเมื่อมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ หรือ ล้างช่วงเวลาก่อนการหยุดการผลิต

หมายเหตุ : มาตรฐานจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารสุกของกรมปศุสัตว์

- a. TPC ต้องพบน้อยกว่า 5.0×10^5 cfu /g
- b. MPN Coliforms (in 0.3 g.) พบน้อยกว่า 5.0×10^2
- c. MPN E. Coli (in 0.3 g.) ไม่พบเชื้อ
- d. *Staphylococcus aureus* in 0.1 g. ไม่พบเชื้อ
- e. *Faecal Streptococcus* (in 0.01 g) ไม่พบเชื้อ
- f. *Salmonella* spp In 25 กรัม ไม่พบเชื้อ
- g. *Clostridium perfringens* ไม่พบใน 0.2 กรัม
- h. Yeast & Mould ต้องพบน้อยกว่า 100 cfu / g
- *Listeria* spp in 25 g. ไม่พบเชื้อ

ที่มา : เอกสารคุณภาพของแผนกควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพอาหาร

ตารางแสดงผลการทดลองที่ 1

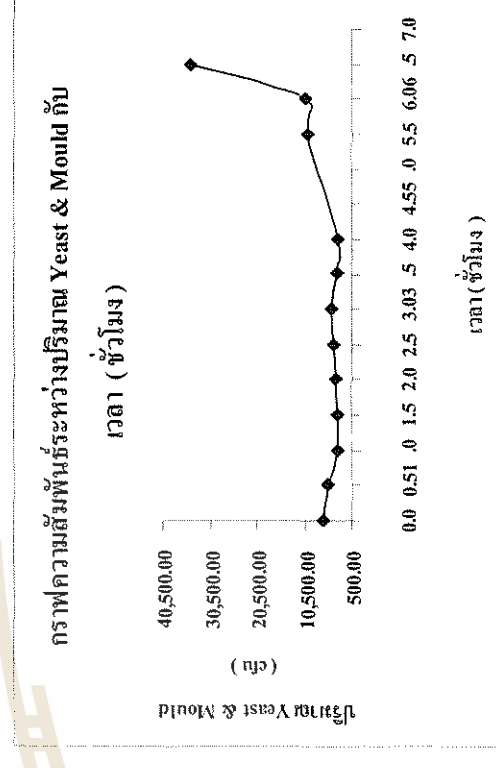
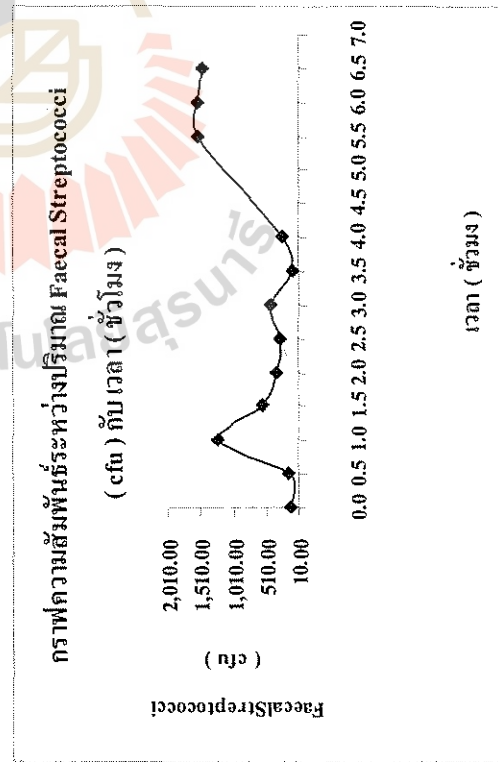
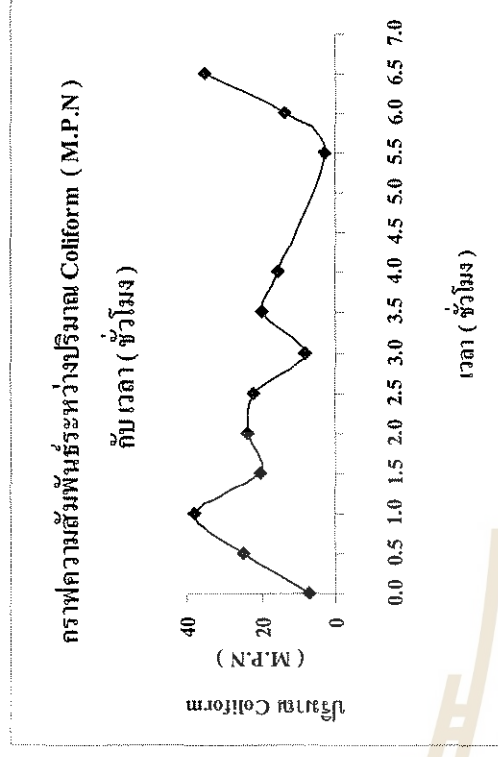
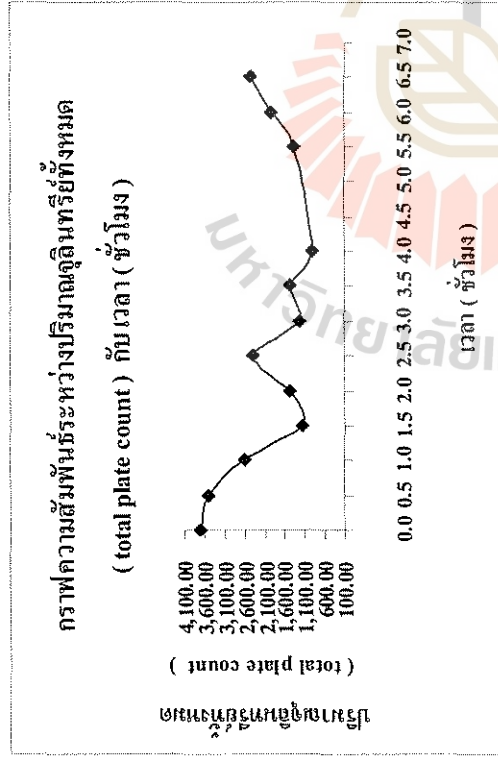
ตารางที่ 3 แสดงผลของปริมาณ total plate count (TPC) (cfu / g) , Coliform , E.coli , Faecal Streptococci . ในน้ำ batter ของ SBB breaded fiery 95 กรัม. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที ใน Line 2.

ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความหนืด (sec)	TPC (cfu / g)			Coliform (M.P.N)			E.coli (M.P.N)			Faecal Streptococci (cfu / g)		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
1	0	11	18.03.27	3.5×10^3	3.9×10^3	3.7×10^3	7	7	7	N	N	N	140	150	145
2	0.50	11	„	4.6×10^3	2.4×10^3	3.5×10^3	26	23	24.5	N	N	N	150	160	155
3	1.	11	„	2.5×10^3	2.7×10^3	2.6×10^3	40	36	38	N	N	N	1300	1200	1250
4	1.50	11	„	1.2×10^3	1.1×10^3	1.15×10^3	21	20	20.5	N	N	N	600	500	550
5	2	11	15.20.88	1.4×10^3	1.5×10^3	1.45×10^3	23	24	23.5	N	N	N	300	400	350
6	2.50	12	„	2.6×10^3	2.2×10^3	2.4×10^3	21	23	22	N	N	N	300	300	300
7	3	10	„	1.3×10^3	1.1×10^3	1.2×10^3	8	8	8	N	N	N	400	500	450
8	3.50	9	21.39.20	1.5×10^3	1.4×10^3	1.45×10^3	19	20	19.50	N	N	N	100	90	95
9	4	10	„	9.4×10^2	9.1×10^2	925	15	16	15.50	N	N	N	300	200	250
10	5.50	10	15.34.44	1.5×10^3	1.2×10^3	1.35×10^3	2	3	2.50	N	N	N	1600	1500	1550
11	6	10	„	1.9×10^3	1.9×10^3	1.9×10^3	12	15	13.50	N	N	N	1500	1600	1550
12	6.50	10	14.48.30	2.4×10^3	2.5×10^3	2.45×10^3	34	36	35	N	N	N	1400	1600	1500

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria spp.* และ Yeast & Mould ในน้ำ batter ของ SBB breaded fiery 95 กรัม. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที ใน Line 2.

ตัวอย่าง ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความ หนืด (sec)	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella spp</i>			<i>Clostridium perfringens</i>			<i>Listeria spp</i>			Yeast & Mould (cfu / g)		
				ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย
1	0	11	18.03.27	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	6.7 x10 ³	6.2 x10 ³	6.45 x10 ³
2	0.50	11	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5.6 x10 ³	5.3 x10 ³	5.45 x10 ³
3	1.	11	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.5 x10 ³	3.7 x10 ³	3.6 x10 ³
4	1.50	11	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.5 x10 ³	3.8 x10 ³	3.65 x10 ³
5	2	11	15.20.88	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.7 x10 ³	3.9 x10 ³	3.8 x10 ³
6	2.50	12	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4.1 x10 ³	4.2 x10 ³	4.15 x10 ³
7	3	10	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4.5 x10 ³	4.8 x10 ³	4.65 x10 ³
8	3.50	9	21.39.20	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.4 x10 ³	3.2 x10 ³	3.3 x10 ³
9	4	10	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.5 x10 ³	3.7 x10 ³	3.6 x10 ³
10	5.50	10	15.34.44	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	9.9 x10 ³	10.1 x10 ³	10 x10 ³
11	6	10	"	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	10.2 x10 ³	10.3 x10 ³	10.25 x10 ³
12	6.50	10	14.48.30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	32 x10 ³	37 x10 ³	34.5 x10 ³

กราฟแสดงผลการทดลองที่ 1 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของ SBB breaded fiery 95 กรัม.



สรุปผลการทดลองที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ SBB breaded fiery 95 g.

จากการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของ SBB breaded fiery 95 กรัม ตรวจพบเชื้อที่สามารถเจริญได้ คือ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Yeast & Mould* ซึ่งในการเจริญของเชื้อทั้ง 3 ชนิด และ TPC ในน้ำ batter มีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกัน คือ เชื้อที่เจริญจากการวัดด้วย TPC จะเจริญได้มากที่สุดที่เวลาที่ 0 นาทีแล้วจะลดลงและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วงทำการทดลอง ส่วน 3 เชื้อที่พบ คือ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Yeast & Mould* การเจริญของเชื้อในช่วงเริ่มต้นยังคงมีปริมาณไม่มากแต่จะเพิ่มขึ้นและเพิ่มมากที่สุดที่ชั่วโมงที่ 6.30 และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นอีกเพราะกราฟที่แสดงออกมาเป็นกราฟเส้นตรง โดยการเพิ่มขึ้นนี้ TPC , *Coliform* และ *Yeast & Mould* จะให้ปริมาณจุลินทรีย์สูงสุดเท่ากับ 3.7×10^3 cfu / g , 35 M.P.N และ 34,500 cfu / g . ซึ่งไม่เกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ TPC ต้องพบน้อยกว่า 5.0×10^5 cfu / g , Coliforms (in 0.3 g.) ต้องพบน้อยกว่า 5.0×10^3 และ *Yeast & Mould* ไม่มีการกำหนดมาตรฐาน ส่วน *Faecal Streptococci* จะให้ปริมาณเชื้อสูงสุดเท่ากับ 1,550 cfu / g ซึ่งเกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ *Faecal Streptococcus* (in 0.01 g) พบน้อยกว่า 1,000 cfu / g

ทำให้การวางแผนการล้างถึงผสม batter จะต้องคำนึงถึงปริมาณเชื้อทั้งหมดที่พบ ถึงแม้ว่า เชื้อทั้ง 3 ชนิด จะมีปริมาณจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้สูงสุดไม่เกินมาตรฐานกรมปศุสัตว์ เพราะเชื้อ *Faecal Streptococci* เป็นเชื้อที่สามารถสร้างสารพิษทำให้การท้องเสีย ดังนั้นอาจจะทำการล้างถึงผสมหลังจากชั่วโมงที่ 4 ก่อนที่เชื้อจะเพิ่มจำนวนเกินมาตรฐานของกรมปศุสัตว์

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง พบ TPC 10 cfu / g ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานของกรมปศุสัตว์ที่กำหนดให้พบเชื้อได้ 1×10^5 , ไม่พบ *Coliform* ซึ่งมาตรฐานกรมปศุสัตว์ที่กำหนดให้พบเชื้อได้น้อยกว่า 500 (M.P.N) , ไม่พบ *Yeast & Mould* ที่กรมปศุสัตว์กำหนดมาตรฐานให้มีเชื้อในอาหารสุกได้น้อยกว่า 100 (cfu / g) และไม่พบเชื้ออีก 6 ชนิด เนื่องจากกระบวนการให้ความร้อนในการผลิตสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ดังนั้นในการวางแผนล้างถึงผสม batter อาจจะทำการยืดเวลาการล้างถึงผสมออกไป เพราะกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งสามารถทำลาย *Faecal Streptococcus* ที่สร้างสารพิษที่ทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ ซึ่งอาจจะทำการล้างหลังชั่วโมงที่ 6.50 โดยนำผลการตรวจเชื้อของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งแล้วมาประกอบกับผลการตรวจเชื้อของน้ำ batter ที่ใช้ถึงผสมในการผสม batter หลังชั่วโมงที่ 6.50 เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษได้ และไม่เป็นอุปสรรคในการผลิต

จากการทดลองจะพบว่ามีเพียงการวัดด้วย TPC เท่านั้นที่เมื่อเวลาที่ 0 นาที จะมีปริมาณเชื้อมากถึง 3,700 cfu / g ซึ่งมากกว่าช่วงเวลาอื่นที่เป็นช่วงการสะสมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ ในการที่มีเชื้อในช่วง

เริ่มต้นการทดลองมากอาจมาจากการล้างถังผสมได้ไม่สะอาดและถุงที่ได้ batter มีคราบฝุ่น , ผง และคราบ ingredient ตัวอื่นติดมากับถุง batter ที่ต้องการผสม เมื่อเทสารลงในถัง mixer เศษ ฝุ่น ผง และ คราบ ingredient ตัวอื่นติดลงไปด้วยทำให้มีปริมาณเชื้อช่วงเริ่มต้นการทดลองมากกว่าช่วงเวลาอื่น หรืออาจเกิดจากการปนเปื้อนจากอุปกรณ์ในการทดลอง , ตัวผู้ทดลอง หรือ การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ.



ตารางแสดงผลการทดลองที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงผลของปริมาณ total plate count (TPC) (cfu / g) , *Coliform* , *E.coli* , *Faecal Streptococci* ในน้ำ batter ของ IF breaded long cut Tikka 22 g. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที ใน Line 3.

ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความหนืด (sec)	TPC (cfu / g)			Coliform (M.P.N)			E.coli (M.P.N)			Faecal Streptococci (cfu / g)		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
1	0	9	13.47.28	4.1×10^4	4.5×10^4	43×10^3	10	10	10	N	N	N	1,600	1,550	1.575×10^3
2*	0.50	9	13.35.88	8.2×10^3	7.9×10^3	8.05×10^3	10	10	10	N	N	N	600	610	605
3	1.	9	”	8.3×10^3	8.6×10^3	8.45×10^3	50	50	50	N	N	N	600	600	600
4	1.50	9	”	5.2×10^4	5.1×10^4	51.5×10^3	110	100	105	N	N	N	2,200	2,100	2.15×10^3
5	2***	0	16.06.39	5.1×10^4	5.3×10^4	52×10^3	220	220	220	N	N	N	2,400	2,500	2.45×10^3
6*	2.50	8	13.48.22	9.6×10^3	4.5×10^3	9.55×10^3	230	240	235	N	N	N	2,400	2,400	2.4×10^3
7*	4	8	14.28.01	4.2×10^3	4.3×10^3	4.25×10^3	N	N	N	N	N	N	200	180	190
8	4.50	9	”	4.3×10^3	3.7×10^3	4×10^3	N	N	N	N	N	N	200	220	210
9*	5	8	13.26.76	2.9×10^3	2.7×10^3	2.8×10^3	N	N	N	N	N	N	450	500	475
10	5.50	10	”	4.8×10^3	5.1×10^3	4.95×10^3	N	N	N	N	N	N	8,700	8,500	8.6×10^3
11*	6	9	13.35.30	6.2×10^3	6.5×10^3	6.35×10^3	N	N	N	N	N	N	8,600	8,700	8.65×10^3
12	6.50	10	”	5.9×10^3	6×10^3	5.95×10^3	N	N	N	N	N	N	8,590	8,720	8.655×10^3

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria spp.* และ Yeast & Mould ในน้ำ batter ของ IF breaded long cut Tikka 22 g. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 30 นาที ใน Line 3.

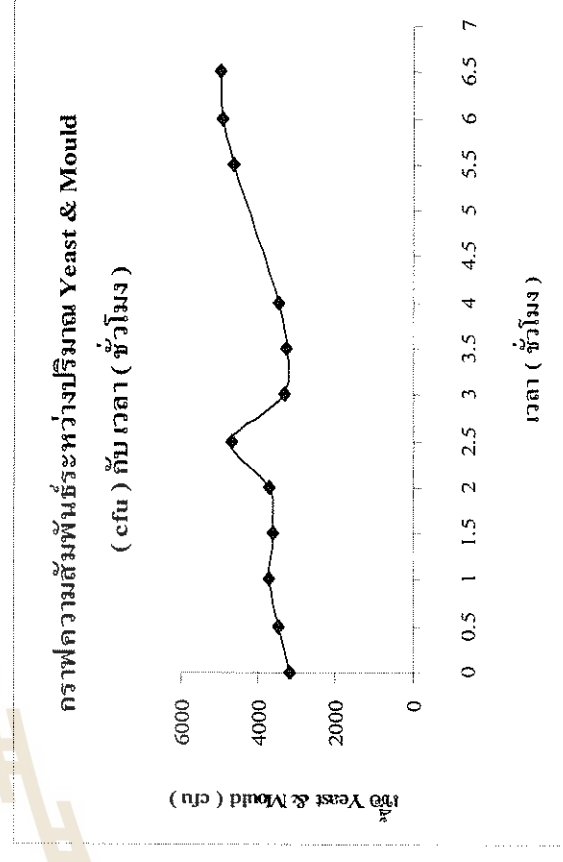
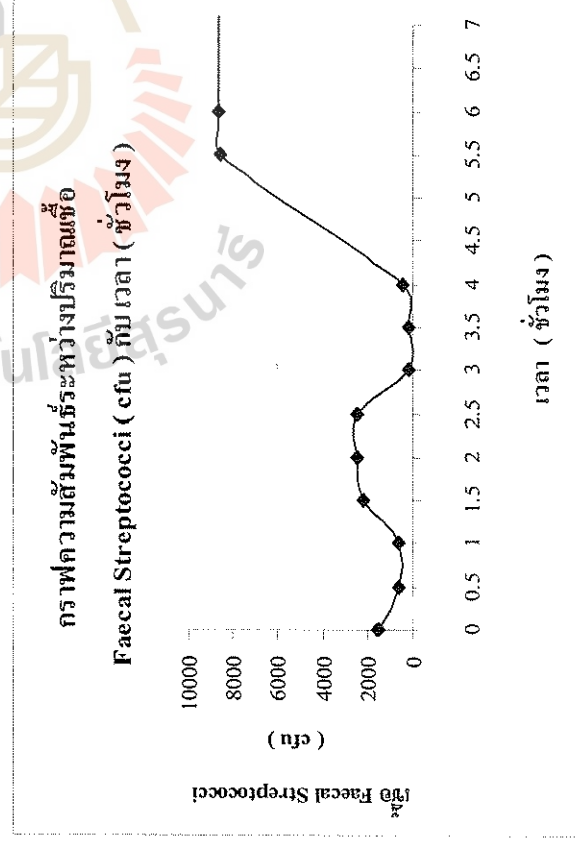
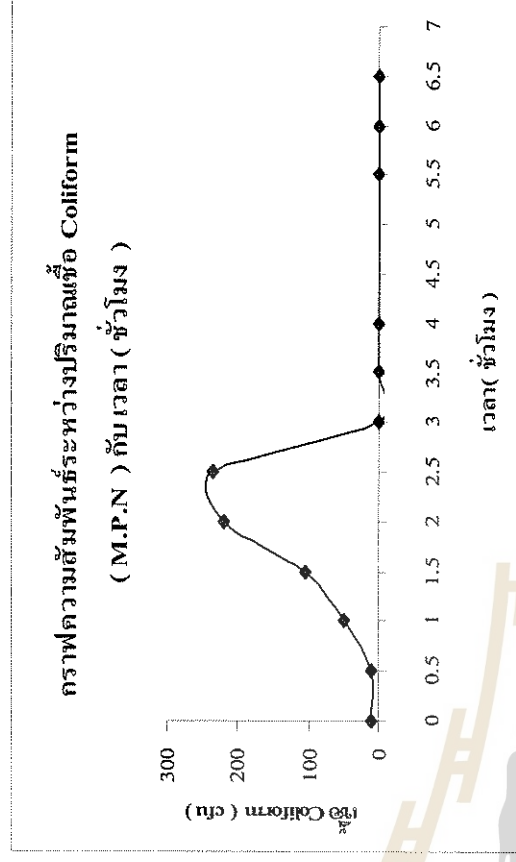
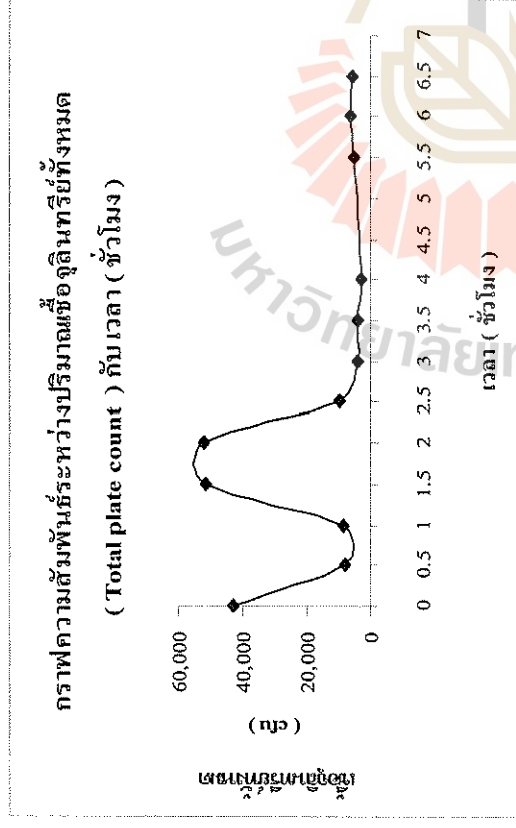
ตัวอย่าง ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	ความ หนืด (sec)	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella spp</i>			<i>Clostridium perfringens</i>			<i>Listeria spp</i>			Yeast & Mould (cfu / g)		
				ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย
1	0	9	13.47.28	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,200	3,140	3,170
2*	0.50	9	13.35.88	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,500	5,400	3,450
3	1.	9	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,700	3,690	3,695
4	1.50	9	”	N	N	N	N	N	N	De	De	De	N	N	N	3,690	3,540	3,615
5	2***	0	16.06.39	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,700	3,680	3,695
6*	2.50	8	13.48.22	N	N	N	N	N	N	De	De	De	N	N	N	4,650	4,700	4,675
7*	4	8	14.28.01	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,100	3,500	3,300
8	4.50	9	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,200	3,360	3,280
9*	5	8	13.26.76	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3,400	3,500	3,450
10	5.50	10	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4,600	4,690	4,645
11*	6	9	13.35.30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4,900	4,970	4,935
12	6.50	10	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4,920	4990	4,955

De คือ ตรวจพบเชื้อ *Clostridium perfringens*

*** batter ที่ผสมทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน ก่อนนำมาทำการผลิต

* น้ำ batter ที่ผสมใหม่

กราฟแสดงผลการทดลองที่ 1 กราฟแสดงปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของ IF breaded long cut Tikka 22 g.



สรุปผลการทดลองที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ IF breaded Long cut Tikka 22 g.

จากผลการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter ของ IF breaded Long cut สามารถพบเชื้อที่เจริญได้ทั้งหมดจากการวัดด้วย Total Plate Count (TPC) และจำแนกออกเป็นชนิดได้แก่ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Yeast & Mould* และ *Clostridium perfringens* ซึ่งการเจริญของเชื้อที่กล่าวมามีแนวโน้มที่แตกต่างกัน คือ TPC จะมีการเพิ่มของเชื้อในช่วงแรกของการทดลอง คือ ตั้งแต่ที่ 0 นาที จนถึงชั่วโมงที่ 2 จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงและเพิ่มขึ้นในช่วงท้ายการทดลอง โดยเชื้อจะสามารถเจริญได้มากที่สุดในช่วงชั่วโมงที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการเติม batter ที่ถูกผสมทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน มาใช้กับผลิตภัณฑ์ ส่วนเชื้อ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Yeast & Mould* จะมีการเจริญของเชื้อเพิ่มขึ้นและเพิ่มมากขึ้นในช่วงท้ายการทดลอง โดยการเพิ่มขึ้นนี้ TPC , *Coliform* และ *Yeast & Mould* จะให้ปริมาณจุลินทรีย์สูงสุดเท่ากับ 43×10^3 cfu / g , 235 M.P.N และ 4,955 cfu / g . ซึ่งไม่เกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ TPC ต้องพบน้อยกว่า 5.0×10^5 cfu / g , Coliforms (in 0.3 g.) ต้องพบน้อยกว่า 5.0×10^3 และ *Yeast & Mould* ไม่มีการกำหนดมาตรฐาน *Faecal Streptococci* จะให้ปริมาณเชื้อสูงสุดเท่ากับ 8,655 cfu / g ซึ่งเกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ *Faecal Streptococci* (in 0.01 g) พบน้อยกว่า 1,000 cfu / g และ *Clostridium perfringens* ที่ตรวจพบใน 2 ช่วงเวลา คือ ที่ 1.30 ชั่วโมง และ 2.30 ชั่วโมง โดยกรมปศุสัตว์กำหนดไว้ในมาตรฐานอาหารดิบว่าต้องไม่พบเชื้อชนิดนี้เพราะสามารถสร้างสารพิษทำให้เกิดอาหารท้องร่วงอย่างรุนแรงได้

ดังนั้นในการกำหนดการล้างถึงผสมน้ำ batter ควรจะทำก่อนชั่วโมงที่ 1 เพราะมีการตรวจพบเชื้อ *Clostridium perfringens* ในชั่วโมงที่ 1 แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถทำการล้างถึงผสมหลังชั่วโมงที่ 1 ได้ในทันทีเพราะเป็นช่วงที่มีการผลิตสินค้า ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการผลิตสินค้าและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ดังนั้นควรจะมีการโดยนำผลการตรวจเชื้อของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งแล้วมาประกอบกับผลการตรวจเชื้อของน้ำ batter ที่ใช้ถึงผสมในการผสม batter หลังชั่วโมงที่ 1 เพื่อจะให้แน่ใจว่าสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษได้ และถ้าปริมาณเชื้อที่ตรวจมีค่าไม่เกินมาตรฐานกรมปศุสัตว์ก็อาจทำการล้างถึงผสมหลังชั่วโมงที่ 1 หรือ อาจทำการล้างถึงผสมเมื่อหยุดการผลิต หรือ เมื่อปริมาณเชื้อ TPC เกินมาตรฐานแล้ว

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง พบ TPC ระหว่าง 2.6×10^2 - 1.3×10^3 cfu / g ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานที่กรมปศุสัตว์กำหนด 1×10^5 , ไม่พบ Coliform ที่มาตรฐานกรมปศุสัตว์กำหนดให้พบได้น้อยกว่า 500 (MPN) , ไม่พบ *Yeast & Mould* ที่กรมปศุสัตว์กำหนดมาตรฐานให้พบได้น้อยกว่า 100 (cfu / g) และ ไม่พบเชื้ออีก

6 ชนิด เนื่องจากกระบวนการให้ความร้อนในการผลิตสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ดังนั้นในการวางแผนล้างถังผสม batter อาจจะทำการยืดเวลาการล้างถังผสมออกไปหลังชั่วโมงที่ 6.50 เพราะกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งสามารถทำลาย *Clostridium perfringens* ที่สร้างสารพิษอันก่อให้เกิดโรคอุจจาระร่วง หรือนำผลการตรวจเชื้อของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งแล้วมาประกอบกับผลการตรวจเชื้อของน้ำ batter ที่ใช้ถังผสมในการผสม batter หลังชั่วโมงที่ 6.50 เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษได้ และไม่เป็นอุปสรรคในการผลิต

นอกจากนั้นยังพบว่าในช่วงเวลาที่พบเชื้อชนิดนี้ เป็นการนำน้ำ batter ที่ถูกผสมทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน มาผลิตเพื่อทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการเจริญของเชื้ออาจเกิดจากน้ำ batter ที่ถูกเก็บไว้เป็นเวลา 2 วัน หรือ เกิดจากถุงที่ใส่ batter มีคราบฝุ่น , ผง และคราบ ingredient ตัวอื่นติดมากับถุง batter ที่ต้องการผสม หรือ เกิดจากการปนเปื้อนจากอุปกรณ์ในการทดลอง , ตัวผู้ทดลอง หรือ การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ



ตารางแสดงผลการทดลองที่ 2

ตารางที่ 7 แสดงผลของปริมาณ total plate count (TPC) (cfu / g) , Coliform , E.coli , Faecal Streptococci ในน้ำหมัก (Solution) ของผลิตภัณฑ์ SBB Roasted Whole 120 g.. ในถึง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที.

ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	TPC (cfu / g)			Coliform (M.P.N)			E.coli (M.P.N)			Faecal Streptococci (cfu / g)		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
1	0	6	8.8×10^3	8.74×10^3	8.77×10^3	14	15	14.50	N	N	N	840	830	835
2	0.50	8	8.4×10^3	8.6×10^3	8.5×10^3	19	18	18.50	N	N	N	790	790	790
3	1.	"	1.12×10^4	1.2×10^4	11.6×10^3	22	21	21.50	N	N	N	610	620	615
4	1.50	"	3.1×10^3	3.42×10^3	3.26×10^3	22	22	22.00	N	N	N	290	270	280
5*	2.50	6	1.8×10^4	1.78×10^4	17.9×10^3	35	36	35.50	N	N	N	850	840	845
6	3	7	5.2×10^3	5.17×10^3	5.19×10^3	17	18	17.50	N	N	N	260	250	255
7*	3.50	8	2.02×10^4	2.1×10^4	20.6×10^3	55	54	54.50	N	N	N	730	740	735
8	4	7	8.7×10^3	8.67×10^3	8.69×10^3	20	20	20	N	N	N	220	230	225
9	4.50	7	2.8×10^4	2.81×10^4	28.1×10^3	10	10	10	N	N	N	310	300	305
10	5	7	2.69×10^4	2.7×10^4	27×10^3	11	11	11	N	N	N	380	370	375
11	5.50	6	7×10^2	7.4×10^2	720.0	N	N	N	N	N	N	100	110	105

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria spp.* และ Yeast & Mould ในน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection ของ SBB ผลิตภัณฑ์ Roasted Whole 120 g. ในถัง Mixer ที่ติดต่อกันเป็นเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที

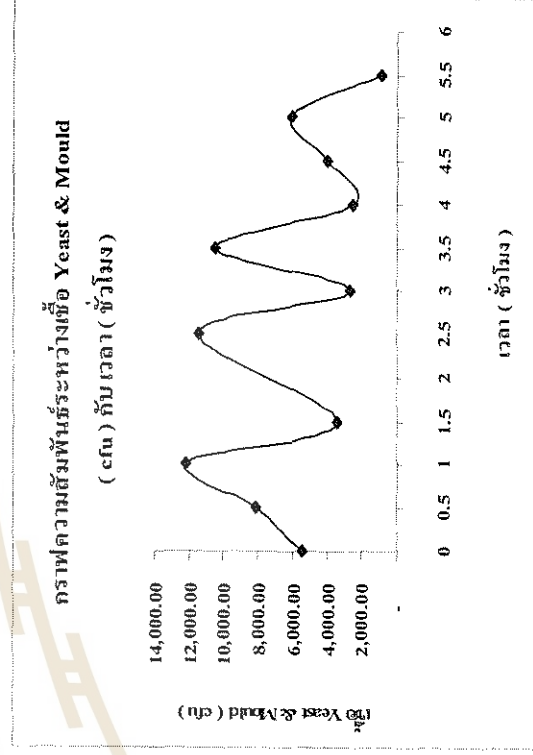
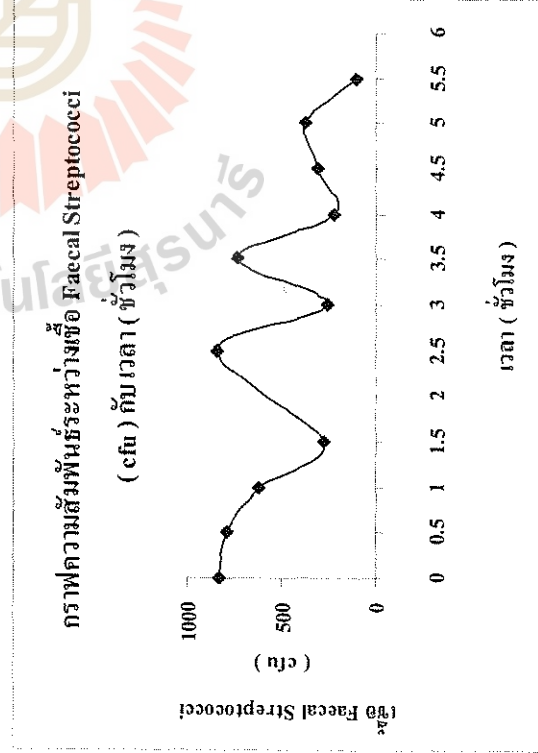
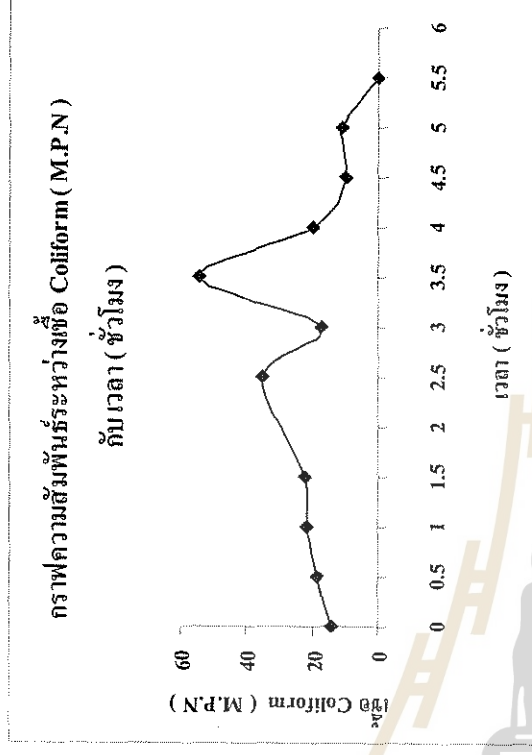
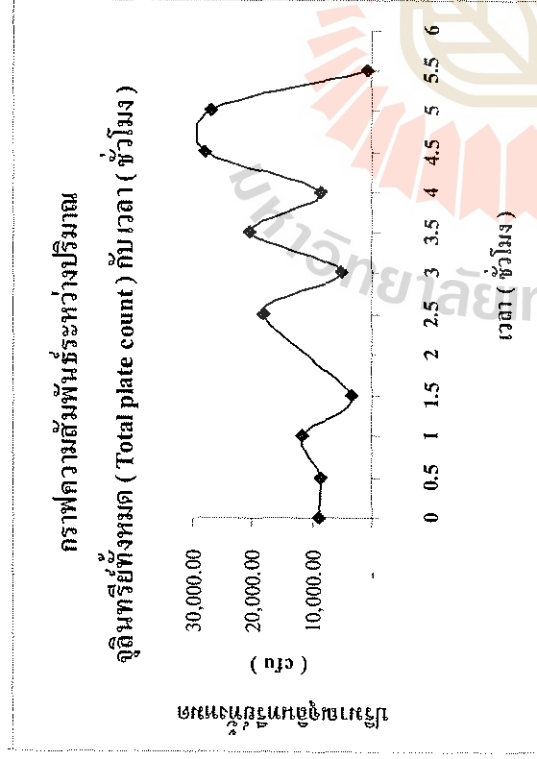
ตัวอย่าง ที่	เวลา (ชม)	อุณหภูมิ (C)	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella spp</i>			<i>Clostridium perfringens</i>			<i>Listeria spp</i>			Yeast & Mould (cfu / g)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	เฉลี่ย
1	0	6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5.4×10^3	5.47×10^3	5.435×10^3	
2	0.50	8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	8.1×10^3	8.16×10^3	8.13×10^3	
3	1.	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	$12. \times 10^3$	12.3×10^3	12.15×10^3	
4	1.50	”	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3.36×10^3	3.4×10^3	3.38×10^3	
5*	2.50	6	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	11.4×10^3	11.42×10^3	11.41×10^3	
6	3	7	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	2.68×10^3	2.69×10^3	2.685×10^3	
7*	3.50	8	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	10.5×10^3	10.51×10^3	10.51×10^3	
8	4	7	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	2.52×10^3	2.53×10^3	2.525×10^3	
9	4.50	7	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	3.96×10^3	3.98×10^3	3.97×10^3	
10	5	7	N	N	N	B ^x	B ^x	B ^x	N	N	N	N	N	N	6×10^3	6.07×10^3	6.035×10^3	
11	5.50	6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	910	960	935	

หมายเหตุ

* น้ำหมัก (Solution) ที่ผสมใหม่

B^x - ตรวจพบเชื้อ *Salmonella spp* type B, x = บอกระดับตรวจพบ

กราฟแสดงผลการทดลองที่ 2 กราฟแสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำหมัก (Solution) สำหรับการ Injection ของผลิตภัณฑ์ SBB Roasted Whole 120 g.



สรุปผลการทดลองที่ 2 ของผลิตภัณฑ์ SBB Roasted Whole 120 g.

จากการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ใน Solution สำหรับใช้ในการ Injection ผลิตภัณฑ์ SBB Roasted Whole 120 g. สามารถพบเชื้อที่เจริญได้ทั้งหมดซึ่งวัดด้วย Total Plate Count และเชื้อที่พบจำแนกเป็นชนิด 4 ชนิด คือ *Coliform* , *Faecal Streptococci* , *Salmonella spp.* และ *Yeast & Mould* การเจริญของเชื้อทั้งหมดมีลักษณะการเจริญที่คล้ายคลึงกัน คือ จะมีเชื้อปริมาณที่มากในช่วงเวลาที่มีการผสมสารใหม่ หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงจนน้อยที่สุดในช่วงทำการทดลอง โดย TPC จะมีปริมาณมากที่สุดที่เวลา 4.50 ชั่วโมง 28,000 cfu / g , *Coliform* มีปริมาณมากที่สุดที่ 3.50 ชั่วโมง 54.50 M.P.N , *Faecal Streptococci* มีปริมาณเชื้อมากที่สุดที่ 2.50 ชั่วโมง 845 cfu /g และ *Yeast & Mould* มีปริมาณเชื้อมากที่สุดที่ 1 ชั่วโมง 12 , 150 cfu / g ส่วนของ *Salmonella spp* นั้นจะพบตั้งแต่ 2.50 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง แล้วไม่พบช่วงสุดท้ายของการทดลอง ซึ่งการเจริญของเชื้อทั้ง 4 ชนิด คือ TPC , *Coliform* , *Yeast & Mould* และ *Faecal Streptococci* มีค่าไม่เกินมาตรฐานอาหารดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนด คือ TPC พบน้อยกว่า 5.0×10^5 cfu /g , Coliforms (in 0.3 g.) พบน้อยกว่า 5.0×10^3 , *Yeast & Mould* ไม่มีการกำหนดมาตรฐาน และ *Faecal Streptococcus* (in 0.01 g) พบเชื้อน้อยกว่า 1,000 cfu /g ส่วน *Salmonella spp.* นั้นกำหนดให้ต้องไม่พบเชื้อในอาหารดิบ เพราะทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและแช่แข็งมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง พบ TPC ระหว่าง 1×10^5 – 1.1×10^2 cfu /g ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานที่กรมปศุสัตว์กำหนด 1×10^5 , ไม่พบ *Coliform* ที่มาตรฐานกรมปศุสัตว์กำหนดให้พบเชื้อได้น้อยกว่า 500 (M.P.N) , ไม่พบ *Yeast & Mould* ที่มาตรฐานกำหนดมาตรฐานให้มีพบน้อยกว่า 100 (cfu / g) และ ไม่พบอีก 6 ชนิด เนื่องจากกระบวนการให้ความร้อนในการผลิตสามารถทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

จากผลการทดลองจะพบเชื้อได้ปริมาณมากที่สุดในช่วงที่มีการผสมสารใหม่ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการผสมนั้นถึง (Mixer) ไม่ได้ถูกล้างแต่ถูกนำมาผสมเลยเมื่อผสมเสร็จก็ถูกตั้งทิ้งไว้แล้วเมื่อสารหมดถึงจะถูกนำมาผสมซึ่งลักษณะเช่นนี้ทำให้มีการสะสมเชื้อขึ้นเรื่อย ๆ โดยในชั่วโมงที่ 3.50 เป็นการผสมสารใหม่ครั้งสุดท้ายจะพบว่าปริมาณเชื้อมากที่สุดมากกว่าการผสมครั้งที่ 1 และ 2 แล้วหลังจาก 3.50 ชั่วโมงผ่านไปเชื้อจะค่อย ๆ ลดจำนวนลงเนื่องจากน้ำ Solution ถูกใช้อย่างต่อเนื่องทำให้ปริมาณเชื้อที่มีอยู่เดิมถูกลดลงเรื่อย ๆ จนมีการใช้น้ำ Solution หมด

ส่วนการพบ *Salmonella spp* นั้นอาจมาจากการที่น้ำ Solution ถูกฉีดเข้าไปในเนื้อแล้วจะมีน้ำที่ออกมาจากเนื้อ ซึ่งน้ำนั้นจะถูกนำไปรวมในถังของน้ำ Solution แล้วน้ำ Solution จะถูกนำกลับไปใช้อีก โดยเป็นการหมุนเวียนน้ำ Solution จนหมดจึงจะทำการผสมใหม่ ซึ่งการหมุนเวียนใช้น้ำ Solution นั้นทำให้เชื้อ *Salmonella spp* ที่เจริญได้ในเนื้อไก่สามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ และที่ไม่พบท้ายการทดลองอาจ

เนื่องจากน้ำ Solution ที่ตัดได้เป็นน้ำ Solution ที่อยู่กันยังมีปริมาณน้อยทำให้ไม่สามารถสูมุดักตัวอย่างได้อย่างทั่วถึงจึงไม่พบเชื้อที่เจริญได้

ในการวางแผนล้างถังผสมอาจจะมีการล้างก่อนชั่วโมงที่ 5 เพื่อลดการเจริญของเชื้อ *Salmonella spp* ได้จำนวนหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันการวางแผนการล้างถังผสมควรจะทราบระยะเวลาของการใช้เครื่อง Injection เพื่อนำไปทดลองหาปริมาณเชื้อทั้งหมดที่เจริญได้



ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ batter และน้ำ Solution ของ Marinade จะพบว่าค่าที่ได้มีการผิดพลาดบ้าง ซึ่งอาจมาจากผู้ทดลอง และการอ่านผลของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา นอกจากนั้นยังพบว่า การทดลองได้ทดลองเพียง 6.50 ชั่วโมงเท่านั้น ไม่สามารถคาดคะเนปริมาณเชื้อได้ถูกต้องเมื่อมีการใช้ถึงผสมมากกว่า 6.50 ชั่วโมง และอาจจะเพิ่มเวลาในการทดลองออกไปถึงหมดการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์หรือถึงการเปลี่ยนกะการทำงาน เพื่อสามารถวางแผนการล้างถังผสม batter ได้

ดังนั้นถ้ามีผู้ประสงค์จะทำการทดลองต่อควรจะกำหนดการทดลองให้นานกว่า 6.50 ชั่วโมงและทดลองกับ batter หลาย ๆ ตัว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอในการตัดสินใจทำการกำหนดเวลาล้างถังผสม และเพื่อความสะดวกในการแปรข้อมูลและสามารถนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับข้อมูลเก่า ๆ ที่ถูกเก็บมาแล้วว่าให้ผลเหมือนและแตกต่างกันอย่างไรบ้างเพื่อประโยชน์ในการศึกษาต่อไป



บรรณานุกรม

- ผศ.ดร. ปิยะวรรณ กาสลัก. 2544. **Food Microbiology Laboratory**. สาขาเทคโนโลยีอาหาร.
สำนักเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.นครราชสีมา.
- ผศ.ดร. สุรลักษณ์ รอดทอง. 2538. **จุลินทรีย์และโรคที่เกิดจากอาหาร**. สาขาชีววิทยา.
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.นครราชสีมา
- ผศ. วิลาวัณย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. **จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร**.พิมพ์ครั้งที่ 1.
โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพมหานคร.



รายงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) กับ

pH

โดย

นางสาว ศิริณัฏฐา ตียาภักดิ์

รหัสประจำตัวนักศึกษา B4351627

Supervisor ที่ปรึกษา

คุณ อรพิน วดีวิโรตม

คุณ ดักขณา พันธุ์ชัยเพชร

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 17 ธันวาคม 2546

คำนำ

จากกระบวนการผลิตที่มีการใช้น้ำมันในการทอดสินค้าจะพบว่าเมื่อมีการใช้น้ำมันต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจนทำให้น้ำมันมีสีที่เข้มขึ้นและมีเขม่า ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่น่าพึงประสงค์หรือยอมรับไม่ได้ จึงทำให้ได้มีการศึกษาค่าทางเคมีเพื่อแสดงถึงคุณภาพของน้ำมันเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งก็คือค่าความเป็นกรดในน้ำมัน เพราะค่าความเป็นกรดเป็นการแสดงถึงปริมาณไตรกลีเซอไรด์ที่ถูกทำลาย และสามารถแสดงถึงปริมาณกรดไขมันอิสระที่มีในน้ำมันได้ ซึ่งปริมาณทั้งสองอย่างที่ว่ามาเป็นการแสดงถึงการเหม็นหืนของน้ำมัน ถ้าค่าความเป็นกรดมากจะแสดงถึงการเหม็นหืนของน้ำมันที่เพิ่มขึ้น (นิธิยา & ถักขณา) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาได้ ดังนั้นจึงได้มีการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า ความเป็นกรด (Acid Value) , pH และสีของน้ำมัน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการปรับปรุงการใช้น้ำมันในการทอดสินค้า เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ปลอดภัยในการบริโภค และไม่เป็นการสะสมของสารก่อมะเร็ง

โดยผู้ทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานเล่มนี้จะให้ความรู้ แนวคิดและข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ แก่ผู้สนใจไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขอความกรุณาช่วยแจ้งแก่ผู้จัดทำ จักขอบพระคุณอย่างสูง ทั้งนี้เพื่อจะนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องต่อไป

ศิริณัญญา ดิยาภักดิ์

วันที่ 17 ธันวาคม 2546



บทนำ

ในปัจจุบันได้มีอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มขึ้นมากจึงทำให้ปัจจัยหลาย ๆ ด้านเข้ามาเกี่ยวข้อง จนต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับการผลิตและความปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งก็เช่นเดียวกันกับกระบวนการแปรรูปอาหารที่ต้องใช้น้ำมันเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการทำสีของผลิตภัณฑ์ชนิดทอดและย่าง เพื่อให้เกิดสีที่พึงพอใจต่อผู้บริโภค ดังนั้นการนำใช้น้ำมันเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างที่ต้องคำนึงถึง เพราะจะต้องเลือกน้ำมันที่สามารถใช้เป็นระยะเวลานานได้แล้วไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก ดังนั้นจึงได้มีการพยายามหาวิธีการนำน้ำมันที่ใช้แล้วหลายครั้งมาใช้ อีก เช่น การนำน้ำมันเก่ามาผสมกับน้ำมันใหม่เพื่อให้ได้สีที่เข้มเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการสีเข้มและการกรองน้ำมันที่ใช้แล้วก่อนนำมาใช้อีกโดยใช้ถุงกรองที่มีความละเอียดเหมือนเม็ดยาในถุงกรอง และนอกจากนั้นยังมีการวัดคุณภาพของน้ำมันด้วยวิธีทางเคมี เช่น การหาค่า ความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) เพื่อเป็นสิ่งที่ยืนยันถึงคุณภาพของน้ำมัน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาค่า Acid Value (AV) และค่า pH ในน้ำมันที่ใช้ทอดผลิตภัณฑ์
2. เปรียบเทียบสีของน้ำมันกับค่า Acid Value (AV) และ pH ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่
3. ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value (AV) กับ pH เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

การทดลอง

ทดลองหาค่า Acid Value (AV) กับ ค่า pH ในน้ำมันโดยทำการการความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า Acid Value (AV) กับ ค่า pH ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไร และทำการเปรียบเทียบสีของน้ำมันเพื่อทำเป็นมาตรฐานในการวัดสีของน้ำมัน เพราะสีของน้ำมันจะช่วยบอกถึงระยะเวลาในการใช้น้ำมันว่าใช้นานแค่ไหน และบอกถึงสีของผลิตภัณฑ์ได้ การทดลองจะศึกษาในน้ำมันปาล์มที่ใช้ทอดผลิตภัณฑ์ทุกชนิดโดยกำหนดให้ระยะห่างของแต่ละตัวอย่างเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และทำทั้งหมด 200 ตัวอย่าง

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ถังพลาสติก
2. ช้อน
3. ทัพพี
4. เครื่อง seal
5. ถาด stainless
6. กระดาษ label
7. ช้อนเล็กตวงน้ำมัน
8. สารเคมีสำหรับวัดสีน้ำมัน
9. ชาร์ทเทียบสีน้ำมันของ

วิธีการทดลอง

1. ทำการสุ่มตัวอย่างน้ำมันใน line 1 , line 2 และ line 3 ตัวอย่างละ 100 กรัม
2. เปรียบเทียบสีน้ำมันกับชาร์ทเทียบสีของ Further และ Inspector (ในการวัดสีของ Further นั้นจะเทียบสีได้เลย แต่ในส่วน of inspector จะต้องผสมน้ำมัน 1 ช้อนเล็ก กับ น้ำยา 1 ช้อนเล็ก (Reagen pruflosong) เข้ากันก่อนแล้วจึงจะนำไปเทียบสีกับชาร์ทเทียบสีของ Inspector โดยชาร์ทเทียบสีของ Further นั้นจะมีทั้งหมด 5 เกรด ส่วนของ Inspector นั้นจะมีทั้งหมด 4 เกรด)
3. แบ่งน้ำมันออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกนำไปตรวจค่า Acid Value (AV) และ pH อีกส่วนนำไปถ่ายรูปเพื่อเทียบสีของน้ำมันกับ ค่า Acid Value (AV) และ pH เพื่อจัดทำเป็น Safety Parameter
4. บันทึกค่าและรายงานผล ความสัมพันธ์ระหว่าง Acid Value (AV) , pH และ สี ของน้ำมัน กับเวลาที่ใช้น้ำมัน

- หมายเหตุ**
1. เกรดน้ำมันของ Further จะแบ่งออกเป็น 5 เกรด คือ ดีมาก (สีเหลืองใส) , ดี (สีเหลืองอ่อน) พอใช้ (สีเหลืองเข้มออกน้ำตาล) , เลี้ยง (สีน้ำตาล) และ ไม่ยอมรับ (สีน้ำตาลดำ)
 2. เกรดน้ำมันของ Inspector จะถูกแบ่งออกเป็น 4 เกรด คือ ดีมาก (เหลืองใส) , ดี (เหลืองเข้ม) , เลี้ยง (สีน้ำตาล) และ ไม่ยอมรับ คือ สีน้ำตาล

วิธีการวิเคราะห์ Acid Value

1. ชั่งน้ำมัน 10.0 กรัม ใส่ Erlenmeyer flask ขนาด 125 มล. เติม 95 % alcohol 50 ml. แล้วหยด 1 % Phenolphthalein 2-3 หยด เขย่าให้ละลายเข้ากัน
2. นำสารละลายที่ได้ไปไทเทรตกับสารละลาย 0.1 N KOH จุดยุติสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน
3. คำนวณค่า % Acid Value (AV)

$$\% AV = (a - b) \times N \times 56.1 / W \times K$$

a = ปริมาตร ของ KOH ที่ใช้ไทเทรตกับตัวอย่าง

b = ปริมาตร ของ KOH ที่ใช้ไทเทรต blank

N = ความเข้มข้นของ KOH (Normality)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

K = ค่าคงที่ (Acid Value of Palmitic oil = 2.19)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ค่า และค่า pH ของน้ำมันใน line 1

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	line .batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346310	6/11/2003	08.45	1	IF Roasted Chunk 25 mm (Iceland) คย.1	103-31011-02	1.3	2	3	0.3	6.52	
5346310		10.50	1	" (คย.2)	"	1.2	3	3	0.48	6.89	
5346310		13.25	1	" (คย.3)	"	1.3	3	3	0.65	9.11	
5346310		15.20	1	" (คย.4)	"	1.4	3	3-4	0.59	-	วัด pH ไม่ได้
5346310		17.20	1	" (คย.5)	"	1.5	3	4	0.61	-	
5346311	7/11/2003	7.30	1	IF Roasted Chunk 25 mm (TMF) คย.1	103-31011-02	1.12	3	3	0.52	-	
5346311		9.30	1	" (คย.2)	"	1.13	3	3	0.55	-	
5346311		11.30	1	" (คย.3)	"	1.2	2-3	3-4	0.57	-	
5346311		13.30	1	" (คย.4)	"	1.3	3	3-4	0.64	-	
5346311		15.30	1	" (คย.5)	"	1.5	3	3-4	0.66	-	
5346311		17.30	1	" (คย.6)	"	1.6	3	3-4	0.82	-	
5346312	8/11/2003	8.20	1	IF Roasted Chunk 25 mm (TMF) คย.1	101-31023-02	1.1	2-3	3	-	-	
5346312		10.20	1	" (คย.2)	"	1.3	2-3	3	-	-	
5346312		12.20	1	" (คย.3)	"	1.5	3	3-4	-	-	
5346312		14.20	1	" (คย.4)	"	1.6	3	3-4	0.25	-	
5346312		16.20	1	" (คย.5)	"	1.7	3	4	1.02	-	
5346316	12/11/03	10.30	2	SBB Roasted Stick 100 g (granpian) คย.1	101-21100-0040	1	1-2	2	0.2	5.72	ก่อนผลิต
5346316		12.30	2	" (คย.2)	"	1.1	1-2	2	0.23	7.13	
5346316		14.30	2	" (คย.3)	"	1.3	2	2-3	0.3	4.9	
5346316		16.30	2	" (คย.4)	"	1.5	2-3	3	0.36	4.39	
5346316		18.30	2	" (คย.5)	"	1.5	2-3	3	-	-	

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 1

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line.batch	Oil grade		AV	PH	Remark
							Inspector	Further			
5346317	13/11/03	12.00	2	SBB Roasted Chunk 25 mm (TMF) คย.1	101-31023-02	1.-	2	2	0.2	5.89	
5346317		14.00	2	" (คย.2)	"	1.8	2-3	3	0.28	5.4	
5346317		16.00	2	" (คย.3)	"	1.9	2-3	3	0.25	5.11	
5346317		18.00	2	" (คย.4)	"	1.11	3	3-4	0.38	3.64	
5346317		20.00	2	" (คย.5)	"	1.12	3	4	0.38	4.58	
5346317		22.00	2	" (คย.6)	"	1.13	3	4	0.33	2.97	
5346317		24.00	2	" (คย.7)	"	1.15	3	4	0.43	4.98	
5346318	14/11/03	03.00	2	SBB Roasted Chunk 25 mm (TMF) คย.1	101-31023-02	1.1	3	4	0.61	5.02	
5346318		07.50	1	SBB Roasted Stick 100 g (grampian) คย.1	101-21100-0040	1.3	3	4	0.41	4.92	
5346322	19/11/03	01.00	3	SBB Roasted Stick 100 g (grampian) คย.1	101-21100-0040	1.26	2	2-3	0.18	4.39	
5346322		03.00	3	" (คย.2)	"	1.28	2-3	3	0.2	6.75	
5346322		05.00	3	" (คย.3)	"	1.29	2-3	3	0.22	9.88	
5346322		07.00	3	" (คย.4)	"	1.31	2-3	3	0.15	6.8	
5346323		08.00	1	SBB Roasted Stick 100 g (grampian) คย.1	"	1.1	2	3	0.2	4	
5346323		10.00	1	" (คย.2)	"	1.4	2-3	3	0.25	9.95	
5346323		13.00	1	" (คย.3)	"	1.7	3	3-4	0.41	5.45	
5346323		15.00	1	" (คย.4)	"	1.9	3	3-4	0.35	4.75	
5346323		17.30	1	" (คย.5)	"	1.11	3	3-4	0.51	4	
5346323		21.00	1	" (คย.6)	"	1.13	2-3	3	0.25	8.68	
5346323		23.00	1	" (คย.7)	"	1.-	2-3	3	0.33	6.84	

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value, สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 1

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346324	20/11/03	13.00	2	SBB Roasted Stick 100 g (grampian) ตย.1	101-21100-0040	1.11	2	2	0.20	4.0	
5346324		15.00	2	" (ตย.2)	"	1.13	2	2-3	0.23	8.78	
5346324		17.00	2	" (ตย.3)	"	1.15	2-3	2-3	0.28	7.03	
5346324		19.00	2	" (ตย.4)	"	1.17	2	2	0.20	9.91	
5346324		21.00	2	" (ตย.5)	"	1.18	2	2-3	0.15	4.0	
5346324		23.00	2	" (ตย.6)	"	1.20	2	3	0.23	4.0	
5346324		01.00	2	" (ตย.7)	"	1.22	2-3	3	0.23	4.0	
5346324		03.00	2	" (ตย.8)	"	1.23	1	2	0.10	7.92	
5346324		05.00	2	" (ตย.9)	"	1.25	1-2	2	0.13	4.0	
5346324	21/11/03	08.45	2	SBB Roasted Stick 100 g (grampian) ตย.10	101-21100-0040	1.27	2	2	0.15	8.29	
5346325		10.45	1	" (ตย.1)	"	1.1	1-2	2	0.18	8.88	
5346325		12.45	1	" (ตย.2)	"	1.4	2	3	0.48	8.08	
5346325		14.45	1	" (ตย.3)	"	1.6	2-3	3	0.25	5.20	

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	line. batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346310	7/11/2003	07.30	2	SBB Breaded Whole 120 g. (Becker KK) ดย.1	101-42120-0060	2.4	-	3	0.3	-	
5346310		09.30	2	" ดย.2	"	2.5	2	2-3	0.38	-	
5346310		11.30	2	" ดย.3	"	2.6	2	3	0.43	-	
5346310		13.30	2	" ดย.4	"	2.7	3	2-3	0.36	5.22	
5346310		15.30	2	" ดย.5	"	2.8	2-3	3	0.56	5.7	
5346310		17.30	2	" ดย.6	"	2.9	2-3	3	0.76	-	
5346314	10/11/03	07.30	1	SBB Breaded Whole 120 g. (Becker KK) ดย.1	101-42120-0060	2.1	2	2-3	0.36	5.82	
5346314		09.30	1	" ดย.2	"	2.2	2	2-3	0.36	5.76	
5346314		11.30	1	" ดย.3	"	2.4	2	2-3	0.43	5.59	
5346314		13.30	1	" ดย.4	"	2.4	2	2-3	0.36	5.75	
5346314		15.30	1	" ดย.5	"	2.2	2-3	3	0.46	7.52	
5346314		17.30	1	" ดย.6	"	2.6	2-3	3	0.51	6.13	
5346315	11/11/03	08.35	1	SBB Breaded Whole Southern fried 40 g (Becker KK) ดย.1	103-42027	2.2	2-3	3	-	-	
5346315				"	"	-	-	-	-	-	
5346315		10.35	1	" ดย.2	"	2.2	2-3	3-4	-	-	
5346315		12.35	1	" ดย.3	"	2.3	3	3-4	-	-	
5346315		14.35	1	" ดย.4	"	2.4	3	4	1.78	6.73	
5346315		16.35	2	SBB Breaded Whole 155 g. (grampian) ดย.1	101-42023-19	2.-	2	2	0.33	6.35	
5346315		18.35	2	" ดย.2	"	2.2	2	2-3	0.28	5.72	
5346316	12/11/03	07.45	1	IF breaded long cut 16 g. (Bare Valley) ดย.1	103-42016-0100	2.1	2	3	0.23	5.94	
5346316		09.45	1	" ดย.2	"	2.2	2	2	0.23	5.66	
5346316		11.45	1	" ดย.3	"	2.2	2	2	0.23	7.13	
5346316		13.45	1	" ดย.4	"	2.2	2	2	0.3	5.03	
5346316		15.45	1	" ดย.5	"	2.5	2	2	0.35	7.95	
5346316		17.45	1	" ดย.6	"	2.6	2	2	0.31	4.56	

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , ดี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line batch	Oil grade			AV	pH	Remark
							Inspector	Further				
5346317	13/11/03	08.00	1	SBB Breaded Whole 155 g. (Pierres' food) คย.1	101-42023-19	2.2	2	2	0.41	8.9		
5346317		10.00	1	" คย.2	"	2.4	2	2	0.3	6.87		
5346317		12.00	1	" คย.3	"	2.5	2	2	0.25	3.58		
5346317		14.00	1	" คย.4	"	2.7	2	2	0.15	5.15		
5346317		16.00	1	" คย.5	"	2.9	2	2-3	0.33	5.54		
5346317		18.00	1	" คย.6	"	2.11	2-3	3	0.25	5.42		
5346318	14/11/03	07.50	1	IF breaded whole 40g. (Pierres' food) คย.1	103-42015-19	2.1	2-3	3	0.23	4.35		
5346318		09.50	1	" คย.2	"	2.2	3	3	0.25	5.45		
5346321	17/11/03	08.30	1	SBB breaded Cordon Bleu 150g.(Becker KK) คย.1	101-42150-0060	2.1	2	3	0.2	5.95		
5346321		10.30	1	" คย.2	"	2.2	2	3	0.26	5.17		
5346321		12.30	2	IF breaded whole 40g. () คย.1	103-42025-19	2.2	2	2-3	0.33	5.27		
5346321		14.30	2	" คย.2	"	2.4	2-3	3	0.31	4.99		
5346321		16.30	2	" คย.3	"	2.5	2-3	3	0.31	4.94		
5346322	18/11/03	07.50	1	SBB Breaded Whole Southern fried 155 g คย.1	101-42024	2.1	2	3	0.26	4.37		
5346322		09.50	1	" คย.2	"	2.3	2-3	3	0.33	5.26		
5346322		11.50	1	" คย.3	"	2.4	1-2	1-2	0.10	9.75		
5346322		14.00	1	" คย.4	"	2.6	2	2	0.10	7.85		
5346322		15.50	1	" คย.5	"	2.7	2	2	0.15	-		
5346322		17.50	1	" คย.6	"	2.8	2-3	2-3	0.33	8.89		
5346323	19/11/03	08.00	1	IF breaded long cut 16 g. (Bure Valley) คย.1	103-42016-0100	2.1	2	2-3	0.15	6.29		
5346323		10.00	1	" คย.2	"	2.2	2	2-3	0.18	-		
5346323		12.00	1	" คย.3	"	2.3	2	2	0.18	8.67		
5346323		14.00	1	" คย.4	"	2.4	2	2	0.20	6.35		

ตารางที่ 6 แสดงความถี่พบเชื้อจุลินทรีย์ใน Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line.batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346323		16.00	2	SBB battered whole 90-110 g.ตย.1	101-44021-0100	2.-	2	2	0.20	-	
5346323		18.00	3	SBB Breaded Whole 155 g. (Pierres' food) ตย.1	101-42023-19	2.6	2	2	0.25	-	
5346324	20/11/03	08.20	1	SBB Breaded Whole s' fried 155 g. (grampian) ตย.1	101-42024	2.-	2	2	0.33	8.11	
5346324		10.20	1	" ตย.2	"	2.2	2-3	2-3	0.33	-	
5346324		13.00	1	" ตย.3	"	2.3	2-3	2-3	0.41	-	
5346324		14.20	1	" ตย.4	"	2.4	2-3	3	0.30	5.79	
5346325	21/11/03	08.45	1	BBWS breaded fried chicken 135 g. (Mos burger) ตย.1	101-42135-0080	2.3	2	2	0.20	2.87	
5346325		10.45	1	" ตย.2	"	2.5	2	2	0.23	-	
5346325		12.45	2	SBB battered whole 90-110 g.ตย.1	101-44100-0100	2.-	2	2-3	0.31	6.41	
5346325		14.45	2	" ตย.2	"	2.7	2-3	3	0.38	5.96	
5346325		16.45	2	" ตย.3	"	2.8	2-3	3	0.46	5.28	
5346325		18.45	2	" ตย.4	"	2.9	2-3	3	0.54	4.81	
5346325		20.45	2	" ตย.5	"	2.10	2-3	3-4	0.64	4.37	
5346325		22.45	2	" ตย.6	"	2.12	3	3-4	0.61	5.02	
5346328	24/11/03	08.00	1	SBB Breaded Whole 155 g. (Pierres' food) ตย.1	101-42023-19	2.2	1-2	2	0.15	4.00	
5346328	5346328	10.00	2	SBB breaded Cordon Bleu 150g.(Becker KK) ตย.1	101-42150-0060	2.3	2	2	0.15	4.00	
5346328		12.00	2	" ตย.2	"	2.4	2	2	0.23	4.50	
5346328		14.00	2	" ตย.3	"	2.4	2	2	0.20	8.46	
5346329	25/11/03	07.55	1	Drum- High breaded fried chicken						4.50	
5346329				(T B K for Prima Ham) ตย.1	102-42007-17	2.2	2	2-3	0.31	4.50	
5346329		12.00	2	SBB Roasted Whole 120 g. (Becker KK) ตย.1	101-42150-0060	2.4	2	3	0.6	4.30	
5346329		14.00	2	" ตย.2	"	2.6	2-3	3	0.41	4.00	
5346329		15.55	2	" ตย.3	"	2.8	2-3	3	0.66	4.30	
5346329		18.10	2	" ตย.4	"	2.11	2-3	3-4	0.53	4.00	

ตารางที่ 7 แสดงความถี่พบระหว่างค่า Acid Value , ดี และค่า pH ของน้ำมันใน line 2

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line.batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346329	25/11/03	20.30	2	" ตย.5	"	2.14	3	4	0.63	4.00	
5346329		23.00	2	" ตย.6	"	2.17	3	4	0.66	4.00	
5346330	26/11/03	08.15	1	SBB Breaded Whole Southern fried 155 g ตย.1	101-42024	2.1	2	2-3	0.36	4.50	
5346330		10.15	1	" ตย.2	"	2.2	2-3	3	0.41	4.50	
5346330		14.15	1	" ตย.3	"	2.4	2-3	3	1.28	4.00	
5346330		16.15	1	" ตย.4	"	2.6	2-3	3	1.06	4.00	
5346330		18.15	1	" ตย.5	"	2.7	1	1	0.28	4.00	
5346330		20.15	1	" ตย.6	"	2.8	1	1-2	0.28	4.00	
5346330		22.15	1	" ตย.7	"	2.10	1	2	0.44	4.00	
5346330		24.15	1	" ตย.8	"	2.11	1	2	0.56	4.00	
5346331	27/11/03	08.00	1	Drum-Thigh breaded fried chicken	102-42007-17	2.1	2	2-3	0.72	4.00	
5346331				(T.B.K for Prima Ham) ตย.1							
5346331		10.10	1	" ตย.2	"	2.3	2	3	0.83	4.00	
5346331		12.10	1	" ตย.3	"	2.3	2	2-3	0.72	4.00	

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3

lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line.bacfh	Oil grade			AV	pH	Remark
							Inspector	Further				
5346310	6/11/2003	10.45	1	SBL breaded chicken & onion 30 g (CS Tay) ตย.1	103-31011-02	3.-	1	1	0.05	6.18		
5346310		13	1	" (ตย.2)	"	3.1	1	2	0.08	6.33		
5346310		15	1	" (ตย.3)	"	3.1	1	2	0.08	-		
5346310		17	1	" (ตย.4)	"	3.2	2	2	0.1	-		
5346311	7/11/2003	7.3	1	Conflake coating H / C 25 g ตย.1	103-42025-0020	3.1	1	1	0.05	5.83		
5346311		8.15	1	" (ตย.2)	"	3.1	1-2	2	0.2	5.94		
5346311		9.3	1	" (ตย.3)	"	3.1	2	2	0.23	-		
5346311		11.3	1	" (ตย.4)	"	3.2	2	2	0.23	6.83		
5346311		13.3	1	" (ตย.5)	"	3.2	2	2	0.33	5.7		
5346311		17.3	1	" (ตย.6)	"	3.3	2	2	0.38	5.33		
5346312	8/11/2003	10	1	IF breaded long cut 16 g. ตย.1	103-42016-0100	3.-	2	2-3	-	-		
5346312		12	1	" (ตย.2)	"	3.1	2	2-3	-	-		
5346312		12.2	1	" (ตย.3)	"	3.1	2	2	-	-		
5346312		14.2	1	" (ตย.4)	"	3.1	2	2	0.81	9.39		
5346312		16.2	1	" (ตย.5)	"	3.2	2	2	0.28	5.2		
5346314	10/11/2003	7.3	1	IF Breaded H/ C on stick 30 g. (Brake Bros) ตย.1	101-24023-0120	3.1	2	3	0.36	5.42		
5346314		9.3	1	" (ตย.2)	"	3.1	2	2-3	0.33	5.05		
5346314		11.3	1	" (ตย.3)	"	3.2	2	2-3	0.31	5.75		
5346314		13.3	1	" (ตย.4)	"	3.2	2	2-3	0.36	5.38		
5346314		15.3	1	" (ตย.5)	"	3.2	2-3	3	0.51	6.42		
5346314		17.3	1	" (ตย.6)	"	3.2	2-3	3	0.61	5.8		

ตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3

Lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	Line.bacth	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346315	11/11/2003	8.35	1	IF breaded long cut 16 g. ตย.1	103-42016-0100	3.1	1-2	2	-	-	
5346315		10.35	1	" (ตย.2)	"	3.1	1-2	2	-	-	
5346315		12.35	1	" (ตย.3)	"	3.2	1-2	3-4	-	-	
5346315		14.35	1	" (ตย.4)	"	3.2	2	2	0.15	5.19	
5346315		16.35	1	" (ตย.5)	"	3.2	2	2	0.15	5.77	
5346315		18.35	1	" (ตย.6)	"	3.2	2	2	0.13	4.87	
5346315		20.35	1	" (ตย.7)	"	3.4	2	2	0.13	5.04	
5346315		22.35	1	" (ตย.8)	"	3.4	2	2	0.18	4.34	
5346315		24.35	1	" (ตย.9)	"	3.5	2	2	0.15	6.62	
5346316	12/11/2003	7.45	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampian) ตย.1	101-44100-0100	3.1	2-3	3	0.53	5.54	
5346316		9.45	1	" (ตย.2)	"	3.2	2-3	3-4	0.69	5.4	
5346316		11.45	1	" (ตย.3)	"	3.2	2-3	3-4	0.69	6.88	
5346316		13.45	1	" (ตย.4)	"	3.3	2-3	3-4	0.76	7.46	
5346316		15.45	1	" (ตย.5)	"	3.4	3	4	0.84	6.37	
5346316		17.45	1	" (ตย.6)	"	3.4	3	4	1.12	6.46	
5346317	13/11/2003	8.00	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampian) ตย.1	101-44100-0100	3.1	2-3	3-4	0.48	9.91	
5346317		10.00	1	" (ตย.2)	"	3.2	2-3	3-4	0.41	5.52	
5346317		12.00	1	" (ตย.3)	"	3.2	2-3	3-4	0.61	5.63	
5346317		14.00	1	" (ตย.4)	"	3.3	3	3-4	0.63	5.88	
5346317		16.00	1	" (ตย.5)	"	3.4	3	4	0.69	4.88	
5346317		18.00	1	" (ตย.6)	"	3.5	3	4	0.71	8.16	
5346317		20.00	1	" (ตย.7)	"	3.-	3	4	0.79	5.59	

ตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value, สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3

Lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	line.batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346321	17/11/03	08.30	1	IF breaded long cut 16 g. ตย.1	103-42016-0100	3.1	1-2	1-2	0.15	5.10	
5346321		10.30	1	" (ตย.2)	"	3.1	1-2	1-2	0.08	5.87	
5346321		12.30	1	" (ตย.3)	"	3.2	2	2	0.18	4.24	
5346321		14.30	1	" (ตย.4)	"	3.2	1-2	1-2	0.18	9.98	
5346322	18/11/03	07.50	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampan) ตย.1	101-44100-0100	3.1	2	3	0.28	6.39	
5346322		09.50	1	" (ตย.2)	"	3.1	2-3	3	0.28	9.03	
5346322		11.50	1	" (ตย.3)	"	3.2	2-3	3	0.31	6.67	
5346322		14.50	1	" (ตย.4)	"	3.3	2-3	3	0.25	4.86	
5346322		15.50	1	" (ตย.5)	"	3.3	2-3	3-4	0.23	4.88	
5346322		17.50	1	" (ตย.6)	"	3.4	2-3	3-4	0.27	5.32	
5346322		19.50	1	" (ตย.7)	"	3.5	2-3	3	0.30	7.35	
5346322		21.50	1	" (ตย.8)	"	3.5	2-3	3-4	0.33	6.83	
5346322		23.50	1	" (ตย.9)	"	3.6	3	3-4	0.33	7.84	
5346323	19/11/03	08.00	1	SBB battered dice 21 g. ตย.1	101-44021-0030	3.1	2-3	3	0.27	6.36	
5346323		10.00	1	" (ตย.2)	"	3.1	2	3	0.33	5.29	
5346323		12.00	2	SBB battered whole 90-110 g.(grampan) ตย.1	101-44100-0100	3.1	3	3	0.37	6.95	
5346323		14.00	2	" (ตย.2)	"	3.2	3	3	0.38	5.75	
5346323		18.00	2	" (ตย.3)	"	3.4	3	4	0.54	6.29	
5346324	20/11/03	08.20	2	IF breaded H / C on stick 30 g. (ตย.1)	103-24030-0120	3.7	2-3	3	0.36	6.73	
5346324		11.20	1	IF breaded long cut 16 g. ตย.1	103-42016-0100	3.1	1	1	0.13	-	
5346324		13.20	1	" (ตย.2)	"	3.1	1	1	0.15	-	

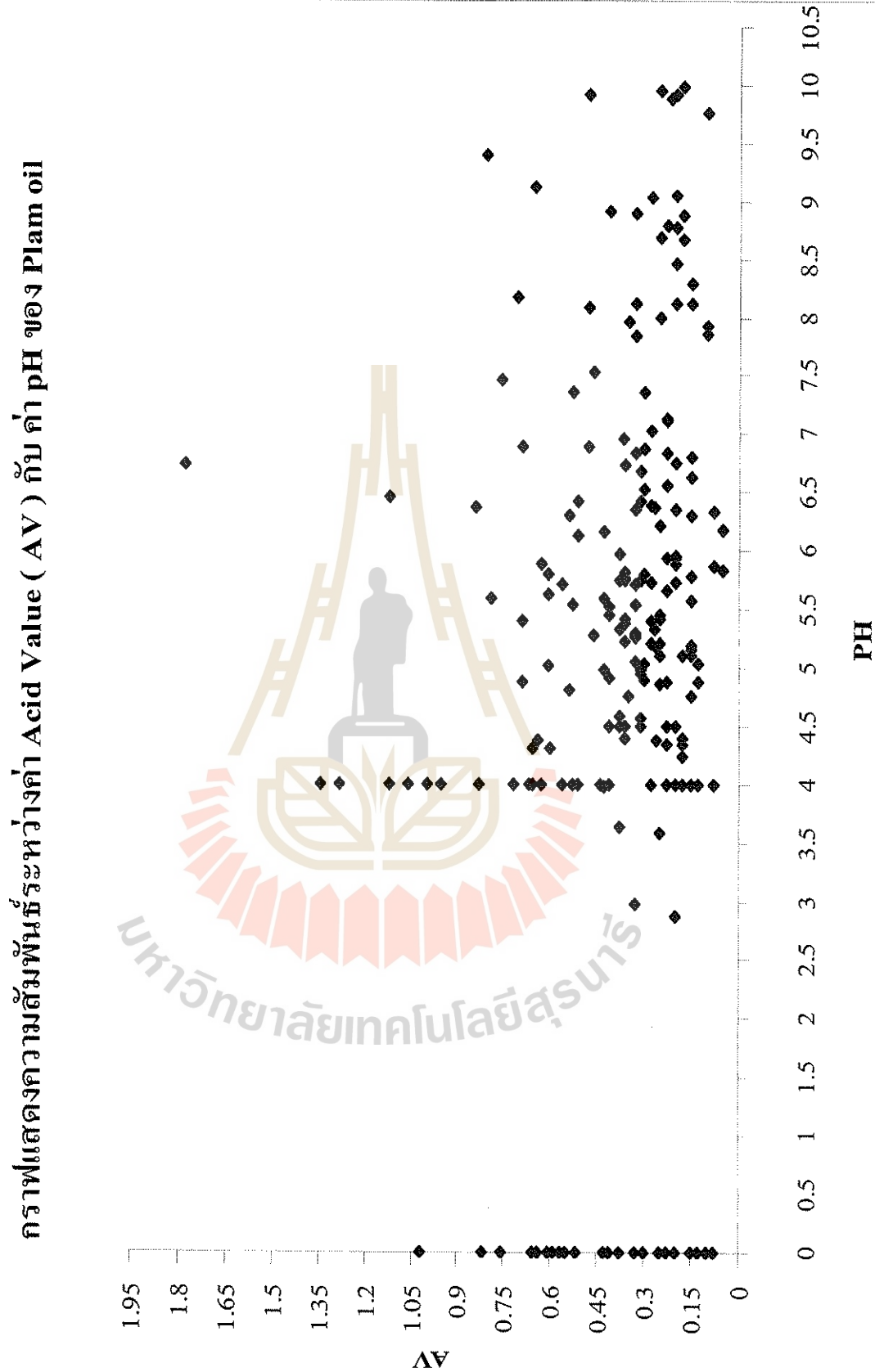
ตารางที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3

Lot	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	line.batch	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346325	21/11/03	08.45	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampan) คย.1	101-44100-0100	3.2	3	3	0.43	3.97	
5346325		10.45	1	" (คย.2)	"	3.3	3	3-4	0.25	6.21	
5346325		14.45	2	IF breaded H / C on stick 30 g. (คย 1)	103-24030-0120	3.4	3	4	0.43	6.16	
5346325		16.45	2	" (คย.2)	"	3.4	2-3	3	0.53	7.35	
5346328	24/11/03	08.00	1	BL Kara-age (Seicomart) คย.1	102-42030-0100	3.1	1	1	0.08	4.00	
5346328		10.00	1	" (คย.2)	"	3.1	1	1	0.20	8.77	
5346328		12.00	1	" (คย.3)	"	3.2	2	2	0.20.	9.05	
5346328		14.00	1	" (คย.4)	"	3.3	1-2	1-2	0.15	8.11	
5346328		18.00	1	" (คย.5)	"	3.4	2	2-3	0.23	6.55	
5346328		20.00	1	" (คย.6)	"	3.5	1	1-2	0.15	4.76	
5346328		22.00	1	" (คย.7)	"	3.5	1-2	1-2	0.15	4.00	
5346328		24.00	1	" (คย.8)	"	3.6	1-2	1-2	0.15	5.57	
5346328		02.00	1	" (คย.9)	"	3.6	2	2	0.18	5.10	
5346328		04.00	1	" (คย.10)	"	3.7	2	2	0.23	7.11	
5346328		06.00	1	" (คย.11)	"	3.7	2	2-3	0.25	7.99	
5346329	25/11/03	07.55	1	BL Kara-age-lemam 30 g. (Cs-Tay) คย.1	102-42024-20	3.1	2	2-3	0.23	4.00	
5346329		09.55	1	" (คย.2)	"	3.2	2	2-3	0.20	4.50	
5346329		11.55	1	" (คย.3)	"	3.2	1-2	2	0.20	4.50	
5346329		14.55	1	" (คย.4)	"	3.3	1-2	2	0.20	8.11	
5346330	26/11/03	08.15	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampan) คย.1	101-44100-0100	3.1	2	2-3	0.38	4.50	
5346330		10.15	1	" (คย.2)	"	3.2	2	2-3	0.38	4.50	
5346330		14.15	1	" (คย.3)	"	3.3	2-3	3	0.95	4.00	
5346330		16.15	1	" (คย.4)	"	3.3	2-3	3	1.00	4.00	

ตารางที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value , สี และค่า pH ของน้ำมันใน line 3

Lot .	วันผลิต	Time	Item	Product Name	Product Code	line.baeth	Oil grade		AV	pH	Remark
							Inspector	Further			
5346330	26/11/03	18.15	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampian) ตย.5	101-44100-0100	3.4	2-3	3	1.06	4.00	
5346330		20.15	1	" (ตย.6)	"	3.5	2-3	3	1.28	4.00	
5346330		22.15	1	" (ตย.7)	"	3.6	2-3	3	1.34	4.00	
5346330		24.15	1	" (ตย.8)	"	3.6	2-3	3	1.12	4.00	
5346331	27/11/03	08.10	1	SBB battered whole 90-110 g.(grampian) ตย.1	101-44100-0100	3.1	2-3	3	0.67	4.00	
5346331		10.10	1	" (ตย.2)	"	3.2	2	3	0.72	4.00	
5346331		12.10	1	" (ตย.3)	"	3.2	2	2-3	0.83	4.00	

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value (AV) กับ ค่า pH ของ Palm Oil



สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) กับค่า pH พบว่า เมื่อใช้น้ำมันติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้ทำให้สีของน้ำมันเข้มขึ้น และมีปริมาณความเป็นกรดในน้ำมันเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่า ความเป็นกรดตั้งแต่ 0.05 - 1.78 mg . ส่วนค่า pH ที่วัดได้กลับไม่ลดลงเมื่อความเป็นกรดในน้ำมันมากขึ้น โดยจะมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 4 - 9.0 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเป็นกรดอ่อนถึงเบส และมีการกำหนดให้ ค่า AV ที่มากเกินไป 1.00 mg . เป็นค่าที่ควรเฝ้าระวังในการใช้น้ำมันต่อการทอดผลิตภัณฑ์

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า AV กับ สีของน้ำมันพบว่า น้ำมันที่มีสีเข้มมากจะอยู่ในระดับเสียง ของ Further (สีน้ำตาล) แล้วนั้นมีโอกาสที่จะให้ค่า AV ที่สูงเกินกว่า 1.00 mg. เช่น SBB battered Whole 90 -110 g. ที่ผลิตวันที่ 12/11/03 ให้ค่า AV 1.12 mg และ SBB Breaded Whole Southern Fried 155 g. ให้ค่า AV สูงถึง 1.78 mg (ตารางที่ 4) แต่อาจจะมีบ้างที่น้ำมันสีเข้มมากแต่ค่า AV ที่ได้ไม่เกิน 1.00 mg เช่น SBB Roasted Chunk 25 mm. ผลิตวันที่ 13/11/03 มีค่า AV เท่ากับ 0.38 และ SBB Roasted Whole 120 g. (ตารางที่ 7) ให้ค่า AV 0.63 , 0.66 ในตัวอย่างที่ 5 , 6 เมื่อเปรียบเทียบกับสีของน้ำมันในระดับที่อ่อนก็พบว่าค่า AV ที่ระดับสีเข้มจะมีค่ามากกว่าระดับที่อ่อน และระยะเวลาที่ใช้น้ำมันติดต่อกันนานก็มีผลต่อค่า AV โดยถ้าใช้ติดต่อกันโดยไม่มีการเติมน้ำมันใหม่ลงไปผสม ค่า AV ก็จะสูงถึงแม้ว่าน้ำมันอยู่ในระดับ กรด 3 Further ก็ตาม ซึ่งลักษณะเช่นนี้พบได้น้อยนักเนื่องจากจะมีการเติมน้ำมันใหม่ลงไปตลอดเวลา เพื่อทำสีของผลิตภัณฑ์ให้คงที่ตลอดการผลิต โดยเมื่อพบว่าถ้าสีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้นก็จะทำการเติมน้ำมันใหม่ลงไปเพื่อปรับสีของผลิตภัณฑ์ให้เท่ากันตลอดการผลิตโดยสังเกตได้จากผลการทดลองที่ค่า AV เพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และสีของน้ำมันก็เข้มจนมีน้ำตาล แล้วหลังจากนั้นค่าจะลดลง เพราะมีการเติมน้ำมันใหม่ผสมลงไป จึงทำให้ค่า AV ที่ได้สูงเกินมาตรฐานน้อย

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Acid Value (AV) กับ pH ก็พบว่า ค่า pH ที่วัดได้จากการทดลองจะมีค่าความเป็นกรดปานกลางจนถึงเบส ซึ่งก็ไม่ได้แสดงความเป็นกรดสูงแต่อย่างใดเนื่องจาก น้ำมันเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดอ่อนจนถึงเบส เมื่อไตรกลีเซอไรด์ถูกทำลายด้วยการเกิดปฏิกิริยา Oxidation จะปล่อย Free Fatty Acid ออกมา ทำให้น้ำมันมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นแต่การเพิ่มขึ้นเป็นการเพิ่มที่ไม่มากพอจนสามารถทำให้น้ำมันมีความเป็นกรดสูงได้ ถึงแม้จะมีความร้อนและแสงมากระตุ้นก็ตาม ทำให้ไม่สามารถนำค่า pH มาแสดงถึงความเป็นกรดในน้ำมันได้อย่างชัดเจนเมื่อนำมาเปรียบกับค่า AV เพราะ ค่า pH ที่ได้ไม่ได้มาจากความ

เป็นกรดในน้ำมัน แต่อาจมาจาก โปรตีน แป้ง และ Ingredient ที่ละลายออกมาจากผลิตภัณฑ์ผสมลงในน้ำมันเมื่อมีการทอดผลิตภัณฑ์ ทำให้ค่า pH ที่วัดไม่สามารถบ่งชี้ชัดเจนว่าเป็นปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ที่เกิดจากปฏิกิริยา Oxidation ได้

นอกจากนั้นยังพบว่า การวัด pH ด้วยเครื่อง pH Meter ซึ่งเป็นเครื่องที่ทำงานด้วยการควบคุมของโปรแกรมทำให้เกิดปัญหาขัดข้องบ่อย ซึ่งเกิดจากมีตะกอนของแป้งที่ใช้ Coating เนื้อไปอุดตัน Probe (ตัวที่วัด pH) ทำให้ไม่สามารถวัดค่า pH ได้ นอกจากนั้นการอ่านค่าของเครื่องไม่นิ่งทำให้ค่าที่อ่านได้มีความแม่นยำน้อย ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้ และทำให้ไม่สามารถกำหนดค่าที่แท้จริงได้ จึงทำให้มีการนำกระดาษลิตมัสมาใช้ในการวัด pH แทน ก็พบว่า การใช้กระดาษลิตมัสมีช่วงของค่าที่ห่างกันและน้ำมันจะเคลือบบนผิวกระดาษซึ่งเวลามองเห็นจะไม่สามารถแยก pH ที่มีช่วงที่แตกต่างกันได้จึงไม่สามารถนำค่าที่วัดค่าได้มาใช้เป็นค่าที่แท้จริงได้

จึงทำการสรุปความสัมพันธ์ระหว่าง AV กับ pH โดยรวมไม่สามารถแยกเป็นค่า AV กับ pH ของแต่ละผลิตภัณฑ์ได้เพราะผลิตภัณฑ์ต่างชนิดกันอาจมีการใช้น้ำมันในการผลิตต่อเนื่องกัน โดยที่จะมีการเติมน้ำมันใหม่ลงไปผสมกับน้ำมันเก่าเพื่อให้สีเดิมของน้ำมันอ่อนลง และก่อนจะนำน้ำมันที่มีสีเข้ม (เบอร์ 4) มาใช้นั้นมักจะมีการกรองด้วยถุงกรองก่อนเพื่อกำจัดตะกอนและเขม่าออกจากน้ำมัน เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำมันให้สามารถใช้ได้อีกต่อไป ดังนั้นจึงไม่ควรเอาค่า pH เป็นตัวบ่งบอกความเป็นกรดของน้ำมันที่ใช้ควบคู่กับค่า AV เพราะความเป็นอาจมาจากหลาย ๆ สาเหตุดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่สามารถนำค่า AV และสีของน้ำมันมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าต่อไป



ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองเพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรดในน้ำมัน (Acid Value) กับ ค่า pH พบว่าไม่สามารถนำค่า pH มาใช้บอกถึงความเป็นกรดในน้ำมันได้ เพราะมีอนุภาคของแข็งที่หลุดจากการ Coating , โปรตีน จากเนื้อไก่ และส่วนผสมที่ใช้ในการหมักเนื้อละลายในน้ำมันระหว่างการทอด ซึ่งสารเหล่านี้เป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำให้ค่า pH มีความเปลี่ยนแปลงไปจากความเป็นจริง และค่า pH ที่ได้ก็ไม่สามารถบอกถึงปริมาณกรดไขมันอิสระที่แตกตัวจากไตรกลีเซอไรด์เพียงอย่างเดียวได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ค่า pH แสดงถึงความเป็นกรดในน้ำมัน แต่ควรจะนำค่า Acid Value มาใช้ร่วมกับการเปรียบเทียบสีของน้ำมันซึ่งจะสามารถทำนายการเกิดปฏิกิริยาเหม็นหืนที่เกิดจากการแตกสลายของไตรกลีเซอไรด์ได้ และนอกจากนั้นอาจนำผลิตภัณฑ์ที่มีค่า AV สูง มาทำการหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาว่าเมื่อปริมาณกรดในน้ำมันเพิ่มขึ้น (ค่า AV สูง) ผลิตภัณฑ์ที่ได้เกิดกลิ่นเหม็นหืนหรือลักษณะทางประสาทสัมผัสเปลี่ยนแปลงจากตัวปกติหรือไม่



บรรณานุกรม

รศ.ดร. นิธิยา รัตนปนนท์ & ผศ.ดร. ลักขณา รุจนะไกรกานต์. 2531. หลักการวิเคราะห์อาหาร.

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รศ.ดร. กนกอร อินทราพิเชฐ. 2545. คู่มือปฏิบัติการ Food Analysis Laboratory.

สาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

