

รายงานปฏิบัติการสหกิจศึกษา
“การปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารทะเลรูปแบบใหม่จาก BY PRODUCT เพื่อเพิ่ม
มูลค่า”

โดย
น.ส. พริม ไชว์รังกูร รหัส B3850114
น.ส. สุขสบาย ไชยวังราช รหัส B3852910

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 502321 สหกิจศึกษา สาขา
วิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วันที่ 30 พฤศจิกายน 2541

รายงานปฏิบัติการสหกิจศึกษา
“การปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารทะเลรูปแบบใหม่จาก BY PRODUCT เพื่อเพิ่ม
มูลค่า”

โดย
น.ศ. พริม ไช่วรังกูร รหัส B3850114
น.ศ. สุขสบาย ไชยวังราช รหัส B3852910

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท ซีรอสแกลด์ ห้างเย็นจังก์ด

80/1 ม.1 ถ.ธรรมคุณากร ต. บางหญ้าแพรก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร

30 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอส่งรายงานปฏิบัติการสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว พริม ไชว์รังกูร และนางสาวสุขสบาย ไชยวังราช นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 502321 ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2541 ถึง 11 ธันวาคม 2541 ในตำแหน่ง เจ้าหน้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ และควบคุมคุณภาพ ณ บริษัท ซีรอสเซลล์ ห้างเย็นจำกั๊ด และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่องการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารทะเลรูปแบบใหม่จาก By Product เพื่อเพิ่มมูลค่า

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับค่าประกาศต่อไปนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พุ่ม ไชว์รังกูร

(น.ส. พริม ไชว์รังกูร)

สุขสบาย ไชยวังราช

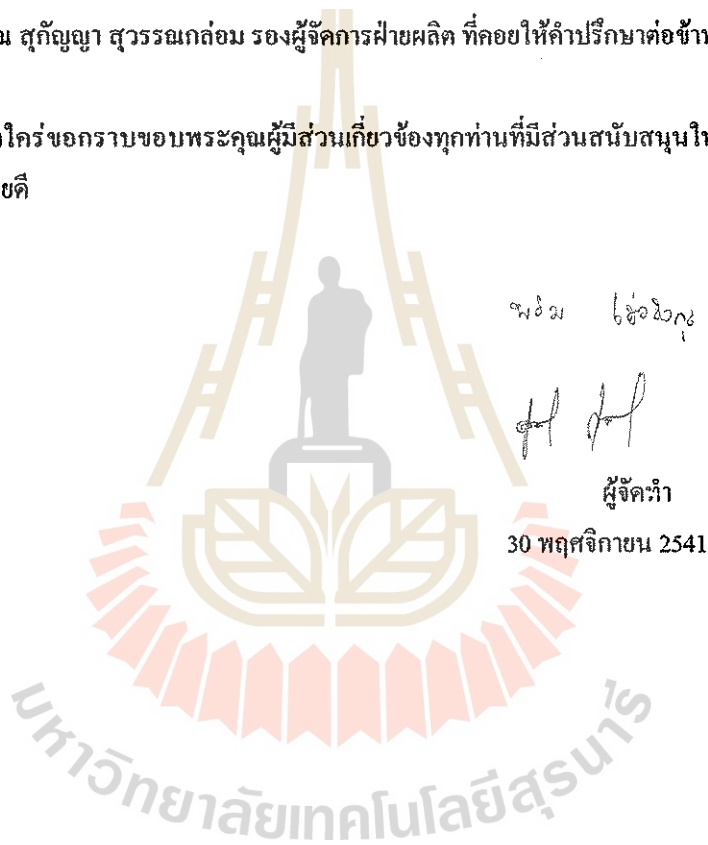
(น.ส. สุขสบาย ไชยวังราช)

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ซีโรแฮล ห้องเย็นจำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 ก.ย. 2541 ถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2541 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาการสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณ นवलจันทร์ เมืองแมน เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล บริษัท ซีโรแฮลห้องเย็นจำกัด ที่คอยดูแลและให้คำปรึกษาต่อข้าพเจ้า
2. คุณ ลาวินซ์ ภูศาสตร์ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ ซึ่งเป็น Co-op Supervisor ที่คอยแนะนำและให้คำปรึกษาต่อข้าพเจ้า
3. คุณ สุกัญญา สุวรรณกล่อม รองผู้จัดการฝ่ายผลิต ที่คอยให้คำปรึกษาต่อข้าพเจ้า

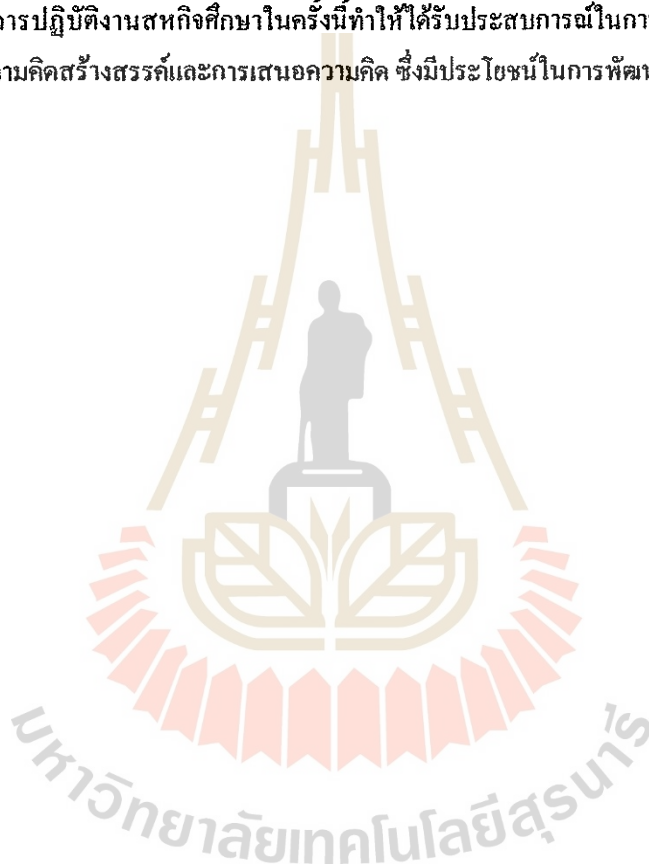
ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนให้รายงานวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



บทคัดย่อ

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ โรงงาน ซีรอสแมด ห้างเย็นจำกั๊ด ซึ่งเป็นโรงงานที่ทำการผลิตสินค้าชนิดอาหารทะเลแช่เยือกแข็งส่งออก เช่น ปลากระพงแช่เยือกแข็ง, กุ้งแช่เยือกแข็ง และหมึกสายยักษ์แช่เยือกแข็งเป็นต้น ทำการฝึกตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2541 ถึงวันที่ 11 ธันวาคม 2541 โดยประจำตำแหน่งเจ้าหน้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์และควบคุมคุณภาพ ได้ปฏิบัติงานในฝ่ายผลิต, ฝ่ายควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ทำการศึกษาโครงการปรับปรุงและพัฒนาอาหารทะเลรูปแบบใหม่จาก BY PRODUCT เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทดลองทำคือ แหนมปลาและลูกชิ้นปลา ผลปรากฏว่าแหนมปลายังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่วนลูกชิ้นปลาระดับการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ระดับปานกลาง

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้รับประสบการณ์ในการทำงานจริง ฝึกความรับผิดชอบ, ความคิดสร้างสรรค์และการเสนอความคิด ซึ่งมีประโยชน์ในการพัฒนาตนเองมาก



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางกลิ่นของแหนมปลา	15
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางกลิ่นของแหนมปลา	16
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางรสชาติของแหนมปลา	17
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางรสชาติของแหนมปลา	18
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางเนื้อสัมผัสของแหนมปลา	19
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางเนื้อสัมผัสของแหนมปลา	20
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางกลิ่นของลูกชิ้นปลา	25
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางกลิ่นของลูกชิ้นปลา	26
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางรสชาติของลูกชิ้นปลา	27
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางรสชาติของลูกชิ้นปลา	28
ตารางแสดงการวิเคราะห์ ANOVA ทางเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลา	29
ตารางแสดงการวิเคราะห์ DMRT ทางเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลา	30
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 สถานประกอบการ	5
1.2 ผลิตภัณฑ์และประเภทของการผลิต	6
1.3 การควบคุมกระบวนการผลิต	8
1.4 งานที่ได้รับมอบหมาย	9
1.5 วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	10
บทที่ 2 แหนมปลาและลูกชิ้นปลา	
2.1 บทคัดย่อ	11
2.2 จุดประสงค์ของโครงการ	11
2.3 อุปกรณ์และวิธีการทดลองของแหนมปลา	14
2.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของแหนมปลา	15
2.5 สรุปผลและวิจารณ์ของแหนมปลา	21
2.6 ลูกชิ้นปลา	22
2.7 อุปกรณ์และวิธีการทดลองของลูกชิ้นปลา	24
2.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลูกชิ้นปลา	25

2.9 สรุปผลและวิจารณ์ของลูกชิ้นปลา	31
บทที่3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	32
เอกสารอ้างอิง	33



บทที่ 1

บทนำ

- สถานประกอบการ
บริษัท ซีรอสเทล ห้างเย็นจำกัค
80/1 หมู่ 1 ถนนธรรมคุณากร ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
- ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย
เจ้าหน้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์และควบคุมคุณภาพ
- Co-op Supervisor
คุณฉวีณีย์ ภูศาสตร์
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน
1 กันยายน 2541 ถึง 11 ธันวาคม 2541



ผลิตภัณฑ์และประเภทของการผลิต

- ปลาทั้งตัว ขอดเกล็ด ควักไส้/เหงือก แช่เยือกแข็งแบบIQF

1. ชื่อผลิตภัณฑ์

ปลากระพงแดง ขอดเกล็ด ควักไส้/เหงือก แช่เยือกแข็ง

ปลาข้างป้าน ขอดเกล็ดควักไส้/เหงือก แช่เยือกแข็ง

2. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

ขอดเกล็ด ควักไส้/เหงือกทั้งตัว

ควรเก็บ ณ อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส ระหว่างขนส่ง

3. ลักษณะการใช้

ปรุงให้สุกก่อนบริโภค

4. อายุการเก็บรักษา

18 เดือนที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส

5. ลักษณะการจำหน่าย

USA, PUERTO RICO

- ปลาแล่แช่เยือกแข็ง

1. ชื่อผลิตภัณฑ์

ปลากระพงแดง แล่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

ปลาข้างป้าน แล่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

ปลาจานแดง แล่ไม่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

ปลาสีลูก แล่ไม่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

ปลาหมูสี แล่ไม่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

ปลาสร้อย แล่ไม่ติดหนัง ไม่มีก้าง เกล็ด แช่เยือกแข็ง

2. คุณสมบัติผลิตภัณฑ์

ปลาแล่ติดหนัง/ไม่ติดหนัง ไม่มีก้าง ห่อด้วยแผ่นพลาสติกใสทุกชิ้น ควรเก็บ ณ อุณหภูมิไม่สูงกว่า

-18 องศาเซลเซียสระหว่างการขนส่ง

3. ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์

ปรุงให้สุกก่อนบริโภค

4. อายุการเก็บรักษา

18 เดือน ที่อุณหภูมิไม่เกิน -18 องศาเซลเซียส

5. ลักษณะการจำหน่าย

USA, JAPAN, GERMANY, PEURTO RICO, AUSTRALIA

- ปลาหมึกสายยักษ์ (คิงไ้, คีและเขี้ยวออก) แข่งเขือกแข็ง
- 1. ชื่อผลิตภัณฑ์
 - ปลาหมึกสายยักษ์ แข่งเขือกแข็ง (IQF)
- 2. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์
 - คาคิ, คิงไ้, เขี้ยว ออก
 - ควรเก็บ ณ อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียสระหว่างการขนส่ง
- 3. ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์
 - ปรุงให้สุกก่อนบริโภค
- 4. อายุการเก็บรักษา
 - 18 เดือนที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส
- 5. ลักษณะการจำหน่าย
 - USA, JAPAN, AUSTRALIA

- กุ้งแช่เขือกแข็ง
- 1. ชื่อผลิตภัณฑ์
 - กุ้ง H/L แช่เขือกแข็ง
 - กุ้งเนื้อแช่เขือกแข็ง
- 2. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์
 - กุ้งหักหัวออก ไว้เปลือก ไว้หาง บรรจุในถุงพลาสติก 1 ตัวต่อ 1 ถุง
 - กุ้งหักหัวออก แกะเปลือกออก ไม่มีหาง
 - ควรเก็บ ณ อุณหภูมิ ไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส
- 3. ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์
 - ปรุงให้สุกก่อนบริโภค
- 4. อายุการเก็บรักษา
 - 18 เดือนที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส
- 5. ลักษณะการจำหน่าย
 - USA, GERMANY, PEURTO RICO, JAPAN

การควบคุมกระบวนการผลิต

1. ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบจะมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพคอยสุ่มตรวจสอบสภาพวัตถุดิบที่รับเข้ามา โดยถ้าพบปลาที่มีขนาดใหญ่ที่มีสภาพก้ำกึ่ง 50% หรือ decompose 20% และปลาขนาดเล็กที่มีสภาพก้ำกึ่ง 50% หรือ decompose 10% จะทำการตักกลับคืน
2. ในขั้นตอนการคัดวัตถุดิบมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพคอยตรวจสอบการคัดวัตถุดิบของพนักงานคัดวัตถุดิบ โดยพนักงานคัดวัตถุดิบจะคัดแยกปลาเป็นขนาดต่างๆและดูสภาพปลาหากพบว่าปลาที่มีสภาพก้ำกึ่งจะทำการแจ้งหัวหน้าฝ่ายผลิตให้มีการคัดปลานำระหว่างกระบวนการผลิต
3. ในกระบวนการผลิตจะมีการควบคุมการเปลี่ยนน้ำล้างปลาและความเข้มข้นของสารเคมีโดยพนักงานตรวจสอบคุณภาพ
4. การควบคุมจุด ccp เมื่อพนักงานเหมาแต่ทำการแล่ปลาแล้ว พนักงานตรวจสอบคุณภาพจะทำการสุ่มตรวจก้าง ถ้าหากพบก้างที่มีความยาวเกิน 0.5 cm มากกว่า 3% ขึ้นไปจะทำการตักกลับให้เหมาแล่กลับไปโดนก้างอีกครั้ง
5. มีการกำหนดมาตรฐานเปอร์เซ็นต์ yield เพื่อควบคุมการแล่และการแต่งปลา
6. มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการผลิตโดยมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพทำการตรวจสอบอุณหภูมิ ณ จุดต่างๆ โดยถ้าอุณหภูมิสูงเกินกว่า 10 องศาเซลเซียส จะทำการแจ้งหัวหน้าฝ่ายผลิตเพื่อทำการกลบน้ำแข็งเพิ่ม
7. มีการจัดพนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบการคัดขนาด, การชั่งน้ำหนักต่อตะกร้า โดยสุ่มตรวจน้ำหนักและขนาดว่าตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ หากตรวจพบน้ำหนักที่ไม่ได้มาตรฐานต้องทำการแจ้งหัวหน้าฝ่ายผลิตทำการแก้ไขต่อไป
8. ขณะทำการ PACKสินค้า หากพนักงานพบสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานจะทำการตักกลับเพื่อนำมา REPROCESSใหม่
9. ในขั้นตอนการ FREEZE สินค้าก่อนทำการ PACK จะมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบอุณหภูมิสินค้า หากพบว่าอุณหภูมิสินค้าสูงกว่า -18 องศาเซลเซียสต้องทำการแจ้งห้องเครื่องให้ลดอุณหภูมิลงและต้องระงับการ PACK ไว้ก่อน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจซ้ำทุกๆชั่วโมงจนกระทั่งอุณหภูมิลดลงถึง -18 องศาเซลเซียสแล้วจึงทำการ PACK ได้

งานที่ได้รับมอบหมาย

1. เป็นพนักงาน QC. ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ใน Line การผลิต เป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยได้ปฏิบัติดังนี้คือ
 - ทำการทำการตรวจสอบ size , น้ำหนักต่อตะกร้า, น้ำหนักต่อกล่อง Inner , น้ำหนักต่อกล่อง Master, ตรวจสอบก้าง ,ตรวจสอบสภาพการเน่าเสียของวัตถุดิบ และสภาพกล่องที่บรรจุ ตรวจสอบเช็คอุณหภูมิของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การรับวัตถุดิบ ในกระบวนการผลิต จนถึง Finish Product และตรวจสอบเช็คสภาพและจำนวนกล่องขณะทำการ Load ของเข้าตู้ก่อนทำการขนส่ง
 - จุดที่ประจำอยู่คือ จุดรับวัตถุดิบ , Line การผลิต 1, 2, 3 ,จุด Packing และจุด Load
2. ปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นระยะเวลา 24 วัน โดยได้ปฏิบัติดังนี้คือ
 - ฝึกหัดคัดวัตถุดิบ
 - ฝึกหัดในจุดเหมา คือ ทำการขอเคล็ด แล่ปลา ถอนก้าง
 - ฝึกหัดในจุด Line การผลิต 1 และ 3 คือ ทำการถลกหนัง, แต่งปลา, คัด size , ชั่งน้ำหนัก, ห่อปลา, เรียงลงกล่อง
 - ฝึกในจุด Packing คือ เกาะลูกหิมะออก, แยก size กล่อง Inner, บรรจุลงกล่อง Master และปิดผนึก
 - ฝึกควบคุมจุดรับวัตถุดิบ, จุดเหมา, จุดแต่ง, จุดคัด size, จุดชั่งน้ำหนัก, จุดชั่งน้ำหนัก, จุดห่อ , จุดเรียงลงกล่อง และจุด Packing แล้วเขียนปัญหาที่พบและวิธีแก้ปัญหา
3. ศึกษา R & D เป็นระยะเวลา 27 วัน โดยการทดลองทำผลิตภัณฑ์ แหนมปลา และ ลูกชิ้น
4. ศึกษา HACCP เป็นระยะเวลา 10 วัน
5. ศึกษา Line การผลิตทั้ง เป็นระยะเวลา 10 วัน

วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

- การพัฒนาตนเองทางด้านมนุษยสัมพันธ์
- การพัฒนาตนเองทางการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
- การพัฒนาตนเองทางการทำงานเป็นทีม
- การพัฒนาตนเองทางความมั่นใจในตนเอง
- การพัฒนาตนเองทางความคิดสร้างสรรค์
- การพัฒนาตนเองทางการรับคิดชอบในสิ่งที่ได้รับมอบหมาย
- การพัฒนาตนเองทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- การพัฒนาตนเองทางการเสนอความคิด



บทที่ 2

บทคัดย่อ

- แหนมปลา

การศึกษาการทำแหนมปลาโดยการเปรียบเทียบระหว่างชนิดของเนื้อปลา 2 ชนิดคือ ปลาหมูสี และปลาสร้อย ทำการทดลองผลิตแหนมปลา 3 สูตร สูตรแรกทำจากปลาหมูสี สูตรที่สองทำจากปลาสร้อย และสูตรที่สามทำจากปลาหมูสีผสมปลาสร้อยในอัตราส่วน 1:1 ที่ระยะเวลาการหมัก 6 วัน เพื่อหาชนิดของเนื้อปลาที่นำมาทำแหนมแล้วเป็นที่พอใจของผู้บริโภคมากที่สุด โดยใช้การทำ Sensory Test ด้วยวิธี Hedonic Scoring Test เพื่อทดสอบความชอบของผู้บริโภค ใช้ Panelist จำนวน 15 คน เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Analysis of Variance และ DMRT แล้วพบว่าแหนมปลาทั้งสามชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและความพอใจของผู้บริโภคอยู่ในระดับเฉยๆ

- ลูกชิ้นปลา

การปรับปรุงลูกชิ้นโดยใช้เกลือ กุ้งและเนื้อสัมผัส พบว่า เกลือจะช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นให้ดีขึ้นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่กุ้งไม่ได้ช่วยปรับปรุงทางด้านกลิ่นและรสชาติของลูกชิ้น ทั้งนี้เนื่องจากเกลือจะทำให้ลูกชิ้นมีกลิ่นสาบของแป้งที่แรงส่งผลให้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

จุดประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อนำ BY PRODUCT ในกระบวนการผลิตมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า
2. เพื่อเป็นการเปรียบเทียบการยอมรับของผู้บริโภคต่อแหนมปลาและลูกชิ้นปลาชนิดต่างๆกัน

คำนำ

ແໜ່ນเป็นอาหารหมักพื้นเมืองที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ โดยแหล่งผลิตແໜ່ນมักอยู่ทางภาคเหนือ โดยเฉพาะที่เชียงใหม่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แล้วขนส่งไปจำหน่ายในจังหวัดอื่น ๆ หรือตั้งโรงงานผลิตແໜ່ນขึ้นใหม่ในจังหวัดที่นิยมบริโภคແໜ່ນ ดังนั้นผลผลิตແໜ່ນในปีหนึ่ง ๆ จึงทำรายได้ให้แก่ผู้ผลิตเป็นจำนวนมาก การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของແໜ່ນพบว่าในແໜ່ນ 100 กรัม ให้พลังงาน 185 กิโลแคลอรี โปรตีน 20.2 กรัม ไขมัน 9.9 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.6 กรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2535) แໜ່ນจึงเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี โดยเฉพาะประชาชนในชนบทซึ่งมักเป็นโรคขาดสารอาหารโปรตีน ปัจจุบันจึงมีการพยายามผลิตແໜ່ນจากปลาซึ่งเรียกว่า “ແໜ່ນปลา” เพราะนอกจากในปลาจะมีโปรตีนสูงแล้วยังมีโคเลสเตอรอลต่ำมากอีกด้วย เมื่อเทียบกับແໜ່ນหมู แต่การหมักແໜ່ນในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงอาศัยแบคทีเรียแลกติกที่มีอยู่ในธรรมชาติจากเนื้อสัตว์ เครื่องปรุงต่าง ๆ หรือจากการใช้ แໜ່ນเก่าเติมลงไป ทำให้ไม่สามารถควบคุมชนิด และปริมาณของ จุลินทรีย์ที่เป็นตัวการหรือจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมักที่มีคุณภาพได้ จึงมักประสบปัญหาต่าง ๆ ในการผลิตมีความผันแปรไม่สามารถควบคุมเวลาที่ใช้ในการผลิตได้

การตรวจเอกสาร

กระบวนการหมักແໜ່ນและแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องในการผลิต

การหมักແໜ່ນโดยแหล่งผลิตต่าง ๆ ในแต่ละภาคของประเทศมีส่วนผสมและปริมาณของเครื่องปรุงแตกต่างกันไป แต่มีกระบวนการหมักที่คล้ายคลึงกันคือ ใช้หมูเนื้อแดงดิบผสมกับหนังหมูต้มหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ข้าวสุก เกลือ ดินประสิว เครื่องเทศและเครื่องปรุงรสต่าง ๆ คลุกเคล้าให้เข้ากันดี บรรจุในถุงพลาสติกหรือห่อด้วยใบตองหลาย ๆ ชั้นมัดให้แน่น โดยให้มีอากาศน้อยที่สุด ทิ้งไว้ประมาณ 4-5 วันให้เกิดการหมักที่อุณหภูมิห้อง จะได้ແໜ່ນที่มีรสเปรี้ยว นิยมนำมาบริโภคโดยไม่ผ่านการทำให้สุก (อรนุช, 2530) สมบุญ (2518) ศึกษาจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการในระหว่างการผลิตແໜ່ນพบว่า เป็นจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Lactobacillus* และ *Pediococcus* โดยช่วงแรก ๆ ของการหมัก จุลินทรีย์ที่ติดมากับเนื้อหมู ทั้งจุลินทรีย์รูปแท่ง ทรงกลม แรมบว และแกรมลบ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรด จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย (Roa และ Ramesh, 1988) จากการลดปริมาณออกซิเจน การลดค่า A_w ลงเหลือ 0.96-0.97 และการเติมดินประสิว ทำให้แบคทีเรียแลกติก และ *Micrococcus* สามารถเจริญแข่งขันกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นได้ดี (Lucke, 1985) หลังการหมัก 24 ชั่วโมง พบแบคทีเรียแลกติก ทั้ง heterofermentative lactobacilli และ homofermentative cocci เช่น *Pediococcus cerevisiae* และ *Pediococcus* ชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะเพิ่มจำนวนรวดเร็วใน 3 วันแรก หลังจากนั้น heterofermentative rod เช่น *Lactobacillus brevis* และ homofermentative lactobacilli โดยเฉพาะ *Lactobacillus plantarum* เจริญและสร้างกรดทำให้ pH ของແໜ່ນลดลงจาก 6.4 เป็น 4.4-4.5 กรดแลกติกเพิ่มจากร้อยละ 0.3 เป็น 1.4-1.6 (อดิสร, 2533) Tanasupawat และ Daengsubha (1993) ได้แยกเชื้อแกรมบวก ทรงกลมจากແໜ່ນ และจำแนกชนิดโดยอาศัยคุณสมบัติทางเคมี และทางฟิสิกส์ พบเป็น *Pediococcus acidilactici* และ *Pediococcus pentosaceus* ปี 1992 ได้แยกเชื้อแกรมบวก รูปแท่งจาก

ແທນແລະจำแนกชนิดได้เป็น *Lactobacillus pentosus* และ *L. plantarum* (Tanasupawat และคณะ, 1992) เมื่อเปรียบเทียบการเจริญพบว่า *Lactobacillus* เจริญได้ใน pH 3.5 *Pediococcus* เจริญได้ที่ pH ที่สูงกว่า คือ 4.5 แสดงว่า *Lactobacillus* ทนกรดมากกว่า ดังนั้นจึงสามารถตรวจพบในແທນที่ผ่านการหมักแล้วหลายวัน Tanasupawat และ Komagata (1995) รวบรวมแบคทีเรียแลคติกในอาหารหมักของประเทศไทย และรายงานเพิ่มเติมว่า พบเชื้อ *Lactobacillus sake* และ *Leuconostoc* sp. ในແທນ *Lactobacillus fermentum* และ *Enterococcus hirae* ในไส้กรอกเปรี้ยว

ปัญหาของการควบคุมการผลิตແທນ

จากการที่ผลิตภัณฑ์ແທນ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ติดมากับเนื้อสัตว์ดิบ เครื่องปรุงต่าง ๆ รวมทั้งภาชนะและเครื่องในการผลิต ทำให้ไม่สามารถควบคุมชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมักที่มีคุณภาพได้ แ่หมที่ผลิตได้ในแต่ละครั้งจึงมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ เช่น สีสวย สีซีด จาง สีคล้ำ ระดับความเปรี้ยว และกลิ่นรสแตกต่างกัน ในการผลิตบางครั้งอาจได้ແທນที่ไม่มีคุณภาพ เช่น การเกิดก๊าซภายในແທນทำให้ลักษณะเนื้อແທນไม่แน่น สีเขียวคล้ำ เนื้อเหลวละ มีน้ำไหลซึมจากແທນ แ่หมไม่เปรี้ยว มีกลิ่นผิดปกติ และไม่สามารถควบคุมเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งได้ นอกจากนี้ยังมี ปัญหาทางด้านความปลอดภัยของการรับประทานແ่หมกล่าวคือ ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตແ่หม ถ้าไม่มีการควบคุมรักษา ความสะอาดของโรงงาน อุปกรณ์ที่ใช้การผลิต วัตถุดิบ และส่วนผสมให้มีคุณภาพดี อาจทำให้มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้ แหล่งสำคัญที่ก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษมาจากผู้สัมผัสอาหาร หรือคนงาน โดยเฉพาะในโรงงานผลิตແ่หมขนาดเล็กที่อาศัยแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น สุขลักษณะของคนงาน จึงมีส่วนสำคัญมาก เชื้อ *Salmonella* และ *Staphylococcus aureus* เป็นจุลินทรีย์ที่มักติดมากับคนและถ่ายทอดไปสู่อาหารทำให้อาหารปนเปื้อนเชื้อเป็นพิษได้

อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องบดละเอียด
2. อุปกรณ์เครื่องครัว (มีด, ถาด)
3. ถุงพลาสติกขนาดเล็ก
3. หนังสือ

วัตถุดิบที่ใช้

เศษเนื้อปลาแดง	86.80 %	2 kg.
เกลือ	1.91 %	44 g.
อิริทรอเบต	0.17 %	4 g.
ฟอสเฟต	0.17 %	4 g.
กระเทียม	4.34 %	100 g
ข้าวเจ้า	4.34 %	100 g.
พริกขี้หนู	1.74 %	40 g.
น้ำตาลทราย	0.35 %	8 g.
ผงชูรส	0.17 %	4 g.

วิธีทำ

1. นำปลามาบดกับข้าวเจ้า กระเทียม และ พริกขี้หนู (0.87 %)
2. เติมเครื่องเทศแล้วทำการบดจนเหนียว
3. ใส่พริกขี้หนูที่เหลือ
4. บรรจุในถุงพลาสติก
5. เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน ให้เกิดกระบวนการหมัก

หมายเหตุ – ทำ 3 สูตร คือ ปลาสร้อย, ปลาหมูสี และ ปลาสร้อย+ปลาหมูสี

- วิธีการเก็บรักษา คือ หลังจากเกิดการหมักแล้ว เก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านกลิ่นของหมกปลา

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

ni (score)					
	REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1	2 3 4	2 3 4	1 2 3	4 3 2	4 3 3
T2	2 2 4	2 3 4	1 2 3	4 3 2	3 3 1
T3	2 2 3	2 3 4	3 1 3	4 2 2	3 2 1
REP TOTALS	6 7 11	6 9 12	5 5 9	12 8 6	14 6 5
REP MEANS	2 2 4	2 3 4	2 2 3	4 3 2	3 2 2

ANALYSIS OF VARIANCE FOR ni

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	0.31111111111111	0.15555555555556	<1
ERROR	42	49.333333333333	1.1746031746032	
TOTAL	44	49.644444444444		

CV = 40.3%

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR n1 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	3	2.8 a
T2	2	2.7 a
T3	1	2.6 a
MEAN		2.7

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.



การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านรสชาติของเหวมปลา

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

		N2 (score)				
		REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1		2 3 5	3 2 3	2 3 4	3 3 2	4 2 3
T2		2 2 4	2 2 4	3 3 3	3 2 2	4 3 1
T3		2 3 3	4 2 5	2 2 4	4 2 2	5 2 1
REP TOTALS		6 8 12	9 6 12	7 8 11	10 7 6	13 7 5
REP MEANS		2 3 4	3 2 4	2 3 4	3 2 2	4 2 2

ANALYSIS OF VARIANCE FOR N2

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	0.57777777777777	0.28888888888888	<1
ERROR	42	44.00000000000000	1.0476190476190	
TOTAL	44	44.57777777777777		

CV = 36.3%

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR N2 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	3	2.9 a
T2	1	2.7 a
T3	2	2.9 a
MEAN		2.8

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.



การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านเนื้อสัมผัสของขนมปลา

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

		N3 (score)				
		REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1		4	4	2	3	3
		4	3	4	3	2
		4	3	3	3	4
T2		4	2	4	3	5
		2	3	3	3	3
		4	4	2	2	2
T3		4	3	2	4	4
		3	3	2	3	3
		4	4	3	3	2
REP TOTALS		12	9	8	10	12
		9	9	9	9	8
		12	11	8	8	8
REP MEANS		4	3	3	3	4
		3	3	3	3	3
		4	4	3	3	3

ANALYSIS OF VARIANCE FOR N3

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	0.31111111111111	0.15555555555556	<1
ERROR	42	27.60000000000001	0.6571428571429	
TOTAL	44	27.9111111111112		

CV = 25.7%

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR N3 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	3	3.3 a
T2	1	3.1 a
T3	2	3.1 a
MEAN		3.2

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

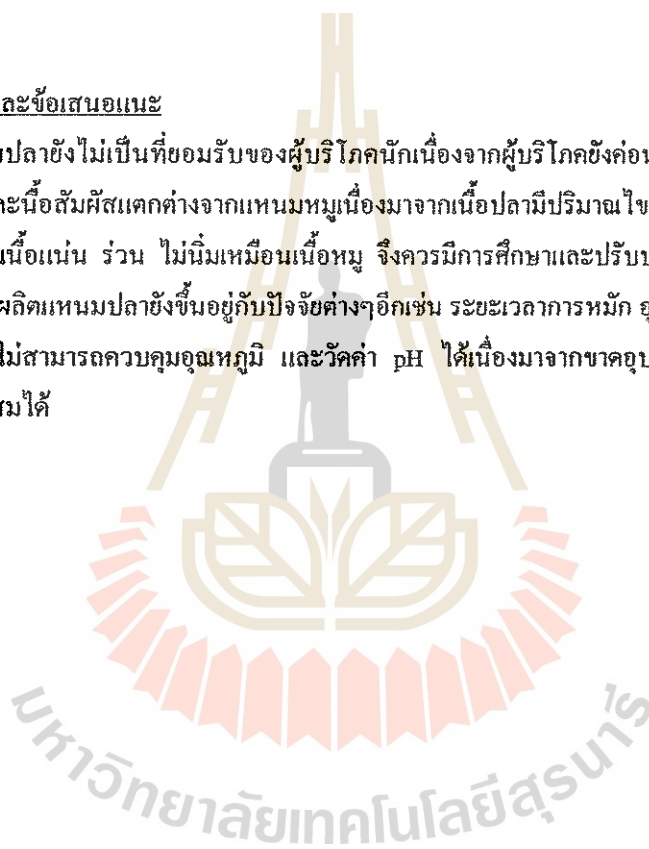


สรุปผลการทำเหมมปลา

จากการทำการทดลองผลิตเหมมปลาจากปลา 2 ชนิดคือปลาสวายและปลาหมอสีด้วยสูตร 3 สูตร คือ ปลาสวาย, ปลาหมอสี และปลาสวายผสมกับปลาหมอสี ที่ระยะเวลาการหมัก 6 วัน ภายหลังจากการทำ sensory test โดยใช้ panelist จำนวน 15 คน เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance และ DMRT พบว่า เหมมปลา ทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย เมื่อวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยแล้ว ทางด้านกลิ่น สูตรปลาหมอสีผู้บริโภคจะชอบมากที่สุดและชอบสูตรปลาสวายผสมกับปลาหมอสีน้อยที่สุด ทางด้านรสชาติ ผู้บริโภคจะชอบสูตรปลาสวายน้อยที่สุดและชอบสูตรปลาหมอสีกับปลาสวายผสมปลาหมอสีเท่าๆกันทางด้านเนื้อสัมผัสผู้บริโภคจะชอบสูตรปลาหมอสีมากที่สุดและจะชอบสูตรปลาสวายและปลาหมอสีผสมกับปลาสวายเท่าๆ กัน

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

ในการผลิตเหมมปลายังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเนื่องจากผู้บริโภคยังค่อนข้างยึดติดกับเหมมหมู ซึ่งเหมมปลาจะมีรสชาติและเนื้อสัมผัสแตกต่างจากเหมมหมูเนื่องมาจากเนื้อปลามีปริมาณไขมันที่น้อยกว่าเนื้อหมูทำให้เหมมปลาที่ได้มีลักษณะเนื้อแน่น ร่วน ไม่นุ่มเหมือนเนื้อหมู จึงควรมีการศึกษาและปรับปรุง texture ของเหมมปลาให้ดีกว่านี้ และการผลิตเหมมปลายังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆอีกเช่น ระยะเวลาการหมัก อุณหภูมิ และค่า pH โดยในการทดลองทำการผลิตนี้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ และวัดค่า pH ได้เนื่องจากขาดอุปกรณ์ จึงไม่สามารถหา ระยะเวลาการหมักที่เหมาะสมได้



ลูกชิ้นปลา

บทนำ

ในปัจจุบันประชากรในโลกได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ความต้องการอาหารของผู้บริโภคจึงเพิ่มมากขึ้นด้วยทำให้ความต้องการทางด้านเนื้อสัตว์ของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น

ปลาทะเลเป็นสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค อีกทั้งยังมีคุณค่าทางอาหารสูง และมีปริมาณค่อนข้างมาก จึงนิยมนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า เช่น surimi ซึ่งปัจจุบันได้มีการผลิตsurimi ส่งออกจำหน่ายอยู่แล้วแต่ก็ยังสามารถขายได้ในราคาที่ต่ำ จึงได้มีการนำsurimi มาทำการแปรรูปอีกทีเพื่อเพิ่มมูลค่าให้สูงมากขึ้น

ลูกชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ซึ่งคนไทยรู้จักกันโดยทั่วไป ลูกชิ้นปลาเป็นผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีจำหน่ายในเมืองไทยและเป็นที่รู้จักกันดี จึงมีการนำมาปรับปรุงใส่เครื่องปรุงอื่นลงไป เช่น ปลาหมึก, ผักต่างๆ ซึ่งจะทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์สูงมากขึ้น

การตรวจเอกสาร

กรรมวิธีการผลิตลูกชิ้นปลา

ลูกชิ้นปลาเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปซึ่งเกิดจากการใช้วิธีแปรรูปหลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การสับละเอียด การเคี้ยวสารกลั่นรส การใช้ความร้อน การผลิตลูกชิ้น โดยทั่วไปอาจแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การลดขนาด
 - การบด
 - การสับละเอียด
2. การเคี้ยวเกลือ
3. การผสม
4. การเกิดเจล (การใช้ความร้อน)

I. การลดขนาด (comminution)

ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดขนาดของ surimi จนละเอียดเพียงพอเพื่อปรับปรุงความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์โดยการมีชิ้นส่วนในขนาดที่ขบสม่เสมอ จะทำให้ส่วนประกอบต่างๆ กระจายไปได้อย่างทั่วถึง

กรรมวิธีการลดขนาดมี 2 ขั้นตอนคือ 1. บดหยาบ 2. สับละเอียด การบดหยาบกระทำโดยใช้เครื่องบด (Grinder) การบดเนื้อก่อนเพื่อจะลดขนาดของ surimi และลดเวลาที่ใช้ในเครื่องสับละเอียด จากนั้นเมื่อนำลงสับต่อในเครื่องสับละเอียด ใบมีดของเครื่องสับนี้จะหมุนเร็วกว่าใบมีดของเครื่องบด

มาก ซึ่งทำให้ชิ้นส่วนของปลาละเอียดลงกว่าเดิมมาก แต่เครื่องสับนี้จะทำให้อุณหภูมิของส่วนผสมสูงขึ้นเนื่องจากการเสียดอย่างรุนแรงและรวดเร็วของใบมีดจึงต้องระวังในส่วนนี้ด้วย

2. การเติมเกลือ (Salting)

การเติมเกลือในช่วง 2-3% จะช่วยในการละลายโปรตีนที่ละลายในน้ำเกลือได้ออกมา ซึ่งโปรตีนเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็น emulsifying agent และจะช่วยทำให้เกิด โครงสร้างของอิมัลชัน ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น โปรตีนพวกนี้คือ โปรตีนกล้ามเนื้อ พวก Actin และ Myosin

3. การผสม (Blending)

ความมุ่งหมายของการผสมนี้เพื่อต้องการให้ส่วนผสมทุกอย่างมีการกระจายตัวออกไปในส่วนผสมทั้งหมดอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนประกอบที่มีปริมาณน้อย เช่น เครื่องเทศ

4. การให้ความร้อน (Heating or Cooking)

การให้ความร้อนลูกชิ้นแบบความร้อนขึ้น หรืออาจเป็นการต้มก็ได้ จุดมุ่งหมายของการให้ความร้อนคือ ทำให้ลูกชิ้นมีลักษณะแน่นเหนียวขึ้นและฆ่าเชื้อและยับยั้งการเก็บรักษา

ในการทำลูกชิ้นมีการเติมแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งถือว่าแป้งมันสำปะหลังที่ใส่ลงไปนี้เป็น Fillers เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนต่ำ และไม่สามารถในการสร้างอิมัลชันได้ ใน

กระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาในช่วงให้ความร้อนเป็นช่วงที่สำคัญมาก ผลิตภัณฑ์แม้จะผ่านกระบวนการอื่นๆอย่างเหมาะสม แต่ถ้าการให้ความร้อนไม่สมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความเหนียวไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ลักษณะเนื้อสัมผัสจะขึ้นอยู่กับการเกิดเจลนี้ โดยขึ้นกับอุณหภูมิ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดเจลนี้จะประมาณ 45-60 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา



อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องสับผสม
2. อุปกรณ์เครื่องครัว (มีด, เขียง, ถาด, ช้อน)
3. ตะแกรง

วัตถุดิบที่ใช้

	สูตรที่ 1 : ลูกชิ้นปลา	สูตรที่ 2 : ลูกชิ้นหมึกเส้น	สูตรที่ 3 : ลูกชิ้นหมึกบด
SURIMI	71.29 %	51.29 %	51.29 %
พริกไทย	0.50 %	0.50 %	0.50 %
เกลือ	2.80 %	2.80 %	2.80 %
ฟอสเฟต	0.26 %	0.26 %	0.26 %
ผงชูรส	0.15 %	0.15 %	0.15 %
แป้ง	3.00 %	3.00 %	5.00 %
กลูเตน	2.00 %	2.00 %	-
น้ำ+น้ำแข็ง	20.00 %	20.00 %	20.00 %
หมึกเส้น	-	20.00 %	-
หมึกบด	-	-	20.00 %

วิธีทำ

1. ตีผสม SURIMI นาน 5 นาที
2. เติมเกลือ ตีนาน 4 นาที
3. ใส่ฟอสเฟต ผงชูรส พริกไทย และ ฟอสเฟต ตีนาน 4 นาที
4. ใส่แป้ง (นำแป้งละลายน้ำ+ น้ำแข็ง) ตีนาน 6 นาที
5. ใส่หมึกเส้นหรือหมึกบด ตีนาน 3 นาที
6. ปั้นเป็นลูก / ขึ้นรูป
7. set gel ด้วยน้ำอุ่น อุณหภูมิ 40-45 °C นาน 20 นาที
8. นำไปต้มที่อุณหภูมิ 90-95 °C นาน 15 นาที (จนสุก)
9. น็อกด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 – 5 °C นาน 15 นาที

หมายเหตุ – สูตรลูกชิ้นปลาล้างจากทำข้อ 4 เสร็จ ให้ข้ามไปทำข้อ 6 ต่อ (ไม่ต้องทำข้อ 5)

การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านกลิ่นของลูกชิ้น

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

		K1 (score)				
		REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1		4 3 3	4 4 5	2 4 3	4 4 4	4 4 4
T2		4 4 2	4 4 2	4 4 3	4 3 3	3 4 3
T3		4 4 4	2 4 4	4 4 3	5 3 4	3 4 5
REP TOTALS		12 11 9	10 12 11	10 12 9	13 10 11	10 12 12
REP MEANS		4 4 3	3 4 4	3 4 3	4 3 4	3 4 4

ANALYSIS OF VARIANCE FOR K1

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	1.37777777777779	0.68888888888889	1.26 ns
ERROR	42	22.9333333333333	0.5460317460318	
TOTAL	44	24.3111111111111		

CV = 20.3%

ns = not significant

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR K1 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	2	3.7 a
T2	1	3.4 a
T3	3	3.8 a
MEAN		3.6

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.



การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านรสชาติของลูกชิ้น

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

		K2 (score)				
		REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1		4	4	3	5	4
		4	3	3	4	4
		4	5	4	3	4
T2		4	4	3	5	2
		3	4	4	4	4
		4	3	3	4	2
T3		3	2	4	5	4
		4	3	2	4	3
		4	3	3	5	4
REP TOTALS		11	10	10	15	10
		11	10	9	12	11
		12	11	10	12	10
REP MEANS		4	3	3	5	3
		4	3	3	4	4
		4	4	3	4	3

ANALYSIS OF VARIANCE FOR K2

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	1.11111111111112	0.55555555555556	<1
ERROR	42	27.1999999999999	0.6476190476190	
TOTAL	44	28.3111111111111		

CV = 22.1%

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR K2 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	2	3.9 a
T2	1	3.5 a
T3	1	3.5 a
MEAN		3.6

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.



การวิเคราะห์ทางสถิติทางด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้น

ANALYSIS OF VARIANCE

COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

REPLICATION (R) = 15

TREATMENT : TREATMENT (T) = 3

T1 = T1

T2 = T2

T3 = T3

		K3 (score)				
		REP1 REP6 REP11	REP2 REP7 REP12	REP3 REP8 REP13	REP4 REP9 REP14	REP5 REP10 REP15
T1		5 4 4	4 3 4	5 2 4	5 5 4	5 4 5
T2		4 4 4	4 3 3	4 5 3	5 4 4	3 5 4
T3		3 4 4	2 3 4	2 2 2	3 5 5	3 3 2
REP TOTALS		12 12 12	10 9 11	11 9 9	13 14 13	11 12 11
REP MEANS		4 4 4	3 3 4	4 3 3	4 5 4	4 4 4

ANALYSIS OF VARIANCE FOR K3

SV	DF	SS	MS	F
TREATMENT (T)	2	9.2444444444445	4.6222222222223	5.87 **
ERROR	42	33.0666666666666	0.7873015873016	
TOTAL	44	42.3111111111111		

CV = 23.6%

** = significant at 1% level

TABLE OF TREATMENT (T) MEANS FOR K3 (score)
(AVE. OVER 15 REPS)

TREATMENT	RANKS	MEANS
T1	3	4.2 b
T2	2	3.9 b
T3	1	3.1 a
MEAN		3.8

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Comparison	S.E.D.	LSD(5%)	LSD(1%)
2-T means	0.3	0.7	0.9



สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองทำลูกชิ้น 3 สูตร ได้นำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ Hedonic scale จำนวน Panelist ที่ใช้ 15 คน แล้วนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยวิธี Analysis of Variance และวิธี DMRT ผลปรากฏว่า

- ด้านกลิ่น การยอมรับของผู้บริโภคไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย (MEANS) พบว่า ผู้บริโภคยอมรับหรือชอบกลิ่นของลูกชิ้นสูตรที่ 3 มากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ
 - ด้านรสชาติ การยอมรับของผู้บริโภคไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากค่า MEANS พบว่า ผู้บริโภคยอมรับหรือชอบรสชาติของลูกชิ้นสูตรที่ 1 มากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 (สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 ผู้บริโภคยอมรับเท่ากัน)
 - ด้านเนื้อสัมผัส การยอมรับของผู้บริโภคของสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.5 % และการยอมรับของผู้บริโภคของสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ผู้บริโภคยอมรับหรือชอบเนื้อสัมผัสของสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 ใกล้เคียงกัน (แตกต่างกันน้อยมาก) และเมื่อพิจารณาจากค่า MEANS พบว่าผู้บริโภคมักยอมรับหรือชอบเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นสูตรที่ 1 มากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 ตามลำดับ
- จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงว่า การใช้กลูเตนเป็นส่วนผสมในการทำลูกชิ้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย
- ข้อดี คือ กลูเตนจะช่วยทำให้ลูกชิ้นมีเนื้อสัมผัสที่ดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
 - ข้อเสีย คือ กลูเตนจะทำให้ลูกชิ้นมีกลิ่นสาบของแป้งแรง ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

1. การใช้ Gluten ในส่วนผสมของลูกชิ้น จะช่วยเพิ่มโครงสร้าง ทำให้เนื้อสัมผัสของลูกชิ้นดีขึ้น มีความยืดหยุ่นดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่จะมีกลิ่นสาบของแป้งแรง นอกจากนี้ Gluten ยังมีราคาแพง ดังนั้น เพื่อเป็นการลด Cost และ เพิ่ม Texture ของผลิตภัณฑ์ ควรใช้แป้งมันแทน Gluten เพราะ Gluten เป็นส่วนประกอบหนึ่งในแป้งมัน
2. ในการทำลูกชิ้นต้องทำการควบคุมอุณหภูมิ และเวลาในแต่ละขั้นตอนให้แน่นอน เพื่อจะได้ลูกชิ้นที่มีเนื้อสัมผัสที่ดี
3. การใส่เนื้อหมักเข้าไปจะทำให้เนื้อสัมผัสของลูกชิ้นไม่ดีเนื่องจากมันไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับ SURIMI ดังนั้น ก่อนที่จะเติมเนื้อหมักผสมเข้าไป ควรลวกหมักก่อนและหั่นหมักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัทซีรอสแอส ห้างเย็น จำกัด ดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่พัฒนาผลิตภัณฑ์และควบคุมคุณภาพ การปฏิบัติงานในครั้งนี้ได้มีโอกาสนำความรู้พื้นฐานต่างๆที่เรียนมาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงาน เช่น การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในการผลิต นอกจากนี้ยังทำให้ได้ประสบการณ์จริงในการทำงาน ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานจริงต่อไป

ได้รับมอบหมายงานให้ทำการทดลองทำลูกชิ้นปลาและแฮมมปลาทู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานำ By Product มาเพิ่มมูลค่า

งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นเพียงการพัฒนาขั้นต้น ควรมีการปรับปรุงพัฒนาต่อไปให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยในการทำการทดลองพบปัญหา ดังนี้

1. ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือในการวัดและติดตามการทดลอง เช่น pH meter, thermometer
2. สภาพะในการทำการทดลองไม่เหมาะสม



เอกสารอ้างอิง

กริชเพชร พรณจินดา. 2531. การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของลูกชิ้นปลาที่ทำจากปลาทะเลและปลาน้ำจืด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พรสุข จิงสวัสดิ์เมธา. 2532. การเติมแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นไก่. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2535. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.

โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ ฯ.

สมบุญ เทชะภิญญาวัฒน์. 2518. การศึกษาจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการในระหว่างการทำแหนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ฯ.

อรนุช อุดรภิชาติ. 2530. การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อซัลโมเนลลา และการ

ผลิตกลิ่นเชื้อผงเพื่อใช้หมักแหนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ฯ.

อดิศร เสวตวิวัฒน์. 2533. ผลของการใช้กลิ่นเชื้อแบคทีเรียแลคติกต่อซัลโมเนลลาในการหมักแหนม. วิทยา

นิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ฯ.

Lucke, F.K. 1985. Fermented sausages, pp. 41-83. In J.B. Wood Brain (ed.). Microbiology of Fermented Foods. Vol. 2. Elsevier Applied Science Publishers London.

Rao, D.N. and B.S. Ramesh. 1988. Microbial profiles of minced meat Sci. 23 : 279-291.

Tanasupawat, S. and K. Komagata. 1995. Lactic acid bacteria in fermented foods in Thailand. World J. Microbol. Biotechnol. 11 : 253-256.

Tanasupawat, S., T. Ezaki, K.I. Suzuki. S. Okada, K. Komagata and M. Kozaki. 1992.

Characterization and identification of *Lactobacillus pentosus* and *Lactobacillus plantarum* strains from fermented foods in Thailand. J. Gen. Appl. Microbiol. 38: 121-134

Tanasupawat, S. and W. Daengsubha. 1983. *Pediococcus species* and related bacterial found in fermented foods and related materials in Thailand. J. Gen. Appl. Microbiol. 29: 487-506.

