

DEVELOPMENT OF PRODUCTION PROCESSES AND COST ANALYSIS OF FISHBALL PRODUCTION

การพัฒนากระบวนการ
ผลิตและการวิเคราะห์
ต้นทุนในกระบวนการผลิต
ลูกชิ้นปลา

โครงงานที่ 808/2562



1.ความสำคัญและที่มา ของปัญหาที่ทำโครงการ

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นทาง ผู้ประกอบการ ต้องการผลิต
ลูกชิ้นปลาจากปลานิล เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสทางการ
ตลาด และยังไม่มีใครผลิตแต่เนื่องจากกระบวนการผลิตโดยใช้
ปลานิล ยังไม่มีการศึกษา ประกอบการจัดหาเตรียมแหล่งวัตถุดิบ
และการจัดการต้นทุนในกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา
ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาทั้งการจัดการการผลิต และการ
จัดการต้นทุนในกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา เพื่อวิเคราะห์ความ
เป็นไปได้และออกแบบการผลิตลูกชิ้นปลานิล

ผลิตภัณฑ์ของบริษัท



ลูกชิ้นหมู



ลูกชิ้นเอ็นหมู



ลูกชิ้นหมูสำหรับ

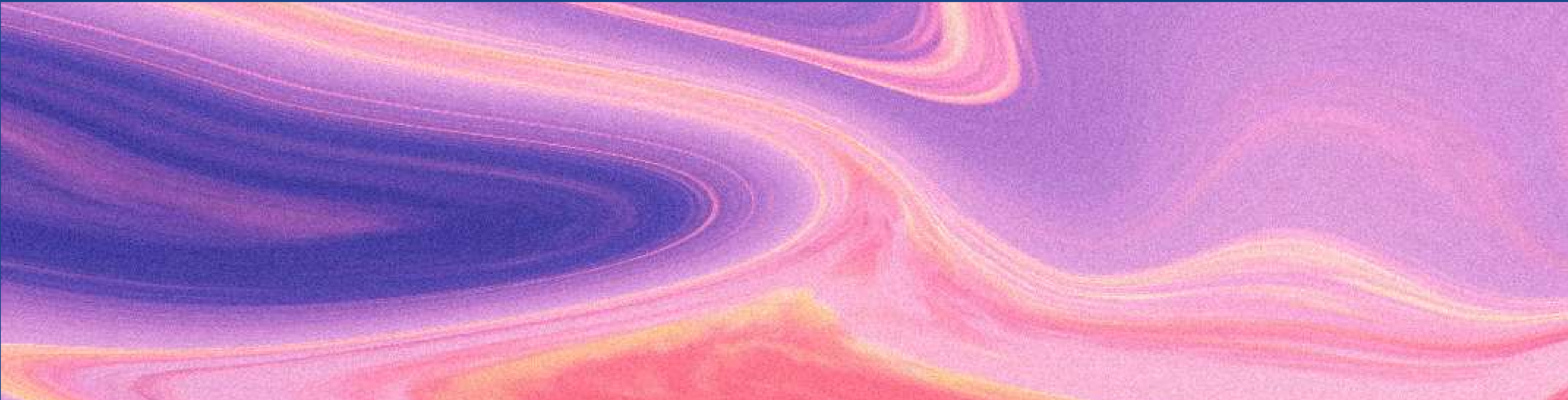


ลูกชิ้นเห็ดหอม

2.วัตถุประสงค์

ศึกษาและออกแบบกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาจากปลา NIL

ศึกษาการหาและวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา NIL



3.ขอบเขตการศึกษา

สถานที่ศึกษา

บริษัท ลูกชิ้นฟาร์มลักษณะ จำกัด ที่ตั้ง 54 หมู่ที่ 7 ต.ดอยหล่อ
อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50160

ศึกษาการออกแบบการจัดการการผลิตและการจัดการต้นทุนใน กระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา

ตั้งแต่การหาแหล่งวัตถุดิบในบริเวณรอบพื้นที่
การออกแบบการผลิต การผลิตลูกชิ้นปลา

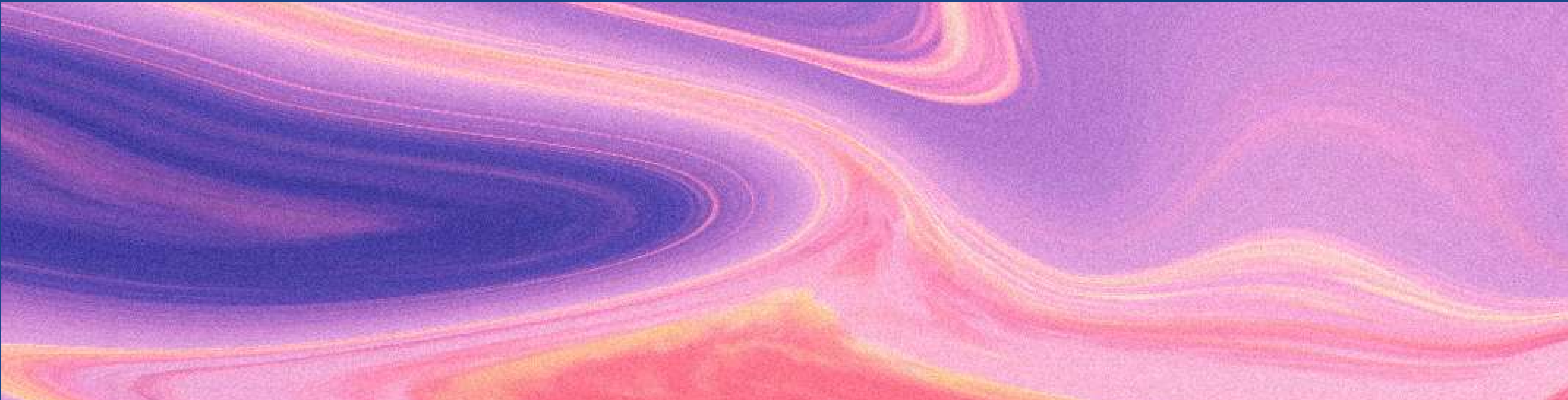
ชี้บ่งปัญหาและเสนอแนวทาง

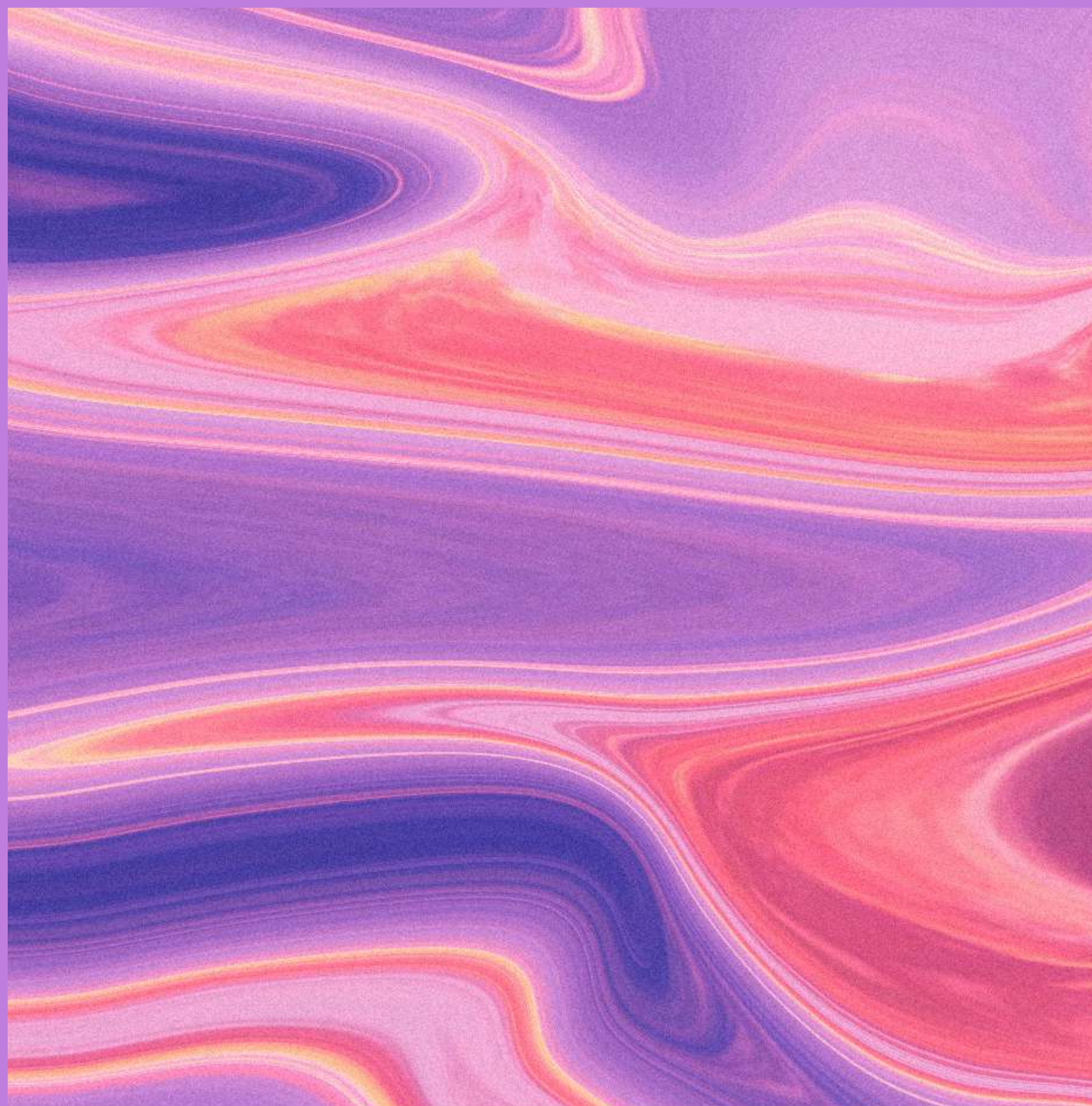
การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดความสูญเสียน้อยลง



4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงการออกแบบกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นปลาจากวัตถุดิบในบริเวณรอบพื้นที่
ทราบถึงต้นทุนการผลิตเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด





5.ระเบียบวิธี การทำโครงการ

กระบวนการผลิตจากบริษัท ผลิตลูกชิ้นปลาแม่ศรี



1. คัดเลือกเนื้อปลากรายที่มีคุณภาพ
2. นำเนื้อปลากรายที่คัดเลือกแล้วมาบดให้ละเอียด
3. ผสมเครื่องเทศกับเนื้อปลากรายที่บดละเอียดในเครื่องนวดแล้ว
4. นำเนื้อปลากรายที่ผ่านการผสมเครื่องเทศมาเข้าเครื่องปั้นดิน
5. นำลูกชิ้นปลากรายที่ได้ต้มให้สุก
6. นำลูกชิ้นปลากรายใส่ตะแกรงผึ่งให้เย็น
7. นำลูกชิ้นปลากรายชั่งน้ำหนักและบรรจุถุง
8. ผลิตภัณท์พร้อมจำหน่าย และ ใส่เข้าห้องเย็น

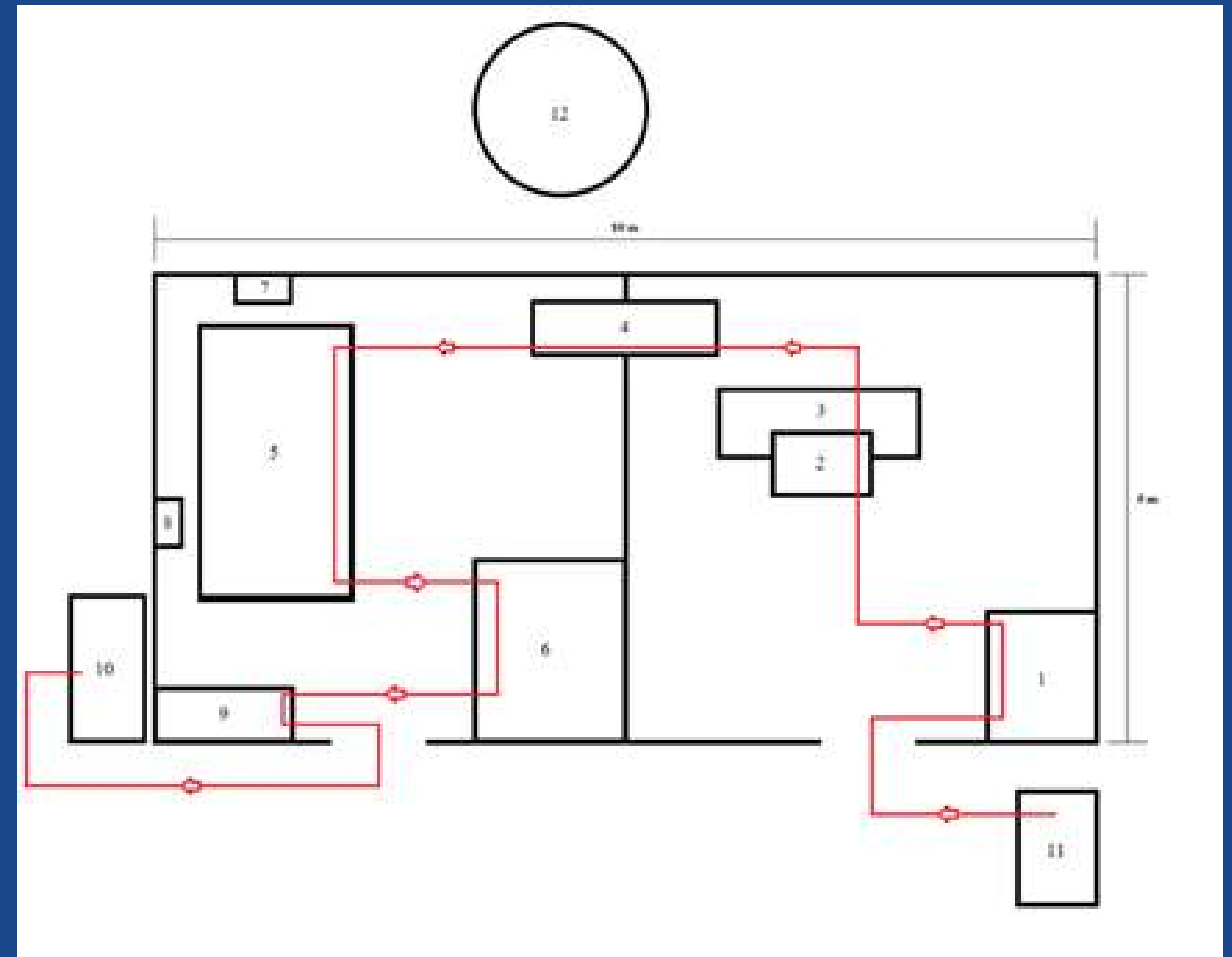
กระบวนการผลิตจากบริษัท อรุณิลูกชิ้นปลา

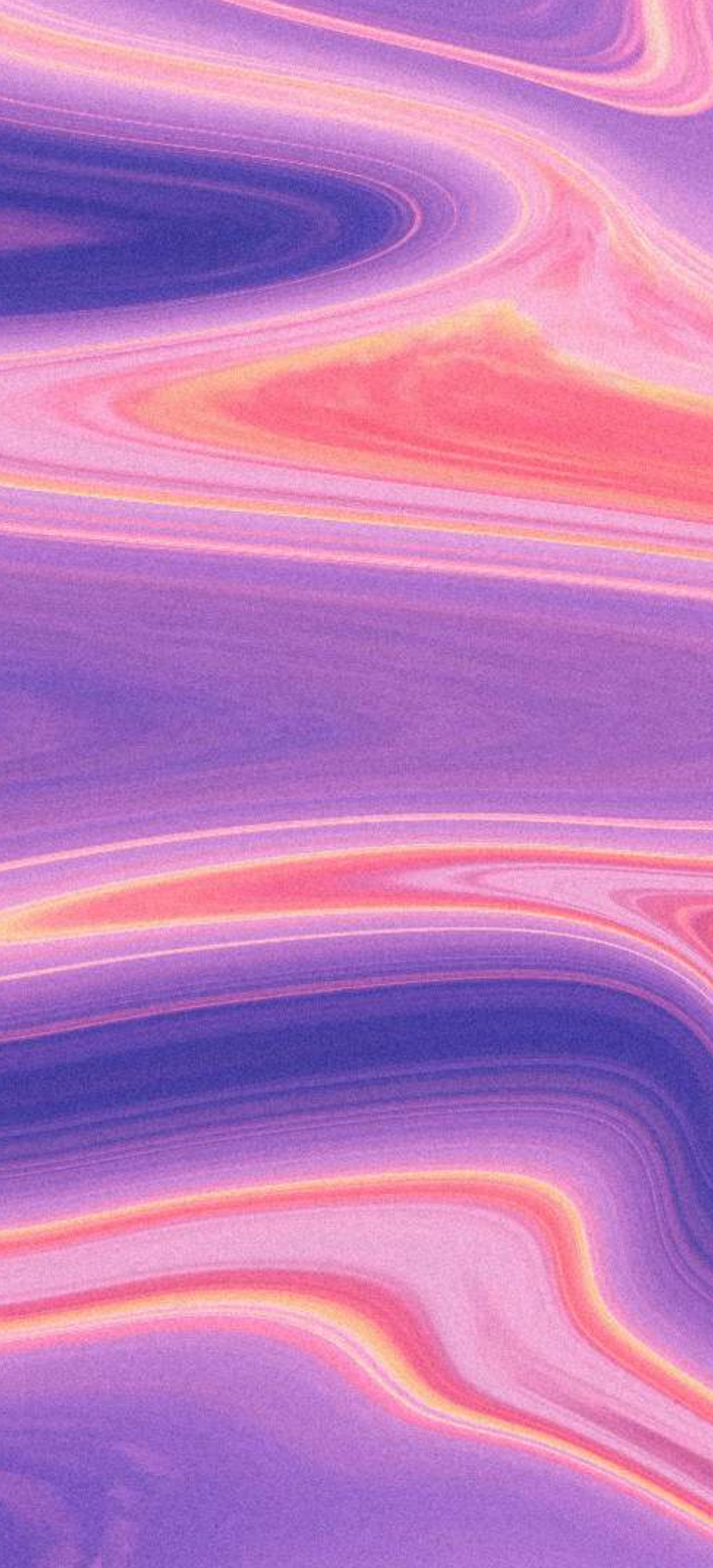


1. การล้างปลา การผลิตลูกชิ้นปลาเริ่มจากนำปลาสดมาล้างให้สะอาด
2. การคัดแยกเนื้อปลา แล่เอาเฉพาะเนื้อปลา (Fillet) ขูดเอาเนื้อปลาออกมาจากชิ้นปลา
3. การบดและสับผสม บดผสมให้ละเอียดในเครื่องสับผสม
ให้เข้ากับเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ พริกไทย และใส่น้ำแข็งสะอาดขณะบดลูกชิ้นปลา
อาจมีส่วนผสมของแป้ง เช่น แป้งมันสำปะหลังเกลือจะสกัดโปรตีนไมโอซิน (Myosin)
ออกจากกล้ามเนื้อปลา จะทำให้เกิดความเหนียว
4. การปั้น ปั้นให้เป็นลูกตามขนาดมาตรฐานของบริษัท
5. การต้ม ทำให้สุกในน้ำเดือด แล้วทำให้เย็นในน้ำเย็น
6. การบรรจุและการเก็บรักษาบรรจุในบรรจุภัณฑ์
อาจบรรจุด้วยเครื่องบรรจุสุญญากาศ (Vacuum Packaging) และเก็บรักษาที่
อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เพื่อชะลอการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์
(Microbial Spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogen)

แผนผังโรงงานการผลิตใน โรงงานจริงเบื้องต้น

- 1). เครื่องบด
- 2). เครื่องบีบ
- 3). หม้อต้มลูกชิ้น
- 4). จุดเชื่อมนำลูกชิ้นไปตากที่ตะแกรง
- 5). ที่พักตะแกรง
- 6). ที่บรรจุภัณฑ์
- 7). พัดลม1
- 8). พัดลม2
- 9). ที่วางบรรจุภัณฑ์ที่เสร็จแล้ว
- 10). ตู้เย็น
- 11). ถังเก็บเนื้อหมู เครื่องปรุงต่างๆ
และน้ำแข็ง
- 12). บ่อพักน้ำเสีย





5.2 ออกแบบกระบวนการผลิต

เนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการที่จะไม่ใช้แป้งเป็นส่วนผสม
แต่ต้องการใช้โซเดียม อัลจิเนต และ แคลเซียมคลอไรด์
ทำหน้าที่แทนแป้งและต้องการแค่ตัวเนื้อปลาเท่านั้น
กระบวนการผลิตจึงแตกต่างจากกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาทั่วไป

5.2.1 ออกแบบกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา

ได้มีการออกแบบกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา ร่วมกับทางคณะ
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ ออกแบบกระบวนการผลิต
ออกเป็น 10 ขั้นตอน

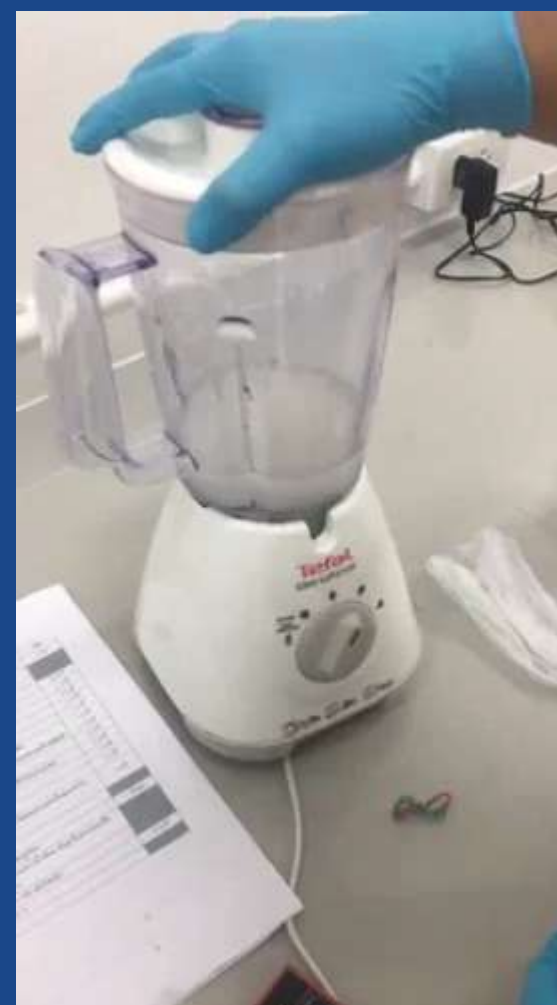


ขั้นตอน	เวลา
1. ละลายสาร โซเดียม อัลจิเนต และทำการเก็บแช่เย็นสาร แคลเซียมคลอไรด์	1 วัน
2. นำปลานิลไปล้างน้ำเปล่าให้สะอาด	
3. คัดแยกก้าง หัวปลา และหนังปลา ออกจากเนื้อปลานิล	
4. จัดเตรียมส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิต	
5. บดเนื้อปลานิลในเครื่องบดเนื้อ 2 รอบ	
6. นำเนื้อปลานิลบดใส่ในเครื่องตีผสม เร่งความเร็วระดับต่ำ	2 นาที
7. ตีผสมต่อ ด้วยความเร็วระดับปานกลาง จนเนื้อเข้ากัน	1 นาที
8. ใส่เกลือ ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	2 นาที
9. ใส่ผงปรุงรส ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	2 นาที
10. ตีผสมต่อ ด้วยความเร็วระดับปานกลาง จนเนื้อเข้ากัน	1 นาที
11. เติมน้ำ และ ส่วนผสมที่ละลายน้ำ แคลเซียมคลอไรด์ ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	1 นาที
12. เติมน้ำส่วนผสมที่ละลายน้ำ โซเดียม อัลจิเนต ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	1 นาที
13. ตีผสมต่อ ด้วยความเร็วระดับปานกลาง	2 นาที
14. ตีผสมต่อ ด้วยความเร็วระดับสูง จนเนื้อเข้ากัน	1 นาที
15. เติมหั่นควิน ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	1 นาที
16. ตีผสมต่อ ด้วยความเร็วระดับปานกลาง	2 นาที
17. หยุดเครื่องตีผสม แล้วใช้ไม้พายคนในเนื้อปลานิล และส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วตีผสมด้วยความเร็วระดับสูง	1 นาที
18. หยุดการตีผสม	
19. เทเนื้อปลาลงในถาดพลาสติก บ่มอุณหภูมิห้อง	1 นาที
20. ปั่นเป็นลูกกลมๆ ขนาดครึ่งช้อนนิ้วก้อยลงอ่างน้ำเดือด เมื่อลูกชิ้นสุกจะลอยขึ้นจากน้ำ จากนั้นตักออกสะเด็ดน้ำ แล้วนำไปพักให้เย็น	
21. นำผลิตภัณฑ์บรรจุลงถาดพลาสติก จากนั้นทำการปิดผนึก	

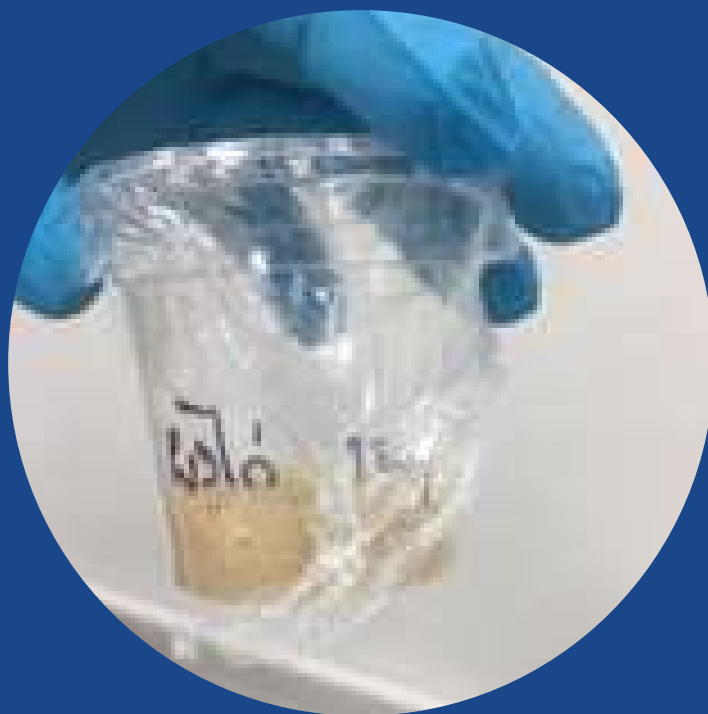
5.3 ทดสอบและดำเนินการกระบวนการผลิต



1. จัดเตรียมวัตถุดิบ ทำการเตรียมวัตถุดิบ โดยการละลายสาร โซเดียม อัลจิเนต และทำการเก็บแช่เย็นสาร แคลเซียมคลอไรด์ เป็นระยะเวลาหนึ่งวันก่อนทำการผลิตลูกชิ้นปลา
2. การล้างปลา นิล โดยนำปลานิลไปล้างน้ำเปล่าให้สะอาดก่อนที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิต
3. การคัดแยกเนื้อปลานิล ทำการคัดแยกเนื้อที่ต้องการของปลานิลออกจากตัวของปลานิล โดยส่วนที่ไม่ต้องการคือ หนังปลา และก้างปลา



4. จัดเตรียมส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา
นิล โดยส่วนผสมมีดังนี้ คือ
เกลือ 5 กรัม
แคลเซียมคลอไรด์ 1 กรัม
กลิ่นควัน 20 กรัม
ผงไก่ 15 กรัม



ผงไก่



กลิ่นควัน



แคลเซียมคลอไรด์

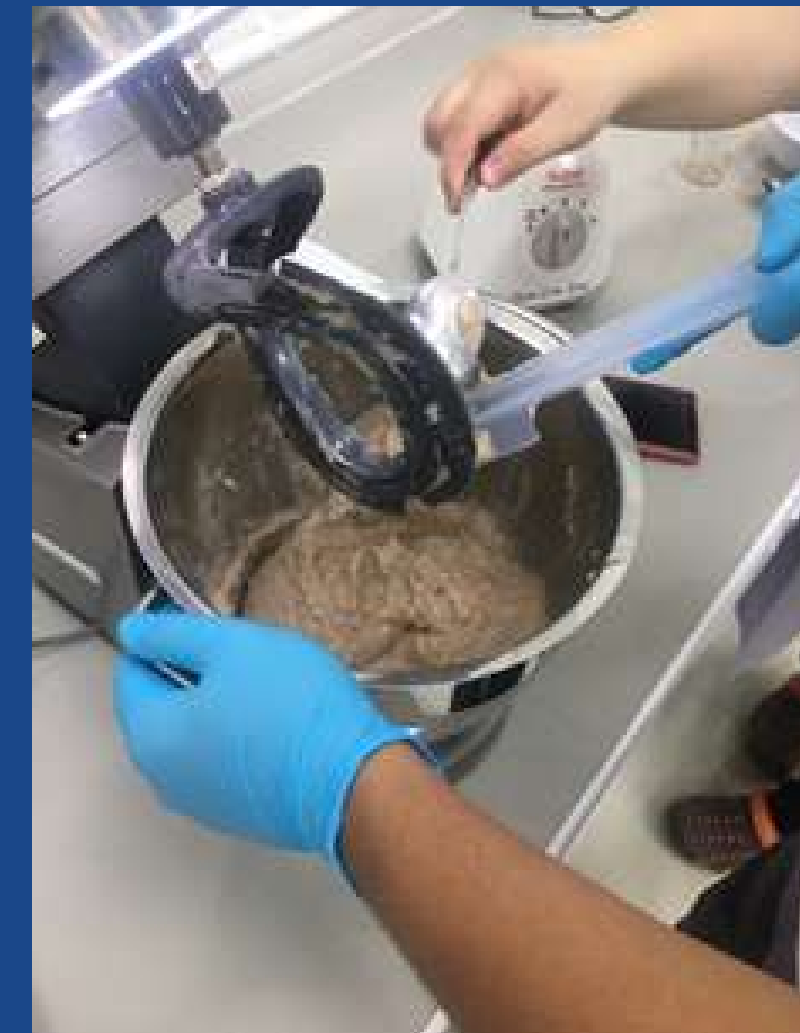


เกลือ

5. การบดเนื้อปลาฉลาม นำเนื้อปลาฉลามไปบดในเครื่องบดเนื้อ 2 รอบ



6. การตีผสมวัตถุดิบและส่วนผสมเข้าด้วยกัน นำเนื้อปลาบดใส่ในเครื่องตีผสม ด้วยความเร็วระดับต่ำ 2 นาที จากนั้นเร่งความเร็วเป็นระดับปานกลาง 1 นาที จากนั้น ใส่เกลือ และปรับความเร็วในการตีผสมเป็นระดับต่ำ 2 นาที และใส่ผงปรุงรสอีก 2 นาที จากนั้นเร่งความเร็วในการตีผสมเป็นระดับปานกลาง 1 นาที จากนั้นเติมน้ำ และส่วนผสม แคลเซียม คลอไรด์ ละลายน้ำ ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ 1 นาที และใส่ส่วนผสมละลายน้ำโซเดียมอัลจิเนต อีก 1 นาที จากนั้นเร่งความเร็วในการตีผสมเป็นระดับปานกลาง 2 นาที ตามด้วยเร่งความเร็วเป็นระดับสูง 1 นาที หลังจากนั้นค่อยๆเติมกลิ่นควัน ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ และตีผสมต่อด้วยความเร็วระดับปานกลาง 2 นาที จากนั้นหยุดเครื่องตีผสม ใช้ไม้พายคนในเนื้อปลาบดและส่วนผสมทั้งหมดเข้ากัน แล้วตีผสมด้วยความเร็วระดับสูง 1 นาที จากนั้นให้หยุดเครื่องตีผสม และหยุดการตีผสม



7. นำเนื้อปลาป่นที่ทำการตีผสมเรียบร้อยแล้วใส่ถุงพลาสติก บ่มอุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง
8. การปั้นลูกชิ้น เป็นการนำเนื้อปลาป่นที่บดและตีผสมเรียบร้อยแล้วมาปั้นให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.5 นิ้ว โดยประมาณ
9. การต้ม นำลูกชิ้นที่ได้ขนาดที่ต้องการลงในอ่างน้ำเดือด เมื่อลูกชิ้นสุกจะลอยขึ้นจากน้ำ จากนั้นตักออกสะเด็ดน้ำ แล้วนำไปพักให้เย็น



10. นำผลิตภัณฑ์บรรจุลงถุงพลาสติก จากนั้นทำการปิดผนึก



วิเคราะห์แผนภูมิการทดสอบของกระบวนการ

S	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง		แผนภูมิกระบวนการผลิต
	ครั้ง	เวลา (นาท)	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	
○							กิจกรรมทดสอบการผลิตลูกชิ้นเนื้อปลา จุดเริ่มต้นกิจกรรมนำปลานิลล้างน้ำเปล่าให้สะอาด จุดสิ้นสุดกิจกรรม บันทึกข้อมูล590612058 590612111 วัน / เดือน / ปี1/11/2562 ปัจจุบัน○ ปรับ○
➡							
□							
D							
▽							
รวม							
ระยะทาง(m)	เวลา (นาท)	สัญลักษณ์		รายละเอียดกิจกรรม			
	8.37	●➡□D▽		นำปลานิลล้างน้ำเปล่าให้สะอาด			
	14.26	●➡□D▽		ตัดแยกหาง หัวปลา และหางปลาออกจากเนื้อปลานิล			
	1.24	●➡□D▽		จัดเตรียมส่วนผสมวัตถุดิบ			
0.5	0.53	○➡□D▽		นำเนื้อปลาและส่วนผสมไปยังเครื่องบด			
	6.41	●➡□D▽		บดเนื้อปลานิลในเครื่องบดเนื้อ			
0.3	0.52	○➡□D▽		นำเนื้อปลานิลไปยังเครื่องตีผสม			
	17.12	●➡□D▽		นำเนื้อปลานิลบดใส่ในเครื่องตีผสมและใส่ส่วนผสมต่างๆ			
	2.36	●➡□D▽		ใช้ไม้พายคนในเนื้อปลานิล และส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน			
	1.02	●➡□D▽		ตีผสมเนื้อปลานิลด้วยความเร็วระดับสูง			
	1.38	●➡□D▽		เทเนื้อปลาลงในภาชนะ			
4.5	3.40	○➡□D▽		นำเนื้อปลาไปยังโต๊ะวางเพื่อปั้นเนื้อปลานิล			
	8.39	●➡□D▽		ปั้นลูกชิ้นปลานิล			
1.2	1.37	○➡□D▽		นำลูกชิ้นไปยังหม้อต้ม			
	12.36	●➡□D▽		ต้มลูกชิ้นปลานิล			
1.2	1.42	○➡□D▽		นำลูกชิ้นปลานิลมาไว้ยังโต๊ะวาง			
	6.34	●➡□D▽		นำลูกชิ้นบรรจุลงในถุงพลาสติก			



การทดสอบกระบวนการผลิตครั้งที่ 2



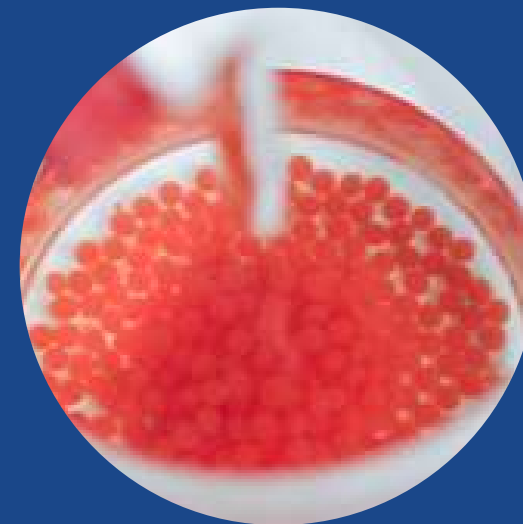
โดยการทดลองครั้งที่สอง
ได้มีการปรับเปลี่ยนส่วน
ผสมโดยการใช้ใช้ขาวผง ซึ่ง
มีส่วนช่วยในการจับตัวของ
เนื้อสัมผัสให้มีความเหนียว
มากขึ้น และนำผงปรุงรสหมู
มาใช้แทนกลิ่นควัน



ขั้นตอนกระบวนการ ผลิตของการ ทดลองครั้งที่2

1. การจัดเตรียมวัตถุดิบ

โดยการจัดเตรียมวัตถุดิบนั้นทางผู้วิจัยได้มีการเตรียมวัตถุดิบ
โซเดียม อัลจิเนต และ แคลเซียมคลอไรด์ก่อนที่จะมีการทำ
กระบวนการผลิตโดยได้มีการทำการละลายสารโซเดียมอัลจิเนต
เนื่องจากในตอนแรกนั้นสารโซเดียม อัลจิเนต มีสถานะที่เป็นผง แต่
เนื่องจากเราต้องการสาร โซเดียม อัลจิเนตในสถานะที่เป็นน้ำจึงมีการ
แช่น้ำละลายสารก่อนที่จะนำไปเข้าสู่ในขั้นตอนกระบวนการผลิตลูกชิ้น
ปลาปิ้ง และมีการแช่แข็งสาร แคลเซียมคลอไรด์ เป็นระยะเวลา 1 วัน
ก่อนทำการผลิตและการจัดเตรียมปลาปิ้ง





2. การล้างปลาสด

ผู้วิจัยทำการล้างปลาสดก่อนที่จะนำมาเข้าสู่กระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาสดเพื่อสุขอนามัยและความสะอาดของผลิตภัณฑ์ในการผลิตลูกชิ้นปลาสด

3. การคัดแยกเนื้อปลาสด

ผู้วิจัยทำการคัดแยกเนื้อปลาสดออกจากตัวปลาสด โดยผู้วิจัยต้องการแค่เนื้อจากปลาสดเท่านั้นในการทำกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาสด เพื่อสุขอนามัย และจุดประสงค์ในการที่ผู้ป่วยสามารถทานลูกชิ้นปลาสดที่ทางผู้วิจัยได้ทำการผลิตได้

4. การจัดเตรียมส่วนผสมส่วนผสมที่ใช้การทดสอบครั้งที่ 2

4.1 ไข่ขาวผง 3 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม



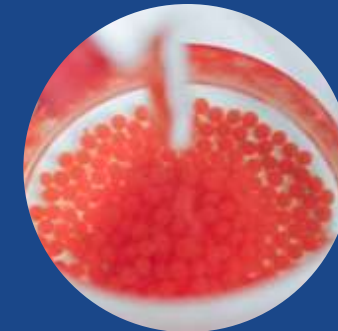
4.2 ผงปรุงรสหมู 1.5 กรัมต่อ เนื้อปลา 100 กรัม



4.3 เกลือ 1.5 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม



4.4 สารโซเดียมอัลจิเนต 1 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม



4.5 สารแคลเซียมคลอไรด์ 0.1 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม



4.6 น้ำเปล่า 40 กรัม ต่อ เนื้อปลา 100 กรัม และ น้ำแข็ง 15 กรัม ต่อ เนื้อปลา 100 กรัม



5. การบดเนื้อปลาฉลาม

ผู้วิจัยได้ทำการบดเนื้อปลาฉลามให้เป็นเนื้อละเอียดในเครื่องบดเนื้อ โดยจะทำการบดเนื้อปลาฉลาม 2 รอบเพื่อให้มีเนื้อที่ละเอียดมากขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิต

"



6. การตีผสมวัตถุดิบและส่วนผสมเข้าด้วยกัน ในกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลา

- 6.1 นำเนื้อปลานิลสดที่มีเนื้อละเอียดเรียบร้อยแล้วใส่ในเครื่องตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ 2 นาที
- 6.2 เร่งความเร็วเป็นระดับปานกลาง 1 นาที
- 6.3 นำเกลือมาใส่ในเครื่องตีผสม
- 6.4 ปรับความเร็วในการตีผสมเป็นระดับต่ำ 2 นาที
- 6.5 นำส่วนผสมปรุงรสหมูใส่ในเครื่องตีผสมและตีผสมต่อเป็นเวลา 2 นาที
- 6.6 เร่งความเร็วเครื่องตีผสมในการตีผสมเป็นระดับปานกลาง 1 นาที
- 6.7 นำน้ำเปล่าสะอาด และสาร แคลเซียม คลอไรด์ที่ละลายน้ำเรียบร้อยแล้ว ลดความเร็วเครื่องผสมในการตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ 1 นาที
- 6.8 ตีผสมเป็นระยะเวลา 1 นาที
- 6.9 เร่งความเร็วเครื่องตีผสมในการตีผสมเป็นระดับปานกลาง 2 นาที
- 6.10 เร่งความเร็วเครื่องตีผสมในการตีผสมเป็นระดับสูง 1 นาที





6.11 ใส่ไข่ขาวผง และลดความเร็วเครื่องตีผสมในการตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำเป็นเวลา 1 นาที

6.12 เร่งความเร็วเครื่องตีผสมในการตีผสมด้วยความเร็วระดับปานกลาง 2 นาที

6.13 หยุดเครื่องตีผสม

6.14 นำไม้พายคนในเนื้อปลานิลและส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน

6.15 เปิดเครื่องตีผสมและตีผสมต่อด้วยความเร็วระดับสูงเป็นเวลา 1 นาที

6.16 กดหยุดเครื่องตีผสม

6.17 หยุดการตีผสม



7. นำเนื้อปลาป่นที่ทำการตีผสมเรียบร้อยแล้ว บรรจุถุงพลาสติก และปั๊มสุญญากาศ 1 ชั่วโมง

หลังจากตีผสมเนื้อปลาป่นโดยที่กล่าวไปในข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ตอนที่กล่าวมาแล้ว นำเนื้อปลาป่นมาบรรจุถุงพลาสติก และปั๊มสุญญากาศ
ห้อง เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อรอทำกระบวนการขั้นตอนการผลิตต่อไป

8. การปั้นลูกชิ้น

นำเนื้อปลาป่นที่ทำการบดและตีผสม
เรียบร้อยแล้วมาปั้นเป็นลูกกลม
ขนาดครึ่งช้อนนิ้วก้อย หรือตามขนาดที่
เราต้องการ



9. การต้มเนื้อปลาฉลาม



ผู้วิจัยจะนำเนื้อปลาฉลามที่เราทำการปั่นได้ ขนาดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.5 นิ้ว โดยประมาณ จึงนำไปต้มใน หม้อต้มในน้ำเดือดที่มีอุณหภูมิอยู่ที่ ประมาณ 100 องศาเซลเซียส โดยที่เมื่อลูกชิ้นปลาฉลามสุกได้ที่แล้วลูก ชิ้นปลาฉลามจะลอยขึ้นจากน้ำ

10. บรรจุลูกชิ้นปลาฉีก

ในถุงพลาสติกใบลอน นำลูกชิ้นปลาฉีกที่ทำการต้มเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ไปบรรจุลงในถุงใบลอน ถุงละ 100 กรัม





**11. นำผลิตภัณฑ์ไปนั่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 องศา
เซลเซียส**

12. นำผลิตภัณฑ์เก็บแช่เย็น

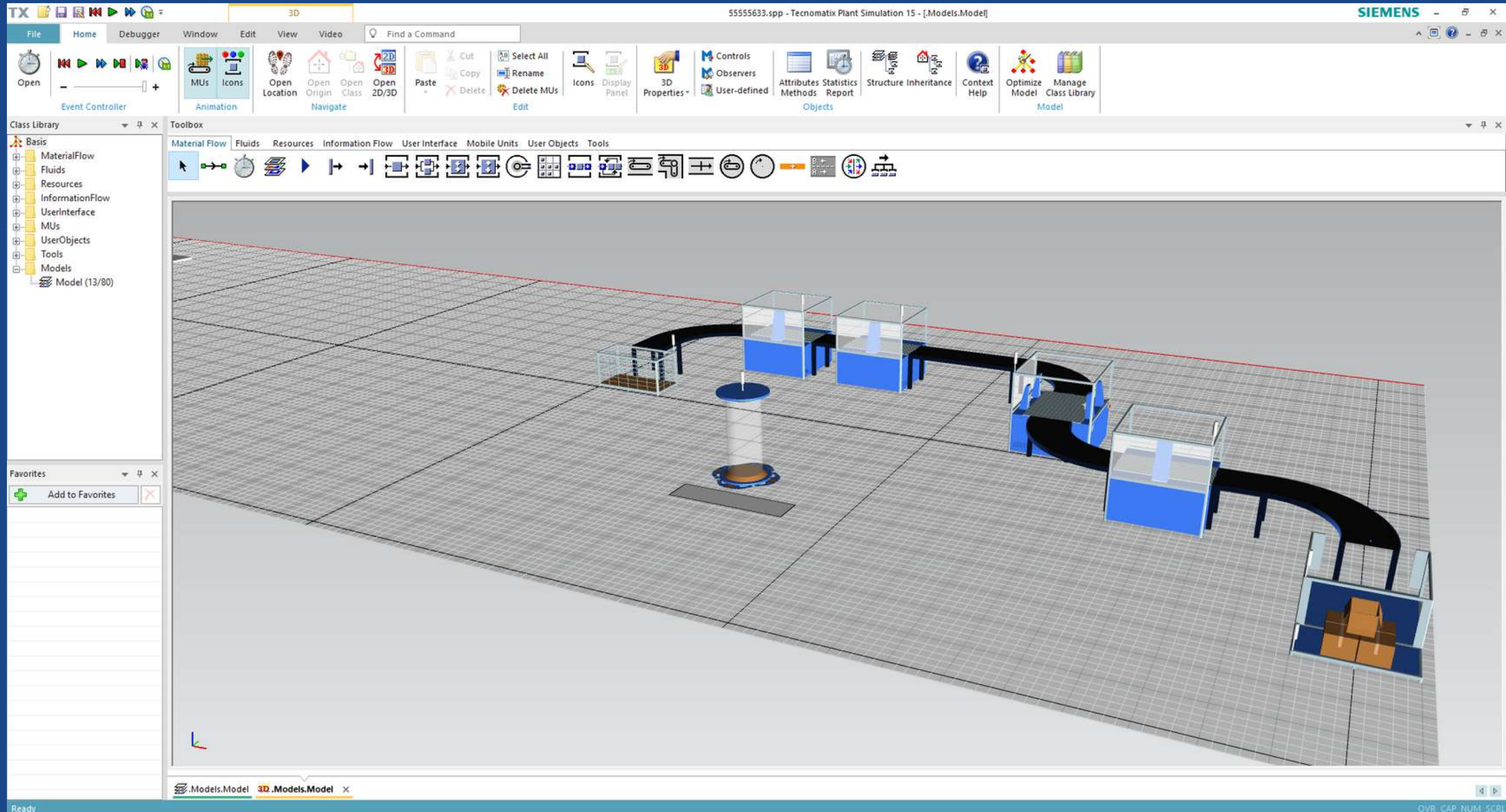
วิเคราะห์แผนภูมิการทดสอบของกระบวนการ

S	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง		แผนภูมิกระบวนการผลิต
	ครั้ง	เวลา (นาท)	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	
○							กิจกรรม ทดสอบการผลิตลูกชิ้นเนื้อปลาครั้งที่ 2 <u>จุดเริ่มต้นกิจกรรม</u> นำปลานิลล้างน้ำเปล่าให้สะอาด <u>จุดสิ้นสุดกิจกรรม</u> นำลูกชิ้นบรรจุลงในถุงพลาสติก ผู้บันทึกข้อมูล 590612058 590612111 วัน / เดือน / ปี 15/01/2563 ปัจจุบัน ○ ปรับปรุง○
➡							
□							
D							
▽							
รวม							
ระยะทาง (เมตร)		เวลา (นาท)		สัญลักษณ์		รายละเอียดกิจกรรม	
		10.25		●➡□D▽		นำปลานิลล้างน้ำเปล่าให้สะอาด	
		16.11		●➡□D▽		ตัดแยกก้าง หัวปลา และหนังปลาออกจากเนื้อปลานิล	
		2.43		●➡□D▽		จัดเตรียมส่วนผสมวัตถุดิบ	
0.5	0.49			○➡□D▽		นำเนื้อปลาและส่วนผสมไปยังเครื่องบด	
	6.30			●➡□D▽		บดเนื้อปลานิลในเครื่องบดเนื้อ	
0.3	1.13			○➡□D▽		นำเนื้อปลานิลไปยังเครื่องตีผสม	
	2.00			●➡□D▽		นำเนื้อปลานิลบดใส่ในเครื่องตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ	
	1.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับกลาง	
	2.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ และเติมเกลือและผงปรุงรส	
	2.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับกลาง	
	1.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ และเติมสารแคลเซียมคลอไรด์ และน้ำเปล่า	
	1.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ และเติมสารโซเดียมอัลจีเนต	
	2.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับกลาง	
	1.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับสูง	
	1.00			●➡□D▽		ตีผสมด้วยความเร็วระดับต่ำ และเติมไข่ขาวผง	

วิเคราะห์แผนปฏิบัติการทดสอบของกระบวนการ (ต่อ)

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาทีก)	สัญลักษณ์	รายละเอียดกิจกรรม
	2.00	●⇒□▷▽	ตีผสมด้วยความเร็วระดับปานกลาง
	2.36	●⇒□▷▽	ใช้ไม้พายคนในเนื้อปลานิล และส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน
	1.00	●⇒□▷▽	ตีผสมด้วยเนื้อปลานิลความเร็วระดับสูง
	1.58	●⇒□▷▽	เทเนื้อปลาลงในภาชนะ
4.5	4.10	○⇒□▷▽	นำเนื้อปลาไปยังโต๊ะวางเพื่อปั้นเนื้อปลานิล
	10.41	●⇒□▷▽	ปั้นลูกชิ้นปลานิล
1.2	1.37	○⇒□▷▽	นำลูกชิ้นไปยังหม้อต้ม
	14.22	●⇒□▷▽	ต้มลูกชิ้นปลานิล
1.2	1.55	○⇒□▷▽	นำลูกชิ้นปลานิลมาไว้ยังโต๊ะวาง
	8.20	●⇒□▷▽	นำลูกชิ้นบรรจุลงในถุงพลาสติก

ได้ทำการทดลอง และทดสอบการออกแบบกระบวนการผลิต ในโปรแกรม TECHONOMATIX PLANT SIMULATION



การดำเนินกระบวนการผลิตจริง



ได้มีการดำเนินกระบวนการผลิตจริงที่โรงงาน บริษัท
ลูกชิ้นฟาร์มลักษณะ ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ
จังหวัดเชียงใหม่
โดยการผลิตครั้งนี้ได้ใช้เนื้อปลาทั้งหมด 6 กิโลกรัม

1. การจัดเตรียมวัตถุดิบ

ได้มีการจัดเตรียมสารโซเดียมอัลจิเนต และ
แคลเซียมคลอไรด์ ละลายน้ำ และแช่เย็นเป็น
ระยะเวลา 1 วัน เช่นเดียวกับการทดลองก่อน
หน้า

และมีการสั่งซื้อปลาnilจากกระชังในบริเวณ
ใกล้เคียง ทั้งหมด 10 กิโลกรัม



2. การล้างปลาฉลาม

ได้มีการนำปลาฉลามมาล้างน้ำ
เปล่าสะอาด เพื่อสุขอนามัย
และความสะอาดของ
ผลิตภัณฑ์ในการผลิตลูกชิ้น
ปลาฉลาม

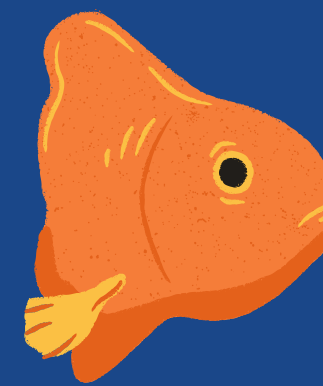


3. การคัดแยกเนื้อปลานิล

ผู้วิจัยทำการคัดแยกเนื้อปลานิลออกจากตัวปลานิล โดยผู้วิจัยต้องการแค่เนื้อจากปลานิลเท่านั้น ในการทำกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลานิล โดยหลังจากคัดแยกแล้ว ได้ปริมาณเนื้อปลาทั้งหมด 6 กิโลกรัม

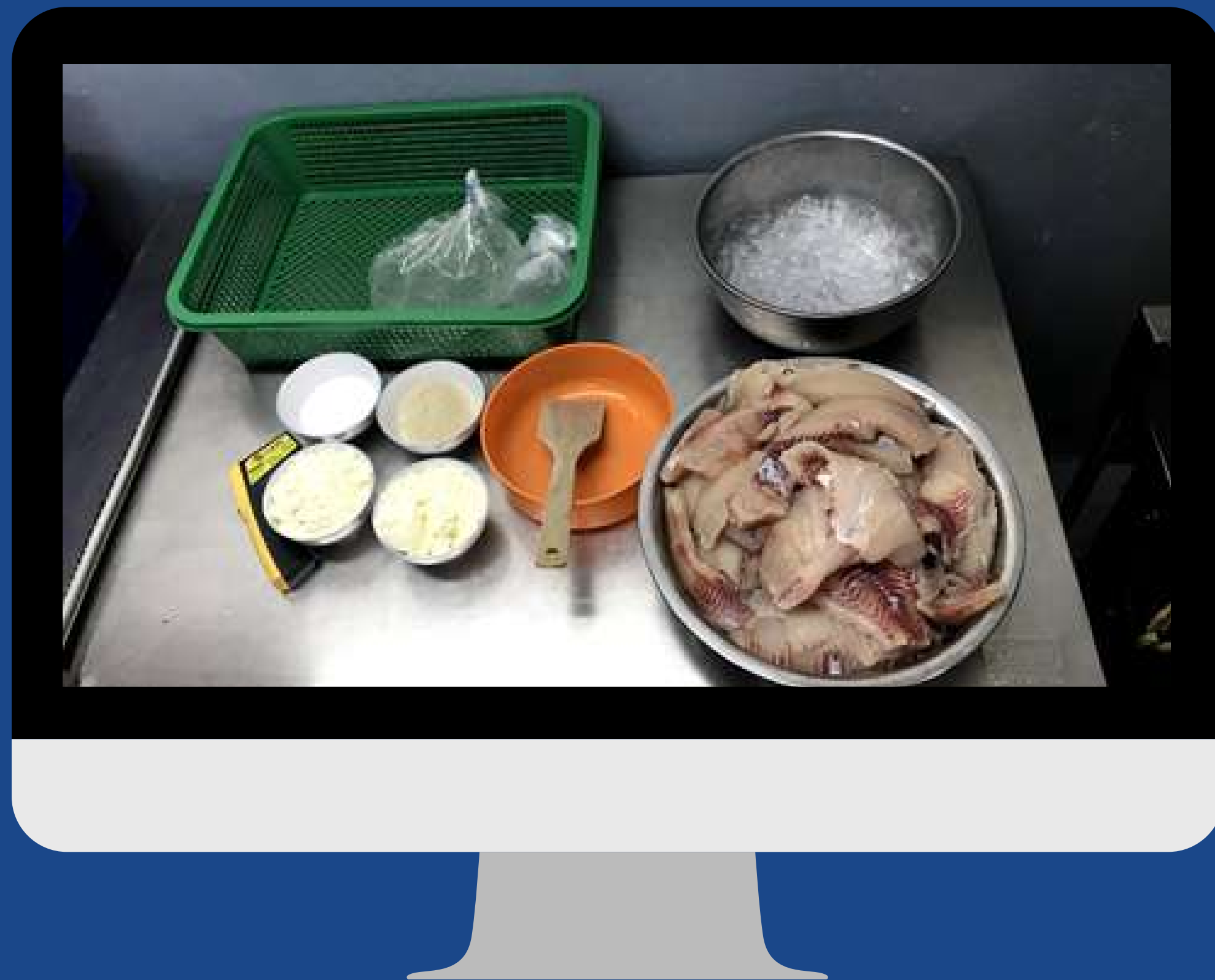


4. การจัดเตรียมส่วนผสม



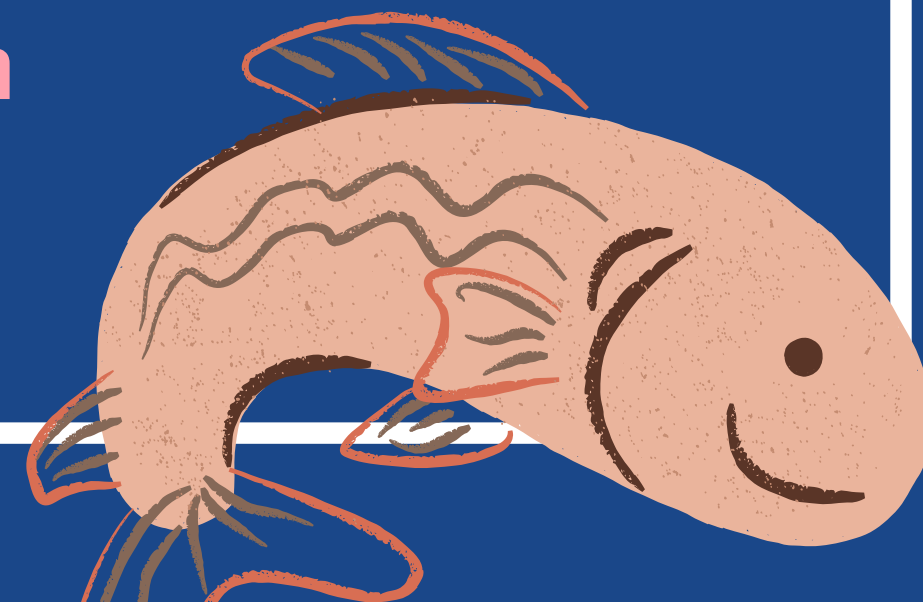
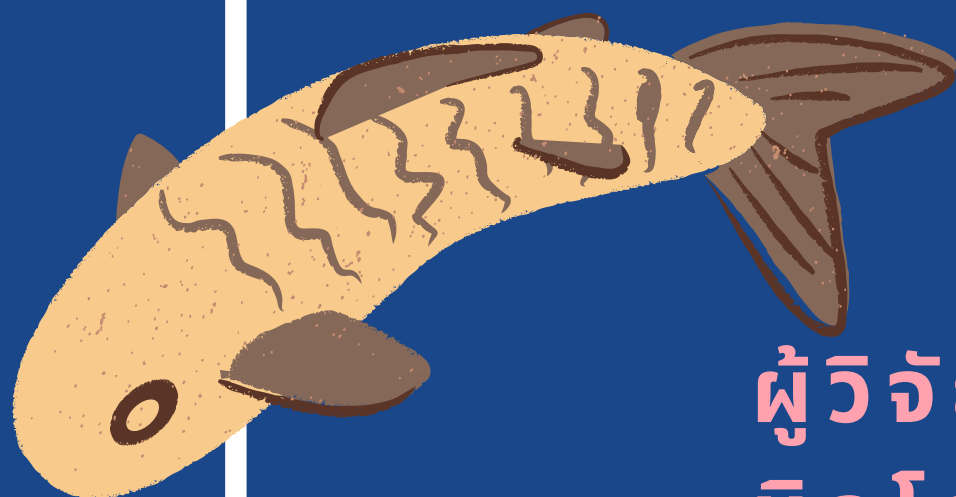
ส่วนประกอบ	กรัม
เนื้อปลานิลบด	6000
ไข่ขาวผง	180
ผงปรุงรสหมู	90
เกลือ	90
โซเดียม <u>อัลจิเนต</u>	18
แคลเซียม คลอไรด์	6
น้ำเปล่าทั้งหมด	2400
แบ่งละลาย โซเดียม <u>อัลจิเนต</u>	1260
แบ่งละลาย แคลเซียม คลอไรด์	240
น้ำแข็ง	900

4. การจัดเตรียมส่วนผสม



5. การบดเนื้อปลานิล และ การตีผสมวัตถุดิบและ ส่วนผสมเข้าด้วยกัน

ผู้วิจัยทำการคัดแยกเนื้อปลานิลออกจากตัวปลานิล โดยผู้วิจัยต้องการแค่เนื้อจากปลานิลเท่านั้น ในการทำกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลานิล โดยหลังจากคัดแยกแล้ว ได้ปริมาณเนื้อปลา ทั้งหมด 6 กิโลกรัม



- ค่อยๆทำการใส่เนื้อปลาลงไปในจานสับผสมของตัวเครื่องจักร โดยระหว่างการสับผสมทำการใส่น้ำ แฉียงลงไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาอุณหภูมิของเนื้อปลาไว้เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นหยุดเครื่องสับผสมชั่วคราว





- ทำการสับผสมต่ออีก 2 นาที หลังจากนั้น ค่อยๆใส่เกลือลงไป แล้วสับผสมต่ออีก 2 นาที จากนั้นหยุดเครื่องสับผสมชั่วคราว

- เมื่อทำการสับผสมต่อ
ค่อยๆใส่ผงปรุงรสหมูลงไปจนหมด
แล้วสับผสมต่ออีก 2 นาที แล้วค่อยๆ
ใส่ไข่ขาวลงไปจนหมด
แล้วสับผสมต่ออีก 3 นาที

- ค่อยๆทำการใส่น้ำเปล่าสะอาด
และสาร แคลเซียม คลอไรด์ ที่ละลาย
น้ำเรียบร้อยแล้ว ลงไป จากนั้นสับผสม
ต่ออีก 2
นาที หลังจากนั้นหยุดเครื่องสับผสม
ชั่วคราว





เมื่อทำการสับผสมต่อ ใส่สาร
โซเดียม อัลจิเนต ที่ละลายน้ำ
เรียบร้อยแล้ว

ทำการสับผสมต่ออีก 2 นาที จาก
นั้นหยุดเครื่อง นำเนื้อที่สับผสม
แล้วใส่ภาชนะ



6. การป้อน และต้มเนื้อปลาฉลาม

- นำเนื้อปลาที่สับผสมแล้วใส่ลงในเครื่องปั่น โดยทำเป็นสองขนาด คือ 1 นิ้ว และ 1.5 นิ้ว นำลงไปต้มในหม้อต้มในน้ำเดือดที่มีอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 100 องศาเซลเซียส โดยที่เมื่อลูกชิ้นปลาบิლสุกได้ที่แล้วลูกชิ้นปลาบิลจะลอยขึ้นจากน้ำ



7. การฟักลูกขึ้นปลา

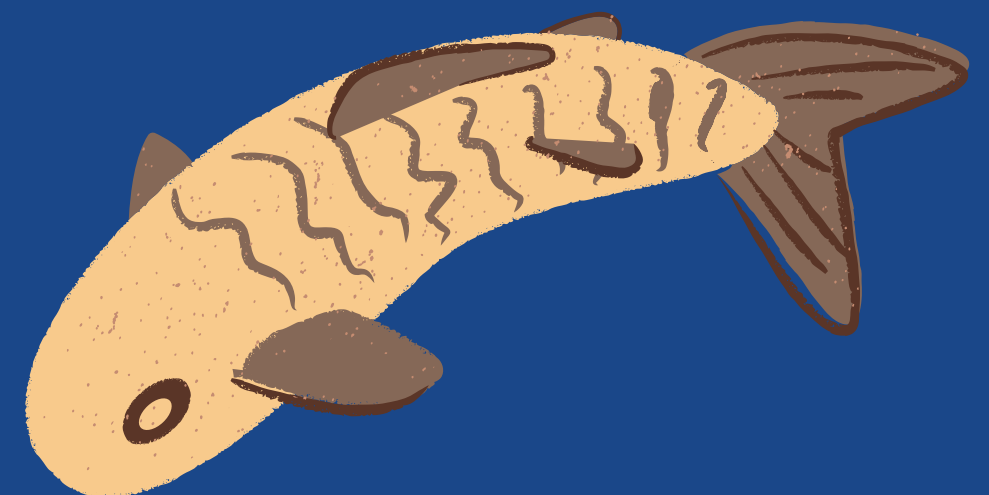
โดยการนำลูกขึ้นที่ต้มสุกแล้วมาฟักที่
ตะแกรงโดยมีพัดลมเป่าเพื่อให้ได้
อุณหภูมิตามต้องการ ก่อนจะนำไป
บรรจุภัณฑ์





8. การบรรจุภัณฑ์

นำลูกชิ้นปลาที่พักเสร็จแล้วมาชั่ง
น้ำหนัก แล้วบรรจุภัณฑ์ในถุง
พลาสติก





วิเคราะห์แผนภูมิของกระบวนการผลิตจริง

แผนภูมิกระบวนการผลิตจริงของลูกชิ้นเนื้อปลาชนิดขนาดเล็ก

S	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง		แผนภูมิกระบวนการผลิต
	ครั้ง	เวลา (นาที)	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	
○							<u>กิจกรรม</u> การผลิตลูกชิ้นเนื้อปลานิลขนาดเล็ก <u>จุดเริ่มต้นกิจกรรม</u> ละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์ <u>จุดสิ้นสุดกิจกรรม</u> นำผลิตภัณฑ์เก็บในตู้แช่เย็น ผู้บันทึกข้อมูล 590612058 590612111 วัน / เดือน / ปี 1/11/2562 ปัจจุบัน ○ ปรับปรุง○
➡							
□							
D							
▽							
รวม							
ระยะทาง (เมตร)		เวลา (นาที)		สัญลักษณ์		รายละเอียดกิจกรรม	
		1.00		●➡□D▽		ละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์	
		86,400		○➡□■D▽		พักสารละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์	
		9.17		●➡□D▽		จัดเตรียมวัตถุดิบให้พร้อมใช้งาน	
		3.42		○➡■D▽		ชั่งส่วนผสมตามที่ได้กำหนดไว้	
		5.48		●➡□D▽		เตรียมเครื่องสับผสมและเครื่องปั้นลูกชิ้น	
		4.23		●➡□D▽		ทำการตีผสมเนื้อปลานิล	
		1.19		●➡□D▽		เติมน้ำแข็ง เกสลิ้อ ผงปรุงรส และตีผสม	
		1.40		●➡□D▽		ตีผสมเนื้อปลาต่อ	
		1.51		●➡□D▽		เติมน้ำและส่วนผสมที่ละลายแคลเซียมคลอไรด์ และตีผสม	
		1.21		●➡□D▽		เติมส่วนผสมที่ละลายโซเดียมอัลจิเนต และตีผสม	
		5.36		●➡□D▽		ตีผสมเนื้อปลาต่อ	
		1.12		●➡□D▽		หยุดการตีผสม และใช้ไม้พายคนเนื้อปลานิล	
		0.34		○➡□D▽		นำเนื้อปลานิลบดนำไปยังเครื่องปั้นลูกชิ้น	
		5.10		●➡□D▽		นำเนื้อปลาปั้นลูกชิ้นขนาดเล็กโดยเครื่องปั้นลูกชิ้น	
		5.03		●➡□D▽		ต้มลูกชิ้นในหม้อน้ำเดือด 70 องศาเซลเซียส	
		3.08		●➡□D▽		ใส่ลูกชิ้นปลานิลที่สุกแล้วในตะกร้าเคื่อนย้าย	

แผนภูมิกระบวนการผลิตจริงของลูกชิ้นเนื้อปลาขนาดเล็ก (ต่อ)

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาท.)	สัญลักษณ์	รายละเอียดกิจกรรม
	0.14	○ ➡ □ ▢ ▽	นำลูกชิ้นปลาไปย่างตะแกรงพักลูกชิ้น
	5.12	○ ⇨ □ ▢ ▽	พักลูกชิ้นให้มีอุณหภูมิคงที่
	3.07	○ ⇨ ■ ▢ ▽	บรรจุลงถุงในส่อบนถุงละ 100 กรัม
		○ ⇨ □ ▢ ▴	นำผลิตภัณฑ์เก็บในตู้แช่เย็น

แผนภูมิกระบวนการผลิตจริงของลูกชิ้นเนื้อปลาชนิดขนาดใหญ่

S	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง		แผนภูมิกระบวนการผลิต
	ครั้ง	เวลา (นาที)	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	
○							กิจกรรม การผลิตลูกชิ้นเนื้อปลานิลขนาดใหญ่ จุดเริ่มต้นกิจกรรม ละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์ จุดสิ้นสุดกิจกรรม นำผลิตภัณฑ์เก็บในตู้แช่เย็น ผู้บันทึกข้อมูล 590612058 590612111 วัน / เดือน / ปี 1/11/2562 ปัจจุบัน ○ ปรับปรุง○
➡							
□							
D							
▽							
รวม							
ระยะทาง (เมตร)		เวลา (นาที)		สัญลักษณ์		รายละเอียดกิจกรรม	
		1.00		●➡□D▽		ละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์	
		86,400		○➡□■▽		พักการละลายโซเดียมอัลจิเนต และแคลเซียมคลอไรด์	
		9.17		●➡□D▽		จัดเตรียมวัตถุดิบให้พร้อมใช้งาน	
		3.42		○➡■D▽		ชั่งส่วนผสมตามที่ได้กำหนดไว้	
		5.48		●➡□D▽		เตรียมเครื่องสับผสมและเครื่องปั้นลูกชิ้น	
		4.23		●➡□D▽		ทำการตีผสมเนื้อปลานิล	
		1.19		●➡□D▽		เติมน้ำแข็ง เกลือ ผงปรุงรส และตีผสม	
		1.40		●➡□D▽		ตีผสมเนื้อปลาต่อ	
		1.51		●➡□D▽		เติมน้ำและส่วนผสมที่ละลายแคลเซียมคลอไรด์ และตีผสม	
		1.21		●➡□D▽		เติมส่วนผสมที่ละลายโซเดียมอัลจิเนต และตีผสม	

แผนภูมิกระบวนการผลิตจริงของลูกชิ้นเนื้อปลาขนาดใหญ่ (ต่อ)

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาท.)	สัญลักษณ์	รายละเอียดกิจกรรม
	5.36	● ⇨ □ ▢ ▽	ตีผสมเนื้อปลาค้อ
	1.12	● ⇨ □ ▢ ▽	หยุดการตีผสม และใช้ไม้พายคนเนื้อปลานิล
	0.18	○ ⇨ □ ▢ ▽	นำเนื้อปลานิลบดนำไปยังเครื่องปั้นลูกชิ้น
	1.58	● ⇨ □ ▢ ▽	นำเนื้อปลาปั้นลูกชิ้นขนาดใหญ่โดยเครื่องปั้นลูกชิ้น
	1.48	● ⇨ □ ▢ ▽	ต้มลูกชิ้นในหม้อน้ำเดือด 70 องศาเซลเซียส
	1.02	● ⇨ □ ▢ ▽	ใส่ลูกชิ้นปลานิลที่สุกแล้วในตะกร้าเคสื่อน้ำย
	0.12	○ ⇨ □ ▢ ▽	นำลูกชิ้นปลานิลไปยังตะแกรงพักลูกชิ้น
	5.12	○ ⇨ □ ▢ ▽	พักลูกชิ้นให้มีอุณหภูมิคงที่
	3.07	○ ⇨ ■ ▢ ▽	บรรจุลงถุงในส่อบนถุงละ 100 กรัม
		○ ⇨ □ ▢ ▽	นำผลิตภัณฑ์เก็บในตู้แช่เย็น

การวิเคราะห์แผนการควบคุมการผลิต

() Prototype () Pre-launch (X) Production			Key Contact/Phone			Date (Orig.)		Date (Rev.)				
Part Number/Latest Level			Core Team			Customer Engineering Approval/Date (If Req'd)						
Part Name/Description ลูกชิ้นปลาสำหรับผู้มีปัญหากลืนลำบาก			Supplier/Plant Approval/Date			Customer Quality Approval/Date (If Req'd)						
Supplier/Plant		Supplier Code	Customer Quality Approval/Date (If Req'd)			Other Approval/Date (If Req'd)						
Part/Process Number	Process Name/ Operation Description	Machine Device, Jlg, Tools ForMtg.	Characteristics			Special Char.	Method					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product/Process Specification/ Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Size	Freq.	Control Method	
1	จัดเตรียมวัตถุดิบ			ตรวจสอบ คุณภาพ และปริมาณของ วัตถุดิบ			เนื้อปลามี คุณภาพ ที่ดีไม่เละ	สายตา, เนื้อสัมผัส	100%	ทุก lot		คัดแยกวัตถุดิบ ไม่ได้คุณภาพออก
							สารละลาย Sodium alginate และ CaCl2 อยู่ ในสภาพพร้อม ใช้งาน	การทดสอบ การละลาย	100%	ทุก lot		เปลี่ยนสาร ละลายชุดใหม่

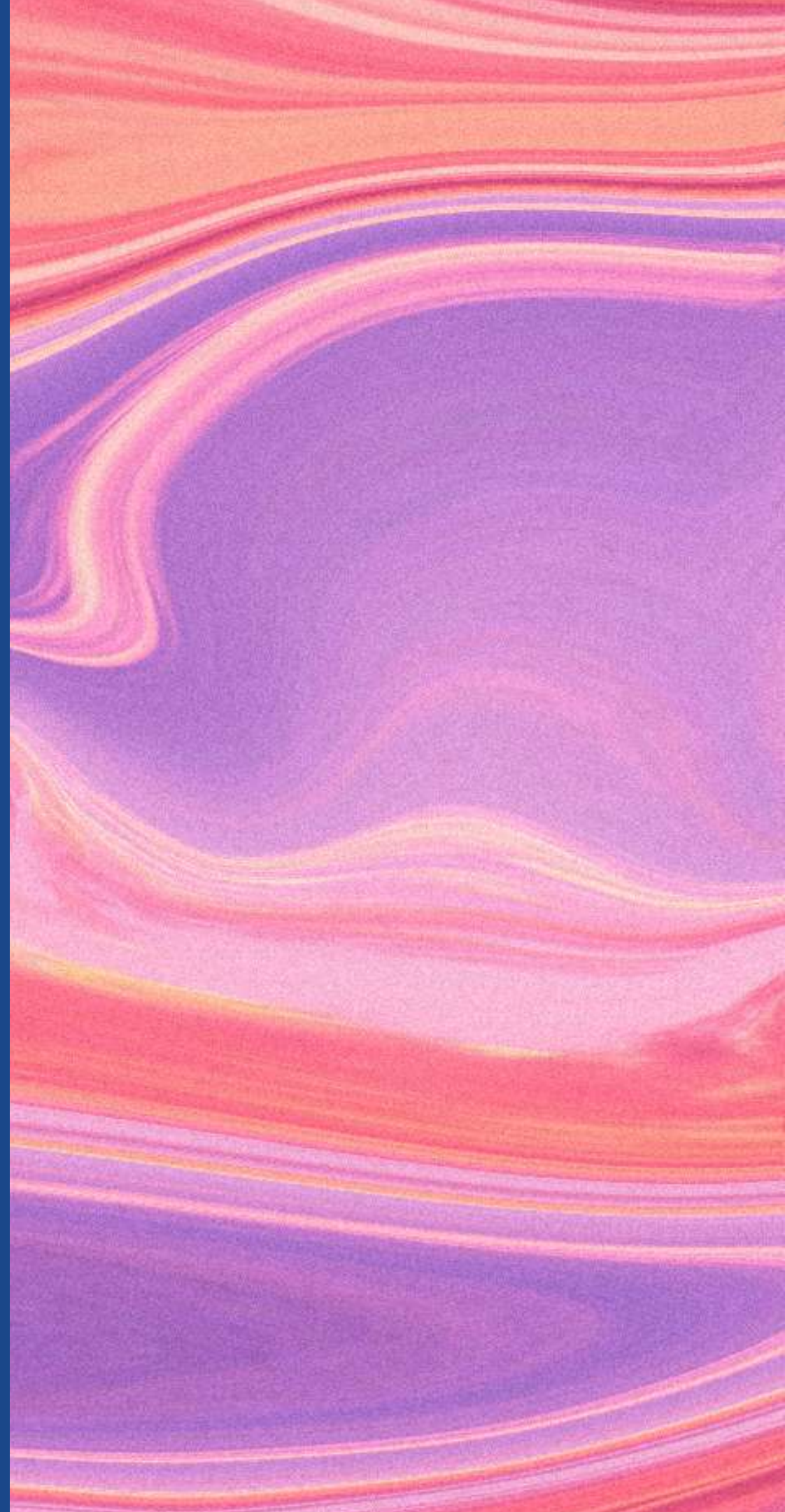
การวิเคราะห์แผนการควบคุมการผลิต (ต่อ)

Part/Process Number	Process Name/ Operation Description	Machine Device, Jig, Tools ForMtg.	Characteristics			Special Char.	Method					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product/Process Specification/ Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Size	Freq.	Control Method	
2	ติดตั้งเนื้อปลา				แยกเนื้อปลาออกจากหนังปลา และก้างปลา		ไม่พบหนังปลาผสมในเนื้อปลา, ไม่พบก้างปลาในเนื้อปลา	สายตา	100%	ทุก lot		นำหนังและก้างปลาออก
3	เตรียมสารละลายและสารปรุงรส			ชั่งตวงตามปริมาณที่กำหนด			สารละลาย Sodium alginate และ CaCl2 เกลือ ผงปรุงรส	ตราชั่งตวง	100%	ทุก lot		ชั่งตวงสารละลาย เกลือ ผงปรุงรสใหม่
4	ตีผสมเนื้อปลา	เครื่องสับผสม		เนื้อปลาถูกสับผสม			เนื้อปลาถูกสับเป็นเนื้อเดียวกัน	สายตา	100%	ทุก lot		เพิ่มเวลาในการตีผสม ถ้าเนื้อปลายังไม่เป็นเนื้อเดียวกัน

การวิเคราะห์แผนการควบคุมการผลิต (ต่อ)

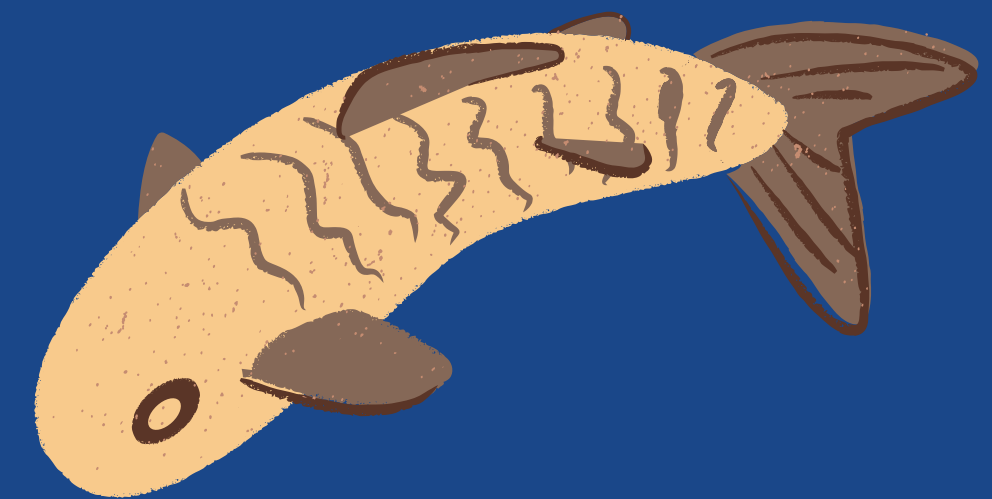
Part/Process Number	Process Name/ Operation Description	Machine Device, Jig, Tools ForMtg.	Characteristics			Special Char.	Method					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product/Process Specification/ Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Size	Freq.	Control Method	
5	ใส่สารละลาย และสารปรุงรส	เครื่องสับผสม			ผสมสารละลาย และสารปรุงรส		เนื้อปลา มีความ เป็นเจลมา กขึ้น	สายตา	100%	ทุก lot		เติมน้ำแข็ง
6	ทำลูกชิ้นเนื้อปลา	เครื่องปั้นลูกชิ้น			นำเนื้อปลาใส่ เครื่องปั้นลูกชิ้น		เนื้อปลา กลายเป็น ก้อนกลม ขนาดเล็ก	สายตา	100%	ทุก lot		รายงานผู้ รับผิดชอบ
7	ต้ม	หม้อต้ม			ต้มในน้ำเดือด		ลูกชิ้นปลา ลอยตัวขึ้นผิว น้ำ	สายตา	100%	ทุก lot		รายงานผู้ รับผิดชอบ
8	นึ่งฆ่าเชื้อ	หม้อนึ่ง			นึ่ง		อุณหภูมิ 110 องศา เซลเซียส	เทอร์โม มิเตอร์	100%	ทุก lot		รายงานผู้ รับผิดชอบ
9	บรรจุ	เครื่องซีลถุง			ซีล		เนื้อปลาอยู่ ในถุงซีล	สายตา	100%	ทุก lot		รายงานผู้ รับผิดชอบ

สรุปผลการวิจัย



การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของการผลิตลูกชิ้นปลา

ในกระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตที่จะเกิดขึ้นกับกระบวนการ โดยได้ทำการวิเคราะห์ในส่วนของ การประมาณราคาระบบ และต้นทุนการผลิตในกระบวนการ



การประมาณราคาของระบบการผลิต

เครื่องสับผสม	39,000 / เครื่อง
เครื่องปั่นลูกชิ้น	29,900 / เครื่อง
ถาดหม้อต้มลูกชิ้น	16,000 บาท / เครื่อง
ถาดพักลูกชิ้น	17,000 บาท / เครื่อง
ตู้เย็น	29,500 บาท / เครื่อง
โต๊ะ 1	699 / ตัว
โต๊ะ 2	699 / ตัว
<u>รวม</u>	<u>132,798 บาท</u>

ต้นทุนการผลิตในกระบวนการ

ราคาเนื้อปลานิลล้วน	1,400 บาท
ราคาสารแคลเซียมคลอไรด์	39 บาท / 1,000 กรัม
ราคาสารโซลเดียมอัลจิเนต	102 บาท / 100 กรัม
ไข่ขาวผง	350 บาท / 250กรัม
ผงปรุงรสหมู	50 บาท / 425 กรัม
เกลือ	17 บาท / 1,000 กรัม
น้ำแข็ง	24 บาท / 10 กิโลกรัม
<u>รวม</u>	<u>1,982 บาท</u>

ต้นทุนแรงงานทางตรง

ค่าจ้างพนักงาน	300 บาท / คน
ทางโรงงานมีการจ้างพนักงาน 5 คนจึงมีต้นทุนของค่าจ้างพนักงาน $300 \times 5 = 1,500$ บาท	
<u>รวม</u>	<u>1,500 บาท</u>

โสหุ้ยการผลิตค่าไฟฟ้า

- ค่าไฟฟ้า	
ค่าไฟฟ้าจากเครื่องสับผสม	25.3308 บาท
ค่าไฟฟ้าจากเครื่องปั่นลูกชิ้น	18.57592 บาท
- ค่าแก๊สเชื้อเพลิง	
ค่าแก๊สหุงต้มที่ใช้ในการต้มลูกชิ้น	0.412 บาท
<u>รวม</u>	<u>44.32 บาท</u>

การวิเคราะห์ต้นทุนกระบวนการผลิต จริงของลูกชิ้นปลาเนื้ล

การวิเคราะห์ต้นทุนกระบวนการผลิตจริงของลูก
ชิ้นปลาเนื้ลที่ได้ทำการวิเคราะห์มามีดังต่อไปนี้

ราคาของระบบการผลิตลูกชิ้นปลาเนื้ลมีราคาอยู่ที่ 132,798 บาท

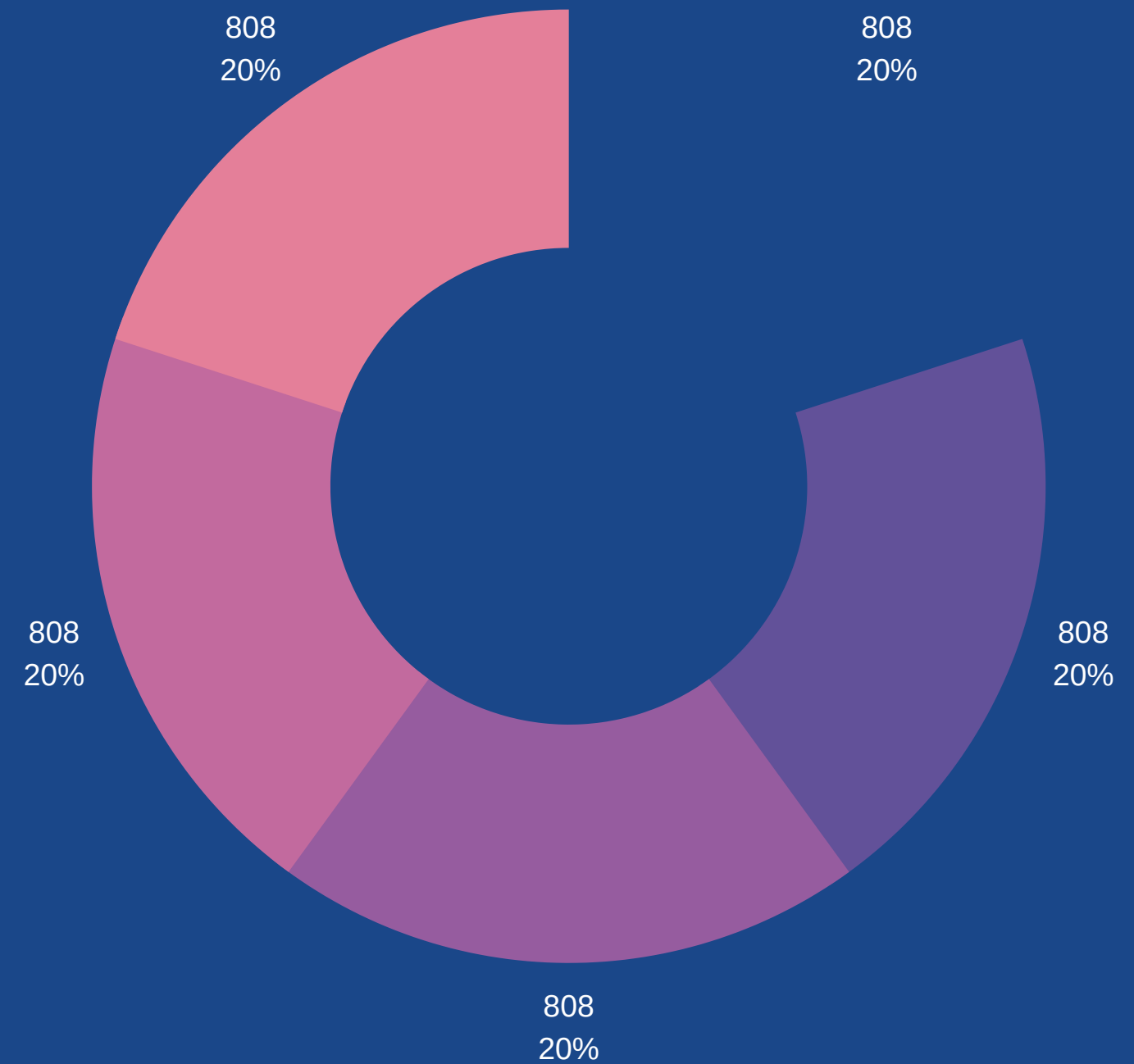
ลูกชิ้นปลาเนื้ลขนาดบรรจุ 500 กรัม มีต้นทุนรวม 3,526.32 บาท

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนการผลิต} &= \text{ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง} + \text{ค่าแรงงานทางตรง} + \text{โ้ส่ห้ยการผลิต} \\ &= 1,982 + 1,500 + 44.32 \\ &= 3,526.32\end{aligned}$$

ต้นทุนการผลิต 3,526.32 บาท นี้ สามารถผลิตลูกชิ้นปลาเนื้ลได้จำนวน 31 ถู่ (ถู่ละ 500 กรัม) เพราะฉะนั้น ต้นทุนต่อหน่วย ถู่ละ 113.75 บาท

ผลการทดสอบหลังการผลิต และข้อเสนอแนะ

โดยหลังจากการผลิตแล้ว ผู้วิจัยได้มีการทดสอบผลิตภัณฑ์ในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ลูกขึ้นปลาป่น ด้านประสาทสัมผัสลูกขึ้นปลาป่น และข้อเสนอแนะของผู้ทดสอบชิมต่อลูกขึ้นปลาป่น โดยได้ทำการวิจัยร่วมกับ คณะอุตสาหกรรมเกษตร



ผลการทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสลูกชิ้นปลาปาล วิเคราะห์โดยเครื่องทดสอบเนื้อสัมผัสอาหาร (Texture Analyzer)

ลักษณะเนื้อสัมผัส	ล็อต 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563)	ล็อต 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563)
1. Hardness (N)	9.91 ± 0.80	16.14 ± 1.28
2. Hardness (N·m ²)	99121.61 ± 8018.02	161376.09 ± 12793.33
3. Adhesiveness (N·sec)	16.69 ± 4.95	15.75 ± 7.08
4. Springiness	0.81 ± 0.01	0.87 ± 0.02
5. Cohesiveness	0.50 ± 0.06	0.64 ± 0.01
6. Gumminess (N)	5.00 ± 0.76	10.40 ± 0.91
7. Chewiness (N)	4.05 ± 0.66	9.11 ± 0.98

ผลการวิเคราะห์ความแข็งแรงของเจลของลูกชิ้นปลา

คุณลักษณะ	ลือท 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563)	ลือท 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563)
1. Breaking force (N)	10.37 ± 1.78	16.15 ± 1.25
2. Deformation (cm)	0.69 ± 0.07	0.64 ± 0.02
3. Gel strength (N/cm)	15.43 ± 3.77	25.08 ± 1.88

ข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสลูกชั้นปลา NIL

คุณลักษณะ	ล็อต 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563)	ล็อต 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563)
จำนวนผู้ทดสอบ (คน)	50	50
อายุเฉลี่ย (ปี)	24.62 ± 4.19	24.14 ± 3.89
ชาย (ร้อยละ)	22	32
หญิง (ร้อยละ)	78	68

คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสลูกชิ้นปลาปิ้งด้วย วิธี 9-point hedonic scale

คุณลักษณะ	ลือท 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563)	ลือท 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563)
สี	7.4 ± 1.2	7.5 ± 0.9
กลิ่น	6.5 ± 1.7	6.0 ± 1.6
กลิ่นรส	6.6 ± 1.5	6.0 ± 1.4
รสชาติ	6.7 ± 1.3	6.4 ± 1.4
ความแน่นเนื้อ	6.0 ± 1.2	7.1 ± 1.1
ความชอบโดยรวม	6.8 ± 1.3	6.6 ± 1.0

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาเนื้ล

	ลือท 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563) (รือยลละ)	ลือท 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563) (รือยลละ)
ยอมรับ	96	92
ไม่ยอมรับ	4	8

ผลการทดสอบความพอดีของระดับความเค็มของลูกขึ้นปลาบิล

ระดับความเค็ม	ลือก 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563) (ร้อยละ)	ลือก 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563) (ร้อยละ)
เค็มมากเกินไป	0	0
เค็มมาก	0	4
เค็มมากปานกลาง	8	6
เค็มมากเล็กน้อย	26	14
พอดี	62	74
เค็มน้อย	4	0
เค็มน้อยปานกลาง	0	0
เค็มน้อยมาก	0	2
เค็มน้อยมากเกินไป	0	0
Net effect	30	22

การทดสอบความพอดี (Just about right) มีเกณฑ์ความพอดีอยู่ที่ร้อยละ 70 ลือก 1.5 กิโลกรัม มีความพอดีน้อยกว่า ร้อยละ 70 เมื่อพิจารณาค่าผลสุทธิ (Net effect) มีค่ามากกว่า 20 ลือก 1.5 กิโลกรัม ต้องลดความเค็มลง สำหรับความพอดีของความเค็มของลือก 6 กิโลกรัม ทำที่ โรงงานค่าความพอดีเท่ากับร้อยละ 74 ดังนั้นรสเค็มจึงพอดีแล้ว

ข้อเสนอแนะของผู้ทดสอบชิมต่อลูกชั้นปลาบิล

ลือท 1.5 กิโลกรัม (15 มกราคม 2563)	ลือท 6 กิโลกรัม (ทำที่โรงงานวันที่ 18 มกราคม 2563)
1. มีกลิ่นเหม็นสาบของปลา 2. ความแน่นเนื้อต้องแข็งกว่านี้เล็กน้อย 3. กลิ่นแรงไปหน่อยค่ะ อยากให้เค็มอีกนิด 4. อยากให้เพิ่มความแน่นเนื้อมากขึ้น กรอบขึ้น 5. เนื้อลูกชั้นน่าจะมีความแน่นเนื้อมากกว่านี้ 6. อยากให้ลดกลิ่นลงเล็กน้อย 7. กลิ่นแรงไป 8. เนื้อไม่แน่นควรแน่นกว่านี้	1. คาวไปหน่อย 2. ลดความคาวของปลาออกนิดนึงจะดีมากค่ะ 3. อร่อย 4. เจอเศษก้าง 5. ลูกชั้นยังคงมีความคาวของปลา ถ้าปรับได้จะอร่อยน่าทานมากค่ะ 6. ความแน่นของเนื้อน้อยไปหน่อย 7. กลิ่นปลาคาวมากเกินไป 8. อยากให้กำจัดกลิ่นคาวปลาลงอีกนิดค่ะ 9. กลิ่นรสของลูกชั้นมีกลิ่นคาวมากเกินไป 10. มีก้างปลาในลูกชั้น 11. ยังมีกลิ่นโคลนอยู่บ้าง 12. ค่อนข้างมีกลิ่นคาว ถ้าลดกลิ่นจะอร่อยมาก 13. กลิ่นคาวปลาค่อนข้างชัดเจนเกินไป 14. อยากให้ลดกลิ่นคาวปลาลง 15. ทำให้กลิ่นโคลนที่ติดมากับเนื้อปลาหายไปจะดีกว่านี้ เพราะเมื่อทานเข้าไปจะได้กลิ่นโคลนจากปลาบิลที่ไม่ได้ผ่านการคายโคลนจะทำให้เนื้อปลามีกลิ่นโคลนติดและไม่น่ารับประทาน

Thank You

จัดทำโดย

นายธนาวุฒิ ปาระมีสา รหัสนักศึกษา 590612058

นายอินทนนท์ แก้วมณี รหัสนักศึกษา 590612111

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.วิชัย ฉัตรทินวัฒน์

