ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง การศึกษาหาอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาที่เหมาะสม

(A Study of the optimum Ratio of Surface Area : Height of fish Sauce Maceration tanks)

ACC. NO.....
Date Received 27 ก.ค. 2531
Call No.....

โดย

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

..../.../... อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(นางระติพร หาเรือนกิจ) 31../ส.ค./31

..... 31../ส.ค./31 กรรมการของภาควิชา

(นางอนงค์ วรอุไร)

..../.../... กรรมการของภาควิชา

(นางสาวรุ่งนภา พงษ์สวัสดิ์มานิต)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(นายวราวุฒิ ครุส่ง)

รักษาการ หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2531

ปกง.
ป 384ก
2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24 พ.ย. 254

13615

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาหาอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาที่เหมาะสม

(A Study of The Optimum Ratio of Surface Area : Height of Fish Sauce Maceration Tanks)

T097056

โดย

นายประเวศ ดำรงโภวรรณ

ปพ.
ป384ก
2530

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 97056
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ.2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เรื่อง

การศึกษาหาอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาที่เหมาะสม

การศึกษาหาอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาที่เหมาะสม การทดลองนี้ได้ใช้ถังหมักที่ทำจากท่อ polyivnyl chloride (P.V.C) ถังหมักมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว และความสูงที่แตกต่างกันดังนี้ 20.25, 30.4, 40.5, 50.65 และ 60.75 เซ็นติเมตร โดยให้พื้นที่ผิวมีขนาดเท่ากันต่อความสูงในอัตราส่วน (2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5) และใช้วัตถุดิบปลานิล 17 กิโลกรัม, เกลือ 4.5 กิโลกรัม และเอนไซม์ 0.1% ใช้ประมาณ 1.6 กรัม นำมาหมักในถังหมัก โดยทุก ๆ เดือนจะเก็บตัวอย่างมาเพื่อหา pH, ความถ่วงจำเพาะ, ฟอร์มาลดีไฮด์ไนโตรเจน, แอมโมเนียคัลไนโตรเจน และอะมิโนแอซิคไนโตรเจน เมื่อครบเดือนที่ 4 จะหาปริมาณโซเดียมคลอไรด์ และนำมาตรวจสอบคุณสมบัติน้ำปลาโดยทางประสาทสัมผัส ตลอดจนหาปริมาณของน้ำปลาที่เกิดขึ้น และน้ำหนักของกากน้ำปลา

ในการพิจารณาเปรียบเทียบคุณสมบัติ โดยการใช้ Analysis of Varience ปรากฏว่าน้ำปลาที่ได้จากอัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูงของถังหมักน้ำปลาในอัตราส่วน (2:1) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูงของตัวอื่น ๆ ความนิยมของผู้ชิมในอัตราส่วน (2:1) นิยมมากกว่า จากการวิเคราะห์หาคุณสมบัติน้ำปลาทางเคมี จะให้ผลของ pH และความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอะมิโนแอซิคไนโตรเจนและปริมาณโซเดียมคลอไรด์ เมื่อคิดหน่วยเป็น (กรัม/ลิตร) ซึ่งอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูง จะมีมากที่สุดที่อัตราส่วน (2:1.5, 2:1.25, 2:1, 2:0.75 และ 2:0.5) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง อัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงในอัตราส่วน 2:1.5 ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการดำเนินการทดลองและศึกษาเพื่อรวบรวมผลของการวิเคราะห์ - ปัญหาพิเศษ เรื่อง การศึกษาความสูงที่เหมาะสมของการหมักน้ำปลาจากปลานิล ได้รับความช่วยเหลือและแนะนำจากท่านอาจารย์ระติพร หาเรือนกิจ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และทำให้ผลการทดลองต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์

ในโอกาสนี้ผู้ทำขอขอบคุณอย่างสูง ในความกรุณาของท่านอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ประเวศ ดำรงโภวรรณ

มีนาคม 2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(3)
สารบาญตารางผนวก	(4)
สารบาญภาพผนวก	(5)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการศึกษา	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
การตรวจเอกสาร	3
- เกลือและคุณสมบัติการนำไปใช้	4
- การทำน้ำปลาของประเทศอินโดจีน	5
- คุณภาพน้ำปลาที่ดี	6
อุปกรณ์และสารเคมี	7
วิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณภาพน้ำปลาที่ดีตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข	6
2	การเปลี่ยนแปลงของระดับ pH	14
3	ปริมาณโซเดียมคลอไรด์	15
4	ค่าความถ่วงจำเพาะ	17
5	ผลการทดลองการยอมรับของผู้ชิมต่อผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วน พื้นที่ผิว : ความสูงที่แตกต่างกัน	18
6	คุณสมบัติและส่วนประกอบของน้ำปลาที่ได้ขั้นสุดท้าย ที่อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงที่แตกต่างกัน	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงขั้นตอนการทำน้ำปลา	9
2	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ระดับความสูงที่แตกต่างกัน	15
3	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโนไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ระดับความสูงที่แตกต่างกัน	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสี ของผลิตภัณฑ์	29
2	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่น ของผลิตภัณฑ์	30
3	แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรส ของผลิตภัณฑ์	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพผนวก

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบน้ำปลาชั้นที่ 1 ที่ระดับความสูงของการหมักแตกต่างกัน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

การทำน้ำปลาเป็นการถนอมอาหาร โดยใช้ขบวนการหมักปลากับเกลือ ซึ่งอาจจะเติมเอนไซม์หรือทำการหมักโดยธรรมชาติ การหมักโดยใช้เอนไซม์ร่วมด้วย จะช่วยลดระยะเวลาการหมักให้สั้นลง โดยใช้วัตถุดิบเป็นสัตว์น้ำซึ่งอาจจะเป็นปลายน้ำจืดหรือน้ำเค็มก็ได้ ปลาที่เหมาะสมมาทำน้ำปลาต้องเป็นปลาที่มีปริมาณไขมันน้อยและเป็นปลามีขนาดเล็ก เพราะจะทำให้กลิ่นของน้ำปลาหอม ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ ได้ใช้วัตถุดิบที่เป็นปลานิลมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ (Tilapia nilotica, Linn) จัดอยู่ใน Cichlidae ซึ่งเลี้ยงกันมากในภาคกลาง และพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การทำน้ำปลาเป็นขบวนการย่อยสลายปลา โดยจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ซึ่งติดอยู่มากับปลา โดยจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนนั้นมีหลายชนิด โดยใช้ร่วมกับการถนอมอาหารโดยการใช้เกลือ ซึ่งปริมาณเกลือที่ใส่จะอยู่ในช่วง 25% ขึ้นไป จากการศึกษาพบว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย จะไม่ทนต่อ % เกลือที่สูง ซึ่งแบคทีเรียที่ชอบเจริญเติบโตในที่มีความเข้มข้นของเกลือสูง จะเป็นพวกแบคทีเรียพวกแลคติคแอซิคแบคทีเรีย และยังทำให้เกิดกลิ่นของน้ำปลา เช่น Pediococcus halophilus เป็นแบคทีเรียที่ต้องการอากาศน้อยมาก ระยะเวลาของการหมักน้ำปลาโดยธรรมชาติจะใช้ระยะเวลาการหมักมากกว่า 1 ปีขึ้นไป

ซึ่งการใช้เอนไซม์มาใช้ร่วมกับการหมัก จะสามารถย่นระยะเวลาการหมักให้เร็วขึ้น การหมักน้ำปลายังมีปัจจัยหลายอย่างที่มาเกี่ยวข้อง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จะทดลองความสูงของการหมักน้ำปลาที่ระดับความสูงที่แตกต่างกัน โดยกำหนดให้ภาชนะที่ทำการหมักมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางที่เท่ากัน เพื่อที่สะดวกต่อการศึกษา เพื่อจะเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำปลาให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนพื้นที่ : ความสูงของถังหมักน้ำปลา ที่มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำปลา

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการหมักน้ำปลาในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

น้ำปลาเป็นที่รู้จักดีในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จนมีชื่อเรียกเฉพาะของแต่ละประเทศ คือ เวียตนาม เรียกว่า Nuoc man ชาวฟิลิปปินส์เรียกว่า Patis ส่วนญี่ปุ่นเรียกว่า Shiokara และประเทศไทยเรียกว่า น้ำปลา เป็นต้น น้ำปลาเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีเกลือ (Sodium chloride) แร่ธาตุ และสารประกอบไนโตรเจนละลายอยู่ มีกลิ่นเฉพาะตัว ในกระบวนการผลิตน้ำปลานั้นมีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจที่สมควรได้รับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

น้ำปลาที่เกิดจากหมัก (Maceration) ของปลากับเกลือชนิดของปลาที่ใช้ วัญญู, (2501) กล่าวว่า ปลาแทบทุกชนิดใช้ในการทำน้ำปลาได้ ปลาที่ใช้จำเป็นต้องเลือกชนิดที่มีราคาถูก หาได้ง่าย มีปริมาณมาก ทำน้ำปลาได้ผลดี ให้น้ำปลามาก และในวันเวลาอันรวดเร็ว เช่น ปลาไส้ตัน ปลาแป้น ปลากุแล ฯลฯ น้ำปลาที่ได้จากปลาไส้ตันนั้น (ไพรินทร์, 2499) กล่าวว่า มีรสดีกว่าปลาชนิดอื่น และผสมกับน้ำปลาที่ทำจากปลาเบญจพรรณ เพื่อเพิ่มรสให้ดีขึ้น

การทดลองทำน้ำปลา โดยใช้เอ็นไซม์ช่วยย่อยโปรตีน เติมลงไปในขณะที่หมักปลากับเกลือ โดยนำมาคลุกเคล้าให้เท่ากัน เพื่อลดระยะเวลาการผลิตน้ำปลานั้น มู รายาม่า คาลเวซ์ และประยาส, 2505 สรุปว่าการย่อยสลายโปรตีนในปลาเป็นผลที่เกิดจากการเพิ่มชนิดและปริมาณเอนไซม์จำพวกย่อยโปรตีน ซึ่งทำให้เกิดน้ำปลาในระยะเวลาอันสั้นได้ Collins, 1960 กล่าวว่า เอนไซม์จากพืชที่เรียกว่า "พาเพน" ซึ่งสะกัดได้จากมะละกอและสับปะรด จะให้เอนไซม์ที่มีชื่อว่า "บรอมเมลิน" ซึ่งนำมาใช้ในขบวนการการทำให้เนื้อนุ่ม และมีการผลิตเอนไซม์ชนิดนี้ขึ้นเพื่อเป็นการค้าตั้งแต่ปี ค.ศ.1952 และยังมีรายงานของ Balls, Thompson และ kies, 1941 กล่าวว่า บรอมเมลินมีอยู่ในทุกส่วนของพืชพวกสับปะรด พบครั้งแรกโดย Mar Cano ในปี ค.ศ.1891 และได้ศึกษาวิธีการสกัดและปฏิกริยาของเอ็นไซม์จากสับปะรดแล้ว สรุปว่า บรอมเมลินมีคุณสมบัติในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อยโปรตีนได้คล้ายคลึงกับเอนไซม์ย่อยโปรตีนชนิดอื่นๆ เช่น พาเพน และพิซิน และ Van Veen, 1953 รายงานว่าประเทศในแถบอินโดจีน ก็มีการเติมเอนไซม์ย่อยโปรตีนที่เตรียมได้น้ำสับประรด ในการทำปลามีชื่อว่า น็อคม้า (Nuoc-Mam)

เกลือมีคุณสมบัติในการรักษาเนื้อปลาไม่ให้เน่าแต่ไม่ใช่ว่าเกลือสามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด จุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ดีในเกลือที่มีความเข้มข้น - ประมาณ 10-15 ส่วนร้อย เช่น สกุล Micrococcus และ Pseudomonos ฯลฯ การที่เกลือรักษาเนื้อปลาได้ เพราะเกลือดูดน้ำออกจากเนื้อปลา ตามหลักออสโมซิล ในขณะเดียวกันก็จะไปลดปริมาณอ็อกซิเจนในเนื้อปลาและน้ำเกลือ ทำให้บักเตรีมีอ็อกซิเจนไม่พอสำหรับการเจริญเติบโต เกลือที่มีความบริสุทธิ์สูงจะซึมเข้า เนื้อปลาได้รวดเร็ว การทำงานของเอนไซม์และบักเตรีที่เกี่ยวข้อง ในระหว่างการหมักปลาเพื่อทำน้ำปลาขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเกลือ ถ้าเกลือมากโปรตีนจะสลายตัวช้าลง ตรงกันข้ามถ้าเกลือน้อยหรือไม่ใส่เกลือ การทำงานของเอนไซม์จะดีขึ้นแต่บักเตรีบางชนิดทำให้โปรตีนเกิดการเน่าเสีย (Putrefaction) มีกลิ่นเหม็นเน่าของสารประกอบพวกแอมโมเนีย และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) เกิดขึ้น ดังเช่นจากการทดลองทำน้ำปลา โดยใช้น้ำย่อยจำพวก Proteolytic Entyme ของ (มูลยาม่า ศาลเวช์ และประภาส, 2505) ซึ่งรายงานไว้ว่า การใส่เกลือ 10 ส่วนร้อย การสลายตัวของโปรตีนเป็นไปได้ดีกว่าที่ใช้ปริมาณเกลือ 20 ส่วนร้อย แต่ถ้าใส่เกลือน้อยเกินไป ทำให้เกิดการเน่าเสีย

อุณหภูมิเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ การเจริญเติบโตของบักเตรีและการย่อยสลายของเกลือ ในอุณหภูมิสูงมาก บักเตรีจะไม่สามารถทนอยู่ได้ ขณะเดียวกันก็จะไปยับยั้งปฏิกริยา (Inactivate) ของเอ็นไซม์ ดังรายงานของ Balls, Thompson และ Kies, 1941 กล่าวว่า ในการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นจาก 65 - 80 °C เอนไซม์จากสับประรดจะหมดปฏิกริยา ไม่ว่าควาเป็นกรดเป็นด่าง (pH) จะมากหรือน้อยเพียงใด ดังนั้นในการทำน้ำปลาจะต้องคำนึงถึงอุณหภูมิด้วย ซึ่งตามโรงงานอุตสาหกรรม การทำน้ำปลาจะต้องใช้ปริมาณเกลือและปลามาก ในการทำไม่สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้ ต้องปล่อยให้กระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สลายตัวของโปรตีนเป็นไปตามอุณหภูมิปกติหรืออุณหภูมิห้อง หรือนำเอาน้ำปลาไปตากไว้กลางแดดก็สามารถเร่งการเกิดของน้ำปลาได้ เรื่องของอุณหภูมิในการทำน้ำปลา มูรายาม่า ศาลเวช์ และประมาส, 2505 ได้ทำการทดลองพบว่าในการหมักน้ำปลานั้น อุณหภูมิและปริมาณของเกลือมีความสัมพันธ์กันคือ อุณหภูมิต่ำต้องใช้ปริมาณของเกลือมาก

การทำน้ำปลาของประเทศอินโดจีน (Van Veen, 1953) ใช้ปลาหมักกับเกลือในอัตราส่วน 6 ต่อ 4-5 ส่วน วางทับกันเป็นชั้น ๆ และชั้นบนสุดเป็นเกลือหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน เกิดของเหลวเรียกว่า Nuoc boi มีลักษณะขุ่นคล้ายเลือด แต่ถ้าถูกกับแสงแดดสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แต่ถ้าหมักในอุณหภูมิห้องการเปลี่ยนสีจะเป็นไปช้า ๆ ซึ่งปฏิกริยาการเกิดสีนี้ เป็นปฏิกริยา Maillard Reaction หรือ non Enzymatic browning reaction ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างสารประกอบคาร์บอ-นิล เช่น น้ำตาลโรโบส กับสารประกอบของกรดอะมิโน หรืออะมีน หรือไขมันถูกเติมอ๊อกซิเจน (ประเสริฐ 2516, สง่า 2515) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดสีน้ำตาลมี 2 อย่างที่สำคัญคือ อุณหภูมิ และความชื้น ซึ่งในกรณีน้ำปลาแล้ว อุณหภูมิมีอิทธิพลมากคือ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการเกิดสีจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในระยะแรก ๆ ของการหมักจะพบกรดอะมิโนมีปริมาณมากกว่าระยะหลัง ๆ ซึ่งกรดอะมิโนส่วนใหญ่ที่เสียไปเนื่องจากบักเตรีนำไปใช้สร้างเซลล์ และอีกส่วนหนึ่งจะเสียไปเนื่องจากขบวนการเกิดสีน้ำตาล (ประเสริฐ, 2516) ซึ่งปฏิกริยาการเกิดสีเป็นปฏิกริยาลูกโซ่ ซึ่งเชื่อกันว่ากรดอะมิโนที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลตัวที่สำคัญคือ ทอรีน (Taurinal) เมื่อไรโบสหรือทอรีนถูกใช้หมดไประยะแรก ผลพลอยได้จากปฏิกริยาดังกล่าวสามารถทำปฏิกริยากับกรดอะมิโนต่อ ๆ ไป จนเกิดสีน้ำตาล (สง่า,2515) จำนวนของสารประกอบอะมิโนจะลดน้อยลง เมื่อระยะการหมักเพิ่มขึ้นอีก ระยะการหมัก 1 และ 3 เดือนเป็นระยะที่มีจำนวนสารประกอบอะมิโนมากที่สุดคือ 20-22 ชนิด แต่เมื่อครบกำหนดจะมีกรดอะมิโนเหลืออยู่เพียง 13 ชนิด ทั้งนี้เพราะสารประกอบเหล่านี้กลายเป็นอาหารของบักเตรีที่อาศัยอยู่ในน้ำปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังหมักน้ำปลาในการผลิตแบบอุตสาหกรรม ใช้ถังหมักระบบเปิดซึ่งวัสดุที่ใช้ทำนิยมเป็นพวกซีเมนต์ขนาด กว้าง x ยาว x สูง เป็น 2 x 2 x 2 เมตร ซึ่งถังอาจวางอยู่บนดินหรือลักษณะกึ่งฝังดินก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม การหมักควรใส่ปลาไม่ให้เต็ม แต่จะใส่ให้ต่ำกว่าขอบถังประมาณ 50 เซนติเมตร (ประเสริฐ . 2524)

คุณภาพน้ำปลาที่ดีตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 47 (2523) นอกจากนี้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อรับรองคุณภาพของน้ำปลาได้มาตรฐานน้ำปลาที่ดี จึงควรมีลักษณะตามที่กำหนดดังนี้

คุณลักษณะ	ชั้นคุณภาพที่ 1	ชั้นคุณภาพที่ 2
ความใส	ปราศจากตะกอน	ปราศจากตะกอน
สี กลิ่น รส	ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80	ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 70
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (กรัม/ลิตร)	ไม่น้อยกว่า 20	ไม่น้อยกว่า 15
ปริมาณกรดอะมิโน (กรัม/ลิตร)	ไม่น้อยกว่า 10	ไม่น้อยกว่า 7.5
ความเป็นกรดด่าง (pH)	5.0 ถึง 6.0	5.0 ถึง 6.0
ความหนาแน่นสัมพันท์ที่ 27 ซ	ไม่น้อยกว่า 1.20	ไม่น้อยกว่า 1.20
โซเดียมคลอไรด์ (กรัม/ลิตร)	ไม่น้อยกว่า 230	ไม่น้อยกว่า 230
อัตราส่วนกรดลูตามิกะไนโตรเจนทั้งหมด	0.4 ถึง 0.6	0.4 ถึง 0.6

ตารางที่ 1 คุณภาพของน้ำปลาที่ดีตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

วัตถุดิบ

- ปลานิลขนาดน้ำหนัก 250-300 กรัม ปริมาณ 17 กิโลกรัม
- เกลือ (Sodium chloride) ปริมาณ 4.5 กิโลกรัม
- เอนไซม์ (บรอมเมลิน)

อุปกรณ์

- เครื่องชั่ง
- ถังหมัก polyvinyl chloride เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว
- เครื่องวิเคราะห์โปรตีน
- pH Meter
- เครื่องชั่งละเอียด

สารเคมี

- กรดกำมะถัน
- โซเดียมไฮดร็อกไซด์
- ฟอร์มัลเดไฮด์
- กรดดินประสิว
- เงินไนเตรท
- โปรแตสเซียมไทโอไซยาเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

1.1 การเตรียมถังหมัก

วัสดุที่ใช้เป็น Polyvinyl chloride เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว นำมาตัดให้ได้ความสูงดังนี้ 20.25, 30.4, 40.5, 50.65 และ 60.75 เซ็นติเมตร และเผื่อขอบไว้ประมาณ 10 เซ็นติเมตร โดยความสูงที่ใช้จะเป็นอัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักในอัตราส่วน (2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5) และใช้ Polyvinyl chloride ชนิดแผ่นตัดทำฐานรองและอัดด้วยกาว

1.2 เตรียมปลานิล

นำปลานิลที่มีน้ำหนัก 250 - 300 กรัมต่อตัวปริมาณ 16 กิโลกรัม นำมาทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วนำมาตัดคลีบตัดหางแล้วนำมาตัดเป็นชิ้นโดยประมาณแต่ละชิ้นขนาด 10 มิลลิเมตร โดยไม่แยกเครื่องในออก เพื่อให้เกิดการย่อยสลายเร็วขึ้น

1.3 เตรียมเกลือ

ชั่งน้ำหนักเกลือปริมาณ 4.5 กิโลกรัม โดยคิดปริมาณเกลือที่ใช้ 30% ของน้ำหนักปลา แล้วแยกเกลือออก 10% จาก 30% ของเกลือที่ใช้ ซึ่งจะมีปริมาณเท่ากับ 1.5 กิโลกรัม ซึ่งใช้คลุกกับปลาก่อนลงถังหมัก

1.4 เตรียมเอ็นไซม์ (โบรเมลิน)

ใช้ปริมาณเอนไซม์โบรเมลิน 0.1 % ของน้ำหนักปลา ซึ่งในการทดลองนี้ใช้โบรเมลินปริมาณ 1.6 กรัม

2. ขั้นตอนการบรรจุลงถังหมัก

2.1 นำปลาที่ผ่านการเตรียมแล้วมาคลุกกับเกลือ 10 % ของน้ำหนักเกลือทั้งหมดพร้อมเอนไซม์ 0.1 % มาผสมคลุกเคล้าเพื่อให้ส่วนผสมกระจายตัวอย่างทั่วถึง แล้วจึงปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 4 ชั่วโมง เพื่อให้ปฏิกริยาของเอ็นไซม์ซึ่งจะให้ผลในระดับความเข้มข้นของเกลือ 10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หลังจากผ่านขั้นตอนที่ 2.1 แล้ว นำมาบรรจุลงถัง โดยใส่เกลือส่วนที่เหลือ ซึ่งปริมาณการใส่แต่ละชั้นต้องให้ปริมาณเท่า ๆ กัน และระดับความสูงที่ใช้หมักที่แตกต่างกัน ตามอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงโดยให้พื้นที่ผิวเท่ากัน ความสูงจะแตกต่างกันดังนี้ 20.25, 30.4, 40.5, 50.65 และ 60.75 เซ็นติเมตร โดยบรรจุให้แน่นแล้วโรยเกลือทับด้านบน แล้วจึงใช้วัสดุที่ป้องกันการลอยของชั้นปลา แล้วจึงปิดฝาเพื่อป้องกันแมลง นำมาหมักไว้เป็นเวลา 4 เดือน

รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำน้ำปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>การวิเคราะห์และตรวจสอบผลิตภัณฑ์</u>

การเก็บตัวอย่างจะเริ่มเก็บตัวอย่างหลังทำการหมัก 2 อาทิตย์ และทุกๆ เดือน จากการทดลองจะเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ เริ่มวันที่ 22 กันยายน 2530 ถึงวันที่ 5 มกราคม 2531

3.1 การหาความถ่วงจำเพาะ

โดยการเก็บตัวอย่างมากรอง แล้วใช้ PiPet 1 ml ดูดตัวอย่างมา 1 ml แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก ซึ่งน้ำหนักที่ได้จะเป็นค่าความถ่วงจำเพาะ

3.2 การวัด pH ค่าความเป็นกรด-ด่าง

โดยเก็บตัวอย่างมากรอง วัดค่า pH ด้วย pH Meter

3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

ตัวอย่างที่เก็บมาผ่านการกรอง แล้วนำมาเจือจางน้ำปลา: น้ำ ให้ได้อัตราส่วน 1:19 แล้วนำ PiPet ดูด Solution มา 5 ml ใส่ในขวด Kjeldahl ด้วยตัวเร่งปฏิกริยา (Selenium Catalyst B.DH) 1 กรัม และกรดกำมะถันเข้มข้น 15 ml นำไปย่อยจนกว่าสารละลายนั้นใส และจึงปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำสารที่ผ่านการย่อยแล้วนำไปกลั่น โดยเติมน้ำกลั่น 100 ml และสารละลายโซเดียมไฮดร็อกไซด์เข้มข้น 37 % ลงไปประมาณ 45 ml นำไปกลั่นโดยใช้กรดบอริคเข้มข้น 4 % ประมาณ 25 ml แล้วเติมเมทธิลเรดและเมทธิลีนบลู 2-3 หยด ซึ่งใช้เป็นอินดิเคเตอร์ กลั่นจนปริมาตรของน้ำยาในขวดกลั่นเหลือประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาตรเดิม นำสารละลายในขวดไปไตเตรทกับ H_2SO_4 0.1 N แล้วคำนวนหาปริมาณไนโตรเจน (อำนวย โชติญานวงษ์, 2524)

$$X = YN \times 28 \quad \text{กรัม/ลิตร}$$

3.4 การวิเคราะห์หาฟอร์มัลเดไฮด์ไนโตรเจน

เตรียมฟอร์มัลเดไฮด์ มี pH 9 โดยใช้โซเดียมไฮดร็อกไซด์

เติมโซเดียมไฮดร็อกไซด์เข้มข้น 0.1 N ลงในน้ำปลาที่มีอัตราส่วน (1:19) โดยดูดมา 10 ml แล้วใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N ปรับ

หมายเหตุ N = จำนวนนอร์มัล

Y = จำนวนปริมาตรของกรดที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pH ให้ได้ 7 แล้วผสมฟอร์มัลเดไฮด์ pH 9 ลงไป 10 ml ในน้ำปลา ไตเตรทด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N จนได้ pH 9 การวัด pH ให้ใช้ pH Meter แล้วคำนวนหาปริมาณฟอร์มัลเดไฮด์ไนโตรเจน

$$X = YN \times 28 \quad \text{กรัม/ลิตร}$$

3.5 การวิเคราะห์หาแอมโมเนียไนโตรเจน

เติมแมกนีเซียมอ๊อกไซด์ 3 กรัม และน้ำกลั่นประมาณ 50 ml ลงในน้ำปลาผสมน้ำ (1:19) 25 ml แล้วกลั่นแอมโมเนียลงในกรดบอริค 4 % ประมาณ 25 ml ซึ่งมีอินดิเคเตอร์ผสมระหว่างเมทธิลเรดและเมทธิลีนบลู อยู่ด้วย 2-3 หยด กลั่นจนกระทั่งปริมาตรของน้ำยาในขวดกลั่นเหลืออยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาตรเดิม นำน้ำยาในขวดจับแกสไปไตรเตรทกับ H_2SO_4 0.1 N แล้วคำนวนหาปริมาณแอมโมเนียคัลไนโตรเจน

$$X = YN \times 5.6 \quad \text{กรัม/ลิตร}$$

3.6 การวิเคราะห์หา Amino Acid Nitrogen

อะมิโนแอซิคไนโตรเจน = ฟอร์มัลเดไฮด์ไนโตรเจน - แอมโมเนียคัลไนโตรเจน (กรัม/ลิตร)

3.7 การวิเคราะห์หาเกลือแกง

เติมเงินไนเตรท 0.1 N จำนวน 30 ml กรดดินประสิวเข้มข้น 6 N จำนวน 5 ml และ Ferric Alum indicator จำนวน 5 ml ลงในน้ำปลาผสมน้ำ (1:19) 10 ml แล้วไตเตรทเงินไนเตรทที่เหลือด้วยโปรแตสเซียมไทโอไซยาเนต 0.1 N แล้วคำนวณหาปริมาณเกลือแกง

$$X = 117.0 (30 N_1 - YN_2) \quad \text{กรัม/ลิตร}$$

3.8 การตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัส

3.8.1 อายุของผลิตภัณฑ์ ตรวจหาอายุของผลิตภัณฑ์ที่เก็บได้นานที่สุด โดยผลิตภัณฑ์ไม่เสื่อมเสีย

3.8.2 สีดูการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์หลังการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.3 กลิ่น ตรวจสอบโดยการชิมผลิตภัณฑ์ว่ารสชาดมีการผิดปกติหรือไม่หลังการเก็บ

3.8.4 รสชาติ ตรวจสอบโดยการชิมผลิตภัณฑ์ว่ารสชาด มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

3.8.5 ลักษณะเนื้อ ตรวจสอบดูลักษณะของผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษาอย่างไรบ้าง

3.9 <u>การตรวจสอบผลิตภัณฑ์กับผู้ทดสอบ</u>

3.9.1 การทดสอบแบบ Triangle test (Difference - Test) ซึ่งมีการแยกตัวอย่างที่แตกต่างออกจากตัวอย่างที่เหมือนกัน การวิเคราะห์ข้อมูลจะนำผลที่ประเมินได้ถูกต้อง มาหาค่า Probability in Triangular tast test

3.9.2 การทดสอบแบบ Hedonic Scale (Perference - Test) เป็นการประเมินผลโดยประสาทสัมผัส นำผลที่ประเมินได้มาทำการวิเคราะห์และตีความหมาย โดยวิธี Analysis of Variance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. <u>การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด</u>

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ซึ่งดูจากรูปที่ 2 พบว่าการเพิ่มของปริมาณไนโตรเจนของทุกอัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นช่วงของการหมักเดือนที่ 4 อัตราส่วน 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 จะให้ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด เมื่อหมักครบเดือนที่ 4 ตามลำดับดังนี้ 21.15,23.96, 25.10, 26.94 และ 28.4 (กรัม/ลิตร) ซึ่งเมื่อเปรียบอัตราส่วนมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมหมักน้ำปลาใช้อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลา เป็น 2:1 ซึ่งถ้าเพิ่มอัตราส่วนก็จะมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

2. <u>การเปลี่ยนแปลงปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจน</u>

จากผลการทดลองวิเคราะห์หาปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจน (รูปที่ 3) จะเห็นช่วงของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจนที่อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักที่แตกต่างกันดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 ปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจนที่หาได้ในเดือนที่ 4 ตามลำดับดังนี้ 6.74, 9.70, 10.28, 13.76 และ 11.5 (กรัม/ลิตร) ซึ่งอัตราส่วน 2:1 เป็นมาตร - ฐานที่อุตสาหกรรมการผลิตน้ำปลาใช้กันมาก ซึ่งผลการทดลองพบว่าการเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงที่ใช้หมักจะมีแนวโน้มของปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

3. <u>การเปลี่ยนแปลงของระดับ pH</u>

การเปลี่ยนแปลงของระดับ pH ของแต่ละการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันมาก pH อยู่ในสภาพเป็นกรด ซึ่งค่าในแต่ละอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่แตกต่างกันดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 วัดค่า pH เมื่อครบเดือนที่ 4 จะพบว่าค่า pH จะมีค่าตามอัตราส่วนดังกล่าวตามลำดับดังนี้ 5.52, 5.45, 5.98 และ 6.05 ซึ่งค่าของ pH นั้นอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานน้ำปลาพื้นเมือง

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของระดับ pH

ระยะการเก็บตัวอย่าง (เดือน)	ระดับ pH ที่เปลี่ยนแปลง				
	2:0.5	2:0.75	2:1	2:1.25	2:1.5
2 สัปดาห์	5.50	5.23	5.22	5.37	5.60
1 เดือน	5.40	5.42	5.40	5.80	5.60
2 เดือน	5.36	5.47	5.46	5.91	5.61
3 เดือน	5.50	5.23	5.22	5.37	5.60
4 เดือน	5.52	5.45	5.61	5.98	6.05

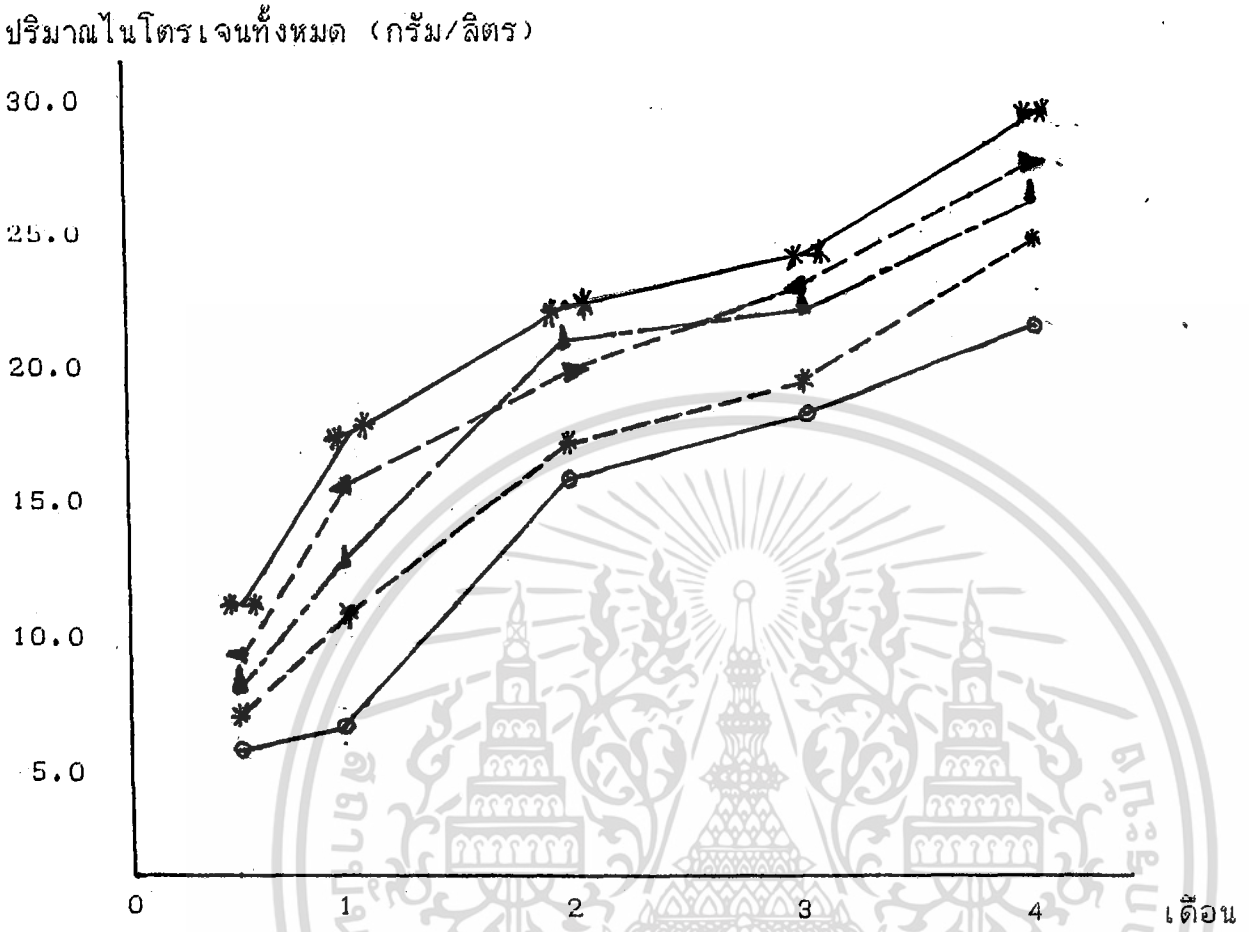
4. ปริมาณโซเดียมคลอไรด์

จากการเก็บตัวอย่างเดือนที่ 4 นำมาวิเคราะห์พบว่าปริมาณโซเดียม - คลอไรด์แตกต่างกันและเท่ากัน อัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงของการหมักมีดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 ซึ่งมีค่า 96, 120.5, 138.06 และ 152.1 (กรัม/ลิตร) ซึ่งค่าของอัตราส่วน 2:0.75 และ 2:1 ค่าเท่ากัน และอัตราส่วน 2:1.5 มีค่ามากที่สุด

ตารางที่ 3 ปริมาณโซเดียมคลอไรด์

	2:0.5	2:0.75	2:1	2:1.25	2:1.5
โซเดียมคลอไรด์ (กรัม/ลิตร)	96	120.5	120.5	138.06	152.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ระดับความสูงที่แตกต่างกัน

o---o No1. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:0.5)

--- No2. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:0.75)

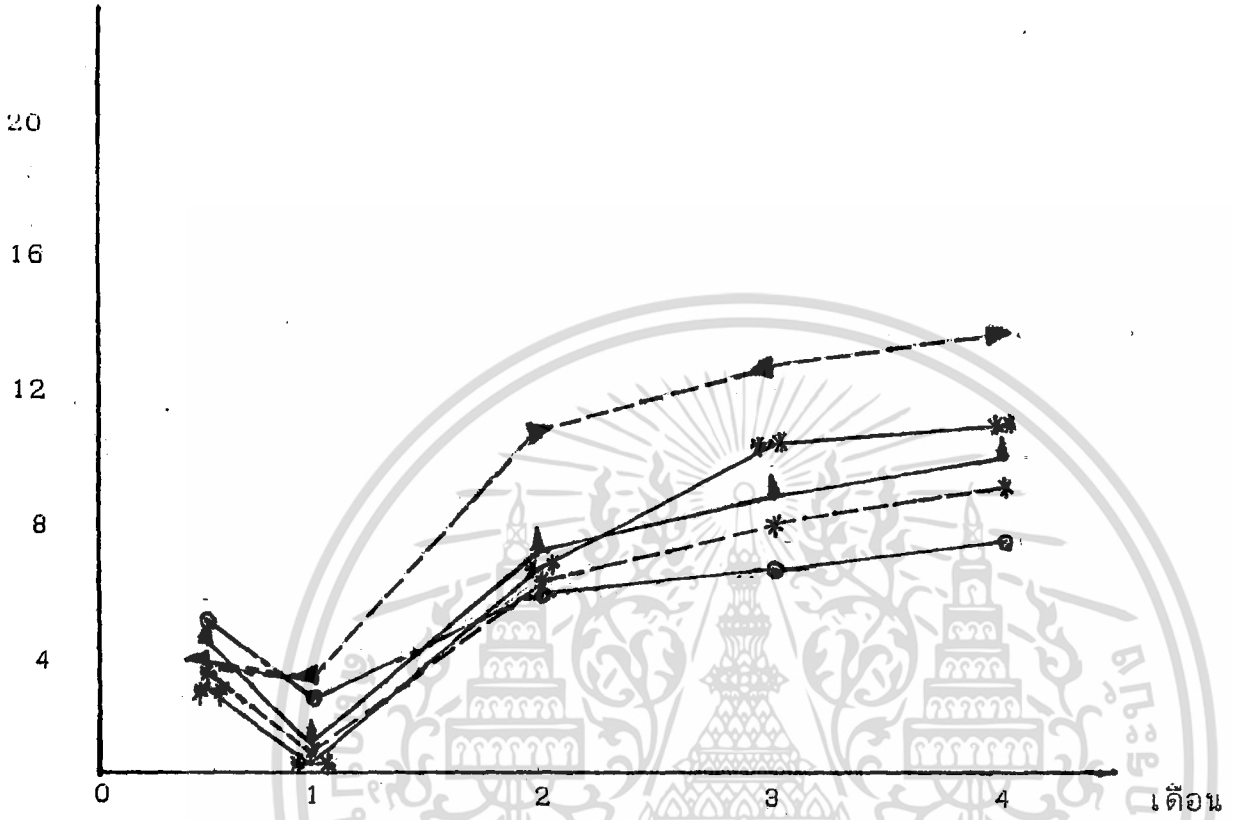
Δ---Δ No3. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1)

◁---▷ No4. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1.25)

--- No5. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณกรดอะมิโนไนโตรเจนทั้งหมด (กรัม/ลิตร)



รูปที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ระดับความสูงที่แตกต่างกัน

o----o No1. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:0.5)

---- No2. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:0.75)

Δ----Δ No3. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1.0)

◁---▷ No4. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1.25)

** ---- ** No5. อัตราส่วนพื้นที่ผิว:ความสูง (2:1.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความถ่วงจำเพาะ

จากการวิเคราะห์หาความถ่วงจำเพาะจากตัวอย่าง ที่มีอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงที่แตกต่างกันดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 เมื่อครบเดือนที่ 4 มีผลตามลำดับดังนี้ 1.14, 1.13, 1.15, 1.11 และ 1.12 ค่าความถ่วงจำเพาะในทุกอัตราส่วนมีค่าใกล้เคียงกัน ตามมาตรฐานน้ำปลาพื้นเมืองกำหนดให้ค่าความถ่วงจำเพาะ 1.2 ที่ 27°C

ตารางที่ 4 ค่าความถ่วงจำเพาะ

ระยะการเก็บตัวอย่าง (เดือน)	ความถ่วงจำเพาะ				
	2:0.5	2:0.75	2:1	2:1.25	2:1.5
2 สัปดาห์	1.14	1.19	1.15	1.14	1.15
1 เดือน	1.18	1.19	1.19	1.16	1.19
2 เดือน	1.13	1.09	1.14	1.12	1.12
3 เดือน	1.13	1.11	1.14	1.11	1.12
4 เดือน	1.14	1.13	1.15	1.11	1.12

6. ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

จากการทดสอบโดยประสาทสัมผัส ซึ่งให้ผู้ทดสอบชิมน้ำปลา โดยผู้ทดสอบไม่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับน้ำปลาที่ชิม ในอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลา ตามลำดับดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1 และ 2:1.5 โดยจะเอาหัวน้ำปลาจากอัตราส่วนที่แตกต่างกันมาให้ผู้ทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบน้ำปลาอัตราส่วนที่ (2:1) ได้คะแนนจากผู้ชิมมากที่สุด ทั้งด้านกลิ่น, สี, รสชาติ เมื่อนำมาคำนวณหาโดยวิธี Analysis of Variance จะได้ว่าคุณสมบัติของสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

97056

ทางสถิติ ($p<0.05$) จะมีความแตกต่างของสีในทุกอัตราส่วน ส่วนคุณสมบัติของด้านกลิ่นก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จะมีความแตกต่างของกลิ่นน้ำปลาในทุกอัตราส่วน และคุณสมบัติของรสชาตินั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งทุกอัตราส่วนคุณสมบัติของรสชาดน้ำปลาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ผลการทดลองการยอมรับของผู้ชิมต่อผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงที่แตกต่างกันดังนี้

ตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ
2:0.5	3.7	2.5	2
2:0.75	3.8	3.17	3
2:1	4	4	3.83
2:1.25	1.0	3.83	2.83
2:1.5	1.2	2	1.83
	86.37**	3.2**	1.60 NS

NS ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

7. ผลสรุปคุณภาพของน้ำปลาโดยมีปริมาณและกากน้ำปลา

จากการวิเคราะห์และการทดลองทำน้ำปลาจากปลานิล โดยการหมักในอัตราสวนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักที่แตกต่างกันตามลำดับดังนี้ 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 คุณภาพของ pH มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติ สี, กลิ่น, และรส นั้นแตกต่างกัน คุณภาพของอัตราส่วน 2:1 คุณสมบัติของสี, กลิ่น และรสดี ส่วนปริมาณเกลือนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน และบางอัตราส่วนจะเท่ากัน ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ น้ำหนักปลากับเกลือที่ใช้ในอัตราส่วนตามลำดับดังนี้ 2150, 3230, 4300, 5370 และ 6450 ซึ่งเมื่อคิดปริมาณน้ำปลาที่ได้เป็นปริมาตร/กรัม จะให้ปริมาณน้ำปลาตามลำดับดังนี้ 32.55, 30.95, 42.0, 37.24, 31.0 ส่วนน้ำหนักกากน้ำปลาที่เหลือ เมื่อคิดเป็นน้ำหนัก/น้ำหนัก จะได้กากน้ำปลาตามลำดับดังนี้ 35, 58.5, 46.51, 22.0 และ 26.20 เมื่อนำมาเปรียบเทียบน้ำปลาที่ได้จากการหมักในอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงที่ใช้หมักน้ำปลา น้ำปลาที่หมักในอัตราส่วน 2:1.25 และ 2:1.5 ให้ปริมาณน้ำปลาปริมาณสูงเหมือนกากอยู่น้อย ส่วนปริมาณน้ำปลาที่ได้มากที่สุดเป็นอัตราส่วน 2:1 แต่ปริมาณกากน้ำปลาอยู่สูง

ตารางที่ 6 คุณสมบัติและส่วนประกอบของน้ำปลาที่ได้ขั้นสุดท้ายที่อัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงที่แตกต่างกันดังนี้

ตัวอย่าง	คุณภาพของน้ำปลา				เกลือ	ปริมาณน้ำปลา	กากน้ำปลา	น.น.ปลา
	ถ.พ.	รส	กลิ่น	สี	กรัม/ลิตร	(ml/100g)	(g/100g)	+เกลือ(กรัม)
2:0.5	1.14	2.00	2.5	3.70	96.0	32.55	35	2150
2:0.75	1.19	3.00	3.17	3.80	120.5	30.95	58.8	3230
2:1	1.15	3.83	4.00	4.00	120.5	42.0	46.51	4300
2:1.25	1.14	2.83	3.83	1.80	138.0	37.24	22.0	5370
2:1.5	1.15	1.83	2.00	1.20	152.1	31.00	26.20	6450

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า

อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาจากปลานิล เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้กับอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูง 2:1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่โรงงานใช้เป็นส่วนใหญ่ จะพบว่าแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงจะมีผลมากต่อการหมักน้ำปลา กล่าวคือ จะทำให้การหมักดีขึ้น โดยพิจารณาจากปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งปริมาณกากน้ำปลาที่เหลือเป็นจำนวนน้อยกว่า แสดงว่าการย่อยสลายเกิดได้ดีกว่า ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการทำงานของจุลินทรีย์ อาจจะทำงานได้ดีในระดับความสูงดังกล่าว หรืออาจจะเนื่องจากสภาพไร้อากาศมีส่วนช่วยให้การย่อยสลายน้ำปลาดีขึ้น ความสูงที่เพิ่มขึ้นและลดลง จึงน่าจะมีส่วนต่อการหมักน้ำปลา

สีของน้ำปลาเป็นผลโดยตรงจากปฏิกริยา Browning reaction ซึ่งเกิดจากน้ำตาลกับกรดอะมิโน การนำน้ำปลาไปตากแดดจะเป็นการเร่งปฏิกริยาการเกิดสีเร็วขึ้น ในระยะแรกของการทดลอง พบว่าสีเกิดขึ้นช้ามาก แต่เมื่อนำไปตากแดดสีจะคล้ำเร็ว แสดงให้เห็นว่าความร้อนจากแสดงแดดมีผลต่อการเร่งปฏิกริยาการเกิดสีในน้ำปลา

กลิ่นของน้ำปลาเกิดจากกิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งการเติมเกลือมีส่วนช่วยป้องกันกลิ่นที่เหม็น อันเนื่องมาจากจุลินทรีย์บางกลุ่ม และเกิดจากพวกแมลงที่ลงไป จะทำให้กลิ่นของน้ำปลาเกิดกลิ่นเหม็น

รสชาติของน้ำปลามีผลจากปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉพาะน้ำปลาที่ผลิตจากปลาที่มีไขมันสูง จะทำให้มีกลิ่นเหม็นหืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13615

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปว่า ผลของอัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาจากปลานิล ที่อัตราส่วนที่แตกต่างกันเมื่อนำตัวอย่างจากอัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักที่อัตราส่วน 2:0.5, 2:0.75, 2:1, 2:1.25 และ 2:1.5 มาวิเคราะหทางเคมี ซึ่งพบว่าอัตราส่วน 2:1.5 จะให้ค่าของไนโตรเจนทั้งหมดและค่าของอะมิโนแอซิค เมื่อคิดเป็น กรัม/ลิตร ให้ค่าที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่นๆ และให้ผลดีกว่าอัตราส่วนที่ 2:1 ที่ใช้ผลิตน้ำปลาโดยส่วนใหญ่ใช้กัน ส่วนค่าของ pH และค่าความถ่วงจำเพาะนั้นมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนปริมาณโซเดียมคลอไรด์วิเคราะห์ได้อัตราส่วน (2:1.5) พบว่าปริมาณเกลือมากที่สุดและอัตราส่วน (2:0.75 กับ 2:1) มีค่าของปริมาณโซเดียมคลอดไรด์เท่ากัน

ผลของอัตราส่วนของพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมักน้ำปลาปริมาณความสูงมีบทบาทต่อการหมัก ซึ่งอาจเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ประเภทที่ไม่ใช้อากาศ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาจจะมีผลต่อกลิ่นและรสชาติของน้ำปลาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองได้พบว่า คุณภาพของปลาที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำปลานั้น มีความสำคัญ ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ปลาที่ใช้ควรมีขนาดไม่โต
2. ปลาที่มีปริมาณไขมันต่ำ
3. หาง่าย
4. ราคาถูก
5. ปลาต้องมีความสด

สภาพของการหมักควรจะพิจารณาในการผลิต ซึ่งลักษณะถังที่ใช้ผลิตควรแน่นหนา และป้องกันแมลงได้เป็นอย่างดี และไม่กัดกร่อนภาชนะที่ใช้ทำถังหมัก

ควรจะได้มีการขยายขนาดของถังหมักให้ใหญ่ขึ้น เพื่อศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่น่าจะมีผลต่อการหมัก เช่น ปริมาณเกลือ ชนิดของจุลินทรีย์ ที่เกิดขึ้นในแต่ละความลึกของถังหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชิกิโอ มูรายาม่า และคนอ. 2505. ผลการค้นคว้าในการทำน้ำปลา โดยใช้ Peoteolytic enzyme วารสารประมง 15(15) 331-393 น.

ประเสริฐ สายสิทธิ์. 2516. น้ำปลาหนังสืออนุสรณ์ในงานฌาปนกิจศพ นายสอน สายสิทธิ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดนิวธรรมดาการพิมพ์ กรุงเทพฯ

ประเสริฐ สายสิทธิ์. 2524. ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 111.น.

วิญญู จินดาประเสริฐ. 2501. การทำน้ำปลา วารสารประมง 11(1) 43-53 น.

สง่า ดามาพงษ์. 2515. คุณภาพน้ำปลากรุงเทพฯ สัมมนาปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระตีพร หาเรือนกิจ. 2529. จะผลิตน้ำปลาดีอย่างไร. วารสารเกษตรเจ้าคุณทหาร 1(6) 32-37 น.

อำนวย โชติญาณวงษ์. 2524. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ประมง ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 164-174 น.

Balls, A.K., R.R. Thompson and M.W. Kies, 1941. Bromelin properites and Commercial Production. Industrial and Engineering Chemistry, 33(7) : 950-953

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

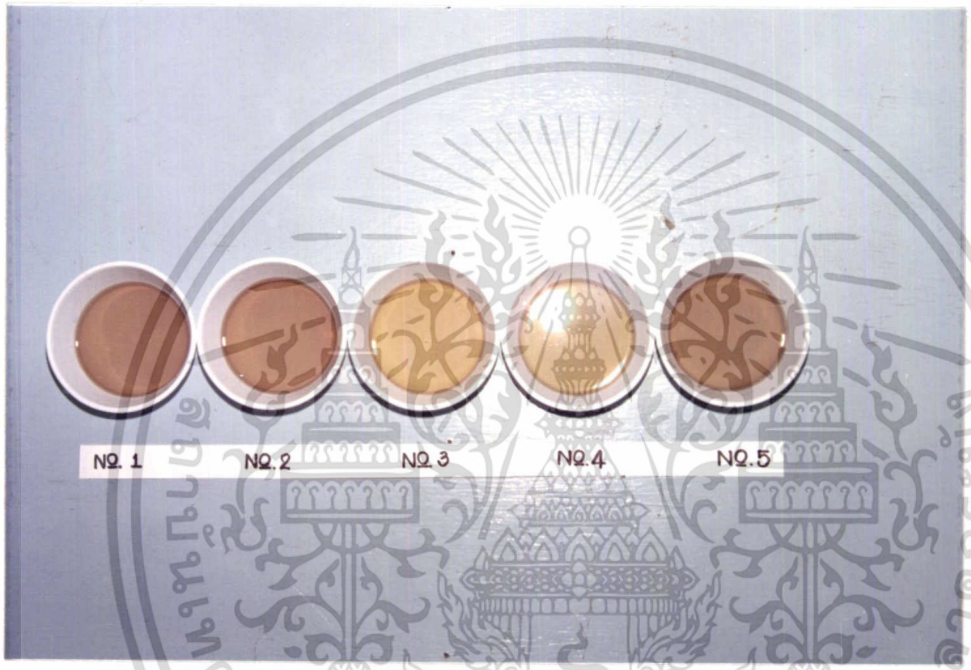
Collins, J.R., 1960. The pineapple Intuscience Publishers Inc. New York, 253-255 p.

Van Veen, A.G. 1953. Fish Preservation in South East Asia. Advances in Food Researd, Academic Press Inc. Pubilisher 4 : 212-217 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำปลาชั้นหนึ่งที่อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูง ที่แตกต่างกัน

NO1 อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก (2:0.5) จะได้ความสูงเท่ากับ 30.25 ซม.

NO2 อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก (2:0.75) จะได้ความสูงเท่ากับ 30.40 ซม.

NO3 อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก (2:1) จะได้ความสูงเท่ากับ 40.50 ซม.

NO4 อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก (2:1.25) จะได้ความสูงเท่ากับ 50.65 ซม.

NO5 อัตราส่วนพื้นที่ผิว : ความสูงของถังหมัก (2:1.5) จะได้ความสูงเท่ากับ 60.75 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม Hedonic Scale (Preference Test)

วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์..... ผู้ชิม.....

คุณของลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้แสดงระดับ

ตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเนื้อ	การยอมรับ	หมายเหตุ
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

ประเมินผลสิ่งเหล่านี้ของผลิตภัณฑ์ โดยเลือกให้ลำดับคะแนนของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

5 ชอบมากที่สุด

4 ชอบมาก

3 ชอบปานกลาง

2 ชอบเล็กน้อย

1 ไม่ชอบเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม Triangle test (Difference Test)

วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์..... ผู้ชิม.....

เลขตัวอย่าง	ตัวอย่างที่ต่างออกไป
-	-
-	-
-	-

ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่างมีเหมือนกัน 2 ตัวอย่าง อีกตัวอย่างแตกต่างออกไป ให้ผู้ชิมลงในช่องตัวอย่างที่แตกต่างไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	4	40.67	10.23	86.37**
Error	25	11.03	0.47	
Total	29	52.7		

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Treatment identification	T5	T4	T1	T2	T3
x	1.17	1.83	3.67	3.83	4

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย T1, T2, T3, T4 และ T5 นั้นแทนค่า Treatment ระดับความสูงที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทุก Treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	4	17.57	4.375	3.2**
Error	25	34.2	1.368	
Total	29	51.7		

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Treatment identification	T5	T1	T2	T4	T3
x	2	2.5**	3.17	3.83	4**

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง T5 กับ T3

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง T1 กับ T3

นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	4	15.8	3.95	1.60^{NS}
Error	25	61.5	2.46	
Total	29	71.3		

NS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้