

การตรวจเอกสาร

ปลาทูน่า (tuna)

ปลาทูน่าเป็นปลาผิวน้ำขนาดใหญ่ มีกระดูกแข็ง กล้ามเนื้อแข็งแรง เคลื่อนที่ว่องไว ออกหากินเป็นฝูง อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งและเขตนํ้าลึก ปลาทูน่าเป็นปลาที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี มีกรดอะมิโนที่สมดุลต่อความต้องการของมนุษย์ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมกา-3 อยู่สูง โดยโปรตีนในปลาทูน่ามีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์ วิลล์ (2528) รายงานว่า ปลาทูน่าจัดอยู่ในวงศ์ Scombridae สายพันธุ์ที่นิยมนำมาแปรรูปได้แก่พันธุ์โอแถบ (skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*) ปลาทูน่าพันธุ์ครีบลีโง (yellowfin tuna, *T. albacares*) ปลาทูน่าพันธุ์ครีบบาว (Albacore Tuna, *T. alalunga*) ปลาทูน่าพันธุ์โอลาย (eastern little tuna, *Euthynnus affinis*) และปลาทูน่าพันธุ์โอค้ำ (longtail tuna, *T. tonggol*)

อุตสาหกรรมปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกปลาทูน่ากระป๋องรายใหญ่ของโลก มีโรงงานผลิตอาหารทะเลกระป๋องควบคู่กับปลาทูน่ากระป๋องเพื่อการส่งออกจำนวน 29 ราย และที่ผลิตปลาทูน่ากระป๋องเพียงอย่างเดียว 24 ราย มีกำลังการผลิตรวม 230,000 ตันต่อปี นอกจากนี้เป็นผู้ผลิตและส่งออกปลาทูน่ากระป๋องรายใหญ่ของโลกแล้ว ประเทศไทยยังเป็นผู้นำเข้าวัตถุดิบปลาทูน่ารายใหญ่ของโลกด้วย เนื่องจากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของปลาทูน่าที่ใช้ในการผลิตปลาทูน่ากระป๋องต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งนี้เพราะปลาทูน่าที่จับได้จากการทำประมงของไทยมีเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตก้นปลาทูน่ากระป๋องของไทยส่วนใหญ่เป็นปลาทูน่าพันธุ์ครีบบาว ครีบลีโง และท้องแถบ โดยแหล่งนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ ใต้หวัน เกาหลีใต้ หมู่เกาะมาร์แชลล์ ญี่ปุ่น ไมโครนีเซีย และปาปัวนิวกินี (สำนักบริหารการค้าสินค้าทั่วไป, 2554) จากปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้มีวัสดุเศษเหลือจากขบวนการแปรรูปจำนวนมาก ประกอบด้วยเศษวัสดุที่เป็นของแข็ง 25-30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ เครื่องในปลา เศษเนื้อสีดำ เศษกระดูก หัว และหนังปลา และเศษวัสดุที่เป็นของเหลว 30-35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ เลือด 7 เปอร์เซ็นต์ นํ้านึ่งปลา 10-14 เปอร์เซ็นต์ และของเหลวอื่นๆ (Prasertsan และคณะ, 1993) ขณะที่สุวิชาติ (2556) รายงานว่าในขบวนการผลิตปลาทูน่ากระป๋องมีของเสีย 69.3 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุดิบเริ่มต้น และเป็นนํ้าและนํ้ามันในตัวปลาจากขบวนการนึ่งปลา 7.45 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Walha (2009) ที่รายงานว่าการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋องมีวัสดุเศษเหลือออกมาทุกขั้นตอน ทั้งในรูปของแข็งและของเหลวประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุดิบเริ่มต้น อัจฉริยา (2544) รายงานว่าปลาทูน่าส่วนใหญ่ที่นำมาผลิตในลักษณะผลิตภัณฑ์ปลาทูน่าบรรจุกระป๋องใช้เนื้อส่วนสีขาว แล้วเติม

ส่วนของเหลว ได้แก่ น้ำมันหรือน้ำเกลือ ขั้นตอนการผลิตปลาทุ่นำกระป๋องมีกระบวนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สุวิชาญ, 2556)

1. การละลาย (thawing) โดยทั่วไปปลาทุ่นำที่เข้าสู่กระบวนการผลิตอยู่ในสภาพแช่แข็ง ดังนั้นต้องทำการละลายน้ำแข็งก่อนโดยการทำในบ่อพักปลา ใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง เพื่อต้องการให้อุณหภูมิในตัวปลาเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส

2. การผ่าท้องเอาเครื่องในออก (butchering) นำปลาที่ผ่านการละลายน้ำแข็งมาผ่าท้องเอาเครื่องในออกและล้างด้วยน้ำสะอาด

3. การนึ่งปลา (pre-cooking) โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ความดัน 1-2 บาร์ เป็นเวลา 60-90 นาที เป็นขั้นตอนการทำปลาให้สุก แยกผิวหนังและกระดูกออกจากกล้ามเนื้อ เพิ่มความเหนียวและตกตะกอนโปรตีนทำให้สะดวกในขั้นตอนการชุบเนื้อปลา

4. การทำเย็นปลา (cooling the pre-cooking fish) โดยการฉีดพ่นน้ำเป็นฝอยหลังจากนำปลาออกจากหม้อนึ่งเพื่อให้ปลาเย็นลงอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้เนื้อปลาเหนียวและไขมันมารวมตัวอยู่บริเวณชั้นผิวหนัง เพื่อง่ายต่อการชุบเนื้อปลา

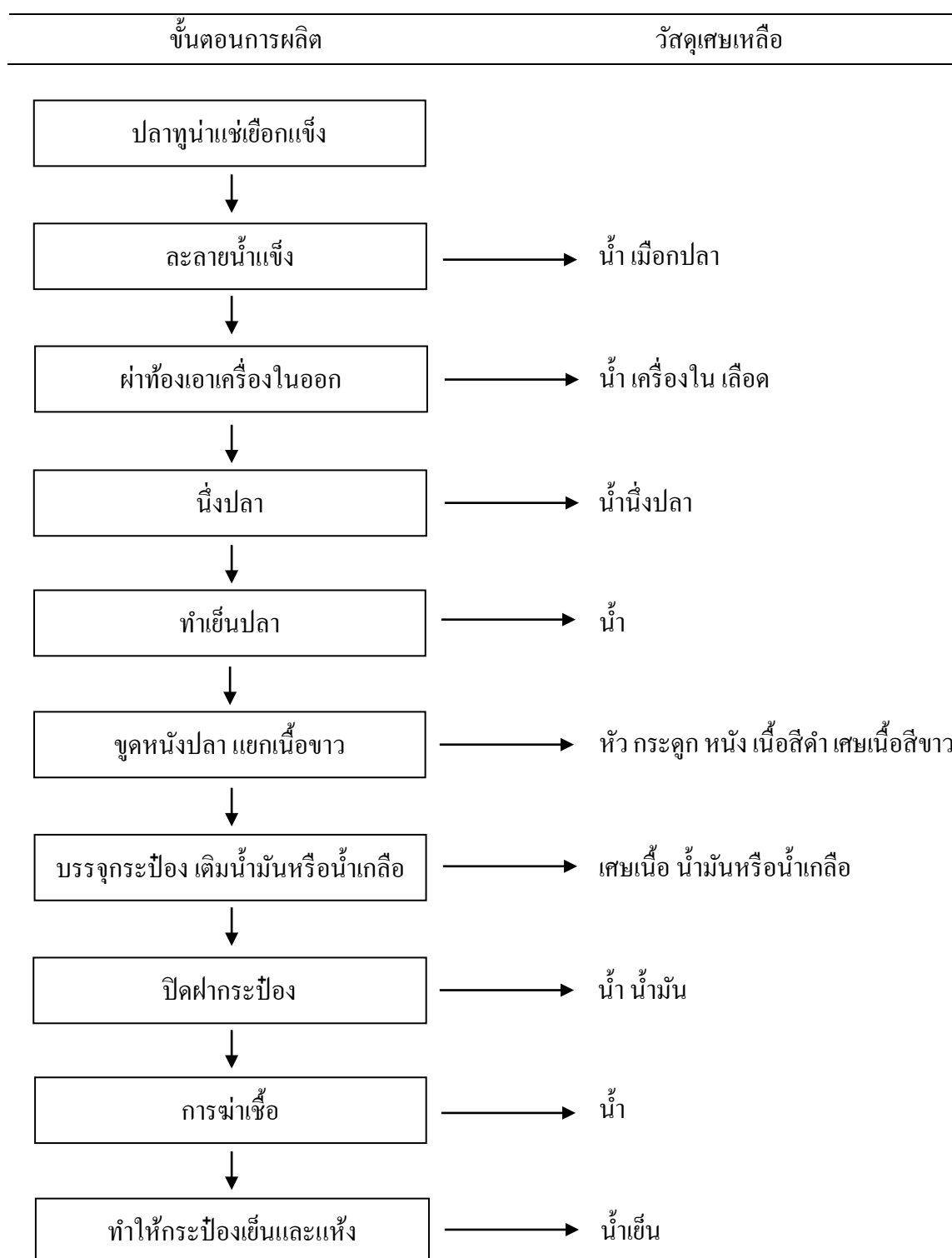
5. การทำความสะอาดและตกแต่ง (cleaning) เป็นการเตรียมเนื้อปลาก่อนบรรจุ โดยการเอาหัวปลา หางปลา กระดูก ก้าง ครีบ และแยกสิ่งแปลกปลอมที่ติดมากับตัวปลาออก ชูคหนังออกให้หมด แยกเอาเนื้อสีดำออก

6. การบรรจุ (packing) เป็นขั้นตอนการนำชิ้นปลาสั้นส่วนสีขาวที่ผ่านการทำความสะอาดมาตัดให้มีขนาดพอเหมาะกับกระป๋องบรรจุ แล้วบรรจุเนื้อปลา เติมน้ำมันหรือน้ำเกลือลงในกระป๋อง

7. ปิดฝา (sealing) ก่อนการปิดผนึกทำการไล่อากาศออกด้วยไอน้ำเพื่อทำให้เป็นสุญญากาศ

8. การฆ่าเชื้อ (retorting) มีจุดประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ โดยใช้ความดันของไอน้ำอย่างน้อย 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

9. การทำให้กระป๋องเย็นและแห้ง ภายหลังการฆ่าเชื้อต้องทำให้กระป๋องเย็นโดยทันทีด้วยน้ำเย็นผสมคลอรีนอย่างน้อย 2 พีพีเอ็ม กระป๋องที่เย็นแล้วทำให้แห้งทันทีด้วยการเป่าด้วยพัดลมเพื่อป้องกันการเกิดสนิม นำไปเก็บในห้องเก็บปลาทุ่นำบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 1 แผนภูมิขบวนการผลิตและวัสดุเศษเหลือจากโรงงานผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง
ที่มา: คัดแปลงจากสุวิชาญ (2556)

วัสดุเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปปลาหมึกบรรจุกระป๋อง

Prasertsan และ Choorit (1988) รายงานว่า โรงงานแปรรูปปลาหมึกบรรจุกระป๋องในจังหวัดสงขลา จำนวน 4 โรงงาน ใช้วัตถุดิบวันละ 135 ตัน มีวัสดุเศษเหลือ 65 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. วัสดุเศษเหลือที่เป็นของแข็ง โดยโรงงานที่ใช้วัตถุดิบ 35-40 ตันต่อวัน มีวัสดุเศษเหลือที่เป็นของแข็ง 12 ตันต่อวัน คิดเป็น 20-35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กระดูก หัว หนังปลา วัสดุเศษเหลือส่วนนี้ส่วนใหญ่ขายให้กับโรงงานปลาป่น

2. วัสดุเศษเหลือที่เป็นของเหลว มีประมาณ 20-35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ส่วนที่เป็นเลือดปลา และน้ำนึ่งปลา

ปริมาณโภชนะในน้ำนึ่งปลาหมึก

น้ำนึ่งปลาหมึกเป็นวัสดุเศษเหลือในขั้นตอนการทำให้เนื้อปลาสุก โดยการใช้ความร้อนจากไอน้ำ ซึ่งความร้อนจากไอน้ำทำให้น้ำ ไขมัน สารประกอบโปรตีนที่ละลายน้ำ เช่น เจลาตินถูกสกัดออกจากตัวปลาและสะสมอยู่ในน้ำนึ่งปลา น้ำนึ่งปลาหมึกมีลักษณะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม มีความขุ่นหนืด มีกลิ่นคาวจัด และมีไขมันบางส่วน ลอยอยู่บริเวณผิวหน้า (ประพน และสัจจิต, 2535) โดยมีไขมันประมาณ 0.2-3.2 เปอร์เซ็นต์ (สุวิทย์, 2539 และ ชุตินุช, 2540) อัญชลี และอรรณู (2542) มารีสา (2537) ชุตินุช (2540) และ Walha และคณะ (2009) รายงานค่าความเป็นกรดต่างในน้ำนึ่งปลาหมึกมีค่าระหว่าง 5.91-6.09 และมีโปรตีน 3.75-5.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดต่างและโปรตีนในน้ำนึ่งปลาหมึก

ค่าความเป็นกรดต่าง	โปรตีน (%)	แหล่งอ้างอิง
6.07	4.7	อัญชลี และอรรณู (2542)
6.07	4.15	มารีสา (2537)
6.09	5.63	ชุตินุช (2540)
5.91	3.75	Walha และคณะ (2009)

ปราโมทย์ (2538) รายงานปริมาณโภชนะในเนื้อโปรตีนจากน้ำทิ้งของโรงงานปลาหมึกบรรจุกระป๋องไว้ว่ามีความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้า เท่ากับ 6.20, 34.18, 39.54, 13.58 และ 6.50 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ โดยมีแคลเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 2,217 และ 483 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

อรัญ และคณะ (2536) รายงานผลการวิเคราะห์ลักษณะและองค์ประกอบน้ำนึ่งปลาทูน่าจากปลาโอแถบหลังแยกไขมันและโปรตีน พบว่า มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.09 ความขุ่นมีค่าเท่ากับ 2.23 ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี ของแข็งทั้งหมด ของแข็งแขวนลอย ไขมันและกฤษ น้ำตาลรีดิวซ์ น้ำตาลทั้งหมด และเกลือ เท่ากับ 66,573, 93,470, 5,660, 1,890, 2,037, 4,900, 2,192 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีโปรตีนและเถ้า 5.63 และ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และทองแดงมีค่าเท่ากับ 1,080, 69.53, 189.2, 6.89 และ 6.95 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางโภชนาและค่าต่างๆ ในน้ำนึ่งปลาทูน่า

ส่วนประกอบ	ปริมาณ
ค่าความเป็นกรดต่าง	6.09
ค่าความขุ่น	2.23
ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (มิลลิกรัม/ลิตร)	66,573.00
โปรตีน (%)	5.63
ของแข็งทั้งหมด (มิลลิกรัม/ลิตร)	93,470.00
ของแข็งแขวนลอย (มิลลิกรัม/ลิตร)	5,660.00
ไขมันและกฤษ (มิลลิกรัม/ลิตร)	1,890.00
เถ้า (%)	1.68
น้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัม/ลิตร)	2,037.00
น้ำตาลทั้งหมด (มิลลิกรัม/ลิตร)	4,900.00
เกลือ (มิลลิกรัม/ลิตร)	2,192.00
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/ลิตร)	1,080.00
แคลเซียม (มิลลิกรัม/ลิตร)	69.53
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/ลิตร)	189.20
เหล็ก (มิลลิกรัม/ลิตร)	6.89
ทองแดง (มิลลิกรัม/ลิตร)	6.95

ที่มา: อรัญ และคณะ (2536)

Halbert (1981) รายงานปริมาณของโลหะหนักในน้ำเสียจากโรงงานผลิตปลาทุ่นำกระป๋องว่ามีปริมาณของสังกะสี ทองแดง โครเมียม แคดเมียม และเหล็กวามีอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ความเป็นพิษต่อมนุษย์มากโดยมีปริมาณเท่ากับ 0.14, 0.045, 0, 0.02, 0.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

อัญชลี และอรุณ (2542) ได้เก็บตัวอย่างน้ำนึ่งปลาทุ่นำ 3 ชนิด คือ ปลาโอแถบ ปลาทุ่นำครีบเหลือง และปลาทุ่นำตาโตขนาดต่างๆ กัน พบว่า น้ำนึ่งปลาจากปลาโอแถบขนาดเล็กมีปริมาณโปรตีนสูงและไขมันต่ำ ขณะที่น้ำนึ่งปลาจากปลาโอแถบขนาดใหญ่มีปริมาณโปรตีนต่ำและไขมันสูง แต่น้ำนึ่งปลาจากปลาทุ่นำครีบเหลืองขนาดเล็กมีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ น้ำนึ่งปลาจากปลาทุ่นำครีบเหลืองขนาดใหญ่มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูง สำหรับปลาทุ่นำตาโตขนาดของตัวปลาไม่มีผลต่อองค์ประกอบของน้ำนึ่งปลา โดยเฉลี่ยน้ำนึ่งปลาทุ่นำมีโปรตีน 42.16 กรัมต่อลิตร และมีไขมัน 2.04 กรัมต่อลิตร สุมาลัย และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติของน้ำนึ่งปลาทุ่นำในบ่อพักที่ปล่อยให้ไขมันลอยตัวแยกออกไปอยู่บนส่วนผิวประมาณ 5 นาที พบว่ามีไขมัน โปรตีน และเกลือ 0.10, 4.99 และ 6.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่มูฮัมหมัดอาหมิน (2557) ได้รายงานปริมาณโปรตีนและเกลือในน้ำนึ่งปลาทุ่นำไว้ว่ามีค่าเท่ากับ 3.2 และ 1.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ก่องกาญจน์ และคณะ (2543) รายงานองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนึ่งปลาทุ่นำที่แยกไขมันออกแล้วว่ามีไขมัน โปรตีน เถ้า และเกลือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.89, 0.04, 5.99, 1.58 และ 0.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณกรดอะมิโนในโปรตีนจากน้ำนึ่งปลาทุ่นำ

ก่องกาญจน์ และคณะ (2543) รายงานว่า น้ำนึ่งปลาทุ่นำที่แยกไขมันออกมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็น คือ อาร์จินีน ฮิสทีดีน ลูซีน ไอโซลูซีน วาลีน ฟีนิลอะลานีน ไลซีน เมทไธโอนีน ทรีโอนีน และทริปโตเฟน เท่ากับ 296.81, 889.21, 146.65, 52.08, 94.92, 291.81, 202.77, 64.61, 130.47 และ 7.57 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ และมีปริมาณกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น คือ กรดแอสปาร์ติก ซีรีน กรดกลูตามิก โพรลีน ไกลซีน อะลานีน ซีสทีน และไทโรซีน เท่ากับ 247.84, 146.34, 465.21, 375.82, 782.28, 406.36, 3.97 และ 27.95 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปราโมทย์ (2538) รายงานปริมาณของกรดอะมิโนในเนื้อโปรตีนของน้ำทิ้งจากโรงงานปลาทุ่นำกระป๋องว่ามีทรีโอนีน วาลีน เมทไธโอนีน ไอโซลูซีน ลูซีน ฟีนิลอะลานีน ไลซีน ฮิสทีดีน และอาร์จินีน เท่ากับ 1.05, 1.28, 0.45, 0.86, 2.16, 1.05, 1.39, 0.63 และ 1.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น คือ กรดแอสปาร์ติก ซีรีน กรดกลูตามิก โพรลีน ไกลซีน อะลานีน ซีสทีน และไทโรซีน เท่ากับ 2.22, 0.92, 2.39, 0.77, 0.92, 1.52, 0.32 และ 0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ปริมาณของกรดอะมิโนในน้ำนึ่งปลาทูน่าที่แยกไขมันออก

ชนิดของกรดอะมิโน	ปริมาณ (มิลลิกรัม/100 กรัม)
อาร์จินีน	296.81
ฮิสทีดีน	889.21
ลูซีน	146.65
ไอโซลูซีน	52.08
วาลีน	94.92
ฟีนิลอะลานีน	291.81
ไลซีน	202.77
เมทไธโอนีน	64.61
ทรีโอนีน	130.47
ทริปโตเฟน	7.57
กรดแอสปาร์ติก	247.84
ซีรีน	146.34
กรดกลูตามิก	465.21
โพรลีน	375.82
ไกลซีน	782.28
อะลานีน	406.36
ซีสทีน	3.97
ไทโรซีน	27.95

ที่มา: ก่องกาญจน์ และคณะ (2543)

การเตรียมวัสดุเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปปลาทูน่าบรรจุกระป๋องเป็นอาหารสัตว์

การเตรียมวัสดุเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปปลาทูน่าบรรจุกระป๋องเป็นอาหารสัตว์ ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การตากตะกอนแล้วทำให้แห้ง ปราโมทย์ (2538) ทำการผลิตเนื้อโปรตีนจากตะกอนน้ำนิ่งปลาทูน่ากระป๋อง โดยเติมกรดซัลฟูริกที่มีความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเพื่อปรับค่าความเป็นกรดต่าง แล้วเติมสารก่อให้เกิดการตกตะกอนคาร์บอกซี เมทิลเซลลูโลสที่มีความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ให้ตะกอนไหลผ่านขบวนการป้อนน้ำอัดอากาศเพื่อให้เนื้อโปรตีนลอยขึ้นด้านบน ทำการรวบรวมตะกอนที่มีความชื้น 80 เปอร์เซ็นต์ นำไปกรองด้วยผ้ากรอง นำไปใส่ถาดตากแดดเป็นเวลา 2 วัน แล้วนำไปบดเพื่อใช้เป็นอาหารไก่

2. การทำให้แห้งแบบพ่นฝอย (spray dried) Kanpairo และคณะ (2012) ได้ใช้วิธีการทำให้แห้งแบบพ่นฝอยกับน้ำนิ่งปลาทูน่าเพื่อผลิตกลิ่นปลาทูน่าชนิดผง โดยรวบรวมน้ำนิ่งปลาทูน่าจากโรงงานแปรรูปปลาทูน่าที่มีอุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นำมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 คืน เพื่อให้ไขมันลอยขึ้นสู่ด้านบนผิวหน้าของน้ำนิ่งปลา ตักไขมันออกทิ้ง นำน้ำนิ่งปลาที่เอาไขมันออกไปอุ่นให้มีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปั่นที่ 8,000 รอบต่อนาที เพื่อเอาส่วนที่เป็นของแข็งที่อยู่ในน้ำนิ่งปลาทูน่าออก นำไปผ่านขบวนการระเหยความชื้นให้น้ำนิ่งปลาทูน่ามีความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ นำไปผ่านความร้อนให้มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส แล้วเติมสารที่ช่วยทำให้แห้ง คือ มอลโตเดกซ์ตริน นำไปผ่านเครื่องทำให้แห้งโดยการสเปรย์ที่มีอุณหภูมิส่วนทางเข้า 180 องศาเซลเซียส และส่วนทางออก 75 องศาเซลเซียส รวบรวมน้ำนิ่งปลาทูน่าผงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งน้ำนิ่งปลาทูน่าผงมีความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า เท่ากับ 7.46, 42.06, 1.00 และ 3.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. การผสมกับวัตถุดิบอาหารชนิดอื่น Yathavamoorthi และคณะ (2015) ใช้วิธีการทำให้ปลาหมักที่ทำจากวัสดุเศษเหลือจากโรงงานปลาทูน่าแห้งโดยการผสมกับรำข้าว ในอัตราส่วนปลาหมักต่อรำละเอียด 3:7 ส่วน แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ขณะที่ Widjastuti (2011) ใช้วิธีการทำให้ปลาหมักที่ทำจากวัสดุเศษเหลือจากโรงงานปลาทูน่าที่มีความชื้น 63.75 เปอร์เซ็นต์ ให้แห้งโดยผสมกับข้าวโพดและรำก่อนนำไปผสมเป็นอาหารไก่กระทง

การใช้วัสดุเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปปลาทูนำบรรจุกระป๋องเป็นอาหารไก่กระทง

ปราโมทย์ (2538) ทดลองใช้เนื้อโปรตีนที่ได้จากตะกอนน้ำนิ่งปลาของโรงงานปลาทูนำบรรจุกระป๋องทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่กระทงที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่กระทงไม่แตกต่างกัน ($P>.05$) โดยมี น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ เท่ากับ 0.446, 0.447, 0.448 และ 0.452 กิโลกรัม ตามลำดับ และในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.054, 1.051, 1.061 และ 1.064 กิโลกรัม ตามลำดับ ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วง 0-3 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1.757, 1.780, 1.771 และ 1.752 ตามลำดับ และในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.941, 1.909, 1.912 และ 1.890 ตามลำดับ

Widjastuti และคณะ (2011) ทดลองใช้วัสดุเศษเหลือจากโรงงานปลาทูนำทำเป็นปลาหมักเลี้ยงไก่กระทง พบว่า อาหารไก่กระทงที่ใช้ปลาหมัก 4 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับปลาป่น 11 เปอร์เซ็นต์ ไก่กระทงมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับพวกที่ใช้ปลาป่น ($P>.05$) แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นดีกว่าพวกที่ใช้ปลาหมัก 6 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับปลาป่น 7 เปอร์เซ็นต์ และพวกที่ใช้ปลาหมัก 8 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับปลาป่น 3 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ($P<.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1844.87, 1755.03, 1654.84 และ 1439.53 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Ratagool และคณะ (1980) ที่แนะนำให้ใช้ ปลาทูนำหมักในสูตรอาหารไก่กระทงได้ 5-7 เปอร์เซ็นต์ และถ้าใช้ตั้งแต่ 8 เปอร์เซ็นต์ มีผลในทางลบกับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง