



การประเมินคุณภาพและการตรวจการปลอมปนในปลาป่นที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์

กนกรัตน์ ศรีกิจเกษมวัฒน์^{1,*} อำพล กล่อมปัญญา¹ และกานต์ สุขสุแพทย์¹

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

บทคัดย่อ: ปลาป่นจัดเป็นวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบทางโภชนาสมบูรณ์ มีโภชนะที่ใช้ประโยชน์ได้สูง การศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพของปลาป่นในแต่ละเกรดจะสามารถสะท้อนถึงคุณภาพและมาตรฐานของปลาป่นที่มีการใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ไทย การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการประเมินองค์ประกอบ ลักษณะทางกายภาพจากตัวอย่างปลาป่น จำนวน 25 ตัวอย่าง ที่มีการจัดแบ่งเกรดคุณภาพปลาป่นตามเกณฑ์ของสมาคมผู้ผลิตปลาป่นไทย โดยจัดแบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ เกรดกึ่ง, เบอร์ 1, เบอร์ 2, เบอร์ 3 และหัวปลา จำนวนปลาป่นเกรดละ 5 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าปลาป่นทุกเกรด ส่วนใหญ่ผลิตจากปลาค่อนข้างสดโดย มีสีน้ำตาลและน้ำตาลเหลืองเข้ม แต่พบการปลอมปนด้วยขนไก่ปนในปลาป่น 8 เปอร์เซ็นต์ จากตัวอย่างทั้งหมด (2/25) โดยพบการปลอมปนขนไก่ปนในปลาป่นเบอร์ 2 และเบอร์ 3 เกรดละ 20 เปอร์เซ็นต์ (1/5) และพบการปลอมปนหินฝุ่นและเปลือกหอยในตัวอย่างปลาป่น ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ (6/25) โดยพบในปลาป่นเกรดกึ่ง และปลาป่นเบอร์ 1 เกรดละ 60 เปอร์เซ็นต์ (3/5) รองลงมาคือ ปลาป่นเบอร์ 3 คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ (2/5) และในปลาป่นเบอร์ 2 คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ (1/5) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่พบการปนเปื้อนโครเมียมและ ยูเรียในทุกตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณเกลือที่ค่อนข้างสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพปลาป่นที่มีจำหน่ายและนำไปใช้ในอาหารสัตว์ของไทย ในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรม การผลิตปลาป่นของไทยมีการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานได้ดีพอสมควรแต่ยังพบการปลอมปนขนไก่ปน หินฝุ่น และเปลือกหอย ซึ่งอาจจะกระทบต่อคุณค่าทางอาหารของปลาป่นได้

คำสำคัญ: ปลาป่น วัตถุดิบอาหารสัตว์ การวิเคราะห์ทางกายภาพ

*ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหาวิทยาลัย. 2559. 11(2): 91-100.

E-mail address: kanokrat.sr@kmitl.ac.th

Quality Evaluation and Contamination Testing in the Fish Meal used for Livestock Production Industry

Kanokrat Srikijkasemwat^{1,#}, Ampon Klompanya¹ and Kan Suksupath¹

¹Department of Animal Production Technology and Fisheries Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chalongkrung Rd., Ladkrabang , Bangkok 10520

Abstract: Fish meal is also claimed as one of the best feedstuff which contained various valuable nutrients and consists of an optimum quality for livestock. Therefore, it is also necessary to evaluate fish meal before using to confirm its quality. This study was aimed to evaluate the qualities of fish meal samples under the physical characteristic. Twenty-five samples of fish meal were graded to five levels according to the Thai fish meal producers association as the premium grade, number 1, number 2, number 3 and head fish grade which each grade contained five samples. The results showed that color of fish meal presented brown and dark brown which were related to the fresh of fish. Some serious impurities were also found such as feather meal which it was found 8 % (2/25) in fish meal number 2 and 3 as 20% (1/5) each. Limestone and ground shell were found 24 % (6/25) in the grade premium, number 1, 3 and 2 amount 60% (3/5), 40% (2/5) and 20% (1/5), respectively. There were not found chromium and urea granule in all selected fish meal samples. However, the salt content is high above the newest regulation limit. The overall results from this study are able to summarize that the quality of fish meal which supplied to the customer has mostly well prepare to meet a regulation of fish meal standard. Nevertheless, contamination of feather meal, limestone and ground shell are also found and these are able to interfere some nutritional values of fish meal.

Keywords: Fish meal, Feedstuff, Physical evaluation

[#]Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2016. 11(2): 91-100.

E-mail address: kanokrat.sr@kmitl.ac.th

บทนำ

ปลาป่นเป็นอาหารโปรตีนที่สำคัญสำหรับการเลี้ยงสัตว์ ผลิตจากปลาชนิดต่างๆ ที่ติดมากับอวนลากของชาวประมง เมื่อนำมาบดป่นและสกัดน้ำมันออกแล้วทำให้แห้งอาจมีวัตถุดิบอื่นๆ รวมทั้งเปลือกปู กุ้ง กุ้ง หอย หินและทรายปนมาด้วย คุณภาพของปลาป่นขึ้นกับชนิดของปลาวัตถุดิบ ความสดของปลา ตลอดจนกรรมวิธีในการผลิตเช่น ถ้าให้ความร้อนสูงเกินไปปริมาณของกรดอะมิโนจะลดลงต่ำ นอกจากนี้ความชื้นและไขมันที่มีอยู่สูงจะทำให้เก็บรักษาปลาป่นไว้ไม่ได้นานเพราะอาจทำให้เกิดเชื้อราและเหม็นหืนได้ง่าย (ชัยภูมิ และคณะ, 2556) โดยปัจจุบันปลาป่นมีกรรมวิธีการผลิต 2 วิธีซึ่งทำให้ได้ปลาป่นที่มีคุณภาพแตกต่างกันคือการผลิตแบบเปียกน้ำและการผลิตแบบอบแห้งการผลิตแบบเปียกน้ำนั้นเป็นการผลิตแบบเก่าซึ่งเป็นวิธีที่ก่อให้เกิดภาวะน้ำเสียปัจจุบันนี้โรงงานส่วนใหญ่นิยมใช้กรรมวิธีแบบอบแห้งเพราะให้ความสะดวกและคุณค่าทางโปรตีนสูงกว่าวิธีแบบเปียกน้ำ (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2555) ซึ่งด้านคุณภาพและราคาของปลาป่นที่ผลิตจำหน่ายในประเทศไทย จะแตกต่างกันตามระดับของโปรตีน โดยปลาป่นประเภทโปรตีนต่ำ จะมีโปรตีน 55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาป่นประเภทโปรตีนสูงมีโปรตีน 60 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการจัดแบ่งเกรดคุณภาพปลาป่นตามเกณฑ์ของสมาคมผู้ผลิตปลาป่นไทยเป็น 5 เกรด คือ เกรดกึ่ง, เบอร์ 1, เบอร์ 2, เบอร์ 3 และหัวปลาโดยจัดแบ่งตามระดับโปรตีน ซึ่งต้องมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 65, 60, 56, 52 และ 45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารอาหารอื่นมักอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คือไขมัน 5-8 เปอร์เซ็นต์, เยื่อใย 1 เปอร์เซ็นต์, ความชื้น 8-10 เปอร์เซ็นต์แร่ธาตุประมาณ 20-24 เปอร์เซ็นต์ เป็นแหล่งของวิตามินมี

แคลเซียมประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัสประมาณ 3.0-3.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปลาป่นมีโปรตีนที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นที่สัตว์ต้องการ เช่น กรดอะมิโนไลซีน มีค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังมีสารที่จำแนกไม่ได้ว่าเป็นชนิดใด (unidentified growth factor; UGF) แต่มีส่วนช่วยเสริมให้สัตว์เจริญเติบโต อย่างไรก็ตามปริมาณการใช้ปลาป่นไม่ควรเกิน 10-15 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร เนื่องจากเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาแพงและหากใช้มากเกินไปอาจมีกลิ่นของปลาป่นติดไปกับผลิตภัณฑ์ของสัตว์ เช่น น้ามนม เนื้อ หรือไข่ได้ (ยิ่งลักษณ์, 2556) ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันปลาป่นอาจจะมีการปลอมปนด้วยยูเรีย ขนไก่ป่น แกรบกุ้ง ทรายละเอียด เปลือกหอยป่น หรือเศษเปลือกหอยผุ (กาข้าว) ซึ่งเวลามองอาจจะคล้ายกระดูกปลา ถ้านำปลาป่นชนิดนี้ไปให้สัตว์กินอาจจะทำให้ขาดฟอสฟอรัสถ้าปนมาในระดับสูง นอกจากนี้อาจพบพวกผงเหล็ก แกลบบดละเอียด กากวันเส้น เศษหนัง ขนแห้งบดละเอียด เนื้อป่น เนื้อและกระดูกป่น เลือดป่น กากน้ำมันหมู เศษหัวและไส้ปลาจากโรงงานปลากระป๋อง ซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวมาถือว่ามีคุณค่าทางโภชนาต่ำและมีราคาต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่าปลาป่นมากจึงมีการนำมาปลอมปนลงในปลาป่นเพื่อลดต้นทุนการผลิตปลาป่น และทำให้คุณภาพของปลาป่นลดต่ำลงได้ (ศรีสกุล, 2542; ยิ่งลักษณ์, 2556)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้สุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากแหล่งผลิตและระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่ แตกต่าง กัน นำมาตรวจสอบโดยวิธีการทางกายภาพ และทางเคมีอย่างง่ายเพื่อตรวจสอบคุณภาพปลาป่นในอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ไทย สร้างองค์ความรู้ในการใช้ข้อมูลด้านคุณภาพของ ปลาป่นในเกรด

คุณภาพต่างๆ ได้อย่างเป็นสาธารณะต่อเกษตรกร และบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างปลาปนจากโรงงานผลิตปลาปนฟาร์มเลี้ยงสัตว์และร้านจำหน่ายวัตถุดิบอาหารสัตว์ จัดแบ่งตัวอย่างปลาตามชั้นคุณภาพปลาปนตามชั้นคุณภาพการแบ่งเกรดทางการค้า ทั้งหมด 5 เกรด คือ ปลาปนเกรดกึ่ง, เบอร์ 1, เบอร์ 2, เบอร์ 3 และหัวปลา เกรดละ 5 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง

เตรียมตัวอย่างวัตถุดิบ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากแต่ละแหล่ง จำนวน 15 กิโลกรัม นำมา ทำการลดขนาดของตัวอย่างลงให้เหลือเพียงพอสำหรับเก็บไว้ตรวจสอบหรือวิเคราะห์ ตัวอย่างละ 100-150 กรัม เพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ และการปลอมปนของตัวอย่าง

การตรวจการปลอมปน ปริมาณโปรตีน และลักษณะทางกายภาพในปลาปน

1. การทดสอบการปลอมปนขนไก่ปนในปลาปน ด้วยวิธีคัลเลอร์เมตริ (ศรีสกุล, 2542)
2. การทดสอบยูเรียในปลาปน (ศรีสกุล, 2542)
3. การทดสอบโครเมียมในปลาปน โดยใช้สารละลาย ไดเฟนิล คาร์บาไซด์ อินดิเคเตอร์ (diphenyl carbazide indicator) 0.1 เปอร์เซ็นต์ และใช้โคเมทเป็นตัวทำมาตรฐาน (standard) ให้มีความเข้มข้น 0.01-0.10 มิลลิกรัม ต่อ มิลลิลิตร เป็นสารละลายเปรียบเทียบ (เยาวมาลย์, 2544)
4. วิเคราะห์ค่าความหนาแน่น (bulk density) โดยการบรรจุวัตถุดิบที่ศึกษาลงในกระบอกตวงขนาด

ปริมาตร 1 ลิตร ให้เต็ม เกลี่ยผิวหน้าให้เรียบ โดยไม่มีการอัดตัวอย่างวัตถุดิบในภาชนะบรรจุให้แน่น จากนั้นนำวัตถุดิบที่ตวงไว้ไปชั่งน้ำหนัก คำนวณค่าความหนาแน่นรวม ตามสมการดังนี้ (เยาวมาลย์, 2544)

$$\text{bulk density} = \frac{\text{น้ำหนักวัตถุดิบอาหารสัตว์ (กก.)}}{\text{ปริมาตรภาชนะ (ลบ.ม.)}}$$

5. การทดสอบเปอร์เซ็นต์เกลือในปลาปน ดัดแปลงมาจากวิธี Mohr Method โดยใช้ซิลเวอร์ไนเตรท (AgNO_3) ทำปฏิกิริยากับโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) โดยใช้โปรตัสเซียมไดโครเมท (KCrO) เป็นอินดิเคเตอร์ (เยาวมาลย์, 2544)

6. การแยกสัดส่วนองค์ประกอบของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ของปลาปนออกจากกัน ด้วยตัวทำละลายคาร์บอนเตตระคลอไรด์โดย ชั่งตัวอย่างปลาปน ช้าละ 10 กรัม แล้วเติมด้วยตัวทำละลาย คาร์บอนเตตระคลอไรด์ 40 มิลลิลิตร (เยาวมาลย์, 2544) เพื่อหาสัดส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบอินทรีย์ซึ่งเป็นส่วนที่ลอยในละลาย คาร์บอนเตตระคลอไรด์แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ของระดับโปรตีนจากส่วนลอยโดยตามสมการ (ศุภมาส และคณะ, 2530)

$$\text{ระดับของโปรตีนในปลาปน} = 4.25 + 0.90 \times (\% \text{ ส่วนลอยของปลาปนที่ได้จากการแยกส่วน})$$

จากนั้นประเมินลักษณะทางกายภาพและการปลอมปนของปลาปนโดยการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของอย่างจากแต่ละส่วน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินการปลอมปน ขนไก่ปนหรือยูเรีย ที่มีพบว่ามีการปลอมปนเพื่อเพิ่มระดับโปรตีนให้สูงขึ้น รวมทั้งหินฝุ่น หรือเปลือกหอย ในปลาป่นทั้ง 25 ตัวอย่าง พบว่ามีการปลอมปนด้วยขนไก่ปนในปลาป่น คิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ จากตัวอย่างทั้งหมด (2/25) โดยพบในเกรดปลาเบอร์ 2 (1/5) และ เกรดปลาเบอร์ 3 (1/5) แต่ไม่พบการปลอมปนขนไก่ปนในตัวอย่างปลาป่นเกรดกุ้ง, เกรดปลาเบอร์ 1 และ เกรดหัวปลา (ตารางที่ 1) อย่างไรก็ตามไม่พบการปลอมปนยูเรียในทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เคยมีรายงานจาก นวรัตน์ (2544) ที่ศึกษาอย่างปลาป่นที่พบว่าลักษณะทางกายภาพที่อยู่ในสภาพที่ปกติ แล้วนำมาทำการตรวจสอบการปลอมปน พบการปลอมปนด้วยขนไก่ปน ปริมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ซึ่งพบถึง 21.74 เปอร์เซ็นต์ (5/25) ของตัวอย่างทั้งหมด โดยพบในตัวอย่างที่มีโปรตีนในระดับสูง เนื่องจากการซื้อขายปลาป่นมักกำหนดราคาของปลาป่นตามระดับของโปรตีน ดังนั้นจึงมีการนำขนไก่ปนที่ผ่านการย่อยสลายตามกระบวนการแล้วปนลงไป ในวัตถุดิบปลาป่น และไม่พบการปลอมปนของยูเรียในปลาป่น

นอกจากนี้พบการปลอมปนหินฝุ่นและเปลือกหอยในตัวอย่างปลาป่น ถึง 24 เปอร์เซ็นต์(6/25) โดยพบมากที่สุด ในตัวอย่างปลาป่นเกรดกุ้ง และ เกรดปลาเบอร์ 1 คือ 60.0 เปอร์เซ็นต์ (3/5) รองลงมาคือเกรดปลาเบอร์ 3 และ เกรดปลาเบอร์ 2 เท่ากับ 40.0 เปอร์เซ็นต์ (2/5) และ 20.0เปอร์เซ็นต์ (1/5) ตามลำดับ แต่กลับไม่พบการปลอมปนหินฝุ่น และเปลือกหอยในปลาป่นเกรดหัวปลา ทั้งนี้ไม่พบการปลอมปนสารโครเมียม ในทุกตัวอย่างซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวอย่าง

เห็นว่าตัวอย่างปลาป่นที่ได้มาไม่มีการปลอมปนของเศษหนังจากโรงงานฟอกหนัง (ตารางที่ 1)

การประเมินลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบในส่วนค่าความหนาแน่น (bulk density) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งการทดสอบค่าความหนาแน่นนั้นค่าความหนาแน่นที่ต่ำแสดงถึงคุณภาพที่ดีของปลาป่น ซึ่งยิ่งลักษณะ (2556) กล่าวว่า ปลาป่นที่มีคุณภาพดีลักษณะเนื้อปลาจะเกาะกันอย่างหลวมๆ เนื้อจะฟูนุ่ม กลิ่นหอม จึงมีความหนาแน่นต่ำ การศึกษาครั้งนี้พบว่าคุณภาพปลาป่นค่อนข้างเป็นไปตามลำดับชั้นกล่าวคือ ปลาป่นเกรดกุ้งมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นต่ำสุด คือ 0.506 กรัม/มิลลิลิตร รองลงมาคือ ปลาป่นเบอร์ 1, เกรดหัวปลา และ ปลาป่นเบอร์ 2 มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 0.517, 0.551 และ 0.557 กรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างปลาป่นเบอร์ 3 มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นสูงสุด 0.584 กรัม/มิลลิลิตร อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยความหนาแน่นที่พบในปลาป่นแต่ละเกรดแตกต่างกันไม่มากนักแสดงถึงคุณภาพปลาป่นไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ดีพอสมควร ทั้งนี้ปลาป่นที่มีความหนาแน่นสูงถูกจัดอยู่ในกลุ่มปลาป่นคุณภาพต่ำ เช่นปลาป่นกลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์เกลือในระดับสูงมากพบว่าเมื่อเก็บไว้ระยะหนึ่งแล้วปลาป่นมักจะมีการจับตัวกันเป็นก้อนหรือปลาป่นที่มีระดับไขมันที่สูงรวมถึงมีการปลอมปนของแกลบกุ้ง หินฝุ่น ทราย จะส่งผลให้ปลาป่นกลุ่มดังกล่าวมีค่าความหนาแน่นสูง (ยิ่งลักษณะ, 2556)

การศึกษานี้ได้ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์เกลือในตัวอย่างปลาป่นทั้ง 5 ระดับชั้นคุณภาพ พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เกลือในตัวอย่างปลาป่นในระดับที่ค่อนข้างสูงโดยพบสูงที่สุดในเกรดกุ้งคือ 5.176 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ปลาป่นเบอร์ 3, ปลาป่นเบอร์ 2, เกรดหัวปลาและปลาป่นเบอร์ 1 มีเปอร์เซ็นต์เกลือ

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบการปลอมปนของชนไก่ปน ยูเรีย หินฝุ่น เปลือกหอย และโครเมียมในตัวอย่างปลาปนทั้ง 5 เกรด ได้แก่ ปลาปนเกรดกึ่ง ปลาปนเบอร์ 1 ปลาปนเบอร์ 2 ปลาปนเบอร์ 3 และเกรดหัวปลา จำนวนทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง

เกรดปลาปน	เปอร์เซ็นต์การปลอมปน (จำนวนที่พบ/จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ)			
	ชนไก่ปน	ยูเรีย	หินฝุ่นและเปลือกหอย	โครเมียม
เกรดกึ่ง	0	0	60 (3/5)	0
ปลาปนเบอร์ 1	0	0	60 (3/5)	0
ปลาปนเบอร์ 2	20 (1/5)	0	20 (1/5)	0
ปลาปนเบอร์ 3	20 (1/5)	0	40(2/5)	0
เกรดหัวปลา	0	0	0	0

เฉลี่ย คือ 5.020, 4.662, 4.634 และ 4.336 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตาม ปริมาณเกลือที่พบดังกล่าวยังอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้โดยไม่ขัดกับมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด แต่ต้องระมัดระวังในการนำไปใช้ เนื่องจากปลาปนที่มีเกลือสูงอาจเป็นสาเหตุให้สัตว์ท้องเสียได้ โดยควรให้มีเกลือในปลาปนไม่มากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ แต่กฎหมายอาจให้มีปริมาณเกลือได้ถึง 7 เปอร์เซ็นต์ (เยาวยมาลย์, 2544) โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจสอบก่อนหน้านี้ที่ Ravindran and Blair (1993) รายงานไว้ว่าปลาปนที่ผลิตในแถบภูมิภาคเอเชีย มีโปรตีนประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์จัดอยู่ในเกรดปลาปนคุณภาพต่ำ อันเนื่องมาจากขาดการเอาใจใส่ในการควบคุมคุณภาพของปลาสด กระบวนการผลิต และการเก็บรักษา ในบางครั้งพบว่าปลาปนน่าเสียง่าย มีการปลอมปน หรือมีเกลือปริมาณมากในปลาปนประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์

ในการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์โปรตีนของปลาปนแต่ละเกรดสามารถใช้การศึกษาส่วนจมนส่วนลอยเพื่อหาสัดส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบอินทรีย์ซึ่งเป็นส่วนที่ลอยในละลายคาร์บอนเตรทราคโลไรด์

แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ของระดับโปรตีนจากส่วนลอยเป็นวิธีการที่ใช้ในการประเมินเกรดของปลาปนได้อย่างรวดเร็ว เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ส่วนลอยในตัวอย่างปลาปนที่ศึกษาพบค่า สูงสุด คือ 72.395 เปอร์เซ็นต์ ในปลาปนเกรดกึ่ง รองลงมา คือ ปลาปนเบอร์ 1, ปลาปนเบอร์ 2, ปลาปนเบอร์ 3 และ เกรดหัวปลาต่ำที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 68.690, 65.565, 64.327 และ 60.190 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) การที่ปลาปนมีสัดส่วนองค์ประกอบอินทรีย์สูงนั้นสามารถบ่งบอกได้ถึงคุณภาพปลาปนที่ดีและมีโปรตีนสูง และเมื่อพิจารณาสัดส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบ อินทรีย์ของปลาปนจากเปอร์เซ็นต์ส่วนจมนในตัวอย่างปลาปน พบว่าปลาปนเกรดกึ่ง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ส่วนจมน 18.644 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ส่วนจมนของปลาปนเกรดที่ต่างๆ ส่วนในปลาปนเบอร์ 1, ปลาปนเบอร์ 2 และ ปลาปนเบอร์ 3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ส่วนจมนเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย 19.554, 23.108 และ 25.287 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกรดหัวปลาจะมีค่าสูงที่สุด คือ 27.690 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) การที่ปลาปนมีสัดส่วนองค์ประกอบ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพของความหนาแน่น (bulk density) ปริมาณเกลือ ส่วนลอยจม และระดับโปรตีนคิดจากส่วนลอยในตัวอย่างปลาป่นทั้ง 5 เกรด คือ ปลาป่นเกรดกึ่ง ปลาป่นเบอร์ 1 ปลาป่นเบอร์ 2 ปลาป่นเบอร์ 3 และเกรดหัวปลา

เกรดปลาป่น	ค่าทางสถิติ ^{1/}	ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่าเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)			
			เกลือ	ส่วนลอย	ส่วนจม	โปรตีน ^{2/}
เกรดกึ่ง	ค่าเฉลี่ย	0.51	5.58	72.39	18.64	69.68
	ค่า SD	0.05	1.84	4.02	3.80	3.61
ปลาป่นเบอร์ 1	ค่าเฉลี่ย	0.52	4.34	68.69	19.55	66.34
	ค่า SD	0.02	2.19	5.61	4.97	5.05
ปลาป่นเบอร์ 2	ค่าเฉลี่ย	0.56	4.66	65.57	23.11	63.53
	ค่า SD	0.03	1.56	4.52	6.25	4.07
ปลาป่นเบอร์ 3	ค่าเฉลี่ย	0.58	5.02	64.33	25.29	62.42
	ค่า SD	0.03	1.68	5.40	6.91	4.86
เกรดหัวปลา	ค่าเฉลี่ย	0.55	4.63	60.19	27.69	58.69
	ค่า SD	0.09	1.42	3.53	7.38	3.18

^{1/} ค่า SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

^{2/} โปรตีนที่คำนวณได้จาก % ส่วนลอยมีความคลาดเคลื่อน +/- 1.68 (ศุภมาส และคณะ, 2530)

อนินทรีย์สูงส่งผลให้คุณค่าทางโภชนาในปลาป่นลดต่ำลง ทำให้สัตว์ใช้ประโยชน์จากปลาป่นได้ลดลง ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ เยาวมาลย์ (2544) ที่ว่า ปลาป่นเกรดอาหารกึ่งมีที่ระดับโปรตีน มากกว่า 62 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์, ที่ระดับโปรตีน มากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์, ที่ระดับโปรตีน มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์และปลาป่นเกรดอาหารสัตว์ ที่ระดับโปรตีน มากกว่า 58 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์, ที่ระดับโปรตีน 55-58 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์, ที่ระดับโปรตีน 50-55 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์และ ปลาป่น

ที่ระดับโปรตีน 35-50 เปอร์เซ็นต์จะมีน้ำหนักส่วนจม มากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์

เมื่อนำค่าที่ได้จากส่วนจมและส่วนลอยมา คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในตัวอย่างปลาป่นทั้ง 25 ตัวอย่าง พบว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยใน ตัวอย่างปลาป่นเกรดกึ่ง มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุดเฉลี่ย 69.676 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ ปลาป่น เบอร์ 1, ปลาป่นเบอร์ 2, ปลาป่นเบอร์ 3 และ เกรด หัวปลาโดยมีค่าเฉลี่ย 66.341, 63.529, 62.415 และ 58.690 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่ง สอดคล้องกับปริมาณโปรตีนที่ควรมีในแต่ละเกรดทางการค้าของปลาป่น โดย ศุภมาส (2536) รายงานว่า ในการนำค่าส่วนลอยในปลาป่นมาคำนวณค่า ระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีนเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ทางการค้าพบว่ามีความใกล้เคียง แต่จะได้ค่าที่ใกล้เคียง ความจริงมากเมื่อปลาป่นนั้นมีความชื้นและไขมันอยู่ในปริมาณต่ำและหากพบว่าระดับโปรตีนแตกต่างจากผู้ขายระบุไว้มากมักพบว่ามีปัญหาการปลอมปนในปลาป่นนั้นๆ

เมื่อนำตัวอย่างปลาป่นทั้งหมดมาทำการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำที่ 1 เท่า และ 4 เท่า ในส่วนลอยหรือส่วนที่เป็นสารอินทรีย์พบเส้นใยกล้ามเนื้อปลามีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละตัวอย่าง ซึ่งบ่งบอกถึงแหล่งของวัตถุดิบที่นำมาผลิตปลาป่นที่มีคุณภาพแตกต่างกัน โดยในปลาป่นเกรดกึ่ง และ ปลาป่นเบอร์ 1 มีลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อปลาที่ยาว และเห็นได้หนาแน่น ชัดเจน เป็นเส้นสีเหลืองทอง และ สีน้ำตาลอ่อน-เข้ม ในส่วนปลาป่นเบอร์ 2 มีลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อสั้น เนื้อฟู, ปลาป่นเบอร์ 3 มีลักษณะบางตัวอย่างมีเนื้อปลาเกาะกันเป็นก้อน ส่วนในเกรดหัวปลานั้นมีลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อสั้น เป็นเนื้อละเอียดเป็นก้อนมีสีน้ำตาลเข้ม มีเศษก้างและเกล็ดปนมาด้วย ทั้งนี้ปลาป่นที่ถือได้ว่าผลิตจากปลาสดจะมีสีน้ำตาลออกเหลืองหรือน้ำตาลเข้ม ส่วนปลาป่นที่ผลิตจากปลาไม่สดจะมีสีเทา

ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 4 เท่าจากส่วนอินทรีย์หรือส่วนจม ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่ปลอมปนพบก้างปลา, กระดุกปลา, เปลือกปู, แกลบกุ้ง, เปลือกหอย, กาบหอย และ ลูกตาปลา พบมากในตัวอย่าง ปลาป่นเบอร์ 3 และเกรดหัวปลา ดังแสดงในรูปที่ 1-5 ซึ่งสอดคล้องกับ ยิ่งลักษณ์ (2556) ที่กล่าวว่า เมื่อนำปลาป่นมาทำการแยกส่วนที่เป็นอินทรีย์ และอนินทรีย์ พบว่า ในส่วนอินทรีย์ที่เห็นก็คือ เนื้อปลา ลูกตาปลา เปลือกกุ้ง เปลือกปู ขนไก่ และสิ่งปลอมปนอื่นๆ ส่วนอนินทรีย์ได้แก่ เกรดปลา ก้างปลา กรวดทราย เปลือกหอย ผงเหล็ก และ



รูปที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพการปลอมปนเปลือกกุ้ง



รูปที่ 2 แสดงลักษณะทางกายภาพการปลอมปนก้าง กระดุกปลา



รูปที่ 3 แสดงลักษณะทางกายภาพการปลอมปนเปลือกหอยปน



รูปที่ 4 แสดงลักษณะทางกายภาพ A: เปลือกปู, B: กาบหอย



รูปที่ 5 แสดงลักษณะทางกายภาพ A: แกลบกุ้ง, B: ลูกตาปลา

สอดคล้องกับ กรมปศุสัตว์ (2540) ที่รายงานผลการตรวจการปลอมปนในปลาปน 287 ตัวอย่าง เมื่อนำปลาปนมาทำการแยกส่วนจม และส่วนลอย พบว่ามีส่วนจม คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22-27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น กระดุกและก้างปลา อาจมีการปะปนสิ่งอื่นๆในปริมาณน้อย เช่น ทวาย หินฝุ่น เปลือกหอย เปลือกปู และเปลือกกุ้ง

สรุปผลการทดลอง

ปัจจุบันการพิจารณาคุณภาพปลาปนในประเทศไทยยังเน้นเพียงแค่การตรวจระดับโปรตีนให้ เป็นไปตามมาตรฐานแต่ยังไม่มีรายงานถึงคุณภาพอื่นๆ งานวิจัยในครั้งนี้จึงทำการสุ่มประเมินคุณภาพปลาปนจากโรงงานผลิตปลาปน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์และร้านจำหน่ายวัตถุดิบอาหารสัตว์ ตามการจัดแบ่งเกรดคุณภาพปลาปนตามเกณฑ์ของสมาคมผู้ผลิตปลาปน ไทย พบว่าระดับโปรตีนเป็นไปตามมาตรฐานทุกระดับชั้นและใช้ปลาค่อนข้างสดในการผลิตเมื่อพิจารณาจากสีของปลาปน และไม่พบการปลอมปนของโครเมียมหรือยูเรเนียมแต่พบมีการปลอมปนขนไก่ปนเพื่อเพิ่มระดับโปรตีนในปลาปนเบอร์ 2 เบอร์ 3 และพบระดับเกลือที่สูงซึ่งผู้ซื้อนำไปประกอบการพิจารณาสูตรอาหารสัตว์เพื่อป้องกันปัญหาสัตว์ท้องเสีย ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและการตรวจการปลอมปนในปลาปนที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในครั้งนี้จะมีส่วนช่วยให้ผู้เลี้ยงสัตว์พิจารณาเลือกใช้หรือระมัดระวังในการนำไปใช้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท เพาเวอร์โฟร์เวท จำกัด และบริษัท ไทยฟู้ด อาหารสัตว์ จำกัด ที่สนับสนุนวัตถุดิบ และทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2540. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 4. กองควบคุมอาหารสัตว์. กรุงเทพมหานคร.
- ชัยภูมิ บัญชาศักดิ์, สมเกียรติ ประสานพานิช, อธิวิทย์ เปี่ยมคำภา, วิริยา ลุ่งใหญ่, พงศธร คงมั่น, เซาว์วิทย์ ระฆังทอง และ ชาลวิทย์ แก้วตาปี. 2556. โภชนศาสตร์สัตว์. แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น. กรุงเทพมหานคร. 260 หน้า.
- นวรรตน์ ผอบบงา. 2544. การศึกษาค่าการย่อยได้ของกรดอะมิโนในวัตถุดิบ แหล่งโปรตีนบางชนิดโดยสัตว์ปีก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 141 หน้า.
- ยิ่งลักษณ์ มูลสาร. 2556. การวิเคราะห์อาหารสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 312 หน้า.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ. 2544. เทคนิคการตรวจคุณภาพอาหารสัตว์อย่างง่ายและรวดเร็ว. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. ขอนแก่น. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 69 หน้า.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2542. ปฏิบัติการเทคโนโลยีอาหารสัตว์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 73 หน้า.

ศุภมาส ตันติภาสวสิน, อุทัย คั่นโธ และ สุกัญญา จัด
ตุพรพงษ์. 2530. สมการคาดคะเน
เปอร์เซ็นต์โปรตีนในปลาป่น. ใน การประชุม
วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สาขาสัตวศาสตร์ สัตวแพทย์ ครั้งที่ 25,
กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 3-5
กุมภาพันธ์ 2530: 178-183.

สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. 2555. การศึกษา
เศรษฐกิจการผลิตการตลาดปลาป่นระบบ
ประกันคุณภาพ. กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 81 หน้า.

Ravidran, V. and Blair, R. 1993. Feed resources
for poultry production in Asia and the
Pacific. III. Animal protein sources. *World
Poult. Sci. J.* 49: 219-235.

