ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 24 : 45 - 50 (2533)

การศึกษาคุณภาพปลาป่น

Study on the Quality of Fish Meal

อังคณา หาญบรรจง ดวงสมร สินเจิมสิริ และ สุรัตน์ นราประเสริฐกุล [1]

Ankana Hanbunchong, Duangsmorn Sinchermsiri and Surut Naraprasertkul

ABSTRACT

The purposes of this research were to analyse for nutrients composition and predict of protein - percentage equation in fish meal. The samples of fish meal were randomly chosen from the fish meal plants, feed mills and small producers. The results showed that the quality of fish meal was depended on raw material and process used in fish meal production. The appropriate equation used the organic part percentage separated from fish meal. The equation in as follows :

Protein-percentage in fish meal = −0.53 + 1.03 (organic part percentage in fish meal)

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อให้ทราบถึงความผันแปรของคุณภาพปลาป่นโดยพิจารณาจากปริมาณสารอาหาร และสร้างสมการประเมินระดับโปรตีนในปลาป่น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตปลาป่น ฟาร์มผู้เลี้ยงสัตว์ โรงอาหารสัตว์ และแหล่งผลิตปลาป่นรายย่อยตามชายทะเล ผลจากการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพปลาป่นขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้และกรรมวิธีในการผลิต สำหรับสมการประเมินระดับโปรตีนที่เหมาะสมเป็นสมการที่ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์ที่แยกได้จากปลาป่นคือ

% โปรตีนในปลาป่น = −0.53 + 1.03
(% สารอินทรีย์ในปลาป่น)

คำนำ

ปลาป่นเป็นแหล่งโปรตีนที่มีความสำคัญมากในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ความผันแปรของคุณภาพปลาป่นมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตที่จะได้จากการเลี้ยงสัตว์ (เริงวรรณ, 2529 ; Mayer, 1962) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาถึงคุณภาพของปลาป่นที่มีขายตามท้องตลาด หรือที่ผลิตได้ตามแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากโรงงานผลิตปลาป่นโดยตรง และแหล่งผลิตปลาป่นรายย่อยตามชายทะเล เพื่อที่จะได้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปรของคุณภาพปลาป่น อันจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้เวลาป่นต่อไป และนอกจากนี้ยังศึกษาถึงการสร้างสมการประเมินระดับโปรตีนในปลาป่น ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ เพราะสะดวกและรวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องทำในห้องปฏิบัติการซึ่งต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ยุ่งยาก

การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในปลาป่นที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ทั่วไป เช่น จากฟาร์มผู้เลี้ยงสัตว์ โรงอาหารสัตว์ ชาวบ้านผู้ผลิตปลาป่นตามชาย

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

ทะเล และโรงงานผลิตปลาป่นในแถบตะวันออกและภาคใต้

การทดลองที่ 2 วิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในปลาป่นที่ได้จากโรงงานผลิตปลาป่นในเขตจังหวัดชุมพร สงขลา และ ภูเก็ต เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปรของคุณภาพปลาป่น และสร้างสมการประเมินระดับโปรตีนของปลาป่น

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 สุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากฟาร์มเกษตรกร โรงอาหารสัตว์ของภาควิชาสัตวบาล และเอกชน โรงงานผลิตปลาป่น ในเขตภาคตะวันออก (จ.ระยอง) และภาคใต้ (จ.สงขลา) นอกจากนี้ยังได้สุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากชาวประมงในเขตจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ที่มีการทำปลาป่นในสภาพชาวบ้าน ตัวอย่างปลาป่นทั้งหมดที่เก็บมาจำนวน 30 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหาร คือ โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเกลือแกง (ตามวิธีที่ดัดแปลงมาจาก A.O.A.C. 1980)

การทดลองที่ 2 สุ่มเก็บตัวอย่างปลาป่นจากโรงงานผลิตปลาป่นในเขตจังหวัดชุมพร สงขลา และ ภูเก็ต โดยแยกเก็บตัวอย่างปลาป่นตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาป่น ตัวอย่างปลาป่นทั้งหมดจำนวน 104 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาโภชนะเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 และหาเปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์ และอนินทรีย์ (A.O.A.C. 1980) สร้างสมการประเมินระดับโปรตีนในปลาป่น โดยการหาค่า correlation และ regression ตามวิธีของ Steel and Torrie (1980) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งหมดนำไปหาความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ดัดแปลงสำหรับกรณีซ้ำไม่เท่าโดย Kramer (1956)

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 (Table 1 and 2) จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหารโดยประมาณในตัวอย่างปลาป่นที่สุ่มมาจากโรงงานและตามแหล่งผลิตปลาป่นรายย่อย (Table 1) พบว่า คุณภาพของปลาป่นขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกรรมวิธีในการผลิตปลาป่น ปลาป่นที่ได้จากโรงงานผลิตปลาป่นโดยตรงมีคุณภาพดีกว่าที่ได้จากผู้ผลิตรายย่อย คือมีโปรตีนสูง (44.9 – 66.5%) เถ้าต่ำ และปริมาณเกลือแกงอยู่ในระดับต่ำ (ไม่เกิน 3%) ปลาป่นที่ได้จากผู้ผลิตรายย่อยส่วนใหญ่จะนำเศษปลาที่เหลือจากการขายเป็นอาหารมนุษย์ หรือปลาที่ขายไม่ได้นำมาต้มโดยใส่เกลือลงไปด้วย ตากแห้งแล้วบดทำปลาป่น หรือบางครั้งมีการนำเอาปลาที่เหลือจากการหมักทำน้ำปลาเอามาทำปลาป่น ซึ่งปลาป่นที่ได้นี้มีความเค็มมาก มีเกลือแกงสูง 6.8 – 33.2% (ขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ใส่ลงไป) ส่วนโปรตีนขึ้นอยู่กับปลาที่นำมาใช้ทำปลาป่น เมื่อมีการนำปลาป่นที่มีเกลือแกงสูงนี้ไปเลี้ยงสัตว์ปีก หรือสุกร พบว่ามีผลทำให้สัตว์เกิดอาการท้องร่วงได้ (อุทัย, 2529)

Table 2 แสดงส่วนปริมาณสารอาหารในปลาป่นที่มีขายทั่วไป (ตัวอย่างจากฟาร์มผู้เลี้ยงสัตว์ และโรงอาหารสัตว์) พบว่า ปลาป่นที่มีขายตามท้องตลาดมีความผันแปรมาก มีโปรตีนตั้งแต่ 39.2 – 63.5% ไขมัน 4.2 – 10.4% เถ้า 14.7 – 37.5% แคลเซียม 3.6 – 10.1% สาเหตุหนึ่งที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากทางโรงงานผลิตปลาป่นจะขายปลาป่นตามความต้องการของผู้ซื้อซึ่งระบุเปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นหลัก และอีกสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องจากมีการปนสิ่งอื่นลงไป เช่น เปลือกหอย เปลือกปูทราย ฯลฯ

การทดลองที่ 2 จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหารโดยประมาณในปลาป่น จำนวน 104 ตัวอย่าง ซึ่งสุ่มเก็บมาจากโรงงานผลิตปลาป่นในจังหวัดชุมพร สงขลา และภูเก็ต โดยแยกปลาป่นตามชนิดวัตถุดิบที่ใช้

Table 1 Nutrients composition in fish meal from the fish plants and small producers using different raw materials.

Raw material	Nutrients composition (% air dry)						
	Crude protein	Crude fat	Curde fiber	Ash	Ca	P	NaCl
fish caught by purse seines	66.5	9.2	0.9	15.1	4.9	1.9	1.1
fish caught by trawl	60.1	7.0	1.6	23.0	5.9	2.7	1.7
crab fish	44.9	3.1	2.0	33.6	10.0	1.9	-
residue from fish can	58.0	8.7	1.57	20.7	5.9	3.1	-
salted dry fish	42.1	1.2	0.4	39.9	2.1	0.9	33.2
head and offal	48.7	7.8	0.4	30.4	7.9	2.3	6.8
residue from fish sauce	25.9	7.7	0.9	49.0	10.2	5.3	16.5

fish caught by purse seines = ปลาอวนดำ

fish caught by trawl = ปลาอวนลาก

crab fish = ปลาอวนลากกุ้ง

Table 2 Nutrients compostition in fish meal from farms and feed mills.

Fish meal	Nutrients composition (% air dry)						
	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	Ca	P	NaCl
1	62.7	7.5	1.4	20.2	5.3	2.2	1.1
2	59.0	8.2	2.5	22.5	6.6	2.8	-
3	63.5	6.5	0.3	14.7	3.6	1.9	2.8
4	58.5	9.7	2.2	17.3	4.7	2.4	1.5
5	57.3	7.1	1.8	22.4	6.6	2.8	2.0
6	56.4	5.5	3.2	23.6	6.8	2.9	2.1
7	55.2	6.1	2.2	21.9	6.4	2.8	1.7
8	55.8	5.0	1.5	28.5	7.6	2.1	-
9	54.7	10.4	1.5	21.8	7.1	2.2	-
10	52.3	4.7	2.1	29.4	8.2	1.4	-
11	54.5	4.7	1.2	29.2	7.1	2.3	-
12	58.2	10.3	1.4	23.1	4.8	2.5	-
13	58.3	9.1	2.4	21.5	5.9	2.7	-
14	39.2	6.3	3.6	37.2	10.1	2.3	-
15	50.3	4.2	1.1	31.8	9.4	1.9	-
16	46.9	7.7	1.5	37.1	10.0	2.0	-

ในการทำ 4 ชนิด คือ ปลาอวนดำ [1] ปลาอวนลาก [2] ปลาลากแคระ [3] (หรือปลาอวนลากกุ้ง) และปลาผสม [4] ผลการวิเคราะห์ (Table 3) พบว่าปลาป่นที่ทำจากปลาอวนดำมีเปอร์เซ็นต์ โปรตีนและไขมันสูง ส่วนเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและเถ้าต่ำกว่าปลาอวนลาก ปลาลากแคระ และปลาผสม ($P < .01$) ทั้งนี้เป็นเพราะปลาอวนดำส่วนมากเป็นปลาขนาดใหญ่มีเนื้อมากทำให้ได้เปอร์เซ็นต์โปรตีน ไขมันสูงและเถ้าต่ำ ส่วนปลาลากแคระมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำแต่เถ้าสูง เนื่องมาจากปลาชนิดนี้จะมีพวกปู หอย และกุ้ง ติดมามาก ซึ่งมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แคลเซียมสูงไปด้วย สำหรับเปอร์เซ็นต์เยื่อใยในปลาลากแคระสูงกว่าปลาชนิดอื่น เพราะมีเศษขยะทะเลโคลน ทราย ติดมามาก

Table 4 แสดงค่าเฉลี่ยของสารอินทรีย์และสารอินทรีย์ในปลาป่นทั้ง 4 ชนิด พบว่า ปลาอวนดำมีสารอินทรีย์สูง และมีสารอนินทรีย์ต่ำกว่าปลาชนิดอื่น ($P < .01$) ส่วนปลาลากแคระมีสารอินทรีย์ต่ำ แต่มีสารอนินทรีย์สูงซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ (Table 3) คือปลาป่นที่มีโปรตีนสูงจะมีสารอินทรีย์สูงกว่าปลาป่นที่มีโปรตีนต่ำ และปลาป่นที่มีเปอร์เซ็นต์เถ้าสูงจะมีสารอนินทรีย์สูงด้วย

จากการนำค่าสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และไขมัน ซึ่งเป็นโภชนะที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับค่าโปรตีนในปลาป่น ไปวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์กับโปรตีนที่วิเคราะห์ได้ในปลาป่นทั้งหมด จำนวน 104 ตัวอย่าง (Table 5) พบว่า สมการที่ 1 เป็นสมการที่มีความแม่นยำค่อนข้างสูงและสะดวกต่อการประเมินระดับโปรตีน เพราะใช้เพียงค่าสารอินทรีย์ที่มีในปลาป่นเท่านั้น เมื่อเทียบกับสมการที่ 2, 3, และ 4

Table 3 Average nutrient composition in 4 kinds of fish meal.

Raw material	Nutrient composition [1] (% air day)						
	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	Ca	P	NaCl
fish caught by purse seines	$68.9^{A} \pm 1.04$	$13.8^{A} \pm 0.88$	$0.4^{C} \pm 0.12$	$18.3^{C} \pm 1.09$	$4.8^{C} \pm 0.37$	2.1 ± 0.09	$1.5^{C} \pm 0.12$
fish caught by trawl	$62.6^{B} \pm 0.92$	$8.1^{B} \pm 0.78$	$0.8^{B} \pm 0.11$	$27.9^{B} \pm 0.96$	$7.2^{B} \pm 0.33$	2.2 ± 0.08	$2.0^{B} \pm 0.11$
crab fish	$49.6^{C} \pm 1.62$	$3.6^{C} \pm 1.07$	$2.7^{A} \pm 0.14$	$36.7^{A} \pm 1.32$	$10.8^{A} \pm 0.45$	1.9 ± 0.12	$2.7^{A} \pm 0.15$
mixed fish	$62.1^{B} \pm 1.06$	$9.3^{B} \pm 0.89$	$0.9^{B} \pm 0.12$	$26.5^{B} \pm 1.11$	$6.8^{B} \pm 0.38$	2.1 ± 0.09	$2.0^{B} \pm 0.12$

[1] Values in each column with different letters differ highly significant ($P < .01$)
± standard error

[1] ปลาอวนดำ โดยมากเป็นปลาที่มีเพียงประเภทใดประเภทหนึ่งล้วน ๆ เช่น ปลาทู ปลาทูแขก ปลาหลังเขียว ปลาโอ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสิ่งอื่นเช่น เปลือกหอย เปลือกปู กุ้ง เป็นต้น อยู่ในปริมาณน้อย

[2] ปลาอวนลาก เป็นปลาเบญจพรรณ

[3] ปลาลากแคระ เป็นปลาหน้าดิน ซึ่งจะมีพวกหอย ปู กุ้ง ปะปนเข้ามาเป็นจำนวนมาก

[4] ปลาผสม เป็นปลาที่ได้จากปลาทั้ง 3 ชนิด คือ ปลาอวนดำ ปลาอวนลาก ปลาลากแคระ

Table 4 Average organic and inorganic percentage in 4 kinds of fish meal.

Raw material	Organic[1]	Inorganic[1]
fish caught by purse seines	$66.6^{A} \pm 1.04$	$19.1^{C} \pm 1.25$
fish caught by trawl	$60.5^{B} \pm 0.93$	$27.2^{B} \pm 1.11$
crab fish	$53.5^{C} \pm 1.26$	$34.5^{A} \pm 1.51$
mixed fish	$61.3^{B} \pm 1.06$	$25.5^{B} \pm 1.27$

[1] Values in each column with different letters differ highly significant ($P < .01$)
± standard error

Table 5 prediction of protein-percentage equation in fish meal.

Prediction protein-percentage equation	R^2	F
$Y_1 = (-0.53 \pm 3.78) + (1.03 \pm 0.06) X_1$	0.7329	283.575^{**}
$Y_2 = (83.82 \pm 1.47) + (-0.83 \pm 0.06) X_2$	0.6813	221.178^{**}
$Y_3 = (30.07 \pm 9.14) + (0.67 \pm 0.11) X_1 + (-0.35 \pm 0.10) X_2$	0.7615	165.424^{**}
$Y_4 = (20.87 \pm 12.19) + (0.75 \pm 0.13) X_1 + (-0.21 \pm 0.15) X_2 + (0.13 \pm 0.12) X_3$	0.7622	111.033^{**}

Y_1 Prediction protein-percentage equation 1
Y_2 Prediction protein-percentage equation 2
Y_3 Prediction protein-percentage equation 3
Y_4 Prediction protein-percentage equation 4
X_1 Percent of organic part in fish meal
X_2 Percent of inorganic part in fish meal
X_3 Percent of fat in fish meal
± Standard error

สรุป

การตรวจสอบคุณภาพปลาป่นโดยพิจารณาจากปริมาณสารอาหารในตัวอย่างทั้งหมดที่สุ่มเก็บมา พอสรุปได้ดังนี้

1. คุณภาพปลาป่นขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้และกรรมวิธีในการผลิต ปลาป่นที่ผลิตได้จากโรงงานผลิตปลาป่นโดยตรงจะมีคุณภาพดีกว่าที่ผลิตได้จากแหล่งผลิตรายย่อยตามชายทะเล ซึ่งใช้เศษเหลือของปลาเป็นวัตถุดิบ

2. ปลาป่นที่ขายโดยทั่วไป มีความผันแปรของปริมาณสารอาหารมาก

3. สมการที่เหมาะสมในการประเมินระดับโปรตีนในปลาป่น เป็นสมการที่ใช้ค่าสารอินทรีย์ที่แยกได้คือ

% โปรตีนในปลาป่น = −0.53 + 1.03
(% สารอินทรีย์ในปลาป่น)

เอกสารอ้างอิง

เริงวรรณ วรวรรณ, ม.ร.ว. 2529. ความเป็นมาของอุตสาหกรรมปลาป่นในประเทศไทย. ปลาป่นสาร 1 (1) : 11 – 15.

อุทัย คันโธ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. พิมพ์ครั้งที่ 1, ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 297 น.

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13th ed., Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. 1081 p.

Kramer, C.Y. 1956. Extension of Multiple Range Test to Group Means with Unequal Numbers of Replication. Biometrics 12 : 307 - 310.

Mayer, J. 1962. Fish protein in nutrition and their importance in the prevention of protein malnutrition, pp. 341 - 346. *In* E. Heen and R. Kreuzer (eds.) Fish in Nutrition. Fishing News (Books) Lid., London.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principle and Procedures of Statistic. 2d ed., Mc. Graw-Hill Book Company, New York.