ข้อมูลเบื้องต้นของอาหารปลาราคาถูกจากอุตสาหกรรมการเลี้ยงปลานิล

Preliminary data oflow cost fish feed from tilapia culture industries

เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว[1*], สมสมร แก้วบริสุทธิ์[1] และ อรุณีพงศ์ ศรีสถาพร[1]

Penpun Srisakultiew[1*], Somsamorn Kawborisut[1] and Aruneepong Srisathaporn[1]

บทคัดย่อ: การศึกษานี้ต้องการใช้ประโยชน์เศษเหลือจากอุตสาหกรรมการเลี้ยงปลานิล ที่เป็นชิ้นส่วนปลาจากโรงงานแปรรูปและเศษปลานิลที่เหลือจากการขายของแม่ค้าในตลาด นำมาทำเป็นปลาเปรี้ยวเพื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาราคาถูก โดยรวบรวมเศษปลานิลจากตลาดบางลำพู จ.ขอนแก่น ประกอบด้วยเกล็ด ครีบต่างๆ เหงือก ลำไส้ และหัวเศษปลาเหล่านี้มีโปรตีนรวมร้อยละ 21.57 – 23.43 ของน้ำหนักแห้ง ทำการบดเหงือกรวมกับลำไส้บดหัวปลาที่สั่งซื้อจากโรงงานแปรรูปผสมกับเศษปลาให้เข้ากัน ก่อนผสมกับรำละเอียดในอัตราเศษปลาบด : รำละเอียดเท่ากับ 1.03 – 1.12 : 1 เก็บไว้ในโหลที่มีฝาปิดสนิท พบว่าค่าความเป็นกรด-เป็นด่างลดจาก 6.63 เหลือเพียง 4.49 – 4.93 ภายใน 1 สัปดาห์ และคงที่ที่ระดับนี้ในสัปดาห์ที่ 4 เพราะการทำงานของแบคทีเรียแลคติกแอซิดที่มีจำนวนเพิ่มจาก $1.47x10^4$ – $1.59x10^4$cfu/g (สัปดาห์ที่ 0)เป็น $2.2x10^7$ – $9.9x10^7$และ $2.05x10^7$ – $7.02x10^7$cfu/g ในสัปดาห์ที่ 1 และ 4 ตามลำดับ จำนวนยีสต์และราเพิ่มจาก $9.1x10^3$-$9.5x10^3$ เป็น $2.3x10^4$ – $3.5x10^4$ และ $1.59x10^6$ – $1.80x10^6$cfu/g ในสัปดาห์ที่ 0, 1 และ 4 ตามลำดับ แสดงว่าปลาเปรี้ยวใช้ระยะการหมัก 1 สัปดาห์ การเก็บปลาเปรี้ยวที่นานขึ้น พบเชื้อราเพิ่มมากขึ้น การทดลองใช้ปลาเปรี้ยวปั้นเป็นก้อนให้ลูกปลานิล (1 กรัม) เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (อาหารเม็ดโปรตีน 30%) นาน 4 สัปดาห์ พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยปลาเปรี้ยว มีขนาดทั้งน้ำหนักและความยาวที่น้อยกว่าปลาชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เพราะปลาเปรี้ยวมีโปรตีนเพียงร้อยละ 16.48$\pm$1.39 อีกทั้งลูกปลามีอัตรารอดตายที่ต่ำเพียงร้อยละ 60.67$\pm$15.53-79.33$\pm$5.03 เพราะติดเชื้อราจากปลาเปรี้ยว ขณะที่ชุดควบคุมมีอัตรารอดตายร้อยละ 80.67$\pm$11.37

คำสำคัญ: เศษเหลือ เศษปลา ปลาเปรี้ยวปลานิล

ABSTRACT: The project aimed to utilize by-products from tilapia culture industries including a processing manufactory and Bang-lum-poo Market,a local fish market inKhonkaen province,for producing soured fish as a low cost fish feed. The fish by-products from Bang-lum-poo Market consisted of scales, fins, gills, gut and fish head (21.57 – 23.43% protein DW). They were minced and mixed with grounded tilapia head obtained from an industrial scale tilapia fillet processing plant prior to mix with rice bran (1.03 – 1.12 : 1) and then keeping in air tight containers. The soured fish containers were sampled periodically for monitoring total bacterial count, lactic acid bacteria, yeast & mold, pH and proximal analysis. Numbers of lactic acid bacteria increased from $1.47x10^4$ – $1.59x10^4$cfu/g (week 0) to $2.2x10^7$ – $9.9x10^7$ and $1.59x10^7$ – $7.02x10^7$cfu/g in week 1 and 4, respectively. These affected pH of the mixture dropped from 6.63 to 4.49 - 4.93 with in 1 week and stable at this level until 4 weeks. While yeast and mold were slowly increased from $9.1x10^3$ - $9.5x10^3$ to $2.3x10^4$ – $3.5x10^4$ and $1.59x10^6$ – $1.80x10^6$cfu/g in week 0, 1 and 4, respectively. So, the soured fish took 1 week for fermentation. Keeping the soured fish longer would increased more yeast and mold. A preliminary test was conducted by using the soured fish to feed tilapia fry (1 g) compared with control (30% proteinpellet) for 4 weeks. Length and weight of the fry fed with the soured fish were significantly ($P<0.05$) lower than those fed with the pellet due to low protein (16.48$\pm$1.39%) of the soured fish. In addition, lower survival rate (60.67$\pm$15.53 -79.33$\pm$5.03%) of the fry fed with the soured fish also detected because of mold infection during nursing period while the control found 80.67$\pm$11.37% survival.

Keywords: by-product, fish waste, soured fish, tilapia

[1] ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: spenpu@kku.ac.th

บทนำ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจของไทย ที่มีผลผลิตในปี 2553 สูงถึง 204,700 ตัน (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2555) มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปปลานิลเกิดขึ้นหลายแห่ง โรงงานเหล่านี้มีเศษเหลือจากเนื้อปลานิลที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือใช้ประโยชน์ยังไม่คุ้มค่า หากสามารถใช้เศษเหลือเหล่านี้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารปลาจะเป็นการเพิ่มมูลค่าเศษเหลือ และลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงปลาลงได้ ดังที่เพ็ญพรรณและคณะ (2551) รายงานถึงการเลี้ยงปลานิลในบ่อที่มีการให้อาหารเสริมว่ามีต้นทุนค่าอาหารร้อยละ 29.82 ในขณะที่การเลี้ยงปลานิลในกระชังที่ใช้อาหารเม็ดเป็นหลัก มีต้นทุนเฉพาะค่าอาหารสูงถึงร้อยละ 74.25 – 77.31 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ประกอบกับอาหารสัตว์น้ำมีการขยับราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะที่ผ่านมา การลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์น้ำ ด้วยการใช้แหล่งโปรตีนราคาถูก จากเศษปลาในตลาดสดหรือเศษเหลือต่างๆ ที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์จากโรงงานแปรรูปปลานิล มาทำเป็นปลาเปรี้ยว คืออาหารปลาอย่างง่ายที่ทำจากเศษปลาบดผสมรำ หมักให้เกิดกรดแลคติกที่จะช่วยการเก็บรักษาเศษปลาไม่ให้เน่า (ประเสริฐและคณะ,2525) น่าจะเป็นเทคนิคการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า สามารถลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงปลานิลลง

วิธีการศึกษา

ทำการรวมเศษปลานิลจากตลาดบางลำพู นำมาแยกส่วน เก็บแช่แข็งไว้จนมีปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลอง ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของส่วนต่างๆ สั่งหัวปลานิลจากโรงงานแปรรูป 50 กิโลกรัม ทำการบดหัวปลาผสมกับเหงือกและลำไส้ปลาที่ได้จากตลาดบางลำพู ชั่งน้ำหนักเศษปลาบดผสมกันก่อนทำการผสมกับรำละเอียด ใช้อัตราเศษปลาบดต่อรำประมาณ 1 - 2:1 ทำการคลุกให้ส่วนประกอบทั้งหมดเข้ากันทุกส่วนก่อนเก็บไว้ในโหลที่มีฝาปิดสนิท ทำปลาเปรี้ยวรวม 2 ครั้ง (2 ซ้ำ) สุ่มตัวอย่างโหลปลาเปรี้ยวเริ่มต้น และทุกเดือน เพื่อทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ pHปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (total bacterial count) และยีสต์&ราในปลาเปรี้ยวตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ทดลองใช้ปลาเปรี้ยวอนุบาลลูกปลานิลน้ำหนักเริ่มต้น 1 กรัมจำนวน 50 ตัวต่อตู้บรรจุน้ำ 40 ลิตร จำนวน 9 ตู้ โดยตู้ทั้งหมดมีระบบน้ำหมุนเวียนผ่านตัวกรองชีวภาพ และมีหัวทรายตู้ละ 1 หัวเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่อยู่ในระบบน้ำเดียวกัน แต่ใช้อาหารเม็ดโปรตีนร้อยละ 30ที่มีขายทั่วไปสุ่มชั่งวัดขนาดปลาทุก 2 สัปดาห์นาน 4 สัปดาห์ นับปลาที่เหลือ สรุปผล

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ปลานิลเป็นสัตว์น้ำจืดเศรษฐกิจของไทยและของโลก ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงปลานิลของไทยในปี พ.ศ. 2553 มีสูงถึงร้อยละ 41.2 ของปริมาณสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดทั้งประเทศ ปัจจุบันมีอุตสาหกรรมแปรรูปปลานิลจากการเลี้ยงเพื่อการส่งออกที่ผลิตปลานิลทั้งตัวแช่แข็ง หรือปลานิลแปรรูปเป็นเนื้อปลาและผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ในการแปรรูปปลานิลนี้ มีเศษเหลือที่ราคาถูก เช่น หัวและโครงปลาในราคากิโลกรัมละ 5 บาทที่หน้าโรงงาน ส่วนเศษปลานิลจากตลาดบางลำพู เป็นเศษเหลือจากการขายปลาของแม่ค้า ประกอบด้วยเกล็ด (โปรตีนร้อยละ 33.07) เศษครีบต่างๆ (โปรตีนร้อยละ 16.87) เหงือก (โปรตีนร้อยละ 10.46) เศษอวัยวะภายใน เศษหัว (โปรตีนร้อยละ 13.4 – 14.77) ของน้ำหนักแห้ง (Table1) การทิ้งโดยเฉพาะเศษปลาจากตลาดให้เป็นขยะนั้นทำได้ง่าย แต่จะทำให้เกิดมลภาวะทางกลิ่น และเป็นการสูญเสียทรัพยากรที่มี เพราะเศษปลาโดยรวม มีโปรตีนร้อยละ21.57 – 23.43 ของน้ำหนักแห้ง (Table2) โครงการฯ จึงทำการแยกส่วนของเศษปลา เป็นอวัยวะภายในเหงือก หัวและโครงปลา เก็บใส่ถุงพลาสติกแช่แข็งไว้เพื่อให้ได้จำนวนที่มากพอก่อนที่จะเริ่มการทดลองส่วนเกล็ดและครีบปลาที่มีจำนวนมาก แม้จะมีสารอาหารพอสมควร แต่ใช้ระยะเวลาการย่อยสลายในสภาพการหมักปลาเปรี้ยวนาน จึงนำไปหมักเป็นปุ๋ยโดยไม่นำมาใช้เป็นอาหารปลา

Table 1 Protein content of each part of tilapia by-product from Bang-lumpoo Market, Khon Kaen Province

Parts of organs in fish by-product	Protein (% dried weight)
head	13.4 – 14.77
gill	10.46
fins	16.87
scale	33.07

Table 2 Nutritional values of mixed tilapia by-product from Bang-lumpoo Market, Khonkaen Province

Nutritional values	% wet weight	% dried weight
Moisture	53.64 – 67.70	10.35
Protein	10.68	21.57 – 23.43
Fat	15.38	31.35 – 33.17
Ash	7.38 – 7.49	16.24

ในการทำปลาเปรี้ยวทั้ง 2 ครั้ง (2 ซ้ำ) พบว่าไม่สามารถทำการผันแปรปริมาณรำละเอียดที่ใช้ผสมกับเศษปลาให้น้อยกว่าร้อยละ 50 เพราะว่าเศษปลาที่บดรวมกันแล้ว มีสภาพเหลวมาก ต้องใช้รำละเอียดผสมในอัตราเศษปลานิล 1.03 – 1.12 ส่วนต่อรำละเอียด 1 ส่วน **(Table 3)** จึงจะได้ปลาเปรี้ยวที่สามารถปั้นเป็นก้อน ถ้าใช้รำละเอียดน้อยกว่านี้ ปลาเปรี้ยวจะมีสภาพแฉะมาก เกรงว่าปลาเปรี้ยวที่ได้จะเน่าเสียจึงต้องใช้รำในอัตราดังกล่าว

Table 3 Duplicate composition of soured fishmade from mincedtilapia by-product and rice bran

Sample	Tilapia by-product (kg)	Rice bran(kg)	Ratio
1	33.7	30	33.7:30 = 1.12 : 1
2	30	29	30 : 29 = 1.03 : 1

ปลาเปรี้ยวเมื่อทำเสร็จมีค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) อยู่ที่ 6.63 มีค่าลดต่ำลงเหลือ 4.49 – 4.93 หลังจากผ่านการเก็บ 1 สัปดาห์และคงค่าที่ระดับนี้คือ 4.49 – 4.76 เมื่อผ่านการเก็บนาน 4 สัปดาห์หรือ 1 เดือน ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานของแบคทีเรียแลคติกแอซิคที่พบว่ามีปริมาณเพิ่มจาก $1.47x10^4$ – $1.59x10^4$cfu/g เมื่อเริ่มทำปลาเปรี้ยว (สัปดาห์ที่ 0) เป็น $2.2X10^7$ – $9.9x10^7$ และ $2.05x10^7$ – $7.02x10^7$cfu/g ในสัปดาห์ที่ 1 และ 4 ตามลำดับ ปริมาณแบคทีเรียแลคติกแอซิคนี้ เป็นตัวช่วยการเก็บรักษาปลาเปรี้ยวไม่ให้เน่าเสีย แม้ว่าปริมาณจุลินทรีย์รวมในปลาเปรี้ยวจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 1 สัปดาห์เป็น $1.14x10^8$ – $1.77x10^8$cfu/g และคงที่ที่ระดับนี้ ($1.54x10^8$ – $5.0x10^8$cfu/g) ในสัปดาห์ที่ 4 จากค่าเริ่มต้น (สัปดาห์ที่ 0) ที่ระดับต่ำเพียง $1.14 x 10^5$ – $1.17x10^5$cfu/g ของปลาเปรี้ยว (Table4) สภาพ

ของปลาเปรี้ยวจากการสังเกตด้วยสายตา พบว่าปลาเปรี้ยวทุกโหลมีราขึ้นที่ผิวหน้าเป็นเพียงจุดเล็กๆ ไม่กี่จุดในสัปดาห์ที่ 1 ต่อมามีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเต็มพื้นผิวหน้าของปลาเปรี้ยวที่ผ่านการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ การตรวจวัดปริมาณยีสต์และราในตัวอย่างของปลาเปรี้ยวแม้จะทำการสุ่มจากส่วนที่อยู่กลางโหล พบว่ามีราในปริมาณสูงถึง $1.59x10^6 – 1.80x10^6$cfu/g จึงหยุดการวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ต่างๆ และคุณค่าทางอาหารในปลาเปรี้ยวของเดือนต่อๆไป

Table 4 pH, total bacteria count, lactic acid bacteria, yeast and mold found in soured fish

Parameters	Fermentation period (weeks) of soured fish		
	0	1	4
pH	6.63	4.49 – 4.93	4.49 – 4.76
Total bacteria count (cfu/g)	$1.14x10^5 – 1.17x10^5$	$1.14x10^8 – 1.77x10^8$	$1.54x10^8 – 5.00x10^8$
Lactic acid bacteria (cfu/g)	$1.47x10^4 – 1.59x10^4$	$2.20x10^7 – 9.9x10^7$	$1.59x10^7 – 7.02x10^7$
Yeast and mold (cfu/g)	$9.10x10^3 – 9.50x10^3$	$2.30x10^4 – 3.5x10^4$	$1.59x10^6 – 1.80x10^6$

ปลาเปรี้ยวที่ทำได้ 2 ครั้งหรือ 2 ตัวอย่าง คือปลาเปรี้ยว 1 และ 2เมื่อนำมาปั้นเป็นก้อนกลมๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 - 2 เซนติเมตร ใช้อนุบาลลูกปลานิลเพื่อดูความเหมาะสมของอาหารในเบื้องต้น พบว่าลูกปลานิลกินปลาเปรี้ยวที่ทำขึ้น แต่กินได้ไม่มากนัก ก้อนปลาเปรี้ยวส่วนมากยุ่ยละลายน้ำ กองเป็นตะกอนอยู่ที่ก้นตู้ ในตะกอนพบว่ามีปลายข้าวเป็นเม็ด เศษรำ เศษเนื้อปลาและกระดูก ที่ลูกปลานิลกินไม่ได้ ต้องตักหรือดูดออกทุกวัน เพราะทำให้น้ำสกปรก ลูกปลาติดเชื้อราตายเป็นจำนวนมากเมื่อสิ้นสุดระยะการทดลองลูกปลามีอัตรารอดตายร้อยละ 80.67±11.37, 60.67±15.53 และ 79.33±5.03 เมื่ออนุบาลด้วยอาหารเม็ด (ชุดควบคุม) ปลาเปรี้ยว 1 และปลาเปรี้ยว 2 ตามลำดับ ลูกปลาที่อนุบาลด้วยปลาเปรี้ยวมีการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักและความยาวน้อยกว่าการอนุบาลด้วยอาหารเม็ดของชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$;**Table5** และ **6**) เนื่องจากปลาเปรี้ยวมีโปรตีนเพียงร้อยละ 16.48±1.39ของน้ำหนักแห้งซึ่งต่ำกว่าอาหารชุดควบคุมที่เป็นอาหารเม็ดลอยน้ำโปรตีนร้อยละ 30

Table 5 Average length (±sd) of tilapia fry fed with soured fish compared to control pellet in aquaria[1/]

Period (week)	Control pellet	Soured fish 1	Soured fish 2	P - value
0	$4.04±0.12^a$	$3.94±0.20^a$	$3.98±0.23^a$	0.819
2	$5.46±0.20^a$	$4.70±0.25^b$	$4.92±0.10^b$	0.007
4	$6.97±0.91^a$	$5.25±0.10^b$	$5.12±0.14^b$	0.000

[1/]Different letters in the same row show significantly different ($P<0.05$)

Table 6 Average weight (±sd) of tilapia fry fed with soured fish compared to control pellet in aquaria[1/]

Period (week)	Control pellet	Soured fish 1	Soured fish 2	P-value
0	1.08±0.07[a]	0.95±0.18[a]	1.04±0.10[a]	0.452
2	3.17±0.25[a]	1.98±0.23[b]	2.20±0.14[b]	0.001
4	6.42±0.24[a]	2.69±0.15[b]	2.41±0.38[b]	0.000

[1/]Different letters in the same row show significantly different (P<0.05)

ในด้านต้นทุน แม้เศษปลาจากตลาดบางลำพูจะได้ฟรี แต่หัวปลามีราคาหน้าโรงงานกิโลกรัมละ 5 บาท เมื่อรวมค่าขนส่งพบว่ามีราคาเป็นกิโลกรัมละ 15 บาท ส่วนรำละเอียดกิโลกรัมละ 12 บาท เมื่อผสมในอัตราส่วน1:1 ได้ปลาเปรี้ยว 2 กิโลกรัม มีราคาเบื้องต้นประมาณ 27 บาท คิดเป็นกิโลกรัมละ 13.50 บาท แม้ปลาเปรี้ยวที่ทำขึ้นจะมีโปรตีนเพียงร้อยละ 16.48±1.39 แต่สูงกว่าอาหารเม็ดปลากินพืชที่มีโปรตีนร้อยละ 14– 15.50 ราคากิโลกรัมละ 15 – 18 บาท ดังนั้นปลาเปรี้ยวจึงมีราคาถูกกว่าอาหารปลากินพืชประมาณกิโลกรัมละ 1.50 – 4.50 บาทอย่างไรก็ดี ปลาเปรี้ยวมีราเป็นจำนวนมาก ควรมีการใช้สารกันราร่วมกับการทำปลาเปรี้ยวก่อนพัฒนาปลาเปรี้ยวให้เป็นอาหารปลาที่มีคุณค่าเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2555. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553. เอกสารฉบับที่ 12. ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เข้าถึงได้ที่ http://www.fisheries.go.th/it-stat/yearbook/data_2553/

ประเสริฐ สีตะสิทธิ์, มะลิ บุณยรัตผลิน และนันทิยา อุ่นประเสริฐ. 2525. อาหารปลา. สถาบันการประมงน้ำจืดกองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว, สุภัทรา อุไรวรรณ์ และ อาภรณ โพธิ์พงศ์วิวัฒน์. 2551. การรวบรวมความรู้และประสบการณ์ระบบการตลาดข้อตกลง (Contract Farming) ในประเทศไทย: กรณีศึกษาปลานิล. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).