ผลการเสริมกากมะพร้าวและใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของปลานิล

Study on the effect of coconut (by-product) meal and *Acacia mangium* leaf in diets on growth and carcass quality of nile tilapia (Oreochromis niloticus)

วรพงษ์ นลินานนท์[1*] และ สายชล เลิศสุวรรณ[1]

Warrapong Nalinanon[1*] and Saichon Lerdsuwan[1]

บทคัดย่อ: ทดลองผลการเสริมกากมะพร้าว และใบกระถินเทพาป่นระดับที่เหมาะสมในอาหารปลานิลวัยอ่อน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ที่มี 6 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ รวม 18 หน่วยทดลองๆ ละ 20 ตัว โดยเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหาร 6 ระดับ คือ 0 (สูตรควบคุม) 20/0 0/20 5/15 10/10 และ15/5% ตามลำดับ ปลานิลมีน้ำหนักเริ่มต้น 0.2 กรัม เลี้ยงในชุดถังเลี้ยงปลาระบบน้ำหมุนเวียนขนาด 200 ลิตร จำนวน 18 ถัง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมมีค่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ดีที่สุด($p<0.05$) ส่วนปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่นและใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 10/10% มีค่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม ADG อัตราการแลกเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด($p<0.05$) ในกลุ่มที่รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่น

คำสำคัญ: กากมะพร้าว, ใบกระถินเทพา, การเจริญเติบโต, คุณภาพซาก, ปลานิล

ABSTRACT: An experiment was undertaken to obtain the optimum level of coconut and *A. mangium* meal of juvenile nile tilapia. The experimental design was CRD at 6 treatments 3 replications and 18 experimental units as 20 fish/unit. Treatments was mixed feed contained 6 level of coconut and *A. mangium* meal as 0, 20/0, 0/20, 5/15, 10/10 and 15/5 % of practical diets pellet feed. Fish with the initial average weight 0.2 g. They were fed for 12 weeks to nile tilapia fingerling stocked in 18 plastic tanks (200 liters) set up to recirculation system. Results indicated that final weight, weight gain, ADG, FCR and FE were the best in treatment 1(control) significant different ($p<0.05$) with other treatment, whereas the best growth of supplement coconut and *A. mangium* meal group was gained in 10/10% coconut and *A. mangium* meal in diet.

Keywords: Coconut (by-product), *Acacia mangium*, Growth, Carcass Quality, Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

---

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ชุมพร 86160

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus, Chumphon Province, 86160

* Corresponding author: warrapong.na@kmitl.ac.th

บทนำ

กากมะพร้าว และใบกระถินเทพาเป็นวัตถุดิบเศษเหลือ (by-product) ที่มีราคาถูก และหาได้ง่ายในท้องถิ่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านอาหารสัตว์น้ำเพื่อให้สัตว์น้ำมีการเติบโตที่ดีขึ้น และการลดต้นทุนการผลิตจากค่าอาหารลง นับเป็นประเด็นหลักของการวิจัยในปัจจุบัน ดังนั้นแนวการใช้ วัตถุดิบจากพืชท้องถิ่นที่มีราคาถูก การใช้เศษเหลือจากกระบวนการผลิตอาหาร เช่น กากมะพร้าว และใบกระถินเทพาจึงถูกเลือกนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว เนื่องจาก กากมะพร้าวเป็นวัตถุดิบที่มีโภชนะเหมาะคือประกอบด้วยความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัสเท่ากับ 7.33, 3.75, 27.62, 34.87, 1.01, 0.087 และ 0.072 % ตามลำดับ(กานต์ และคณะ, 2555) และถูกนำมาใช้ในการผลิตอาหารสัตว์มาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนใบกระถินเทพามีการใช้ในอาหารสัตว์บก กลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง (ruminant) และกลุ่มสัตว์กระเพาะเดี่ยว (non-ruminant)บางชนิด เนื่องจากมีโภชนะโปรตีน ไขมัน และเยื่อใย เท่ากับ 14.83 3.24 25.08 % ตามลำดับ (วรรณา และคณะ, 2547) ดังนั้นการรวมวัตถุดิบอาหารทั้งสองชนิดในสูตรอาหารอาจมีผลให้โภชนะรวมมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น แต่ในสัตว์น้ำโดยเฉพาะปลาน้ำจืดในประเทศไทย เช่น ในปลานิลซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มปลากินพืช (herbivorous) มีข้อมูลการศึกษาเรื่องระดับของกากมะพร้าวป่นและใบกระถินเทพาป่นที่เหมาะสมในสูตรอาหารน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่จำเพาะเจาะจง เรื่องผลของกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่มีต่อการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และค่าคุณภาพซากในปลานิล

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จึงเป็นการวิจัยระดับของการเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่เหมาะสมในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลานิล โดยการประเมินจากสัดส่วนของกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ต่างกันในสูตรอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และค่าคุณภาพซากของปลานิล

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสถานที่ และสัตว์ทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้อาคารปฏิบัติการ หมวดงานประมงน้ำจืด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ โดยทดลองในชุดถังเลี้ยงปลาระบบน้ำหมุนเวียน (คำขอสิทธิบัตรสิ่งประดิษฐ์เลขที่ 1301004910) ที่มีขนาด 200 ลิตร จำนวน 18 ถัง ใช้น้ำที่ผ่านการกรองด้วยถุงกรอง ระบบกรองชีวภาพ เติมวัสดุปูน และให้อากาศด้วยปั๊มลมผ่านหัวทราย และพักไว้อย่างน้อย 7 วันก่อนเติมเข้าในระบบถังเลี้ยง ลูกปลานิลที่ใช้ทดลองได้รับการอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำชุมพร ต.ทุ่งคา อ.เมือง จ.ชุมพร มีขนาดใกล้เคียงกัน คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.20 กรัม และความยาวเฉลี่ยระหว่าง 1.20-1.50 ซม. จำนวน 1,000 ตัว พักปลาไว้ในถังขนาด 500 ลิตรจำนวน 2 ถังๆ ละ 500 ตัว เพื่อให้ปลาปรับสภาพ และฝึกให้ปลายอมรับอาหารเม็ดจมจากชุดควบคุม ก่อนทำการทดลองเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยจัดลงหน่วยทดลองตามชุดการทดลอง และซ้ำด้วยวิธีสุ่ม

2. แผนการทดลอง

การศึกษาผลของกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และค่าคุณภาพซากของปลานิลๆ สำหรับทดลองเป็นปลาวัยอ่อนอายุ 7 วันที่มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 0.20 กรัม ความยาวเฉลี่ยระหว่าง 1.20-1.50 ซม. ได้จากการเพาะพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำชุมพร วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design,CRD) กำหนดให้อาหารทดลองเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในระดับต่างกัน 6 ระดับ (ชุดทดลอง : Treatments) ระดับละ 3 ซ้ำ (Replications) รวม 18 หน่วยทดลอง (Experimental Unit) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (T1) อาหารผสมที่ไม่เสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่น (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 (T2) อาหารผสมที่เสริมกากมะพร้าวป่น 20%

ชุดการทดลองที่ 3 (T3) อาหารผสมที่เสริมใบกระถินเทพาป่น 20%

ชุดการทดลองที่ 4 (T5) อาหารผสมที่เสริมกากมะพร้าวป่น 5% และใบกระถินเทพาป่น 15%

ชุดการทดลองที่ 5 (T5) อาหารผสมที่เสริมกากมะพร้าวป่น 10% และใบกระถินเทพาป่น 10%

ชุดการทดลองที่ 6 (T6) อาหารผสมที่เสริมกากมะพร้าวป่น 15% และใบกระถินเทพาป่น 5%

3. การเตรียมอาหารทดลอง

เลือกกากมะพร้าวสดใหม่ที่ได้จากกระบวนการคั้นกะทิ นำมาอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชม. ส่วนใบกระถินเทพาคัดเลือกใบกระถินเทพาใบที่ 3 นับจากยอดมาตากแดดเป็นเวลา 7 วัน ให้ใบแห้ง แล้วนำวัตถุดิบทั้งสองชนิดมาบดด้วยเครื่องบดวัตถุดิบแบบ Hammer mill ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เก็บใส่ถุงพลาสติกปิดให้มิดชิดเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

นำวัตถุดิบที่ประกอบอาหาร เช่น ข้าวโพดป่น รำละเอียด กากถั่วเหลือง ปลาป่น กากมะพร้าวและใบกระถินเทพา มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโดยใช้วิธีมาตรฐาน AOAC นำข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบที่วิเคราะห์ได้มาคำนวณสูตรอาหาร (Table 1)

Table 1 Feed formulation contained coconut (by-product) meal and *Acacia mangium* meal

Feed ingredients	Coconut / *Acacia mangium* (%)					
	0	20/0	0/20	5/15	10/10	15/5
Corn meal	4.0	1.0	4.0	3.0	1.0	1.0
Broken rice	17.2	2.5	3.5	3.5	4.5	3.5
Rice bran	29.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
Fish meal (60% cp)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Soybean meal (45% cp)	26.3	29.0	25.0	26.0	27.0	28.0
Coconut meal	0.0	20.0	0.0	5.0	10.0	15.0
A mangium meal	0.0	0.0	20.0	15.0	10.0	5.0
Premix[1/]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Dicalciumphosphate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Binder	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Palm oil	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total (g)	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Crude protein (%)	30	30	30	30	30	30
Crude fat (%)	11.50	11.35	11.23	11.12	10.95	10.83
Crude fiber (%)	4.23	6.31	7.05	6.82	6.43	6.64
DE (Kcal/Kg)	3,193.03	3,192.21	3,183.48	3,191.11	3,198.05	3,197.25

[1/] Vitamin-mineral premix provides per kg of diet : vitamin A 15,000 IU; vitamin D_3 3,000 IU; vitamin E 25 IU ; vitamin K_3 0.5 g; vitamin B_1 2.5 mg; vitamin B_2 7 mg; vitamin B_6 4.5 mg; vitamin B_{12} 0.025 mg; pantothenic acid 35 mg; nicotinic acid 35 mg; choline chloride 0.25 g; biotin 0.025 mg; Cu 1.6 mg; folic acid 0.5 mg; Mn0.06 g; Se 0.15 mg; Fe 0.08 g; I 0.4 mg และ Zn 0.045 g.

การผลิตอาหารทดลองเริ่มจากชั่งน้ำหนักวัตถุดิบตามสูตรที่คำนวณได้ ผสมด้วยเครื่องผสมอาหารให้วัตถุดิบต่างๆ เป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที และปรับให้มีความชื้น 35 % ด้วยน้ำ นำมาอัดเม็ดด้วยเครื่องบดอัดแบบ mincer ผ่านหน้าแว่นที่มีรูขนาด 2.0 มิลลิเมตร ผึ่งลมอาหารผสมเพื่อระบายความร้อนเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วบรรจุในถุงพลาสติก 2 ชั้น เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ทดลองแล้วสุ่มตัวอย่างอาหารไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า ความชื้น ตามวิธีของ AOAC คำนวณคาร์โบไฮเดรต (NFE: Nitrgen free extract) และพลังงานที่ย่อยได้ (DE: Digestible energy) ดังนี้

NFE = 100 - (%protein + %fat + %fiber + %ash + %moisture)

DE (Kcal/100g) = (%protein x 3.5) + (%fat x 8.0) + (%NFEx2.5)

4. การจัดการทดลอง

ชุดถังเลี้ยงปลาระบบน้ำหมุนเวียนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นชุดขนาด 18 ถังเลี้ยง (หน่วยทดลอง) ใช้ปั๊มขนาด 250 วัตต์ สามารถขับเคลื่อนมวลน้ำได้ 6,000 ลิตรต่อชั่วโมง โดยมีปริมาณน้ำทั้งระบบที่ 4,600 ลิตร สามารถหมุนเวียนน้ำได้ 20 รอบต่อวัน คิดเป็นปริมาณน้ำที่หมุนเวียน 92,000 ลิตรต่อวัน ชั่งน้ำหนักปลาเริ่มต้นทดลองเฉลี่ย 0.20 กรัม ความยาวเฉลี่ยระหว่าง 1.20-1.50 ซม. จำนวน 360 ตัว แล้วนำไปปล่อยในถังเลี้ยงขนาด 200 ลิตร (หน่วยทดลอง) ถังละ 20 ตัว พร้อมปิดปากถังด้านบนด้วยตาข่ายพรางแสง 50 % เพื่อลดสิ่งรบกวนจากภายนอก และป้องกันปลากระโดดหนีจากถังทดลอง ให้ปลากินอาหารทดลองแต่ละสูตร วันละ 2 ครั้ง คือเวลา 07.00 น.และ 16.00 น. โดยให้อาหารแบบให้กินจนอิ่ม (satiation) บันทึกปริมาณการกินอาหารในแต่ละวัน ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาเพื่อบันทึกการเติบโตทุก 2 สัปดาห์ ทำการดูดตะกอนจากถังเลี้ยงทุก 3 วัน และเติมน้ำกลับเข้าระบบเพื่อปรับปริมาณให้คงที่ ตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำ 1 วัน ก่อนการชั่ง-วัด และงดให้อาหารในวันทำการชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวของปลา ใช้ระยะเวลาในการทดลองนาน 12 สัปดาห์

5. การเก็บรวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 เก็บรวบรวมข้อมูล ความยาว น้ำหนัก น้ำหนักอาหารที่ปลากิน จำนวนปลาทดลอง มาคำนวณค่า ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตรารอดตายของปลานิลทดลอง พร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างปลาชุดการทดลองละ 3 ตัวมาตรวจวิเคราะห์ค่าคุณภาพซากตามพารามิเตอร์ที่กำหนด และนำข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple rang test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SAS version 6.12 for Windows (SAS., 1985) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษา

ผลการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่น ระดับต่างๆ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ได้ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตรารอดตาย (Table 2) ที่พบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมมีค่า น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน ดีที่สุด แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในทุกระดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.80±1.72 ก./ตัว 30.60±1.14 ก./ตัว และ0.36±0.02 ก./ตัว/วัน ตามลำดับ ในขณะที่ปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 10/10 % มีค่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน ดีที่สุดในกลุ่มที่ได้รับการเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหาร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าว

ป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 20/0 5/15 และ15/5 % แต่แตกต่างทางสถิติ(p<0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 0/20 % ส่วนค่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการรอดตาย ทุกชุดการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ(p>0.05) ในขณะที่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมมีค่าอัตราการแลกเนื้อ และประสิทธิภาพอาหารดีที่สุด แตกต่างทางสถิติ (p<0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในทุกระดับ โดยมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.62±0.05 และ61.12±1.20 % ในขณะที่ปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 10/10 % มีค่าอัตราการแลกเนื้อ และประสิทธิภาพอาหาร ดีที่สุดในกลุ่มที่ได้รับการเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหาร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 20/0 5/15 และ15/5 % แต่แตกต่างทางสถิติ (p<0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 0/20 % โดยที่ทุกชุดการทดลองมีค่าปริมาณอาหารที่กินไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.58 - 0.60 ก./ตัว/วัน

Table 2 Growth performance and feed utilization of *Oreochromis niloticus* fed with diets supplemented coconut (by-product) meal and *Acacia mangium* meal

Growth performance	Coconut / Acacia mangium (%)[1/]						
	0	20/0	0/20	5/15	10/10	15/5	P-value
Initial weight (g/fish)^{ns}	0.20±0.00	0.20±0.00	0.20±0.00	0.20±0.00	0.20±0.00	0.20±0.00	0.178
Final weight (g/fish)	30.80±1.72^{a}	26.18±1.81^{bc}	23.93±0.42^{c}	25.38±1.61^{bc}	28.38±1.34^{b}	26.63±0.84^{bc}	0.002
Weight gain (g/fish)	30.60±1.14^{a}	25.98±1.09^{bc}	23.73±0.37^{c}	25.18±1.58^{bc}	28.18±1.02^{b}	26.43±0.62^{bc}	0.013
ADG (g/fish/day)	0.36±0.02^{a}	0.31±0.01^{bc}	0.28±0.02^{c}	0.30±0.02^{bc}	0.34±0.01^{b}	0.32±0.02^{bc}	0.001
Specific growth rate^{ns}	5.99±0.68	5.80±0.59	5.69±0.63	5.77±0.53	5.90±0.56	5.82±0.61	0.239
Survival rate (%)^{ns}	100±0.00	100±0.00	98.33±1.67	98.33±1.67	100±0.00	100±0.00	0.487
Feed intake (g/fish/day)^{ns}	0.59±0.07	0.60±0.01	0.60±0.02	0.60±0.04	0.58±0.07	0.60±0.01	0.362
Feed conversion ratio	1.62±0.05^{c}	1.92±0.04^{b}	2.13±0.07^{a}	2.01±0.09^{ab}	1.76±0.04^{b}	1.89±0.06^{b}	0.031
Feed Efficiency (%)	61.12±1.20^{a}	51.96±1.16^{bc}	46.99±1.90^{c}	49.86±1.85^{bc}	56.36±1.52^{b}	52.86±1.87^{bc}	0.025

[1/]Means within rows with different superscript were significantly different (p<0.05)

ns = Not significantly different (p>0.05)

คุณภาพซากของปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นระดับต่างๆ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ (**Table 3**) พบว่าค่าคุณภาพซากที่ประกอบด้วย ค่าน้ำหนักตัว ค่าความยาว ค่าความกว้าง ค่าความหนา ค่าร้อยละของเนื้อ ร้อยละของกระดูก ร้อยละของเครื่องใน และน้ำหนักอวัยวะภายในรวม ของปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในทุกระดับมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ส่วนค่าความยาวลำไส้พบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรความคุม มีค่าความยาวลำไส้เฉลี่ยต่ำที่สุด แตกต่างทางสถิติ (p<0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในทุกระดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.23±5.28 ซม. ในขณะที่ปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 0/20 % มีค่าความยาวลำไส้เฉลี่ยสูงที่สุดในกลุ่มที่ได้รับการเสริมกากมะพร้าวป่นและใบกระถินเทพาป่นในสูตรอาหาร โดยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 5/15 % แต่แตกต่างทางสถิติ(p<0.05) กับปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 20/0 10/10 และ 15/5% แสดงให้เห็นว่าการเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นลงในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลานิลไม่ส่งผลต่อค่าคุณภาพซากของปลาทดลองในทุกองค์ประกอบที่ศึกษา ยกเว้นความยาวลำไส้ที่มีค่าเพิ่มขึ้น

Table 3 Carcass quality of *Oreochromis niloticus* fed with diets supplemented coconut (by-product) meal and *Acacia mangium* meal

Carcass composition	Coconut / Acacia mangium (%)[1/]						
	0	20/0	0/20	5/15	10/10	15/5	P-value
Body weight (g)^{ns}	30.33±3.66	30.03±3.26	30.45±3.62	30.82±3.45	30.25±3.79	30.16±3.36	0.063
Body length (cm)^{ns}	10.93±1.75	10.73±1.25	11.16±1.25	11.70±1.81	11.26±1.64	11.33±1.36	0.091
Body depth(cm)^{ns}	3.90±0.70	3.90±0.57	3.93±0.53	3.96±0.65	3.90±0.46	3.96±0.56	0.104
Body width (cm)^{ns}	1.63±0.32	1.60±0.49	1.65±0.18	1.62±0.21	1.68±0.22	1.65±0.36	0.112
Edible flesh (%)^{ns}	38.19±2.32	39.06±2.53	39.18±2.86	38.89±2.92	39.28±1.92	38.78±2.24	0.082
Bone (%)^{ns}	45.63±4.24	46.38±3.89	45.97±4.07	44.30±4.18	45.18±2.79	46.78±3.06	0.225
Visceral (%)^{ns}	3.36±1.03	3.82±1.12	3.89±1.24	4.15±1.52	3.75±1.46	4.03±1.08	0.185
Total visceral weight (g)^{ns}	1.02±0.19	1.15±0.25	1.18±0.38	1.28±0.30	1.13±0.36	1.22±0.36	0.151
Intestine length (cm)	31.23±5.28^{c}	42.17±6.13^{b}	49.98±5.23^{a}	47.25±4.25^{a}	43.73±5.96^{b}	41.95±6.16^{b}	0.031

[1/]Means within rows with different superscript were significantly different (p<0.05)

^{ns} = Not significantly different (p>0.05)

วิจารณ์

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในระดับต่างๆ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมมีค่า น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.80±1.72 ก./ตัว 30.60±1.14 ก./ตัว และ0.36±0.02 ก./ตัว/วัน ตามลำดับ ส่วนปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 10/10% มีค่า น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน ดีที่สุดในกลุ่มที่ได้อาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.38±1.34 ก./ตัว 28.18±1.02 ก./ตัว และ0.34±0.01 ก./ตัว/วัน ตามลำดับ เนื่องจากอาหารสูตรควบคุมมีปริมาณเยื่อใยรวมต่ำกว่ากลุ่มอาหารทดลองที่เสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นประมาณ 2% และการที่ปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่ระดับ 10/10% มีค่าสมรรถนะการเจริญเติบโตดีที่สุดในกลุ่มอาจเป็นผลจากสมดุลของโภชนะในสูตรอาหารที่เหมาะสมจากการมีส่วนประกอบเป็นกากมะพร้าวป่นที่มีโภชนะไขมันที่ 27.62% และใบกระถินเทพาป่นที่มีโภชนะโปรตีนที่ 14.83% ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ วรพงษ์ และสายชล (2560) ที่พบว่าสามารถใช้ใบกระถินเทพาป่นในระดับ 20 % เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารผสมสำหรับเลี้ยงปลานิลวัยอ่อนโดยเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยปริมาณ 15 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม จะทำปลานิลวัยอ่อนมีค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และค่าคุณภาพซากใกล้เคียงกับปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรมาตรฐาน (ชุดควบคุม) และสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ นิรุทธิ์ (2547) ที่ศึกษาระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตของปลานิล แล้วพบว่าปลานิลสามารถใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันได้สูงสุดถึง 30% เนื่องจากปลานิลจัดอยู่ในกลุ่มปลากินพืช (herbivorus) ซึ่งมีความสามารถในการใช้ประโยชน์อาหารที่มีเยื่อใยสูงได้ดีทำงานร่วมกับเอนไซม์ย่อยเยื่อใยที่เสริมลงในสูตรอาหารในระดับที่เหมาะสม นอกจากนี้ สุเนตรา และคณะ(2556) ยังรายงานว่าการใช้กากมะพร้าวที่ดัดแปรด้วยการแช่น้ำ และคลื่นไมโครเวฟจะมีผลให้ปลานิลมีประสิทธิภาพการย่อยคาร์โบไฮเดรตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีผลต่อการสลายตัวของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน รวมทั้งสอดคล้องกับผลการเจริญเติบโตของปลานิลวัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยกากมะพร้าวที่ผ่านการแช่น้ำ (Olude et al., 2008)

คุณภาพซากของปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) ในทุกระดับของกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นที่เสริมในสูตรอาหาร และทุกองค์ประกอบคุณภาพซากที่ศึกษา ยกเว้นค่าความยาวลำไส้ที่มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่ากากมะพร้าวป่นและใบกระถินเทพาป่นที่เสริมในสูตรอาหารมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อค่าความยาวลำไส้ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ González et al. (2002) ที่พบว่า อาหารที่มีเยื่อใยสูงจะส่งผลกระทบต่อการย่อยและการดูดซึม โดยระดับเยื่อใยที่เพิ่มขึ้นจะลดปฏิกิริยาระหว่างเอนไซม์ และซับสเตรททำให้การย่อยและการดูดซึมลดลง ปลาจึงจำเป็นต้องปรับตัวด้วยการเพิ่มความยาวลำไส้เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยและการดูดซึมจากปฏิกิริยาดังกล่าว และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ De Silva and De Silva (1991) ที่รายงานว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารเยื่อใยสูงจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง และปลาจะมีความยาวลำไส้เพิ่มขึ้น

สรุป

สามารถใช้กากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นเสริมในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลานิลวัยอ่อนที่ระดับ 10/10% ซึ่งจะส่งผลให้ปลานิลมีค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุดในปลากลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมด้วยกากมะพร้าวป่นและใบกระถินเทพาป่น โดยมีค่าต่ำกว่าปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมเล็กน้อย ในขณะที่ปลานิลซึ่งได้รับอาหารเสริมกากมะพร้าวป่น และใบกระถินเทพาป่นในทุกระดับมีค่าความยาวลำไส้เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปลาที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม

เอกสารอ้างอิง

กานต์ สุขสุแพทย์, จรรยา คงฤทธิ์ และณหทัย วิจิตโรทัย. 2555. การใช้ได้ของกากกะทิเป็นอาหารเสริมไก่เนื้อ. ในการประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 10 ณ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร 24-25 กรกฎาคม 2555 จังหวัดพิษณุโลก.

นิรุทธิ์ สุขเกษม. 2547. รายงานวิจัยเรื่องผลของการใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศขนาดใหญ่ในกระชัง. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต.

วรพงษ์ นลินานนท์ และ สายชล เลิศสุวรรณ. 2560. ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และค่าคุณภาพซากของปลานิลที่ได้รับอาหารเสริมใบกระถินเทพาป่นและเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในระดับต่างๆ . ใน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 27 ประจำปี 2560, วันที่ 3-5 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมบีพี สมิหลาบีช อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.

วรรณา อ่างทอง, สดุดี พงษ์เพียจันทร์ และวารุณี พานิชผล. 2547. ตารางคุณค่าทางโภชนะของวัตถุดิบอาหารสัตว์. กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 38 หน้า.

สุเนตรา ชุมแวงวาปี, ศิริศักดิ์ สุนทรไชย และการุณ ทองประจุแก้ว. 2556. ผลของการดัดแปรกากมะพร้าวด้วยวิธีกายภาพต่อสมบัติทางเคมีกายภาพและประสิทธิภาพการย่อยคาร์โบไฮเดรตในหลอดทดลองของปลาเศรษฐกิจ. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 23 ประจำปี 2556, วันที่ 22-25 พฤษภาคม 2556 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี อำเภอหาดใหญ่, สงขลา.

De Silva.K.H.G.M , and De Silva.P.K. 1991. “The role of tilapia species (Family cichlidae) in the fishery of three upland, deep reservoir of Sri Lanka”, Vidyodaya J., Sci. 3: 91-98.

González-P., Santo Z. G. and Gloria S.M. 2002. “Effects of Dietary Fiber on Growth and Gastric Emptying Time of the Freshwater Prawn Macrobrachiurn rosenbergii (De Man, 1879)”, J. World Aquaculture Society. 33: 441-447.

Olude, O.O., Alegbeleye, W.O.A. and Obasa, S.O. 2008. The use of soaked copra meal as a partial substitute for soybean meal in the diet of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fingerlings. Livest. Res. Rural Dev. 20(10): Article 169.

SAS. 1985. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Version 6 Edition. North Carolina, SAS Institute Inc., USA.