การเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และคุณภาพเนื้อของปลาดุกลูกผสมที่ได้รับอาหารผสมฟักทอง

Growth performance, feed utilization and edible flesh quality of hybrid cat fish (*Clarias macrocephalus* × *C. gariepinus*) fed with feed contained pumpkin

รุ่งกานต์ กล้าหาญ[1*], บัณฑิต ยวงสร้อย[2] และ จิตตรา วีระกุล[1]

Rungkan Klahan[1*], Bundit Yuangsoi[2] and Jittra weeragul[1]

บทคัดย่อ: การศึกษาการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และคุณภาพเนื้อของปลาดุกลูกผสมที่ได้รับอาหารผสมฟักทองทำการศึกษาในปลาดุกลูกผสมขนาด 6.50 – 7.77 กรัม/ตัว เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดจมน้ำระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ พลังงานงานย่อยได้ 3000Kcal/kg ผสมฟักทองที่ระดับ 0, 5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 90 วัน จากการศึกษาพบว่า ปลาดุกที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 5 – 20 % มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (P<0.05) แต่ปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 0 และ 5% สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีที่สุด (P<0.05) ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนกินได้มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นด้วย (P<0.05) ราคาอาหารมีค่าลดลงเมื่อระดับการใช้ฟักทองเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ในช่วง 18.9 – 21.58 บาท/กก. แต่เมื่อคำนวณต้นทุนอาหารจากค่าการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่าปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 0 และ 5% มีต้นทุนอาหารถูกกว่า และให้กำไรสูงกว่ากลุ่มอื่น (P<0.05) ดังนั้น ระดับของฟักทองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในอาหารปลาดุกลูกผสมควรใช้ที่ระดับ 5% เพื่อให้ปลามีการเจริญเติบโต และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด และไม่มีผลต่อสุขภาพของปลา รวมถึงใช้ต้นทุนต่ำ และให้ผลกำไรสูงที่สุด

คำสำคัญ: ปลาดุกลูกผสม, ฟักทอง, การเจริญเติบโต, การใช้ประโยชน์จากอาหาร, คุณภาพเนื้อ

ABSTRACT: An experiment was undertaken to obtain the optimum level of pumpkin as feed stuff to enhance the growth rate, feed utilization and flesh quality for hybrid catfish with mean wet weights of 6.50 – 7.77 g/fish. Fish were fed with sinking pellet feed which contained approximately 30% protein and digestible energy at 3000 Kcal/kg for 90 days. Test diets were prepared by containing pumpkin powder at 0%, 5%, 10% and 20% dietary levels. The result showed that, the growth performance had highest in fish fed with the 5 – 20% of pumpkin diet (P<0.05). In the contrary, fish fed with 0 and 5 % of pumpkin powder contained diet had highest feed utilization including percentage of edible flesh (P<0.05). Feed price had inversely with the level of dietary pumpkin powder in range 18.9 – 21.58 baht/Kg.The feed cost of fish fed with 0 and 5 % of pumpkin powder contained diet had the lowest which effected on the highest profit (P<0.05). The study indicated that the tested pumpkin powder diet contains ingredients that could be used for hybrid catfish diet and the optimal level was 5%.

Keywords: hybrid catfish, pumpkin, growth performance, feed utilization, flesh quality

[1] สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
Division of Fishery, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao Province, 56000.

[2] ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 42000
Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kean University Khon Kean Province, 40002

* Corresponding author: rukiirun@windowslive.com

บทนำ

ปลาดุกลูกผสม (*Clarias macrocephalus x C. gariepinus*) หรือ ปลาดุกอุยเทศ หรือบิ๊กอุย เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว อัตราการเจริญเติบโตของตลาดอยู่ที่ 4.7 % ต่อ ปี และจากการตรวจสอบข้อมูลของจากสถิติการประมงของศูนย์สารสนเทศกรมประมงพบว่า ปริมาณปลาดุกที่ได้จากการเลี้ยงของประเทศไทยในปี 2551 อยู่ที่ 136.5 พันตัน (กรมประมง, 2554) การเลี้ยงปลาของเกษตรกร ปัญหาที่พบจะเป็นปัญหาเรื่องของต้นทุนอาหารสูง อาหารมีราคาแพงโดยอาหารปลาดุกมีราคาอยู่ที่ 25 – 30 บาท / กิโลกรัม โดยประมาณ เนื่องจากต้นทุนในการผลิตสัตว์น้ำประมาณ 60 – 70 % มาจากอาหาร ดังนั้นถ้าเกษตรกรสามารถที่จะผลิตอาหารปลาดุกขึ้นใช้เองได้จะสามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงปลาดุกได้อย่างมาก การผลิตอาหารสัตว์น้ำสิ่งที่สำคัญคือส่วนประกอบในสูตรอาหาร และวัตถุดิบที่นำมาผลิตอาหาร แหล่งวัตถุดิบอาหารที่มาจากท้องถิ่นจะทำให้อาหารมีราคาถูกลง ฟักทองเป็นพืชที่ให้พลังงานและแหล่งของคาร์โบไฮเดรต เนื้อฟักทองมีสารสีที่เรียกว่า β– carotene ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ฟักทองประเภทขายเมล็ด ส่วนเนื้อฟักทองขายไม่ได้ราคาหรือขายได้ในราคาถูก ราคาเนื้อฟักทองประมาณ 50 สตางค์ ถึง 2 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารราคาที่ถูกมากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นและหาซื้อได้ตลอดปี ดังนั้นการนำฟักทองมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่มีราคาแพงในการทำอาหารปลาดุกจะช่วยลดต้นทุนการผลิตอาหาร และเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารปลาดุกได้ ซึ่งจะส่งผลให้ปลาดุกมีสุขภาพที่ดี และแข็งแรงขึ้นนอกจากนี้ยังเป็นการใช้เศษเหลือของวัสดุเกษตรให้เกิดประโยชน์อีกทางหนึ่ง

วิธีการศึกษา

วิธีการทดลอง

เลี้ยงปลาดุกลูกผสมขนาดประมาณ 10 กรัม ในกระชังขนาด 1X1X1.5 ลูกบาศก์เมตร ความลึกของกระชังในน้ำประมาณ 1 เมตร กระชังละ 100 ตัว ทำการเลี้ยงทั้งหมด 12 กระชัง นำปลามาเลี้ยงปรับสภาพประมาณ 1 สัปดาห์ ด้วยอาหารกลุ่มควบคุม หลังจากนั้นเลี้ยงปลาเพื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 90 วัน โดยให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เก็บบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต สุขภาพปลา เปอร์เซ็นต์ซาก และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลา เพื่อทดสอบค่าทางสถิติต่อไป

การเตรียมฟักทอง

นำฟักทองมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลานาน 30 นาที หลังจากนั้นนำไปบดให้ละเอียดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง นำฟักทองที่ผ่านการอบแล้วไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดแบบละเอียด และนำไปร่อนด้วยตะแกรงร่อนตาถี่ 0.1 mm เพื่อนำชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ออก นำฟักทองที่บดแล้ววิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารตามวิธีของ AOAC (2000) จากนั้นนำไปผลิตเป็นอาหารตามสูตรอาหารต่อไป

การเตรียมอาหารทดลอง

ใช้อาหารอัดเม็ดจมน้ำ 32% โปรตีน พลังงาน 2,500 Kcal/kg สำหรับปลาดุกลูกผสมขนาดประมาณ 10 กรัม โดยใช้ฟักทองต้มอบแห้ง แล้วบดละเอียดที่ระดับ 0, 5, 10 และ 20% ในสูตรอาหารดังแสดงใน **Table 1** การศึกษานี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design, CRD) ใช้ระดับการใช้ฟักทองเป็นปัจจัยในการศึกษา แบ่งได้ 4 กลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองละ 3 ซ้ำ นำข้อมูลการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร เปอร์เซ็นต์ซาก และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลา มาวิเคราะห์หาความแตกต่างของข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan New's Multiple Range Test

Table1 Feed formulation contained pumpkin[1/]

Feed ingredients	Pumpkin level (%)			
	0	5	10	20
Fishmeal	25	25	25	25
Soybean meal	30	30	30	30
Rice bran	25	15	10	5
Pumpkin powder	0	5	10	20
Cassava powder	11	17	17	13
Vegetable oil	3.5	3	3	2.5
Fish oil	3.5	3	3	2.5
premix	1	1	1	1
α - starch	1	1	1	1
Total (kg)	100	100	100	100
Proximate analysis(%)				
Protein	31.89 ± 0.09	31.15 ± 0.21	31.90 ± 0.13	29.62 ± 0.26
Fat	6.82 ± 0.01	8.34 ± 0.16	7.97 ± 0.27	6.93 ± 0.02
Fiber	5.3 ± 0.09	4.13 ± 0.04	4.14 ± 0.07	4.42 ± 0.33
Ash	12.96 ± 0.65	11.19 ± 0.08	10.49 ± 0.05	9.85 ± 0.09
Moisture	9.46 ± 0.24	10.19 ± 0.13	10.56 ± 0.35	11.43 ± 0.07
DE (Kcal/100 g)[2/]	250.1	263.245	262.76	253.485
GE (Kcal/100 g)[3/]	318.85	413.99	414.50	404.61
Feed price (Baht/kg.)	21.58	20.54	20.14	18.9

[1/]premix1Kg contained vitamin A 6,700,000 IU, vitamin D 1,350,000 IU, vitamin E 67 g, vitamin K 33.4g, vitamin

B1 6.7g, vitamin B2 10g, vitamin B6 8g, vitamin B12 13.5mg, niacin 53g, pantothenic acid 26.5 g, folic acid 3.3g, biotin 335mg, inositol 135g, vitamin C activity from Stay C-35 105g

[2/] DE = (%protein×3.5) + (%fat×8.0) + (%NFE×2.5)

[3/] GE = (%protein×5.64) + (%fat×9.44) + (%carbohydrate×4.11)

ผลการศึกษา

การเลี้ยงปลาดุกลูกผสมขนาด 6.50 - 7.77 กรัม/ตัว ด้วยอาหารที่ผสมฟักทองที่ระดับ 0, 5, 10 และ 20 % เป็นระยะเวลา 90 วัน **(Table 2)** จากการทดลองพบว่าปลาดุกลูกผสมกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 5 – 20% มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และน้ำหนักเพิ่มต่อวัน สูงกว่าปลากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจาก องค์ประกอบหลักของฟักทอง มีส่วนประกอบของแป้งถึง 71.28 % (รุ่งกานต์และคณะ, 2556) ซึ่งปลาดุกสามารถใช้แป้งเหล่านี้เป็นแหล่งพลังงานได้ โดยแป้งในอาหารจะถูกย่อยในลำไส้

ด้วยเอนไซม์อะไมเลสจากตับอ่อน และค่อยๆ เปลี่ยนเป็นน้ำตาล และถูกดูดซึมเข้าร่างกาย จึงทำให้สัตว์น้ำได้รับพลังงานอย่างพอเพียง ไม่นำเอาสารอาหารอื่น เช่น โปรตีน มาใช้เป็นพลังงาน ทำให้โปรตีนนั้นถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของร่างกาย ส่งผลให้ปลาดุกที่ได้รับฟักทองทุกระดับมีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุม (เวียง, 2543) นอกจากนี้ แป้งที่สุกแล้วยังสามารถส่งผลให้ปลามีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าใช้น้ำตาล ดังนั้นการใช้แป้งในอาหารปลาดุกในการทดลองครั้งนี้ จึงส่งผลให้ปลามีการเจริญเติบโตได้ดี ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของวีรพงษ์ และ Leong (2532) ที่พบว่าการเพิ่มระดับคาร์โบไฮเดรตในอาหารปลานิลแดง มีผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโตของปลานิลแดงด้วย ถึงแม้โดยทั่วไปปลากินพืช จะสามารถใช้ประโยชน์จากแป้งได้ดีกว่าปลากินเนื้อ (Hemre et al, 2002) เนื่องจากการเจริญเติบโตของปลามีความสัมพันธ์กับระดับกลูโคสในเลือด ซึ่งระดับกลูโคสที่สูงจะมีผลต่อการทำงานของของขบวนการ gluconeogenicที่ลดลง อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ของสัดส่วนของไขมัน และแป้งในอาหารก็มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเก็บสะสมของโปรตีนของปลาด้วย เช่นการศึกษาของ Hilton et al. (1987) ที่พบว่าระดับของไขมันและdextrin ที่ 250gKg^{-1}มีผลให้ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนในปลา rainbow trout มีค่าดีที่สุด นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้ว สายพันธุ์ของปลา สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ช่วงแสง ก็มีผลต่อการใช้ประโยชน์จากคาร์โบไฮเดรตได้เช่นกัน เช่นในปลา atlantic salmon ที่พบว่าสามาถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีระดับแป้งที่สุกแล้วได้ดีเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ซึ่งปลาดุกลูกผสมเป็นปลาเขตร้อนอยู่แล้ว ดังนั้นจึงใช้ประโยชน์จากแป้งที่สุกแล้วได้ดี

Table2 Growth performance and feed utilization of hybrid catfish fed with diets contained pumpkin

Growth performance	Pumpkin level (%)[1/]				P – va
	0	5	10	20	
Initial weight (g/fish)	7.77 ± 0.47[a]	6.50 ± 1.45[a]	7.11 ± 0.58[a]	7.20 ± 0.83[a]	0.51
Final weight(g/fish)	60.76 ± 1.13[b]	69.85 ± 2.25[a]	73.42 ± 5.26[a]	71.03 ± 2.40[a]	0.01
Weight gain(g/fish)	52.98 ± 1.46[b]	61.66 ± 2.25[a]	65.92 ± 6.20[a]	63.36 ± 1.68[a]	0.02
Percent weight gain (%)	68.35 ± 5.63[a]	75.50 ± 2.76[a]	89.11 ± 19.48[a]	82.89 ± 5.43[a]	0.22
Average daily gain (g/fish/day)	0.59 ± 0.02[b]	0.68 ± 0.02[a]	0.73 ± 0.07[a]	0.70 ± 0.02[a]	0.02
Specific growth rate	2.13 ± 0.09[a]	2.19 ± 0.08[a]	2.22 ± 0.02[a]	2.35 ± 0.07[a]	0.12
Survival rate (%)	95.66 ± 1.72	95.68 ± 3.21	80.16 ± 13.00	74.97 ± 3.31	0.08
Feed intake (g/fish/day)	1.01 ± 0.07[a]	1.20 ± 0.11[a]	1.45 ± 0.30[a]	1.40 ± 0.08[a]	0.17
Feed conversion ratio	1.69 ± 0.07[b]	1.75 ± 0.10[b]	2.29 ± 0.21[a]	2.02 ± 0.12[a]	0.03
Feed conversion efficiency (%)	59.08 ± 2.68[a]	57.17 ± 3.50[a]	43.80 ± 4.20[b]	49.48 ± 2.92[a]	0.03
Feed price (Baht/kg.)	21.58	20.54	20.14	18.9	
Feed cost (Baht/kg.)	36.56 ± 1.66[b]	35.99 ± 2.20[b]	43.17 ± 0.17[a]	38.25 ± 2.25[ab]	0.04
Profit (Baht)[1]	13.43 ± 1.66[a]	14.00 ± 2.20[a]	6.82 ± 0.17[b]	11.74 ± 2.25[ab]	0.04

[1/] Means bearing different alphabet in a row differ significantly.

ค่าปริมาณอาหารที่กินในปลาแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ถึงแม้ระดับแป้งในสูตรอาหารจะมีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากพลังงานของอาหารแต่ละสูตรมีค่าใกล้เคียงกัน อีกทั้งความชวนกินของอาหารไม่ต่างกันทั้งในด้านของความนุ่ม แข็ง หรือกลิ่น ดังนั้นปลาดุกในแต่ละกลุ่มทดลองจึงกินอาหารในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งคล้ายกับการทดลองของ Duy et al. (2008) ที่พบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารที่ระดับของแป้งในสูตรอาหารต่างกันมีค่าปริมาณอาหารที่กินในแต่ละกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 0 และ 5 % มีค่าดีกว่าปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 10 และ 20 % (P<0.05) โดยปลาทุกกลุ่มทดลองกินอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) แต่ปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 10 และ 20 % มีแนวโน้มจะกินอาหารในปริมาณที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบเป็นสัดส่วนกับการการเจริญเติบโตแล้วจึงทำให้ค่าการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่น ซึ่งสอดคล้องกับ Hemre et al. (2002) และ De silva and Anderson (1995) และผลที่ได้คล้ายกับการทดลองของ Brauge et al.(1994) ที่พบว่าปลา trout ที่ได้รับอาหารที่ระดับคาร์โบไฮเดรตต่ำจะสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีกว่าปลาที่ได้รับอาหารที่มีระดับคาร์โบไฮเดรตสูง และเมื่อคำนวณจากสัดส่วนปริมาณอาหารที่กินต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น จากผลดังกล่าวส่งผลให้ต้นทุนการผลิตที่เกิดจากอาหาร (feed cost) ของปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 5% และกลุ่มควบคุมมีค่าต่ำกว่า และให้กำไร (profit) ที่สูงกว่า (P<0.05)ซึ่งค่าดังกล่าวจะแปรตามกับค่าการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

องค์ประกอบซากได้แก่เปอร์เซ็นต์เนื้อ กระดูก ไขมัน และอวัยวะภายใน จากการทดลองพบว่าพบค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อของปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 10 และ 20 % มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่น (P<0.05) ส่วนค่าอื่นพบว่าปลาแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) **(Table 3)** ทั้งนี้เนื่องจากการที่ร่างกายได้รับกลูโคสซึ่งถูกย่อยจากแป้งที่ระดับสูง จะทำให้มีส่วนของกลูโคสที่เหลือจากการนำไปใช้เป็นพลังงาน ซึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นไกลโคเจน การเก็บพลังงานสำรองในรูปของไกลโคเจนร่างกายเก็บไม่ได้นานเพราะโมเลกุลของไกลโคเจนมีขนาดใหญ่ ร่างกายจึงนำกลูโคสไปสังเคราะห์เป็นไขมัน และในกรณีจำเป็นเซลล์อาจนำกลูโคสไปสังเคราะห์กรดอะมิโนไม่จำเป็นเพื่อใช้สำหรับการสังเคราะห์โปรตีน (เวียง, 2543) ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้การสังเคราะห์โปรตีนในร่างกายสูงขึ้น และพบค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อเพิ่มขึ้นด้วย

Table3 Carcass composition of hybrid catfish fed with diets contained pumpkin

Carcass composition (%)	Pumpkin level (%)[1/]				P – value
	0	5	10	20	
Edible flesh	44.500 ± 2.12[b]	45.50 ± 0.70[b]	49.33 ± 1.15[a]	47.00 ± 1.41[a]	0.0066
bone	38.67 ± 0.72[a]	41.25 ± 1.76[a]	38.16 ± 0.23[a]	43.00 ± 1.41[a]	0.0713
Fat	0.91 ± 0.08[a]	1.25 ± 0.00[a]	0.71 ± 0.16[a]	0.76 ± 0.01[a]	0.5052
Visceral	5.01 ± 0.43[a]	5.22 ± 0.56[a]	5.84 ± 0.49[a]	5.26 ± 0.27[a]	0.4856

[1/] Means bearing different alphabet in a row differ significantly.

Table 4 ซึ่งจากการทดลองพบว่าปลาดุกที่ได้รับอาหารผสมฟักทองที่ระดับ 10 – 20 % มีค่าโปรตีนในเนื้อสูงที่สุด เนื่องจากในการสังเคราะห์โปรตีนต้องใช้กรดอะมิโนที่ได้จาก amino pool มาใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์โปรตีนซึ่งประสิทธิภาพของการสังเคราะห์โปรตีนขึ้นอยู่กับโปรตีนที่สะสมไว้ และอัตราส่วนของโปรตีน/พลังงานด้วย (P/E ratio) (Halver and Hardy, 2002) ถ้าปริมาณ และชนิดของกรดอะมิโนมีความสมดุลย์ และเหมาะสมจะทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนได้ ซึ่งส่งผลให้ระดับโปรตีน และการสร้างกล้ามเนื้อ ของปลากลุ่มควบคุมที่มีระดับของโปรตีน และพลังงานอยู่ในสภาวะสมดุล มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นๆ ดังนั้นปลากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมฟักทอง 10 และ 20 % จะมีส่วนของโปรตีนที่สังเคราะห์ได้จากกลูโคสที่ได้จากการย่อยแป้ง ทำให้มีปริมาณกรดอะมิโนสำรองปริมาณมากกว่าปลากลุ่มอื่น ส่งผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนที่สูงด้วย ส่วนปลากลุ่มควบคุมมีระดับเถ้าในเนื้อสูงที่สุดแต่ค่าที่ได้ก็ยังอยู่ในช่วงเดียวกับค่าของปลา *Clarias gariepinus* และ *Heterobranchus bidorsalis* ที่มีค่าอยู่ในช่วง 5.66 – 9.29 % (Olajire, 1998) ระดับไขมันในเนื้อปลาแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 18.98 – 21.14 %

Table 4Proximal analysis of edible flesh of hybrid catfish fed with diets contained pumpkin (dry weight)

Proximate analysis (%)	Pumpkin level (%)[1/]				P – value
	0	5	10	20	
Protein	79.98 ± 0.09[b]	77.69 ± 0.04[c]	82.05 ± 0.25[a]	81.96 ± 0.05[a]	0.0001
Fat	19.16 ± 2.13[a]	21.14 ± 0.27[a]	18.98 ± 0.07[a]	20.49 ± 0.16[a]	0.3336
Ash	5.75 ± 0.01[a]	5.43 ± 0.12[b]	5.34 ± 0.04[b]	5.24 ± 0.02[b]	0.0061

[1/] Means bearing different alphabet in a column differ significantly

สรุป

การผลิตอาหารปลาดุกลูกผสมสามารถใช้ฟักทองเป็นวัตถุดิบได้ โดยระดับการใช้ฟักทองในอาหารที่มีผลให้ปลาดุกมีการเจริญเติบโตสูงสุด มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด นอกจากนี้ยังมีผลให้เปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนกินได้มีค่าสูงสุด และไม่มีผลต่อสุขภาพของปลา ควรใช้ที่ระดับ 10 – 20% แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนอาหารที่ต่ำ และให้ผลกำไรสูงที่สุด ควรใช้ฟักทองที่ระดับ 5%ในสูตรอาหาร

คำขอบคุณ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากโครงการงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปี 2556

เอกสารอ้างอิง

รุ่งกานต์ กล้าหาญ จิตรา วีรกุล สมฤทัย ทองอร่าม และ ณัชพล ดวงใจ. 2556. ประสิทธิภาพการย่อยได้ของแป้งและสารสีในฟักทองของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของปลาดุกลูกผสม. ประชุมวิชาการราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 3. เพชรบุรี

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย และ W.K., Leong.2532. การทดแทนโปรตีนด้วยคาร์โบไฮเดรตในอาหารปลานิลแดง. การประชุม

ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 รายงานผลการวิจัย สาขาสัตว์ สัตวแพทย์ ประมง.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2543. โภชนศาสตร์สัตว์น้ำ และการให้อาหารสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

AOAC. 2000. Office method of Analysis. 15th ed. Association of Offical Analytical Chemists, Inc., Virginia.

Brauge, C., F. Medale and G. Corraze. 1994. Effect of dietary carbohydrate levels on growth, body composition and glycaemia in rainbow trout,*Oncorhynchusmykiss,* reared in seawater. Aquaculture 123: 109-120.

De Silva, S.S. and T.A. Anderson. 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. United Kingdom: Chapman & Hall.

Duy, A.T., B. Smit, A.A. van Dam and J.W. Schrama. 2008. Effects of dietary starch and energy levels on maximum feed intake, growth and metabolism of Nile tilapia, *Oreochromisniloticus*. .Aquaculture 277: 213 – 219.

Halver J.E. and R.W. Hardy. (2002). Fish Nutrition. United States of America : Academic Press.

Hemre, G.I., T.P. Mommsen and A. Krogdahl. 2002. Carbohydrates in fish nutrition: effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. Aquacul. Nutr.8: 175 - 19 4.

Hilton, J.W., E.M. Plisetskaya and J.F. Leatherland. 1987. Does oral 3,5,3-triiodoL-thyronine effect dietary glucose utilization and plasma insulin levels in rainbow trout (*Salmogairdneri*). Fish Physiol.Biochem., 4: 113–120

Olajire, A.M. 1998. Flesh yield and some aspects of chemical composition of two africanclariid catfishes: *Clariasgariepinus* and *Heterobranchusbidorsalis*.M.S. thesis (Fisheries).Federal University of Technology, Akure, Nigeria.