ผลของการเสริมแหนเป็ด ในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดง

Effect of duckweed (*Lemna minor* L.) supplementation in diet on growth of red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

กิตติศักดิ์ ผุยชา[1*], สุภัชญา ธานี[1] และ รัชตาภรณ์ ลุนสิน[2]

Kittisak Puycha[1*], Supatchaya Tanee[1] and Ratchataporn Lunsin[2]

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแหนเป็ดในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดง ที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารที่มีระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ย่อยได้ 2,700 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้ปลานิลแดงน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 2.93 ± 0.01 กรัม/ตัว ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ความยาว น้ำหนักตัว น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอด และ อัตราการการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของปลานิลแดงทุกชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ทั้งชุดการทดลองที่เสริมและไม่เสริมแหนเป็ด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแหนเป็ดสามารถเสริมในอาหารสำหรับปลานิลแดงได้ถึงระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอด อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตอาหารปลานิลแดงอีกด้วย
คำสำคัญ: ปลานิลแดง, แหนเป็ด, การเจริญเติบโต

ABSTRACT: The objective of this study was to investigate the effect of duckweed (Lemna minor L.) supplementation in 30% protein and 2,700 Kcal/Kg digestible energy feed on growth of red tilapia (Oreochromis niloticus x O. mossambicus) at 0, 5, 10 and 15%, respectively. Red tilapia, with an average initial weight of 2.93 ± 0.01 grams was randomized assign to a completely randomized design (CRD) and the experimental was run for 8 weeks. Results showed that length, body weight, Average daily gain, specific growth rate, survival rate and feed conversion ratio (FCR) were not significantly different among treatments (P>0.05). Based on this study, duckweed could supplement in the diet for red tilapia up to 15% without any effect on growth and survival rate. Moreover, it could reduce the cost of feed production of red tilapia.
Keywords: Red tilapia, Duckweed, Growth

[1] สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี 34000
Program in Fisheries, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani Province 34000

[2] สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี 34000
Program in Animal Science, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani Province 34000

[*] Corresponding author: bomfishery@gmail.com

บทนำ

ปลานิลแดงเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย มีการเจริญเติบโตเร็ว และมีสีสันสวยงาม อีกทั้งยังเป็นแหล่งของโปรตีนราคาถูกเมื่อเทียบกับแหล่งโปรตีนจากสัตว์ชนิดอื่น การเลี้ยงปลานิลแดงในปัจจุบันเพื่อให้ได้ปริมาณตามที่ตลาดต้องการ และประสบความสำเร็จ ต้องมีการจัดการที่ดี โดยเฉพาะการจัดการด้านต้นทุนของอาหาร โดยเฉพาะวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีน เช่น ปลาป่น และกากถั่วเหลือง ที่มีแนวโน้มขาดแคลนมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ และราคาอาหารสัตว์น้ำสูงขึ้นตามไปด้วย แนวทางในการลดต้นทุนด้านอาหาร ส่วนใหญ่จะเลือกใช้วัตถุดิบอาหารที่มีราคาถูก สามารถทดแทนหรือเสริมเข้าในสูตรอาหารได้โดยมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ปัจจุบันวัชพืชน้ำสามารถนำมาเสริมในอาหารสัตว์น้ำ โดยเฉพาะแหนเป็ด (Lemna minor L.) ซึ่งเป็นพืชลอยน้ำขนาดเล็กที่เจริญเติบโต และแพร่พันธุ์ได้ดีในน้ำนิ่ง เช่น หนอง บึง หรือสระน้ำทั่วไปตามท้องถิ่นภายในประเทศ อีกทั้งยังพบว่าแหนเป็ดมีคุณค่าทางโภชนาการสูงประกอบด้วยโปรตีน 18.38 เปอร์เซ็นต์ (Yilmaz et al., 2004) ซึ่งโปรตีนของแหนเป็ดมีกรดอะมิโนจำเป็นที่มีปริมาณ และคุณภาพสูงใกล้เคียงกับแหล่งโปรตีนจากพืชชนิดอื่น (Skillicorn et al., 1993) ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมแหนเป็ดในอาหารปลานิลแดงต่อการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารของปลานิลแดง เพื่อเป็นการลดต้นทุนค่าอาหารปลา และเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากวัชพืชน้ำที่มีอย่างแพร่หลายในท้องถิ่นให้มีคุณค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ โดยสูตรอาหารที่ใช้ทดลองประกอบด้วย อาหารที่มีการเสริมแหนเป็ดที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยปรับสูตรอาหารทุกชุดการทดลองให้มีระดับโปรตีนประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ย่อยได้ 2,700 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม วัตถุดิบประกอบด้วย แหนเป็ด ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำอ่อน ข้าวโพด แป้งสาลี น้ำมันถั่วเหลือง วิตามิน และแร่ธาตุ (Table 1) จากนั้นนำไปอัดเม็ดด้วยเครื่องอัดเม็ดที่มีรูแว่นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร นำอาหารที่อัดเม็ดแล้วไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสตลอดการทดลอง วิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารทดลอง ได้แก่ โปรตีน เถ้า ความชื้น เยื่อใย และไขมัน (Table 2) ตามวิธีของ AOAC (1990) จากนั้นนำปลานิลแดงขนาดน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 2.93 ± 0.01 กรัม/ตัว ลงเลี้ยงในกระชัง กระชังละ 15 ตัว ในบ่อซีเมนต์ขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร และลึก 1 เมตร จำนวน 2 บ่อ แต่ละบ่อมี 6 กระชัง และขนาดของกระชังมีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 70 เซนติเมตร และความสูง 60 เซนติเมตร ระดับความสูงระหว่างพื้นบ่อถึงพื้นกระชังสูง 10 เซนติเมตร ระยะห่างของกระชัง 10 เซนติเมตร ระดับน้ำในกระชังสูง 20 เซนติเมตร ความจุของน้ำในกระชังที่ได้จากการคำนวณหาปริมาตร โดยมีปริมาตร 84 ลิตร ให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง ที่เวลา 9.00 น. และ 15.00 น. โดยสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารของปลาแต่ละกระชังว่าสามารถกินอาหารได้หมดโดยให้กินจนอิ่ม ระหว่างทำการทดลองทำการดูดตะกอนก่อนให้อาหารมื้อเช้า จากนั้นเติมน้ำใส่บ่อเพื่อให้น้ำในกระชังอยู่ในระดับเดิม ตรวจสอบการเจริญเติบโตของปลาทุก ๆ 2 สัปดาห์ เป็นระเวลา 8 สัปดาห์ โดยงดให้อาหาร 1 วันก่อนทำการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว เพื่อวิเคราะห์หาความยาวเพิ่มเฉลี่ย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตรารอด และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

Table 1 Ingredients of experimental diets.

Ingredients (%)	Duckweed levels in experimental diets (%)			
	0	5	10	15
fish meal	34	34	34	34
soybean meal	21	18	18	17
corn meal	18	15	13	11
rice bran	14	15	12	10
duckweed	0	5	10	15
soya oil	6	6	6	6
fish oil	3.5	3.5	3.5	3.2
starch	5	5	5	5
dicalcium phosphate	1	1	1	1
Premix	1	1	1	1

Table 2 Chemical composition of experimental diets (% dry matter, DM).

Parameters (% DM)	Duckweed levels in experimental diets (%)			
	0	5	10	15
Dry matter	91.21	91.04	91.49	91.63
Crude protein	30.64	30.26	30.74	30.92
Crude lipid	10.69	10.97	10.94	10.99
Crude fiber	3.51	4.02	4.29	4.61
Ash	12.97	13.29	13.66	13.87
Moisture	8.79	8.96	8.51	8.37
NFE[a]	26.51	25.94	25.39	24.90
DE (kcal/100 g)[b]	274.09	273.65	273.96	274.04

Note: a and b = data by calculated

[a]NFE = 100 - (% Moist + %CP + %EE + %Ash)

[b]DE = (% Protein x 4.0) + (% NFE x 2.5) + (% Fat x 8.0); NRC (1993)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลแดง (Table 3) ที่ได้รับอาหารเสริมแหนเป็ดที่ระดับต่าง ๆ กัน คือ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารที่มีระดับโปรตีนประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ย่อยได้ 2,700 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมแหนเป็ดที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.45 กรัมต่อตัว อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.59 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการรอดตายเท่ากับ 97.77 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ความยาวเพิ่มเฉลี่ย การเจริญเติบโตในด้าน น้ำหนักเพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน อัตราการรอด และอัตราการการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ พบว่า ปลาแต่ละชนิดมีระดับการใช้แหนเป็ดที่เหมาะสมแตกต่างกัน Noor et al. (2000) พบว่า

ปลาตะเพียนที่ได้รับอาหารที่เสริมแหนเป็ดแทนปลาป่น 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วน Erdal et al. (2004) รายงานผลของการใช้แหนเป็ดเป็นวัตถุดิบในอาหารเพื่อเสริมโปรตีนที่เป็นประโยชน์สำหรับลูกปลาไน พบว่า ลูกปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมแหนเป็ด 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนลูกปลาดุกแอฟริกันที่เสริมแหนเป็ดในอาหารที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด (Effiong et al., 2000) สำหรับปลายีสกเทศมีการเจริญเติบโตดีที่สุด เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเสริมแหนเป็ดที่ 15 เปอร์เซ็นต์ (Ajay, 2015) Sashi and Patra (2013) รายงานผลของการเสริมแหนเป็ดทดแทนปลาป่นในอาหารต่อการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในอาหารของลูกปลาไนเสริมแหนเป็ดที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปลาไนมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วน Fasakin et al. (1999) พบว่า ปลานิลมีการเจริญเติบโตดีและมีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีแหนเป็ดใหญ่ เสริมไม่เกินระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้พืชเพื่อเป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์ ควรคำนึงถึงผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีปริมาณสารยับยั้งการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในอาหารสูง ขาดความสมดุลของกรดอะมิโน ลดความน่ากินของอาหาร และมีปริมาณเยื่อใยสูง ดังนั้นการเลือกใช้แหล่งวัตถุดิบจากพืชควรคำนึงถึงปริมาณสารขัดขวางการเจริญเติบโต หรือปริมาณสารพิษก่อนที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ (Siddhuraju et al., 2000)

Table 3 Growth performance of red tilapia fed with experimental diets for 8 weeks. (Mean ± SD)

Growth performance	Duckweed levels in experimental diets (%)				
	0	5	10	15	P-value
Initial standard length (cm)	6.27±0.27	6.36±0.27	6.61±0.05	6.10±0.07	0.0703
Final standard length (cm)	9.11±0.61	9.06±0.72	9.00±0.99	7.92±0.18	0.1910
Average daily length (cm)	2.83±0.04	2.70±0.67	2.93±1.05	1.82±0.12	0.3280
Initial weight (g)	2.92±0.02	2.93±0.01	2.92±0.01	2.92±0.01	0.5825
Final weight (g)	6.90±0.50	7.18±0.25	6.82±0.54	6.66±0.19	0.5064
weight gain (g)	1.35±0.17	1.45±0.08	1.33±0.19	1.27±0.07	0.5012
Average daily gain (g/fish/day)	0.07±0.01	0.07±0.01	0.07±0.01	0.06±0.01	0.752
Specific growth rate (%/day)	1.53±0.13	1.59±0.06	1.50±0.14	1.46±0.05	0.5372
Feed conversion ratio (FCR)	2.37±0.01	2.34±0.02	2.38±0.02	2.40±0.04	0.1223

สรุป

ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่เสริมแหนเป็ดที่ระดับต่างกัน คือ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น น้ำหนักเพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมแหนเป็ดที่ระดับ 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าปลานิลแดงที่ได้รับอาหารเสริมแหนเป็ด 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ความยาว น้ำหนักตัว น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน อัตราการรอด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลแดงในทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งชุดการทดลองที่เสริมและไม่เสริมแหนเป็ด ดังนั้นการเสริมแหนเป็ดในอาหารสำหรับเลี้ยงปลานิลแดง จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดต้นทุนด้านอาหารของปลากินพืช และยังเป็นการนำวัชพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีที่สนับสนุนทุนวิจัย (ทุนส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร) วัสดุอุปกรณ์การทดลอง ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ และสถานที่ดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Ajay, K.P. 2015. Evaluation of the duckweed (*Lemna minor*) meal as partial replacement for fish meal on the growth performance of Labeo rohita (Ham.) fry. Euro. J. Exp. Bio. 5(10):18-23.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

Effiong, B. N., A. sanni and J. O. Fakunle. 2009. Effect of partial replacement of fishmeal with duckweed (Lemna Paucicostata) meal on the growth performance of Heterobranchus longifilis fingerlings. J. Report. Opinion. 1(3):76-81.

Erdal, Y., A. Ihsan and C. Gokhan. 2004. Use of Duckweed, Lemna minor, as a Protein Feedstuff in Practieal Diets for GommonGarp, Cyprinus carpio, Fry. Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 4:105-109.

Fasakin, E. A., A. M. Balogun and B. E. Fasuru. 1999. Use of duckweed, Spirodela polyrrhiza L. Schleiden, as a protein feedstuffs in practical diets for tilapia, Oreochromis niloticus L. Aquac. Res. 30:313-318.

Noor, J., M. A. Hossain, M. M. Bari and K. M. Azimuddin. 2000. Effects of duckweed (Lemna minor) as dietary fishmeal sudstitute for silver barb (Barbodes goniontus Bleeker). Bangladesh J. Fish. 4(1):35-42.

NRC (National Research Council). 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press. Washington DC.

Sashi, B. M. and A. K. Patra. 2013. Effect of Partial Replacement of Fishmeal with Duck Weed (Lemna minor) Feed on the Growth Performance of Cyprinus carpio Fry. IOSR. J. Agric. Vet. Sci. 4(2):34-37.

Siddhuraju, P., K. Becker and H. P. S. Makkar. 2000. Studies on the nutritional composition and antinutritional factors of three different germplasm seed materials of an under-utilised tropical legume, Mucuna pruriens var. utilis. J. Agric. Food. Chem. 48:6048-6060.

Skillicorn, P., W. Spira and W. Journey. 1993. Duckweed aquaculture - a new aquatic farming system for developing countries. The World Bank. Washington, DC.

Yilmaz, E., I. Akyurt and G. Gunal. 2004. Use of duckweed, Lemna minor as a protein feedstuff in practical diets for common carp, Cyprinus Carpio fry. Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 4(2): 105 – 109.