แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ : 123-128 (2555). KHON KAEN AGR. J. 40 SUPPLMENT : 123-128 (2012).

ผลของแหล่งโปรตีนที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายในการอนุบาลลูกปูนา

Effects of Different Dietary Protein Sources on Growth and Survival Rates of Rice Field Crab (*Esanthelphusa dugasti*) Nursing

กัมพล ไทยโส[1] และ สุธี วงศ์มณีประทีป[1*]

Kampon Thaiso[1] and Sutee Wongmaneeprateep[1*]

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของแหล่งโปรตีนที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายในการอนุบาลลูกปูนา (*Esanthelphusa dugasti*) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) มีอาหาร 4 สูตร คือ สูตรที่ 1(สูตรควบคุม) คือ ไข่ตุ๋นผสมนมวัว สูตรที่ 2-4 ผสมแหล่งโปรตีนชนิดต่างๆ โดยอาหารทดลองสูตรที่ 2 ไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อปลา อาหารทดลองสูตรที่ 3 ไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้ง และอาหารทดลองสูตรที่ 4 ไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อหอย เมื่อนำมาอนุบาลลูกปูนาน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 0.0064±0.00 กรัม ในกระบะทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร ปล่อยที่อัตราความหนาแน่น 25 ตัวต่อกระบะ โดยอนุบาลลูกปูนาเป็นเวลา 30 วัน พบว่า ลูกปูนาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 ไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้ง มีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (0.0229±0.0015 กรัม/ตัว/วัน) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (6.77±0.09 เปอร์เซ็นต์) และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (0.692±0.045 กรัม) ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับลูกปูที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 2 และ 4 ส่วนอัตราการรอดตายของลูกปูที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 มีค่าสูงที่สุด (84±3.23%) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับลูกปูที่ได้รับอาหารสูตรอื่น ๆ ดังนั้นอาหารสูตรไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้งเป็นแหล่งโปรตีนหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลลูกปูนา

คำสำคัญ: แหล่งโปรตีน, การอนุบาล, ปูนา

Abstract: The effects of different dietary protein sources on growth and survival rates of rice field crab (*Esanthelphusa dugasti*) nursing were studied by feeding juvenile crabs (0.0064±0.00g initial mean weight) with four experimental diets for 30 days. Diet 1 was steamed egg mixed with cow's milk (control group), diet 2 supplemented with chopped fish, diet 3 supplemented with chopped shrimp and diet 4 supplemented with chopped clam. The crabs were reared in plastic circular tanks (45-cm diameter) filled with 5 L (25 crabs/tank). The results showed that average daily growth, specific growth rate and final average weight of the crabs fed with diet 3 were the best (0.0229±0.0015 g/crab/day, 6.77±0.09 % and 0.692±0.045 g, respectively). Survival rates of the crabs fed with diet 3 had highest (84±3.23 %) with no significant difference ($p>0.05$) among groups. Therefore, diet supplemented with chopped shrimp was a protein source to suitable for nursing rice field crab.

Keywords: protein sources**,** nursing, rice field crab, *Esanthelphusa dugasti*

[1] ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kean University, Khon Kean 40002

[*]Corresponding author: kp_thaiso@yahoo.com

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ : 123-128 (2555).

บทนำ

ปูนามีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศพบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยปูนาชนิด *Esanthelphusa dugasti* เป็นปูเพียงชนิดเดียวที่พบทุกจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาถูก หาง่ายและนำมาประกอบอาหารได้หลากหลาย จึงเป็นสัตว์น้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามปูนาชนิดนี้จัดเป็นศัตรูสำคัญในการกัดทำลายต้นข้าวของเกษตรกร ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีในการกำจัดปู ทำให้จำนวนปูลดน้อยลง ประกอบกับความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและการคุกคามจากการขยายตัวของพื้นที่อุตสาหกรรม ทำให้ปูนาถูกกำจัดทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม (สมพงษ์ และคณะ, 2553) จากสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้ปัจจุบันปูนาในธรรมชาติมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตที่สามารถจับปูนาจากธรรมชาติได้ในปริมาณมาก อีกทั้งปูนาบางส่วนที่จับจากธรรมชาตินั้นมีการปนเปื้อนจากสารเคมีซึ่งไม่ปลอดภัยถ้านำมาบริโภค อย่างไรก็ตามความนิยมในการบริโภคปูนามีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากวิถีการกินของคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและรสชาติที่ดี ดังนั้นการเพาะเลี้ยงปูนาจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ ซึ่งการเพาะเลี้ยงปูนอกจากต้องการสายพันธุ์ที่ดี พ่อแม่พันธุ์ที่ดี และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมแล้ว ปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญอย่างมากในการเพาะเลี้ยงปูเชิงพาณิชย์ให้ประสบผลสำเร็จและยั่งยืน คือ อาหารที่ใช้อนุบาลปู เนื่องจากอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดตายและการสืบพันธุ์ของปู (Cannicci, 1996) นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงต้นทุนของอาหารด้วย ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาแหล่งโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายในการอนุบาลลูกปูนาเพื่อเพิ่มผลผลิตปูนาและใช้เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงปูนาที่เหมาะสมต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ อนุบาลลูกปูนาเป็นระยะเวลา 30 วัน ซึ่งแบ่งชุดการทดลองดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ใช้อาหารไข่ตุ๋นผสมนมวัว (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 ใช้อาหารไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อปลา (เนื้อปลาดุก)

ชุดการทดลองที่ 3 ใช้อาหารไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้ง (เนื้อกุ้งขาว)

ชุดการทดลองที่ 4 ใช้อาหารไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อหอย (เนื้อหอยแมลงภู่)

ก่อนทำการทดลองนำอาหารทุกสูตรวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า ตามวิธี AOAC (2000)

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมลูกปูนา นำลูกปูนาที่เพาะพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์เดียวกันจากหมวดประมง ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 0.0064±0.00 กรัม ความกว้างและความยาวของกระดองเริ่มต้น เท่ากับ 2.33±0.023 มิลลิเมตร และ 2.14±0.019 มิลลิเมตร ตามลำดับ ลงอนุบาลในกระบะทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร ปริมาตร 5 ลิตร หลังจากนั้นปล่อยลูกปูนาลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 25 ตัว ต่อกระบะ โดยให้อาหารทดลอง วันละ 3 มื้อ คือ 8.30 น. 13.00 น. และ 17.00 น. ให้ลูกปูนากินจนกระทั่งอิ่ม ในระหว่างการทดลองเก็บคราบปูและลูกปูที่ตายออกจากกระบะให้เร็วที่สุดเพื่อป้องกันปูกินคราบและกินกันเอง และเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ทุกวันในตอนเช้า นอกจากนั้นมีการตรวจวัดสมบัติน้ำทุกวันตลอดการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำโดยใช้ thermometer พีเอชโดยใช้ pH meter และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ด้วย DO meter ส่วนปริมาณแอมโมเนียรวมและไนไตรท์-ไนโตรเจน ทำการวิเคราะห์ทุก ๆ 10 วัน วิเคราะห์ตามวิธีของ APHA *et al.* (1995) อนุบาลลูกปูเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยทำการทดลองระหว่างเดือนกันยายน -พฤศจิกายน พ.ศ. 2553

2.2 การศึกษาการเจริญเติบโต เมื่อลูกปูอายุ 10 วัน ชั่งน้ำหนัก วัดความยาวและความกว้างของกระดองปู (carapace) และนับจำนวนลูกปู และหลังจากนั้นทุกๆ 10 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำค่าที่ได้มาคำนวณหาน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (weight gain; WG) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily growth; ADG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; %SGR) และอัตราการรอดตาย (survival rate; %SR)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้หาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ One way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า มีความชื้นอยู่ในช่วง 73.15-76.67 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีน ไขมัน และเถ้า อยู่ในช่วง 47.94-48.93, 8.06-10.53 และ 4.60-5.63 เปอร์เซ็นต์ (บนฐานน้ำหนักแห้ง) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (Table 2)

จากการทดลองอนุบาลลูกปูนาเป็นระยะเวลา 30 วัน ด้วยอาหารทดลอง 4 สูตร พบว่า ลูกปูนาในทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีอัตราการรอดตายสูง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (Figure 1 และ 2) อย่างไรก็ตามลูกปูนาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 (ไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้ง) มีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG, 0.0229±0.0015 กรัม/ตัว/วัน) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%SGR, 6.77±0.09 เปอร์เซ็นต์) และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (final average weight, 0.692±0.045 กรัม) ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ สุภัตรา (2550) และ สมพงษ์ และคณะ (2553) เลี้ยงปูนาด้วยอาหารเม็ดที่มีระดับโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเริ่มต้นของลูกปูนาเท่ากับ 0.0034 กรัม และ 0.0036 กรัม ตามลำดับ เลี้ยงนาน 90 วัน ปูนามีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย เท่ากับ 0.418 และ 0.595 กรัม ตามลำดับ เนื่องจากสัตว์น้ำวัยอ่อนต้องการระดับโปรตีนในอาหารสูงกว่าระยะหลังของการเจริญเติบโต (Lovell *et al* , 1993; Silva and Anderson, 1995; เวียง, 2543; นำชัย, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee (1971) พบว่าพวก Crustacean ต้องการโปรตีนในอาหารแตกต่างกันตามขนาดและคุณภาพของโปรตีน โดยพบว่าCrustacean วัยอ่อนต้องการโปรตีนในอาหารที่ระดับ 45 – 50 % ส่วนความกว้างและความยาวของกระดองลูกปูนาที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (Table 3) และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าอาหาร พบว่า อาหารสูตรที่ 1 มีต้นทุนต่ำที่สุดเท่ากับ 32.25 บาทต่อกิโลกรัมอาหาร รองลงมาได้แก่อาหารสูตรที่ 4 และ 2 เท่ากับ 33 และ 35 บาทต่อกิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ส่วนอาหารสูตรที่ 3 มีต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุดเท่ากับ 40 บาทต่อกิโลกรัมอาหาร ส่วนคุณสมบัติของน้ำตลอดการทดลอง พบว่า มีค่าที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปูนา

สรุป

ลูกปูนาที่ได้รับไข่ตุ๋นผสมนมวัวเสริมด้วยเนื้อกุ้ง (อาหารสูตรที่ 3) มีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%SGR) และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (final average weight) สูงที่สุด นอกจากนั้นยังมีอัตราการรอดตายสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับลูกปูนาที่ได้รับอาหาร

สูตรอื่น ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเนื้อกุ้งเป็นแหล่งโปรตีนหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนเพื่อพัฒนาสูตรอาหารในการอนุบาลลูกปูนา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University, NRU) ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

นำชัย เจริญเทศประสิทธิ์. 2544. หลักโภชนศาสตร์สัตว์น้ำ. ภาควิชาประมง. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 255 หน้า.

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2543. โภชนศาสตร์สัตว์น้ำ และการให้อาหารสัตว์น้ำ. ภาควิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 255 หน้า

สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร, สำเนาว์ ข้องสาย, ศิริภาวี เจริญวัฒนศักดิ์, บัณฑิต ยวงสร้อย และกัมพล ไทยโส. 2553. การพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงปูนาเพื่อผลิตปูนานิ่ม. ภาควิชาประมง. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 20 หน้า.

สุภัทตรา มอญขาม. 2550. วิทยานิพนธ์: ผลของระดับโปรตีนต่อการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของปูนา. ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th edition AOAC, Maryland, USA.

APHA, AWWA. and WEF. 1995. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 20th edition. United Book Press, Maryland. 1,220 p.

Cannicci, S. 1996. Natural diet and feeding habits of *Thalamita crenata*. Journal of crustacean biology.16(4):678-683.

Lee, D. 1971. Sutdies on the pretein utilization related to growth of *Penaeus monodon* Fabricius. Aquaculture, 1:1-13.

Lovell, R. T., C. Y. Cho, C. B. Cowey, K. Dabrowski, S. Hughes, S. Lall, T. Murai and R. P. Wilson. 1993. Subcommittee on Fish Nutrition: in Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press, Washington, D.C. 114 p.

Silva, D.S.S. and T.A. Anderson. 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. St Edmundsbury Press, UK. 319 p.

Table 1. Composition of experimental diets

Ingredients (g/100 g diets)	Diet 1	Diet 2	Diet 3	Diet 4
Egg	70	70	70	70
Cow's milk	30	20	20	20
Fish meat	0	10	0	0
Shrimp meat	0	0	10	0
Clam meat	0	0	0	10
Total (%)	100	100	100	100

Table 2. Proximate analysis of experimental diets

Diet no	Moisture (%)	% (dry weight on basis)				GE*/
		Protein	Lipid	Fiber	Ash	(Kcal./Kg)
1	73.15±1.20	48.87±2.64	10.53±2.87	0	4.62±0.53	1,244
2	75.51±1.45	48.93±0.10	9.91±2.70	0	4.60±0.56	1,318
3	75.58±3.64	47.94±0.08	8.06±0.20	0	5.63±0.89	1,284
4	76.67±4.94	47.99±0.01	8.53±0.75	0	5.36±0.50	1,269
P-value	0.748	0.803	0.617	-	0.386	-

*Approximate calculation, GE; gross energy

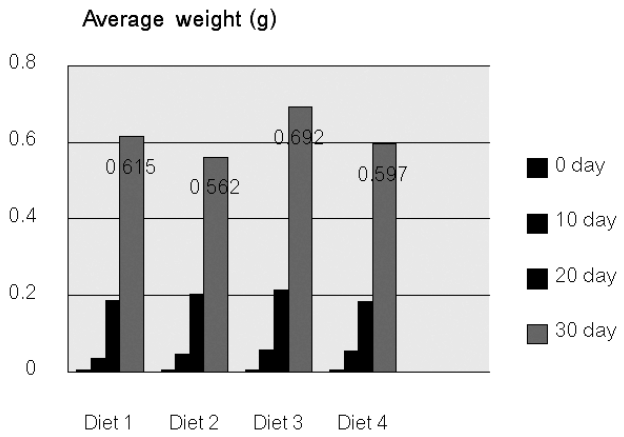

Figure 1. Average weight of rice field crab fed with different diets during experimental period

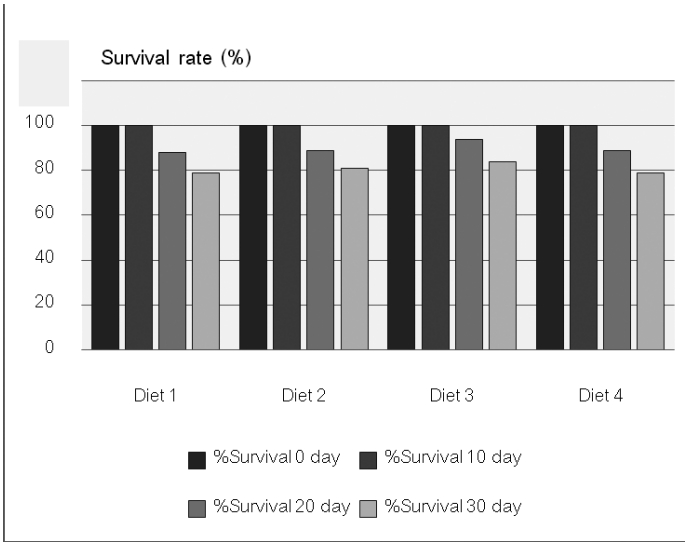

Figure 2. Survival rate of rice field crab fed with different diets during experimental period

Table 3. Growth performance, survival rate of rice field crab fed with different diets for 30 days and cost of diets

Growth performance	Diet no.*/				*P*-value
	1	2	3	4	
Initial average weight, g	0.0064±0.000	0.0064±0.000	0.0064±0.000	0.0064±0.000	-
Final average weight, g	0.615±0.097	0.562±0.035	0.692±0.045	0.597±0.052	0.067
Maximum width, mm.	10.58±0.56	10.40±0.13	10.61±0.85	10.13±0.31	0.587
Maximum length, mm.	11.19±0.67	11.94±0.35	11.87±1.13	11.66±0.52	0.947
ADG, g/crab/day	0.0203±0.003	0.0185±0.0012	0.0229±0.0015	0.0197±0.0018	0.169
Specific Growth Rate, %	6.59±0.22	6.47±0.09	6.77±0.09	6.56±0.13	0.068
Weight gain, g	0.609±0.097	0.556±0.035	0.686±0.045	0.591±0.052	0.067
Survival rate, %	79±2.73	81±3.82	84±3.23	79±3.82	0.163
Cost, Bath/Kg	32.25	35.00	40.00	33.00	-

*Diet 1: steamed egg mixed with cow's milk (control); Diet 2: supplemented with chopped fish; Diet 3: supplemented with chopped shrimp and Diet 4: supplemented with chopped clam)