

ผลการเสริมหอยเชอรี่ในอาหารต่อการอนุบาลลูกปลาหมอไทย

Effects of the Golden Apple Snail Supplemented Diet on Nursing Climbing Perch (*Anabas testudineus* Bloch)

สุภัชญา ธานี¹ จรรย์ศักดิ์ แสงรัตนกุล¹ สมพร แซ่จ้อง¹ กิตติศักดิ์ พุชชา¹
Supatchaya Tanee¹ Jaransak Sangrattanakul¹ Sompon Seajonk¹ Kititsak Puycha¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลการเสริมหอยเชอรี่ในอาหารต่อการเจริญเติบโตในการอนุบาลลูกปลาหมอไทย ทำการทดลองในลูกปลาหมอไทย จำนวน 300 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 2.18 กรัมต่อตัว แบ่งปลาออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 75 ตัวทำการเสริมหอยเชอรี่ (GAS) ในอาหาร 4 ระดับ คือ 0 (กลุ่มควบคุม) 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อนุบาลเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการเสริมหอยเชอรี่ในอาหารมีผลทำให้การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวที่เพิ่มและความยาวเพิ่มที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยลูกปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอรี่ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด คือ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 กรัมต่อตัว อัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) คือ 98.66 95.10 และ 95.10 เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่มอาหารที่เสริมหอยเชอรี่ที่ระดับ 0 2.0 และ 4.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้หอยเชอรี่เสริมในอาหารเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนเสริมการเจริญเติบโตของปลาหมอได้

คำสำคัญ : เสริมในอาหาร หอยเชอรี่ และปลาหมอไทย

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of dietary supplementing golden apple snail (GAS) on nursing climbing perch (*Anabas testudineus*). The experiment was conducted in 300 fish with of 2.18 g/fish. Fish were randomly allocated to 4 treatment groups (75 fish per treatment). Dietary treatments consisted of basal diet (CON) or the basal diet with 2.0, 4.0 and 6.0% of GAS respectively. Fish were fed for 4 weeks. The results show that dietary supplementations significantly ($p < 0.01$) affected an average body weight gain and length gain of fish during the period of study. A supplementation at the level 6.0% GAS showed the greatest potential to improve weight gain at the end of this trial (4.09g/fish). However, survival rate was found lower ($p > 0.05$) between fish fed dietary supplementation and the control diet (98.66, 95.10 and 95.10% in fish fed 0, 2.0 and 4.0% GAS respectively). The results revealed that supplementations of GAS to diet could be used as alternative protein source to improve growth performance of nursing climbing perch fish.

Keywords : supplementation diet, golden apple snail, *Anabas testudineus* Bloch

¹สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

¹Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchatani Rajabhat University

บทนำ

ปลาหมอไทยเป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านของไทยที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากมีราคาจำหน่ายในตลาดสูงสุดถึงกิโลกรัมละ 100-150 บาท (อภิวัฒน์, 2554) ผู้บริโภคนิยมรับประทานมีเนื้อแน่น รสชาติดี นิยมทั้งในรูปแบบสดถึงร้อยละ 72.07 และยังสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ปลาร้าหรือปลาแจ่ว ร้อยละ 19.78 นึ่งหรือย่าง ร้อยละ 3.84 การทำเค็ม (ตากแดด) ร้อยละ 2.59 (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2556) รูปแบบการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันนิยมเลี้ยงปลาหมอไทยในบ่อร่องสวนและในกระชัง ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นปริมาณที่จับได้ทั้งหมด (รวมการเพาะเลี้ยง) ในปี 2556 จำนวน 14,600 ตัน หรือเป็นมูลค่า 6,897 ล้านบาท ในจังหวัดสกลนครมีการจำหน่ายถึงวันละ 1,000-1,500 กิโลกรัม ราคาจำหน่ายในตลาดสูงสุดถึงกิโลกรัมละ 100-150 บาท (อภิวัฒน์, 2554) ทำให้เกษตรกรสนใจเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น อาหารที่ใช้เลี้ยงเป็นหลักคืออาหารสำเร็จรูปทางการค้า ซึ่งมีราคาสูงตั้งแต่ 650 บาทต่ออาหาร 20 กิโลกรัม (ต่อกระสอบ) ทั้งนี้ราคาอาหารขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดอาหาร และปริมาณโปรตีนในอาหาร ส่งผลให้เป็นปัญหาและอุปสรรคของการเลี้ยงปลาของเกษตรกร เนื่องจากปลาหมอไทยอยู่ในกลุ่มของปลากินเนื้อ ดังนั้นอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงต้องมีระดับโปรตีนในอาหารสูง และมีความเพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งต้องมีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 37 เปอร์เซ็นต์ จากการรายงานของ สมพงษ์ (2542) รายงานไว้ที่ระดับโปรตีน 37.15 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ ทรายวู และคณะ (2547) รายงานลูกปลาหมอขนาดโบนะขามต้องการโปรตีนไม่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ อาหารที่มีระดับโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานรวม 435 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 100 กรัม มีความเหมาะสมในการใช้เลี้ยงลูกปลาหมอขนาดเล็ก และสันทนาและคณะ (2548) แนะนำไว้ว่าควรเลี้ยงปลาหมอขนาดเล็กน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 1.18 กรัม ด้วยอาหารที่มีโปรตีน 50 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นอาหารของปลาหมอไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วัตถุดิบที่มีปริมาณโปรตีนสูงจากสัตว์มาใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร ซึ่งแหล่งโปรตีนจากสัตว์ที่ได้รับความนิยมและมีความสำคัญต่อการนำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการทำอาหารปลา คือ “ปลาป่น” เนื่องจากมีโปรตีนสูงนอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโน เมทไธโอนีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส ไวตามินบีสูง ที่มีความจำเป็น ต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ แต่มีข้อจำกัด คือ มีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมักพบการปลอมปน จากวัสดุที่มีราคาถูกทำให้คุณค่าทางอาหารลดลง (ศรีน้อย, 2544) และส่งผลกระทบต่อตรงต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามมีนักวิชาการอาหารสัตว์ได้มีความพยายามศึกษาวัตถุดิบโปรตีน จากแหล่งอื่นเพื่อมาลดหรือทดแทนการใช้ปลาป่น กันมากมาย เช่น การศึกษาการใช้ดักแด้ใหม่เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่น ในอาหารปลาตุ๊กผสมต่อสมรรถภาพการเติบโตและคุณภาพผลผลิต พบว่าที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (อรพินท์และคณะ, 2546) และจุฑามาศและคณะ (2545) รายงานระดับการใช้วัตถุดิบอาหารอื่นทดแทนการใช้ปลาป่นไว้ดังนี้ อาหารของปลานิลและปลาตะเพียนสามารถใช้ดักแด้ใหม่ทดแทนปลาป่นได้ร้อยละ 100 อาหารปลาดุกขนาดเล็กสามารถใช้ดักแด้ใหม่ทดแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองได้ร้อยละ 25 อาหารปลาดุกขนาดกลางสามารถทดแทนปลาป่นได้ร้อยละ 25 และทดแทนกากถั่วเหลืองได้ร้อยละ 50 แต่ผู้วิจัยให้ความสนใจกับการศึกษาการใช้หอยเชอรี่ เนื่องจากหอยเชอรี่เป็นศัตรูข้าวที่สำคัญมากของชาวนาไทย ซึ่งประสบปัญหาในการป้องกันกำจัดมาตั้งแต่อดีต มีการใช้สารเคมีในการกำจัดในปริมาณมาก แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากหอยเชอรี่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจากข้อมูลการศึกษาของจุฑามาศและคณะ (2545) และอรพินท์ และคณะ (2547) พบว่า มีหอยเชอรี่มีปริมาณโปรตีนที่สูงอยู่ระหว่าง 54-65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับปลาป่น แต่มีราคาถูกสามารถหาได้ง่ายในทุกพื้นที่พบได้ตาม

แหล่งน้ำจืดทั่วไป มีรายงานการทดลองนำเนื้อหอยเชอร์รี่ไปเป็นวัตถุดิบทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น กุ้งก้ามกราม ปลาช่อน ปลานิล เป็นต้น แต่ยังไม่มียางงานการเสริมในอาหารของปลาหมอไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำหอยเชอร์รี่มาทดลองเสริมในสูตรอาหารสำหรับการอนุบาลปลาหมอไทย ดังนั้นหากมีการศึกษาผลการเสริมหอยเชอร์รี่ในอาหารในการอนุบาลลูกปลาหมอไทย นอกจากจะเป็นโอกาสหรือแนวทางในการลดปัญหาการกัดทำลายต้นข้าวแล้วยังเป็นโอกาสในการนำวัตถุดิบท้องถิ่นที่มีศักยภาพด้านโปรตีนสูงราคาถูกมาพัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกหนึ่งในการลดปัญหาในเรื่องต้นทุนค่าอาหาร ของเกษตรกรได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

พัฒนาสูตรอาหารโดยการใช้หอยเชอร์รี่ที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาหมอไทย

วิธีการทดลอง

ทำการเตรียมลูกปลาหมอไทยโดยทำการเพาะและอนุบาลลูกปลาหมอไทยเมื่อมีอายุครบเป็นเวลา 45 วัน จึงทำการสุ่มลูกปลาหมอไทยลงตู้ทดลอง โดยทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) และจัดการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยใช้อาหาร

สูตรหลักที่มีโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ และหอยเชอร์รี่ที่ผสมในอาหารปลา 4 ระดับดังนี้ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์

ทำการทดลองเลี้ยงปลาในตู้ปลา ขนาดกว้าง 25 เซนติเมตร และยาว 35 เซนติเมตร มีปริมาตรน้ำ 30 ลิตร ลูกปลาหมอไทยมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.18 กรัม และความยาวเฉลี่ย 4.45 เซนติเมตร ปล่อยลูกปลาตู้ละ 25 ตัว ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ในตอนเช้าและบ่าย ตรวจสอบการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก และความยาวของปลาทุกสัปดาห์ โดยทำการสุ่มปลาจำนวน 10 ตัว ต่อตู้ (40 เปอร์เซ็นต์) ทำการทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สำหรับตรวจคุณภาพน้ำและวัตถุดิบหมักน้ำทุก 3 วัน ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าความเป็นด่างตรวจวัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในช่วงบ่าย

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม SAS (มนต์ชัย, 2544)

ดำเนินการทดลองที่โรงเพาะเลี้ยงปลาสวยงามของโปรแกรมวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2557 ถึงวันที่ 1 มกราคม 2558

ในการทดลองจะนำหอยเชอร์รี่ไปต้มจนสุกแล้วแกะเอาเฉพาะเนื้อไปตากแห้งหลังจากนั้นจึงนำไปบดให้ละเอียด แล้วนำเนื้อหอยเชอร์รี่บดไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าประกอบทางเคมีของหอยเชอร์รี่ที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อหอยเชอร์รี่บดที่ใช้เสริมในสูตรอาหารและผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารปลาหมอไทยที่ใช้ในการทดลอง

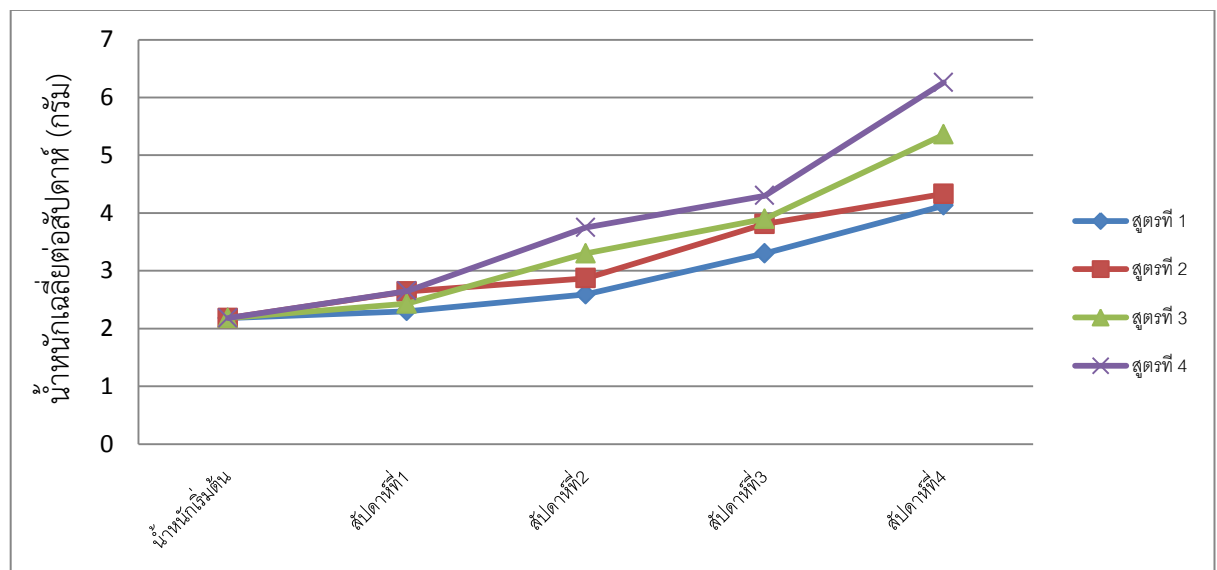
สูตรอาหาร (ระดับการเสริมหอยเชอร์รี่, %)	คุณค่าทางโภชนา			
	โปรตีน(%)	ไขมัน(%)	เยื่อใย(%)	เถ้า(%)
1 (0%)	34.40	6.20	3.30	17.40
2 (2.0%)	35.60	6.20	3.40	17.60
3 (4.0%)	35.90	6.30	3.50	17.18
4 (6.0%)	35.90	6.30	3.50	17.18
เนื้อหอยเชอร์รี่บด	52.65	2.54	1.84	25.48

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย (average body weight; BW and average weight gain; WG)

ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวแสดงในภาพที่ 1 และข้อมูลน้ำหนักตัวที่เพิ่มของลูกปลาหมอไทย แสดงในตารางที่ 2 ตามลำดับ ลูกปลาหมอไทยที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.18 กรัมต่อตัว พบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-3 ลูกปลาหมอไทยทุกกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมโปรตีนจากหอยเชอรี่ มีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมหอยเชอรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และในสัปดาห์ที่ 3 ปลาหมอกกลุ่มที่ได้รับการเสริมที่

ระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงที่สุดรองลงมา คือ การเสริมที่ระดับ 4.0 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่ำที่สุด เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่สัปดาห์ที่ 4 พบว่า การเจริญเติบโตของปลาหมอกทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) โดยปลาหมอกกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมที่ระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ หรือสูตรที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยสูงกว่าทุกกลุ่ม คือ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเพิ่มเท่ากับ 4.08 กรัมต่อตัวรองลงมา ได้แก่ ปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่เสริมหอยเชอรี่ที่ระดับ 4.0 เปอร์เซ็นต์ 2.0 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มควบคุมโดยมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 3.18 2.15 และ 1.95 กรัมต่อตัว ตามลำดับ



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเฉลี่ยของปลาหมอไทย ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหอยเชอรี่ที่ระดับ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม/ตัว) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมหอยเชอร์รี่ 4 ระดับ คือ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

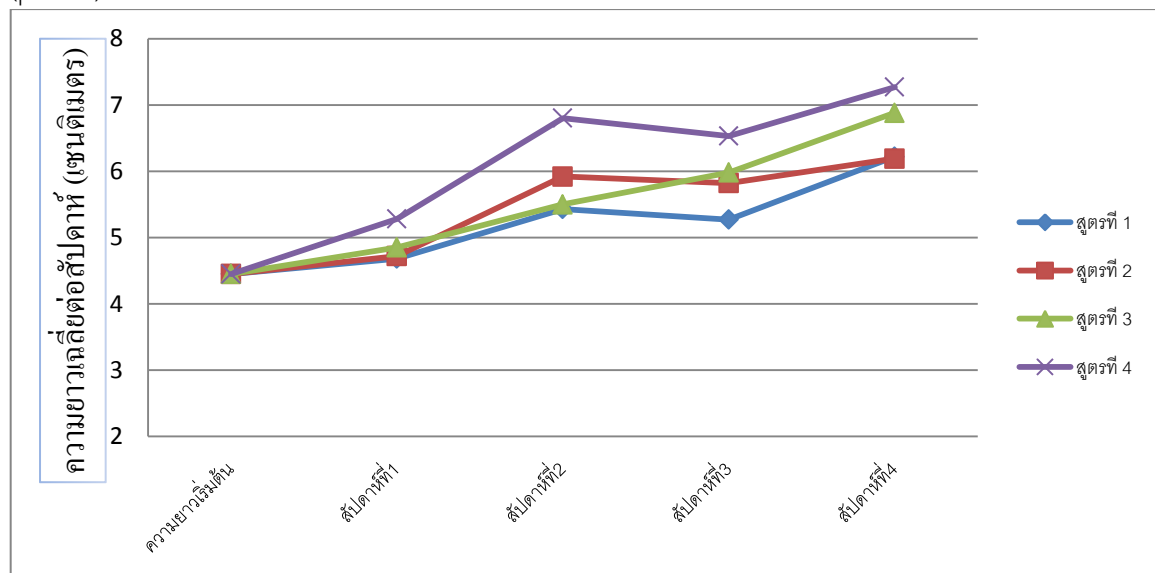
สูตรที่	น้ำหนักเฉลี่ย เริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม/ตัว)	น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม/ตัว) mean±sd			
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1	2.18	0.41 ± 0.12 ^a	0.22 ± 0.17 ^c	0.48 ± 0.07 ^b	1.95 ± 0.15 ^c
2	2.18	0.46 ± 0.09 ^a	0.69 ± 0.29 ^{bc}	1.63 ± 0.15 ^a	2.15 ± 0.05 ^c
3	2.18	0.27 ± 0.28 ^a	1.13 ± 0.11 ^{ab}	1.72 ± 0.13 ^a	3.18 ± 0.35 ^b
4	2.18	0.47 ± 0.18 ^a	1.58 ± 0.03 ^a	2.12 ± 0.60 ^a	4.08 ± 0.50 ^a
P Value		0.5516	0.0042	0.001	0.0001

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันยกกำลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ ($p = 0.05$)

3. การเจริญเติบโตทางด้านความยาวเพิ่มเฉลี่ย (average length)

ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความยาวลำตัวและความยาวลำตัวที่เพิ่มของลูกปลาหมอไทยที่ใช้ในการทดลองแสดงในภาพที่ 2 และตารางที่ 3 ลูกปลาหมอไทยที่ใช้ในการทดลองมีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 4.45 เซนติเมตร การเจริญเติบโตเป็นไปในทิศทางเดียวกับด้านน้ำหนักตัว คือ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ความยาวลำตัวมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมหอยเชอร์รี่ทุกระดับมีความยาวลำตัวที่เพิ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และที่ระดับการเสริม 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีลำตัว

ที่เพิ่มสูงกว่าทุกกลุ่มและแตกต่างจากกลุ่มควบคุม มีความยาวลำตัวที่เพิ่มต่ำที่สุด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (4 สัปดาห์) พบว่า ความยาวลำตัวที่เพิ่มของปลาทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ซึ่งลูกปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอร์รี่ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวที่ดีที่สุด คือ มีความยาวเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 2.82 เซนติเมตรต่อตัว รองลงมาได้แก่ ปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอร์รี่ 4.0 0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความยาวเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 2.43 1.77 และ 1.74 เซนติเมตรต่อตัวตามลำดับ



ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตด้านความยาวของปลาหมอไทย ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหอยเชอร์รี่ที่ระดับ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความยาวเพิ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร/ตัว) ของลูกปลาหมอไทยความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 4.45 เซนติเมตร ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอรี่ 4 ระดับ คือ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสูตรที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

ความยาวเพิ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร/ตัว)				
สูตรที่	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1	0.22 ± 0.40 ^a	0.98 ± 0.12 ^c	0.82 ± 0.12 ^b	1.77 ± 0.32 ^c
2	0.26 ± 0.46 ^a	1.47 ± 0.12 ^b	1.61 ± 0.73 ^a	1.74 ± 0.08 ^c
3	0.41 ± 0.23 ^a	1.05 ± 0.19 ^c	1.53 ± 0.05 ^{ab}	2.43 ± 0.18 ^b
4	0.83 ± 0.59 ^a	2.15 ± 0.35 ^a	2.08 ± 0.16 ^a	2.82 ± 0.14 ^a
P Value	0.3893	0.0007	0.0239	0.0004

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันยกกำลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติ (p = 0.05)

4. อัตราการรอดตาย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราการรอดตายของปลาหมอไทยที่เลี้ยงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) ปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอรี่ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุดคือ 93.77 เปอร์เซ็นต์ และปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอรี่ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดคือ 98.66 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายเฉลี่ย (ตัว) ของลูกปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีการเสริมหอยเชอรี่ในอาหาร 4 ระดับ คือ 0 2.0 4.0 และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์

สูตรที่	เริ่มต้น (ตัว)	จำนวนรอดตายเฉลี่ย (ตัว)	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
1	75	71.33 ± 1.15	95.10 ± 1.54
2	75	74.00 ± 1.73	98.66 ± 2.30
3	75	71.33 ± 3.21	95.10 ± 4.28
4	75	69.33 ± 2.51	93.77 ± 2.03

ตารางที่ 5 ข้อมูลสรุปอัตราการเจริญเติบโตด้าน น้ำหนัก ความยาว อัตรารอด สัปดาห์แรกและสัปดาห์สุดท้ายของลูกปลาหมอไทยที่ใช้ในการทดลอง

รายการ	ระดับการเสริมหอยเชอรี่ในอาหาร (เปอร์เซ็นต์)				P-value
	0	2.0	4.0	6.0	
น้ำหนักเริ่มต้น (g/h)	2.18±0.08	2.18±0.08	2.18±0.08	2.18±0.08	-
น้ำหนักสุดท้าย (g/h)	4.13±0.00	4.33±0.00	5.36±0.00	6.26±0.00	-
น้ำหนักที่เพิ่ม (g)	1.95±0.00	2.15±0.00	3.18±0.00	4.08±0.00	-
ความยาวเริ่มต้น (cm)	4.45±0.22	4.45±0.22	4.45±0.22	4.45±0.22	-
ความยาวสุดท้าย (cm)	6.22±0.32	6.19±0.08	6.88±0.18	7.27±0.14	-
ความยาวที่เพิ่ม (cm)	1.77±0.00	1.74±0.00	2.43±0.00	2.82±0.00	-
จำนวนปลาเริ่มต้น (ตัว)	75.00±0.00	75.00±0.00	75.00±0.00	75.00±0.00	-
จำนวนปลาที่รอด (ตัว)	71.33±1.15	74.00±1.73	71.33±3.21	69.33±2.51	0.1792
อัตราการรอดตาย (%)	95.10±1.54	98.66±2.30	95.10±4.28	93.77±2.0	0.2462

5. คุณสมบัติของน้ำจากการทดลอง

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำในถังทดลองทางด้านอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความเป็นต่างของน้ำ เฝ้าและบ่าย จนสิ้นสุดการทดลอง มีผลการศึกษา ดังนี้ อุณหภูมิน้ำมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 24.00 - 26.00 องศาเซลเซียส

ความเป็นต่าง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง ระหว่าง 51 - 102 มิลลิกรัมต่อลิตร

ความเป็นกรดเป็นต่าง พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 5.10 - 7.90

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ พบว่า การเสริมหอยเชอรี่ในอาหารระดับที่ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้การเจริญเติบโตของปลาหมอมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) จากทุกกลุ่มการทดลอง โดยการเสริมหอยเชอรี่ที่ระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ปลาหมอมีการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักและความยาวดีกว่าการเสริมที่ระดับ 4.0 2.0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งผลดังกล่าวแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 2 ของการเลี้ยงเป็นต้นมา จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเสริมหอยเชอรี่ในระดับดังกล่าวเป็นระดับที่มีความเหมาะสมมากกว่าระดับอื่น ๆ ในการทดลองครั้งนี้ และจากข้อมูลครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตของปลาหมอจะเพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมหอยเชอรี่ในอาหารหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ หากมีการเสริมหอยเชอรี่ในระดับที่สูงมากกว่านี้ มีแนวโน้มว่าลูกปลาหมอไทยอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตได้มากขึ้น ซึ่งหมายถึงโอกาสที่จะสามารถลดต้นทุนในการทำอาหารได้ อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองครั้งนี้มีข้อสังเกตว่า ที่ระดับการเสริม 6.0 เปอร์เซ็นต์ แนวโน้มอัตราการรอดตายของปลาค่อนข้างต่ำกว่าทุกกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าหากเสริมในระดับที่มากกว่านี้อาจมีปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการนำหอยเชอรี่มาใช้เป็นวัตถุดิบที่ทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิดที่มีรายงานข้อจำกัดการใช้ในระดับที่สูงเกินความเหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อการเจริญของสัตว์น้ำได้ ดังรายงานของ Setboonsamg(1994), Hendrasah et al., (1993), Apud et al.,(1989) และ Bombro-Tuburan et al., (1995) ที่รายงานสอดคล้องกันว่า เนื้อของหอยเชอรี่แม้มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 54 สามารถใช้เสริมในอาหาร

แทนปลาป่นที่มีโปรตีนร้อยละ 58 ได้เพราะมีปริมาณโปรตีนที่ใกล้เคียงกัน แต่ไม่ควรใช้หอยเชอรี่เป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนหลักในอาหารกุ้งมากจนเกินความจำเป็นเนื่องจากจะส่งผลให้อาหารมีปริมาณโปรตีนที่สูงเกินความต้องการและจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตโดยโปรตีนที่สูงเกินความต้องการ ร่างกายสัตว์น้ำจะมีกระบวนการขับออกจากร่างกายซึ่งต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเพื่อขับโปรตีนส่วนเกิน

ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของเทอร์ตัน (2544) และจุฑามาศ (2545) ที่รายงานผลการใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งทดแทนปลาป่นในอาหารปลานิลแล้วพบว่า แม้จะสามารถทดแทนได้สูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ผลการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ซาก อัตรารอดและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลาในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่กลุ่มที่ทดแทนปลาป่น 50 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มที่จะมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด ซึ่งคณะผู้วิจัยได้อธิบายว่าการทดแทนปลาป่นด้วยหอยเชอรี่ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความสมดุลของกรดอะมิโนในอาหารแตกต่างจากสูตรที่มีปลาป่น และมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต สอดคล้องกับ พัชรี (2552) รายงานว่าการใช้เนื้อหอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นสามารถใช้เลี้ยงปลาช่อนได้ทุกขนาดในสัดส่วนทดแทนปลาป่นได้ไม่เกินร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ไม่ควรใช้เลี้ยงต่อเนื่องนานเกิน 2 เดือน

การที่อัตราการรอดตายของลูกปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหอยเชอรี่ในระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายต่ำกว่าทุกสูตรคือ 93.77 เปอร์เซ็นต์ แต่มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ อาจมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมเฉพาะของปลาหมอไทยร่วมกับอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นแต่ละสัปดาห์ กล่าวคือปลาหมอไทยเป็นปลาที่มีพฤติกรรมที่ค่อนข้างหวงอาณาเขตและอาหาร สังเกตจากการให้อาหารปลาในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ของการทดลอง ขณะที่ให้อาหารปลาที่มีขนาดใหญ่จะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวกับปลาตัวอื่น เช่น มีการว่ายน้ำไล่กัดปลาตัวอื่นในบริเวณที่มีอาหาร เพื่อที่จะได้กินอาหารก่อนปลาตัวอื่น และมีการหวงพื้นที่ในตู้ทดลองสังเกตจากการที่ปลาตัวเล็กกว่าว่ายน้ำไปในพื้นที่ ๆ ปลาตัวใหญ่อาศัยอยู่ พฤติกรรมของปลาตัวใหญ่กว่าก็จะมี การว่ายน้ำไล่กัดปลาตัวอื่นให้ออกห่างจากพื้นที่ของตน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาที่มีขนาดเล็กกว่าในตู้ทดลองเกิดความเครียดและกินอาหารได้น้อย

ข้อสรุปและเสนอแนะผลการทดลอง

ผลของการนำเนื้อหอยเชอร์รี่มาเสริมในอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลาหมอไทยที่ระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด โดยไม่มีผลกระทบใดต่ออัตราการเจริญเติบโต แต่ในการทดลองครั้งนี้มีการเสริมหอยเชอร์รี่ลงในอาหารในปริมาณที่ค่อนข้างน้อยมากเพราะเป็นการเสริมเพื่อเป็นวัตถุดิบทางเลือกชนิดหนึ่งในสูตรอาหาร ไม่ได้ใช้เพื่อลดหรือทดแทนปลาป่นในสูตรและทำการเลี้ยงภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งจากผลการทดลองแสดงแนวโน้มให้เห็นว่าการเสริมหอยเชอร์รี่ในอาหารที่ระดับ 6.0 เปอร์เซ็นต์นั้นมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าทุกสูตร จึงมีความเป็นไปได้ในการเสริมหอยเชอร์รี่ในระดับที่สูงขึ้นในอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยได้ในอนาคต ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านปริมาณการเสริมที่เหมาะสมสำหรับปลาหมอไทย ทั้งช่วงอนุบาลและช่วงขุนโดยเพิ่มปริมาณการเสริมหอยเชอร์รี่ในสูตรอาหารและเพื่อหาระดับที่เหมาะสมเพื่อลดหรือทดแทนการใช้ปลาป่นซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาอาหารจากหอยเชอร์รี่ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีโปรตีนสูงใกล้เคียงกับปลาป่น และสามารถหาได้ง่ายในทุกพื้นที่ มีราคาถูก เพื่อจะเป็นแนวทางในการในการลดต้นทุนในการเลี้ยงและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรรวมทั้งการลดศัตรูข้าวโดยไม่ต้องใช้สารเคมีในการกำจัดได้อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2556. สถิติผลผลิตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ:ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง.
- จุฑามาศ นรชาญ. 2545. การใช้เนื้อหอยเชอร์รี่บดแห้งแทนปลาป่นในอาหารปลานิล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทคณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- จุฑามาศ นรชาญ, ประทีกย์ ตาบทิพย์วรรณ, อรพินท์ จินตสถาพร และสงศรี มหาสวัสดิ์. 2545. การใช้เนื้อหอยเชอร์รี่บดแห้งทดแทนปลาป่นในอาหารปลานิล. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40. 4-7 กุมภาพันธ์ 2545. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์, บัญชาทองดี, กระสินธุ์ หังสพฤกษ์ และ สุฤทธิ์ สมบูรณ์ชัย. 2544. การใช้หอยเชอร์รี่ทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารปลาอุกอุย. วารสารการประมง 54(6), 497-502 .
- พัชรี มงคลวิทย์. 2552. การอนุบาล การเลี้ยงและการผลิตอาหารปลาช่อนโดยใช้หอยเชอร์รี่เป็นแหล่งโปรตีนหลัก. ค้นเมื่อ 6 เมษายน 2554, จาก <http://research.skcmu.ac.th/node/75>.
- มนต์ชัย ดวงจินดา. 2544. การใช้โปรแกรม SAS เพื่องานวิจัยทางสถิติ. ปรับปรุงครั้งที่ 2. ขอนแก่น: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรารุช เจาะไช้, อนัญญา คำจตุ, สุชาติ จุลอดุง, กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์, เมตตาทิพย์ บรรพต และ นพพร สิทธิเกษมกิจ. 2547. ปลาหมอสีวิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ: บริษัทไทยลักซ์เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (มหาชน).
- ศรีน้อย ชุมคำ. 2544. ผลของการใช้เนื้อหอยเชอร์รี่และรำละเอียดต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่กระตัง. ปทุมธานี: สำนักวิจัยและบริการวิชาการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สมพงษ์ ดุลย์จินดาชาภาพร. 2542. การเพาะเลี้ยงปลาหมอไทย. ขอนแก่น: ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สันทนา สรรเสริญ, สุวรรณดี ขวัญเมือง, ธีระวัฒน์ จริตงาม และสุธาทิพย์ ทิพย์วงศ์. 2548. ความต้องการโปรตีนในอาหารของปลาหมอ. สารวิชาการเล่ม 1. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

- อภิวัฒน์ คำสิงห์. 2554. ปลาหมอไทยแปลงเพศเชิงพาณิชย์
 ต่อยอดการพัฒนาเพื่อคุณภาพชีวิตคน
 สกลนคร. คันเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2554. จาก
[http://www.matichon.co.th/news_de
 tail.php?newsid=1296898149&grp_id=
 no&catid=51](http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1296898149&grp_id=no&catid=51)
- อรพินท์ จินตสถาพร, ทศนีย์ คชสีห์ และ ประทักษ์
 ตาบทิพย์วรรณ. 2546. การใช้ดักแด้ใหม่
 บ้านทดแทนปลาปนในอาหารปลาดุก
 ลูกผสม. ใน: การประชุมทางวิชาการของ
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 41. 3-7
 กุมภาพันธ์ 2546. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
 เกษตรศาสตร์..
- อรพินท์ จินตสถาพร, ประทักษ์ ตาบทิพย์วรรณ และ
 สุธารี เอ็นมาก. 2547. การใช้หอยเชอรี่
 ทดแทนปลาปนในอาหารกุ้งก้ามกราม.
 ใน: การประชุมทางวิชาการของ
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42.
 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. กรุงเทพฯ:
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Apud, F., J.H.P. Primavera and P. L. Jr. Torres.
 1989. Farming of prawns and
 shrimps. aquaculture extension
 manual 5. Iloilo: Aquaculture
 Department Philippines.
- Bombro -Tuburan, I., S. Fukumoto and E.M.
 Rodriguez. 1995. Use of the Golden
 apple snail, cassava and maize as
 reference for measurement of fish
 digestive efficiency. Trans. Am. Fish.
 Soc. 109:653-656
- Hendarsih, S., S. Suriapermana, A. Fagi and I.
 Manwan. 1994. Potential of fish in
 rice-fish culture as a biological
 control agent of rice pests. In: C.R.
 Dela Cruz. Role of fish in enhancing
 rice field ecology and in integrated
 pest management. ICLARM
 Conference Proceedings 43. Manila:
 International Center for Living
 Aquatic Resources Management.
- Setboonsang, S. 1994. Farmers' perception
 towards wild fish in rice
 fields: "Product, Not predator" - an
 experience in rice-fish development
 in Northeast Thailand. In: C.R. Dela
 Cruz. Role of fish in enhancing rice
 field ecology and in integrated pest
 management. ICLARM Conference.
 Proceedings 43. Manila: International
 Center for Living Aquatic Resources
 Management.