



ชื่อไทย ปลาหัวนํ้าออ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Banganabehri* Fowler, 1937

บทคัดย่อ

ศุภกิตติ ไสกระจ่าง* ศรีไชย เคนโสม อุไรวรรณ เปียสูงเนิน และ จิราภรณ์ พลแสน
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนม

การศึกษาการลดความบอบช้ำและปรับสภาพปลาหัวหนานจากธรรมชาติโดยพักเลี้ยงในน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 3 และ 5 ppt. ที่ผสมยาเหลือง (Acriflavin) 0.5 ppm. พบว่าไม่มีปลาตายในทุกระดับความเข้มข้น โดยระยะแรกๆ ปลาที่พักเลี้ยงในน้ำเกลือระดับความเข้มข้น 0 และ 1 ppt. ยังมีการบอบช้ำ และเมื่อเลี้ยงครบกำหนดเวลา 2 สัปดาห์ปลาทั้งหมดหายจากอาการบอบช้ำภายนอก จากการสังเกตพฤติกรรม การยอมรับอาหารของปลาหัวหนานจากธรรมชาติพบว่าปลาหัวหนานไม่มีริมฝีปากบนและล่างหุบขูดคุ้ยกินอาหาร โดยใช้ปากดันอาหารเข้าที่หลอดช่อง หลังจากนั้นจะอมไว้ในปากสักพักแล้วจึงพ่นออกมา ทำซ้ำอยู่หลายครั้ง แล้วจึงว่ายน้ำวนเวียนและเข้าในที่หลอดช่อง ทำลักษณะนี้จนกว่าอาหาร ที่ให้จะหมด และจากการ ทดลองเลี้ยงปลา หัวหนานแบบเดี่ยวในตู้กระจกจุน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร และเลี้ยงแบบรวมฝูง ในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร พบว่าปลาหัวหนานที่เลี้ยงเดี่ยว สามารถยอมรับอาหารได้ดี ไม่มีการแก่งแย่ง ในขณะที่การเลี้ยงแบบรวมฝูง พบว่า มีการแก่งแย่งอาหารเนื่องจากปลาเกิดพฤติกรรมหวงถิ่น รักษาอาณาเขตทำให้ตัวที่อ่อนแอ กว่าอาศัยอยู่ในที่หลอดช่อง เป็นส่วนใหญ่แต่อัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ พัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหัวหนาน ขนาด 100-300 กรัม ยังอยู่ในระยะ Virgin ซึ่งยังไม่สามารถนำมาเพาะพันธุ์ได้

สำหรับการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหาร 2 แบบ อนุบาลลูกปลาหัวหนานจากธรรมชาติ ขนาด 2-3 กรัม โดยทดลองเลี้ยงในตู้กระจก ที่ความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ คือเลี้ยงปลาที่ระดับความหนาแน่น 4, 8, 12 และ 16 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และให้อาหารแตกต่างกัน 2 แบบ คือ อาหารสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) และอาหารผสม ปั่นก้อน (ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น (2 : 2 : 1) และน้ำมันหมี 0.5 เปอร์เซ็นต์) โดยให้อาหารในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เมื่อสิ้นสุดระยะการเลี้ยง 59 วัน พบว่าการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปลาหัวหนานมากกว่าการให้อาหารผสมปั่นก้อน และการเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (0.0329 กรัม/วัน) โดยเมื่อเปรียบเทียบการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปกับการให้อาหารผสม พบว่า การให้อาหารสำเร็จรูปอนุบาลลูกปลาหัวหนานมีความเหมาะสมมากกว่าการให้อาหารผสม อย่างไรก็ตาม การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาหัวหนานยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในหลายปัจจัย เนื่องจากยังขาดข้อมูลเชิงวิชาการของปลาหัวหนานอีกหลายประการ

คำสำคัญ : การเพาะเลี้ยง, ปลาหัวหนาน

***ผู้รับผิดชอบ** : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนม ๑๒ หมู่ ๒ เทศบาลตำบลหนองญาติ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ๔๘๐๐๐ โทร ๐ ๔๒๕๑ ๓๗๓๔ e-mail : ifnakhonphanom@yahoo.com

ABSTRACT

SubhakitSaikrachang*,SornchaiKensom,UraiwanPiasoongnoen&JirapornPolsaen

Nakhonphanom Inland Fisheries Research and Development Center

The study to reduce the injuries and the adjustments from nature of *Banganabehri* is conducted by placing the fish in nursery tanks containing salted water at saturated level of 0, 1, 3 and 5 ppt. In addition, the water is mixed with Acriflavin at 0.5 ppm. The result shows none *Banganabehri* death at all salted levels. Explicitly, At the salted saturating level of 0 and 1 ppt, the fish show few injuries but when being nursed for two more weeks; all fish have no outside injuries. From observing its natural feeding behavior, the fish which physically has thick upper and lower mouth rims prefer digging and pushing its foods into a hiding place. Then it would swallow the food for a few moments and blowing its mount afterward. The fish would repeat this eating behavior until it eats all the food. In addition, when comparing two studies of nursing one *Banganabehri* in a one cubic meter glass tank and of nursing group of *Banganabehri* in a fifty cubic meter cement tank; the first case shows that the fish could adjust to the new feeding environment better than the second case. In the second case, all fish become more competitive for food and very territorial. The weaker fish would go into hiding however the growth rate of all fish is not significantly different. The breeding development of *Banganabehri* sizes between 100 to 300 grams is still in virgin phase which could not be bred.

In the study to find a suitable density and it's adjusting to two kinds of food, the first case nurses *Banganabehri* size approximately 2 or 3 grams in a glass tank at four levels of density which are 4, 8 12 and 16 fish per cubic meter. Each density level also uses two different kinds of food. The first kind of food is manufactured food containing not less than 32 percent of protein. The second kind of food is handed made food containing of grounded-assorted of fishes mixed with rice bran and grounded dried fish at 2:2:1 ratio. This kind of food is also added squid oil for 0.5 percent. After feeding the fish at quantity of 5 percent of its weight for 59 days, the result finds that the manufactured food is better to nurse young *Banganabehri*. Also, the best level of nursing density is 4 fish per one cubic meter which provides the best growth rate at 0.0329 gram per day.

However, the development in *Banganabehri* breeding and nursing requires further study in different areas because currently there are shortage of academic data and information of *Banganabehri* available.

Key words :Aquaculture,*Banganabehri* Fowler, 1937

***Corresponding author** : Nakhonphanom Inland Fisheries Research and Development Center,
Nongyat Municipality Subdistrict, Mueang District, Nakhonphanom Province. 48000 Tel. 0 4251 3734 e-mail
:ifnakhonphanom@yahoo.com

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
วิธีการทดลอง	2
ผลการทดลอง	7
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	16
ข้อเสนอแนะ	18
เอกสารอ้างอิง	19

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	แสดงผลการศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหน้านอ โดยทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงปลาแบบรวมฝูง 10
2	แสดงคุณสมบัติของน้ำระหว่างการศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหาร ของปลาหัวหน้านอ 11
3	แสดงผลการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารเมื่อ สำเร็จรูปปั้นก้อน 14
4	แสดงผล การศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารผสม ปั้นก้อน 15
5	แสดงคุณสมบัติของน้ำระหว่างการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสม และการยอมรับอาหารในตู้กระจก 15

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1	แผนที่สังเขปแสดงลักษณะแม่น้ำโขงและบริเวณจุดเก็บตัวอย่างปลาหว่านน้ำนอ	3
2	แสดงการพักและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง	7
3	แสดงลักษณะริมฝีปากปลาหว่านน้ำนอ	8
4	แสดงให้เห็นพฤติกรรมขุดคุ้ยหาอาหารของปลาหว่านน้ำนอ	8
5	แสดงพฤติกรรมการรวมกลุ่มของปลาหว่านน้ำนอ	9
6	แสดงแผลซ้ำที่ลำตัวของปลาหว่านน้ำนอจากการว่ายน้ำชนกันเอง	9
7	แสดงพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหว่านน้ำนอ ขนาด 100-300 กรัม	11
8	แสดงการรีดน้ำเชื้อจากปลาหว่านน้ำนอ	12
9	แสดงการดูไข่ด้วย Flexible Catheter หรือสายยาง จากปลาหว่านน้ำนอ	12
10	ภาพ ปลาหว่านน้ำนอ ขนาด 2-3 กรัม	13
11	แสดง การทดลองศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารในตู้กระจก	13

คำนำ

ปลาหัวหนานอ เป็นปลาน้ำจืดที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bangana behri* Fowler, 1937 จัดอยู่ในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) วงศ์ย่อย Cyprininae - Labeonini เป็นปลากินพืช มีเกล็ด รูปร่างคล้ายปลาไน ลำตัวมีสีเทา เหลือบดำ หน้าสั้น ตาโปนยื่นไปด้านหน้า ปากด้านบนหนา มีลักษณะเด่นคือ ปลาโตเต็มวัย โดยเฉพาะตัวผู้ ส่วนหัวจะมีโหนกและค่อมมีคล้ายสิวเห็นได้ชัด จึงเป็นที่มาของชื่อปลาหัวหนานอมีแหล่งอาศัยอยู่ตามลุ่มแม่น้ำโขง แม่น้ำมูล และแม่น้ำสงคราม ตัวโตเต็มที่มีความยาวกว่า 60 เซนติเมตร (Singhanouvong et al, 1996) ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี เรียกปลาชนิดนี้ว่า "ปลางา" และภาษาอีสานเรียกว่า "หัวซวง" นิยมนำมาบริโภคเนื่องจากเนื้อนุ่มรสชาติดี มีราคาจำหน่ายสูงถึง 100-120 บาท/กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับขนาดปลา โดยวางขายตามตลาดชุมชนในหมู่บ้าน นอกจากนี้ นิยมทำเป็นอาหารปลาหัวหนานอขนาดเล็กยังนิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามอีกด้วย (สมโภชน์, 2547) ปัจจุบันปลาชนิดนี้พบได้น้อยในแหล่งน้ำธรรมชาติ (ขวลิต, 2547) และมีแนวโน้มที่จะสูญพันธุ์สูง อย่างไรก็ตามยังไม่ได้มีการศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาหัวหนานออย่างจริงจังเนื่องมาจากการเพาะและขยายพันธุ์ปลาชนิดนี้ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมจากธรรมชาติ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ให้มีความสมบูรณ์เพศการกระตุ้นความสมบูรณ์เพศของพ่อแม่พันธุ์ พัฒนาการของคัพภะและการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน เป็นต้น

งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะรวบรวมพันธุ์ปลาหัวหนานอจากแหล่งน้ำธรรมชาติ มาทำการทดลองเลี้ยง เพื่อเตรียมเป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยศึกษาอาหารที่เหมาะสมทั้งคุณภาพ ปริมาณ รูปแบบการให้อาหาร การยอมรับอาหารสำเร็จรูป พฤติกรรมการกินอาหารของปลาหัวหนานอ เพื่อให้ได้พ่อแม่พันธุ์ที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง นำไปสู่การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหนานอ การจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการจับคู่ของพ่อแม่พันธุ์จนสามารถเพาะและขยายพันธุ์ในโรงเพาะฟักและการอนุบาลลูกปลาหัวหนานอต่อไปในขณะเดียวกันก็ได้ทำการศึกษาการอนุบาลลูกปลาหัวหนานอที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ เกี่ยวกับความหนาแน่นที่เหมาะสม และการยอมรับอาหารควบคู่กันไปด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการลดความบอบช้ำและปรับสภาพปลาหัวหนานอจากธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหนานอจากธรรมชาติ
3. เพื่อศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหนานอ
4. เพื่อศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารด้วยอาหารโปรตีน 2 แบบในการอนุบาลลูกปลาหัวหนานอจากธรรมชาติ

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

1.1 แผนการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการลดความบอบช้ำและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง เตรียมปลาหัวหน้านอที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ เพื่อทดลองโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลองชุดการทดลองละ 3 ชั่วโมง โดยการพักเลี้ยงในน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ และผสมยาเหลือง (Acriflavin) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 น้ำเค็ม 0 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.

ชุดการทดลองที่ 2 น้ำเค็ม 1 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.

ชุดการทดลองที่ 3 น้ำเค็ม 3 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.

ชุดการทดลองที่ 4 น้ำเค็ม 5 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.

การทดลองที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหน้านอ โดยทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยว และเลี้ยงปลาแบบรวมฝูง ในการทดลองการเลี้ยงปลาแบบเลี้ยงเดี่ยวจะใช้ตู้กระจกจุน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ทำการทดลอง 6 ชั่วโมง และการเลี้ยงแบบรวมฝูงเลี้ยงปลา ในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร ทำการทดลอง 3 ชั่วโมง แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงปลาแบบเดี่ยว เลี้ยงปลาเดี่ยวในตู้กระจกจุน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงปลาแบบรวมฝูง เลี้ยงปลารวมฝูงในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร

การทดลองที่ 3 ศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารทดลองเลี้ยงลูกปลาหัวหน้านอ จากธรรมชาติ ในตู้กระจกความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ และให้อาหารที่แตกต่างกัน 2 ระดับ แบ่งการทดลองออกเป็น 8 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 2 อาหารสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 8 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 3 อาหารสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 12 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 4 อาหารสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 16 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 5 ให้อาหารผสม (ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น (2 : 2 : 1), น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 6 ให้อาหารผสม (ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น (2 : 2 : 1), น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 8 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 7 ให้อาหารผสม (ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น (2 : 2 : 1), น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 12 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 8 ให้อาหารผสม (ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น(2 : 2 : 1), น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) เลี้ยง 16 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

ทั้งนี้การทดลองที่ 1 และ 2 ทดลองกับปลาหัวหนานอ ขนาด 100-300 กรัม สำหรับการทดลองที่ 3 ทดลองกับปลาหัวหนานอ ขนาด 2-3 กรัม

1.2 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนมระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2556

2. วัสดุอุปกรณ์การทดลอง

2.1 ปลาทดลอง

รวบรวมปลาหัวหนานอที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์จากแม่น้ำโขง ในเขตจังหวัดนครพนมบริเวณพื้นที่ที่กำหนดรวม 3 จุดสำรวจ (อ.บ้านแพง อ.เมือง และ อ.ธาตุพนม ; ภาพที่ 1) โดยการรับซื้อจากชาวประมงที่รวบรวมปลาในรูปแบบต่างๆ เช่น มอญ ไหล แห ข่าย อวน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่พบปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือรวบรวมจากแหล่งรับซื้อพันธุ์ปลา โดยรวบรวมระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคม 2556 แล้วนำปลาหัวหนานอที่รวบรวมได้ มาศึกษาในรายละเอียดต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนม



ภาพที่ 1 แผนที่สังเขปแสดงลักษณะแม่น้ำโขง และบริเวณจุดเก็บตัวอย่างปลาหัวหนานอ

2.2 อุปกรณ์ศึกษาการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหน้านอ

2.2.1 ชุดเครื่องมือผ่าตัด

2.2.2 ยาชา (2-phenoxy ethanol, Sigma- Aldrich Chemie GmbH, Germany)

2.2.3 ผ้าเช็ดตัวปลา

2.2.4 Flexible Catheter หรือสายยางสูบลมดูดตัวอย่างไข่

3. วิธีดำเนินการ

3.1 ศึกษาวิธีการลดความบอบช้ำและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง

เตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาหัวหน้านอที่รวบรวมได้จากธรรมชาติโดยลำเลียงปลาใส่ถังพลาสติกระหว่างการลำเลียงเดิมออกซิเจนผ่านหัวทราย และมีการเติมเกลือที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดอัตราการตาย และรักษาอาการบอบช้ำของปลาที่เกิดจากการรวบรวมไปยังศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนมพักปลาหัวหน้านอลงในถังไฟเบอร์กลาส ขนาด 1.5 ตัน เติมน้ำให้ได้ถึงละ 1 ตันปล่อยปลาถึงละ 10 ตัว เพิ่มออกซิเจนผ่านหัวทรายตลอดเวลา โดยจะเปลี่ยนถ่ายน้ำอัตรา 80 เปอร์เซ็นต์ทุกวันในช่วง 3 วันแรก โดยเติมน้ำที่เตรียมไว้ใหม่ ซึ่งมีความเค็มและขาสเหลืองตามแผนการทดลอง หลังจากนั้นเปลี่ยนถ่ายน้ำอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ วันเว้นวันนาน 2 สัปดาห์ บันทึกอัตราการตายและอาการบอบช้ำก่อนเริ่มทำการทดลองตามแผนการทดลองที่ 1

3.2 ศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหน้านอ โดยทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงปลาแบบรวมฝูง

นำปลาที่เหลือรอดจาก 3.1 มาใช้ในการทดลอง โดยนำมาเลี้ยงในตู้กระจกเพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพการอยู่ในที่กักขัง และสังเกตพฤติกรรมการยอมรับอาหาร การกินอาหารจากนั้นจึงคัดปลาที่มีขนาด 100-300 กรัมเลี้ยงที่ความหนาแน่น 1 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรในการทดลองการเลี้ยงปลาแบบเลี้ยงเดี่ยวจะใช้ตู้กระจกน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตรทำการทดลอง 6 ชั่วโมง และการเลี้ยงแบบรวมฝูงเลี้ยงปลา ในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร โดยให้อาหารที่เตรียมจากอาหารปลาสำเร็จรูปโปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ผสมน้ำป้อนก่อนจมน้ำ (อัตราส่วนอาหารสำเร็จรูปต่อน้ำ 1:0.8) ให้อาหารปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักปลา วันละ 2 ครั้ง (09.00 และ 15.00 น.) แล้วสังเกตพฤติกรรมการยอมรับอาหาร บันทึกผลปริมาณอาหารที่ให้ซึ่งน้ำหนักปลาวัดความยาวและการตายทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน

3.3 การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ (Maturity stage)

กำหนดทำการสุ่มตัวอย่างปลาทุกเดือนๆ จากบ่อเลี้ยง มาจำแนกการพัฒนาของรังไข่ และถุงน้ำเชื้อ ตามวิธี Kesteven (1960) อ้างตามสันทนา และคณะ (2531) แบ่งเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 Virgin เป็นระยะที่ต่อมเพศปลายังไม่มีการพัฒนา ต่อมเพศมีขนาดเล็กมาก มีตำแหน่งอยู่ใกล้หรือแนบติดกระดูกสันหลัง

ระยะที่ 2 Developing เป็นระยะที่ต่อมเพศเริ่มพัฒนา โดยถุงน้ำเชื้อและรังไข่มีความยาว 1 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของช่องท้องและถุงน้ำเชื้อมีสีขาวยางปนแดงทั้งถุง

ระยะที่ 3 Gravid ต่อมเพศขยายเต็มช่องท้อง โดยเพศผู้ถุงน้ำเชื้อมีสีขาว และเพศเมียไข่มีลักษณะกลมมีเนื้อเยื่อติดกัน เมื่อรีดดูไม่มีเมือกไข่ไหลออกมา

ระยะที่ 4 Spawning เป็นระยะที่ต่อมเพศเจริญเต็มที่ พร้อมที่จะผสมพันธุ์โดยเพศผู้ถุงน้ำเชื้อเจริญเต็มช่องท้อง เมื่อรีดดูมีน้ำเชื้อไหลออกมาและเพศเมียไข่เจริญเต็มช่องท้องเมื่อรีดดูมีเมือกไข่ไหลออกมา

ระยะที่ 5 Spent เป็นระยะที่ปลาวางไข่แล้ว โดยถุงน้ำเชื้อและรังไข่จะเหี่ยวแฟบ มีสีแดง อาจมีไข่ขุ่นๆ เหลืออยู่เล็กน้อยในลักษณะถูกดูดซึมไป

3.4 ศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหาร

รวบรวมลูกปลาวัวหนานอ ขนาด 2-3 กรัม จากแหล่งรับซื้อมาทดลองเลี้ยงในตู้กระจก ความหนาแน่นต่างๆ กัน 4 ระดับ คือ 4, 8, 12 และ 16 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และให้อาหารที่ได้จากแหล่งวัตถุดิบอาหาร 2 แบบคือ อาหารเม็ดสำเร็จรูป(โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) และอาหารผสม(ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่น อัตราส่วน 2 : 2 : 1, น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) โดยรูปแบบอาหารจะเป็นแบบปั้นก้อนจมน้ำ ให้อาหารจนกว่าปลาจะอิ่ม วันละ 2 ครั้ง (09.00 และ 15.00 น.) บันทึกการชั่งน้ำหนักวัดความยาว และการตายทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน

3.5 การวิเคราะห์คุณสมบัติ

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำระหว่างการทดลอง (ทุกสัปดาห์) เวลา 09.00 น. โดยอุณหภูมิของน้ำ ตรวจวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างด้วย pHmeter ยี่ห้อ WTW รุ่น inolab pH 720 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวิเคราะห์ด้วยวิธีไทเตรตตามวิธีของ APHA, AWWA and WPCF (1980) ปริมาณแอมโมเนีย และไนไตรท์ตรวจวัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ PRIM รุ่น SECOMAM CE 95335 Domont Codex วิเคราะห์ด้วยวิธีไทเตรตตามวิธีของ APHA, AWWA and WPCF (1980)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (Average daily growth, กรัม/ตัว/วัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาทดลอง}}$$

อัตราน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Weight gain, %)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}}$$

4.2 อัตราการรอดตาย (Survival rate; %)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}} \times 100$$

4.3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Rate; หน่วย)

$$\text{FCR} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (g)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (g)}}$$

นำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติแบบ One-way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 11.5 ในกรณีที่ข้อมูลเป็นค่าของเปอร์เซ็นต์เช่น อัตราการรอดตาย ทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลก่อน หากการกระจายไม่ปกตินำไปแปลงค่าด้วย Angular transformation ก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ผลการทดลอง

1. วิธีการลดความบอบซ้ำและปรับสภาพปลาหัวหนานอกจากธรรมชาติ

การศึกษาวิธีการลดความบอบซ้ำและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง โดยรวบรวมปลาหัวหนานอกจากธรรมชาติ ขนาด 100-300 กรัม มาพักเลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาสขนาด 1.5 ตัน ใส่น้ำขนาด 1 ตันผสมน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ คือ ระดับความเข้มข้น 0, 1, 3 และ 5 ppt. และผสมยาเหลือง (Acriflavin) เข้มข้น 0.5 ppm. ในทุกระดับความเข้มข้นของน้ำเกลือ ปล่อยปลาหัวหนานอด้งละ 10 ตัว (ภาพที่ 2) ผลการทดลองพบว่า ไม่มีปลาตายในทุกชุดการทดลอง โดยในระยะแรกๆ ชุดการทดลองที่ 1(น้ำเค็ม 0 และยาเหลือง 0.5 ppm.)และชุดการทดลองที่ 2(น้ำเค็ม 1 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.)ปลายังมีการบอบซ้ำ พบลำตัวมีรอยแดงซ้ำซึ่งต่างจากชุดการทดลองที่ 3(น้ำเค็ม 3 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.)และชุดการทดลองที่ 4(น้ำเค็ม 5 ppt. และยาเหลือง 0.5 ppm.) ที่ไม่พบอาการดังกล่าวและเมื่อครบกำหนดเวลา 2 สัปดาห์ ไม่พบอาการบอบซ้ำภายนอกตัวปลาที่เลี้ยงทั้งหมด



ภาพที่ 2 แสดงการพักและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง

2. พฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหนานอกจากธรรมชาติ

การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหนานอ จากการสังเกตพฤติกรรมการกินอาหาร พบว่า ปลาหัวหนานอ มีขนาดของริมฝีปากบนและ ริมฝีปากล่างหนา ชอบดูดคุ้ยกินอาหารใช้ปากดันอาหารเข้าที่หลอดช่อง หลังจากนั้นจะอมอาหาร ไว้ในปากสักระยะแล้วจึงพ่นออกมา ทำซ้ำอยู่ หลายครั้ง แล้วจึงว่ายน้ำวนเวียน และเข้าหลบ

ในที่หลบซ่อน ทำลักษณะนี้จนกว่าอาหารจะหมดในขณะเดียวกันพบว่า ปลาหัวหน้านอมีนิสัยกร้าวร้าว หวงถิ่นจำฝูงมักจะว่ายน้ำเข้าฝูงชนอย่างแรงจนเกิดแผลซ้ำ แสดงลักษณะและพฤติกรรมของปลาหัวหน้านอ ดังภาพที่ 3-6



ก ข

ภาพที่3แสดงลักษณะริมฝีปากของปลาหัวหน้านอ (ก ริมฝีปากบน ข ริมฝีปากล่าง)



ภาพที่4 แสดงให้เห็นพฤติกรรมชอบดูดคุ้ยหาอาหารของปลาหัวหน้านอ



ภาพที่5แสดงพฤติกรรมการรวมกลุ่มของปลาหัวหนานอ



ภาพที่6แสดงแผลซ้ำที่ลำตัวของปลาหัวหนานอจากการว่ายน้ำชนกันเอง

อาหาร ที่เตรียมให้ปลาหัวหนานอสำหรับการ ทดลองในครั้งนี้ ใช้อาหาร สำเร็จรูป ปั่นก้อนจมน้ำ โดย ทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงปลาแบบรวมฝูงพบว่า ในระยะเวลาการเลี้ยง 63 วัน ปลาที่เลี้ยงแบบเดี่ยว มี น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 120.33 ± 51.80 กรัม ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 30.42 ± 25.0 เซนติเมตร ปลาที่มีน้ำหนัก เฉลี่ยสุดท้ายเท่ากับ 286.67 ± 62.58 กรัม ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย เท่ากับ 31.25 ± 1.94 เซนติเมตรการเจริญเติบโตต่อวัน

เท่ากับ 2.64 กรัมและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 2.71 ส่วนการเลี้ยงแบบรวมฝูงมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 230.78 ± 65.32 กรัมความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 29.10 ± 3.09 เซนติเมตรปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย 269.99 ± 95.14 กรัม ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย 29.86 ± 3.28 เซนติเมตรการเจริญเติบโตต่อวัน เท่ากับ 2.64 กรัมและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 2.61 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอาหารของปลาหัวหน้านอ โดยทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยว และเลี้ยงปลาแบบรวมฝูง

	เลี้ยงแบบเดี่ยว						เลี้ยงแบบรวมฝูง
	1	2	3	4	5	6	ค่าเฉลี่ย
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น (ซม.)	32	32.5	28	33	27	30	30.42 ± 2.50
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	165	143	59	96	186	73	120.33 ± 51.80
ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย (ซม.)	31	32.8	28	33.5	31.7	30.5	31.25 ± 1.94
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	290	325	195	380	260	270	286.67 ± 62.58
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/วัน)	1.98	2.89	2.16	4.51	1.17	3.13	2.64
อัตราการเปลี่ยนเนื้อเป็นอาหาร	3.02	2.08	2.78	1.33	5.11	1.92	2.71

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในการทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงปลาแบบรวมฝูงพบว่า อุณหภูมิ น้ำอยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส, ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่า 7.80-8.90, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 4.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร, ความเป็นด่างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 26-46 มิลลิกรัม/ลิตร, ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 12-84 มิลลิกรัม/ลิตร, แอมโมเนีย มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.03 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.5 มิลลิกรัม/ลิตรซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2แสดงคุณสมบัติของน้ำระหว่างการศึกษาพฤติกรรมยอมรับอาหารของปลาหัวหน้านอ

คุณสมบัติของน้ำ	ลักษณะการเลี้ยง	
	เลี้ยงแบบเดี่ยว	เลี้ยงแบบรวมฝูง
อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)	25-27	24-26
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.83-8.90	7.80-8.72
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4-6	4-6
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	26-34	32-46
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	12-60	32-84
แอมโมเนีย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0-0.03	0-0.03
ไนไตรท์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0-0.5	0

3. พัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหน้านอ

การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหน้านอการทดลองได้ผ่าตรวจสอบอวัยวะเพศ พบว่า ปลาที่มีพัฒนาการของอวัยวะเพศอยู่ระยะที่ 1 (Virgin) เป็นระยะที่ต่อมเพศปลายังไม่มีการพัฒนา ต่อมเพศมีขนาดเล็กมาก มีตำแหน่งอยู่ใกล้หรือแนบติดกระดูกสันหลัง (ภาพที่ 7) การศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาหัวหน้านอที่ทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงแบบรวมฝูง พบว่าทั้ง 2 รูปแบบ มีจำนวนปลาทดลองจำกัด จึงตรวจสอบความสมบูรณ์เพศจากการสังเกตจากลักษณะภายนอก และทำการตรวจสอบเบื้องต้น โดยปลาเพศผู้กดบีบบริเวณท้อง (ภาพที่ 8) ส่วนเพศเมียใช้ Flexible Catheter หรือสายยางสุ่มดูดตัวอย่างไข่ (ภาพที่ 9) ซึ่งการตรวจสอบพบว่า ปลายังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์



ภาพที่ 7 แสดงพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหน้านอ ขนาด 100-300 กรัม



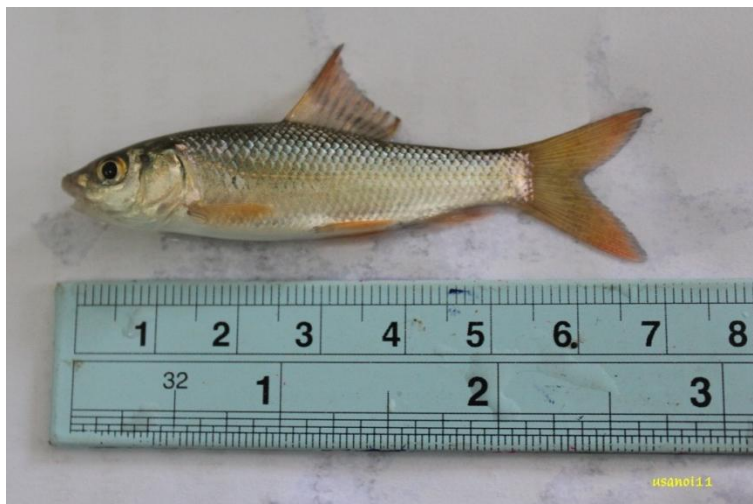
ภาพที่ 8 แสดงการรีดน้ำเชื้อจากปลาหัวหน้านอ



ภาพที่ 9 แสดงการดูไข่ด้วย Flexible Catheter หรือสายยาง จากปลาหัวหน้านอ

4. ความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารด้วยอาหารโปรตีน 2 แบบในการอนุบาลลูกปลาหัว หนานจากธรรมชาติ

การศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหาร ทดลองกับลูกปลาหัวหนานจากธรรมชาติ ขนาด 2-3 กรัมโดยเลี้ยงในตู้กระจก ที่ความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ คือ 4, 8, 12 และ 16 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 10-11) และให้อาหารที่แตกต่างกัน 2 แบบคืออาหารเม็ดสำเร็จรูป(โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) และอาหารผสม(ปลาเป็ดบดละเอียด : รำละเอียด : ปลาป่นอัตราส่วน 2 : 2 : 1, น้ำมันหมึก 0.5 เปอร์เซ็นต์) โดยรูปแบบอาหาร จะป้อนเป็นก้อนจมน้ำ ให้อาหารจนปลาอิ่ม ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (09.00 และ 15.00 น.) ทดลองเลี้ยงใน ระยะเวลา 59 วัน



ภาพที่ 10 ปลาหัวหนาน ขนาด 2-3 กรัม



ภาพที่ 11 การทดลองศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารในตู้กระจก

ผลการทดลองพบว่าการเลี้ยงปลาหัวหนานอด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป ปลา มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 2.47 ± 0.22 , 2.71 ± 0.24 , 2.64 ± 0.16 และ 2.72 ± 0.07 กรัม ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 6.98 ± 0.24 , 6.89 ± 0.14 , 6.96 ± 0.08 และ 6.93 ± 0.04 เซนติเมตร ปลา มีน้ำหนัก เพิ่มขึ้น 1.94 ± 1.16 , 1.86 ± 0.04 , 1.68 ± 0.31 และ 1.12 ± 0.22 กรัม ความยาว เพิ่มขึ้น 0.80 ± 0.70 , 0.94 ± 0.10 , 0.84 ± 0.11 และ 0.60 ± 0.10 เซนติเมตร การเจริญเติบโต ต่อวัน เท่ากับ 0.0329 , 0.0315 , 0.0285 และ 0.0190 กรัม และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 15.21 , 15.89 , 17.56 และ 26.34 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนการเลี้ยงปลาหัวหนานอด้วยอาหารผสมพบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 3.13 ± 1.13 , 3.63 ± 1.08 , 2.84 ± 0.59 และ 3.16 ± 0.65 กรัม ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น เท่ากับ 6.82 ± 0.38 , 6.88 ± 0.16 , 6.70 ± 0.19 และ 6.73 ± 0.17 เซนติเมตร ใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 59 วัน ปลา มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย 4.68 ± 0.44 , 5.09 ± 0.89 , 4.35 ± 0.27 และ 4.18 ± 0.23 กรัม ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย 7.75 ± 0.05 , 7.76 ± 0.15 , 7.67 ± 0.20 และ 8.30 ± 0.44 เซนติเมตร มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1.55 ± 1.26 , 1.47 ± 0.27 , 1.50 ± 0.40 และ 1.02 ± 0.77 กรัม ความยาวที่เพิ่มขึ้น 0.93 ± 0.33 , 0.86 ± 0.07 , 0.96 ± 0.06 และ 0.93 ± 0.19 เซนติเมตร การเจริญเติบโต ต่อวัน เท่ากับ 0.0263 , 0.0249 , 0.0254 และ 0.0173 กรัม และมีอัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 19.03 , 20.07 , 19.67 , และ 28.92 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารเม็ดสำเร็จรูป ปั่นก้อน

	ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)			
	4	8	12	16
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น (ซม.)	6.98 ± 0.24	6.89 ± 0.14	6.96 ± 0.08	6.93 ± 0.04
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	2.47 ± 0.22	2.71 ± 0.24	2.64 ± 0.16	2.72 ± 0.07
ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย (ซม.)	7.78 ± 0.69	8.00 ± 0.44	7.80 ± 0.19	7.50 ± 0.10
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	4.41 ± 1.33	4.57 ± 0.34	4.32 ± 0.47	3.84 ± 0.19
ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ซม.)	0.8 ± 0.70	0.94 ± 0.10	0.84 ± 0.11	0.60 ± 0.10
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	1.94 ± 1.16	1.86 ± 0.04	1.68 ± 0.31	1.12 ± 0.22
อาหารที่ใช้ทั้งหมด (กก.)	0.0295	0.0295	0.0295	0.0295
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/วัน)	0.0329	0.0315	0.0285	0.0190
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	15.21	15.86	17.56	26.34

ตารางที่ 4แสดงผลการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารผสมปั้นก้อน

	ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)			
	4	8	12	16
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น (ชม.)	6.82±0.38	6.88±0.16	6.70±0.19	6.73±0.17
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	3.13±1.13	3.63±1.08	2.84±0.59	3.16±0.65
ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย (ชม.)	7.75±0.05	7.76±0.15	7.67±0.20	8.30±0.44
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	4.68±0.44	5.09±0.89	4.35±0.27	4.18±0.23
ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ชม.)	0.93±0.325	0.86±0.07	0.96±0.056	0.93±0.19
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	1.55±1.26	1.47±0.27	1.50±0.40	1.02±0.77
อาหารที่ใช้ทั้งหมด (กก.)	0.295	0.295	0.295	0.295
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/วัน)	0.0263	0.0249	0.0254	0.0173
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	19.03	20.07	19.67	28.92

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในการทดลองศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารในตู้กระจกพบว่า อุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส, ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่า 6.98-8.38, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 4.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร, ความเป็นด่างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 24-50 มิลลิกรัม/ลิตร, ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 24-92 มิลลิกรัม/ลิตร, แอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วง 0-0.009 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.5 มิลลิกรัม/ลิตรซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5แสดงคุณสมบัติของน้ำระหว่างการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหารในตู้กระจก

คุณสมบัติของน้ำ	อัตราความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)			
	4	8	12	16
อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)	24-27	24-27	24-27	24-27
ความเป็นกรดเป็นด่าง	6.99-7.87	7.24-7.94	7.10-8.07	6.98-8.38
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4-6	4-6	4-6	4-6
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	20-50	24-50	24-50	20-50
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	24-60	32-92	28-64	32-68
แอมโมเนีย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0-0.009	0-0.009	0-0.009	0-0.009
ไนไตรท์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0	0-0.5	0	0

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การลดความบอบช้ำและปรับสภาพปลาธรรมชาติให้อยู่ในที่กักขัง โดยการพักเลี้ยงในน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน 4 ระดับ และผสมยาเหลือง (Acriflavin) ความเข้มข้น 0.5 ppm. พบว่าทุกชุดการทดลอง ไม่มีการตาย โดยชุดการทดลองที่ 1 และ 2 (0 และ 1 ppt.) ยังพบอาการบอบช้ำ ซึ่งเห็นว่าลำตัวมีรอยแดงชัดต่างจากชุดการทดลองที่ 3 และ 4 (3 และ 5 ppt.) ทั้งนี้พบว่าปลาหัวหนานอทั้งหมดที่ทำการทดลอง หายจากอาการบอบช้ำภายนอกเมื่อครบกำหนด 2 สัปดาห์ สอดคล้องกับการทดลองของสมหวัง และสนธิพันธ์ (2537) ที่ศึกษาระดับความเข้มข้นของเกลือแกงที่เหมาะสม ในการเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาม้าที่มีบาดแผลบอบช้ำจากการรวบรวมจากแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่า ระดับความเข้มข้นของน้ำ 5 และ 10 ppt. ไม่มีปลาตาย และแผลที่ได้รับ ความบอบช้ำจากการจับจะหายภายใน 2 สัปดาห์เช่นกัน ดังนั้น หากจะลดความบอบช้ำของปลาหัวหนานอที่รวบรวมมาจากธรรมชาติ สามารถที่จะนำมาพักเลี้ยงในที่กักขัง โดยผสมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 3-5 ppt. พร้อมทั้งผสมยาเหลือง ความเข้มข้น 0.5 ppm. ภายในเวลา 2 สัปดาห์ ปลาหัวหนานอจะหายจากอาการบอบช้ำและเป็นปกติได้

2. การศึกษาพฤติกรรมยอมรับอาหารของปลาหัวหนานอ โดยทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยว และเลี้ยงปลาแบบรวมฝูงพบว่าปลาหัวหนานอที่เลี้ยงเดี่ยว ขนาดเฉลี่ย 100 กรัมสามารถยอมรับอาหารได้ดี โดยสามารถรับอาหารได้โดยตรง ซึ่งไม่มีการแก่งแย่งอาหาร ในขณะที่การเลี้ยงแบบรวมฝูง พบว่าปลาหัวหนานอมีพฤติกรรมหวงถิ่น รักษาอาณาเขต ทำให้ตัวที่อ่อนแอ อาศัยอยู่ในที่หลบซ่อน เป็นส่วนใหญ่อาหารที่ให้ออกไป ซึ่งมีความคงตัวน้อย อาจจะละลาย มีการสูญเสียในน้ำ แต่ก็ยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าปลาหัวหนานอที่ทดลองไม่ได้รับอาหารเพียงพอ เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับปลาหัวหนานอที่เลี้ยงแบบเดี่ยวอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในระหว่างการทดลองเลี้ยงปลาแบบเดี่ยวและเลี้ยงปลาแบบรวมฝูง พบว่า คุณสมบัติของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส ซึ่งการทดลองอยู่ระหว่างฤดูหนาว โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในเขตร้อนควรอยู่ในช่วง 25-32 องศาเซลเซียส (ไมตรี, 2530) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) พบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่า 7.80-8.90 ซึ่งเป็นช่วง pH ปกติของแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่มีค่าระหว่าง 5-9 (ไมตรี, 2530) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 4.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ซึ่งไม่ควรมีความเข้มข้นที่ละลายน้ำต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร (ไมตรี, 2530) ความเป็นด่างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 26-46 มิลลิกรัม/ลิตร โดยค่าความเป็นด่างจะเป็นตัวควบคุมไม่ให้ pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (ไมตรี, 2530), ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 12-84 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจัดเป็นน้ำอ่อน (จารุวรรณ, 2550), แอมโมเนีย มีค่า อยู่ในช่วง 0-0.03 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.5 มิลลิกรัม/ลิตร

3. อวัยวะสืบพันธุ์ปลาหัวหนานอ ขนาด 100-300 กรัม มีพัฒนาการของอวัยวะเพศอยู่ ระยะที่ 1 (Virgin) เป็นระยะที่ต่อมเพศปลายังไม่มีการพัฒนาต่อมเพศมีขนาดเล็กมาก มีตำแหน่งอยู่ใกล้หรือแนบติดกระดูกสันหลัง แสดงให้เห็นว่าปลาหัวหนานอ ขนาด 100-300 กรัม ยังไม่พร้อมที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ ทั้งนี้ปลาที่นำมาทดลองไม่

ทราบอายุที่แน่ชัด เนื่องจากเป็นปลาที่รวบรวมมาจากธรรมชาติ ในขณะที่การศึกษาเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ในช่วงเดือน มิถุนายนถึงเดือนธันวาคม 2556

4. ความหนาแน่นที่เหมาะสมและการยอมรับอาหาร ของปลาหัวหนานจากธรรมชาติ ขนาด 2-3 กรัมจากการทดลองเลี้ยง ในตู้กระจกที่ความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ คือ 4, 8, 12 และ 16 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรพบว่าอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม ที่มีอัตรา การเจริญ เติบโต สูงสุดคือ ความหนาแน่น 4ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของสัตว์น้ำมีความสัมพันธ์ในลักษณะปฏิภาคผกผันกับระดับความหนาแน่น คือเมื่อเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยระดับความหนาแน่นมากขึ้น การเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายจะลดลง เมื่อเลี้ยงปลาด้วยระดับความหนาแน่นมากขึ้นมีผลทำให้เกิดการแข่งขันด้านต่างๆและสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำ (Hepher, 1967 ; Doyle and Talbot, 1986 ; Robinson and Doyle, 1990 ; Wang et al., 2000) การให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ทำให้ปลาหัวหนานยอมรับอาหารได้ดีกว่าและมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าอาหารผสมที่จัดทำขึ้นเอง และเมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาหัวหนานจากการทดลองครั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของปลาหัวหนานที่ได้รับอาหารผสมมีการเจริญเติบโตช้า เนื่องจากการอาหารผสมปั้นก้อนเป็นอาหารที่ผู้วิจัยผสมขึ้นเอง อาจจะมีปริมาณสัดส่วนของพลังงานและโปรตีนที่ไม่เหมาะสม อาจจะเป็นสาเหตุให้ปลาหัวหนานที่ได้รับอาหารผสมมีอัตราการเจริญเติบตน้อยกว่าปลาหัวหนานที่ได้รับอาหารสำเร็จรูป ซึ่งโปรตีนสามารถนำไปสร้างเนื้อเยื่อได้ก็ต่อเมื่อมีระดับพลังงานและโปรตีนที่เหมาะสมหากอาหารปลาที่มีพลังงานน้อยเกินไปร่างกายจำเป็นต้องเผาผลาญโปรตีนเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และอาจ ไม่เหลือโปรตีนเพื่อการเจริญเติบโต (Pitcher and Hart, 1982)เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในระหว่างการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสม และการยอมรับอาหารในตู้กระจกพบว่า คุณสมบัติของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา โดย อุณหภูมิ น้ำอยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส ซึ่งการทดลองอยู่ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในเขตร้อนควรอยู่ในช่วง 25-32 องศาเซลเซียส (ไมตรี, 2530) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) พบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่า 6.98-8.38ซึ่งเป็นช่วง pH ปกติของแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่มีค่าระหว่าง 5-9 (ไมตรี, 2530) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 4.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ซึ่งไม่ควรมีค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร (ไมตรี, 2530)ความเป็นด่างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 24-50 มิลลิกรัม/ลิตร โดยค่าความเป็นด่างจะเป็นตัวควบคุมไม่ให้ pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (ไมตรี, 2530)ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 24-92 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจัดเป็นน้ำอ่อน(จารุวรรณ, 2550) แอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วง 0-0.009มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.5มิลลิกรัม/ลิตร

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษา พบว่า ปลาหัวหน้านอ เป็นปลาที่มีลักษณะหางสั้นถ้าหากเลี้ยงรวมฝูงควรมีพื้นที่กว้าง หรือมีที่หลบซ่อน เพื่อหลีกเลี่ยงการไล่และว่ายน้ำชนกัน อันจะเป็นสาเหตุให้เกิดความบอบช้ำ เกิดการบาดเจ็บและอ่อนแอ จึงควรเลี้ยงปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

2. ควรมีการศึกษาวิจัยด้านต่างๆ เกี่ยวกับปลาหัวหน้านอเพิ่มเติม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยง และขนาดหรืออายุ ของปลาหัวหน้านอ ที่มีความสมบูรณ์เพศ พร้อมจะนำมาทำการเพาะพันธุ์ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครพนม ควรจะทำการรวบรวมพันธุ์ปลาหัวหน้านอไว้ให้เพียงพอต่อการศึกษาวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จารุวรรณ สมศิริ. 2550. วิถีวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำเพื่อการศึกษาด้านการประมง. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 56 หน้า.
- ชวลิต วิทยานนท์. 2547. คู่มือปลาน้ำจืด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงเทพฯ. 227 หน้า
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์. 2530. เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด. สถาบันประมงน้ำจืด, กรมประมง. 38 หน้า.
- สันทนา ดวงสวัสดิ์, ชัยชนะ ชมเชย, บุญเลิศ เกิดโกมุต และโสภณ นิยะโ๒531. ชีวิตวิทยาการสืบพันธุ์ปลาเศรษฐกิจบางชนิดในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง. เอกสารวิชาการฉบับที่5. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 44 หน้า.
- สมโภชน์ อัคระทวิวัฒน์. 2547. สารานุกรมเรื่องปลาน้ำจืด. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/17_กุมภาพันธ์ 2557.
- สมหวัง พิมพ์บุตร และสนธิพันธ์ ผาสุขดี. 2537. การเพาะพันธุ์ปลามาโดยวิธีธรรมชาติและการพัฒนาการของกักเพาะ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 48/2537. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 43 หน้า.
- Doyle, R.W. and A. J. Talbot. 1986. Artificial selection for growth and correlated selection on competitive behavior in fish. *Abb.* 43: 1059-1064.
- Hepher, B. 1967. Some Biological Aspects of Warm-Water Fish Pond Management. In: Gerking, D. (ed.) *The Biological Basis of Freshwater Fish*. Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edinburgh, UK. pp. 412-428.
- Kesteven, G. L. 1960. Manual of Field Method in fisheries Biology. *FAO Manual Fish Sci.* 1. P. 44-45.
- Pitcher, J.T. and P.J.B. Hart. 1982. *Fisheries Ecology*, The AVI Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut 414 pp.
- Singhanouvong, D., C. Soulignavong, K. Vonghachak, B. Saadsy and T.J. Warren**, 1996. The main dry-season fish migrations of the Mekong mainstream at Hat Village, Muang Khong District, Hee Village, Muang Mouan District and Hatsalao Village, Paxse. *Indigenous Fishery Development Project, Fisheries Ecology Technical Report no. 3. Lao People's Democratic Republic.* 130 p. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://fishbase.org/summary/Bangana-behri.html> 17 กุมภาพันธ์ 2557.

Robinson, B. W. and R. W. Doyle. 1990. Phenotype correlation among behavior and growth variable in tilapia.

Implication for domestication selection. *Aquaculture* 85: 177-186.

Wang, N., R. S. Hayward and D. B. Noltie. 2000. Effects of social interaction on growth of juvenile hybrid sunfish held at two densities. *North Amer. J. Aqua.* 62: 161-167.