

การศึกษาความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำ สำหรับการอนุบาลลูกกบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*)

The Carrying Capacity Study of Water Quality for the Nursing of Tadpoles (*Hoplobatrachus rugulosus*)

ยุวดี อัยดำ^{1*} และ ณัฐกร อินทรวิชะ¹

Yuwadee Uydarn^{1*} and Nuttakorn Intaravicha¹

ได้รับบทความ: 14 ก.ค. 2565

ได้รับบทความแก้ไข: 23 ส.ค. 2565

ยอมรับตีพิมพ์: 26 ส.ค. 2565

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ 1) ศึกษาข้อมูลพหุคูณเกี่ยวกับการอนุบาลลูกกบนา 2) ทดลองอนุบาลลูกกบนาอายุ 20 วัน จำนวน 10 ตัว เป็นเวลา 30 วัน โดยไม่เปลี่ยนถ่ายน้ำ และ 3) เปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษา ผลการศึกษาคุณภาพน้ำพบว่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 7.20 - 7.80 อุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 25.18 - 28.30 องศาเซลเซียส ความเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 8.30 - 632.92 มิลลิกรัมต่อลิตร ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 4.90 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05 - 934.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 26.08 - 434.67 เอ็นทียู น้ำหนักสุดท้ายของลูกกบนาเฉลี่ย 16.36 กรัม ความยาวสุดท้ายของลูกกบนาเฉลี่ย 5.18 เซนติเมตร และลูกกบนามีอัตราการรอดร้อยละ 90

คำสำคัญ: ความสามารถในการรองรับได้ คุณภาพน้ำ อนุบาลลูกกบนา

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

¹ Department of Environmental Technology for Agriculture, Faculty of Science and Technology, Pathumwan Institute of Technology, Bangkok 10330.

*ผู้ติดต่อประสานงาน (Corresponding author) e-mail: yuwadee@svia.ac.th

ABSTRACT

The objective of this study was to study of carrying capacity of water quality for nursing of tadpoles (*Hoplobatrachus rugulosus*). The methodology of this study was divided into 3 steps; 1) studying secondary data involving nursing of tadpoles 2) nursing 10 tadpoles, 20-day-old, for 30 days using non drainage water and 3) comparing water qualities of this research with the secondary data. The results showed that pH of the water was from 7.20 to 7.80, water temperature was from 25.18 to 28.30, alkalinity was from 8.30 to 632.92 mg/l, dissolved oxygen was from 0.00 to 4.90 mg/l, dissolved ammonia was from 0.05 to 934.00 mg/l, turbidity was from 26.08 to 434.67 NTU, the average tadpoles' length was 5.18 centimeters, the average tadpoles' weight was 16.38 grams and the tadpoles' survival rate was 90%.

Keywords: Carrying Capacity; Water Qualities; Nursing of Tadpoles

บทนำ

กบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*, Wiegmann, 1835) เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำพบได้ทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย [1] เนื้อกบเป็นอาหารโปรตีนสูงและไขมันต่ำ น่องกบนามีโปรตีนสูง 83 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 5.8 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง มีกรดอะมิโนที่สำคัญ 2 ชนิดคือ ไลซีน และเมทไธโอนีน รวมทั้งมีวิตามินแร่ธาตุ คือเหล็ก 2.1 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และไนอาซิน 2.0 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ [2] กบนาแบ่งช่วงการเพาะเลี้ยงออกเป็น 3 ช่วง คือ การเพาะพันธุ์ การอนุบาล และการเลี้ยง ทั้งนี้ในช่วงอนุบาลถือว่าเป็นช่วงที่มีความสำคัญ เนื่องจากการอนุบาลลูกกบให้มีอัตราการรอดสูงย่อมทำให้ลูกกบมีการเจริญเติบโตและมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของตลาด แต่ปัจจุบันพบว่าในการอนุบาลลูกกบนั้นมีความเสี่ยงและมีปริมาณที่เกิดจากอาหารที่ใช้ในการอนุบาลลูกกบนา [3] ยาฆ่าแมลงและสารเคมีที่ปนเปื้อนมากับอากาศและแหล่งน้ำรวมถึงสภาพอากาศและความยาวของช่วงฤดูการที่ส่งผลต่ออัตราการรอดในการอนุบาลลูกกบนา เนื่องจากสภาพแวดล้อมของการอนุบาลลูกกบนามีผลต่ออัตราการรอดของลูกกบนา ดังนั้นเราจึงต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมเพื่อต้องการให้ลูกกบนาที่มีอัตราการรอดสูงสุด จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้นพบว่าในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอัตราการรอดในการอนุบาลลูกกบนาหลายงานวิจัย อาทิเช่น การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการให้อาหารลูกกบนา โดยพบว่า การให้อาหาร 5-6 ครั้งต่อวันกบจะมีอัตราการรอดมากกว่าการให้อาหาร 2-4 ครั้งต่อวัน [4] การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแปลงเพศของกบนาพบว่า ลูกกบนาที่ถูกแปลงเพศให้เป็นเพศเมียด้วยฮอร์โมน 17 β -estradiol มีอัตราการรอดสูงกว่าลูกกบนาที่ถูกแปลงเพศให้เป็นเพศผู้ [5] และการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอัตราความหนาแน่นในการอนุบาลลูกกบนาพบว่า การอนุบาลลูกกบนาที่ความหนาแน่น 25 ตัว/ตารางเมตร ลูกกบนาจะมีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย และอัตราการรอดมากกว่าการอนุบาลลูกกบนาที่ความหนาแน่น 50, 75, 100 และ 125 ตัว/ตร.ม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากการศึกษาดังกล่าวแล้วหลักการ ความสามารถในการรองรับได้ของสิ่งแวดล้อม (Carrying capacity of environment) ก็เป็นหลักการหนึ่งที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาอัตราการรอดในการอนุบาลลูกกบนาได้เช่นกัน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดนั้นมีความสามารถในการรองรับที่แตกต่างกัน สิ่งแวดล้อมบางชนิดมีความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านบวกและลบได้มาก ในขณะที่บางสิ่งแวดล้อมมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านบวกและลบน้อย หากได้ทราบขนาดของความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อมได้แล้วจะสามารถนำไปสู่การ

วางแผนและออกแบบการจัดการสิ่งแวดล้อมชนิดต่าง ๆ ได้ เห็นได้จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชีตความสามารถในการรองรับและมาตรการการจัดการท่องเที่ยวแนวปะการังน้ำตื้นเกาะไข่นอก จังหวัดพังงา [6] ซึ่งเป็นการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของการดำน้ำแบบผิวน้ำและเสนอแนวทางการใช้มาตรการการจัดการท่องเที่ยวได้โดยการกำหนดช่วงเวลา เส้นทางขึ้นลงสำหรับการดำน้ำ และการแบ่งเขตพื้นที่สำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยว การประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ของนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ [7] ซึ่งทำให้สามารถกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการรองรับนักท่องเที่ยวต่อพื้นที่ในการจัดกิจกรรมนันทนาการของอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ เพื่อเสนอแนวทางในการจัดการผลกระทบที่เหมาะสมต่อการรองรับนักท่องเที่ยวให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่ และการประเมิน Carrying Capacity ของพื้นที่แหล่งเลี้ยงกุ้งคลองปาระอาเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี [8] ซึ่งเป็นการประเมินขีดความสามารถในการรองรับการใช้งานของพื้นที่เลี้ยงกุ้งในแหล่งน้ำธรรมชาติ ผลการศึกษาสามารถทำให้ขยายพื้นที่การเลี้ยงกุ้งเพิ่มเติมได้อีก 1,333.9 ไร่ โดยที่คุณภาพน้ำของแหล่งเลี้ยงกุ้งอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงนำหลักการความสามารถในการรองรับได้มาพัฒนาเป็นวิธีการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา ดำเนินการศึกษาต่อเนื่อง เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยการอนุบาลลูกกบนาในขวดพลาสติกขวดละ 1 ตัว จำนวน 10 ขวด เก็บรวบรวมข้อมูลน้ำหนักความยาว และอัตราการรอดของลูกกบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 30 วิเคราะห์คุณภาพน้ำ อันได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเป็นด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย ความขุ่นของน้ำ จำนวน 2 ครั้งคือ วันเริ่มการทดลองและวันสิ้นสุดการทดลอง ผลการศึกษาวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ ทำให้สามารถทราบถึงความสามารถในการรองรับได้ของลูกกบนาที่มีต่อคุณภาพน้ำด้านต่าง ๆ อันนำไปสู่การออกแบบหรือการวางแผนการอนุบาลลูกกบนาเพื่อเพิ่มอัตราการรอดในการอนุบาลลูกกบนาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาสามารถแบ่งวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการอนุบาลลูกกบนา
2. ออกแบบการทดลองดังนี้
 - 2.1 กำหนดตัวแปรดังนี้
 - 2.1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่จำนวนวัน
 - 2.1.2 ตัวแปรควบคุม ได้แก่อายุลูกกบนา ปริมาณน้ำ ลักษณะภาชนะอนุบาลลูกกบนา วิธีการให้อาหาร
 - 2.1.3 ตัวแปรตาม ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเป็นด่างของน้ำ ค่าแอมโมเนีย ความขุ่น อัตราการเจริญเติบโตของลูกกบนา และอัตราการรอดของลูกกบนา
 - 2.2 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ทดลอง ดังนี้
 - 2.2.1 วัสดุและสารเคมี ได้แก่ ลูกกบนา อายุ 20 วัน ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 2-3 กรัม อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ ขวดน้ำพลาสติก ขนาด 1.5 ลิตร บีกเกอร์ ขนาด 1 ลิตร ไม้บรรทัดสำหรับวัดความยาว สมุดบันทึก ปากกา กระดาษ

2.2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ได้แก่เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) และพีเอชมิเตอร์ (pH meter)

3. ดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 การเตรียมน้ำที่ใช้ในการทดลอง คือ น้ำที่ใช้ในการทดลองเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ จากอ่างเก็บน้ำของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช นำน้ำมาพักในบ่อซีเมนต์ ขนาด $2 \times 3 \times 1$ เมตร ปริมาตรน้ำ 5 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลา 1 วัน ก่อนการนำน้ำมาอนุบาลลูกกบนา

3.2 เตรียมภาชนะอนุบาลลูกกบ ขวดน้ำพลาสติกเจาะรูเป็นช่องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร โดยวัดจากด้านก้นขวดประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อใส่กรวยให้อาหาร และเป็นช่องระบายอากาศ จัดวางเรียงขวดพลาสติกแนวนอนบนชั้นวางขาเหล็กที่มีความยาว 200 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร และสูง 75 เซนติเมตร โดยยกก้นขวดสูงประมาณ 15 เซนติเมตร ทำมุมเอียง 30 องศา เรียงกันเป็นแถว จำนวน 1 แถว วางเรียงขวดจำนวน 10 ขวด ระยะห่างของแต่ละขวด 5 เซนติเมตร ใส่น้ำลงในภาชนะจนได้ปริมาตรน้ำ 1 ลิตร วางทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนการทดลอง ดำเนินการทดลองที่ โรงเพาะฟักสัตว์น้ำจืด แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช อำเภอช้างกลาง จังหวัด นครศรีธรรมราช

3.3 อาหารที่ใช้ในการทดลอง คือ ใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีโปรตีนในสูตรอาหาร 35 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง เวลา 07.00 12.00 และ 17.00 น. โดยให้กบกินทีละน้อยจนอิ่ม (Satiation) ตามความต้องการของกบ

3.4 เตรียมลูกกบก่อนการทดลอง ลูกกบนา อายุ 20 วัน จำนวน 10 ตัว ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 2-3 กรัม ความยาว 2-3 เซนติเมตร เพาะขยายพันธุ์ที่โรงเพาะฟักของแผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช นำมาใส่ลงในขวดพลาสติก ที่มีน้ำ 1 ลิตร โดยใส่ขวดละ 1 ตัว

3.5 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ความเป็นด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย ความขุ่นของน้ำ วัดขนาดและชั่งน้ำหนักลูกกบ วันที่ 1 และวันที่ 30 และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย

4. เปรียบเทียบความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา ได้โดยเปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษากับกับค่าคุณภาพน้ำที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุบาลลูกกบนา

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ คุณภาพน้ำ อัตราการเจริญเติบโตของลูกกบนา อัตราการรอดของลูกกบนา และความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา รายละเอียดมีดังนี้

1. คุณภาพน้ำประกอบไปด้วย แอมโมเนีย ออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นด่าง ความขุ่น อุณหภูมิ และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ตารางที่ 1) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 แอมโมเนียพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 934.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.2 ออกซิเจนละลายน้ำพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 30 มีค่าเป็น 0.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.3 ความเป็นด่างพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 632.92 มิลลิกรัมต่อลิตร

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 2 • กรกฎาคม-ธันวาคม 2565

1.4 ความชุ่มชื้นพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.08 เอ็นทียู และในวันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 434.67 เอ็นทียู

1.5 อุณหภูมิพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.30 องศาเซลเซียส และในวันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.18 องศาเซลเซียส

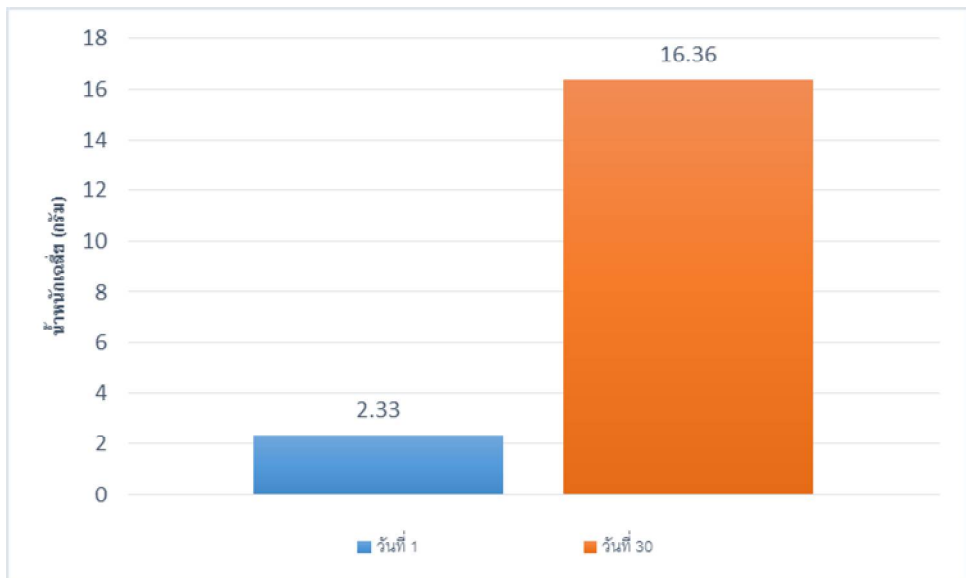
1.6 ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.20 และในวันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.80

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำ

รายการ	วันที่ 1	วันที่ 30
แอมโมเนีย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	934.00
ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4.90	0.00
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	8.30	632.92
ความชื้น (เอ็นทียู)	26.08	434.67
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	28.30	25.18
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.20	7.80

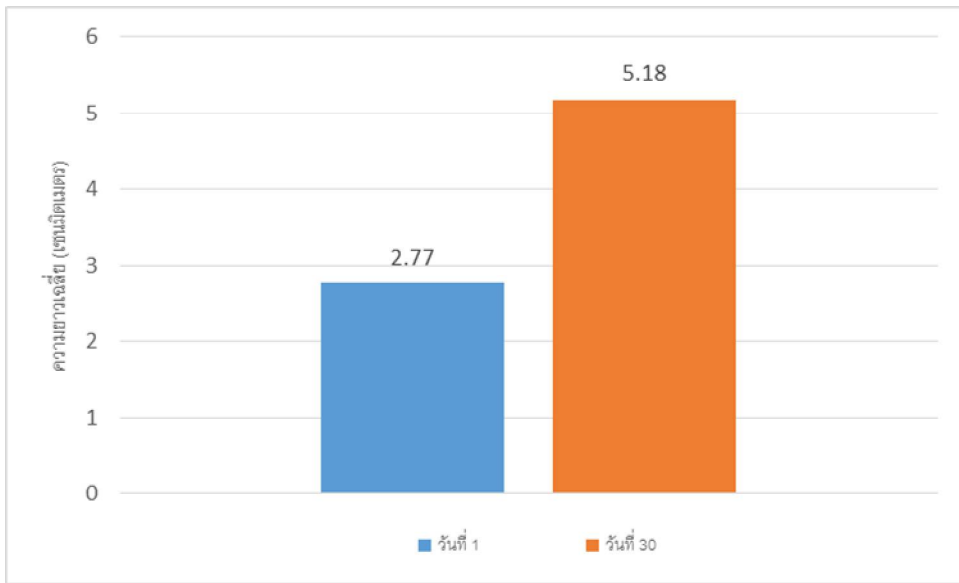
2. อัตราการเจริญเติบโตของลูกกบนา ประกอบไปด้วย น้ำหนักและความยาวของลูกกบนา รายละเอียดมีดังนี้

2.1 น้ำหนักของลูกกบนา พบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33 กรัม วันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.36 กรัม (ภาพที่ 1)



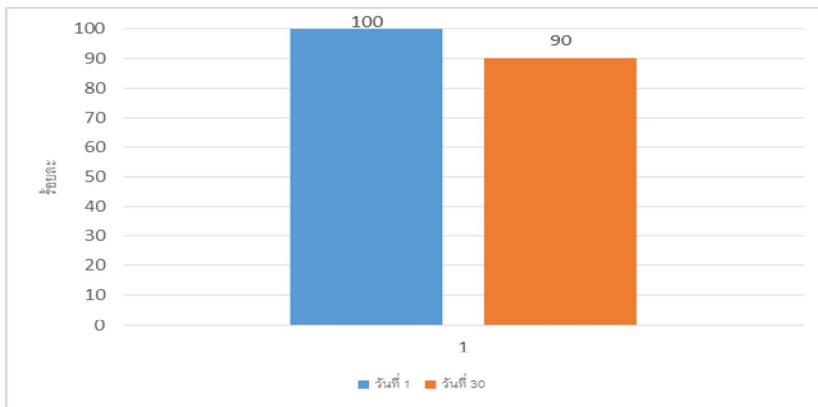
ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกกบนา

2.2 ความยาวของลูกกบนา พบว่าในวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.77 เซนติเมตร วันที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ความยาวเฉลี่ยของลูกกบนา

3. อัตราการรอด ของลูกกบนา พบว่าในวันที่ 30 กบมีชีวิตรอดจำนวน 9 ตัว คิดเป็นอัตราการรอดร้อยละ 90 ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อัตราการรอดของลูกกบนา

4. ความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบนา โดยเปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษากับกับค่าคุณภาพน้ำในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุบาลลูกกบนาอันได้แก่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกบนา [9] อัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกบนา [10] ความถี่ในการให้อาหารที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกบนา [11] และโรคของกบนาที่พบในประเทศไทย [12] รายละเอียดมีดังนี้

4.1 แอมโมเนีย พบว่า ลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 0.05 – 934.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าแอมโมเนียที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่ระหว่าง 0.00-0.42 มิลลิกรัมต่อลิตร [10-11]

4.2 ออกซิเจนละลายน้ำ พบว่า ลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 0.00 - 4.90 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่ระหว่าง 1.20 – 5.60 มิลลิกรัมต่อลิตร [9, 12]

4.3 ความเป็นด่าง พบว่าลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 8.30 - 632.92 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าความเป็นกรดด่างที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่ระหว่าง 75.00 – 425.00 มิลลิกรัมต่อลิตร [10-11]

4.4 ความขุ่น พบว่าลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 26.08 - 434.67 เอ็นทียู ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าความขุ่นที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่ระหว่าง 40.94-196.00 เอ็นทียู [9, 12]

4.5 อุณหภูมิ พบว่าลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 25.18 - 28.30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกับที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่ระหว่าง 13.60 – 30.20 องศาเซลเซียส [9]

4.6 ความเป็นกรดเป็นด่าง พบว่าลูกกบนามีความสามารถในการรองรับได้ อยู่ระหว่าง 7.20 - 7.80 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกับที่รายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่อยู่ระหว่าง 7.00-8.80 [9, 12] (ตารางที่ 2)

บทความวิจัย (Research Article)

วารสารวิชาการสถาบันการศึกษาเกษตร

ปีที่ 6 • ฉบับที่ 2 • กรกฎาคม-ธันวาคม 2565

1 ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำและอัตราการเจริญเติบโตของกบนา

รายการ	ผลการศึกษา	งานวิจัย			
		อนุวัตติ อุปนันไชย และคณะ [9]	อนุวัตติ อุปนันไชย และพัชรสิทธิ์สม [10]	อนุวัตติ อุปนันไชย และคณะ [11]	สุรเสน ศรีริگانนท์ [12]
แอมโมเนีย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05 – 934.00	0.10 - 0.24	0.00-0.37	0.29-0.42	0.06 - 0.20
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	8.30 - 632.92	220.00-325.00	75.00-160.00	100.00-120.00	187.00 – 425.00
ความขุ่น (มิลลิกรัมต่อลิตร)	26.08 - 434.67	150.00-196.00	75.00-120.00	80.00 – 100.00	40.94 - 117.48
ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.00 - 4.90	4.78-5.68	2.50-4.00	4.00 – 5.50	1.20 - 4.30
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	25.18 - 28.30	13.60-30.20	25.20-29.20	26.00 – 28.40	24.00 - 28.50
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.20 - 7.80	7.50 - 8.80	7.10-7.50	7.59 - 8.01	7.00 - 8.25
น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	16.36		29.79±1.58 -41.80±+5.46		
ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	5.18		6.13±0.12-7.13±0.32		
อัตราการรอด (ร้อยละ)	90		87.47+1.14-95.00+1.73		

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำของลูกกบนา มีขีดความสามารถในการรองรับสูงกล่าวคือแม่น้ำที่ใช้ในการอนุบาลลูกกบนาจะมีคุณภาพน้ำต่ำลงนั่นเอง ปริมาณแอมโมเนียในน้ำที่กบนารองรับได้มีค่ามากกว่า ปริมาณแอมโมเนียที่พบในงานทดลองทั่วไปคือสูงเป็น 2,223.80 เท่า (934.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่ลูกกบนารองรับได้มีค่าต่ำกว่าในงานทดลองทั่วไปคือต่ำเป็น 5.60 เท่า (5.60 มิลลิกรัมต่อลิตร) ความแตกต่างที่ลูกกบนารองรับได้มีค่ามากกว่าค่าความเป็นด่างที่พบในงานทดลองทั่วไปคือสูงเป็น 1.48 เท่า (632.92 มิลลิกรัมต่อลิตร) ความขุ่นที่ลูกกบนารองรับได้มีค่ามากกว่าค่าความขุ่นที่พบในงานทดลองทั่วไปคือสูงเป็น 2.21 เท่า (434.67 เอ็นทียู) ลูกกบนา ยังคงมีอัตราการรอดที่สูงคือคิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับอัตราการรอดที่ได้จากการศึกษาของ [10] ที่พบว่าอัตราการรอด $87.47+1.14-95.00+1.73$ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้หากการออกแบบวิธีการอนุบาลลูกกบนาโดยปรับเปลี่ยนการถ่ายน้ำจากรูปแบบเดิมที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 2 วัน [1] เป็นการลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนถ่ายน้ำให้ลดลง โดยอ้างอิงจากค่าความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับลูกกบนาแล้วจะสามารถลดปริมาณน้ำที่ใช้ในการอนุบาลลูกกบนาลง รวมถึงยังลดขั้นตอนในการอนุบาลลูกกบนาลงด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามผลการรองรับได้ของคุณภาพน้ำสำหรับลูกกบนาในการศึกษาครั้งนี้เป็นความสามารถในการรองรับได้ของคุณภาพน้ำที่เกิดจากกิจกรรมในการกินอาหารและขับถ่ายของลูกกบนาต่อ 1 ตัว ในระยะเวลา 30 วัน จึงเป็นผลให้ลูกกบนามีอัตราการรอดสูง ดังนั้นในการนำผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้สำหรับการออกแบบเทคโนโลยีในการเปลี่ยนถ่ายน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกบแล้วนั้นจำเป็นต้องพิจารณาความหนาแน่นการอนุบาลลูกกบนาด้วยเนื่องจากหากมีการอนุบาลลูกกบนาในพื้นที่เดียวกันของเสียจากการอนุบาลลูกกบนาจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วยและมีผลต่อคุณภาพน้ำที่ลดลงและอาจมีผลต่ออัตราการรอดของลูกกบนาด้วยเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรรณิการ์ กาญจนชาติ และวุฒิชัย เจนการ. (2540). ศึกษาการผสมพันธุ์กบ อาหารกบระยะต่างๆ และเทคนิคการให้อาหาร. *วารสารการประมง*, 50(1), 11-19.
- [2] Dani, N. P., et al. (1996). Proximate composition and nutritive value of leg meat of two edible species of frogs, *Rana hexadactyla* and *R. tigerina*. *Journal of Food Science and Technology*, 3(2), 109-110.
- [3] ทาริกา โกฎสันเทียะ. (2553). ผลของการใช้สมุนไพรชนิดต่างๆร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพในการยับยั้งการเกิดโรคในลูกออดกบ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 2(3), 158-165.
- [4] อนุวัติ อุปนันชัย และคณะ. (2551). การใช้ยีสต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของอาหารกบนา. ใน *การประชุมวิชาการประมงประจำปี 2551* (น. 157-172). กรุงเทพฯ: กรมประมง.
- [5] สุขชาติ จุลอดุง และคณะ. (2552). ผลของฮอร์โมน 17β -estradiol ต่อการแปลงเพศกบนาให้เป็นเพศเมีย. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: กรมประมง.
- [6] จตุรงค์ คงแก้ว และคณะ. (2556). ขีดความสามารถในการรองรับและมาตรการการจัดการท่องเที่ยวแนวปะการังน้ำตื้นเกาะไข่นอก จังหวัดพังงา. *วารสารสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ*, 11(1), 70-87.
- [7] หิรัญ หิรัญรัตน์พงศ์ และคณะ. (2560). การประเมินขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ (ส่วนรอยพระพุทธรูปทพหลวง). *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 22(3), 557-568.

-
- [8] ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร. (2539). การประเมิน *Carrying Capacity* ของพื้นที่แหล่งเลี้ยงกุ้งคลองปาวนาละ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: กรมประมง.
- [9] อนุวัติ อุปนันไชย และคณะ. (2560). อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกอีตดเพื่อผลิตกบนาเทศเมียว. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*, 34(3), 31-40.
- [10] อนุวัติ อุปนันไชย และพัชรี สิงห์สม. (2547). การอนุบาลลูกอีตดกบนาด้วยอัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: กรมประมง.
- [11] อนุวัติ อุปนันไชย และคณะ. (2549). ความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของกบนาระยะวัยอ่อน. (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: กรมประมง.