สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย
Hx 128377

ผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว

ว่าที่ร้อยตรีวุธเมธี วรเสริม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2562

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : ผลของอุณภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว

ผู้วิจัย : ว่าที่ร้อยตรีวุธเมธี วรเสริม

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

(รองศาสตราจารย์ ดร.รภัสสา จันทาศรี)
คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.กัญชลิกา รัตนเชิดฉาย) ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.วุฒิ รัตนวิชัย) กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหล็กไหล จันทะบุตร) กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ พิมราช) กรรมการ

ชื่อเรื่อง : ผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว
ผู้วิจัย : ว่าที่ร้อยตรีวุธเมธี วรเสริม
ปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์เหล็กไหล จันทะบุตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สำราญ พิมราช
ปีการศึกษา : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการรอดตายของพ่อแม่พันธุ์กับนาลูกผสม (2) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์กับนาลูกผสม (3) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการปฏิสนธิของไข่กบนาลูกผสม และ (4) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเพาะฟักไข่กบนาลูกผสม โดยการเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ในบ่อซีเมนต์ บริเวณพื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง ได้แก่ (1) ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (2) ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส (3) ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส (4) ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส และ (5) ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส บันทึกข้อมูล อัตราการรอดตาย การเจริญเติบโตในด้านน้ำหนัก อัตราการแลกเนื้อ จำนวนไข่กบทั้งหมด อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการเพาะฟักของไข่กบนาลูกผสม

จากการศึกษาพบว่า การเลี้ยงกบนาลูกผสมที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และในสภาพที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ไม่มีผลทำให้อัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกัน

การเลี้ยงกบนาลูกผสมที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกัน ขณะที่อัตราการแลกเนื้อของกบแม่พันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าอัตราการแลกเนื้อสูงกว่ากบแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยควบคุมอุณหภูมิที่ 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ส่วนอัตราการแลกเนื้อของกบพ่อพันธุ์เพศผู้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวจะไม่มีการออกไข่ ในขณะที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีการออกไข่ทั้งหมด การเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้จำนวนไข่ทั้งหมดสูงเมื่อเทียบกับการเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30 และ 32 องศาเซลเซียส

จำนวนไข่กบของแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มได้รับการปฏิสนธิมากที่สุด เท่ากับ 1,221 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 65.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส จำนวน 1,135 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 45.9 เปอร์เซ็นต์ ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส จำนวน 781 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 95.9 เปอร์เซ็นต์ และ ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส จำนวน 566 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 61.5 เปอร์เซ็นต์

การเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30-36 องศาเซลเซียส ทำให้มีอัตราการฟักอยู่ในช่วงระหว่า 45.9-95.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มให้อัตราการฟักสูงที่สุด เท่ากับ 95.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส และการควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการฟัก 65.1 และ 61.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้อัตราการฟักต่ำ เท่ากับ 45.9 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมในช่วงฤดูหนาวเพื่อการเพาะพันธุ์ขยายกบนาลูกผสมสามารถทำได้ และการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมควรอยู่ในช่วงระหว่าง 30-36 องศาเซลเซียส

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำสำคัญ : กบนาลูกผสม อัตราการรอด อัตราการแลกเนื้อ อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : Effect of temperature on reproductive performance of crossbred frogs in the winter season

Author : Acting Sub Lt. Wutmetee Woraserm

Degree : M.Sc. (Agricultural Technology Program)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Asst. Prof. Dr. Leklai Chantabut Major Advisor
Asst. Prof. Dr. Sumran Pimratch Co-advisor

Year : 2019

ABSTRACT

The objectives of this study were : 1) to investigate the effect of temperature on survival rate of crossbred frog parents, 2) to determine the effect of temperature on growth of crossbred frog patents, 3) to study the effect of temperature on fertilization of crossbred frog eggs and 4) to evaluate the effect of temperature on reproductive performance of crossbred frogs. Crossbred frog parents were raised in cement ponds at the Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Mahasarakham University, Muang district, Mahasarakham province in the winter season during November 2017 to February 2018. The experiment was laid out in a completely randomized design with three replications. The treatments consisted of untreated control, 30, 32, 34 and 36 °C. Data were recorded for survival rate, body weight, feed conversion ratio, number of total eggs, fertilization rate and reproductive rate.

The results of raising crossbred frogs in cement ponds in the winter indicated that temperatures (of untreated control, 30, 32, 34 and 36 °C) were not significantly different for survival rate of parents.

Raising crossbred frogs in cement ponds in the winter revealed that temperatures (of untreated control, 30, 32, 34 and 36 °C) were not significantly different for body weight of crossbred frog parents. Temperatures were significantly different for feed conversion rate of female parent as the female parent raised at untreated control had the highest feed conversion rate, whereas the male parent raised at untreated control was not significantly different from those raised at other temperatures.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

The female parent raised at untreated control in the winter season did not lay eggs, whereas female parents raised at 30, 32, 34 and 36 °C could lay eggs. The female parents raised at 34 and 36 °C had a tendency to lay more total eggs than those raised at untreated control, 30 and 32 °C.

The female parent raised at 34 °C tended to have the highest fertilized eggs of 1,221 eggs with fertilization rate of 65.1% followed by the female parent raised at 36 °C with 1,135 fertilized eggs and fertilization rate of 45.9%, the female parent raised at 32 °C with 781 fertilized eggs and fertilization rate of 95.9% and female parent raised at 30 °C with 566 fertilized eggs and fertilization rate of 61.5%.

The parents raised at 30, 32, 34 and 36 °C had the hatching rates ranging from 45.9 to 95.9%. The parent raised at 32 C tended to have the highest hatching rate of 95.9% followed by the parents raised at 34 and 30 °C with hatching rates of 65.1 and 61.5%, respectively, whereas the parent raised at 36 °C had the lowest hatching rate of 45.9%.

The results indicated that reproduction of crossbred frogs in the winter is possible and the temperature range of 30 to 36 °C is suitable for crossbred frog reproduction.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Keywords : Crossbred Frogs, Feed Conversion Rate, Fertilization Rate, Hatching Rate

_____ Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้จัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตร อันที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาด้านการเกษตร ขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์เหล็กไหล จันทะบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้ช่วยศาสตราจารย์สำราญ พิมราช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้กรุณาชี้แนะแนวทางการจัดทำวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงแก้ไขตลอดจนให้ความเอาใจใส่ต่อผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจและห่วงใยด้วยดีมาตลอดระหว่างการศึกษา สิ่งที่ได้รับข้างต้นเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่น มานะพากเพียรเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เกิดความสมบูรณ์ครบถ้วนทั้งเนื้อหาและคุณค่า

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์กัญชลิกา รัตนเชิดฉาย ประธานกรรมการ และอาจารย์วุฒิ รัตนวิชัย กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ชี้แนะความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้กรุณาชี้แนะแนวทางปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา และระเบียบวิธีวิจัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแนวทางและกระบวนการวิจัยด้วยมิตรไมตรีตลอดการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้

ท้ายที่สุดนี้ ขอบคุณกำลังใจจากครอบครัวทุกท่านที่เป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยเกิดพลังใจเมื่อเกิดความเหนื่อยล้าและท้อแท้ จนสามารถเผชิญอุปสรรคและสามารถแก้ไขปัญหาจนกระทั่งบรรลุความสำเร็จการศึกษาในที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ว่าที่ร้อยตรีวุธเมธี วรเสริม

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ค
ABSTRACT ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญ ..... ซ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ 3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 5
2.1 กบนาลูกผสม 5
2.2 ระยะการเจริญเติบโตของกบนาลูกผสม 6
2.3 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบนา 7
2.4 สภาวะแวดล้อมกับการผสมพันธุ์กบ 10
2.5 การผสมพันธุ์กบนานอกฤดู 11
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย 17
3.1 วัสดุ และอุปกรณ์ในการทดลอง 17
3.2 วิธีการวิจัย 18
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 21
บทที่ 4 ผลการวิจัย 22
4.1 น้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์ 22
4.2 อัตราการอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์ 23
4.3 อัตราการแลกเนื้อของกบพ่อแม่พันธุ์ 24
4.4 จำนวนไข่กบทั้งหมด 24
4.5 จำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ 24
4.6 จำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิและอัตราการปฏิสนธิ 25

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

4.7 อัตราการฟัก 26
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 27
5.1 สรุปผลการวิจัย 27
5.2 อภิปรายผล 28
5.3 ข้อเสนอแนะ 29
บรรณานุกรม 30
ภาคผนวก..... 33
ภาคผนวก ภาพในการทำการทดลอง..... 34
ประวัติผู้วิจัย 38

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 น้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์ก่อนทำการทดลองและหลังการทดลอง ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 22

4.2 ผลของอุณหภูมิต่ออัตราการรอดตายและอัตราการแลกเนื้อของกบพ่อแม่พันธุ์ ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 23

4.3 ผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่ต่อตัวและจำนวนไข่ทั้งหมด ของกบแม่พันธุ์ ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 25

4.4 ผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ จำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิ และอัตราการฟักของกบนาลูกผสม ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 26

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ก.1 บ่อควบคุมอุณหภูมิพ่อแม่พันธุ์กบ 34
ก.2 การเข้าคู่ผสมพันธุ์กบนาลูกผสม 34
ก.3 ไข่กบนาลูกผสม 35
ก.4 ลูกกบที่ฟักเป็นตัว 36

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพาะกบนาลูกผสมในช่วงฤดูหนาวที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ บริเวณพื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ในระยะเวลาการเลี้ยงโดยการใช้การควบคุมอุณหภูมิให้กับพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเพาะขยายพันธุ์ อัตราการรอดตายการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์ อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟักไข่ของกบนาลูกผสม ซึ่งมีความสำคัญ วัตถุประสงค์และประโยชน์จากงานวิจัยดังต่อไปนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กบนาลูกผสม (*Rana tigerina* Weigmann) เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่พบกระจายพันธุ์ในพื้นที่ชุ่มน้ำต่างๆ เช่น นาข้าวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียอาคเนย์ สำหรับในประเทศไทยพบได้ทุกภาคของประเทศไทย กบนาเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันมาอย่างช้านานและมีการเพาะขยายพันธุ์เป็นสัตว์เศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศไทย เนื่องจากเนื้อกบนาเป็นอาหารที่มีรสชาติอร่อยเป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วไป อีกทั้งยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้อีกด้วย (กรมประมง, 2561) ปัจจุบันกบนาถือได้ว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีผู้นิยมบริโภคทั้งในครัวเรือน ร้านอาหารและภัตตาคารรวมถึงการส่งออกไปยังต่างประเทศ ทั้งนี้เนื้อกบยังจัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี (ปรียานันท์ มวลเมืองสอง, 2557) จากสถิติผลการผลิตกบของกรมประมง พบว่าประเทศไทยมีผลผลิตในการเลี้ยงกบเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยในปี พ.ศ. 2556 มีผลผลิตจำนวน 1,782.67 ตัน มีมูลค่า 115,746,970 บาท (กรมประมง, 2558) เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มีผลผลิตจำนวนเพียง 578.87 ตัน มีมูลค่า 29,202,600 บาท (กรมประมง, 2556) นอกจากนี้ยังมีการส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศฮ่องกง ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีการส่งออกกบไปยังประเทศฮ่องกงมีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 141.67 ล้านบาท และอีกหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น มาเลเซีย สิงคโปร์ เยอรมัน ฝรั่งเศสและสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันมีการคำนึงถึงอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากกบเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง ไขมันต่ำ ส่วนของน่องกบมีโปรตีนสูงถึง 83 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 5.8 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งและมีกรดอะมิโนที่สำคัญสองชนิด คือไรซีนและเมไธโอนีนรวมทั้งยังมี

วิตามินและแร่ธาตุ ได้แก่ ธาตุเหล็ก 2.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมและไนอาซีน 2.0 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (Dani et al., 2018)

ปัจจุบันเกษตรกรได้มีการเพาะเลี้ยงกบกันมากขึ้น มีผู้นำกบนามาเพาะขยายพันธุ์และเลี้ยงได้จนประสบความสำเร็จ เพราะกบเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ใช้เวลาน้อย ลงทุนต่ำ ดูแลรักษาง่ายและจำหน่ายได้ราคาคุ้มค่ากับการลงทุน ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้น คือประมาณ 3–4 เดือนต่อรุ่นเท่านั้น และสามารถให้ความคุ้มทุนทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว (ศุภชัย ใหม่ศิริ, 2554) อย่างไรก็ตาม การรวบรวมกบส่งขายไปยังต่างประเทศยังประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของกบ มีปัญหาการบาดเจ็บหรือตายในช่วงที่มีการขนส่งไปจำหน่าย ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก (ยงยุทธ ทักษิณ, 2556) นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ในการขยายตลาดในส่วนของกบแช่แข็งไปขายยังต่างประเทศ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตกบในปริมาณที่สม่ำเสมอ และมีขนาดของน้ำหนักส่วนน่องกบที่ดีและมีคุณภาพ นอกจากนี้ตลาดต่างประเทศที่ต้องการสินค้าเกี่ยวกับกบนาเปิดกว้างมากขึ้น โดยพบว่ากบนาที่เป็นผลผลิตของเกษตรกรที่ทำการเพาะเลี้ยงได้ สามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น (กรมประมง, 2558) ปริมาณกบนาที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติมีจำนวนลดอย่างมาก ตลอดจนการเพาะพันธุ์กบนายังไม่สามารถเพาะพันธุ์ได้ตลอดปีเนื่องจากในฤดูหนาวกบนามีการจำศีลไม่ยอมกินอาหาร ไม่มีการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ ทำให้กบนาลูกผสมไม่สามารถเพาะขยายพันธุ์ในช่วงฤดูหนาวได้ ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับการผลิตลูกอ็อดและกบเนื้อให้สามารถส่งตลาดได้อย่างต่อเนื่องตลอดปีและไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำการเพาะขยายพันธุ์กบนาให้สามารถเพาะพันธุ์ได้ในฤดูหนาวเพื่อให้มีลูกอ็อดและกบเนื้อเพียงพอต่อความต้องการของตลาด สามารถเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมได้ตลอดทั้งปี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการรอดตายของพ่อแม่พันธุ์กับนาลูกผสม
1.2.2 เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์กับนาลูกผสม
1.2.3 เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการปฏิสนธิของไข่กบนาลูกผสม
1.2.4 เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเพาะฟักไข่กบนาลูกผสม

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับพ่อแม่พันธุ์กบนาในการเพาะขยายพันธุ์ในฤดูหนาว ในบ่อซีเมนต์กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร มีความสูง 50 เซนติเมตร และจะทำการเพาะขยายพันธุ์ในฤดูหนาว ภายในฟาร์มสาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

“กบนาลูกผสม (Hybrid Frog)” กบลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกบนา x กบนา (*R. tigerina* x *R. rugulosa* Weigmann) ลักษณะเป็นกบที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ผิวสวย เจริญเติบโตเร็ว ให้น้ำหนักมาก โดยตัวผู้มีกล่องเสียงมองเห็นได้ชัดเจนเมื่ออายุ 4 เดือน ตัวผู้มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 13-14 เซนติเมตร ขนาดความยาวโดยเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 190-200 กรัมหรือประมาณ 4-5 ตัว ต่อกิโลกรัม ตัวเมียเมื่อ อายุ 4 เดือน มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 14-15 เซนติเมตร ขนาดความยาวโดยเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 280-300 กรัมหรือประมาณ 3-4 ตัวต่อกิโลกรัม ผิวหนังมีสีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อนแต้มลายน้ำตาลเข้มไปจนถึงลายดำหรือสีน้ำตาลปนเทา มีเพียงส่วนน้อยที่มีผิวสีดำ บางตัวมีหัวสีเขียว ส่วนท้องกบมีสีขาวคางลาย ท้องขาวคางขาว ท้องลายคางขาวและท้องลายคางลาย สีผิวหนังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสีของสิ่งแวดล้อม ขาหน้าสั้นกว่าขาหลัง โดยขาหน้ามีความยาวเฉลี่ย 5 เซนติเมตร ขาหลังมีความยาวเฉลี่ย 12 เซนติเมตร ต้นขาหลังมีลายพาดขวางเป็นตอนๆ 4-6 แถว แต่บางตัวไม่มีลายพาดขวางที่ขา นิ้วเท้าหลังจะมีแผ่นหนังเชื่อมต่อระหว่างนิ้ว ปลายนิ้วมีปมเนื้อเล็กน้อย นิสัยเชื่องไม่ตื่นตกใจง่าย กระโดดไม่สูง กินอาหารไม่เปลือง มีอัตราการแลกเนื้อต่ำ ใช้เวลาเลี้ยงสั้นกว่ากบพ่อแม่พันธุ์แท้ มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี อายุ 8 เดือน ใช้เพาะขยายพันธุ์ได้ผลดี

การเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสม เมื่อกบนาลูกผสมทั้งตัวผู้และตัวเมียได้พบกัน กบตัวผู้จะขึ้นขี่หลังกบตัวเมีย โดยกบตัวผู้เอาขาหน้าโอบกอดรัดตัวเมียไว้ ตัวผู้จะนำขาหน้าที่รัดตัวเมียอยู่รัดแน่นมากขึ้น พร้อมกับกดตรงส่วนสะโพกลงให้แนบชิดช่องเพศของทั้งคู่ ซึ่งกบตัวเมียจะตอบสนองพฤติกรรมนี้ด้วยเช่นกัน และหลังจากนี้กบตัวเมียจะปล่อยไข่ออกมา ส่วนตัวผู้จะปล่อยน้ำเชื้อมาผสมทันที

เครื่องควบคุมอุณหภูมิเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิให้ได้ตามค่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้ โดยจะนำมาใช้ในการสั่งการให้กับอุปกรณ์สำหรับทำความร้อนคือหลอดไฟฟ้า เครื่องวัดอุณหภูมิจะมีส่วนที่รับอุณหภูมิ ที่เรียกว่าเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิแล้วมาแสดงผลที่หน้าจอ พร้อมกับควบคุมอุณหภูมิให้ได้ตามค่าที่ได้กำหนดไว้ หากอุณหภูมิไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ก็จะมีในส่วนของการสั่งงาน สั่งงานให้อุปกรณ์สำหรับทำความร้อนคือหลอดไฟฟ้า เพื่อให้ได้อุณหภูมิความร้อนตามค่าที่กำหนดไว้

ฤดูหนาว ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดปกคลุมประเทศไทย เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว เริ่มมีอากาศเย็นขึ้นหรือมีอุณหภูมิลดลง

“การเพาะกบนาลูกผสมนอกฤดู” หมายถึง การเพาะกบในช่วงฤดูหนาวที่เป็นช่วงที่กบไม่มีการผสมพันธุ์วางไข่

“อัตราการเพาะฟัก (Hatchery Rate) ” หมายถึง จำนวนไข่กบทั้งหมดที่กบวางไข่ หารด้วยจำนวนไข่กบที่ฟักเป็นตัว

“อัตราการรอด (Survival Rate) ” หมายถึง จำนวนกบพ่อแม่พันธุ์ทั้งหมด หารด้วยพ่อแม่พันธุ์ที่เหลือรอดหลังจากการทดลอง

“อัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio ; FCR) ” หมายถึง ปริมาณอาหารที่ให้กบกินทั้งหมด (กิโลกรัม) หารด้วยน้ำหนักกบเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

“ไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิ (Fertilization)” หมายถึงระยะ เข้าสู่ระยะ Gastrula เห็นด้านบนของ Blastopore โดยปรากฏ Dorsal lip ของ Blastopore

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.5.1 ทราบถึงผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อและอัตราการรอดตายของพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม

1.5.2 ทราบถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและอัตราการแลกเนื้อของพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม

1.5.3 ทราบถึงผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราการปฏิสนธิและอัตราการเพาะฟักของไข่กบนาลูกผสม

1.5.4 สามารถนำผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการในประเทศหรือตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการได้

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว ได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 กบนาลูกผสม

กบนาลูกผสม (Hybrid Frog) เป็นกบที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกบนา x กบนา (*R. tigerina* x *R. rugulosa* Weigmann) เป็นกบที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ผิวสวย เจริญเติบโตเร็ว ให้น้ำหนักมาก อายุ 3 เดือนมีขนาดตัว เฉลี่ย 10.80±0.73 เซนติเมตร ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย 21.59±0.06 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 182.35±0.16 กรัม โตเต็มที่จนสามารถคัดแยกเพศได้ โดยตัวผู้เกิดกล่องเสียงมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อ อายุ 4 เดือน ตัวผู้มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 13-14 เซนติเมตร ขนาดความยาวโดยเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 190-200 กรัมหรือประมาณ 4-5 ตัวต่อกิโลกรัม ตัวเมียเมื่ออายุ 4 เดือน มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 14-15 เซนติเมตร ขนาดความยาวโดยเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 280-300 กรัมหรือประมาณ 3-4 ตัวต่อกิโลกรัม ผิวหนังมีสีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อนแต้มลายน้ำตาลเข้มไปจนถึงลายดำหรือสีน้ำตาลปนเทา มีเพียงส่วนน้อยที่มีผิวสีดำ บางตัวมีหัวสีเขียว ส่วนท้องมีสีขาวคางลาย ท้องขาวคางขาว ท้องลายคางขาวและท้องลายคางลาย สีผิวหนังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสีของสิ่งแวดล้อม ขาหน้าสั้นกว่าขาหลัง โดยขาหน้ามีความยาวเฉลี่ย 5 เซนติเมตร ขาหลังมีความยาวเฉลี่ย 12 เซนติเมตร ต้นขาหลังมีลายพาดขวางเป็นตอนๆ ประมาณ 4-6 แถว แต่บางตัวไม่มีลายพาดขวางที่ขา นิ้วเท้าหลังจะมีแผ่นหนัง (web) เชื่อมต่อระหว่างนิ้วปลายนิ้วมีปุ่มเนื้อเล็กน้อย นิสัยเชื่องไม่ตื่นตกใจง่าย กระโดดไม่สูง กินอาหารไม่เปลือง มีอัตราการแลกเนื้อต่ำ ใช้เวลาเลี้ยงสั้นกว่ากบพ่อแม่พันธุ์แท้ มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยกบอายุ 3 เดือน มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 90.85±1.42 เปอร์เซ็นต์และอายุ 8 เดือนมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 87.55±1.03 เปอร์เซ็นต์อายุ 8 เดือน ใช้เพาะขยายพันธุ์ได้ผลดี (ทองยุ่น ทองคลองไทร, 2551) ในอดีตที่ผ่านมาเราสามารถจับกบนาที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำตามธรรมชาติเพื่อนำมาบริโภคได้ไม่ยากเนื่องจากปริมาณอาหารของกบนามีอยู่อย่างเพียงพอ อีกทั้งสภาพแวดล้อมยังเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของกบนา แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมในธรรมชาตินั้นได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ทำให้แหล่งที่อยู่และอาหารของกบนาลดน้อยลงด้วย ในขณะความต้องการในการบริโภคเนื้อกบนานั้นเพิ่มมากขึ้นตามจำนวน

ประชากร ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณกบนาที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติไม่เพียงพอต่อความต้องการและทำให้กลายเป็นอาหารที่มีราคาแพง แต่ปัจจุบันเกษตรกรได้ให้ความสนใจเลี้ยงกบนากันมากขึ้น เนื่องจากกบนาเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ใช้เวลาและการลงทุนน้อย ดูแลรักษาง่าย ทนทานต่อสภาพแวดล้อม สามารถจำหน่ายได้ง่ายและได้ราคาดี โดยเฉพาะในปัจจุบันมีตลาดต่างประเทศที่ต้องการสินค้าจากกบเพิ่มมากขึ้น นิยมบริโภคทั้งชาวชาวไทยและชาวต่างประเทศ เพราะเนื้อกบให้โปรตีนสูง รสชาติดี อร่อย สามารถนำไปแปรรูปอาหารได้หลายชนิด เช่น กบนาย่าง ทอดกรอบกบนา แกงเผ็ดกบนาต่างๆ เป็นต้น แต่ถึงกระนั้นก็ตาม ผู้เลี้ยงกบหลายรายต้องประสบความล้มเหลวในการเพาะเลี้ยงกบอันเนื่องจากการไม่เข้าใจการเลี้ยง โดยเฉพาะไม่เข้าใจในอุปนิสัยใจคอของกบ ซึ่งมีความสำคัญเพื่อประกอบการเลี้ยง เช่น กบมีนิสัยดุร้ายและชอบรังแกกัน การเลี้ยงกบคละกันโดยไม่คัดขนาดเท่าๆ กันในบ่อเดียวกัน เป็นเหตุให้กบใหญ่รังแกและกัดกินกบเล็กเป็นอาหาร หรือไม่รู้ว่านิสัยใจคอของกบเป็นสัตว์ที่ชอบอิสระเสรี เมื่อสภาพที่เลี้ยงมีลักษณะโปร่งแสง เช่น เป็นอวนไนลอน ทำให้กบสามารถมองเห็นทิวทัศน์ข้างนอก กบนาจะกระตือรือร้นที่จะดิ้นรนหาทางออกไปสู่โลกภายนอก โดยจะกระโดดชนอวนไนลอนจนปากบาดเจ็บและเป็นแผล เป็นเหตุให้ลดการกินอาหารหรือถ้าเจ็บมากๆ ถึงกับกินอาหารไม่ได้เลยก็มี อย่างไรก็ตามเพื่อผู้ที่สนใจจะได้ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงกบนอกฤดูเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ ทุนทรัพย์และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรหรือผู้ที่สนใจทั่วไป นำไปใช้ประกอบอาชีพการเลี้ยงกบได้อย่างถูกต้องต่อไป (ทองยุ่น ทองคลองไทร, อุไร กุลบุญและสุนทร ศรีสารคาม, 2547)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2 ระยะการเจริญเติบโตของกบนาลูกผสม

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของกบ สามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงในระยะเอ็มบริโอของกบได้ทั้งหมด 4 ขั้นตอนคือ คลีเวจ (Cleavage) บลาสทูเลชัน (Blastulation) แกสทรูเลชัน (Gastrulation) และ ออร์แกโนเจเนซิส (Organogenesis)

คลีเวจ เป็นกระบวนการที่ไซโกตมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็วทำให้ได้เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์ของเอ็มบริโอเล็กลงตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดระยะคลีเวจจะได้เอ็มบริโอที่ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก

บลาสทูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์ของอ็มบริโอมีการจัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่รอบนอก ตรงกลางเป็นช่องว่างที่มีของเหลวบรรจุอยู่เต็มเรียกว่า บลาสโทซีล (Blastocoel) เรียกเอ็มบริโอระยะนี้ว่า บลาสทูลา (Blastula)

แกสทรูเลชัน เป็นกระบวนการที่เซลล์มีการเคลื่อนที่และจัดเรียงเป็นตัวเป็นเนื้อเยื่อชั้นต่างๆ โดยมีการเคลื่อนที่ของเซลล์ในลักษณะต่างๆ กันเช่น กลุ่มเซลล์ชั้นนอกบุ๋มตัวเข้าไปข้างใน หรือมีการ

ม้วนตัวเข้าไปในช่องว่างภายในเอ็มบริโอ เป็นต้น เอ็มบริโอที่ผ่านกระบวนการนี้จะมีรูปร่างต่างไปจากเดิม ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ เอกโทเดิร์ม (Ectoderm) เมโซเดิร์ม (Mesoderm) และ เอนโดเดิร์ม (Endoderm) เรียกเอ็มบริโอระยะนี้ว่า แกสทูลา (Gastrula)

ออร์แกโนเจเนซิส เป็นกระบวนการที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นของเอ็มบริโอมีพัฒนาการไปเป็นอวัยวะต่างๆ

ตัวอ่อน ตัวอ่อน (Larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อดจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่า เมทามอร์โฟซิส (Metamorphosis) จนกระทั่งได้สัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกับพ่อแม่ (นิรนาม, 2562)

วุฒิ รัตนวิชัย (2548) การพัฒนาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของลูกอ๊อดกบนาการเจริญเติบโตของลูกอ๊อดกบนา มีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตั้งแต่หลังไข่แดงยุบจนกระทั่งเป็นลูกกบนามีทั้งหมด 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 มีการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักและความยาวเพิ่มขึ้นโดยจะมีลักษณะเป็นลูกอ๊อดที่ไม่มีขาจะมีเฉพาะหางที่ใช้ในการว่ายน้ำเคลื่อนที่เท่านั้น มีอายุประมาณ 1-14 วัน

ระยะที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครั้งที่ 1 (เกิดขาหลัง) อายุประมาณ 14-25 วัน ระยะนี้ลูกอ๊อดที่สมบูรณ์และแข็งแรงจะมีการเพิ่มทั้งน้ำหนักและความยาวขึ้นเรื่อยๆ

ระยะที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครั้งที่ 2 (เกิดขาหน้า) อายุประมาณ 25-30 วัน เป็นระยะที่น้ำหนักและความยาวของลูกอ๊อดเริ่มลดลง

ระยะที่ 4 ระยะสุดท้ายมีการเปลี่ยนแปลงครั้งที่ 3 คือหางจะหดสั้นลงและหายไปในที่สุดจนมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยคล้ายพ่อแม่พันธุ์กบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบนา

การเพาะขยายพันธุ์กบนาจะให้ประสบผลสำเร็จมีหลากหลายปัจจัยตั้งแต่ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบนา การเตรียมสถานที่เลี้ยงกบนา การเพาะขยายพันธุ์กบนา มีรายระเอียดดังนี้

2.3.1 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบนา

สำหรับการแยกเพศกบนั้นสามารถกระทำได้ดังนี้

กบตัวผู้ มักมีขนาดลำตัวเล็กกว่ากบตัวเมีย เมื่อจับหงายท้องดูจะพบว่ามีกล่องเสียงอยู่บริเวณใต้คางทั้ง 2 ข้าง ที่บุ๋มลงไปและนูนขึ้นเมื่อกบร้องที่บริเวณกล่องนี้จะมีสีออกเข้มหรือดำและสังเกตเห็นได้ชัดและกบตัวผู้จะมีส่วนหูกลมใหญ่โตกว่าตาด้วย (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์, 2548; กรมประมง, 2558)

กบตัวเมีย มักมีขนาดลำตัวใหญ่กว่ากบตัวผู้ เมื่อจับหงายท้องดูจะไม่มีกล่องเสียงและกบตัวเมียจะมีส่วนหูเท่าๆ กับตาไม่กลมใหญ่เช่นกับตัวผู้ จากนั้นจึงนำไปแยกปล่อยลงเลี้ยงคนละบ่อ เพื่อให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ที่ดีต่อไปอีกประมาณ 4-6 เดือน ในระยะนี้จะต้องให้การเลี้ยงดูเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดีเพิ่มมากขึ้น สำหรับการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบที่จะนำมาใช้ผสมพันธุ์วางไข่ให้ได้ผลดีนั้น ควรจะนำมาจากแหล่งพันธุ์ที่ต่างถิ่นกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการผสมแบบเลือดชิด ส่วนขนาดและอายุของกบที่เหมาะสมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์จะแตกต่างกันไปตามชนิดและพันธุ์ แต่โดยทั่วไปกบที่สามารถนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้นั้น ควรมีอายุได้ 8 เดือนขึ้นไป ไม่ควรใช้ พ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุน้อยกว่า 7 เดือน เพราะกบยังไม่สมบูรณ์เพศเต็มที่ ให้ลูกน้อย ลูกทีได้จะไม่สมบูรณ์ อ่อนแอ ตัวเล็ก เลี้ยงยากและกบพ่อแม่พันธุ์จะหยุดผสมพันธุ์เร็วผิดปกติ กบนาเพศเมียควรมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 200-400 กรัม นอกจากจะพิจารณาจากอายุและน้ำหนักแล้ว การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีควรได้คำนึงถึงคุณสมบัติส่วนตัวของกบแต่ละตัวด้วย คือ สุขภาพต้องแข็งแรงสมบูรณ์ โดยเฉพาะระบบสืบพันธุ์ของกบ กบที่มีอัตราการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ เป็นกบที่เลี้ยงบำรุงไว้เป็นอย่างดีด้วยอาหารที่ดีไม่ควรได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง ไม่เป็นกบที่มีบาดแผลตามลำตัว ไม่มีโรคและพยาธิเบียดเบียน และเป็นกบที่มีรูปร่างสมส่วนตามสายพันธุ์ สำหรับการคัดเลือกกบที่มีความพร้อมที่สุด เพื่อนำไปทำการเพาะขยายพันธุ์มีหลักในการคัดเลือกดังนี้ (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์, 2548; กรมประมง, 2558)

2.3.1.1 กบเพศเมีย กบเพศเมียที่พร้อมจะนำไปเพาะขยายพันธุ์ได้จะต้องมีท้องใหญ่ อวบอูม ท้องแน่นเหมือนกินอาหารอิ่มใหม่ๆ ผิวหนังท้องตึงและใส จะสังเกตเห็นไข่เม็ดสีดำได้ลางๆ เห็นเส้นเลือดใต้ผิวหนังได้อย่างชัดเจน ในบางตัวที่มีไข่แก่จัดเต็มที่เมื่อเอามือรีดส่วนท้องเบาๆ จะมีเม็ดไข่สีขาวดำไหลออกมาให้เห็น มีตุ่มหนามแหลมคมฐานแคบตั้งถี่ มีตุ่มหนามมากที่บริเวณข้างลำตัวหากจับดูจะรู้สึกสากมือ ลำตัวมีสีดำปนน้ำตาลเข้มสดใสหรือดำเข้มสดใส ไม่ซีดจาง นอกจากนี้ในกรณีที่ไม่ได้คัดแยกเพศเลี้ยงคนละบ่อ หรือคัดแยกเพศไม่หมด บางครั้งจะเห็นกบเพศเมียยอมให้กบเพศผู้ขึ้นขี่หลัง หากสังเกตเห็นกบคู่ไหนกอดกันอยู่ก่อนแล้วแสดงว่ากบคู่นั้นมีความพร้อมที่จะเพาะขยายพันธุ์แล้ว ให้รีบทำการคัดเลือกไปเพาะพันธุ์ก่อนตัวอื่น (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์, 2548; กรมประมง, 2558)

2.3.1.2 กบเพศผู้ ลักษณะกบเพศผู้ที่มีความพร้อมจะนำไปเพาะพันธุ์ได้จะต้องมีกล่องเสียงบาง หากเยื่อปิดกล่องเสียงยิ่งบางเท่าไหร่แสดงว่ากบตัวนั้นยิ่งมีความพร้อมที่จะเพาะพันธุ์ได้มากเท่านั้นมีความกระฉับกระเฉงแข็งแรง มีผิวสดใสเป็นมันแวววาว ผิวที่บริเวณข้างลำตัว หน้าแข้งและใต้คางมีสีเหลือเข้ม มีตุ่มเพาะที่นิ้วหัวแม่มือของขาหน้าทั้ง 2 ข้างใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน เมื่อลองสอดนิ้วมือผ่านหน้าอกกบเพศผู้แล้วกบกอดนิ้วมือเราแน่น แสดงว่ากบตัวนั้นพร้อมที่จะเพาะพันธุ์ได้แล้ว เวลากบนาร้องจะมีเสียงดังกังวาน หรือในขณะที่กำลังคัดเลือกกบไปเพาะพันธุ์อยู่นั้น ถ้ากบตัวไหนร้องก็ให้จับไปเพาะพันธุ์ก่อน เพราะแสดงว่ากบตัวนั้นมีความสมบูรณ์เพศเต็มที่แล้ว นอกจากนี้กบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เพศผู้ที่จะให้น้ำเชื้อมากและน้ำเชื้อแข็งแรงจะต้องเป็นกบที่ไม่อ้วนมากเกินไป ไม่อุ้ยอ้ายหรือเชื่องช้า อย่างไรก็ตาม ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อไปปล่อยในบ่อเพราะพันธุ์นั้น ถ้าเป็นกบที่จับคู่กันแล้ว อย่าให้จับผิดคู่ไป เพราะกบที่จับคู่กันแล้วหากถูกแยกคู่ออกเป็นคนละตัวแล้วนำไปเลี้ยงในบ่อเพาะพันธุ์ ถ้าไม่ใช่คู่ของมันแล้วมันจะไม่ผสมพันธุ์กัน (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์, 2548; กรมประมง, 2558)

2.3.2 การเตรียมสถานที่เลี้ยงกบนา

บ่อที่ใช้เลี้ยงเป็นบ่อสี่เหลี่ยมทำได้หลายขนาดขึ้นอยู่กับพื้นที่โดยทำขอบบ่อสูงสูง 1.2 เมตร หรือบ่อซีเมนต์กลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 หรือ 1.5 เมตร มีวัสดุปิดด้านบน เช่น กระเบื้องมุงหลังคาเพื่อป้องกันไม่ให้กบนาตกใจ เครียดหรือโดนแดด ในขณะเดียวกันก็สามารถเปิดให้ได้รับแสงแดดได้บ้าง ต้องเลี้ยงแยกเพศ แบ่งเป็นบ่อแม่พันธุ์และบ่อพ่อพันธุ์ เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์จึงนำมารวมกันเพื่อให้จับคู่ ไม่ควรเลี้ยงกบหนาแน่นเกินไป อัตราการปล่อยที่เหมาะสม คือ 40 ตัวต่อตารางเมตร มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำสม่ำเสมอและควบคุมไม่ให้น้ำในบ่อเลี้ยงเสียเน่าเหม็น การให้อาหารพ่อแม่พันธุ์ให้อาหารวันละ 1–2 ครั้ง เมื่อใกล้ฤดูผสมพันธุ์ให้ลดปริมาณอาหารลง มิฉะนั้นกบจะอ้วนมีแต่ไขมันและไม่มีไข่มีแต่ไขมันและมีการให้วิตามินและแร่ธาตุผสมอาหารเพื่อบำรุงระบบสืบพันธุ์ (กรมประมง, 2559)

2.3.3 การเพาะขยายพันธุ์กบนา

โดยธรรมชาติกบจะมีการผสมพันธุ์และวางไข่ในช่วงฤดูฝนและต้นฤดูน้ำหลาก ซึ่งแต่ละท้องที่จะไม่เหมือนกัน บางแหล่งอาจมีการผสมพันธุ์และวางไข่ปีละครั้ง คือช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน กบที่ผสมพันธุ์ในแหล่งเดียวกันจะวางไข่พร้อมๆ กันในระยะเวลา 2-3 วันแรกที่มีฝนตกลงมาทั้งตัวผู้และตัวเมียจะออกจากแหล่งหลบซ่อนสู่ที่โล่งในเวลากลางคืน การเพาะเลี้ยงกบนาในปัจจุบันสามารถเพาะขยายพันธุ์ได้หลายแบบดังต่อไปนี้ (สุทธิลักษณ์, 2548; กรมประมง, 2558)

2.3.3.1 วิธีเพาะกบแบบธรรมชาติ

ช่วงเวลาที่เหมาะสมอยู่ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน โดยคัดพ่อแม่พันธุ์กบที่มีความพร้อม ใส่ลงในบ่อที่เตรียมไว้ในอัตราส่วน 1 คู่ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ให้จับคู่และวางไข่ หลังจากที่พบว่ากบไข่แล้วในเช้าของวันต่อมาให้จับพ่อแม่พันธุ์ออก จากนั้นค่อยๆ เติมน้ำในบ่อให้สูงเป็น 10 เซนติเมตร อาจเพิ่มออกซิเจนด้วยการใช้เครื่องอัดอากาศ ทางที่ดีควรเติมน้ำและให้ออกซิเจนเมื่อสังเกตเห็นว่าไข่มีการพัฒนาเป็นลูกอ๊อดและมีการเคลื่อนไหวแล้ว มิฉะนั้นอาจจะเกิดการรบกวนทำให้ไข่ไม่เจริญเติบโต (กรมประมง, 2559)

2.3.3.2 วิธีเพาะกบเลียนแบบธรรมชาติ

เตรียมฝนเทียม โดยทั่วไปกบจะจับคู่ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน แต่สำหรับการเพาะพันธุ์ เราจะทำให้เหมือนธรรมชาติ ด้วยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งทำได้โดยการนำเอาท่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

PVC ขนาด ครึ่งนิ้ว มาเจาะรูเล็กๆ ตามท่อต่อน้ำเข้าไปและให้น้ำไหลออกได้คล้ายฝนตก และนำท่อน้ำฝนเทียมนี้ไปพาดไว้บนปากบ่อหรือหลังคาคลุมบ่อและเปิดใช้เวลาที่จะทำการผสมพันธุ์กบ หรือจะติดสปริงเกอร์บนปากบ่อเวลาเพาะขยายพันธุ์กบนา ทำทางระบายน้ำในบ่เพาะขยายพันธุ์ไม่ให้น้ำในบ่อเพาะขยายพันธุ์กบสูงเกินไปเพราะกบเวลาผสมพันธุ์กบจะใช้ขายันพื้นเพื่อกระจายไข่ให้ทั่วบ่อเพาะขยายพันธุ์ (นิรนาม, 2560)

2.3.3.3 วิธีเพาะกบแบบฉีดฮอร์โมนกระตุ้น

ทำได้โดยจัดเตรียมพ่อแม่พันธุ์ และบ่อขยายพันธุ์เช่นเดียวกับวิธีแรก จากนั้นใช้สารสังเคราะห์ที่มีชื่อทางการค้าว่า Suprefact (Buserlin) ฉีดให้พ่อแม่พันธุ์กบ โดยฉีด 2 ครั้ง ห่างกันไม่เกิน 6-8 ชั่วโมง สารสังเคราะห์ที่ใช้นี้เป็นสารออกฤทธิ์เช่นเดียวกับในปลา โดยในกบฉีดในปริมาณ 2.5-3 ไมโครกรัม ต่อน้ำหนักกบ 1 กิโลกรัม สารนี้จะกระตุ้นให้แม่พันธุ์ตกไข่และพ่อพันธุ์หลั่งน้ำเชื้อ วิธีฉีดถ้าฉีดเข้าช่องท้อง (Intraperitoneum) ต้องละลายสารในน้ำเกลือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลเร็วกว่าและดีกว่าการฉีดเข้าใต้ผิวหนังและบริเวณแอ่งส่วนบั้นท้ายของลำตัวใต้กระดูกสันหลัง ซึ่งต้องละลายสารในกรดน้ำส้ม 0.1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการฉีดในครั้งที่ 2 จะใช้ปริมาณสารเป็น 2 เท่าของปริมาณที่ฉีดในครั้งแรก เมื่อฉีดเสร็จแล้วจึงปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงบ่อเพื่อให้จับคู่ผสมพันธุ์ จากนั้นติดตามการวางไข่เช่นเดียวกับวิธีการแรก ผลของฮอร์โมน 2 ไมโครกรัม ในการเพาะพันธุ์กบ กบที่ได้รับฮอร์โมนเกิดการกระตุ้นการพัฒนาของไข่ และเกิดการเพิ่มจำนวนของเซลล์ไข่มากขึ้น 10 เท่า (กรมประมง, 2559)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 สภาวะแวดล้อมกับการผสมพันธุ์กบ

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ (2543) ในธรรมชาติกบจะผสมพันธุ์และวางไข่ในฤดูฝน กบจะวางไข่ในบริเวณที่ มีน้ำตื้น มีพันธุ์ไม้น้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นพอสมควร ปัจจัยที่มีผลเกี่ยวข้องต่อการ ผสมพันธุ์ของกบได้แก่

2.4.1 อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการผสมพันธุ์และการวางไข่ของ กบต้องไม่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และไม่ควรมีอุณหภูมิที่สูงเกินไป โดยปกติ อุณหภูมิในประเทศไทยจะมีความเหมาะสมดีอยู่แล้ว

2.4.2 แสงสว่าง เมื่อกบไข่แล้วหากแสงสว่างไม่เพียงพอ แม่กบจะไม่ ยอมผละจากไข่จะยังคงเฝ้าและดูแลไข่ของตน และในกรณีของการฟักไข่ ไข่ที่อยู่ในที่ร่มแสงแดดส่องไม่ถึงก็จะไม่ค่อยฟักออกเป็นตัวเช่นกัน

2.4.3 ความชื้น โดยสัญชาตญาณกบจะไม่วางไข่ในที่แล้ง กบจะไข่ ภายหลังฝนตาหรือระหว่างที่ฝนตก ดังนั้นในการกระตุ้นให้กบผสมพันธุ์และ วางไข่โดยวิธีการฉีดโปรยให้เหมือนกับมีฝนตก จะช่วยให้กบผสมพันธุ์และวางไข่ดีขึ้น

2.4.4 หลังจากกบผสมพันธุ์แล้ว 2-3 วัน ไข่กบที่จมอยู่ก้นบ่อก็จะค่อยๆลอยขึ้นพร้อมๆ กัน มีวุ้นหุ้มโดยรอบ เพื่อช่วยป้องกันความร้อน และช่วยรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการฟักเป็นตัว และยังช่วยป้องกันมิให้เชื้อโรคเข้าทำลายไข่ ทั้งยังทำให้ไข่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อนอีกด้วย

2.5 การผสมพันธุ์กบนานอกฤดู

ได้มีผู้คิดค้นและทดลองปฏิบัติกันหลายวิธี เช่น เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งจะเติมน้ำจนเต็ม บ่อเลี้ยงกบ และฉีดน้ำให้กบชุ่มชื้นอย่างน้อย 2 วันต่อครั้ง แล้วถ่ายน้ำออกปล่อยให้บ่อแห้ง ประมาณ 2-3 วัน เมื่อบ่อแห้งดีแล้วจึงทำการคลุมหลังคาให้ร่มครึ้มอย่างเดิมอีกครั้ง หลังจากนั้นฉีดน้ำให้บ่อกบชุ่มชื้น 6-7 วันติดต่อกัน แล้วฉีดน้ำต่ออีก 15 นาที สังเกตว่าในตอนกลางคืนกบจะร้อง พอเช้าให้ฉีดน้ำในตอนเที่ยงและบ่ายครั้งละครึ่งชั่วโมง หลังจากนั้นใน เวลาประมาณ 04.00 ถึง 05.00 ของวันรุ่งขึ้นกบก็จะจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่จากนั้นก็จะแยกกันไปหลบในที่อาศัย ผู้เลี้ยงก็จะสามารถจับพ่อและแม่พันธุ์คืนสู่บ่อเลี้ยงเดิมได้กรณีดังกล่าวนี้ค่อนข้างยุ่งยาก ทางที่ดีควรแยกเลี้ยงพ่อและแม่พันธุ์กบ เมื่อต้องการจะเพาะก็คัดพ่อพันธุ์กบที่มีน้ำเชื้อดี และแม่พันธุ์ที่มีไข่แก่ลงบ่อเพาะที่เตรียมไว้ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น กบจะผสมพันธุ์วางไข่ในคืนแรกหรือคืนที่ 2 ถ้ากบไม่วางไข่จะต้อง เปลี่ยนน้ำใหม่อีกครั้ง กบอาจผสมพันธุ์วางไข่ได้ แต่ถ้ากบยังไม่วางไข่ก็ต้องเปลี่ยนพ่อและ แม่พันธุ์ใหม่ (นิรนาม, 2560)

ปราโมทย์ เกษแก้ว (2554) การผสมพันธุ์กบนอกฤดูต้องทำการล้างบ่อให้สะอาดที่สุดจากนั้นเติมน้ำในบ่อเพาะพันธุ์ ให้ได้ระดับ 5-7 เซนติเมตร หรือให้ท่วมหลังกบ ใส่พืชน้ำ หรือหญ้า ลงไป ก่อนใส่ต้องนำมาทำความสะอาดด้วยด่างทับทิมก่อน นำกบตัวผู้และตัวเมียพร้อมที่จะผสมพันธุ์ปล่อยลงในบ่อเพาะพันธุ์ช่วงเย็นเพื่อให้กบเลือกคู่กัน โดยบ่อขนาด 3 × 4 เมตร สูง 1.2 เมตร จะปล่อยพ่อแม่พันธุ์ 4-5 คู่ ในการผสมพันธุ์กบตัวผู้จะไล่เวียนกบตัวเมีย แล้วใช้ขาหน้าโอบรัดตัวเมีย ทางด้านหลังเพื่อรีดให้ไข่ออกมา ขณะเดียวกันตัวผู้จะปล่อยน้ำเชื้อออกมาผสมทันที โดยปกติกบจะผสมพันธุ์ในตอนกลางคืน รุ่งเช้าให้นำพ่อแม่พันธุ์ออกจากบ่อ ปล่อยให้ไข่ฟักออกมาเป็นตัว ซึ่งจะให้เวลา 18-36 ชั่วโม

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ (2543) ได้ทดลองเพาะกบในช่วงฤดูแล้ง โดยทำการเติมน้ำจนเต็มในบ่อเลี้ยงกบ และฉีดน้ำให้กบชุ่มชื้นอย่างน้อย 2 วันต่อครั้ง แล้วถ่ายน้ำออกปล่อยให้บ่อแห้ง ประมาณ 2-3 วัน เมื่อบ่อแห้งดีแล้วจึงทำการคลุมหลังคาให้ร่มครึ้มอย่างเดิมอีกครั้ง หลังจาก นั้นฉีดน้ำให้บ่อกบชุ่มชื้น 6-7 วันติดต่อกัน แล้วฉีดน้ำต่ออีก 15 นาที สังเกตว่าในตอน

กลางคืนกบจะร้อง พอเช้าให้ฉีดน้ำในตอนเที่ยงและบ่ายครั้งละครึ่งชั่วโมง หลังจากนั้นใน เวลาประมาณ 4 นาฬิกาถึง 5 นาฬิกาของวันรุ่งขึ้น กบก็จะจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ จากนั้นก็จะแยกกันไปหลบในที่อาศัย ผู้เลี้ยงก็จะสามารถจับพ่อและแม่พันธุ์คืนสู่บ่อเลี้ยงเดิมได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วินัย จันทับทิม,นงนุช สุวรรณเพ็งและสกลศักดิ์ เสริมศรี (2553) ได้ทำการศึกษาการเพาะและอนุบาลกบนา Rana rugulosa (Wiegmann) ในบ่อดินผนังคอนกรีตนอกฤดูกาลโดยการเลียนแบบธรรมชาติ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดร้อยเอ็ดประสบความสำเร็จในการเพาะและอนุบาลกบนาในบ่อดินผนังคอนกรีต สามารถผลิตลูกกบได้จำนวนมากโดยใช้พ่อแม่พันธุ์กบนาที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร ขนาดน้ำหนัก 280-300 กรัม เพาะพันธุ์โดยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ ปล่อยพ่อแม่พันธุ์ผสมพันธุ์กันเอง 8-10 คู่ หลังวางไข่กบจะฟักออกเป็นตัวภายใน 18-24 ชั่วโมง จากนั้นประมาณ 5 วัน จึงนำลูกอ๊อดลงอนุบาลในบ่อดินผนังคอนกรีตขนาด 800 ตารางเมตร โดยใช้รำผสมกับปลาป่นในอัตราส่วน รำอ่อน 3ส่วนต่อปลาป่น 1 ส่วน หว่านลงบนพื้นก้นบ่อเพื่อสร้างอาหารธรรมชาติ หลังจากนั้นเติมน้ำสูงประมาณ 80 เซนติเมตร นำลูกอ๊อดลงบ่อ ให้อาหารรำ ปลาป่น อาหารปลาดุกใหญ่ ประมาณ 1-2 กิโลกรัม หว่านให้ทั่วบ่อวันละ 4 ครั้ง อนุบาลประมาณ 15-16 วัน สังเกตพบกบมีขาหน้าและเริ่มเกาะที่ขอบบ่อ จะใช้อวนตาถี่รวบรวมลูกกบมาพักไว้บนบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร ใส่ผักบุ้งสุมเป็นกองสูง ระดับน้ำ 5-10 เซนติเมตร เมื่อนำลูกกบมาพักไว้ 3-5 วันให้อาหารลูกกบเม็ดเล็กหว่านให้กินรอบบ่อและกองไว้บนแผ่นโฟมโดยวิธีการนี้ทางศูนย์ฯ สามารถผลิตลูกกบได้จำนวนมากและขนาดสม่ำเสมอกัน ใช้ระยะเวลาตั้งแต่กบฟักเป็นตัวจนเป็นกบโตเต็มวัยพร้อมจำหน่ายประมาณ 25 วัน คุณสมบัติน้ำในบ่อดินอยู่ในเกณฑ์สำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดทั่วไป คือ ค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 7.30-7.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 4.05-6.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 40-75 มิลลิกรัมต่อลิตร และอุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 29.44-32.44 องศาเซลเซียส จำนวนไข่ต่อแม่เฉลี่ย 2,232±264.57 ฟอง สามารถอนุบาลลูกกบได้จำนวน 17,856-19,195 ตัวต่อครั้ง อัตรารอด 80-86 เปอร์เซ็นต์ ลูกกบที่ได้มีขนาดสม่ำเสมอ สามารถกำหนดระยะเวลาการเพาะ การอนุบาล และนำขึ้นมาจำหน่ายได้ตรงกับความต้องการของตลาด อัตราการรอดตายสูง ปฏิบัติง่าย ต้นทุนการเพาะและอนุบาลต่ำ

Thongyun and Withaya (2001) การศึกษาเทคนิควิธีการเพาะพันธุ์กบนา ใช้กบทดลอง ที่มีอายุ 11 เดือน จำนวน 12 คู่ โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ดำเนินการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้กบพ่อแม่พันธุ์ 1 คู่ กบพ่อพันธุ์มีน้ำหนักเฉลี่ย 120 กรัม และแม่พันธุ์มีน้ำหนักเฉลี่ย 200 กรัม ทำการเพาะในบ่อซีเมนต์ขนาด 2 x 2 x 1.20 เมตร ระดับ

น้ำสูง 5 เซนติเมตรเท่ากัน และภายในบ่อเพาะใส่ขดผักบุ้งขดละ 1 ต้น ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว จำนวน 10 ขดต่อบ่อ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจะปล่อยให้ผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ กลุ่มที่ 2 พ่นน้ำเป็นฝอยทำฝนเทียมตลอดเวลาจนกว่ากบจะหยุดไข่ กลุ่มที่ 3 ฉีดต่อมใต้สมองปลาไนและพ่นน้ำตลอดเวลา กลุ่มที่ 4 ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ Suprefact และพ่นน้ำตลอดเวลาเช่นกัน ผลการทดลองปรากฏว่า ในฤดูฝนช่วงเดือนมิถุนายน กบสามารถปล่อยไข่ผสมพันธุ์ได้ทุกกลุ่มทดลอง ส่วนในฤดูร้อนช่วงเดือนเมษายนซึ่งมีอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส กบจะไม่ยอมผสมพันธุ์กันเองตามสภาพธรรมชาติ แต่ถ้ามีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ช่วยกระตุ้นให้มีการสุกของไข่เร็วขึ้น เช่น การทำฝนเทียม การฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ซุปรีแฟคและการฉีดต่อมใต้สมองปลา จะทำให้กบสามารถผสมพันธุ์กันได้ โดยกลุ่มที่ทำฝนเทียมและกลุ่มที่ฉีดต่อมจะเพาะพันธุ์ได้ประมาณ 66.66 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กลุ่มที่ฉีดซุปรีแฟคสามารถเพาะพันธุ์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน ที่มีอุณหภูมิประมาณ 14 องศาเซลเซียส กบจะไม่ยอมผสมพันธุ์กันเป็นอันขาดไม่ว่าจะใช้เทคนิควิธีการใดกระตุ้นก็ตาม ผลการเพาะพันธุ์กบในฤดูฝน ปรากฏว่า กบในกลุ่มที่ทำฝนเทียมจะเริ่มร้องก่อนกลุ่ม อื่นๆ (2 ชั่วโมงหลังเพาะ) แต่กบที่ฉีดซุปรีแฟคจะปล่อยไข่ชุดแรก (5 ชั่วโมงหลังเพาะ) และหยุดไข่ (32 นาทีหลังจากเริ่มปล่อยไข่ชุดแรก) ได้เร็วกว่ากลุ่มอื่น ส่วนความสามารถในการให้ลูกทำการเก็บตัวอย่าง เมื่อกบอายุได้ 3 วัน ปรากฏว่า กบที่เพาะโดยการทำฝนเทียมให้ลูกมากที่สุด (3,862 ตัว) รองลงมาคือกลุ่มที่เพาะโดยวิธีการธรรมชาติ (2,499 ตัว) ส่วนกลุ่มที่ให้ลูกน้อยที่สุดในบริเวณใกล้เคียงกัน คือ กลุ่มที่ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ซุปรีแฟค (1,877 ตัว) และกลุ่มที่ฉีดต่อม (1,845 ตัว) สำหรับการเพาะกบนาในฤดูร้อนช่วงเดือนเมษายนนั้น กบที่เพาะโดยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ซุปรีแฟคจะเริ่มร้องครั้งแรกและกบตัวผู้จะขึ้นเกาะหลังกบตัวเมียก่อนกลุ่มอื่น นอกจากนั้นกบที่ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ซุปรีแฟค ยังสามารถปล่อยไข่ชุดแรก (6 ชั่วโมง 38 นาทีหลังเพาะ) และหยุดไข่ (22 นาทีหลังจากเริ่มปล่อยไข่ชุดแรก) ได้เร็วกว่ากลุ่มอื่นอีกด้วย ส่วนความสามารถในการให้ลูกทำการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุได้ 7 วัน ผลปรากฏว่า กบในกลุ่มที่ทำฝนเทียมให้ลูกมากที่สุด (1,012 ตัว ต่อแม่กบ 1 ตัว) ส่วนกบที่เพาะโดยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ซุปรีแฟค และกลุ่มที่ฉีดต่อมใต้สมองปลาดุกจะให้ลูกน้อยกว่าโดยให้ลูก 616 และ 430 ตัว ตามลำดับ

ผุสตี ปรียานนท์และธีรวรรณ นุตประพันธ์ (2535) ได้ศึกษาการทดลองใช้สาร GnRH Analogue ฉีดกระตุ้นใน กบบูลฟร็อก เพื่อชักนำให้กบจับคู่ผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยงในช่วงฤดูสืบพันธุ์ (มิ.ย.-ส.ค.) พบว่าการใช้ GnRH Analogue ฉีดให้กับกบเพศเมีย จำนวน 2 ครั้ง ในปริมาณ 2 และ 3 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สามารถชักนำให้ตัวเมียตกไข่ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และการปฏิสนธิเกิดขึ้นได้ 92 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้โดยไม่ต้องฉีดกระตุ้นให้กับตัวผู้ ในทำนองเดียวกันเมื่อฉีด GnRH Analogue ให้กบเพศเมียจำนวน 3 ครั้งในปริมาณ 2 และ 3 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พบว่าสามารถชักนำให้กบบูลฟร็อกตัวเมียตกไข่ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการปฏิสนธิสามารถเกิดขึ้นได้ถึง 93 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้โดยไม่ต้องกระตุ้นในกบตัวผู้เช่นกัน

พนวสันต์ เอี่ยมจันทร์,วิโรจน์ ดาวฤกษ์และผุสตรี ปริยานนท์ (2532) ได้ศึกษา สภาพแวดล้อมทางกายภาพจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ ของกบนา (*Rana Tigerina*) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และคุณสมบัติทางเคมีของน้ำในบริเวณฟาร์มเลี้ยงกบ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ปรากฏว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในรอบปีเท่ากับ 30.9±9.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยต่ำสุดในรอบปี เท่ากับ 25.5±9.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำสูงสุดในรอบปีเท่ากับ 29.6±5.7 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.4±3.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ระหว่าง 65.0±79 เปอร์เซ็นต์ และ 76.6±10.8 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดด่างของน้ำในบ่อเลี้ยงพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีน้ำขังตลอดปีมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 7.1±2.7 และ 8.27±0.42 มีปริมาณออกซิเยนละลายในน้ำอยู่ระหว่าง7.4±2.7 และ 11.2±2.5 ซึ่งลักษณะของสภาพแวดล้อมที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนี้จัดว่าเป็นลักษณะของสภาพแวดล้อมที่สามารถทำฟาร์มเลี้ยงกบให้เจริญเติบโตได้เกือบตลอดปี การนำลูกกบนาอายุ 1 เดือนจากแหล่งธรรมชาติมาเลี้ยงในบ่อเลี้ยงกึ่งถาวรเพื่อเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ โดยให้ปลาเป็ดสดสับเป็นอาหาร ทำการวัดขนาดความยาวลำตัวและชั่งน้ำหนักตัวจนกบโตเต็มวัยอายุครบ 12 เดือน พบว่า เมื่อกบนาอายุครบ 6 เดือนยังไม่ปรากฏลักษณะเพศภายนอกจะมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 93.85±6.9 มิลลิเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 105.26±26.94 กรัม เมื่อกบนาอายุได้ 9 เดือนสามารถแยกเพศผู้ได้โดยการดู "ถุงลม" (รอยย่นสีดำใต้คาง) จะมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 82.22±8.09 ม.ม. มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 179.7±92 กรัม ในเพศผู้ และมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 98.55±11.35 ม.ม. น้ำหนักตัวเฉลี่ย 125.62±55.59 กรัมในเพศเมีย เมื่อกบนาอายุ 12 เดือนซึ่งโตเต็มวัยสามารถใช้ผสมพันธุ์ได้ จะมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 91.36±27.06 กรัมในเพศผู้ และมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 100.58±9.97 มิ มิลลิเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 138.71±45.24 กรัมในเพศเมีย จากการเปรียบเทียบผลพบว่า กบนาในช่วงอายุ 1-6 เดือนมีขนาดความยาวและน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นกว่าในช่วงหลังอายุ 6-12 เดือน กบนาที่โตสามารถแยกเพศได้จนผสมพันธุ์ได้ (อายุ 9-12 เดือน) ความยาวลำตัวและน้ำหนักในกบเพศผู้จะน้อยกว่าในกบเพศเมีย เมื่อกบอายุมากขึ้น (9-12 เดือน) อัตราการเพิ่มของน้ำหนักตัวจะมากกว่าอัตราการเพิ่มของความยาวลำตัว ความยาวลำตัวระหว่าง 2 เพศในกบโตเต็มวัย และกบช่วงอายุน้อย (6-9 เดือน) จะแตกต่างกันชัดเจน ในขณะที่น้ำหนักตัวจะแตกต่างกันไม่ชัดเจน การขยายพันธุ์กบนาในบ่อเลี้ยงกบแบบกึ่งถาวรที่มีสภาพพื้นที่เป็นดินทราย โดยการทำบ่อให้เก็บน้ำได้ตลอดฤดูกาลด้วยใช้ดินเหนียวปูรองพื้นหนา 4-8 นิ้ว น้ำจะขังอยู่ได้ พ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่นำมาใช้ผสมพันธุ์มีอายุตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป การกระตุ้นให้กบผสมพันธุ์ทำโดยอาศัยสภาพแวดล้อมจากภายนอกคือ น้ำฝนที่ได้จากฝนตกครั้งแรกในต้นฤดูกาลหรือจากการปรับสภาพแวดล้อมโดยปล่อยน้ำให้ลงขังในบ่อที่ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง ฝนที่ตกลงมาใหม่หรือจากการปล่อยลงขังในบ่อจะทำหน้าที่เป็น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวกระตุ้นให้กบจับคู่ผสมพันธุ์ การศึกษาเปอร์เซ็นต์ของการปฏิสนธิโดยการนับจำนวนลูกอ๊อดที่ได้จากผลการกระตุ้นให้กบผสมพันธุ์เนื่องจากน้ำฝนใหม่มีจำนวนเท่ากับ 478±176.5 ตัว ส่วนลูกอ๊อดที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยการปรับสภาพแวดล้อมมีจำนวนเท่ากับ 725.5±164.7 ตัว จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการขยายพันธุ์กบนาตามวิธีธรรมชาติสามารถอาศัยสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำฝนหรือการปล่อยน้ำใหม่ลงขังในบ่อเป็นครั้งแรกในต้นฤดูการสืบพันธุ์ การวิเคราะห์โครโมโซมของพบนา ได้ทำการศึกษาโครโมโซมของการแบ่งเซลล์ทั้งแบบไมโตซิสและไมโอซิส โดยวิธีการย้อยแสดง band ต่างๆ พบว่าจำนวนโครโมโซมของกบนาทั้งตัวผู้และตัวเมียมี 26 แท่ง จัดได้เป็น 13 คู่ คู่ที่ 1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 12 และ 13 เป็นแบบ Metacentric ส่วนคู่ที่ 3, 4, 6 และ 9 เป็นแบบ Submetacentric และโครโมโซมคู่ที่ 6 มี Secondary Constriction ชัดเจนมาก ความแตกต่างของโครโมโซมเพศ พบในโครโมโซมคู่ที่ 8 ของตัวเมีย จากการย้อมสีเพื่อแสดง Heterochromatin จะพบอยู่ที่ตำแหน่ง Centromers ของทุกแท่ง ส่วนที่บริเวณกลางและปลายแท่งพบได้ในโครโมโซมบางคู่

อุดมศรี โชว์พิพัทธพรชัย (2543) ศึกษาการกระตุ้นการตกไข่ในกบนาโดยใช้ Synthetic GnRH Agonist (Suprefact) ที่ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักร่างกาย สามารถรีดไข่ได้ภายในเวลา 6-8 ชั่วโมง นำไข่ที่ได้มาผสมกับน้ำเชื้อของกบนา ซึ่งได้จากการตัดอัณฑะ มาบดขยี้แล้วเติม 0.05 M De Boer's Solution จากนั้นนำน้ำเชื้อที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันตั้งแต่ 1 x 10 x (2), 1 x 10 x (3), 1 x 10 x (4), 1 x 10 x (5) และ 1 x 10 x (6) Sperm ต่อมิลลิลิตร ผสมต่อไข่จำนวน 100-130 ใบ ผลที่ได้ก่อให้เกิดการปฏิสนธิ 2.56 เปอร์เซ็นต์ 74 เปอร์เซ็นต์ 92.06 เปอร์เซ็นต์ 94.7 เปอร์เซ็นต์ และ 96.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ระยะของตัวอ่อนจากเริ่มปฏิสนธิจนถึงระยะลูกอ๊อดที่กระพุ้งแก้มปิดทั้ง 2 ข้างแบ่งได้เป็น 25 ระยะ ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 65 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผุสตี ปริยานนท์และคณะ (2532) การใช้ฮอร์โมน HCG, PMSG ร่วมกับ HCG และการใช้ GnRH analogs ชักนำให้เกิดการตกไข่และผสมพันธุ์ในกบนา พบว่าเมื่อใช้ฮอร์โมน HCG 100 IU และ 200 IU ยังไม่สามารถชักนำให้ตัวเมียตกไข่ได้ ส่วนการใช้ฮอร์โมน PMSG 50 IU และ 200 IU ร่วมกับ HCG 100 IU และ 200 IU สามารถชักนำให้ตัวเมียตกไข่และมีการปฏิสนธิเกิดขึ้น 30 เปอร์เซ็นต์ และการฉีด GnRH Analogs 2 Microgram และ 10 Microgram ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สามารถชักนำให้ตัวเมียตกไข่ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และมีการปฏิสนธิได้ 50 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาการเจริญของลูกอ๊อดกบนาจนถึงขั้นเปลี่ยนแปลง (Metamorphosis) เป็นลูกกบเล็กโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ ระยะลูกอ๊อด ระยะงอกขาหลัง ระยะงอกขาหน้า และระยะลูกกบเล็ก เมื่ออายุ 7, 14, 28 และ 42 วันตามลำดับ พบว่า เมื่ออายุ 7 วัน ลูกอ๊อดทั้งหมดยังไม่งอกขา และมีความยาวลำตัวเฉลี่ยเท่ากับ 10.05±0.70 มิลลิเมตร เมื่ออายุได้ 14 วัน มีการเจริญในระยะที่ไม่งอกขาและงอกขาหลังในอัตรา 62 เปอร์เซ็นต์ และ 38 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวลำตัวเฉลี่ยเท่ากับ 22.00±0.12 มิลลิเมตร และ 28.21±0.98 มิลลิเมตร เมื่ออายุได้ 28 วัน พบการเจริญ 4 ขั้น คือ ระยะลูกอ๊อด

ระยะที่งอกขาหลัง ระยะที่งอกขาหน้า และระยะลูกกบเล็ก ในอัตรา 3.2 เปอร์เซ็นต์ 27.8 เปอร์เซ็นต์ 49.8 เปอร์เซ็นต์และ19.2 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวลำตัวเฉลี่ยเท่ากับ 16.25±2.06 มิลลิเมตร 43.00±12.90 มิลลิเมตร 45.80±4.93 มิลลิเมตรและ 21.39±0.73 มิลลิเมตร และเมื่ออายุได้ 42 วัน พบการเจริญเพียง 3 ขั้น คือ ระยะงอกขาหลัง ระยะงอกขาหน้า และระยะลูกกบ ในอัตรา 10.25 เปอร์เซ็นต์ 14.56 เปอร์เซ็นต์ และ 75.24 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวลำตัวเฉลี่ยเท่ากับ 51.46±4.30 มิลลิเมตร 40.30±12.9 มิลลิเมตร และ 20.53 ±3.18 มิลลิเมตร ตามลำดับ การเลี้ยงกบภูเขาในบ่อเลี้ยงที่มีสภาพคล้ายคลึงธรรมชาติ พบว่ากบสามารถอาศัยอยู่ได้ดี มีการสืบพันธุ์ตลอดฤดูกาล (พฤศจิกายน-พฤษภาคม) แต่ยังคงกินอาหารที่เคลื่อนไหว มีการเจริญของเอ็มบริโอจากไข่กลางเป็นลูกอ๊อดใช้เวลาประมาณ 3 วัน ที่อุณหภูมิน้ำ 30 องศาเซลเซียส และลูกอ๊อดเจริญเป็นลูกกบเล็กในเวลาประมาณ 45 วัน การศึกษาโครโมโซมของการแบ่งเซลล์ ทั้งแบบไมโตซีสและไมโอซีสด้วยการย้อมสีแสดง Band ต่างๆ พบว่า กบภูเขามีโครโมโซมจำนวน 24 แท่ง จัดได้ 12 คู่ คู่ที่ 1, 5, 9 และ 11 เป็นแบบ Metacentric คู่ที่ 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10 และ 12 เป็นแบบ Submetancentric มี Cecondary Constricaring อยู่ที่โครโมโซมคู่ที่ 9 Constitutive Hterochromatin คือ บริเวณที่ติดสีเข้ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว มีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง

3.1.1 พ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม

3.1.2 อาหารเม็ดกบใหญ่ โปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์

3.1.3 บ่อซีเมนต์กลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 80 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร

3.1.4 น้ำสะอาด

3.1.5 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ รุ่น EW - 988H

3.1.6 หลอดไฟ ขนาดกำลังไฟ 40 วัตต์ 220-240 โวลต์

3.1.7 ไฟฟ้าสายไฟฟ้าพร้อมเต้าเสียบเต้ารับ

3.1.8 ฟิวเจอร์บอร์ด

3.1.9 อิฐแดง

3.1.10 ดินน้ำมัน

3.1.11 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง หรือ 3 ตำแหน่ง

3.1.12 ไดโว่ดูดน้ำ

3.1.13 ท่อพีอี ขนาด 16 มิลลิเมตร

3.1.14 สายไมโครพีอี

3.1.15 มินิสปริงเกอร์

3.1.16 ชุดข้อต่อสำหรับทำฝนเทียม

3.1.17 Suprefact (Buserelin Acetate)

3.1.18 Motilium

3.1.19 น้ำกลั่น

3.1.20 เข็มพร้อมกระบอกฉีดยา

3.1.21 อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการเก็บข้อมูล เช่น ตาชั่ง ปากกา เครื่องคิดเลข สมุดสำหรับจดบันทึกรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 สถานที่ทดลองและระยะเวลาในการดำเนินการ

การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในฟาร์มสาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม โดยทำการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

3.2.2 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง (Treatment) จำนวน 3 ซ้ำ (Replication) ประกอบด้วย

3.2.2.1 ชุดการทดลองที่ 1 ไม่ควบคุมอุณหภูมิให้กับกบพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม (Control)

3.2.2.2 ชุดการทดลองที่ 2 ควบคุมอุณหภูมิไว้ในบ่อพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม 30 องศาเซลเซียส

3.2.2.3 ชุดการทดลองที่ 3 ควบคุมอุณหภูมิไว้ในบ่อพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม 32 องศาเซลเซียส

3.2.2.4 ชุดการทดลองที่ 4 ควบคุมอุณหภูมิไว้ในบ่อพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม 34 องศาเซลเซียส

3.2.2.5 ชุดการทดลองที่ 5 ควบคุมอุณหภูมิไว้ในบ่อพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม 36 องศาเซลเซียส

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2.3 วิธีการทดลอง

3.2.3.1 การเตรียมบ่อทดลอง ทำความสะอาดบ่อซีเมนต์กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร จำนวน 15 บ่อ โดยใช้น้ำล้างให้สะอาด แล้วตากบ่อให้แห้ง ในวงบ่อซีเมนต์กลมแบ่งพื้นที่เป็น 2 ช่องด้วยตาข่ายในล่อนเพื่อใส่พ่อแม่พันธุ์กบโดยแยกเพศกบไม่ให้กบพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมเข้าหากันได้

3.2.3.2 การเตรียมกบทดลอง นำพันธุ์กบเพสผู้และกบเพสเมียจากครอกเดียวกัน และมีขนาดลำตัวและน้ำหนักใกล้เคียงกัน ทำการเลี้ยงกบให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยการเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปจนอายุได้ 1 ปีนำมาชั่งน้ำหนักของกบก่อนเข้าทำการทดลองด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ใช้หน่วยวัดเป็นกรัม

3.2.3.3 การเตรียมเครื่องควบคุมอุณหภูมิ การเตรียมเครื่องควบคุมอุณหภูมิภายในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร โดยการติดตั้งเครื่อง

ควบคุมอุณหภูมิไว้บนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดที่ใช้ปิดปากบ่อซีเมนต์ เครื่องควบคุมอุณหภูมิแต่ละตัวจะมีตัวเซ็นเซอร์เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิภายในบ่อกลมตลอดการทำงานและทำการติดตั้งหลอดไฟที่มีกำลังไฟ 40 วัตต์ 220-240 โวลต์ ไว้ใต้ฟิวเจอร์บอร์ดพร้อมต่อสายเข้ากับเครื่องควบคุมอุณหภูมิตั้งอุณหภูมิให้แตกต่างกันโดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ตามทรีตเมนต์ที่กำหนดและใช้ฟิวเจอร์บอร์ดปิดปากบ่อซีเมนต์ไว้ทับด้วยอิฐแดงบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดกันกบกระโดดออกจากบ่อซีเมนต์

3.2.3.4 การให้อาหารพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม ในการทดลอง ให้อาหารกบใหญ่ อาหารเม็ดสำเร็จรูป โปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ โดยการให้กิน 1 ครั้ง ต่อวัน ในตอนเย็น โดยให้อาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว ทำการบันทึกอาการที่กบกินในแต่ละชุดการทดลองทุกวัน เปลี่ยนน้ำให้สะอาดทุกวันในตอนเย็น ก่อนให้อาหารกบ ใช้เวลาในการให้อาหารพ่อแม่พันธุ์ 3 เดือน คือเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 แล้วทำการเพาะในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

3.2.3.5 การตรวจความพร้อมของพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม เพศเมีย โดยการสังเกตลักษณะของท้องเพศเมียมีขนาดใหญ่ขึ้น จากการชั่งน้ำหนัก และทำการบันทึก โดยแม่พันธุ์กบที่พร้อมจะมีท้องอูมเป่งและเมื่อนำมือสัมผัสข้างลำตัวจะมีตุ่มสิวสากมือ แสดงว่าแม่พันธุ์มีความพร้อมในการผสมพันธุ์แล้ว ส่วนเพสผู้ทำการตรวจสอบความพร้อมโดยการสังเกตสีที่กล่องเสียง ว่าเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือไม่ ร่วมกับการใช้นิ้วสอดใต้คางกบเพศผู้หากกบเพศผู้ใช้ขาหน้ากอดรัดนิ้วแน่นแสดงว่ามีความพร้อม ทำการตรวจสอบทุกเดือน พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล ในแต่ละชุดการทดลอง

3.2.3.6 การเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสม จัดบ่อเพาะขยายพันธุ์โดยจำลองบ่อเพาะพันธุ์แบบเลียนแบบธรรมชาติใส่ผักบุ้งบ่อละ 500 กรัม พร้อมติดตั้งมินิสปริงเกอร์บนปากบ่อเพื่อทำฝนเทียม พ่อแม่พันธุ์กบนาที่ใช้ในการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนัก เพื่อคำนวณหาปริมาณฮอร์โมนที่จะฉีด ใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ Buserelin Acetate ปริมาณ 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธ์ (Domperidone) ปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แล้วปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงในบ่อเพาะในเวลา 18.00 น. ปล่อยให้พ่อแม่พันธุ์กบนาผสมพันธุ์กันเอง พอถึงตอนเช้าค่อยจับพ่อแม่พันธุ์ออกจากบ่อเพาะพันธุ์

3.2.4 การเก็บข้อมูล

ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการรอดตาย การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมและศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการปฏิสนธิ อัตราการเพาะฟักไข่กบนาลูกผสม (Hatching Rate) และอัตราการรอดตาย (Survival Rate)

3.2.4.1 จำนวนไข่กบทั้งหมด สุ่มตัวอย่างไข่กบด้วยวิธีหาความหนาแน่นของไข่กบในพื้นที่ขนาด กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ให้ครอบคุลมในพื้นที่บ่อเพาะ ทำการสุ่มนับ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ครั้ง นำมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นจำนวนไข่ที่ได้จากการสุ่มนำไปคูณด้วยขนาดพื้นที่ของบ่อเพาะ จะได้ปริมาณไข่กบนาลูกผสมทั้งหมดในบ่อเพาะพันธุ์

3.2.4.2 อัตราการปฏิสนธิ (เปอร์เซ็นต์) ทำการนับจำนวนไข่กบนาลูกผสมระยะแกสตรูลา (เฉลิมพล เพชรรัตน์และวรวิชย์ พรมปากดี, 2550)

$$\text{อัตราการปฏิสนธิ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนไข่ที่เจริญถึงระยะแกสตรูลา}}{\text{จำนวนไข่ทั้งหมด}} \times 100$$

3.2.4.3 อัตราการฟัก นับจำนวนลูกอ๊อดที่ฟักเป็นตัวและจำนวนไข่ที่เจริญถึงระยะแกสตรูลานำมาหาอัตราการฟักต่อไป เมื่อไข่ฟักเป็นตัว นับจำนวนลูกอ๊อดกบนาเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับจำนวนไข่กบนาทั้งหมดในบ่เพาะฟัก (เฉลิมพล เพชรรัตน์และวรวิชย์ พรมปากดี, 2550)

$$\text{อัตราการฟัก (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนลูกอ๊อดกบนาลูกผสมที่ฟักเป็นตัว (ตัว)}}{\text{จำนวนไข่ที่เจริญถึงระยะแกสตรูลา}} \times 100$$

3.2.4.4 อัตราการรอดตาย จำนวนพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมที่ปล่อยเริ่มต้น นับจำนวนพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เพื่อหาอัตราการรอดตาย (Everhart et al., 1975)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$\text{อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{พ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมที่เหลือรอด (ตัว)}}{\text{จำนวนพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมทั้งหมด (ตัว)}} \times 100$$

3.2.4.5 อัตราการแลกเนื้อ บันทึกปริมาณอาหารที่ให้กบกินทั้งหมดในแต่ละชุดการทดลอง และทำการชั่งน้ำหนักกบพ่อแม่พันธุ์ทั้งหมดในแต่ละชุดการทดลอง เพื่อหาค่าอัตราการแลกเนื้อ (เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์, ทิพสุคนธ์ พิมพิมลและธนภัทร วรปัสสุ, 2554)

$$\text{อัตราการแลกเนื้อ} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่ใช้ทั้งหมด (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักกบที่จับได้ (กิโลกรัม)}}$$

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจำนวนอัตราการฟักไข่และอัตรารอดตายของกบนา ที่ได้จากการทดลองวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี One way Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของชุดการ ทดลองด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistic 8

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพาะกบนาลูกผสมในช่วงฤดูหนาวที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ บริเวณพื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 มีผลการศึกษาดังนี้

4.1 น้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์

จาการศึกษา พบว่า น้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละชุดการทกลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) โดยที่กบแม่พันธุ์เพศเมียมีน้ำหนักต่อตัวก่อนการทดลองอยู่ในช่วง 361.67-401.25 กรัม และมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวหลังการทดลองอยู่ในช่วงระหว่าง 315.00-385.00 กรัม ในขณะที่น้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวของกบพ่อพันธุ์เพศผู้ก่อนการทดลองอยู่ในช่วง ระหว่าง 192.50-208.33 กรัม และน้ำหนักน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวหลังการทดลองอยู่ในช่วงระหว่าง 172.50-203.33 กรัม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1
น้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์ก่อนทำการทดลองและหลังการทดลอง ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชุดการทดลอง	น้ำหนักกบแม่พันธุ์ (กรัม/ตัว)		น้ำหนักกบพ่อพันธุ์ (กรัม/ตัว)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	380.83	315.00	204.17	172.50
ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส	401.25	340.42	208.33	175.83
ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส	361.67	361.67	192.50	192.50
ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส	384.17	384.17	202.50	202.50
ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส	385.00	385.00	203.33	203.33
F - test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	4.45	8.53	9.58	13.13

หมายเหตุ. n.s. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

4.2 อัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์

จากการศึกษา พบว่า อัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ของแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยที่กบแม่พันธุ์เพศเมียมีอัตราการรอดตายอยู่ในช่วงระหว่าง 88.33-100.00 เปอร์เซ็นต์ และกบพ่อพันธุ์เพศผู้มีอัตราการอดตายอยู่ในช่วงระหว่าง 88.33-100.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การเลี้ยงกบที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิ 32-36 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มรอดตายสูงกว่าการไม่ควบคุมอุณหภูมิและการควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.2

ผลของอุณหภูมิต่ออัตราการรอดตายและอัตราการแลกเนื้อของกบพ่อแม่พันธุ์ ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)		อัตราการแลกเนื้อ	
	แม่พันธุ์	พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์	พ่อพันธุ์
ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	83.33	83.33	1.65a[1/]	3.06
ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส	83.33	83.33	1.47ab	2.79
ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส	100.00	100.00	1.34b	2.50
ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส	100.00	100.00	1.26b	2.43
ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส	100.00	100.00	1.25b	2.43
F - test	n.s.	n.s.	*	n.s.
C.V. (%)	8.25	8.25	9.23	13.57

หมายเหตุ.

n.s. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

1/ = ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.3 อัตราการแลกเนื้อของกบพ่อแม่พันธุ์

จากการศึกษา พบว่า อัตราการแลกเนื้อของกบแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ในแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีค่าอัตราการแลกเนื้อ (1.65) สูงกว่าชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส (1.34, 1.26 และ 1.25 ตามลำดับ) ในขณะที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส มีค่าอัตราการแลกเนื้อ (1.47) ไม่แตกต่างไปจากชุดการทดลองที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ และชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิ 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส

อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างในทางสถิติของอัตราการแลกเนื้อของกบพ่อพันธุ์เพศผู้ (ตารางที่ 4.2) โดยที่กบพ่อพันธุ์เพศผู้มีอัตราการแลกเนื้ออยู่ระหว่าง 2.43-3.06 ซึ่งการเลี้ยงกบพ่อพันธุ์เพศผู้ในชุดการทดลองที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิมีแนวโน้มให้ค่าอัตราการแลกเนื้อสูงกว่าการเลี้ยงในชุดการลดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ36 องศาเซลเซียส (3.06, 2.79, 2.50, 2.43 และ 2.43 ตามลำดับ)

4.4 จำนวนไข่กบทั้งหมด

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการออกไข่และจำนวนไข่กบทั้งหมดของกบแม่พันธุ์เพศเมีย พบว่า กบแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวไม่มีการออกไข่ ขณะที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีการออกไข่ทั้งหมด โดยมีจำนวนไข่ทั้งหมด เท่ากับ 920.33, 814.00, 1,876.70 และ 2,474.70 ฟอง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) หรือคิดเป็น 306.77, 209.17, 469.17 และ 618.67 ฟองต่อตัว ตามลำดับ ซึ่งการเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้จำนวนไข่ทั้งหมดสูงเมื่อเทียบกับการเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30 และ 32 องศาเซลเซียส

4.5 จำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ พบว่า จำนวนไข่กบทั้งหมดที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มสูงสุด เท่ากับ 1,340.00 ฟอง หรือคิดเป็น 54.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4) รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่

ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส (655.33 ฟอง หรือคิดเป็น 34.9 เปอร์เซ็นต์) ชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส (354.33 ฟอง หรือคิดเป็น 38.5 เปอร์เซ็นต์) และ ชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส (33.33 ฟอง หรือคิดเป็น 4.1 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3

ผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่ต่อตัวและจำนวนไข่ทั้งหมด ของกบแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชุดการทดลอง	จำนวนไข่ต่อตัว (ฟอง/ตัว)	จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)
ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	0	0
ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส	306.77	920.33
ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส	209.17	814.00
ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส	469.17	1,876.70
ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส	618.67	2,474.70
F - test	ns	ns
C.V. (%)	153.56	153.18

หมายเหตุ. ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.6 จำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิและอัตราการปฏิสนธิ

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิ พบว่า จำนวนไข่กบในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มได้รับการปฏิสนธิมากที่สุด เท่ากับ 1,221.30 ฟอง หรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ เท่ากับ 65.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4) รองลงมาคือ ไข่กบในชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส (1,134.70 ฟอง หรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ เท่ากับ 45.9 เปอร์เซ็นต์) ชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส (780.67 ฟอง หรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ เท่ากับ 95.9 เปอร์เซ็นต์) และ ชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส (566.00 ฟอง หรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ เท่ากับ 61.5 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

4.7 อัตราการฟัก

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการฟักของกบนาลูกผสม พบว่า การควบคุมอุณหภูมิที่ 30-36 องศาเซลเซียส ทำให้มีอัตราการฟักอยู่ในช่วงระหว่า 45.9-95.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4) โดยที่ไข่กบในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้อัตราการฟักสูงที่สุดเท่ากับ 95.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส และการควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการฟัก 65.1 และ 61.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้อัตราการฟักต่ำ เท่ากับ 45.9 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4

ผลของอุณหภูมิต่อจำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ จำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิ และอัตราการฟักของกบนาลูกผสม ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560–เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชุดการทดลอง	จำนวนไข่กบที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ (ฟอง)	จำนวนไข่กบที่ได้รับการปฏิสนธิ (ฟอง)	อัตราการฟัก (เปอร์เซ็นต์)
ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	0	0	0
ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส	354.33 (38.5)	566.00 (61.5)	61.5
ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส	33.33 (4.1)	780.67 (95.9)	95.9
ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส	655.33 (34.9)	1,221.30 (65.1)	65.1
ควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส	1,340.00 (54.1)	1,134.70 (45.9)	45.9
F - test	ns	ns	ns
C.V. (%)	187.57	144.38	144.38

หมายเหตุ. ตัวเลขในวงเล็บคือเปอร์เซ็นต์ไข่ที่ไม่ได้รับการผสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาว สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 การเลี้ยงกบนาลูกผสมที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และในสภาพที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ไม่มีผลทำให้อัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกัน

5.1.2 การเลี้ยงกบนาลูกผสมที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในบ่อซีเมนต์ในช่วงฤดูหนาว ในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกัน ขณะที่อัตราการแลกเนื้อของกบแม่พันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าอัตราการแลกเนื้อสูงกว่ากบแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยควบคุมอุณหภูมิที่ 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส ส่วนอัตราการแลกเนื้อของกบพ่อพันธุ์เพศผู้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

5.1.3 กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวจะไม่มีการออกไข่ ในขณะที่กบแม่พันธุ์เพศเมียที่เลี้ยงในสภาพที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีการออกไข่ทั้งหมด การเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้จำนวนไข่ทั้งหมดสูงเมื่อเทียบกับการเลี้ยงกบแม่พันธุ์ในชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30 และ 32 องศาเซลเซียส

5.1.4 จำนวนไข่กบของแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มได้รับการปฏิสนธิมากที่สุด เท่ากับ 1,221.30 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 65.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส จำนวน 1,134.70 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 45.9 เปอร์เซ็นต์ ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส จำนวน 780.67 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 95.9 เปอร์เซ็นต์ และ ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส จำนวน 566.00 ฟองหรือคิดเป็นอัตราการปฏิสนธิ 61.5 เปอร์เซ็นต์

5.1.5 การเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30-36 องศาเซลเซียส ทำให้มีอัตราการฟักอยู่ในช่วงระหว่า 45.9-95.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มให้อัตราการฟักสูงที่สุด เท่ากับ 95.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส และการควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการฟัก 65.1 และ 61.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้อัตราการฟักต่ำ เท่ากับ 45.9 เปอร์เซ็นต์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.2 อภิปรายผล

จากการวัดอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวระหว่างการทดลองพบว่า อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 19.7 องศาเซลเซียส เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17.8 องศาเซลเซียส เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.6 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 19.1 องศาเซลเซียส และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 19.0 องศาเซลเซียส เห็นได้ว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในช่วงฤดูหนาวอยู่ที่ 28.9-31.2 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกันกับชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิ 32,34 และ 36 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 17.8-19.7 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิที่ควบคุมภายในหน่วยทดลองที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมช่วงฤดูหนาวมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกหน่วยทดลอง และจากการศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาวเห็นได้ว่าการเลี้ยงกบนาลูกผสมในช่วงฤดูหนาวเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการเพาะพันธุ์กบในช่วงฤดูหนาวนั้น พบว่าอัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์โดยที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิกับอัตราการรอตายของกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30,32,34 และ 36 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด ระหว่าง 28.9-31.2 และ 17.8-19.7 องศาเซลเซียส ไม่มีผลทำให้อัตราการรอดตายของกบพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักของกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในช่วงฤดูหนาว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิกับกบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 30,32,34 และ 36 องศาเซลเซียส โดยกบนาลูกผสมที่ใช้เป็นแม่พันธุ์มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 360-401 กรัม และพ่อพันธุ์มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 192-208 กรัม ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ กบนาเพศเมียที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ควรมีน้ำหนักอยู่ในช่วงระหว่าง 200-400 กรัม (สุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์, 2548; กรมประมง, 2558) แต่เมื่อพิจารณาถึงอัตราการแลกเนื้อเห็นได้ว่ากบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิมีแนวโน้มให้ค่าอัตราการแลกเนื้อค่อนข้างสูงกว่ากบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 30-36 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4.2) แสดงให้เห็นว่ากบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมินั้นกบจะใช้อาหารเพื่อนำไปสร้างพลังงานเพื่อการอยู่รอดในช่วงฤดูหนาว แทนที่จะนำอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต หรือนำไปใช้ในการสร้างไข่และการพัฒนาของไข่ให้พร้อมสำหรับการผสมพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลของการเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ในชุดการทดลองที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมินั้นกบแม่พันธุ์จะไม่มีการสร้างไข่หรือรังไข่ไม่มีการพัฒนาที่สมบูรณ์ ในขณะที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิ 30,32,34 และ 36 องศาเซลเซียสนั้นกบแม่พันธุ์มีการสร้างไข่และมีการออกไข่ทุกชุดการทดลอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเจริญเติบ การสร้างไข่และพัฒนาการของไข่ ชี้ให้เห็นว่ากบแม่พันธุ์มีการสร้างไข่และสามารถพัฒนาไข่ให้สมบูรณ์ได้ในช่วงอุณหภูมิที่ 30-36 องศาเซลเซียส

ขณะที่กบพ่อพันธุ์มีการสร้างน้ำเชื้อและพัฒนาอสุจิหรือเสปิร์ม (Sperm) ให้แข็งแรงสมบูรณ์ ดังนั้นจึงมีผลทำให้กบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยควบคุมอุณหภูมิที่ 30, 32, 34 และ 36 องศาเซลเซียส มีการออกไข่และปฏิสนธิให้ลูกกบในช่วงฤดูหนาว ขณะที่พ่อแม่พันธุ์กบที่เลี้ยงในสภาพไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิไม่มีการออกไข่และปฏิสนธิ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า การเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ในชุดการทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้จำนวนไข่ทั้งหมดมากที่สุด รองลงมาคือ กบพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส ชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียส และชุดการทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ขณะที่ชุดการทดลองที่เลี้ยงกบในสภาพไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิพ่อแม่พันธุ์กบไม่มีการออกไข่ นอกจากนี้ยังพบว่าการเลี้ยงกบพ่อแม่พันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 30-36 องศาเซลเซียส ทำให้มีอัตราการฟักของไข่ที่ปฏิสนธิอยู่ในช่วงระหว่า 45.9-95.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเลี้ยงกบในสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 32 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มให้อัตราการฟักสูงที่สุด เท่ากับ 95.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส และการควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการฟัก 65.1 และ 61.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มให้อัตราการฟักต่ำ เท่ากับ 45.9 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสมในช่วงฤดูหนาวเพื่อการเพาะพันธุ์ขยายกบนาลูกผสมสามารถทำได้ และการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาวควรอยู่ในช่วงระหว่าง 30-36 องศาเซลเซียส

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาวในครั้งในครั้งนี้ สามารถนำไปถ่ายทอดเทคนิคการควบคุมอุณหภูมิและส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะขายพันธุ์กบในช่วงฤดูหนาวได้ ซึ่งในช่วงดังกล่าวลูกกบมีไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดและมีราคาแพง รวมทั้งถ่ายทอดเทคนิควิธีการดูแลพ่อแม่พันธุ์กบในช่วงฤดูหนาว

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้การศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะพันธุ์กบนาลูกผสมในฤดูหนาวในครั้งต่อไปมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.3.2.1 ควรมีเก็บข้อมูลคุณภาพของน้ำที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบนาลูกผสม เช่น ค่า pH ค่า DO ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และอุณหภูมิของน้ำที่ใช้เลี้ยงกบ เป็นต้น

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาการพัฒนาระบบเซลล์สืบพันธุ์กบนาลูกผสมเพศผู้และเพศเมีย

5.3.2.3 ควรมีศึกษาการอนุบาลและเลี้ยงลูกกบที่ได้จากการเพาะพันธุ์เพื่อดูอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกกบ

5.3.2.4 ควรมีศึกษาอัตราการออกไข่ในกบนาลูกผสมที่เป็นแม่พันธุ์ตลอดทั้งปี

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กรมประมง. (2556). สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2556. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารฉบับที่ 7/2558

กรมประมง. (2558). สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ : กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติ

กรมประมง. (2558). การเลี้ยงกบ. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมประมง. (2561). การเพาะเลี้ยงกบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

กรมประมง. (2559). การเลี้ยงกบ. ศูนย์วิจัยและพัฒนานครราชศรีมา กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เฉลิมพล เพรชรัตน์ และวรวิทย์ พรมปากดี. (2550). การเพาะพันธุ์ปลาหลด. นักวิจัยและพัฒนาประมง น้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ทองยุ่น ทองคลองไทร, อุไร กุลบุญ และ สุนทร ศรีสารคาม. (2547). การเพาะพันธุ์กบลูกผสม (กบนา x กบจาน) รุ่นที่ 1. กาฬสินธุ์ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกาฬสินธุ์.

ทองยุ่น ทองคลองไทร. 2551. การปรับปรุงพันธุ์กบนา. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. ปี ที 2 เล่มที 1 หน้า 93 –101

เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์, ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล และธนภัทร วรปัสสุ. (2554). การอนุบาลลูกปลาหมอในกระชังด้วยสูตรอาหารและความหนาแน่นที่ต่างกัน. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 5(2) 1-26.

นิรนาม. (2560). การเพาะพันธุ์กบ. สืบค้นจาก http://www.obobfarm.com/FrogFarm เข้าถึงเมื่อ 20 เมษายน พ.ศ. 2561.

นิรนาม. (2562). การเจริญเติบโตของสัตว์. สืบค้นจาก https://www.trueplookpanya.com/learning เข้าถึงเมื่อ 20 เมษายน พ.ศ. 2562.

ปรียานันท์ มวลเมืองสอง สาธิต อดิตโต และพัชรี สุริยะ. (2557). การผลิตและการตลาดฟาร์มกบ ในอำเภอเมือง จังหวัดเลย. วารสารเกษตรพระวรุณ. ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 หน้า 65-72.

ปราโมทย์ เกษแก้ว. (2554). การผสมพันธุ์กบนอกฤดู.สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562. จาก https://www.rakbankerd.com/agriculture

ผุสตี ปริยานนท์, สุดสนอง ผาตินาวิน, กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา, นงเยาว์ จันทร์ผ่อง, ธีรวรรณ นุตประพันธ์ และ วิโรจน์ ดาวฤกษ์. (2532). การพัฒนาการทำฟาร์มเลี้ยงกบและการใช้เทคโนโลยีในการเลี้ยงโดยวิธีผสมผสาน : รายงานวิจัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผุสตี ปริยานนท์ และ ธีรวรรณ นุตประพันธ์. (2535). การใช้สารสังเคราะห์ GnRH analogue ชักนำให้กบบูลฟร็อก (*Rana catesbeiana*) ผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยง.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน.

พนวสันต์ เอี่ยมจันทน์, วิโรจน์ ดาวฤกษ์ และ ผุสตี ปริยานนท์. (2532). การขยายพันธุ์กบนา (*Rana Tigerina*) โดยวิธีธรรมชาติในสภาพพื้นที่ดินทราย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2532 สาขาวิทยาศาสตร์สาขาอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิศวกรรมศาสตร์, หน้า 303-310.

ยงยุทธ ทักษิญ. (2556). เทคนิคการเลี้ยงกบนาเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

วุฒิ รัตนวิชัย. (2548). ผลของจุลินทรีย์อีเอ็มในการอนุบาลลูกอ๊อดกบนา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.83 หน้า.

วินัย จั่นทับทิม นงนุช สุวรรณเพ็ง และ สกลศักดิ์ เสริมศรี. (2553). การเพาะและอนุบาลกบนา *Rana rugulosa* (Wiegmann) ในบ่อดินผนังคอนกรีต ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดร้อยเอ็ด

ศุภชัย ใหม่ศิริ. (2554). การเลี้ยงกบ. ชมรมผู้เลี้ยงกบแห่งประเทศไทย : กรุงเทพฯ.

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. (2543). การเลี้ยงกบ. สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562. จาก https://www.baanjomyut.com/library_5/agricultural_knowledge

สุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์. (2548). การเลี้ยงกบ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุดมศรี โชว์พิทธพรชัย. (2543). ผลของการใช้ synthetic GnRH agonist ในการเพาะพันธุ์กบนา (*Rana tigerina*).วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. หน้า 99-106.

Dani, N.P.B. Baliga, S.B. Kadkol and N.Z. Lahiry. (1996). Proximate Composition and Nutritive Value of leg meat of two edible spicies of frogs, *Rana hexadactyla* and *R. tigerina.* Jur. Of Food Sci. and Techn. 3(2) : 109-110.

Everhart, W.H., W.E. Alfred and D.Y. William. (1975). Principles of Fishery Science. Cornell University Press, London. 288p.Ricker, W.E. 1958. Handbook of computations of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Board.Can. No.119. 300 p.

Thongyun Thongkhlongsai and Withaya Kingko. (2001). Study on breeding technique of Frogs (*Rana tigerina*) http://agris.fao.org/agris-search/search.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

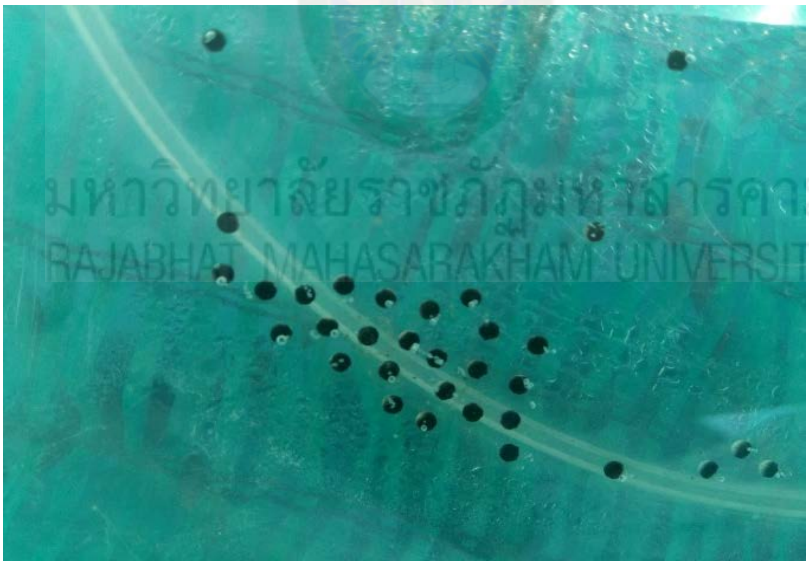
ภาพในการทำการทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ ก.1 บ่อควบคุมอุณหภูมิพ่อแม่พันธุ์กบ

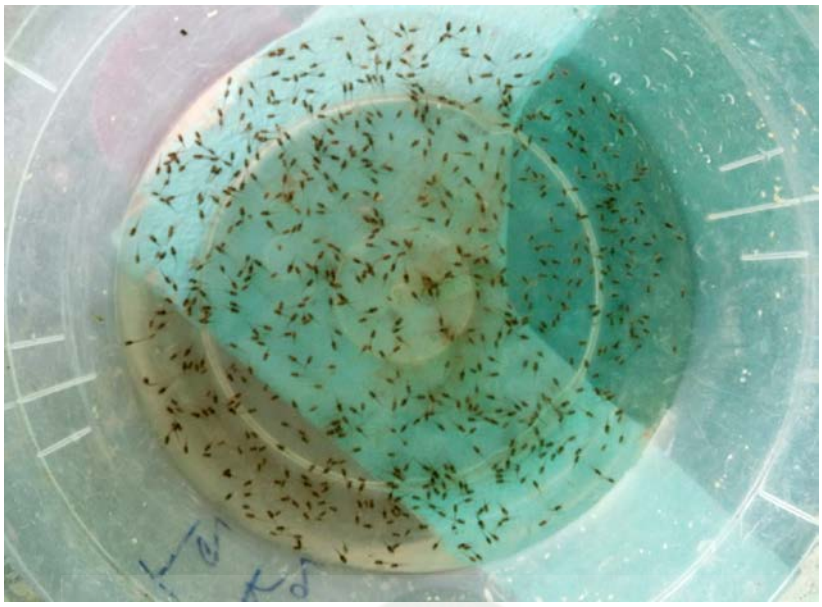
ภาพที่ ก.2 การเข้าคู่ผสมพันธุ์กบนาลูกผสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ ก.3 ไข่กบนาลูกผสม



ภาพที่ ก.4 ลูกกบที่ฟักเป็นตัว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ว่าที่ร้อยตรีวุธเมธี วรเสริม

วัน เดือน ปี เกิด เกิดวันที่ 1 เมษายน 2527 อายุ 35 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 30 หมู่ที่ 8
ตำบลแพง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

สถานที่ทำงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4372-5439
E-mail: wutmetee11@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ว.ทบ.) สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2562	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ว.ทม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY