

การปรับปรุงพันธุ์กบนา

Genetic Improvement of Frog *Rana rugulosa* Weigmann

ทองยูน ทองคลองไทร¹

¹มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กบนา *Rana rugulosa* Weigmann โดยการผสมข้ามพันธุ์กับพอกบจาน *Rana tigerina* ได้ลูก รุ่นที่ 1 ทำการคัดเลือกพันธุ์แบบคัดเลือกตนเองจากการเจริญเติบโต นำพอมแม่พันธุ์กับลูกผสมสายควบคุม (Control line) รุ่นที่ 1 ไปผสมข้ามพันธุ์กับพอกบลูกผสม:กบนา x บูลพีร็อก *Rana rugulosa* Weigmann x *R. catesbeiana* Show. ได้กบลูกผสม 3 สายเลือด สายคัดเลือกพันธุ์ (Selected line) รุ่นที่ 1 นำพอมแม่พันธุ์กับสายคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าว มาผลิตกบสายคัดเลือกพันธุ์ เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง พบว่า มีผลทำให้กบสายคัดเลือกพันธุ์มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น กบสายคัดเลือกพันธุ์ รุ่น F1-F4 มีน้ำหนักมากกว่าและมีขนาดใหญ่กว่ากบกลุ่มควบคุมในรุ่นเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กบสายคัดเลือกพันธุ์ รุ่น F1-F4 มีค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน อยู่ในช่วง 0.99-1.57 กรัม/วัน ซึ่งสูงกว่ากบกลุ่มควบคุมในรุ่นเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน สูงกว่ากบในกลุ่มควบคุม อยู่ในช่วง 25.72 - 30.22 % ค่า genetic gain ของน้ำหนักกบอายุ 8 เดือนอยู่ในช่วง 9.07-23.72 เปอร์เซ็นต์ต่อรุ่น กบสายคัดเลือกพันธุ์รุ่น F2-F4 มีสมรรถภาพการเพาะพันธุ์ ด้านความถี่ในการเพาะพันธุ์ / ปี จำนวนไข่ / ครั้งที่จะเพาะ อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก อัตราการรอดตายเมื่ออุ้งไข่แดงยุบ การเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนักในช่วงอายุ 1-4 เดือนสูงกว่า รุ่น F1 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์และการผสมข้ามพันธุ์สามารถปรับปรุงพันธุ์กบให้มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นและมีสมรรถภาพการเพาะพันธุ์สูงขึ้น

ABSTRACT

Four generations of individual selection for body weight and crossbred frogs *Rana tigerina* x *Rana rugulosa* Weigmann resulted in a significant increase in growth. First generation frog (F_1) (Control line) were selected to mate with crossbred *Rana catesbeiana* Show. The F1-F4 selected lines performed significantly ($P < 0.05$) better in growth than the control groups of the same generation. The absolute body weight gains of the F1-F4 frog were ranged from 0.99 -1.57 g / day which are significantly ($P < 0.05$) higher than the control groups of the same generation. The absolute body weight gain of the F1- F4 frog was 25.72-30.22 % more than the control group. Survival rate of the frog F1-F4 selected lines were higher ($P < 0.05$) than the control group. The genetic gains for body weight at 8 months of ages were ranged from 9.07-23.72 % per generation. Reproductive performance was also tested at one year old utilizing hatching characteristics, It was found that there was no significant different of laying rates, hatching frequencies, egg number per hatching fertilization rate, hatching rate and survival rate among F_2 , F_3 and F_4 but there was significant different from F_1 ($P < 0.05$).

คำนำ

กบลูกผสม (Hybrid Frog) กบลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกบนา x กบนา (*Rana tigerina* x *R. rugulosa* Weigmann) เป็นกบที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ผิวสวย เจริญเติบโตเร็ว ให้น้ำหนักมาก อายุ 3 เดือนมีขนาดตัวเฉลี่ย 10.80 ± 0.73 เซนติเมตร ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย 21.59 ± 0.06 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 182.35 ± 0.16 กรัม โตเต็มที่จนสามารถคัดแยกเพศได้โดยตัวผู้เกิดกล่องเสียงมองเห็นได้ชัดเจนเมื่ออายุ 4 เดือน ตัวผู้มีความยาวตัวเฉลี่ย 13-14 เซนติเมตร ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 190-200 กรัมหรือประมาณ 4-5 ตัวต่อกิโลกรัม ตัวเมียเมื่ออายุ 4 เดือน มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 14-15 เซนติเมตร ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย 27-28 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 280-300 กรัมหรือประมาณ 3-4 ตัวต่อกิโลกรัม ผิวหนังมีสีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อนแต่มีลายน้ำตาลเข้มไปจนถึงลายดำ หรือสีน้ำตาลปนเทา มีเพียงส่วนน้อยที่มี ผิวดำ บางตัวมีหัวสีเขียว ส่วนท้องมีสีขาวยางลาย ท้องขาวคางขาว ท้องลายคางขาว และท้องลายคางลาย สีผิวหนังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสีของสิ่งแวดล้อม ของสิ่งแวดล้อม ขาหน้าสั้นกว่าขาหลัง โดยขาหน้ามีความยาวเฉลี่ย 5 เซนติเมตร ขาหลังมีความยาวเฉลี่ย 12 เซนติเมตร ต้นขาหลังมีลายพาดขวางเป็นตอนๆ ประมาณ 4-6 แถว แต่บางตัวไม่มีลายพาดขวางที่ขา นิ้วเท้าหลังจะมีแผ่นหนัง (web) เชื่อมต่อระหว่างนิ้วปลายนิ้วมีปุ่มเนื้อเล็กน้อย นิสัยเชิงไม่ตื่นตกใจง่าย กระโดดไม่สูง กินอาหารไม่เปลือง มีอัตราการแลกเนื้อต่ำ ใช้เวลาเลี้ยงสั้นกว่ากบพ่อแม่พันธุ์แท้ มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยกบอายุ 3 เดือนมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 90.85 ± 1.42 เปอร์เซ็นต์ และอายุ 8 เดือนมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 87.55 ± 1.03 เปอร์เซ็นต์ อายุ 8 เดือนใช้เพาะพันธุ์ได้ผลดี (ทองยูน, 2547.)

กบลูกผสม ซึ่งได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพ่อพันธุ์กบนา กับแม่พันธุ์ ลูกผสม 3 สายเลือด (กบนา x กบจวน x ลูกผสมกบบูลฟร็อก) โดยใช้กบนาพื้นเมืองหรือกบจวนเป็นกบพื้นฐานโดยรักษาเลือดไว้ 25 % เพื่อความดีของความสมบูรณ์พันธุ์ จำกัดเลือดพันธุ์ลูกผสมกบบูลฟร็อกไว้ต่ำกว่า 12.50 % เพื่อให้ได้โครงสร้างใหญ่ขึ้น โดยไม่เกิดปัญหาเรื่องความสมบูรณ์พันธุ์ และจำกัดเลือดพันธุ์กบนาไว้ไม่ต่ำกว่า 50 % กบนาเข้ามาช่วยในเรื่องการให้เนื้อมากขึ้น สีผิวหนังสวยขึ้น มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นและมีความแข็งแรงทนทานต่อสิ่งแวดล้อมและโรคระบาดได้ดีขึ้น เป็นการสร้างพันธุ์กบให้มีคุณสมบัติเป็นกบที่ดีเหมาะสำหรับเลี้ยงในสภาพทั่วไปของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อคัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์กบนาให้ได้พันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็วและแพร่ขยายพันธุ์ได้มากขึ้น

อุปกรณ์แล่ววิธีการศึกษา

ดำเนินการคัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์กบ โดยวิธีดูลักษณะตัวเองจากการเจริญเติบโต และความสามารถในการเพาะขยายพันธุ์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ กบนาและกบจวน พันธุ์แท้จากในฟาร์ม จำนวน 100 คู่ คัดกบเพศเมียจำนวน 50 คู่ และคัดกบเพศผู้จำนวน 50 คู่ นำมาแยกเพาะพันธุ์ ในบ่อซีเมนต์ขนาด $1 \times 1 \times 1.50$ เมตร พื้นและผนังข้างบ่อปูกระเบื้องแผ่นเรียบระดับน้ำ 7 ซม. จำนวน 1 คู่/บ่อ รวมทั้งสิ้น 50 คู่

เมื่อกบผสมพันธุ์วางไข่แล้ว นำพ่อแม่กบออกจากบ่อ นับจำนวนไข่ทั้งหมด/แม่/บ่อ เพิ่มน้ำสูง 25 ซม.

นับจำนวนไข่ปฏิสนธิ จำนวนไข่ฟัก จำนวนตัวรอดเมื่อถุงไข่แดงยุบ ย้ายลูกฮีดอกบจากแต่ละครอบครัว จำนวน 2,000 ตัว/ครอบครัว ไปแยกอนุบาล 1 ครอบครัว/บ่อ นาน 5 วัน ให้ลูกฮีดอกบกินอาหารผง+ไรแดงเป็นอาหาร

2. คัดลูกฮีดอกบแต่ละครอบครัว จำนวน 1,000 ตัว/บ่อ นำไปเลี้ยงในบ่อทดลอง ขนาด 1x2x0.50 เมตร ระดับน้ำ 30 ซม. ได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ ให้ลูกฮีดอกบกินอาหารเม็ดเล็กพิเศษสำเร็จรูป ชนิดลอยน้ำ ระดับโปรตีน 30 % โดยวิธีให้แบบกินอิ่มเต็มที่ วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น สุ่มชั่งน้ำหนักและวัดขนาดลูกฮีดอกบทุกสัปดาห์ จำนวน 50 ตัว/บ่อ เมื่อเลี้ยงครบ 21 วัน นับจำนวนลูกฮีดอกบที่

เกิดขาหลัง, อายุ 28 วัน นับจำนวนลูกฮีดอกบที่เกิดขาหน้า, อายุ 35 วัน นับจำนวนลูกกบเล็กและนับจำนวนลูกกบที่รอดตายทั้งหมด อายุ 2 เดือนเปลี่ยนอาหารจากอาหารเม็ดเล็กพิเศษ เป็นอาหารกบรุ่น ขนาดเม็ดใหญ่ขึ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดอาหาร 0.50 ซม. ระดับโปรตีน 30 % ทำการคัดขนาด ซึ่งน้ำหนักและนับจำนวนตัวรอดสัปดาห์ละครั้ง เมื่ออายุ 3 เดือนไปจนถึงบ่อพ่อแม่พันธุ์ เปลี่ยนอาหารจากอาหารเม็ดกลางเป็นอาหารเม็ดใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดอาหาร 1.00 ซม. ระดับโปรตีน

25 % เมื่ออายุ 8 เดือน ทำการคัดแยกเพศ นับจำนวนกบรอด แยกบ่อเลี้ยง, อายุ 1 ปีทำการเพาะพันธุ์

3. พ่อแม่พันธุ์กบสายคัดพันธุ์ (Selected line) รุ่นที่ 1 คัดจากกบเพศเมียที่มีน้ำหนักมากที่สุด จำนวน 50 ตัว และกบเพศผู้ที่มีน้ำหนักมากที่สุด จำนวน 50 ตัว นำพ่อแม่พันธุ์กบดังกล่าวมาผลิตกบสายคัดพันธุ์รุ่นที่ 2 ตามวิธีการดังที่กล่าวมาแล้ว ในข้อ 1) และ 2)

4. พ่อแม่พันธุ์กบสายควบคุม (Control line) รุ่นที่ 1 คัดจากกบเพศเมียที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย จำนวน 50 ตัว และกบเพศผู้ที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย จำนวน 50 ตัว ผลิตลูกกบสายควบคุมจากพ่อแม่พันธุ์กบดังกล่าว

5. ผลิตลูกกบสายคัดพันธุ์และสายควบคุม จำนวน 1,000 ตัว/บ่อ ตั้งแต่อายุ 7 วัน นำไป แยกเลี้ยงในบ่อดิน บ่อซีเมนต์ และกระชัง ของทั้ง 2 กลุ่ม ให้อาหารเม็ดเล็กพิเศษสำเร็จรูป ระดับโปรตีน 30% ปริมาณ 2-3 %ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น สุ่มวัดขนาด, ซึ่งน้ำหนัก, และคัดขนาดสัปดาห์ละครั้ง นับจำนวนกบรอดตายเดือนละครั้ง เมื่อเลี้ยงครบ 8 เดือน ทำการคัดแยกเพศ นับจำนวนในแต่ละเพศ สุ่มชั่งน้ำหนักและวัดขนาดกบ จำนวน 50 ตัว/กลุ่ม/บ่อ

6. คำนวณค่าน้ำหนักเพิ่มต่อวัน (Absolute body weight gain) จากสูตร

$$\text{Absolute body weight gain (กรัม/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)}}$$

7. วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของสายคัดพันธุ์และกลุ่มควบคุมโดยใช้ Duncan's range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (Zar 1974)

8. ประเมินค่าทางพันธุกรรมจากสูตร

$$I = S/\sigma_p$$

$$h^2 = R/S \text{ (Falconer, 1981)}$$

โดยที่ I = ค่าความเข้มของการคัดพันธุ์ (Selection intensity) มีค่าเท่ากับอัตราส่วนของ

ค่าความแตกต่างของการคัดเลือกกับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรกบทั้งหมดก่อนการคัดเลือก

S = ค่าความแตกต่างของการคัดพันธุ์ (Selection differential) เป็นค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ปรากฏให้เห็น (Mean phenotypic value) ระหว่างกบที่คัดพันธุ์แล้วกับประชากรกบทั้งหมดในรุ่นพ่อแม่

R = ค่าการตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์ (Response to selection) เป็นค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ปรากฏให้เห็นของประชากรรุ่นที่เกิดจากพ่อแม่ที่คัดเลือกแล้วกับประชากรในรุ่นพ่อแม่ก่อนการคัดเลือก

สามารถคำนวณค่า R ได้อีกวิธีหนึ่งจากความแตกต่างระหว่างลักษณะที่ปรากฏของประชากรกับกลุ่มควบคุมรุ่นเดียวกัน

R = ค่าการตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์สะสม

S = ค่าเฉลี่ยของประชากรรุ่นสุดท้าย – กลุ่มควบคุม (ขณะที่ค่าทั้งสองได้จากการชั่ง, วัดก่อนการคัดเลือก)

h^2 = ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรกบเมื่ออายุ 8 เดือน ก่อนการคัดเลือก

ผลการศึกษา

กบสายคัดเลือกมีน้ำหนักมากกว่าและขนาดใหญ่กว่ากบในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กบสายคัดเลือก รุ่น F1-F4 อายุ 8 เดือนมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (Absolute body weight gain) เท่ากับ 0.99, 1.13, 1.46 และ 1.57 กรัม/วัน ตามลำดับ ส่วนกบกลุ่มควบคุม รุ่น F1-F4 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (Absolute body weight gain) เท่ากับ 0.84, 0.90, 0.98 และ 1.09 กรัม/วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 1) กบสายคัดเลือก รุ่น F1-F4 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (Absolute body weight gain) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กบสายคัดเลือก รุ่น F1-F4 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (Absolute body weight gain) สูงกว่ากลุ่มควบคุม 25.72 – 30.22 % การคัดเลือกโดยวิธีดูลักษณะตัวเองจากการเจริญเติบโต และการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีผสมข้ามพันธุ์ จำนวน 4 รุ่น มีผลทำให้กบนาลูกผสม 3 สายเลือดสายคัดเลือกมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น (ตารางที่ 3) แสดงการประเมินค่าทางพันธุกรรมของน้ำหนักกบนาที่มีอายุ 8 เดือน ค่า Genetic gain ที่เกิดจากการคัดเลือกในรุ่น F1-F4 มีค่าเท่ากับ 9.07, 12.32, 21.37 และ 23.72 % ตามลำดับ ค่าการตอบสนองต่อการคัดเลือก (Selection response, R) อยู่ในช่วงระหว่าง 1.29-1.34 เปอร์เซ็นต์/รุ่น ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability, h^2) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.60 – 1.15 เปอร์เซ็นต์/รุ่น ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง ส่วนค่าความเข้มข้นของการคัดเลือก (Selection index, I) อยู่ในช่วงระหว่าง 1.76-4.15 เปอร์เซ็นต์/รุ่น กบลูกผสม F1-F4 สายคัดเลือก มีค่าความถี่ในการเพาะพันธุ์อยู่ในช่วงระหว่าง 10 -16 ครั้ง/ปี ประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์อยู่ระหว่าง 90-100 เปอร์เซ็นต์ / รุ่น จำนวนไข่ทั้งหมด/ครั้งที่เพาะ เท่ากับ 1,553 2,856 2,986 และ 2,512 ฟอง ตามลำดับ อัตราการปฏิสนธิ อยู่ในช่วงระหว่าง 93.33 - 98.66 % อัตราการฟักอยู่ในช่วงระหว่าง 85.88 – 93.93 % และอัตราการรอดตายเมื่ออุ้งไข่แดงยุบ(อายุ 3 วัน)มีค่าเท่ากับ 90.16 , 89.66 , 84.83 และ 80.66 % ตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยของลูกอ๊อดกบเมื่ออายุ 3 วัน อยู่ในช่วงระหว่าง 1.50 – 1.64 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยของลูกอ๊อดกบเมื่ออายุ 3 วัน อยู่ในช่วงระหว่าง 0.05 – 0.08 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ลูกกบอายุ 30 วันหลังฟักมีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลง รูปร่างจากลูกอ๊อด เป็นลูกกบเล็ก เท่ากับ 83.94, 88.50, 93.20 และ 95.65 %ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4) ลูกกบเล็กกระยะขึ้นกระดานใหม่มีความยาวเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 6.36 – 7.05 ซม. น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 1.80 – 4.32 กรัม น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันอยู่ในช่วงระหว่าง 0.06 – 0.15 กรัม/วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อัตราการรอดตาย เท่ากับ 85.66, 82.42, 80.05 และ 72.33 % ตามลำดับ (ตารางที่ 4) กบอายุ 4 เดือนหลังฟักมีความยาวตัวเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 10.31 – 10.68 ซม. ความยาวเหยียดเฉลี่ย อยู่ในช่วงระหว่าง 22.46 – 23.74 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P

> 0.05) มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 148.73 , 185.89 , 192.80 และ 210.50 กรัม และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 76.33, 72.00, 70.66 และ 64.33 %ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4) ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการคัดพันธุ์และการผสมข้ามพันธุ์สามารถปรับปรุงพันธุ์กบให้มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น และมีสมรรถภาพทางการเพาะพันธุ์สูงขึ้น

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต ด้านขนาด และน้ำหนัก ของกบนาเทศเมีย อายุ 8 เดือนสายคัดพันธุ์และกลุ่มควบคุมรุ่น F1- F4

| ลักษณะ | รุ่นที่ 1 | รุ่นที่ 2 | รุ่นที่ 3 | รุ่นที่ 4 |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ความยาวตัวเฉลี่ย (ซ.ม.) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 11.50± 0.52 ^{ns} | 12.25± 0.95 ^{ns} | 12.45± 1.06 ^{ns} | 12.50± 0.66 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 11.00± 0.25 | 11.20± 0.67 | 11.50± 0.65 | 12.00± 0.51 |
| ความยาวตัวเพิ่มเฉลี่ย (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 5.14 | 5.59 | 5.44 | 5.45 |
| กลุ่มควบคุม | 4.64 | 4.54 | 4.49 | 4.95 |
| ความยาวตัวเพิ่มต่อวัน (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| กลุ่มควบคุม | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| ความยาวเหยียดเฉลี่ย (ซ.ม.) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 24.80± 0.78 ^b | 26.40 ^{a b} | 27.40 ^{a b} | 28.50 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 24.00 ±0.70 ^b | 24.50 ^{a b} | 25.00 ^{a b} | 26.00 ^a |
| ความยาวเหยียดเพิ่มเฉลี่ย (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 18.44 | 19.74 | 20.39 | 21.45 |
| กลุ่มควบคุม | 17.64 | 17.84 | 17.99 | 18.95 |
| ความยาวเหยียดเพิ่มต่อวัน (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 0.08 ^{ns} | 0.09 ^{ns} | 0.09 ^{ns} | 0.10 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 0.08 ^{ns} | 0.08 ^{ns} | 0.08 ^{ns} | 0.09 ^{ns} |
| น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 210.00±57.32 ^d | 241.66±52.04 ^c | 311.10±35.70 ^b | 334.40±34.37 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 178.33±16.07 ^c | 193.3±11.54 ^{b c} | 210.00±17.32 ^b | 233.33±16.63 ^a |
| น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 200.20 | 239.34 | 306.96 | 330.08 |
| กลุ่มควบคุม | 176.53 | 191.01 | 205.86 | 229.01 |
| น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 0.99 ^{ns} | 1.13 ^{ns} | 1.46 ^{ns} | 1.57 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 0.84 ^{ns} | 0.90 ^{ns} | 0.98 ^{ns} | 1.09 ^{ns} |

หมายเหตุ: อักษร a, b ที่กำกับในแต่ละแถว แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P < 0.05$)

อักษร ns ที่กำกับในแต่ละแถว แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตด้านขนาด และน้ำหนักของกบนาเพศผู้ อายุ 8 เดือนสายคัดพันธุ์และกลุ่มควบคุมรุ่น F1- F4

| ลักษณะ | รุ่นที่ 1 | รุ่นที่ 2 | รุ่นที่ 3 | รุ่นที่ 4 |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ความยาวตัวเฉลี่ย (ซ.ม.) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 10.70± 0.44 ^{ns} | 11.70± 0.27 ^{ns} | 12.00± 0.01 ^{ns} | 12.30 ±0.27 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 10.00± 0.24 | 10.80± 0.83 | 11.50± 0.77 | 12.00 ±0.03 |
| ความยาวตัวเพิ่มเฉลี่ย (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 4.34 ^{ns} | 5.04 ^{ns} | 4.99 ^{ns} | 5.25 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 3.64 ^{ns} | 4.14 ^{ns} | 4.49 ^{ns} | 4.95 |
| ความยาวตัวเพิ่มต่อวัน (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 0.02 ^{ns} | 0.02 ^{ns} | 0.02 ^{ns} | 0.02 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 0.01 ^{ns} | 0.01 ^{ns} | 0.02 ^{ns} | 0.02 ^{ns} |
| ความยาวเหยียดเฉลี่ย (ซ.ม.) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 24.60 ±1.14 ^b | 26.70 ±2.02 ^{a,b} | 27.00 ±1.78 ^a | 27.80 ±1.07 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 23.40± 1.34 ^b | 23.90 ±1.28 ^b | 25.50 ±1.43 ^a | 25.90 ±0.91 ^a |
| ความยาวเหยียดเพิ่มเฉลี่ย (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 18.24 ^b | 20.04 ^a | 19.99 ^a | 20.75 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 17.04 ^{ns} | 17.24 ^{ns} | 18.49 ^{ns} | 18.85 ^{ns} |
| ความยาวเหยียดเพิ่มต่อวัน (ซ.ม./วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 0.08 ^{ns} | 0.09 ^{ns} | 0.09 ^{ns} | 0.09 ^{ns} |
| กลุ่มควบคุม | 0.08 ^{ns} | 0.08 ^{ns} | 0.08 ^{ns} | 0.08 ^{ns} |
| น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 163.33±16.07 ^b | 171.00 ±17.32 ^{a,b} | 195.00±11.63 ^{a,b} | 241.66±15.03 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 118.33±29.27 ^c | 123.33 ±31.54 ^c | 150.00±23.05 ^b | 200.00±48.56 ^a |
| น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | 161.58 ^b | | | |
| กลุ่มควบคุม | 116.58 ^c | 168.76 ^{a,b} | 190.91 ^{a,b} | 237.39 ^a |
| น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน) | | | | |
| สายคัดพันธุ์ | | 121.09 ^c | 145.91 ^b | 195.73 ^a |
| กลุ่มควบคุม | 0.76 ^b | | | |
| | 0.55 ^b | 0.80 ^{a,b} | 0.90 ^{a,b} | 1.13 ^a |
| | | 0.57 ^b | 0.69 ^{a,b} | 0.93 ^a |

หมายเหตุ: อักษร a,b ที่กำกับในแต่ละแถว แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (P < 0.05)

อักษร ns ที่กำกับในแต่ละแถว แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (P > 0.05)

ตารางที่ 3 การประเมินค่าทางพันธุกรรมของน้ำหนักรักในการคัดพันธุ์และผสมข้ามพันธุ์กับนา รุ่น F1-F4

รวมเพศ

| Genetic parameters | F1 | F2 | F3 | F4 |
|--|------|-------|-------|-------|
| Selection response (R) (ค่าการตอบสนองต่อการคัดพันธุ์) | 1.29 | 1.35 | 1.31 | 1.34 |
| Selection index (i) (ค่าความเข้มของการคัดพันธุ์) | 1.76 | 2.97 | 3.80 | 4.15 |
| realized heritability (h^2) (ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์) | 0.60 | 0.66 | 0.88 | 1.15 |
| Genetic gain (ΔG) (ค่าอัตราพันธุกรรมน้ำหนัก) | 9.07 | 12.32 | 21.37 | 23.72 |

เพศผู้

| Genetic parameters | F1 | F2 | F3 | F4 |
|---------------------------------|------|------|-------|-------|
| Selection response (R) | 1.10 | 1.15 | 1.33 | 1.32 |
| Selection index (i) | 1.52 | 1.76 | 1.77 | 2.24 |
| realized heritability (h^2) | 0.53 | 0.55 | 0.68 | 0.73 |
| Genetic gain (ΔG) | 3.06 | 4.66 | 10.25 | 17.23 |

เพศเมีย

| Genetic parameters | F1 | F2 | F3 | F4 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Selection response (R) | 1.48 | 1.55 | 1.30 | 1.37 |
| Selection index (i) | 2.00 | 4.18 | 5.83 | 6.07 |
| realized heritability (h^2) | 0.68 | 0.78 | 1.09 | 1.02 |
| Genetic gain (ΔG) | 15.08 | 19.99 | 32.49 | 30.22 |

สรุปและวิจารณ์ผล

การคัดพันธุ์กับนาโดยวิธีคัดพันธุ์แบบดูลักษณะตัวเอง และการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีผสมข้ามพันธุ์ จำนวน 4 รุ่น มีผลทำให้ได้ Genetic gain ของกบอายุ 8 เดือนประมาณ 9.07-23.72 เปอร์เซ็นต์ต่อรุ่น ซึ่งได้ผลการตอบสนองต่อการคัดพันธุ์สูง สาเหตุที่กบลูกผสมมีการตอบสนองต่อการคัดพันธุ์สูง เนื่องมาจากประชากรกบมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง ใช้พ่อแม่พันธุ์จำนวนมากในการผสมพันธุ์แต่ละรุ่น ทำให้ค่า effective population size (N_e) มีค่าสูง จึงไม่เกิดปัญหาเลือดชิด นอกจากนี้กบมี fecundity สูง การคัดพันธุ์และการผสมข้ามพันธุ์จึงมีผลทำให้กบสายคัดพันธุ์มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น และมีสมรรถภาพทางการเพาะพันธุ์สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในชุดโครงการวิจัยกบ ปี 2546 ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสภาวิจัยแห่งชาติ ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการจากสำนักงานวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์กับนาสายคัดพันธุ์และผสมข้ามพันธุ์

| ลักษณะ | รุ่นที่ 1 | รุ่นที่ 2 | รุ่นที่ 3 | รุ่นที่ 4 |
|--|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| แม่พันธุ์กับ | | | | |
| น้ำหนักเฉลี่ยแม่ก่อนเพาะ (กรัม) | 215.50±18.17 ^c | 307.50±29.08 ^b | 311.00±59.66 ^b | 341.50±63.37 ^a |
| ขนาดความยาวตัวเฉลี่ย (ซ.ม.) | 11.50±0.52 ^{ns} | 12.25±0.95 ^{ns} | 12.45±1.06 ^{ns} | 12.50±0.66 ^{ns} |
| ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (ซ.ม.)พ่อพันธุ์กับ | 24.80±0.78 ^b | 26.40±1.34 ^a | 27.40±1.57 ^a | 28.50±1.35 ^a |
| น้ำหนักเฉลี่ยพ่อก่อนเพาะ (กรัม) | | | | |
| ขนาดความยาวตัวเฉลี่ย (ซ.ม.) | 189.00±22.94 ^c | 208.00±37.87 ^{bc} | 228.50±38.73 ^b | 248.00±29.92 ^a |
| ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (ซ.ม.) | 11.05±0.68 ^{ns} | 11.20±0.67 ^{ns} | 12.00±0.70 ^{ns} | 12.20±0.91 ^{ns} |
| ความถี่ในการเพาะพันธุ์/ปี (ครั้ง) | 23.40±1.34 ^b | 23.90±1.28 ^b | 25.50±1.43 ^a | 25.90±0.99 ^a |
| ประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ (%) | 10 - 12 | 14 -16 | 14 -16 | 10 -12 |
| จำนวนไข่ทั้งหมด / ครั้ง (ฟอง) | 90 | 100 | 100 | 90 |
| อัตราการปฏิสนธิ (%) | 1,553.33±95.1 ^c | 2,856.33±197.9 ^a | 2,986.0±96.6 ^a | 2,512.83±156.5 ^b |
| อัตราการฟัก (%) | 95.50 ^{ab} | 98.66 ^a | 96.20 ^{ab} | 93.33 ^b |
| อายุ 7 วันหลังฟัก | 92.02 ^a | 93.93 ^a | 89.60 ^{ab} | 85.88 ^b |
| อัตราการรอดลูกออกคกเมื่ออุ้งไข่แดงยุบ(%) | 90.16±2.08 ^a | 89.66±3.02 ^a | 84.83±1.09 ^{ab} | 80.66±4.86 ^b |
| ความยาวเฉลี่ยลูกออกคกเมื่ออุ้งไข่แดงยุบ(ซ.ม.) | 1.50 ±0.15 | 1.53 ±0.20 | 1.58 ±0.15 | 1.64 ±0.17 |
| น้ำหนักเฉลี่ยลูกออกคกเมื่ออุ้งไข่แดงยุบ(ซ.ม.) | 0.05± 0.01 ^{ns} | 0.06± 0.02 ^{ns} | 0.08± 0.01 ^{ns} | 0.08 ±0.02 ^{ns} |
| อายุ 30 วันหลังฟัก | | | | |
| ความยาวเฉลี่ยของลูกกบเล็ก (ซ.ม.) | 6.36± 0.30 ^{ns} | 6.66± 0.36 ^{ns} | 7.01± 0.09 ^{ns} | 7.05± 0.26 ^{ns} |
| ความยาวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (ซ.ม./วัน) | 0.18± 0.02 | 0.18± 0.01 | 0.20± 0.02 | 0.18± 0.02 |
| น้ำหนักเฉลี่ยของลูกกบเล็ก (กรัม) | 1.80± 1.36 ^b | 2.32± 2.18 ^b | 4.14± 0.08 ^a | 4.32 ±1.06 ^a |
| น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน) | 0.06± 0.02 ^{ns} | 0.08± 0.01 ^{ns} | 0.15± 0.02 ^{ns} | 0.08± 0.06 ^{ns} |
| อัตราการรอดตาย (%) | 85.66± 5.33 ^a | 82.42± 6.33 ^{ab} | 80.05± 4.66 ^{ab} | 72.33± 6.66 ^b |
| อัตราการเปลี่ยนรูปร่างจากลูกออกคกเป็นลูกกบเล็ก | 83.94 7.40 ^b | 88.50 2.30 ^{ab} | 93.20 0.59 ^a | 95.65 0.20 ^a |
| อายุ 4 เดือน (ระยะกบเนื้อเพื่อส่งตลาด) | 10.31± 1.48 ^{ns} | 10.48± 1.40 ^{ns} | 10.60± 1.14 ^{ns} | 10.68± 1.93 ^{ns} |
| ขนาดความยาวตัวเฉลี่ย (ซ.ม.) | 22.46± 2.66 ^{ns} | 23.31± 1.98 ^{ns} | 23.48± 2.03 ^{ns} | 23.74± 1.96 ^{ns} |
| ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (ซ.ม.) | 148.73± 7.58 ^c | 185.89± 5.19 ^b | 192.80± 3.62 ^b | 210.50 ±3.47 ^a |
| น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) | 76.33± 4.12 ^a | 72.00 ± 6.02 ^{ab} | 70.66± 5.86 ^b | 64.33± 4.08 ^c |
| อัตราการรอดตาย (%) | | | | |

หมายเหตุ: อักษร a, b, c ที่กำกับในแต่ละแถว แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (P < 0.05)

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2535. การเพาะเลี้ยงกบ. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 23 หน้า.
- เดิดฉัน อมาตยกุล, บุญช่วย ชาวปากน้ำ, เจริญ อุดมการณ์, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ประดิษฐ์ ศรีภัทพรประสิทธิ์, อรรณพ อิ่มศิลป์, และ ดารณี นันทมงคลกุล. 2538. กบนา – Common Lowland Frog (*Rana rugilosa*, Weigmann). กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 130 หน้า.
- ทองยูน ทองคลองไทร, อุไร กุลบุญ และ สุนทร ศรีสารคาม. 2547. การเพาะพันธุ์กบลูกผสม (กบนา X กบจวน) รุ่นที่ 1. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์. 12 หน้า.
- นวลมณี พงศ์ธนา และ ทองอยู่ อุดเลิศ. 2547. การปรับปรุงพันธุ์ปลาตะเพียนขาว. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 7/2547. ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำปทุมธานี สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. 7 หน้า.
- ยงยุทธ ทักษิณ และ พิสมัย สมสืบ. 2548. การใช้โปรตีนข้าวโพดทดแทนปลาป่นในการเลี้ยงกบนาในกระชัง. สำนักวิชาการ กรมประมง. กรุงเทพฯ. 10 หน้า.
- ยงยุทธ ทักษิณ. 2548. การเลี้ยงกบนาในกระชังด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เสริมน้ำมันปลา ระดับต่างๆกัน. ราชการบริหารส่วนกลาง กรมประมง จตุจักร, กรุงเทพฯ. 8 หน้า.
- วุฒิ รัตน์วิชัย. 2548. ผลของอัตราการปล่อยต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และคุณภาพน้ำในการอนุบาลลูกก๊อชกบนา. 39 หน้า.
- วรमितร ศิลปชัย, พยนต์ คงรอด และ สุวิทย์ แซ่ลิ้ม. 2536. การอนุบาลลูกกบนาอายุ 7 วัน (ลูกก๊อช) จนถึงระยะที่ลูกกบเริ่มมีขาหน้า ด้วยอาหาร 3 ชนิด. รายงานประจำปี 2536. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดชลบุรี. ชลบุรี. หน้า 73-78.
- อนุวัติ อุปนันไชย และ พัชรี สิงห์สม. 2547. การอนุบาลลูกก๊อชกบนาด้วยอัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน. กรมประมง. 12 หน้า.

