15-10-24

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

รายงานผลการวิจัย

การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบ เพื่อประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมเกษตร

โดย

ผุสดี ปริยานนท์
ประคอง ตังประพฤทธิ์กุล
นงเยาว์ จันทร์ผ่อง
ธีรวรรณ นุตประพันธ์

มีนาคม 2538

I17343227

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย โดยเงินทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

ขอขอบคุณ คณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร) ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกสถานที่ทำการวิจัย ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ขอขอบคุณ หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือและการสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชัดดา ปวนะฤทธิ์ อาจารย์วิโรจน์ ดาวฤกษ์ อาจารย์พนาสันต์ เอื้อมจันทน์ นางสาวศุภลักษณ์ ศรีสมบูรณานนท์ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ที่ทำให้โครงการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

594.89
ก443
4 ส.ค. 2540

ชื่อโครงการวิจัย การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบ
เพื่อประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมเกษตร

ชื่อผู้วิจัย ผุสดี ปริยานนท์ ประดอง ตังประพฤติกุล
นงเยาว์ จันทร์ผ่อง ธีรวรรณ นุดประพันธ์

เดือนและปีที่ทำวิจัยเสร็จ มีนาคม 2538

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กบนา Rana tigerina โดยการคัดเลือกลักษณะทางปริมาณของกลุ่มพ่อแม่พันธุ์จากแหล่งต่าง ๆ นำมาผสมข้ามกลุ่มโดยวิธีผสมกลับสลับเพศ จากนั้นทำการศึกษาการเจริญเติบโตของกบรุ่นลูก(F_2)อายุ 1 2 และ 3 เดือน นับจากวันที่วางไข่ พบว่าลูกกบมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 5.386±0.565 กรัม 22.624±2.684 กรัม และ 42.367±7.160 กรัม ตามลำดับ เมื่ออายุ 4 ถึง 6 เดือน สามารถแยกเพศได้ พบว่าเพศผู้ อายุ 4 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 118.295±19.575 กรัม อายุ 5 เดือนเท่ากับ 125.60±35.627 กรัม อายุ 6 เดือนเท่ากับ 128.537±40.923 กรัม ส่วนเพศเมียพบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 146.810±19.578 กรัม ที่อายุ 4 เดือน 192.275± 35.592 กรัม เมื่ออายุ 5 เดือน และ 205.020±40.506 กรัม เมื่ออายุ 6 เดือนตามลำดับ

การผสมพันธุ์กบบูลฟร็อก Rana catesbeiana โดยการนำกบจากแหล่งต่าง ๆ คัดเลือกวิธีเดียวกันกับกบนามาทำการผสม จากนั้นคัดเลือกรุ่นลูกจากกลุ่มที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ของรุ่นถัดไป จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักโดยนับอายุลูกกบเริ่มหางหดหมดเป็นเดือนที่ 1 จนถึงเดือนที่ 6 พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 9.996±0.793 กรัม 25.816±1.847 กรัม 44.340±3.133 กรัม 161.530±22.399 กรัม 175.750±20.519 กรัม และ 205.440±23.498 กรัม ตามลำดับ

ผลที่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกบนาและกบบูลฟร็อก เพื่อเป็นข้อมูลด้านการผลิตกบเนื้อ ในช่วงระยะ 4-6 เดือน พบว่ากบนาเพศเมียกับกบบูลฟร็อกมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และจะมีน้ำหนักประมาณ 5-6 ตัว/กิโลกรัม

การศึกษาแบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศ ในกบนาและกบบูลฟร็อกเพศผู้และเพศเมียที่โต

กองส่งเสริมและประสานงานวิจัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้รับเอกสารนี้ไว้เพื่อประกอบการ
พิจารณาของคณะกรรมการ
10 ต.ค. 2538

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เต็มที่ในรอบหนึ่งปี โดยเก็บตัวอย่างพลาสมาทุกเดือนวัดปริมาณฮอร์โมนโดยวิธีเรดิโออิมมูโน-เอสเสย์ พบว่าปริมาณเทสทอสเตอโรนในกบนาเพศผู้และเพศเมีย จะเริ่มสูงขึ้นในเดือนมีนาคม ไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยในเพศผู้วัดได้สูงถึง 3,000 พิโคโมล/ลิตร ในเดือนพฤษภาคม และในเพศเมียวัดได้ 1,500 - 1,800 พิโคโมล/ลิตร ในเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน และฮอร์โมนนี้จะมีปริมาณต่ำวัดได้ 100 พิโคโมล/ลิตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย การหลั่งฮอร์โมนเอสตราไดออล 17 บีต้า กบนาเพศเมียพบว่ามีแบบแผนการหลั่งเช่นเดียวกับการหลั่งเทสทอสเตอโรน คือจะลดลงต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ ปริมาณเทสทอสเตอโรนในกบบูลฟร็อกทั้งเพศผู้และเพศเมียจะสูงตลอดทั้งปี โดยในเพศผู้และเพศเมียวัดได้สูงถึง 2,600 พิโคโมล/ลิตร ในเดือนเมษายนและมิถุนายนตามลำดับ ส่วนปริมาณเอสตราไดออลในกบบูลฟร็อกเพศเมียจะสูงตลอดปี วัดได้ 1,000 - 5,000 พิโคโมล/ลิตร

จากผลที่ได้อาจสรุปได้ว่า เมื่อนำกบนาและกบบูลฟร็อกมาเลี้ยงในสิ่งแวดล้อมเดียวกันในประเทศไทย กบนามีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล คือสืบพันธุ์เฉพาะในช่วงเดือนมีนาคมถึงตุลาคม ส่วนกบบูลฟร็อกน่าจะมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี

Project Title Stock Selection and Improvement of Frogs for Agro-Industry

Name of the Investigators

PUTSATEE PARIYANONTH, PRAKONG TANGPRAPRUTGUL

NONGYAO CHANPONG, TEERAWON NOOTPRAPAN

Year March 1995.

Abstract

Attempts had been made to select and develope a good strains of the Rana tigerina were based on the quantitative characteristics of parent stocks form various places. They were out-crossing by cross and reciprocal cross. Growth of the off springs (F_1) were followed. It was found that the average weights of the froglets, 1-3 months old from spawning are 5.386±0.565 gm., 22.624±2.684 gm., and 42.367±7.160 gm., respectively. Sexes can be identified at the age of 4-6 months. Males of 4, 5 and 6 month old, weighted 118.295±19.575 gm., 125.60± 35.627 gm.,and 128.537±40.923 gm. respectively, while females of the same ages weighted 146.810±19.078 gm., 192.275±35.592 gm. and 205.020± 40.506 gm., respectively.

The same procedure had been applied to the Rana catesbeiana. A certain group of the offsprings showing a good growth rate and was separated and prepared to be used as the next parent stocks. The average weights obtained from 1 to 6 months old Rana catesbeiana were 9.996±0.793 gm., 25.816±1.847 gm., 44.340±3.133 gm., 161.530± 22.399 gm.,175.750±20.519 gm. and 205.440±23.498 gm., respectively.

In the culturing plan for meat production, the comparison of

growth rate between Rana tigerina and Rana catesbeiana was done. Results showed that the female Rana tigerina and the Rana catesbeiana (of both male and female) at the age of 4-6 months have almost the same growth rate reaching an approximate weight of 5-6 frogs per kilogram.

Annual sex steroids profiles in adult female and male frogs, Rana tigerina and Rana catesbeiana were elucidated. Trunk blood plasma were collected monthly in the year 1994. Plasma testosterone (T) and estradiol 17 β (E_2) were determined by radioimmunoassay. Plasma T levels in both male and female Rana tigerina were elevated from March through October. The highest value in the male was 3,000 pmol/ L in May and 1,500 - 1,800 pmol/L in the female during April-June. Plasma T levels were as low as 100 pmol/L during November-February in both sexes. Similar profile was found in E_2 secretion in the female.

Plasma T levels in both male and female bullfrogs were high throughout the year. The highest T levels in the male and female were 2,600 pmol/L in April and June, respectively. Plasma E_2 levels in the female bullfrog were 1,000 - 5,000 pmol/L throughout the year.

Results obtained indicated that the Rana tigerina exhibits breeding seasonality while the bullfrog Rana catesbeiana seems to be lacking of breeding seasonality when they were kept in the same environment in Thailand.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ i
บทคัดย่อภาษาไทย ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ iv
รายการตารางประกอบ vii
รายการภาพประกอบ viii
บทที่
1 บทนำ
คำนำ 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
ขอบข่ายของการวิจัย 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
การสอบสวนเอกสาร 3
2 การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบนาและกบบูลฟร็อกโดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์
วิธีดำเนินการวิจัย 6
ผลการศึกษา 8
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา 11
3 การศึกษาระดับฮอร์โมนเพศของกบนาและกบบูลฟร็อก
วิธีดำเนินการวิจัย 27
ผลการศึกษา 28
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา 29
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 35
เอกสารอ้างอิง 36

รายการ ตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่	1	น้ำหนักเฉลี่ยของกบนาเพศผู้ และกบนาเพศเมีย และกบบูลฟร็อก (n = 25)	39
ตารางที่	2	ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ (n = 25)	40
ตารางที่	3	ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมีย ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ (n = 25)	41
ตารางที่	4	ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบบูลฟร็อก ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ (n = 25)	42
ตารางที่	5	แสดงปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) ของกบนาเพศผู้และเมีย ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) และน้ำหนักรังไข่ (มิลลิกรัม) ของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2537	43
ตารางที่	6	แสดงปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) ของกบบูลฟร็อกเพศผู้และเมีย ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) และน้ำหนักรังไข่ (มิลลิกรัม) ของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2537	44

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาพประกอบ

หน้า

รูปที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) จำนวน 8 กลุ่ม ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ 13

รูปที่ 2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ 14

รูปที่ 3 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ 15

รูปที่ 4 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ 16

รูปที่ 5 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 7 และกลุ่มที่ 8 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์ 17

รูปที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) จำนวน 8 กลุ่ม ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ 18

รูปที่ 7 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ 19

รูปที่ 8 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ 20

รูปที่ 9 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ 21

รูปที่ 10 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 7 และกลุ่มที่ 8 ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์ 22

รูปที่ 11 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) จำนวน 6 กลุ่ม ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ 23

รูปที่ 12 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ 24

รูปที่ 13 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ 25

รูปที่ 14 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) กลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ 26

รูปที่ 15	ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบนาเพศผู้ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	31
รูปที่ 16	ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	31
รูปที่ 17	ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมาของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	32
รูปที่ 18	น้ำหนักรังไข่ของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	32
รูปที่ 19	ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศผู้ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	33
รูปที่ 20	ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	33
รูปที่ 21	ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	34
รูปที่ 22	น้ำหนักรังไข่ของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537	34
รูปที่ 23	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	45
รูปที่ 24	ลักษณะบ่อเลี้ยง	45
รูปที่ 25	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	46
รูปที่ 26	ลักษณะบ่อเลี้ยง	46
รูปที่ 27	การขยายพันธุ์กบนา	47
รูปที่ 28	การขยายพันธุ์กบบูลฟร็อก	47
รูปที่ 29	อาหารที่ใช้เลี้ยง	48
รูปที่ 30	การชั่งน้ำหนัก	48
รูปที่ 31	กบนาเพศเมีย	49
รูปที่ 32	กบนาเพศผู้	49
รูปที่ 33	กบบูลฟร็อกเพศเมีย	50
รูปที่ 34	กบบูลฟร็อกเพศผู้	50
รูปที่ 35	ลักษณะกบนาที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นถัดไป (F_1)	51
รูปที่ 36	ลักษณะกบบูลฟร็อกที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นถัดไป (F_1)	51

1. บทนำ

คำนำ

ปัจจุบันกบได้ถูกจัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจชนิดใหม่ที่น่าจับตามอง เพราะสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ อีกทั้งตลาดต่างประเทศยังต้องการผลผลิตเนื้อกบเป็นจำนวนมาก โดยสั่งเข้าในลักษณะของน่องกบ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ฝรั่งเศส เบลเยี่ยม เนเธอร์แลนด์ และเยอรมันนี ส่วนประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ และไต้หวัน สั่งเข้าในลักษณะของผลผลิตทั้งตัว ซึ่งที่แล้วมาผลผลิตเหล่านี้เป็นกบที่ถูกจับมาจากธรรมชาติจากประเทศอินเดียและบังคลาเทศ ปัจจุบันสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง ถิ่นที่อยู่อาศัยของกบในธรรมชาติถูกทำลายทำให้กบในธรรมชาติมีปริมาณลดน้อยลง จนทำให้ประเทศอินเดียและบังคลาเทศ ไม่สามารถจับกบจากธรรมชาติเพื่อการส่งออกได้อีก ดังนั้นความต้องการผลผลิตเนื้อกบในอนาคตจึงต้องมาจากการเพาะเลี้ยง

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีศักยภาพในการเพาะเลี้ยง เพราะมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเลี้ยงเป็นอย่างมาก การเลี้ยงกบของเกษตรกรในอดีตเลี้ยงโดยอาศัยวิธีเลียนแบบธรรมชาติทำให้ไม่ได้ผลดีนัก อีกทั้งยังมีปัญหาและอุปสรรคอีกมากมาย ต่อมาได้มีการศึกษาทดลองและพัฒนาวิธีการเลี้ยงไปจากเดิม ทำให้มีประสิทธิภาพในการเลี้ยงมากขึ้นจนสามารถทำเป็นอาชีพหลักได้ จึงทำให้เกษตรกรหันมาเพาะเลี้ยงกบกันอย่างกว้างขวางเนื่องจากมีเป้าหมายต่อไปในอนาคตคือการเลี้ยงเพื่อธุรกิจการส่งออก หรือเลี้ยงเพื่อผลิตให้เป็นผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรมเกษตรต่อไป

อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงเพื่อธุรกิจการส่งออก หรือทำฟาร์มขนาดใหญ่ของเกษตรกรในปัจจุบันพบว่ายังมีปัญหาและอุปสรรค ซึ่งต้องพัฒนาวิธีการทำฟาร์มอีกมาก ประสบปัญหาในด้านการผลิตไม่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี ผลผลิตยังไม่เข้ามาตรฐานตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดมาจากผลของการจัดการฟาร์มที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการไม่มีการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีเข้ามาเพื่อทำการเพาะเลี้ยง มีการผสมพันธุ์แบบเลือดชิดมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำฟาร์มต่ำลง ทั้งนี้เนื่องจาก

1. อัตราการรอดของลูกกบลดลง
2. การเจริญเติบโตของกบรุ่นหลังลดลง
3. มีความสามารถในการสืบพันธุ์ต่ำลง
4. เกิดการติดเชื้อเป็นโรคง่ายขึ้น

เพื่อให้ได้พ่อแม่พันธุ์ที่ดีได้ผลผลิตตามความต้องการของตลาด ดังนั้นการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์กบจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการทำฟาร์มเป็นอย่างมาก เพราะมีผลนำไปสู่การสร้างสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ และมีความต้านทานโรค ซึ่งปัจจุบันยังไม่มี

ผู้ใดที่ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบกันอย่างจริงจัง จึงทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในข้างต้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการคัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์กบให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยง และเพื่อประโยชน์ในการเลี้ยงในระดับอุตสาหกรรมเกษตรต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. คัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์กบที่มีลักษณะดีสามารถนำมาใช้ในการทำฟาร์ม ได้แก่ กบพันธุ์พื้นเมืองหรือกบนาซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ Rana tigerina หรือ Rana rugulosa และกบพันธุ์ต่างประเทศหรือกบบูลฟร็อก Rana catesbeiana ให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้เพาะเลี้ยงในระดับอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งวิธีดังกล่าวใช้หลักเกณฑ์เบื้องต้นโดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์ที่ถูกต้อง เพื่อคัดเลือกลักษณะที่ดีทางปริมาณ (Quantitative characteristics) ของสายพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งวิธีการวางแผนการผสมพันธุ์มีอยู่หลายแบบ ตัวอย่างเช่น การผสมปรับสายพันธุ์ (Up-grading) เพื่อเพิ่มลักษณะที่ดีของสายเลือดในรุ่นลูกและรุ่นถัดไป การผสมข้ามกลุ่ม (Out-crossing) เพื่อป้องกันอัตราการเกิดเลือดชิด การผสมเลือดชิด (In-breeding) เพื่อเลือกลักษณะที่ดีทางพันธุกรรมบางอย่างเก็บไว้ และการผสมข้ามพันธุ์ (Out-breeding) เป็นต้น

2. นอกจากวิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์แล้ว เนื่องจากกบเป็นสัตว์ชั้นต่ำมีกระดูกสันหลังและมีฤดูสืบพันธุ์ ดังนั้นวิธีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ โดยวิธีการวางแผนการผสมพันธุ์ให้ได้ผลผลิตดีตามวิธีดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการสืบพันธุ์ซึ่งจะมีฮอร์โมนเพศชนิดต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ฮอร์โมนแต่ละชนิดที่สร้างขึ้นในแต่ละฤดูกาลมีปริมาณแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถผสมพันธุ์กบในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพการศึกษาระดับของฮอร์โมนเพศแต่ละชนิดในแต่ละฤดูกาล จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องนำมาประกอบกับวิธีการขยายพันธุ์เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนในการผสมพันธุ์ต่อไป

ขอบข่ายของงานวิจัย

1. ครอบคลุมถึงการคัดเลือกพันธุ์กบนา และกบบูลฟร็อกที่จะนำมาไว้เป็นรุ่นพ่อแม่ (parent) โดยวิธีการเก็บรวบรวมพันธุ์จากแหล่งต่าง ๆ แล้วนำมาผสมพันธุ์โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์ข้ามกลุ่ม (Out-crossing) เพื่อทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีของรุ่นลูกเก็บไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

2. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มประชากรรุ่นลูก (F_1) ระยะ 1- 6 เดือน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในด้านการผลิตกบเนื้อ และการคัดเลือกเป็นกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ของรุ่นถัดไป

3. ศึกษาวงจรและบทบาทของฮอร์โมนในพ่อแม่พันธุ์กบนาและกบบูลฟร็อกที่ทำการเก็บรวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในด้านการวางแผนผสมพันธุ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการนำความรู้ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ เข้ามาพัฒนาวิธีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมเกษตร

2. ทำให้สามารถคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กบนาและกบบูลฟร็อกจากรุ่นลูก (F_1) ที่มีลักษณะดีเจริญเติบโตเร็วและมีอัตราการแปรเนื้อสูงไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อนำไปใช้ในการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ของรุ่นถัดไป อันจะนำไปสู่การปรับปรุงพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีมีคุณภาพ ให้เกษตรกรได้นำไปใช้ในการทำฟาร์มเลี้ยงกบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทำให้สามารถพัฒนาอาชีพการเพาะเลี้ยงกบ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นต่อไปในอนาคต ให้เป็นอาชีพอันจะนำไปสู่การแปรรูปเพื่อการส่งออกและเพื่อประโยชน์ทางพาณิชยกรรม ที่ทำให้เกษตรกรมีอาชีพเพิ่มขึ้นมีรายได้สูงขึ้นเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต และเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจของชาติต่อไป

4. เสริมสร้างและพัฒนาบุคลากร ของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้มีประสิทธิภาพในการสร้างผลงานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อสังคม ต่อประชาชน และต่อประเทศชาติอย่างมีประสิทธิภาพ

การสอบสวนเอกสาร

ได้มีผู้ทำการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของกบพันธุ์พื้นเมืองในประเทศไทย พบว่ากบที่มีขนาดใหญ่สามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงมีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิด Rana tigerina (Taylor, 1962; กัมพล อิศรางกูร และ คณะ 2532) และชนิด Rana rugulosa (Taylor, 1962) นอกจากการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานแล้ว ได้มีผู้ศึกษาลักษณะพันธุกรรม คือจำนวนโครโมโซม (Karyotype) ในกบนา Rana tigerina พบว่ามีจำนวนโครโมโซม 13 คู่ (สุดสนอง ผาตินาวิน และ ผุสดี ปริยานนท์ 2531)

การเพาะเลี้ยง หลวงสมานวนกิจ (2503) เป็นคนแรกที่ได้ริเริ่มศึกษาทดลองวิธีการเพาะเลี้ยงกบเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2503 ต่อมาพบว่าได้มีเกษตรกรทำการเลี้ยงกบโดยวิธีการจับลูกกบที่ได้จากธรรมชาติในช่วงฤดูฝนนำมาเลี้ยงในบ่อดิน ซึ่งสามารถทำได้เพียงฤดูเดียว การเลี้ยงในสมัยเริ่มแรกเกษตรกรใช้อาหารสด เช่น ปลาเป็ดสับ และแมลง ในบ่อดินเลียนแบบธรรมชาติ (ผุสดี ปริยานนท์ และ คณะ 2528) ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงจากบ่อดินโดยใช้บ่อซีเมนต์ ขนาด 2.0x2.5x1.0 $ม^3$ จนถึง 3.0x4.0x1.0 $ม^3$ ซึ่งสามารถใช้เลี้ยงและขยายพันธุ์ได้ดี โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำ มีโปรตีนระดับ 28-40 % กบสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งที่เลี้ยงเป็นกบเนื้อและพ่อแม่พันธุ์ (ผุสดี ปริยานนท์ และ คณะ 2528)

อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาวิธีการทำฟาร์มกบนาในระยะแรกเกษตรกรอาศัยพ่อแม่พันธุ์

ที่เก็บรวบรวมมาจากธรรมชาตินำมาผสมพันธุ์ จากนั้นคัดเอาพ่อแม่พันธุ์จากกลุ่มที่ได้ เก็บไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในรุ่นถัดไป โดยยังไม่ได้มีการวางแผนการผสมพันธุ์ที่ถูกต้อง จึงมีผลก่อให้เกิดปัญหาด้านการผสมแบบเลือดชิดเกิดขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการทำฟาร์มต่ำผลผลิตลดลง กบเกิดการติดเชื้อง่ายขึ้น

ตามหลักทฤษฎีโดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วว่า การผสมแบบเลือดชิด มีผลก่อให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า Inbreeding depression ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตหรือลูกรุ่นถัดไปมีลักษณะเสื่อมเกิดขึ้น ได้แก่ ลดความสามารถในการสืบพันธุ์ เพิ่มปริมาณของลักษณะที่ผิดปกติมากขึ้นเพราะยีนด้อยที่มีลักษณะเสื่อมมีโอกาสจับคู่กันในปริมาณมาก ซึ่งการลดปริมาณของ heterozygosity ทำให้ความสามารถในการปรับตัวของสัตว์ลดลง จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เลี้ยงในสวนสัตว์หลายชนิด เมื่อมีการผสมแบบเลือดชิดจะลดความสามารถในการอยู่รอดและความสามารถในการสืบพันธุ์ (Charlesworth et al., 1987; Stebbins, 1950; Wright, 1977 และ Shield, 1982) นอกจากในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแล้ว จะพบปรากฏการณ์ของ Inbreeding depression ในหอยน้ำจืด Basomatophora (Jarne et al., 1993) และในพืชชนิด Mimulus guttatus (Willis, 1993) เป็นต้น ดังนั้นเพื่อการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์ที่ถูกต้อง เพื่อปรับปรุงลักษณะพันธุกรรมจึงเป็นปัจจัยขั้นแรกในวิธีการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้เพื่อทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีทางปริมาณ (Quantitative characteristics) ของกบจากแหล่งต่าง ๆ โดยนำมาผสมข้ามกลุ่ม ทำให้สามารถสร้างพ่อแม่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีมีคุณภาพสูงขึ้นและมีความต้านทานโรคได้

วิธีวางแผนการผสมพันธุ์แบ่งออกเป็นหลายแบบด้วยกันคือ การผสมปรับสายพันธุ์ (Up-grading) จะทำให้เพิ่มลักษณะที่ดีของสายเลือดในรุ่นลูกและรุ่นถัดไป การผสมข้ามกลุ่ม (Out-crossing) ทำให้ป้องกันอัตราการเกิดเลือดชิด การผสมแบบเลือดชิด (In-breeding) เพื่อเลือกลักษณะที่ดีทางพันธุกรรมบางอย่างเก็บไว้ และการผสมข้ามพันธุ์ (Out-breeding) ทำให้ได้ลูกผสมที่มีความต้านทานโรคและให้ผลผลิตสูง (จรัญ จันทลักขณ์ 2526)

อย่างไรก็ตามกบเป็นสัตว์ชั้นต่ำมีกระดูกสันหลังและมีฤดูสืบพันธุ์ ดังนั้นวิธีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการวางแผนการผสมพันธุ์ให้ได้ผลผลิตดีตามวิธีดังกล่าว จะเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของกบ ซึ่งจะมีฮอร์โมนเพศชนิดต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ฮอร์โมนแต่ละชนิดที่สร้างขึ้นในแต่ละฤดูกาลย่อมมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าในสัตว์มีกระดูกสันหลัง ฮอร์โมนจะมีบทบาทและจะทำงานร่วมกันกับระบบประสาท ทำหน้าที่ควบคุมพฤติกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะเกี่ยวกับพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ในกบกลไกการสืบพันธุ์ถูกควบคุมโดยระบบประสาท ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองและอวัยวะสืบพันธุ์เอง ในกบเพศผู้ฮอร์โมนเพศจากอัณฑะทั้งเทสทอสเตอโรนและไดไฮโดรเทสทอสเตอโรน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีบทบาทในการควบคุมการหลั่งโกนาโดโทรปินรีลิสซิ่งฮอร์โมน (GnRH) จากสมองส่วนไฮโปทาลามัส และฮอร์โมนโกนาโดโทรปินจากต่อมใต้สมองและในเพศเมียก็พบว่า ฮอร์โมนเอสโตรเจนจากรังไข่ก็มีบทบาททำนองเดียวกัน (Mc Creery and Licht 1983)

กบนา Rana tigerina เป็นพันธุ์กบพื้นเมืองพันธุ์หนึ่งของประเทศไทย ในธรรมชาติจะผสมพันธุ์ในช่วงฤดูฝน และจำศีลในช่วงฤดูแล้งและฤดูหนาว (ธีรวรรณ นุตประพันธ์ และ คณะ 2531) ทั้งเพศผู้และเพศเมียจะเจริญเต็มที่พร้อมที่จะผสมพันธุ์เมื่ออายุ 1 ปีขึ้นไป และเริ่มผสมพันธุ์ในเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม

กบบูลฟร็อก (Rana catesbeiana) ที่อาศัยอยู่ในประเทศถิ่นกำเนิด เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล ส่วนฤดูกาลสืบพันธุ์จะเริ่มช่วงใดและกินเวลานานเท่าใดขึ้นอยู่กับสภาพภูมิศาสตร์ที่กบอาศัยอยู่กล่าวคือ ถ้าอาศัยอยู่ทางใต้จะเริ่มสืบพันธุ์เร็วและระยะเวลาการสืบพันธุ์จะยาวนานเป็นเวลาหลายเดือน ในขณะที่กบที่อาศัยอยู่ทางเหนือที่มีอุณหภูมิต่ำจะเริ่มผสมพันธุ์ช้ากว่าและระยะเวลาการสืบพันธุ์จะสั้นเพียงเดือนเดียว (Willies et al., 1956; Byrne et al., 1975; and Smith, 1975) ซึ่งการเริ่มของฤดูกาลสืบพันธุ์ และระยะเวลาการสืบพันธุ์ในกบทั้งสองเพศสอดคล้องกับการหลั่งฮอร์โมนโกนาโดโทรปินและฮอร์โมนเพศ (Licht et al., 1982) แบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศสัมพันธ์กับฤดูกาลสืบพันธุ์นี้ พบเช่นเดียวกันในกบกรีนฟร็อกชนิด Rana esculenta ในประเทศอิตาลี (Pierantoni et al., 1984)

2. การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบนา และกบบูลฟร็อกโดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์

การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์สัตว์มีหลายวิธี ซึ่งวิธีปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์เป็นวิธีเบื้องต้นที่แบ่งออกเป็นหลายแบบด้วยกัน ได้แก่ การผสมปรับสายพันธุ์ (Up-grading) จะทำให้เพิ่มลักษณะที่ดีของสายเลือดในรุ่นลูกและรุ่นถัดไป การผสมข้ามกลุ่ม (Out-crossing) ทำให้ป้องกันอัตราการเกิดเลือดชิด การผสมแบบเลือดชิด (In-breeding) เพื่อเลือกลักษณะที่ดีทางพันธุกรรมบางอย่างเก็บไว้ และการผสมข้ามพันธุ์ (Out-breeding) ทำให้ได้ลูกผสมที่มีความต้านทานโรคและให้ผลผลิตสูง ซึ่งการศึกษาทดลองในครั้งนี้ได้อาศัยวิธีการผสมพันธุ์แบบข้ามกลุ่ม (Out-crossing) ของพ่อแม่พันธุ์กบนาที่เก็บรวบรวมพันธุ์มาจากแหล่งต่าง ๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมพันธุ์

1.1 ทำการเก็บรวบรวมพันธุ์กบนา ที่มีอายุ 1 ปี มีลักษณะดีเจริญเติบโตเร็วและมีความสมบูรณ์ทางเพศสูง จากฟาร์มเกษตรกรในภาคต่าง ๆ แหล่งละ 9 คู่ รวม 36 คู่ ได้แก่ ภาคเหนือ 9 คู่ ภาคกลาง 9 คู่ ภาคตะวันออก 9 คู่ ภาคใต้ 9 คู่ และจากกบพ่อแม่พันธุ์จากโครงการวิจัย จำนวน 36 คู่

1.2 เก็บรวบรวมพันธุ์กบบูลฟร็อกที่มีลักษณะสมบูรณ์ดีจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยง 2 แหล่ง ๆ ละ 10 คู่ รวม 20 คู่ และจากโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ 20 คู่ รวม 40 คู่

2. ทำการตรวจสอบลักษณะภายนอกบางประการโดยวิธีทางอนุกรมวิธาน และตรวจสอบลักษณะภายนอกการเจริญทางเพศก่อนที่จะนำไปผสมพันธุ์

3. สถานที่ทำการศึกษาทดลองขยายพันธุ์และเพาะเลี้ยง

3.1 การขยายพันธุ์และการเพาะเลี้ยงกบนา ดำเนินการศึกษาทดลอง ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี เนื่องจากมีความเหมาะสมด้านระดับอุณหภูมิมากกว่าในภาคเหนือที่มีอุณหภูมิลดต่ำในบางช่วง ขนาดบ่อที่ใช้เลี้ยงเป็นบ่อปูนชนิดถาวร ขนาด 2.0x2.5x1.0 $ม^3$ โดยเลี้ยง 50 ตัว ต่อตารางเมตร และใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำใช้เลี้ยงกบ มีโปรตีน 32 % เมื่อใช้เลี้ยงกบอายุ 1 -2 เดือน โปรตีน 30 % เมื่อกบอายุ 3 - 4 เดือน และโปรตีน 28-30 % เมื่ออายุ 5 - 6 เดือน ให้ 2 เวลา เช้า-เย็น ในปริมาณ 5 % ของน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม

3.2 การขยายพันธุ์และการเพาะเลี้ยงกบบูลฟร็อก ดำเนินการศึกษาทดลอง ณ

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ เนื่องจากมีความเหมาะสมกว่าในภาคกลาง ขนาดบ่อที่ใช้เลี้ยงเป็นบ่อปูนถาวร 2.0x2.5x1.0 $ม^3$ โดยใช้อาหารชนิดเม็ดสำเร็จรูป ลอยน้ำ เช่นเดียวกับการเลี้ยงกบนา

4. การวางแผนผสมพันธุ์

4.1 ผสมพันธุ์ข้ามกลุ่ม (Out-Crossing) ระหว่างพ่อแม่พันธุ์กบนาจากแหล่งต่าง ๆ กับกบนาโครงการวิจัยฯ โดยวิธีผสมข้ามระหว่างเพศผู้และเพศเมีย กับวิธีการผสมกลับสลับเพศ (Reciprocal cross) แบ่งออกเป็น

กลุ่มที่ 1 (กบนา) ภาคเหนือ x โครงการวิจัย
↓ (Cross และ Reciprocal Cross)
F_1 (คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว)

กลุ่มที่ 2 (กบนา) ภาคกลาง x โครงการวิจัย
↓ (Cross และ Reciprocal Cross)
F_1 (คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว)

กลุ่มที่ 3 (กบนา) ภาคตะวันออก x โครงการวิจัย
↓ (Cross และ Reciprocal Cross)
F_1 (คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว)

กลุ่มที่ 4 (กบนา) ภาคใต้ x โครงการวิจัย
↓ (Cross และ Reciprocal Cross)
F_1 (คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว)

4.2 กบบูลฟร็อก

กลุ่มที่ 1 ฟาร์ม 1 x โครงการวิจัย
↓ Cross และ Reciprocal cross
F1 คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว

กลุ่มที่ 2 ฟาร์ม 2 x โครงการวิจัย
↓ Cross และ Reciprocal cross
F1 คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว

กลุ่มที่ 3 ฟาร์ม 1 x ฟาร์ม 2
↓ Cross และ Reciprocal cross
F1 คัดไว้กลุ่มละ 200 ตัว

5. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของรุ่นลูก (F_1)

5.1 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบนารุ่นลูก (F_1) โดยคัดกบลักษณะดีเจริญ

เติบโตเร็ว จากการผสมทั้ง 8 กลุ่ม กลุ่มละ 200 ตัว เลี้ยงแยกกัน จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักลูกกบครั้งละ 3 ตัวจำนวน 100 ตัว เริ่มต้นชั่งน้ำหนักครั้งแรกเมื่ออายุครบ 1 เดือนนับจากวันที่กบไข่ โดยคัดลูกกบที่หางหดหมด ต่อจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักทุกเดือนจนครบ 3 เดือน จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักเมื่อกบอายุ 4 - 6 เดือน โดยชั่งครั้งละ 1 ตัว และแยกเพศ

5.2 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) นำมาเลี้ยงแยกไว้เพื่อศึกษาอัตราการอยู่รอดและอัตราการเจริญเติบโตของ F_1 ตั้งแต่ลูกกบเริ่มหางหดเป็นครั้งแรกและชั่งต่อไปทุกเดือนจนครบอายุ 6 เดือน เช่นเดียวกับวิธีดำเนินการในกบนาแต่ไม่แยกเพศ เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตมีขนาดใกล้เคียงกัน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการเจริญเติบโตที่ได้จากการชั่งน้ำหนักกบของแต่ละบ่อในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก จากนั้นนำน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละบ่อในแต่ละเดือน มาเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างทางสถิติของรุ่นลูก (F_1) ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ของรุ่นถัดไปที่มีขนาดใหญ่ที่สุด จำนวนกลุ่มละ 25 ตัว แล้วนำไปเขียนกราฟ

ผลการศึกษาทดลอง

1. การตรวจสอบลักษณะทางอนุกรมวิธานของกบนาอาศัยตามหลักของ Taylor 1962

(1) ผลการศึกษา

ลักษณะ		กบนาเพศเมีย		กบนาเพศผู้	
1.1	น้ำหนัก	120.60 ± 22.60	กรัม	87.10 ± 18.53	กรัม
1.2	ความยาวลำตัว	98.08 ± 30.64	มม.	92.33 ± 21.25	มม.
1.3	ความกว้างของหัว	37.14 ± 1.95	มม.	34.83 ± 1.32	มม.
1.4	ความยาวของหัว	31.25 ± 0.99	มม.	30.26 ± 0.68	มม.
1.5	เส้นผ่าศูนย์กลางของหู	6.66 ± 0.39	มม.	6.33 ± 0.23	มม.
1.6	เส้นผ่าศูนย์กลางของตา	10.17 ± 0.77	มม.	8.49 ± 0.65	มม.
1.7	ระยะจมูกถึงริมฝีปาก	7.01 ± 0.32	มม.	6.34 ± 0.46	มม.
1.8	แขน	34.50 ± 2.82	มม.	40.45 ± 3.26	มม.
1.9	ขา	78.85 ± 25.32	มม.	70.95 ± 29.02	มม.
1.10	ความยาวตีน	53.51 ± 18.39	มม.	48.66 ± 16.75	มม.

2. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบนารุ่นลูก (F_1) ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จากการผสมข้ามกลุ่มจากกบนาพ่อแม่พันธุ์ที่ทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีทางปริมาณ (Quantitative characteristics) มาจากแหล่งต่าง ๆ รวม 8 กลุ่ม คือ

1. ระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้

2. ระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

3. ระหว่าง กบนาภาคกลางเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้

4. ระหว่าง กบนาภาคกลางเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

5. ระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้

6. ระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

7. ระหว่าง กบนาภาคใต้เพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้

8. ระหว่าง กบนาภาคใต้เพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

2.1 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต (น.น.เฉลี่ย) ของลูกกบตั้งแต่อายุ 1 เดือน จนถึงอายุ 3 เดือน (นับจากวันที่หลุดจากไข่) พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตช้า มีน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 3 เท่ากับ $5.386^{\pm}0.565$, $22.642^{\pm}2.684$ และ $42.367^{\pm}7.160$ ดังในตารางที่ 1 ซึ่งในระยะนี้ยังไม่สามารถแยกเพศ จากนั้นพบว่าเมื่ออายุเข้าเดือนที่ 4 จนถึงเดือนที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สามารถแยกเพศได้จากการดูรูปร่างลักษณะภายนอก โดยที่ลูกกบที่จะเจริญไปเป็นเพศผู้จะมีรูปร่างเพรียวที่ใต้คางอาจสังเกตเห็นถุงเสียง (vocal sac) มีลักษณะสีเทาลาง ๆ ส่วนตัวเมียจะมีลักษณะลำตัวเอวองอ้วนกลม

2.2 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้ เมื่อกบรุ่นมีอายุเริ่มเข้าเดือนที่ 4 พบว่าสามารถแยกเพศได้จากการดูรูปร่าง ผลจากการชั่งน้ำหนักในช่วงอายุ 4 ถึง 6 เดือน ในกลุ่มที่คัดไว้เป็นเพศผู้พบว่า กลุ่มประชากรของกบนาเพศผู้เมื่อมีอายุ 4 เดือน มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วประมาณ 3 เท่าของเดือนที่ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $118.295^{\pm}19.578$ กรัม เมื่ออายุ 5 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $125.60^{\pm}35.627$ กรัม เมื่ออายุ 6 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $128.537^{\pm}40.923$ กรัม (ดังในตารางที่ 1)

2.3 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในกบนาเพศผู้

2.3.1 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ของแต่ละเดือน การผสม 8 กลุ่มพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 (ตารางที่ 2 และรูปที่ 1)

2.3.2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 1) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 2

2.3.3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 3) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 3

2.3.4 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบ

นาเพศผู้ทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 5) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 6) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 4

2.3.5 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 7) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 8) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 5

2.4 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมีย ในทำนองเดียวกันกับการตรวจวัดแบ่งกลุ่มแยกเพศกบนาโดยวิธีเดียวกันกับเพศผู้ พบว่ากลุ่มประชากรกบนาเพศเมียที่คัดเลือกไว้จะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ประมาณ 4 เท่าของกบรุ่น เมื่ออายุ 3 เดือน โดยกบนาเพศเมียเมื่ออายุเข้าเดือนที่ 4 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $146.81^{\pm}19.578$ กรัม เมื่ออายุ 5 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $192.275^{\pm}35.592$ กรัม และเมื่ออายุ 6 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $205.02^{\pm}40.506$ กรัม (ดังในตารางที่ 1)

2.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของอัตราการเจริญของกบนาในเพศเมีย พบว่า

2.5.1 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียของแต่ละเดือน ในจำนวนทั้ง 8 กลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P=0.01 (ตารางที่ 3 และรูปที่ 6)

2.5.2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 1) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 7

2.5.3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 3) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 8

2.5.4 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 5) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 6) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 9

2.5.5 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียทั้ง 6 เดือน จากการผสม (กลุ่มที่ 7) และการผสมกลับสลับเพศ (กลุ่มที่ 8) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังรูปที่ 10

3. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จากการผสมข้ามกลุ่มที่มาจากแหล่งต่าง ๆ รวม 6 กลุ่มคือ

1. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศผู้
2. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศเมีย
3. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศผู้
4. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศเมีย
5. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศผู้
6. ระหว่างกบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศเมีย

3.1 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) โดยเริ่มชั่งน้ำหนักกบครั้งแรกเมื่อหางหดหมดเช่นเดียวกับกบนา พบว่าลูกกบจะมีขนาดใหญ่มีน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อชั่งน้ำหนักครั้งแรกเท่ากับ 9.996$^{\pm}$0.793 กรัม เดือนที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 25.616$^{\pm}$1.847 กรัม ช่วงเดือนที่ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 44.3$^{\pm}$3.313 กรัม เดือนที่ 4 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 161.053$^{\pm}$22.399 กรัม เดือนที่ 5 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 175.75$^{\pm}$20.519 กรัม และเดือนที่ 6 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 205.44$^{\pm}$23.498 กรัม (ตารางที่ 1)

3.2 ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกของแต่ละเดือน และแต่ละกลุ่มมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในกบนาคือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01 ดังในรูปที่ 11 รูปที่ 12 รูปที่ 13 และรูปที่ 14

4. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตเพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านกบเนื้อ พบว่ากบนาเพศเมียอายุเข้าเดือนที่ 4 (นับจากออกจากไข่) หรืออายุ 3 เดือน (นับจากหางหด) จะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับที่พบในกบบูลฟร็อก (ตารางที่ 1)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกบนารุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้ในช่วงระยะเดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 6 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่าของลูกกบที่มีอายุ 3 เดือน คือ 128.537 น้ำหนักของกบนาเพศเมียในช่วงระยะเดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 6 จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าของกบนาที่มีอายุ 3 เดือน คือ 205.44 กรัม หรือประมาณ 5 - 6 ตัวต่อกิโลกรัม

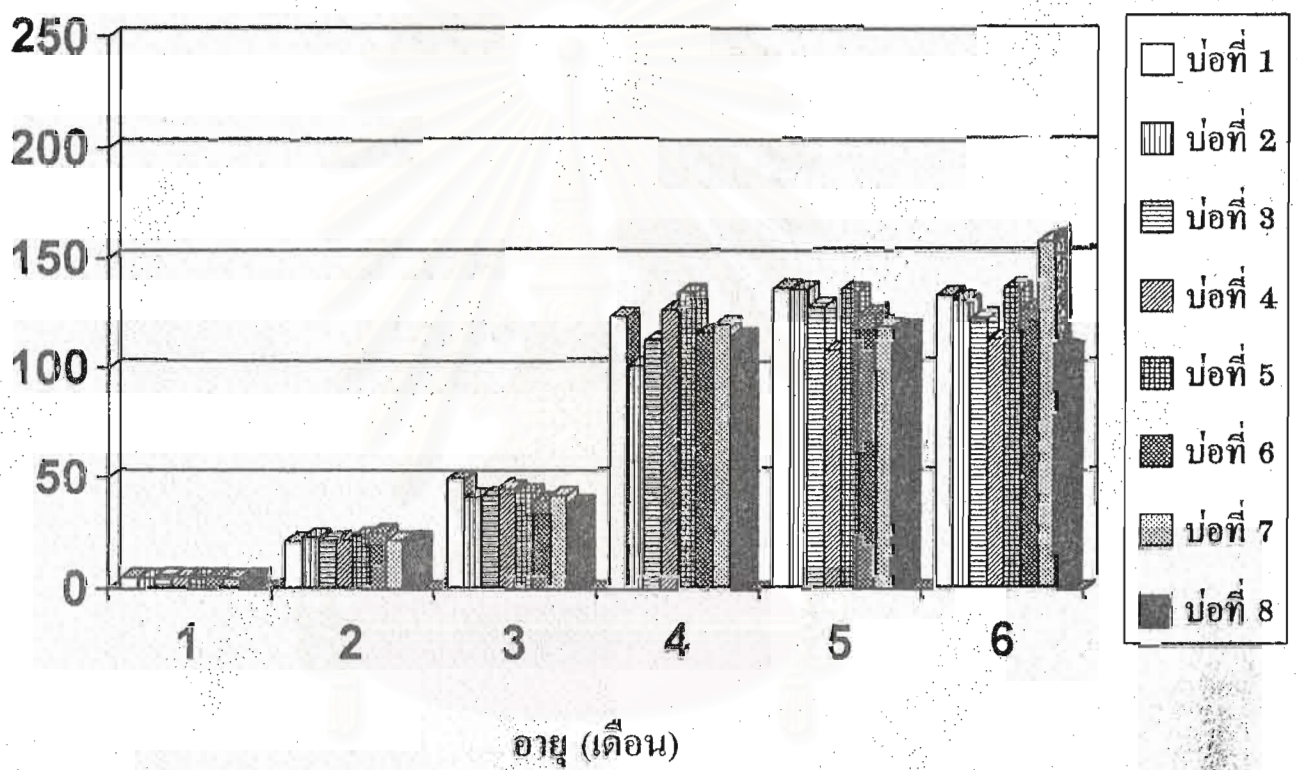
2. จากผลการศึกษาทดลองในกบบูลฟร็อก จะเห็นได้ว่า ลูกกบบูลฟร็อกระยะแรกที่หางหดเมื่อทำการชั่งน้ำหนัก จะมีขนาดใหญ่กว่าลูกกบนา ทั้งนี้เนื่องจากระยะเมตาฟอซิสของลูกอ๊อดกบบูลฟร็อกมีระยะเวลา 75-90 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลานานกว่าลูกกบนาที่ใช้ระยะเวลา 28-40 วัน อย่างไรก็ตามในช่วงระยะการเจริญจากระยะเดือนที่ 1 ไปเดือนที่ 2 ลูกกบอยู่ในระยะที่เริ่มฝึกและเปลี่ยนวิธีการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกในช่วงนี้จึงเพิ่มขึ้นน้อยและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วไปจนถึงระยะของเดือนที่ 4 ถึง 6 เดือน อย่างไรก็ตามในกบบูลฟร็อกที่มีอายุประมาณ 1-6 เดือน ยังไม่สามารถแยกเพศได้อย่างชัดเจนโดยอาศัยวิธีดูรูปร่างและ

ลักษณะภายนอก นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของเพศผู้และเพศเมีย เมื่อโตเต็มที่มีขนาดไม่แตกต่างกัน ในกบนาจะพบว่าเพศผู้เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดเล็กกว่ากบนาเพศเมียเมื่ออายุประมาณ 3 - 4 เดือน ดังนั้นในการชั่งน้ำหนักจึงไม่ทำการแยกเพศ

3. การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตเพื่อเป็นข้อมูลในด้านเลี้ยงกบเนื้อ ซึ่งจากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) จะเห็นว่ากบนาเพศเมียอายุระหว่าง 4-6 เดือน มีการเจริญเติบโตรวดเร็วใกล้เคียงกับอัตราการเจริญของกบบูลฟร็อก ระยะนี้เป็นช่วงเวลาที่เกษตรกรต้องการผลตอบแทนคืนจึงคัดกบที่มีขนาดใหญ่ประมาณ 5-6 ตัวต่อกิโลกรัมออกขาย ดังนั้นกบที่มีลักษณะการเจริญเติบโตดี จึงถูกนำไปเป็นอาหารแทนที่ถูกเก็บไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ และด้วยสาเหตุที่ขาดความเข้าใจในเรื่องนี้ ดังนั้นการคัดเลือกกบที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็วออกขายเป็นกบเนื้อจึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลทำให้ผลผลิตในฟาร์มของเกษตรกรลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

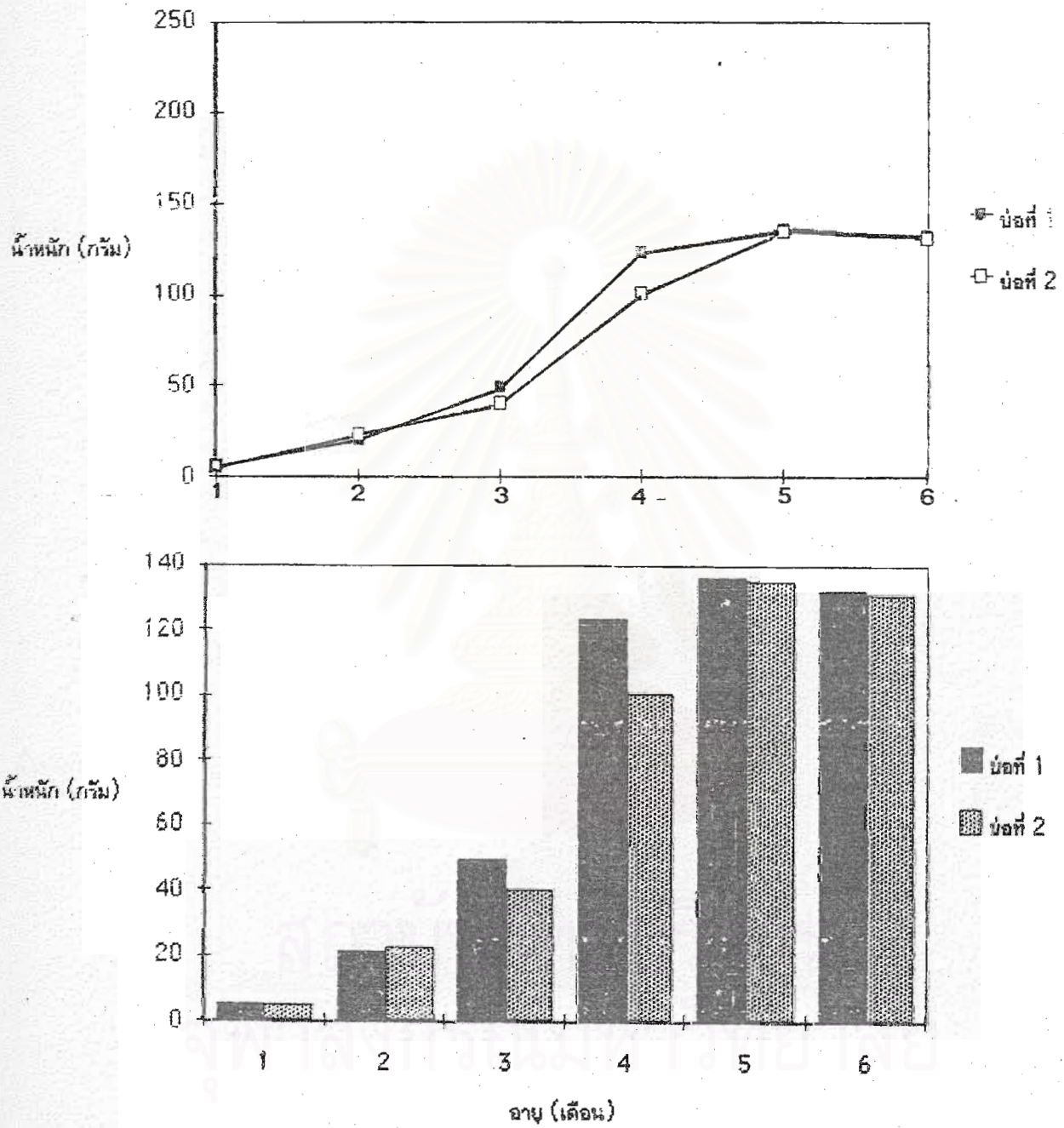
เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F1) ที่คัดไว้เป็นพ่อพันธุ์



รูปที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์

หมายเหตุ รายละเอียดการผสมระหว่าง บ่อ 1 - บ่อ 8 ให้ดูคำอธิบายจากรูปที่ 2 - 5 ประกอบ

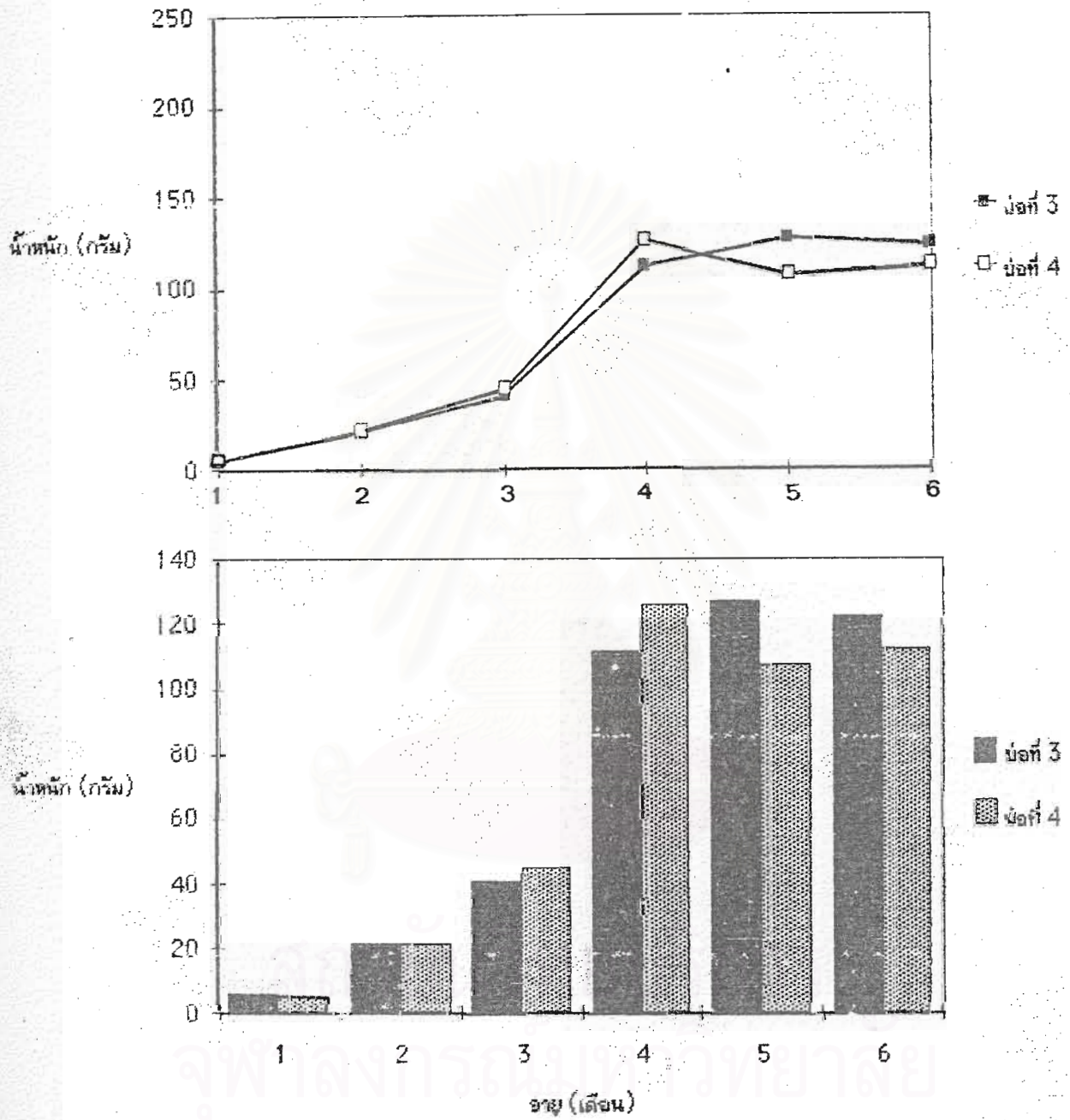
ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์
บ่อที่ 1. ผสมระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 2. ผสมระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

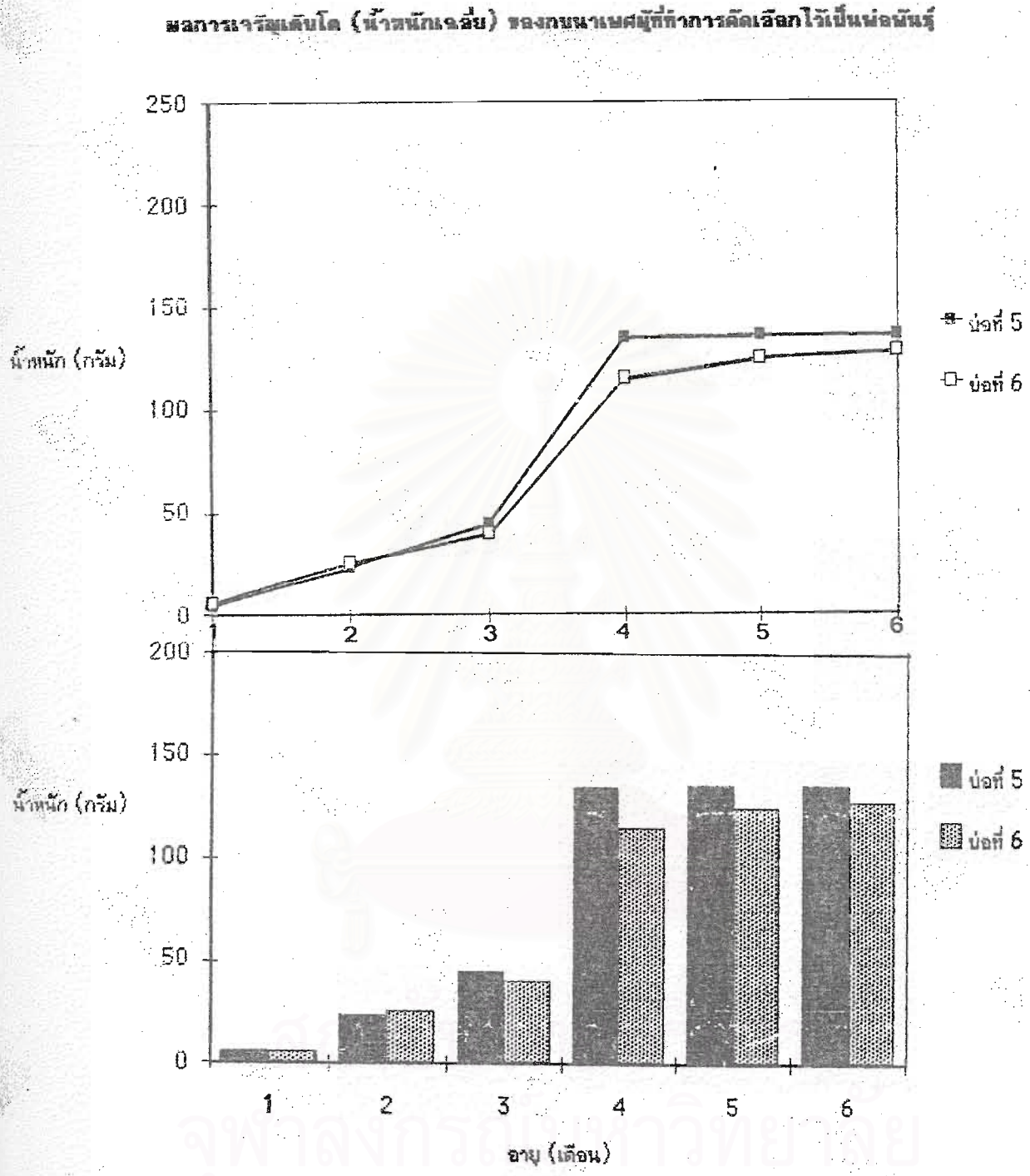
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$

ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์

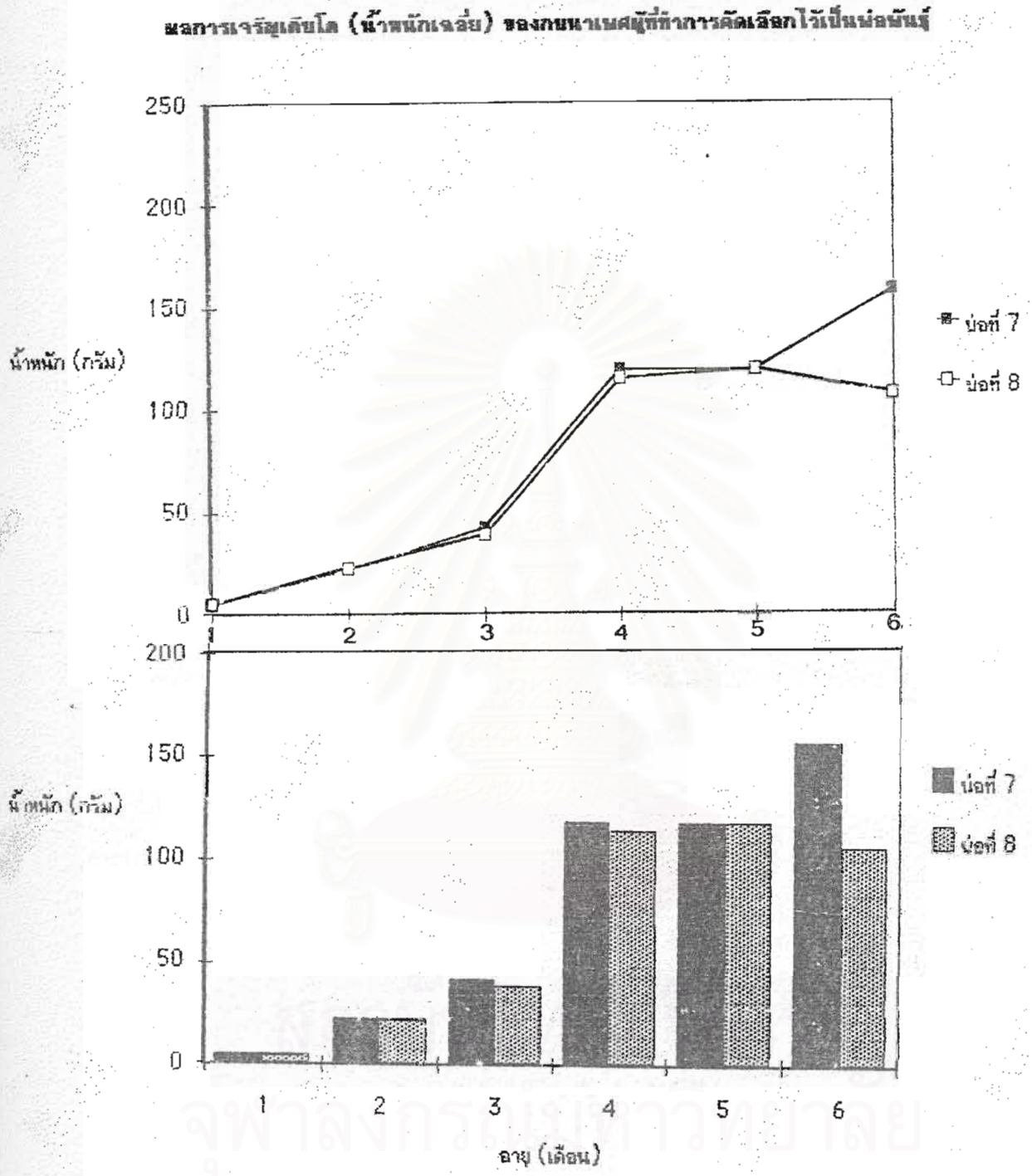


รูปที่ 3 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์
บ่อที่ 3. ผสมระหว่าง กบนาภาคกลางเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 4. ผสมระหว่าง กบนาภาคกลางเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$



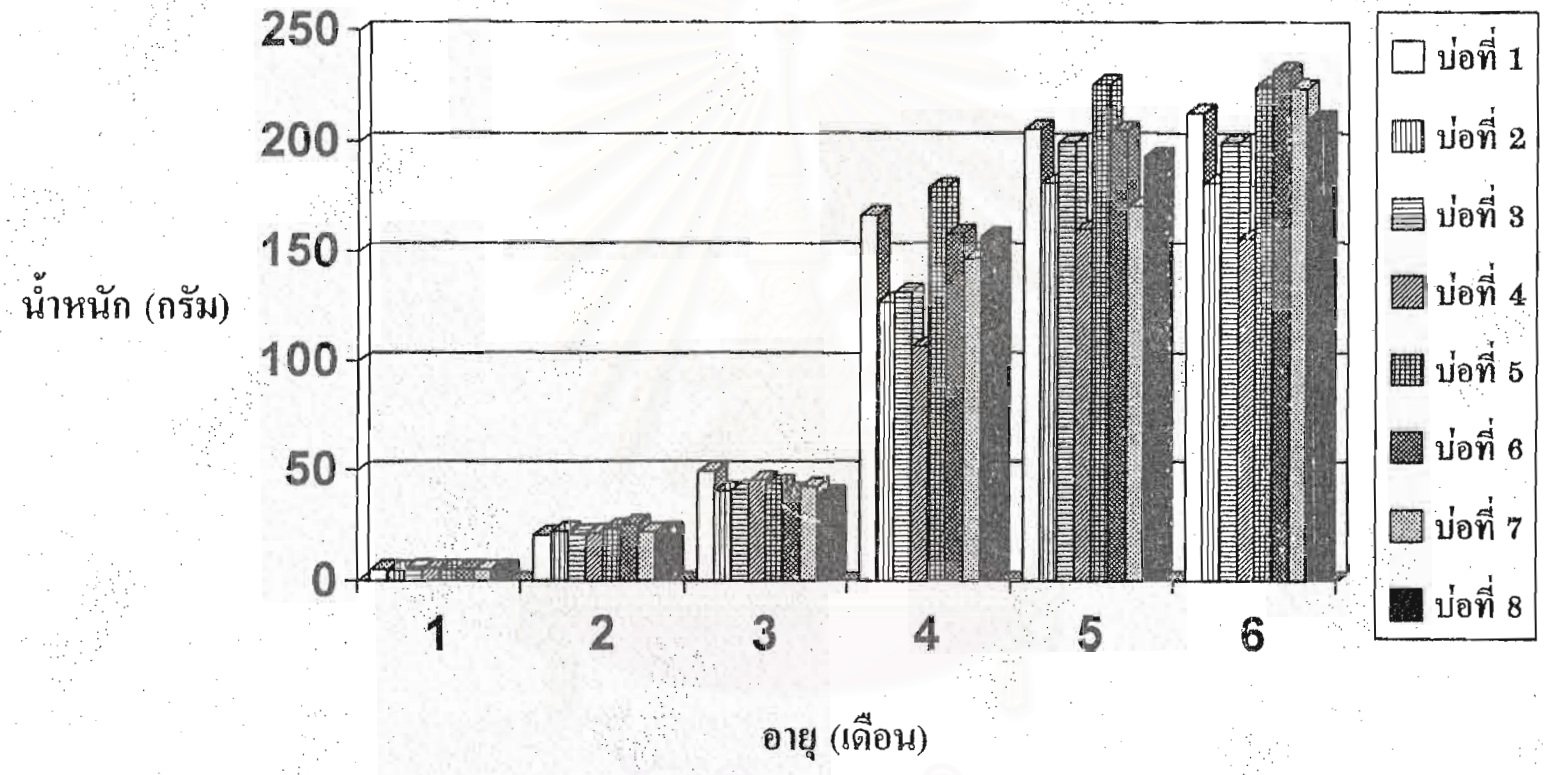
รูปที่ 4 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์
บ่อที่ 5. ผสมระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 6. ผสมระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต
พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ P = 0.01



รูปที่ 5 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศผู้รุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อพันธุ์
บ่อที่ 7. ผสมระหว่าง กบนาภาคใต้เพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 8. ผสมระหว่าง กบนาภาคใต้เพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$

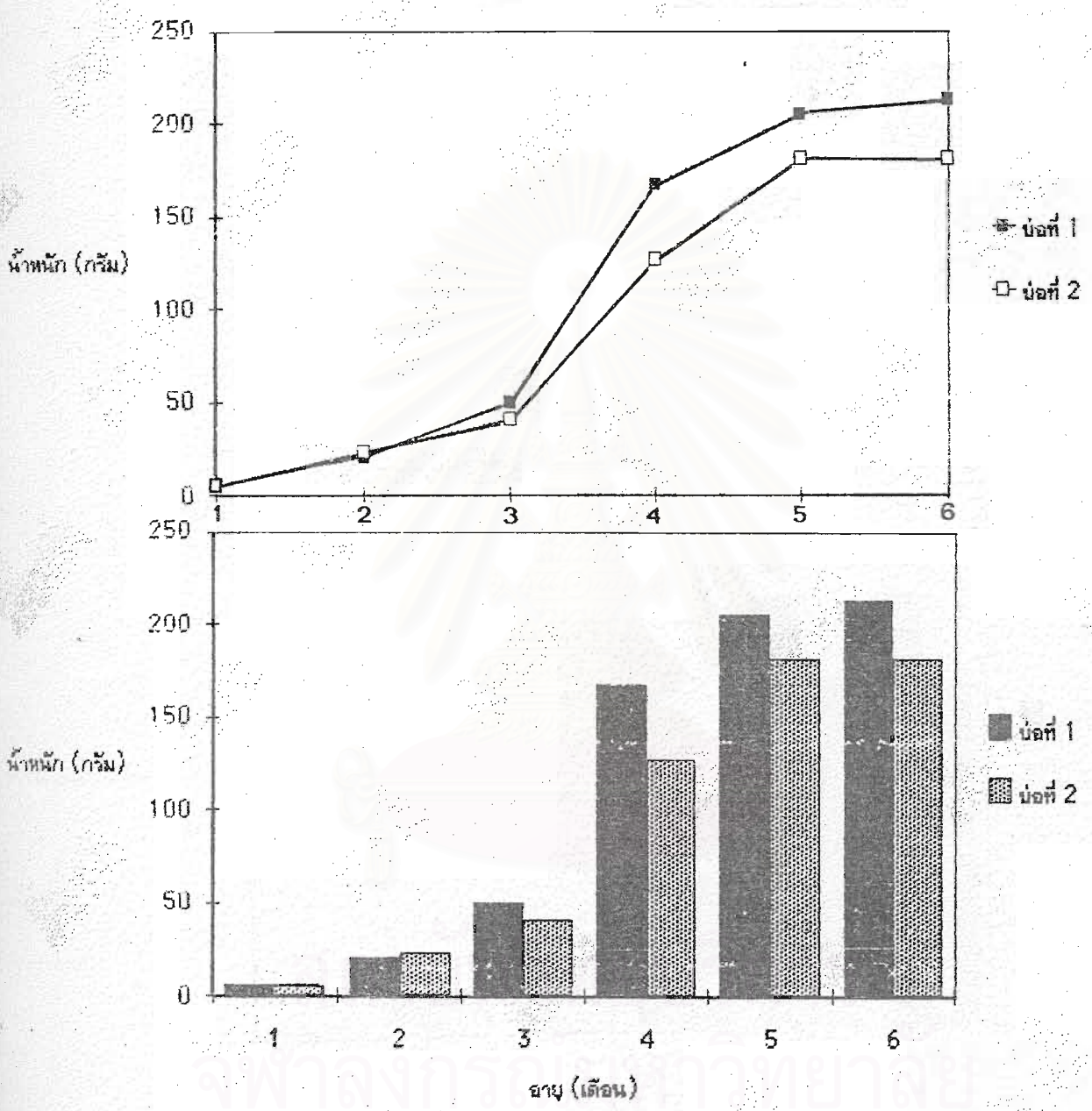
เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F1) ที่คัดไว้เป็นแม่พันธุ์



รูปที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์

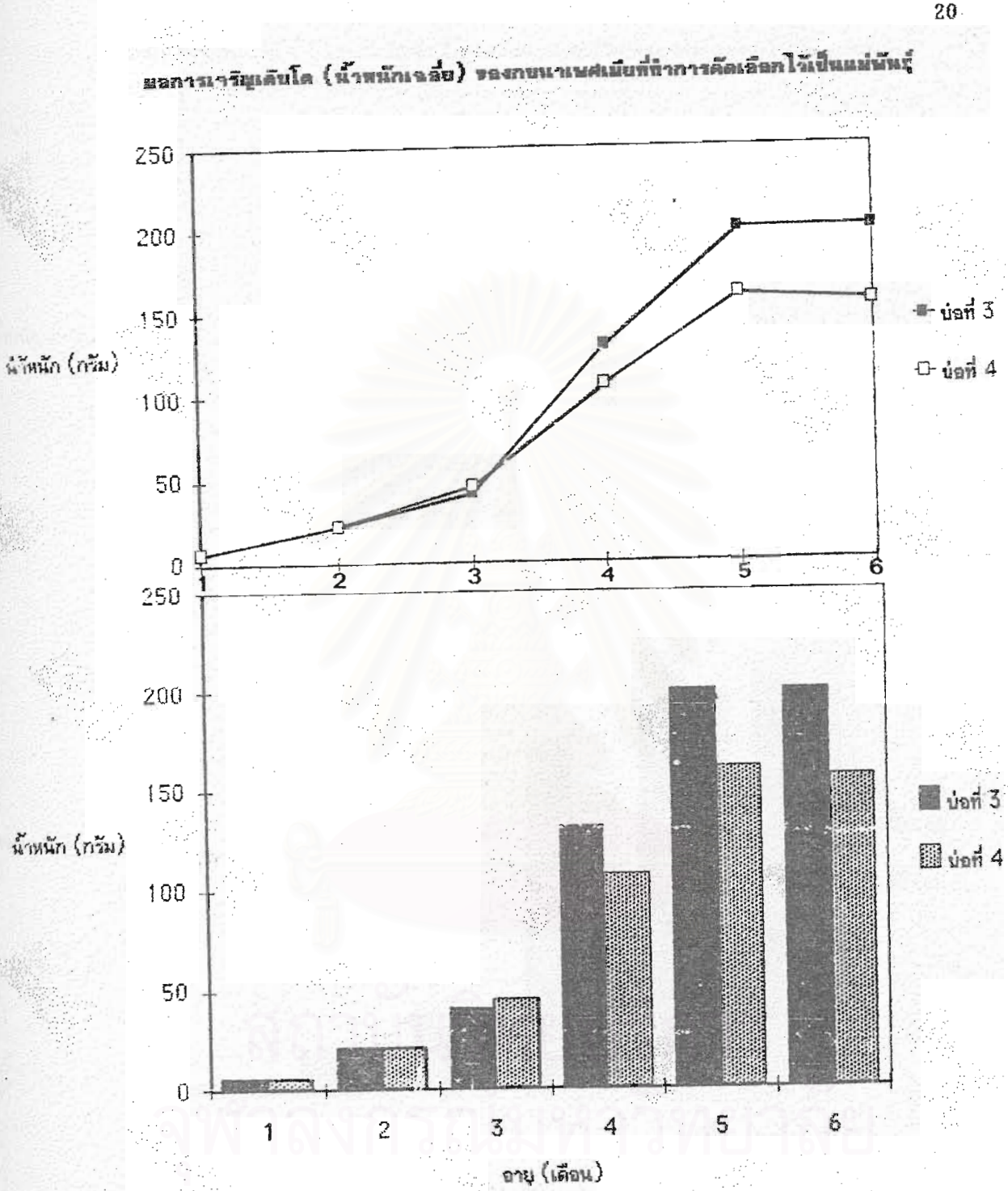
หมายเหตุ รายละเอียดการผสมระหว่าง บ่อ 1 - บ่อ 8 ให้ดูคำอธิบายจากรูปที่ 7 - 10 ประกอบ

ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์



รูปที่ 7 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์
บ่อที่ 1. ผสมระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 2. ผสมระหว่าง กบนาภาคเหนือเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P = 0.01



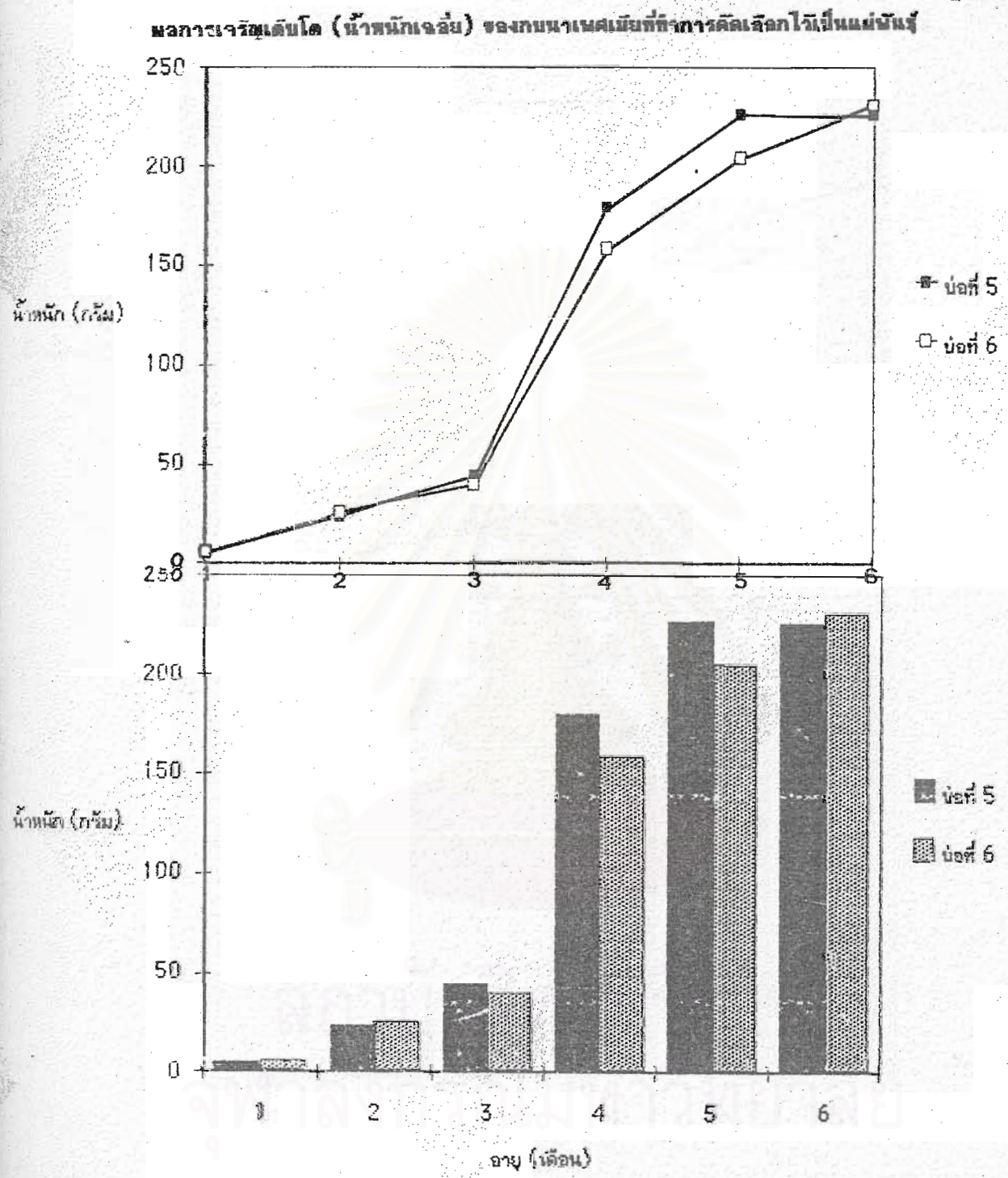
รูปที่ 8 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์

บ่อที่ 3. ผสมระหว่าง กบนาภาคกลางเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้

บ่อที่ 4. ผสมระหว่าง กบนาภาคกลางเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

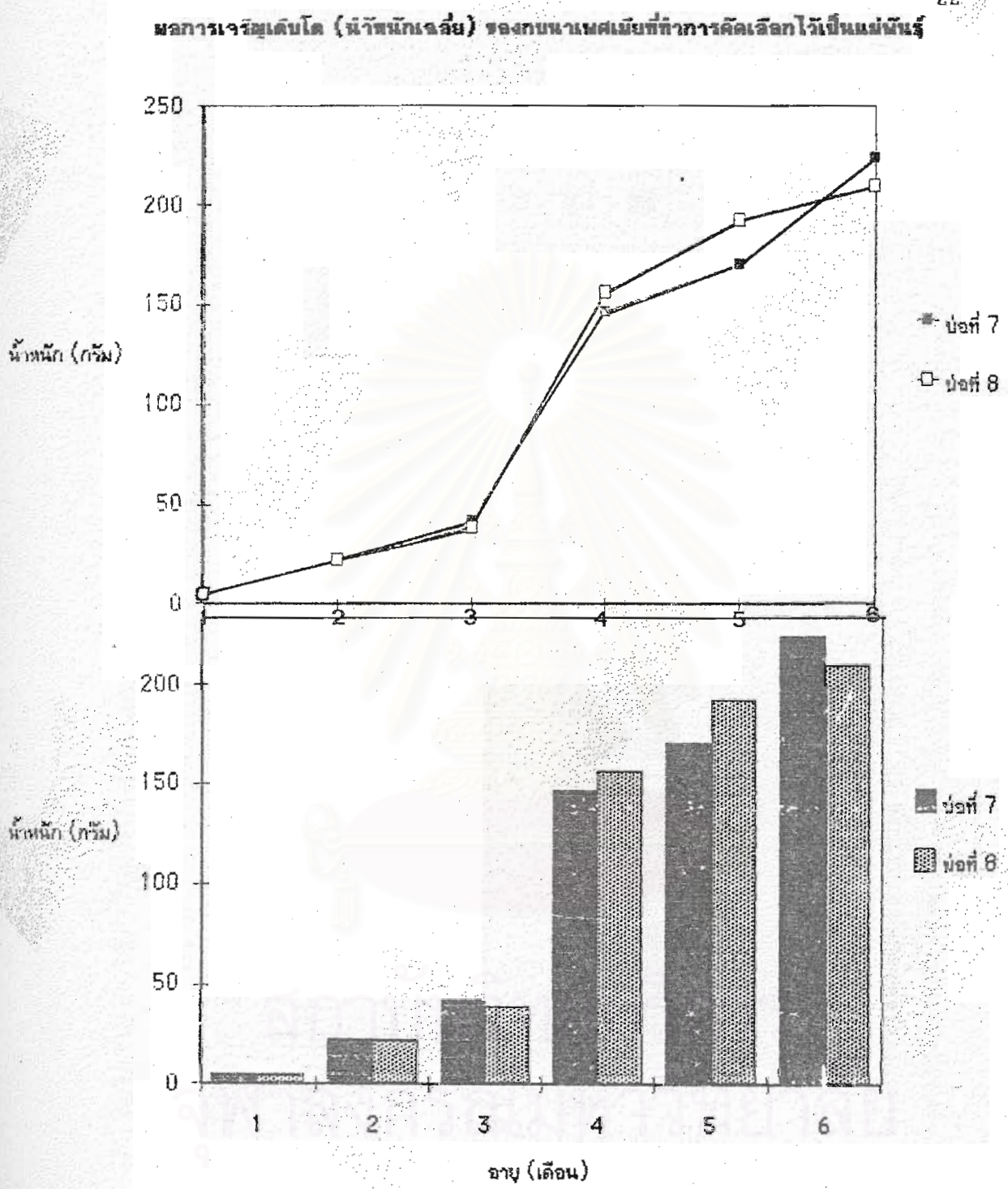
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



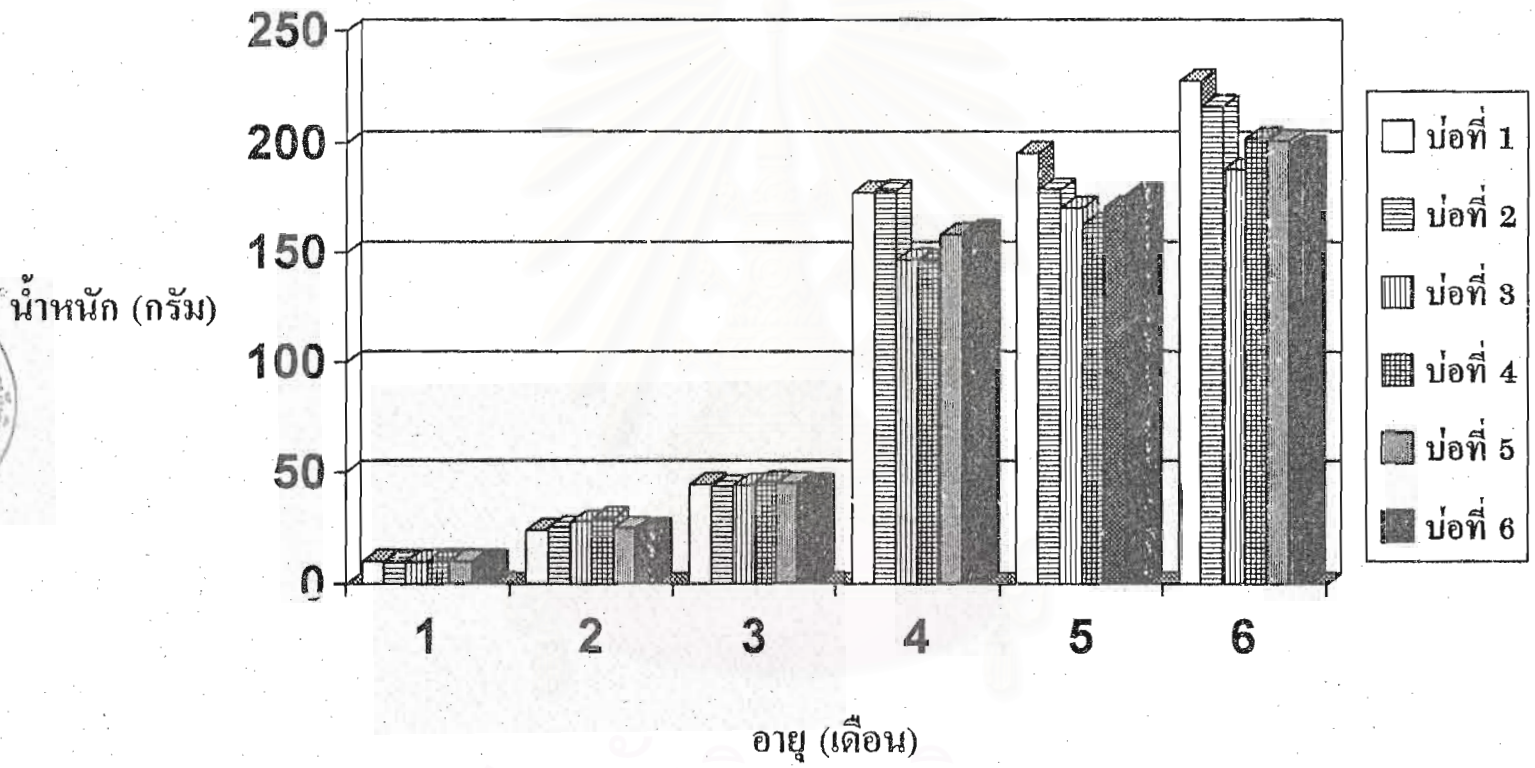
รูปที่ 9 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์
บ่อที่ 5. ผสมระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 6. ผสมระหว่าง กบนาภาคตะวันออกเพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$



รูปที่ 10 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบนาเพศเมียรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นแม่พันธุ์
บ่อที่ 7. ผสมระหว่าง กบนาภาคใต้เพศเมีย กับ กบนาโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 8. ผสมระหว่าง กบนาภาคใต้เพศผู้ กับ กบนาโครงการวิจัยเพศเมีย
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต
พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ P = 0.01

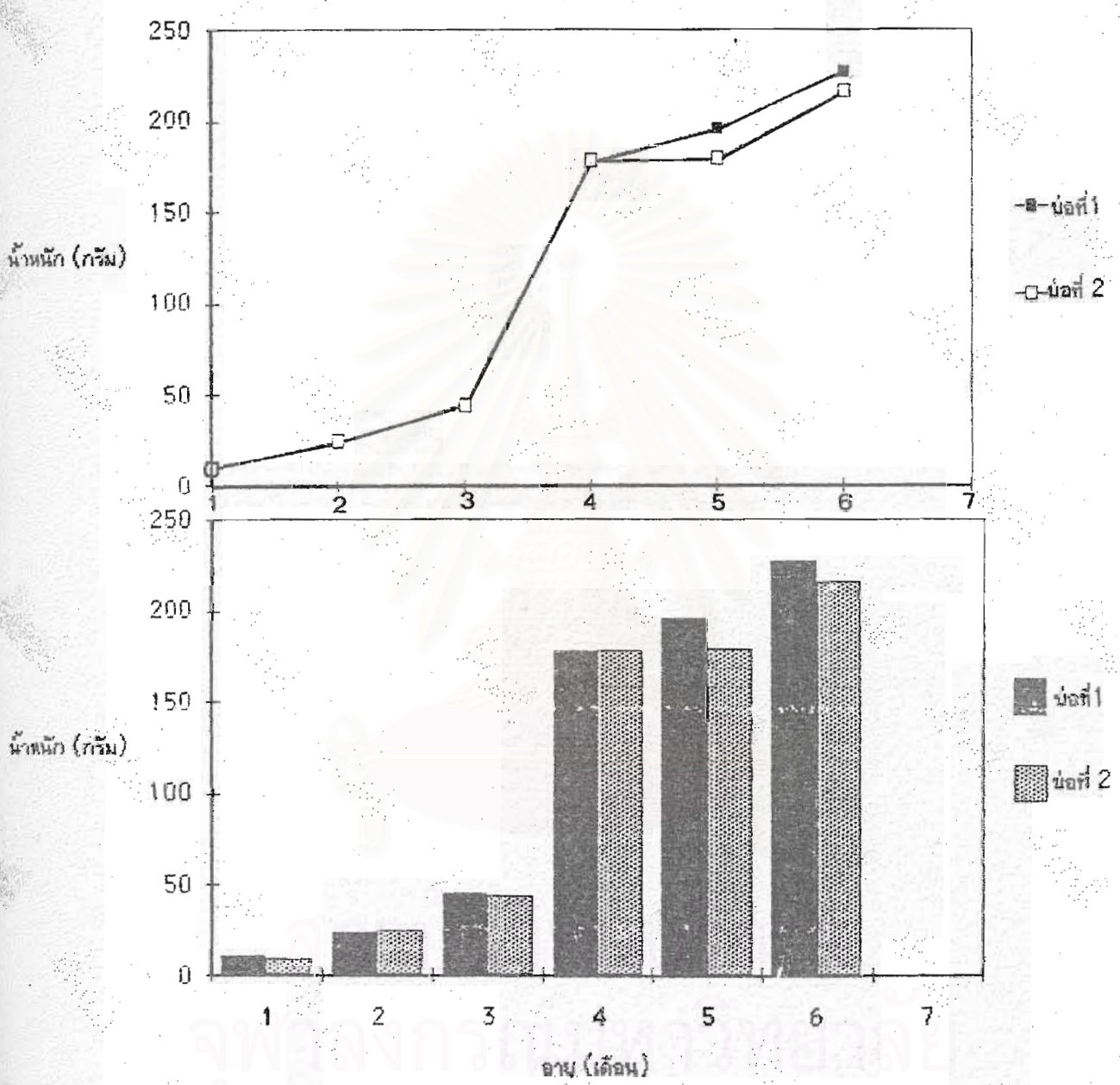
เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F1) ที่คัดไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์



รูปที่ 11 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์

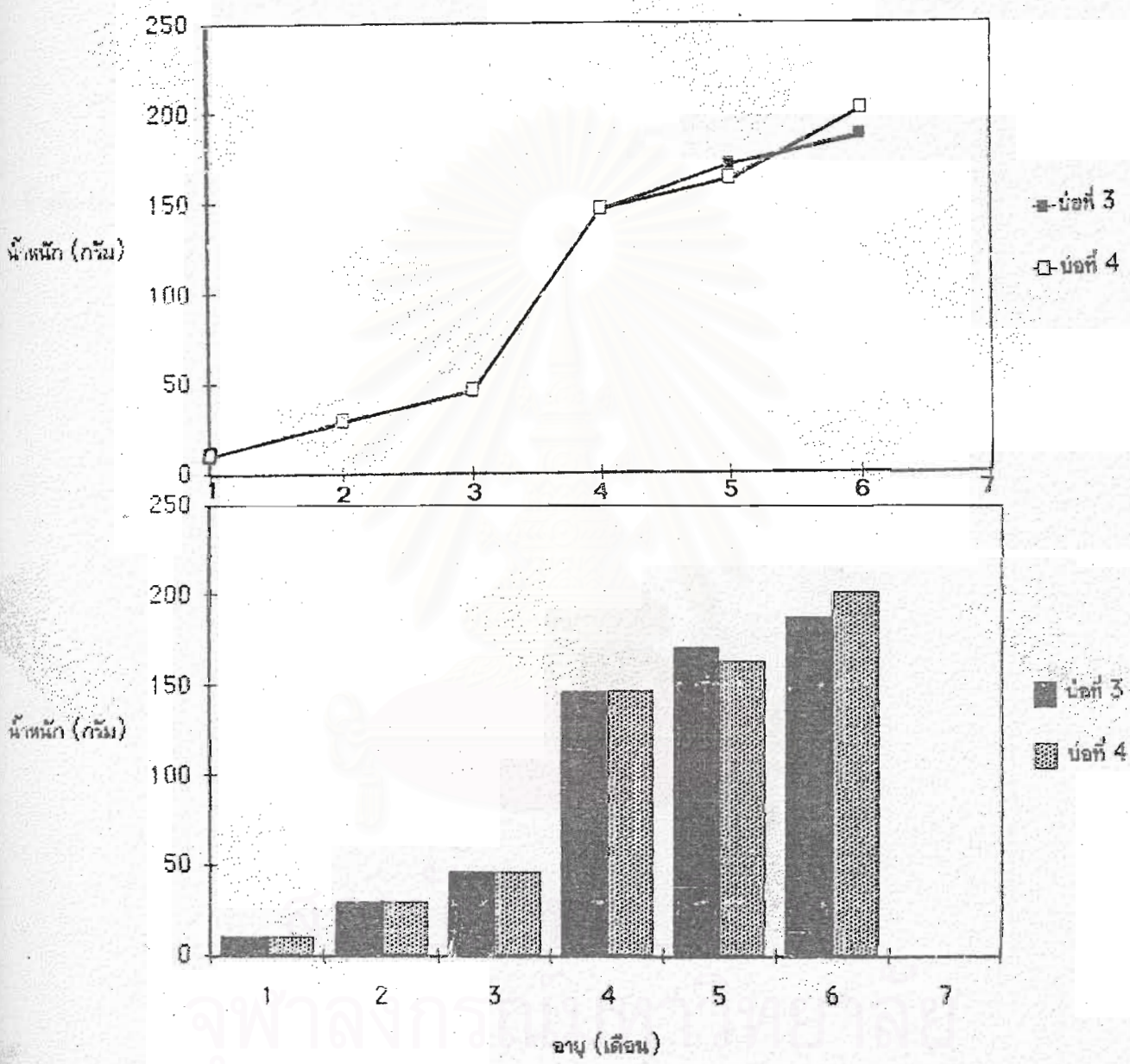
หมายเหตุ รายละเอียดการผสมระหว่าง บ่อ 1 - บ่อ 8 ให้ดูคำอธิบายจากรูปที่ 12 - 14 ประกอบ

แสดงการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบบูลฟร็อกที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์



รูปที่ 12 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์
บ่อที่ 1. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 2. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศเมีย
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต
พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ P = 0.01

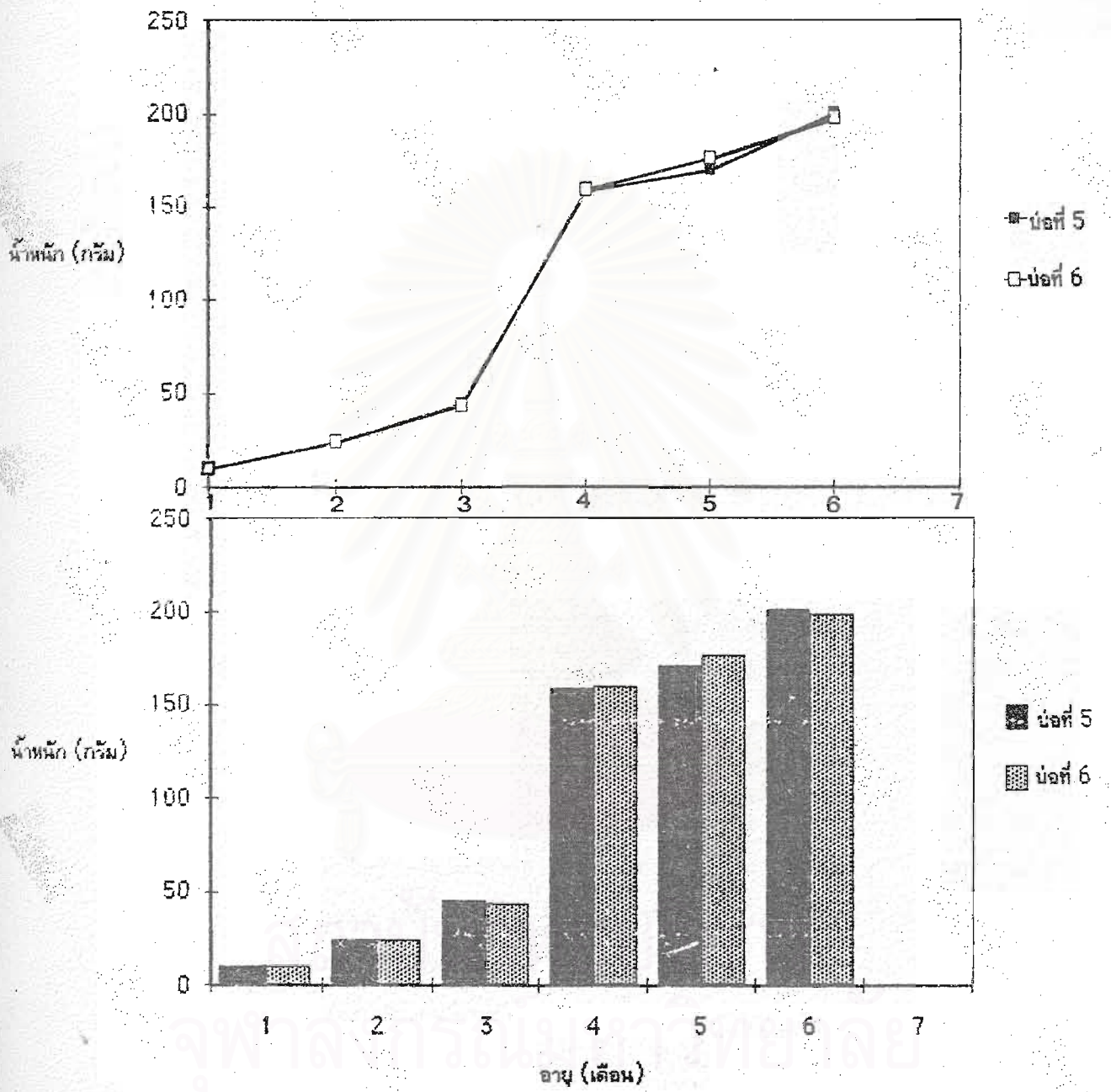
แสดงการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบบูลฟร็อกที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นบ่อแม่พันธุ์



รูปที่ 13 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นบ่อแม่พันธุ์
บ่อที่ 3. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศผู้
บ่อที่ 4. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกโครงการวิจัยเพศเมีย
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต
พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ P = 0.01

I17343227

แสดงการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบบูลฟร็อกที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์



รูปที่ 14 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกบบูลฟร็อกรุ่นลูก (F_1) ที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์
บ่อที่ 5. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศเมีย กับ กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศผู้
บ่อที่ 6. ระหว่าง กบบูลฟร็อกฟาร์ม 1 เพศผู้ กับ กบบูลฟร็อกฟาร์ม 2 เพศเมีย
จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต
พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกบแต่ละบ่อ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ $P = 0.01$

3. การศึกษาระดับฮอร์โมนเพศของกบนา และกบบูลฟร็อก

กบนาและกบบูลฟร็อก ที่ถูกนำมาเลี้ยงในฟาร์ม โดยให้อาหารสม่ำเสมอตลอดทั้งปี จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาแบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศในกบทั้งสองชนิดทั้งเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งในกบนาเพื่อทำการศึกษาว่าแบบแผนการหลั่งฮอร์โมนในรอบปีจะเป็นอย่างไร ส่วนในกบบูลฟร็อกเพื่อจะศึกษาว่า แบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศจะเป็นแบบฤดูกาลเหมือนในถิ่นเดิมหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลไปเป็นพื้นฐานการวิจัยในการเพิ่มผลผลิตและขยายพันธุ์ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. วัดปริมาณฮอร์โมนเพศในเลือดของกบนาทั้งเพศผู้และเพศเมียในรอบปี
2. วัดปริมาณฮอร์โมนเพศในเลือดของกบบูลฟร็อกทั้งเพศผู้และเพศเมียในรอบปี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สัตว์ทดลอง

ใช้กบบูลฟร็อก (Rana catesbeiana) และกบนา (Rana tigerina) โตเต็มวัย อายุ 12 - 18 เดือน จากฟาร์ม เพศผู้อย่างละ 10 ตัว และเพศเมียอย่างละ 10 ตัว ต่อเดือน เริ่มเดือนมกราคม - ธันวาคม 2537 โดยในแต่ละเดือนนำกบ 40 ตัว มาเลี้ยงไว้ที่โรงเลี้ยงกบภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 1 - 2 วัน แล้วจึงทำการเก็บพลาสมา

2. การเก็บพลาสมา

นำกบมา decapitate โดยดิโยดีน เก็บเลือดจาก trunk blood ลงในหลอดแก้วที่ coat ด้วย heparin นำตัวอย่างเลือดที่เก็บได้ไปปั่นที่ 1,500 g. 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง แยก plasma เก็บที่ - 20 ° C จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ฮอร์โมนต่อไป

3. สารเคมีและฮอร์โมน

สารเคมีที่ใช้เป็น AR grade

^{3}H - estradiol 17 β, ^{3}H -progesterone และ ^{3}H - testosterone ซื้อจากบริษัท Amersham ประเทศอังกฤษ

ฮอร์โมนมาตรฐาน antibody ของ E_2, P และ T ซื้อจากองค์การอนามัยโลก เจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

4. การวิเคราะห์ฮอร์โมนด้วยวิธีเรดิโออิมมูโนเอสเสย์

ทำตามวิธีของ World Health Organization Method Manual (Sufi, 1990) ดัดแปลงดังนี้

ใช้พลาสมาปริมาณ 250 ไมโครลิตร สำหรับการวิเคราะห์ E_2 ปริมาณ 250 ไมโครลิตร สำหรับการวิเคราะห์ P และ 250 สำหรับการวิเคราะห์ T แล้วนำไป extract ด้วยอีเธอร์ปริมาณ 5 มิลลิลิตร โดยเขย่าด้วย vortex mixer นาน 1 นาที แยกชั้นอีเธอร์โดยใช้ dry ice กับ ethanol แล้วนำหลอดทดลองที่มีอีเธอร์ไปทำให้แห้งใน heat block (Dri Block, Model DB-3 Thecam Lab, U.S.A.) ที่อุณหภูมิ 40 °C เมื่อแห้งแล้วเติม assay buffer ปริมาณ 500 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปเข้ากระบวนการวิเคราะห์โดยวิธีเรดิโออิมมูโนเอสเสย์ต่อไป

5. การประเมินความเชื่อถือได้ของการวิเคราะห์ฮอร์โมน

ความเชื่อถือได้ของการวิเคราะห์ฮอร์โมนยึดตามหลักของ Ekins, 1970 ความจำเพาะ (specificity) ความแม่นยำ (precision) ความถูกต้อง (accuracy) และความไว (sensitivity) ซึ่งความจำเพาะขึ้นกับความจำเพาะของแอนติบอดี เป็นไปตาม WHO Manual (1990) ส่วนความแม่นยำ ความถูกต้อง และความไวของการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง

ฮอร์โมน	ความแม่นยำ (% C.V.)		ความถูกต้อง %	ความไว (pmol/L)
	ภายใน assay	ระหว่าง assay		
estradiol 17β	2 - 7	5 - 11	95.5	18.12
progesterone	6 - 11	4 - 15	82.3	70.80
testosterone	3 - 9	4 - 14	93.3	18.10

ผลการศึกษาทดลอง

1. แบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศในกบนาเพศผู้และเพศเมีย

ในกบนาเพศผู้ ระดับเทสทอสเตอโรนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในเดือนมีนาคม (1,300 pmol/L) ดังรูปที่ 15 จนมีระดับสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (3,000 pmol/L) และลดลงมาอยู่ระดับเดียวกันกับเดือนมีนาคม ตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนตุลาคม และจะอยู่ในระดับต่ำสุด (100 pmol/l) ในเดือนพฤศจิกายน จนถึงเดือนกุมภาพันธ์

การหลั่งฮอร์โมนเทสทอสเตอโรนในเพศเมีย จะพบแบบแผนในการหลั่งในรอบปี

เป็นไปในทำนองเดียวกับในเพศผู้ (ดังรูปที่ 16)

การหลั่งฮอร์โมนเอสตราไดออล 17 บีต้า พบว่าฮอร์โมนนี้จะมีระดับสูงขึ้นทันทีทันใดในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม (ดังรูปที่ 17) และลดลงในเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม และลดลงต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์และน้ำหนักรังไข่จะเริ่มสูงขึ้นในเดือนมีนาคม และสูงสุดในเดือนเมษายน (ดังในรูปที่ 18) แล้วค่อย ๆ ลดลงจนถึงระดับต่ำสุดในเดือนธันวาคม

2. แบบแผนการหลั่งฮอร์โมนเพศในกบบูลฟร็อกเพศผู้ และเพศเมีย

ในกบบูลฟร็อกเพศผู้ ระดับเทสทอสเตอโรนจะขึ้นสูงสุดในเดือนเมษายน (2,500 pmol/l) ดังในรูปที่ 19 แล้วลดลงมาอยู่ในดับ 1,700 - 1400 pmol/l ในเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนสิงหาคม และลดลงอยู่ในระดับ 600 - 1,100 pmol/l ระหว่างเดือนกันยายนถึงมีนาคม

ระดับเทสทอสเตอโรนในกบบูลฟร็อกเพศเมีย จะสูงสุดในเดือนมิถุนายน (2,600 pmol/l) และระดับฮอร์โมนในเดือนต่าง ๆ ก็จะยังมีราคาสูงตลอดทั้งปี (ระหว่าง 1,500 - 2,500 pmol/l) (ดังในรูปที่ 20)

ส่วนระดับเอสตราไดออล 17 - บีต้า จะสูงในเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม (3,400 - 4,000 pmol/l) และขึ้นสูงขึ้นจนไปถึงสูงสุดในเดือนกันยายนและตุลาคม (4,900 และ 4,600 pmol/l) ดังในรูปที่ 21 และน้ำหนักรังไข่ของกบบูลฟร็อกจะขึ้นสูงในเดือนตุลาคมต่อเนื่องไปจนถึงเดือนมกราคม (ดังรูปที่ 22)

วิจารณ์และสรุปผล

ในกบนาเพศผู้ระดับเทสทอสเตอโรนจะเริ่มสูงขึ้นในเดือนมีนาคม และสูงสุดในเดือนพฤษภาคมที่ระดับประมาณ 3,000 pmol/l ซึ่งระดับเทสทอสเตอโรนที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดือนดังกล่าวไปมีผลทำให้ต่อมใต้สมองไวต่อการตอบสนองจาก GnRH (Mc Creery, 1984) ซึ่งหมายถึงกบนาเพศผู้เริ่มพร้อมที่จะสืบพันธุ์ในเดือนพฤษภาคม และมีระดับฮอร์โมนที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งในช่วงดังกล่าวกบนาก็สามารถผสมพันธุ์ได้เช่นเดียวกัน ตามที่รายงานไว้โดย (ธีรวรรณ นุตประพันธ์ และ คณะ 2531) แต่พอเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ระดับฮอร์โมนจะต่ำมาก (ดังรูปที่ 15) กบไม่มีการสืบพันธุ์ในช่วงนี้ ถึงแม้จะยังได้รับอาหารและน้ำอยู่อย่างสม่ำเสมอ

ระดับเทสทอสเตอโรนและระดับเอสโตรเจนในกบนาเพศเมีย จะสอดคล้องกับระดับฮอร์โมนเพศผู้ การตรวจพบปริมาณเทสทอสเตอโรนในเพศเมียของกบนานี้ น่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับที่ตรวจพบเทสทอสเตอโรนในกบบูลฟร็อกเพศเมีย (Licht et al, 1982) และในกบกรีนฟร็อก Rana esculenta (D' Istria et al, 1976) และผลเทสทอสเตอโรนในกบเพศเมียไป

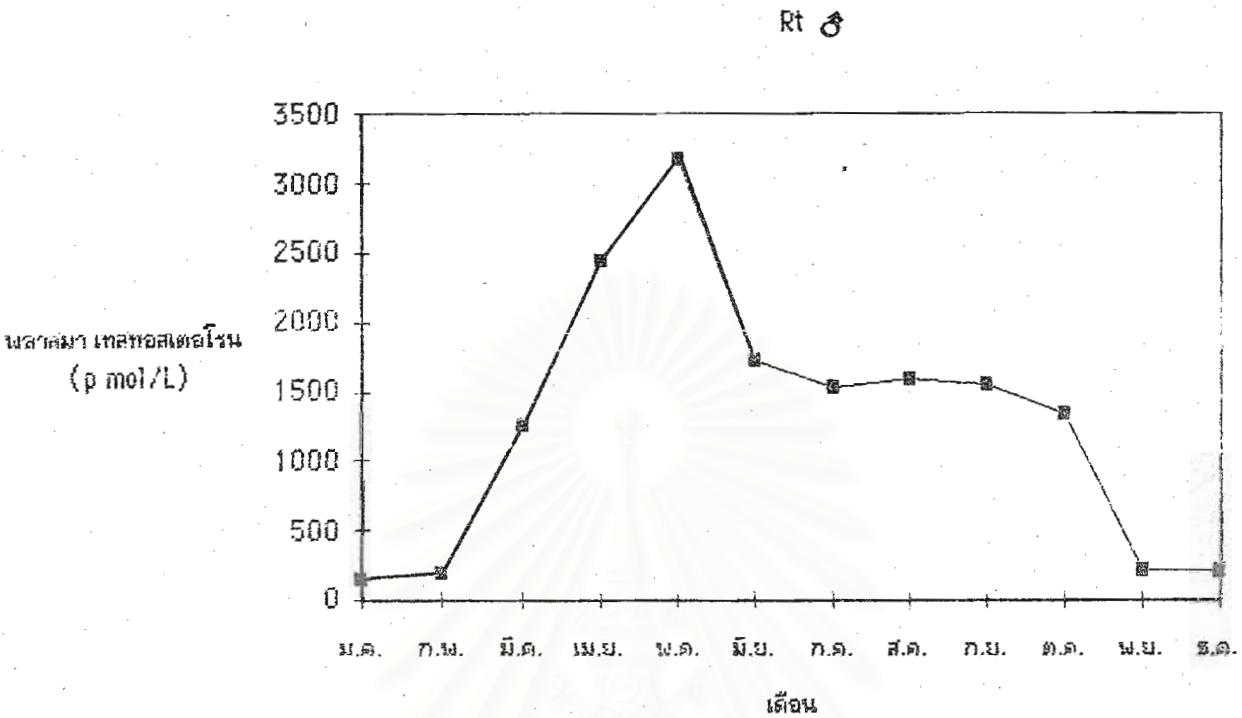
ทำให้รังไข่เติบโตได้ไม่ใช่เทสทอสเตอโรนเอง แต่เทสทอสเตอโรนจะถูกเปลี่ยนโดยเอนไซม์ aromatase ให้เป็นเอสโตรเจนแล้วจึงมีผลต่ออวัยวะเป้าหมายดังกล่าว (Callard et al, 1978)

เป็นที่น่าสังเกตและน่าสนใจ ที่ระดับฮอร์โมนเทสทอสเตอโรนในกบนาทั้งเพศผู้และเพศเมีย รวมทั้งระดับเอสโตรเจนในเพศเมียจะต่ำในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งตรงกับฤดูแล้ง กบจะไม่มีการสืบพันธุ์ การที่กบไม่มีการสืบพันธุ์ในช่วงนี้และมีระดับฮอร์โมนเพศต่ำทั้งสองเพศ จึงไม่น่าจะขึ้นอยู่กับการขาดอาหารและน้ำ น่าจะเป็นผลกระทบมาจากปัจจัยอื่นมากกว่า เช่น อุณหภูมิ ความชื้น หรือแม้แต่พันธุกรรมเอง โดยการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในช่วงไม่ยาวนัก อาจจะยังไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภายในของกบนาทั้งเพศผู้และเพศเมียแต่อย่างใด

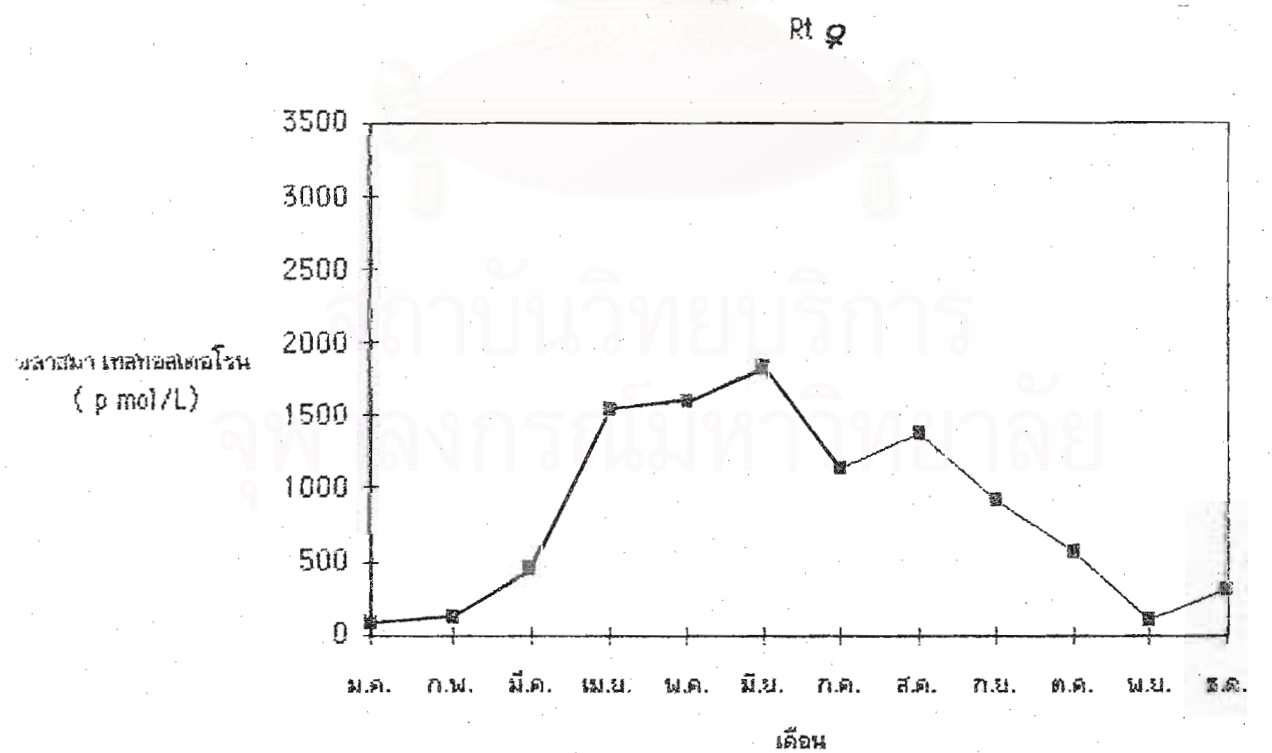
ในกบบูลฟร็อก พบว่าระดับเทสทอสเตอโรนทั้งในเพศผู้และเพศเมียจะสูงในทุก ๆ เดือนของปี เพศผู้ระดับเทสทอสเตอโรนจะสูงสุดในเดือนเมษายน แต่ในเพศเมียจะสูงสุดในเดือนมิถุนายน และระดับเอสโตรเจนในเพศเมียจะสูงเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมและช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม จากระดับเอสโตรเจนในเพศเมียของกบบูลฟร็อกที่สูงขึ้นและผลของเอสโตรเจนทำให้มีการตกไข่ (Mc Creery, 1984) อาจเป็นไปได้ว่าเอสโตรเจนทำให้มีการตกไข่ 2 ช่วง เป็นผลให้มีการผสมพันธุ์ได้ 2 ช่วงในรอบปี เนื่องจากระดับเทสทอสเตอโรนที่สูงในทุก ๆ เดือนของเพศผู้ ทำให้เพศผู้พร้อมที่จะผสมพันธุ์ตลอดเวลาเช่นเดียวกัน ปริมาณเทสทอสเตอโรนในเพศเมียสูงขึ้นตลอดทั้งปี ทำให้การเจริญของรังไข่มีตลอดทั้งปีเช่นกัน (รูปที่ 19) ระดับเทสทอสเตอโรนที่สัมพันธ์กับการเติบโตของรังไข่ในกบบูลฟร็อกที่เลี้ยงในฟาร์มสอดคล้องกับรายงานของ (Licht et al., 1982) ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ของระดับเทสทอสเตอโรนกับการเจริญของรังไข่จะไปด้วยกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถวัดปริมาณของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในกบเพศเมียทั้งสองชนิดได้ ทั้งที่มีรายงานปริมาณโปรเจสเตอโรนที่เปลี่ยนแปลงเป็นฤดูกาลเช่นเดียวกับฮอร์โมนเอสโตรเจนในกบ Rana esculenta (Byrne et al., 1975) และปริมาณที่เพิ่มขึ้นของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนก่อนการตกไข่ในกบบูลฟร็อก (Mc Creery, 1984) ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่วัดในพลาสมาครั้งนี้จะมีระดับต่ำกว่าความไวของการวิเคราะห์คือ 70 fmol/tube ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุจากวิธีการเก็บเลือดที่แตกต่างกัน ซึ่งการศึกษาทั้งในกบ Rana esculenta และกบบูลฟร็อก เก็บเลือดจากหัวใจโดยตรง (Byrne et al., 1975) แต่การศึกษาครั้งนี้เก็บเลือดจาก trunk blood

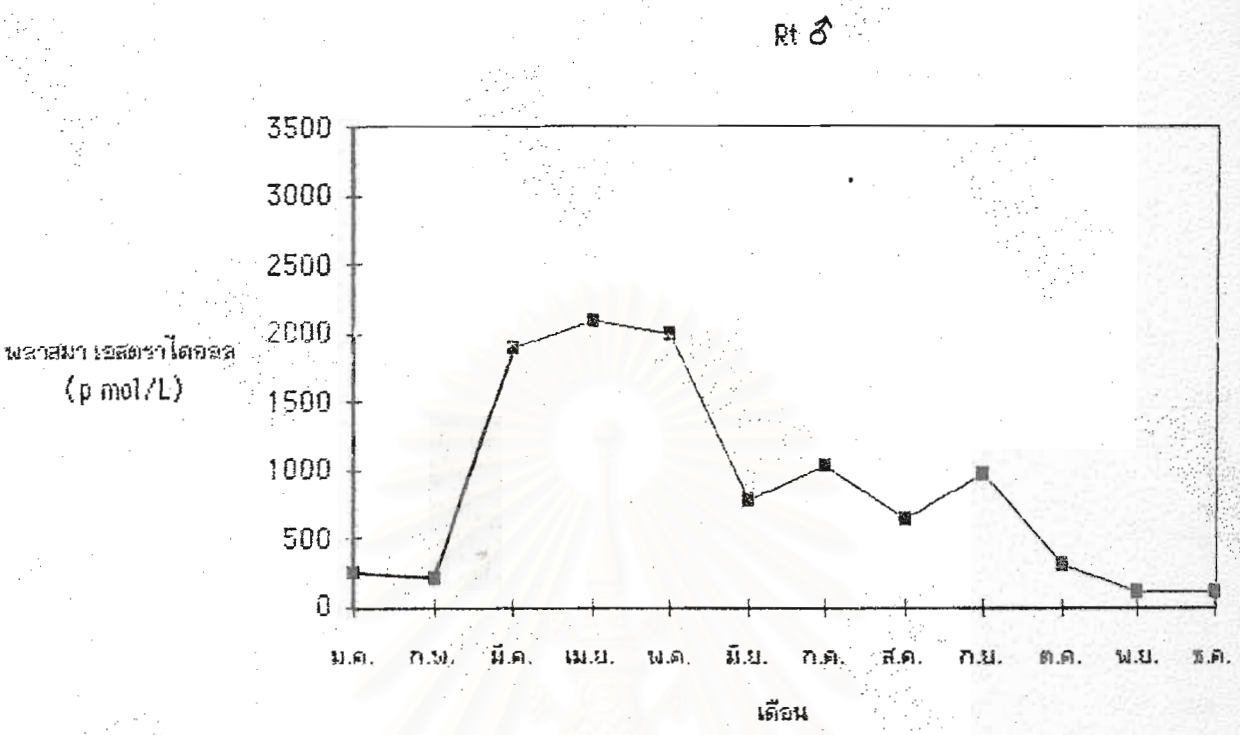
จากระดับฮอร์โมนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้พอสรุปได้ว่า เมื่อนำกบนาและกบบูลฟร็อกมาอยู่ในฟาร์มเดียวกัน กบนามีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล คือจะไม่มีการสืบพันธุ์ในช่วงฤดูแล้งและฤดูหนาวในขณะที่กบบูลฟร็อกมีแนวโน้มว่า จะสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี



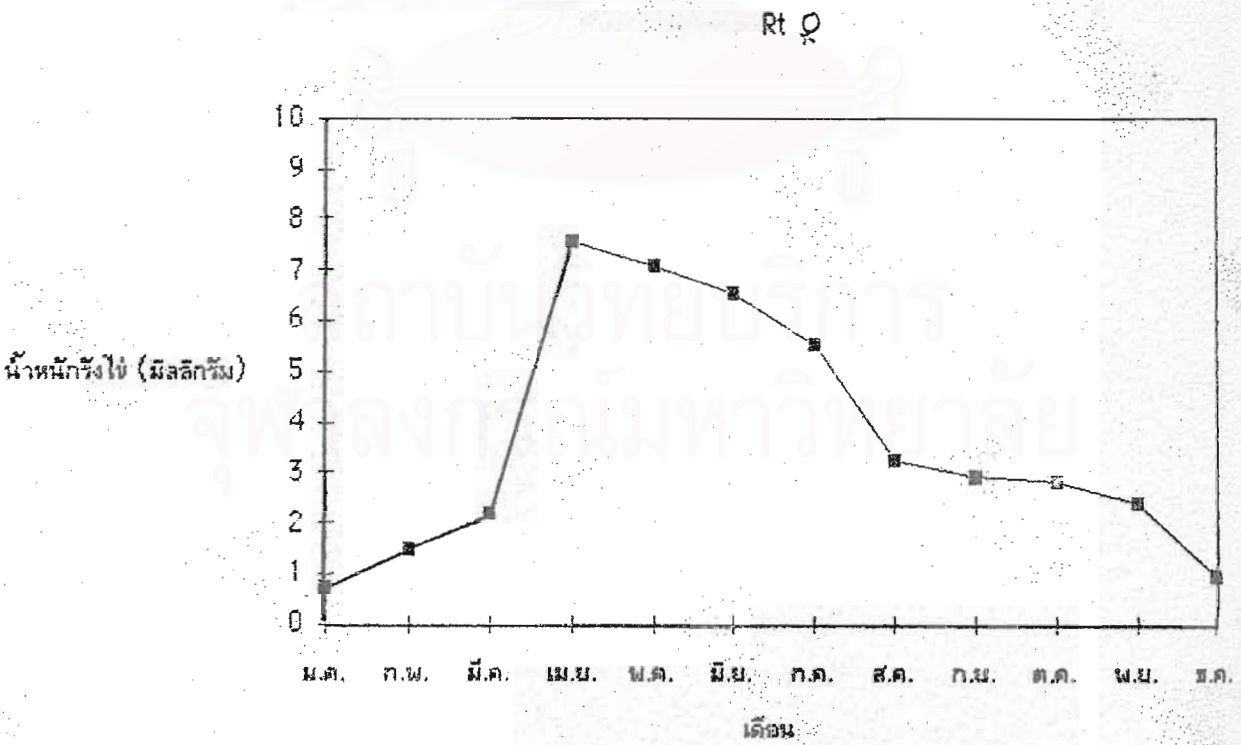
รูปที่ 15 ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบนาเพศผู้ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



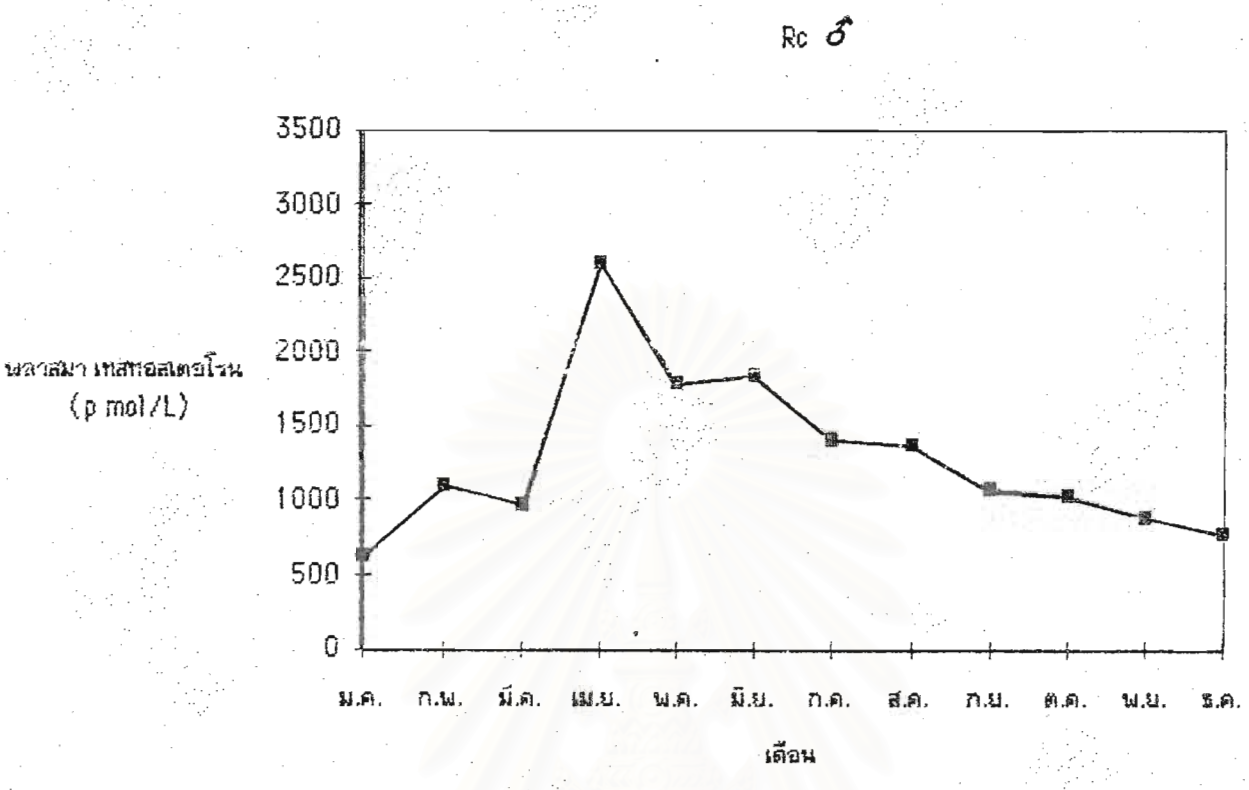
รูปที่ 16 ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



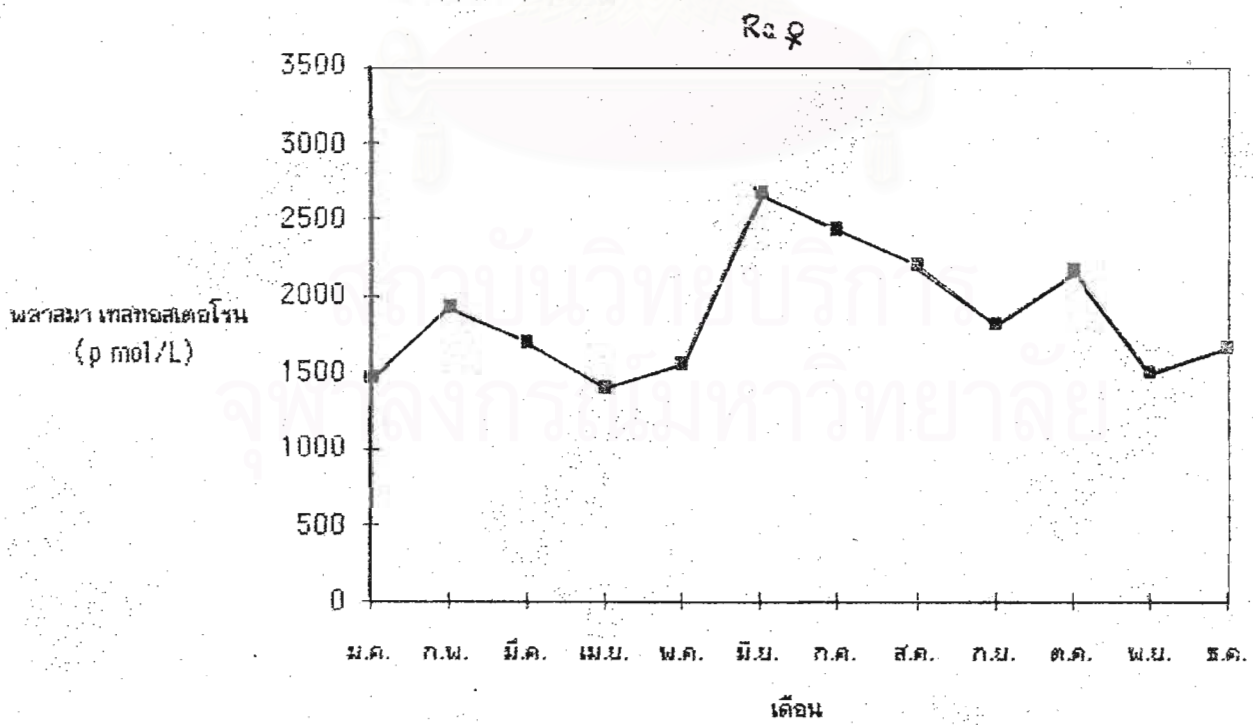
รูปที่ 17 ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมาของกบนาเพศเมีย
ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



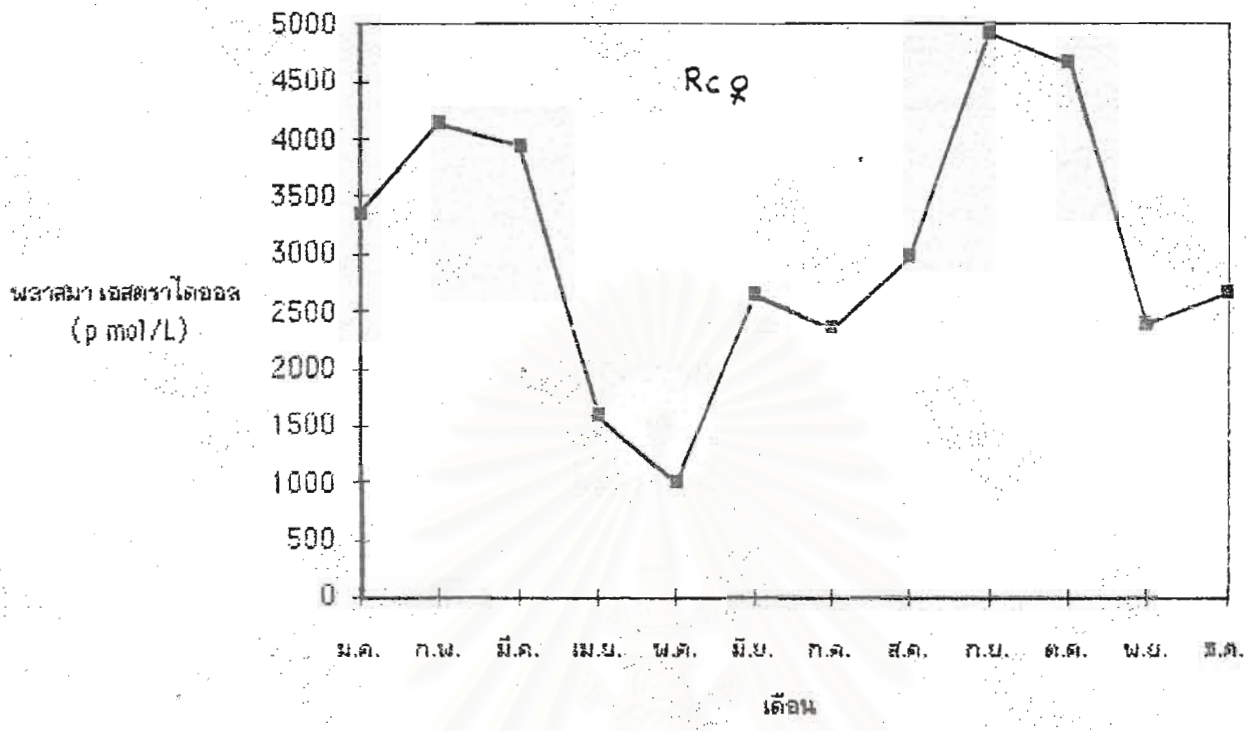
รูปที่ 18 น้ำหนักรังไข่ของกบนาเพศเมีย
ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



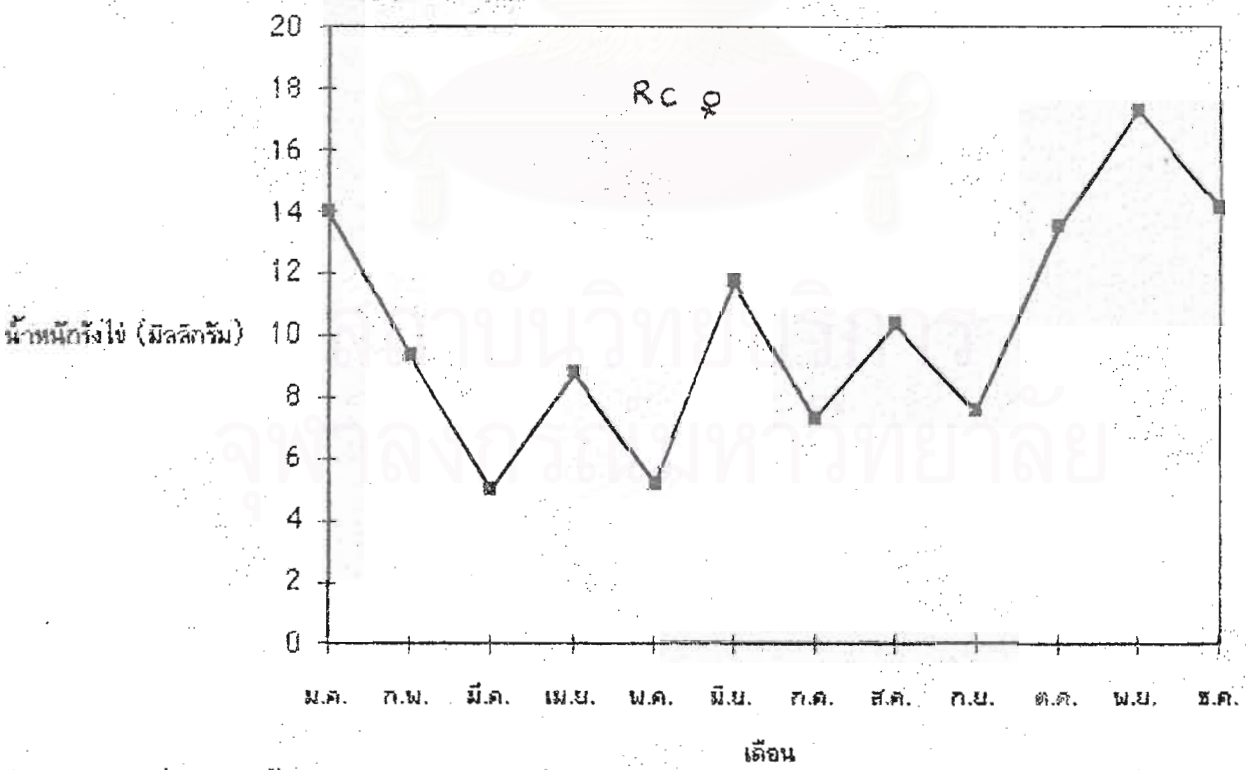
รูปที่ 19 ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศผู้ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



รูปที่ 20 ปริมาณเทสทอสเตอโรนในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



รูปที่ 21 ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมาของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537



รูปที่ 22 น้ำหนักรังไข่ของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2537

4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์กบ โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์ เป็นโครงการเริ่มต้นเป็นปีแรก โดยการผสมข้ามกลุ่ม (Out-crossing) จากการคัดเลือกกบนาพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีทางปริมาณ (Quantitative characteristics) ของกลุ่มเกษตรกรนำมาผสมกับกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ของกบในโครงการวิจัย ดังนั้นรุ่นลูก (F_1) จะได้รับยีนกลุ่มใหม่จากกลุ่มอื่นๆ เพิ่มเข้ามาในกลุ่มประชากรเป็นบางส่วนเป็นการเพิ่มความแตกต่างของลักษณะพันธุกรรม ซึ่งการเพิ่มปริมาณของยีนจากพ่อแม่พันธุ์กลุ่มอื่นๆ เข้ามาในกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ที่มีอยู่เดิมจะต้องดำเนินการผสมพันธุ์ที่มีการวางแผนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ปริมาณของ heterozygosity เพิ่มมากขึ้นในรุ่นถัดไป ด้วยวิธีการนำรุ่นลูก F_1 ของแต่ละครั้งที่คัดเลือกแล้ว นำไปผสมข้ามกับกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกมาจากแหล่งอื่นๆ อีกในช่วงระยะ 2 - 3 ปี ซึ่งทำให้เชื่อได้ว่าเมื่อประชากรของสัตว์มีปริมาณของ heterozygosity เพิ่มขึ้น ความสามารถในการปรับตัวของสัตว์ก็จะสูงขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวในข้างต้น อาศัยวิธีการตรวจลักษณะทางปริมาณในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะที่แปรผันตามสภาพแวดล้อมได้ง่าย ดังนั้นวิธีการตรวจสอบผลการเกิดการผันแปรของลักษณะพันธุกรรม (Genetic variation) และอัตราการเคลื่อนย้ายของยีน (Gene flow)จากประชากรกลุ่มใหม่ให้ชัดเจนมากขึ้น สามารถทำได้โดยการศึกษาในระดับโมเลกุล ตัวอย่างเช่น วิธีการศึกษาลักษณะพันธุกรรม โดยศึกษาความแตกต่างของโปรตีนบางชนิด โดยวิธีอีเล็กโทรโฟรีซีส หรือวิธีตรวจสอบลำดับความแตกต่างของ DNA โดยวิธีอื่นๆ อาจจะนำมาช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะพันธุกรรมในขั้นต่อไป

นอกจากการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีวางแผนการผสมพันธุ์ และการตรวจสอบลักษณะพันธุกรรมของกลุ่มประชากรแล้ว โรคกบที่พบในบ่อเลี้ยงนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ต้องคำนึง ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์เมื่อถูกนำมาเลี้ยงจะถูกกำหนดให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สัตว์จะเกิดอาการเครียด ตื่นเต้นตกใจง่าย ลดการกินอาหารทำให้สัตว์อ่อนแอ เกิดการติดโรคได้ง่ายขึ้น ซึ่งการเกิดโรคในบ่อเลี้ยง อาจจะมีผลต่อการเกิดระบาดของเชื้อ ทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นการศึกษาอัตราการเกิดโรคในบ่อเลี้ยง จึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาเพื่อหาวิธีป้องกันและกำจัด

เอกสารอ้างอิง

กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา นงเยาว์ จันทร์ผ่อง และผุสดี ปริยานนท์ (2532) สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของกบนา (Rana tigerina) วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ 14(2):91-98

จรัญ จันทลักขณา (2526) การพัฒนาพันธุ์สัตว์เพื่อชนบท สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 149-157

ธีรวรรณ นุตประพันธ์ นงเยาว์ จันทร์ผ่อง กัมพล อิศรางกูรฯ และผุสดี ปริยานนท์ (2531) การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของกบนา (1) การศึกษาการเจริญพันธุ์ วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 13,130 - 139

ผุสดี ปริยานนท์ กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ นงเยาว์ จันทร์ผ่อง วิณา เมฆวิชัย และอารมณ์ รัศมีทัต (2528) การทำฟาร์มเลี้ยงกบแบบไม่ครบวงจร วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ 10(1):46-55

ผุสดี ปริยานนท์ กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา สีมา ชัยสวัสดิ์ ธีรวรรณ นุตประพันธ์ และอาจอง ประทัดสุนทรสาร (2528) การทำฟาร์มเลี้ยงกบแบบครบวงจร วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ 10(1):56-77.

หลวงสมานวนกิจ (2503) การเลี้ยงกบนา กสิกร ปีที่ 33 เล่ม 4 หน้า 301-305

สุดสนอง ผาตินาวิน และผุสดี ปริยานนท์(2531)การวิเคราะห์โครโมโซมของกบนา รายงานผลงานวิจัยการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 7 หน้า 434-435

Byrne, J.J. and White, R.J. (1975) Cyclic changes in liver and muscle glycogen tissue lipid and blood glucose in a naturally occuring of Rana catesbeiana Comp. Biochem. Physiol. A 150, 709 - 715

Callard, G.V., Petro, Z. and Ryon, K.J. (1978) Androgen metabolism in the brain and non-neural tissues of the bullfrog Rana catesbeiana. Gen.Comp. Endocrinol 34, 18-25

Charlesworth, D. and Charlesworth, B.(1987) Inbreeding depression and its evolutionary consequences. Ann. Rev. Ecol.Syst. 18:237-68

D ' Istria, M., Delrio, G., Iela, L. and Chieffi, G.(1976) The possible significance of testosterone in female green frog, Rana esculenta. Gen. Comp. Endocrinol. 29, 270 - 271

Ekins, R.P. (1970) Theoretical aspects of saturation analysis in vitro procedures with radioisotopes in Medicine. pp 325, International Atomic Energy Agency., Vienna

Jarne, P., Vianney-Liaud, M. and Delay, B. (1993) Selfing and out-crossing in hermaphrodite freshwater gastropods (Basomatophora): Where, When and Why. BIOL. J. LINN. SOC. Vol. 49 :99-125

Licht, P., Mc Creery, B.R., Barnes, R. and Pang, R.(1982) Seasonal and stress related changes in plasma gonadotropins,sex steroids, and corticosterone in the bullfrog, Rana catesbeiana. Gen. Comp. Endocrinol. 50, 124 - 145

Mc Creery, B.R. and Licht, P. (1983) Induced ovulation and changes in pituitary responsiveness to continuous infusion of gonadotropin releasing hormone during the ovarian cycle in the bullfrog, Rana catesbeiana. Biol. Reprod. 29,863-871

Mc Creery, B.R. and Licht, P. (1984) the role of androgen in the development of sexual difference in pitutary responsiveness to gonadotropin releasing hermone (GnRH) agonist in the bullfrog, Rana catesbeiana. Gen.Comp. Endocrinol., 54, 350 - 359

Pierantoni, R., Iela, L., Delrio, G.and Rastogi, R.K.(1984) Seasonal plasma sex steroid levels in the female Rana esculenta. Gen. Comp. Endocrinol. 53, 126 - 134

Shield, W.M.(1982) Philopatry,Inbreeding and the Evolution of Sex. albany:State Univ. NY Press

Smith, C. (1975) Pattern of reproductive development of the female female bullfrogs, Rana catesbeiana. M.S. thesis, Louisiana State University, Baton Rouge

Stebbins, G.L. (1950) Variation and evolution in plants. New York: Columbia Univ. Press

Sufi, S.D., Donaldson, A. and Jeffcoate, S.L. (1990). WHO Matched Reagent Programme Method Manual 14th ed. London.

Taylor, E.H. (1962) The Amphibian Fauna of Thailand, The University of Kansas Science Bulletin, Vol.XLIII p. 368-376

Willies, Y.L., Moyle, D.L. and Baskett, T.S.(1956) Emergence,breeding, hibernation, movement and transformation of the bullfrog, Rana

catesbeiana in Missouri. Copeia 1956,30 - 41

Willis, J.H.(1993) Partial Self-fertilization and Inbreeding depression in two population of Mimulus guttatus. Heredity. Vol. 71:145-154

Wright, S. (1977) Evolution and the Genetics of Populations. Vol.3. Experimental results and evolutionary deductions. Chicago: Univ. of chicago Press

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนิดกบ	น้ำหนักเฉลี่ยเป็นกรัมเมื่อทำการชั่งครั้งที่ 1 – ครั้งที่ 6					
	เดือน 1 (หางหด)	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6
กบนา เพศผู้	5.386 ±0.565	22.624 ±2.684	42.367 ±7.160	118.295 ±19.573	125.60 ±35.627	128.537 ±40.923
กบนา เพศเมีย	5.386 ±0.565	22.624 ±2.502	42.367 ±7.160	146.810 ±19.578	192.275 ±35.592	205.020 ±40.506
กบ บูลฟร็อก	9.996 ±0.793	25.816 ±1.847	44.340 ±3.133	161.530 ±22.399	175.750 ±20.519	205.440 ±23.498

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของกบนาเพศผู้ กบนาเพศเมีย และกบบูลฟร็อก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บ่อที่	กบนาเพศผู้ น้ำหนักเฉลี่ยเป็นกรัมเมื่อทำการชั่งครั้งที่ 1 - ครั้งที่ 6					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1.	5.312 ±0.539	21.008 ±1.868	49.224 ±11.186	123.20 ±11.846	135.60 ±23.333	132.48 ±22.241
2.	5.176 ±0.549	22.792 ±2.502	40.800 ±7.320	100.36 ±14.759	135.00 ±14.289	130.48 ±25.317
3.	5.704 ±0.436	21.320 ±2.299	41.120 ±8.131	112.04 ±13.233	127.40 ±22.038	123.44 ±25.279
4.	5.512 ±0.627	21.864 ±3.036	45.256 ±5.330	126.08 ±22.128	107.40 ±18.035	112.48 ±13.223
5.	5.360 ±0.594	23.840 ±4.705	43.680 ±7.437	134.88 ±19.768	135.40 ±20.357	136.20 ±21.276
6.	5.464 ±0.680	25.720 ±3.195	40.08 ±5.267	115.40 ±14.855	125.40 ±22.681	127.8 ±17.385
7.	5.192 ±0.543	22.120 ±1.656	42.40 ±5.575	119.20 ±14.411	119.60 ±22.727	158.40 ±21.733
[illegible]	5.424 ±0.552	22.536 ±2.204	38.60 ±7.036	115.20 ±17.588	119.00 ±22.079	107.40 ±19.101

ตารางที่ 2 ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศผู้ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ (N = 25)
เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ P = 0.01

บ่อที่	กบนาเพศเมีย น้ำหนักเฉลี่ยเป็นกรัมเมื่อทำการชั่งครั้งที่ 1 - ครั้งที่ 6					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1.	5.312 ±0.539	21.008 ±1.868	49.224 ±11.186	167.08 ±19.687	205.80 ±47.668	213.04 ±45.369
2.	5.176 ±0.549	22.792 ±2.502	40.600 ±7.320	127.08 ±17.595	181.40 ±31.475	181.24 ±37.691
3.	5.704 ±0.436	21.320 ±2.299	41.120 ±8.131	131.28 ±25.576	199.80 ±37.873	199.80 ±50.631
4.	5.512 ±0.627	21.664 ±3.036	45.256 ±5.330	107.44 ±15.764	160.40 ±40.283	156.28 ±44.395
5.	5.360 ±0.594	23.840 ±4.705	43.680 ±7.437	179.6 ±20.763	226.20 ±39.139	224.80 ±45.95
6.	5.464 ±0.680	25.720 ±3.195	40.08 ±5.267	158.60 ±18.401	204.80 ±38.527	231.20 ±36.694
7.	5.192 ±0.543	22.120 ±1.656	42.40 ±5.575	146.60 ±15.392	170.40 ±27.459	224.20 ±25.153
8.	5.424 ±0.552	22.536 ±2.204	38.60 ±7.036	156.80 ±23.447	193.00 ±22.592	209.60 ±41.506

ตารางที่ 3 ผลการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบนาเพศเมียที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ (N = 25) เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ P = 0.01

บ่อที่	กบบูลฟร็อก น้ำหนักเฉลี่ยเป็นกรัมเมื่อชั่งครั้งที่ 1 - ครั้งที่ 6					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1.	10.1920 ±.7989	24.0000 ±1.3844	44.5360 ±4.8760	177.5200 ±18.3374	195.4000 ±15.6072	227.9600 ±18.7383
2.	10.0160 ±.8678	25.3040 ±2.2235	43.5760 ±3.0476	178.2000 ±27.9838	178.8000 ±17.6352	216.4800 ±16.8105
3.	9.9680 ±.6369	27.7440 ±1.4148	44.0960 ±3.0420	146.8000 ±22.8163	170.6000 ±24.2951	188.0800 ±40.8023
4.	9.9760 ±.7446	28.9600 ±2.8208	45.2880 ±4.2631	146.0000 ±24.0659	163.0000 ±24.7066	201.9200 ±14.2622
5.	9.8960 ±.9113	24.7200 ±1.5416	44.6960 ±2.3778	158.4000 ±24.0970	170.4000 ±18.1957	200.4000 ±30.9206
6.	9.9440 ±.8032	24.1840 ±1.7068	43.8720 ±2.2737	159.4000 ±17.0978	176.2000 ±21.5194	197.8000 ±19.4765

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโต (น้ำหนักเฉลี่ย) ของกบบูลฟร็อก ที่ทำการคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ (N = 25) เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ P = 0.01

ชนิดกบ	ฮอร์โมน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
กบนา เพศผู้	Plasma T	163.90 ± 16.21	185.60 ±116.21	1250.80 ±214.88	2444.90 ±394.76	3182.00 ±646.39	1732.00 ±715.52	1536.25 ±321.58	1596.00 ±173.79	1552.08 ±936.77	1328.64 ±620.74	218.60 ±87.08	219.00 ±114.10
กบนา เพศเมีย	Plasma T	92.57 ±31.53	117.71 ±47.60	457.80 ±704.95	1536.60 ±122.17	1595.27 ±736.65	1844.00 ±1239.25	1138.00 ±243.94	1387.43 ±1017.47	920.20 ±435.58	573.56 ±479.30	102.40 ±78.92	302.67 ±211.47
กบนา เพศเมีย	Plasma E_2	257.00 ±136.04	209.20 ±189.43	1902.50 ±597.86	2085.00 ±821.26	1988.18 ±968.10	786.00 ±551.62	1043.20 ±625.50	642.60 ±484.90	974.80 ±1055.64	307.22 ±255.37	111.00 ±85.53	112.33 ±99.92
กบนา เพศเมีย	Ovarian wt.	0.72 ±0.22	1.47 ±0.68	2.16 ±1.93	7.56 ±3.57	7.05 ±5.37	6.55 ±4.95	5.51 ±3.04	3.23 ±3.44	2.93 ±2.69	2.81 ±3.82	2.39 ±1.66	0.92 ±0.62

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณเทสทอสเตอโรน ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) ของกบนาเพศผู้และเพศเมีย ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) และน้ำหนักรังไข่ (มิลลิกรัม) ของกบนาเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2537

ชนิดกบ	ฮอร์โมน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Bullfrog เพศผู้	Plasma T	628.44 ±387.98	1099.70 ±380.37	969.00 ±379.96	2606.75 ±377.14	1781.20 ±481.39	1834.44 ±429.54	1414.11 ±210.10	1372.90 ±304.63	1069.50 ±550.55	1034.00 ±302.15	873.80 ±209.17	771.56 ±107.07
Bullfrog เพศเมีย	Plasma T	1462.00 ±315.43	1920.20 ±603.55	1706.73 ±620.17	1404.43 ±366.61	1561.69 ±440.05	2670.18 ± 825.57	2430.00 ±434.43	2216.47 ±589.08	1828.80 ±253.60	2164.00 ±451.91	1512.00 ±379.50	1668.20 ±218.86
Bullfrog เพศเมีย	Plasma E_2	3355.00 ±1340.64	4145.50 ±1857.55	3932.73 ±1223.32	1595.00 ±996.50	998.15 ±644.98	2638.18 ±1009.65	2366.00 ±827.74	2974.71 ±1171.00	4919.00 ±1836.75	4660.50 ±1374.90	2396.00 ±372.12	2672.00 ±387.72
Bullfrog เพศเมีย	Ovarian wt.	13.97 ±10.17	9.37 ±6.95	4.98 ±7.17	8.79 ±5.33	5.22 ±4.96	11.70 ±9.63	7.32 ±9.32	10.38 ±9.30	7.57 ±6.58	13.49 ±7.27	17.24 ±10.34	14.13 ±4.87

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณเทสทอสเตอโรน ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) ของกบบูลฟร็อกเพศผู้และเพศเมีย ปริมาณเอสตราไดออล 17 บีต้า ในพลาสมา (พิโคโมล/ลิตร) และน้ำหนักรังไข่ (มิลลิกรัม) ของกบบูลฟร็อกเพศเมีย ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2537

สถานที่ทำการทดลอง

รูปที่ 23 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาหัวยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

รูปที่ 24 ลักษณะบ่อเลี้ยง

สถานที่ทำการทดลอง

รูปที่ 25 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.เชียงใหม่

รูปที่ 26 ลักษณะบ่อเลี้ยง

การขยายพันธุ์

รูปที่ 27 การขยายพันธุ์ถนา

รูปที่ 28 การขยายพันธุ์ถบบุลฟร็อก

รูปที่ 29 อาหารที่ใช้เลี้ยง

รูปที่ 30 การชั่งน้ำหนัก

รูปที่ 31 กบนาเพศเมีย

รูปที่ 32 กบนาเพศผู้

รูปที่ 33 กบบูลฟร็อกเพศผู้

รูปที่ 34 กบบูลฟร็อกเพศผู้ (วงหูใหญ่) และเพศเมีย (วงหูเล็ก)

รูปที่ 35 ลักษณะกบนาที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นถัดไป (F_1)

รูปที่ 36 ลักษณะกบบูลฟร็อกที่คัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นถัดไป (F_1)