

บทที่ 4

การจัดทำแผนการผสมพันธุ์กึ่งกลาดำโดยอาศัยเทคนิคผสมเทียม

การคำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางพันธุศาสตร์ปริมาณหรือการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมที่ต้องการควบคุมระบบการผสมพันธุ์ในกึ่งกลาดำนั้นดำเนินการได้ยาก เนื่องจากพฤติกรรมการผสมพันธุ์โดยธรรมชาติของกึ่งกลาดำจะใช้อัตราส่วนการจับคู่ผสมเพศผู้ต่อเพศเมียเป็น 1:1 อีกทั้งเพศผู้ไม่สามารถผสมพันธุ์กับเพศเมียได้หลายครั้งภายใน 1 วัน ทำให้ไม่สามารถจัดระบบการผสมพันธุ์แบบร่วมพ่อได้จึงเป็นข้อจำกัดในการคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม (Malecha, 1983) ดังนั้นหากสามารถนำเทคนิคการผสมเทียมเข้ามาช่วยเพื่อควบคุมให้เกิดการผสมแบบร่วมพ่อและสามารถผลิตลูกจากการผสมดังกล่าวได้ ก็จะสามารถประมาณค่าอัตราพันธุกรรมโดยแบ่งแยกค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรมได้ง่าย และยังสามารถทราบความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่เกิดจากพ่อ และความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่เกิดจากแม่รวมทั้งความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่เกิดจากพ่อและแม่ร่วมกัน แต่ในการคำนวณค่าอัตราพันธุกรรมนั้นเพื่อให้ได้จำนวนครอบครัวมากเพียงพอสำหรับลดค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำแผนการผสมแบบร่วมพ่อในกึ่งกลาดำ โดยอาศัยเทคนิคการผสมเทียม

วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคนิคการผสมเทียมมาใช้ในการวางแผนการทดลองผสมพันธุ์แบบร่วมพ่อเดียวกันซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหาอัตราพันธุกรรมต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

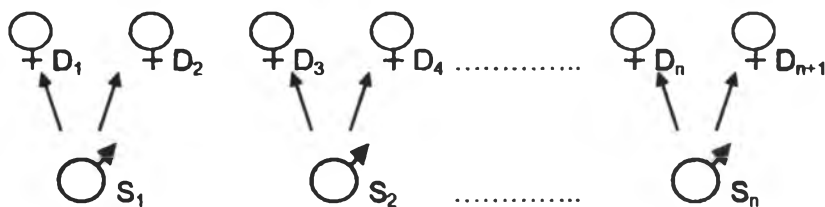
1. การเตรียมพ่อและแม่พันธุ์กึ่งกลาดำ

นำพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติมาเลี้ยงในบ่อปูนที่สถานีวิจัยสัตว์ทะเลอ่างศิลา จ.ชลบุรี โดยเลี้ยงแยกเพศผู้และเพศเมียออกจากกัน ปิดบ่อด้วยผ้าใบดำ ใช้แหล่งพ่อ

แม่พันธุ์จากตราดและสตูลโดยแหล่งพ่อแม่พันธุ์จากสตูล 1 ชุด ประกอบด้วย เพศผู้ 13 ตัว เพศเมีย 13 ตัว และแหล่งพ่อแม่พันธุ์จากตราด 2 ชุด ซึ่งชุดที่ 1 ประกอบด้วยเพศผู้ 11 ตัว เพศเมีย 26 ตัว และชุดที่ 2 ประกอบด้วยเพศผู้ 14 ตัว เพศเมีย 16 ตัว ทำการติดเครื่องหมายกึ่งทุกตัว โดยใช้เครื่องหมายติดที่ข้างลำตัวและก้านตา ตัดตากุ้งเพศเมียเพื่อลดฮอร์โมนจาก X-organ และต่อมไชนัสที่ก้านตา โดยการใช้คลื่นไมโครเวฟที่โคนก้านตา จัดบันทึกขนาดความยาวรวม ความยาวเปลือกหัว (รวมกรี) และน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบของกึ่งเพศเมีย (ตารางที่ 8)

2. การผสมพันธุ์

นำกึ่งเพศเมียที่ลอกคราบและช่องเปิดของอวัยวะเพศเมีย (thelycum) ยังอ่อนตัวอยู่ มาทำการฝากถุงอสุจิ 1 ถุงซึ่งนำออกจากกึ่งเพศผู้โดยวิธีการบีบที่บริเวณอวัยวะเพศผู้ (petasma) และฉีดถุงอสุจิที่บรรจุอยู่ในหลอดฉีดขนาด 1 มิลลิลิตรใส่ในอวัยวะเพศเมียที่เปิดอยู่ เมื่อถุงอสุจิอยู่อวัยวะเพศเมียแล้วจึงดึงปลายหลอดฉีดออก ช่องเปิดของอวัยวะเพศเมียจะปิดและจะแข็งตัวตั้งเดิมภายหลังจากการลอกคราบประมาณ 3 วัน โดยแผนผังการผสมเป็นไปดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แผนผังแสดงการจัดคู่ผสมเทียมแบบร่วมพ่อแม่ต่างแม่

3. การเพาะฟัก

ตรวจการพัฒนารังไข่ในกึ่งเพศเมียที่ได้รับการผสมโดยใช้ไฟฉายส่องใต้ท้องในเวลากลางคืน และเมื่อรังไข่เจริญเข้าสู่ระยะที่ 3-4 จึงแยกแม่กึ่งออกมาใส่ในถังไฟเบอร์ซีดำทรงกลมขนาด 500 ลิตร ซึ่งบรรจุน้ำทะเลที่ผ่านการกรองและฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเล็ต ขณะวางไข่แม่กึ่งจะว่ายวนไปรอบๆถังและเมื่อแม่กึ่งวางไข่เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงใช้สวิงที่สะอาดตักแม่กึ่งออกจากถัง จากนั้นเช็ดทำความสะอาดขอบถังเพื่อทำความสะอาดคราบ

ไขมันที่ติดอยู่ กวนไขให้ฟุ้งกระจายและให้อากาศเบาๆจนกระทั่งไขฟักเป็นตัว จดบันทึกจำนวนครั้งที่แม่กั๊งไขและจำนวนครั้งที่ไขฟัก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวรวม ความยาวเปลือกหัวและน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์แต่ละชุด โดยใช้โปรแกรม SYSTAT version 5.0 (Wilkinson, 1987) และคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จของแม่พันธุ์กั๊งกุลาคำในแต่ละขั้นตอนจากสูตร

$$\% \text{ความสำเร็จของแม่พันธุ์} = \frac{\text{จำนวนแม่กั๊งที่ประสบความสำเร็จ}}{\text{จำนวนแม่กั๊งทั้งหมด}} \times 100$$

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวรวม ความยาวเปลือกหัว น้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ และระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบของกุ้งเพศเมีย

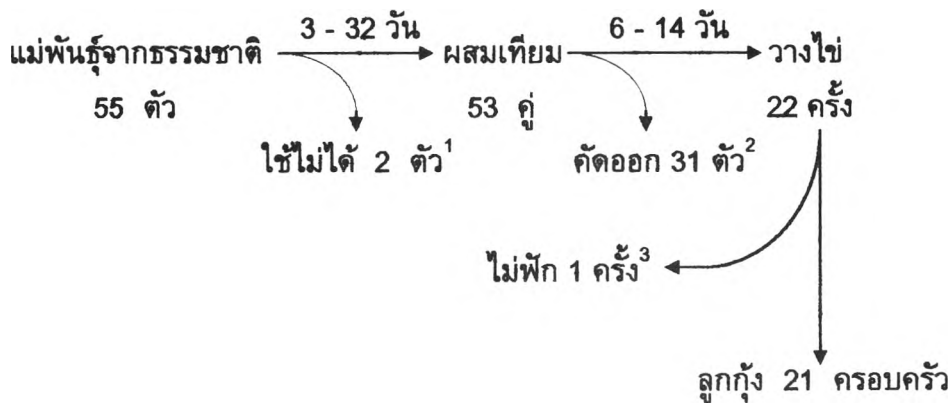
แหล่งพ่อแม่พันธุ์	เพศ	จำนวน	ความยาวรวม (ซม.) : mean \pm S.D.	ความยาวเปลือกหัว (ซม.) : mean \pm S.D.	น้ำหนัก (กรัม) : mean \pm S.D.	ระยะเวลาที่ใช้ใน การลอกคราบ (วัน)
1. สตูล	ผู้	13	22.06 \pm 0.59	9.33 \pm 0.29	107.1 \pm 7.2	3-20
	เมีย	13	25.65 \pm 2.06	10.97 \pm 1.47	175.0 \pm 38.6	
2. ตราด	ผู้	11	21.22 \pm 0.94	8.23 \pm 0.55	96.5 \pm 9.7	9-32
	เมีย	26	25.35 \pm 1.66	10.32 \pm 0.79	176.3 \pm 36.2	
3. ตราด	ผู้	14	21.05 \pm 0.79	8.09 \pm 0.38	94.6 \pm 13.1	3-21
	เมีย	16	25.76 \pm 1.37	10.4 \pm 0.66	177.5 \pm 36.2	

ผลการทดลอง

การผสมเทียมจัดทำได้ทั้งสิ้น 53 คู่ ภายในช่วงการลอกคราบของแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำ (3-32วัน) โดยการผสมแบบร่วมพ่อแต่ต่างแม่ซึ่งใช้อัตราส่วนจำนวนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์เท่ากับ 2:1 สามารถทำการผสมได้ทั้งหมดทั้งหมด 40 คู่ คิดเป็น 72.7% ของจำนวนแม่พันธุ์กึ่งทั้งหมด สำหรับการผสมอีก 13 คู่ ซึ่งไม่สามารถทำการผสมแบบร่วมพ่อได้ เนื่องจากในการดำเนินการผสมเทียมแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับจำนวนกึ่งแม่พันธุ์ที่ลอกคราบ ดังนั้นในบางครั้งจึงจำเป็นต้องเก็บพ่อพันธุ์ไว้เพื่อใช้สำหรับการผสมครั้งต่อไป แต่พบว่าพ่อพันธุ์บางตัวตายก่อนที่จะมีการผสมครั้งที่สอง ดังนั้นสัดส่วนการผสมเทียมพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์จึงเป็น 1:1 ในอีก 13 คู่ผสม โดยแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำในการทดลองนี้จะวางไข่ภายในระยะเวลา 6-14 วันหลังจากวันที่ผสม ซึ่งสามารถผลิตลูกกึ่งได้ 21 ครอบครัวจากการวางไข่ 22 ครั้ง และ เป็นลูกกึ่งที่อยู่ในครอบครัวแบบร่วมพ่อแต่ต่างแม่ (half-sib families) จำนวน 5 คู่หรือ 10 ครอบครัว (18.2% ของจำนวนแม่พันธุ์กึ่งทั้งหมด) ซึ่งจำนวนแม่พันธุ์ที่นำมาใช้และคัดออกในแต่ละขั้นตอนเป็นไปดังรูปที่ 12

ในการทดลองครั้งนี้พบว่าแม่พันธุ์ส่วนใหญ่ตายหลังจากการผสมได้ไม่นาน ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการบอบช้ำเนื่องจากการผสมเทียมภายหลังที่แม่พันธุ์มีการลอกคราบใหม่ ๆ (ตารางที่ 9) ทั้งนี้เนื่องมาจากภายหลังการลอกคราบแม่พันธุ์จะมีลำตัวที่อ่อนนุ่ม จึงทำให้อ่อนแอ และบอบช้ำได้ง่าย หากทำการผสมเทียมโดยไม่ชำนาญก็จะทำให้แม่พันธุ์กึ่งเกิดการคินอย่างรุนแรงซึ่งสร้างความบอบช้ำและตายภายหลังการผสมได้ไม่นาน อย่างไรก็ตามเมื่อแม่พันธุ์กึ่งบางส่วนหายจากการบอบช้ำก็จะมีพัฒนาของรังไข่ซึ่งพบว่าการพัฒนาของรังไข่แม่พันธุ์กึ่งนั้นมีการพัฒนาไปได้เพียงระยะที่ 3 เท่านั้น ภายในระยะเวลา 6-14 วันก็จะพร้อมวางไข่ และมีอัตราการฟักของไข่เพียง 20-60% เท่านั้น นอกจากนี้ลูกกึ่งที่ฟักออกจากไข่ก็มีความอ่อนแอเมื่อเกิดการระบาดของเชื้อก็จะตายลงอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 5-10 วัน เหลือเพียงลูกกึ่งจาก 3 ครอบครัว เท่านั้น จึงไม่สามารถที่จะนำมาหาค่าอัตราพันธุกรรมได้

รูปที่ 12 แผนผังการดำเนินการผลิตลูกกุ้งกุลาดำ



$$\begin{array}{l}
 \text{♂} \times \text{♀} \quad \text{♀} \times 5 = 10 \text{ ครอบครั้ว} \\
 \text{♂} \times \text{♀} \quad \times 11 = 11 \text{ ครอบครั้ว}
 \end{array}$$

- 1) ใช้ไม่ได้ : กุ้งเพศเมียที่ไม่ลอกคราบหรือตายก่อนที่จะลอกคราบ
- 2) คัดออก : แม่พันธุ์กุ้งไม่มีการพัฒนาของรังไข่หรือตายภายหลังการผสมเทียม
- 3) ไม่ฟัก : ไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ

ตารางที่ 9 แสดงคู่ผสมของพ่อแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำ ระดับความสมบูรณ์ของรังไข่ จำนวนและอัตราฟักของไข่

ผสมครั้งที่	พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์	แหล่งที่มา	ระดับความสมบูรณ์		จำนวนไข่ที่ได้	อัตราการฟัก	หมายเหตุ
				ของรังไข่	(%)			
1	S03	D17	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D19	ตราด	3	500,000	40	-	ตายหลังจากฟัก 6 วัน
2	S08	D13	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D09	ตราด	3	400,000	50	-	ตายหลังจากฟัก 7 วัน
3	S05	D01	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D16	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
6	S10	D20	ตราด	3	400,000	50	-	ตายหลังจากฟัก 5 วัน
		D15	ตราด	3	500,000	50	-	ตายหลังจากฟัก 7 วัน
5	S04	D18	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
6	S11	D21	ตราด	2	200,000	40	-	ตายหลังจากฟัก 3 วัน
		D14	ตราด	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
7	S02	D06	สตูล	4	600,000	40	-	ตายหลังจากฟัก 7 วัน
		D03	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
8	S06	D07	สตูล	3	400,000	-	-	ไข่ไม่ฟัก
		D08	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
9	S05	D09	สตูล	3	500,000	50	-	ตายหลังจากฟัก 10 วัน
		D12	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
10	S03	D11	สตูล	3	500,000	30	-	ตายหลังจากฟัก 6 วัน
		D10	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
11	S10	D02	สตูล	3	400,000	60	-	ตายหลังจากฟัก 5 วัน
		D04	สตูล	4	600,000	40	-	เหลือถึง P15 ประมาณ 1,200 ตัว
12	S12	D06	สตูล	3	500,000	40	-	เหลือถึง P15 ประมาณ 1,000 ตัว
		D13	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
13	S13	D09	สตูล	3	300,000	50	-	ตายหลังจากฟัก 6 วัน
		D03	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
14	S08	D05	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D12	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
15	S07	D04	สตูล	3	400,000	40	-	เหลือถึง P15 ประมาณ 1,000 ตัว
		D01	สตูล	-	-	-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่

ตารางที่ 9(ต่อ) แสดงคุณสมบัติของพ่อแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำ ระดับความสมบูรณ์ของรังไข่ จำนวนและอัตราฟักของไข่

ผสมครั้งที่	พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์	แหล่งที่มา	ระดับความสมบูรณ์		จำนวนไข่ที่ได้	อัตราการฟัก	หมายเหตุ
				ของรังไข่	(%)			
15	S07	D04	สตูล	3		400,000	40	เหลือถึง P15 ประมาณ 1,000 ตัว
		D01	สตูล	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
16	S18	D06	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D29	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
17	S16	D07	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D10	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
18	S21	D11	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D12	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
19	S17	D30	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D42	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
20	S12	D05	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D04	ตราด	3		200,000	20	ตายหลังจากฟัก 7 วัน
21	S23	D27	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D28	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
22	S09	D22	ตราด	3		300,000	50	ตายหลังจากฟัก 12 วัน
		D03	ตราด	3		300,000	50	ตายหลังจากฟัก 12 วัน
23	S07	D25	ตราด	4		500,000	60	ตายหลังจากฟัก 12 วัน
		D26	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
24	S06	D01	ตราด	3		300,000	50	ตายหลังจากฟัก 6 วัน
		D16	ตราด	3		300,000	50	ตายหลังจากฟัก 7 วัน
25	S02	D08	ตราด	3		300,000	20	ตายหลังจากฟัก 10 วัน
		D23	ตราด	3		300,000	20	ตายหลังจากฟัก 6 วัน
26	S13	D33	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D39	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
27	S08	D05	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่
		D11	ตราด	-		-	-	แม่พันธุ์ตายก่อนที่จะวางไข่

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองผสมเทียมกึ่งกลาดำ พบว่า เเปอร์เซ็นต์ของแม่พันธุ์ที่ได้รับการผสมในอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์เป็น 1:2 เท่ากับ 72.7% และสามารถผลิตลูกกึ่งแบบที่เกิดจากการผสมร่วมพ่อแต่ต่างแม่ได้จำนวน 10 ครอบครัว เมื่อเปรียบเทียบกับ การผสมพันธุ์ในกึ่งกลาดำจากรายงานของเรณู ยาชิโรและคณะ (2534) ได้รายงานถึงเปอร์เซ็นต์กึ่งเพศเมียที่ได้รับการผสมในแต่ละบ่อมีค่าเท่ากับ 73.3% 80% 100% ซึ่งพบว่ามีค่าที่แตกต่างกันทั้งในสองการทดลองและภายในการทดลองเดียวกัน เนื่องจากช่วงการลอกคราบของกึ่งเพศเมียมีส่วนในการกำหนดช่วงการผสมพันธุ์เพราะการผสมเทียมควรจัดทำเมื่อแม่กึ่งลอกคราบใหม่ ๆ และอวัยวะเพศเมียยังอ่อนตัวอยู่ ซึ่งส่งผลให้เกิดความบอบช้ำในแม่พันธุ์กึ่ง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยในการเจริญพันธุ์ซึ่งก็มีส่วนในการสืบพันธุ์เช่นกัน (เรณู ยาชิโร และคณะ, 2534) และสมเกียรติปิยะชิตติวรกุล (2540) ได้สรุปถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญของรังไข่ในกึ่งกลาดำได้แก่ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความเค็มและอาหาร หากควบคุมสภาพแวดล้อมเหล่านี้ให้เหมาะสมจะช่วยเร่งการพัฒนาของรังไข่ให้เร็วขึ้น ตลอดจนการใช้เทคนิคตัดก้านตาเพื่อลดฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ยับยั้งการพัฒนาของรังไข่ และจากการทดลองนี้พบว่าปัจจัยดังกล่าวหากผู้ทำการทดลองไม่มีความชำนาญก็จะทำให้เกิดความแปรปรวนขึ้นได้ เช่น การที่แม่พันธุ์ตายเนื่องจากการตัดตา หรือการผสมเทียม ทำให้มีจำนวนของลูกพันธุ์ที่เกิดจากการผสมร่วมพ่อแต่ต่างแม่ไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการ และเมื่อพ่อพันธุ์ตายลงก่อนก็จะได้เพียงแต่การผสมแบบร่วมพ่อแม่เดียวกันเท่านั้น นอกจากนี้ไข่ที่ได้รับการผสมจากน้ำเชื้อเพียง 1 ถุง ก็มีอัตราการฟักที่ค่อนข้างต่ำกว่าอัตราการฟักของไข่ที่ได้รับการผสมจากน้ำเชื้อทั้ง 2 ถุง ซึ่งในการทดลองนี้พบอัตราการฟักของไข่มีเพียง 20-60% เท่านั้น

จากสัดส่วนในการทดลองนี้พบว่าหากต้องการดำเนินการผสมแบบร่วมพ่อโดยอาศัยอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์กึ่งกลาดำเป็น 1:2 ภายในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อให้สามารถผลิตลูกกึ่งที่เกิดจากพ่อเดียวกันแต่ต่างแม่ให้ได้จำนวนทั้งสิ้น 20 ครอบครัว จึงควรมีแม่พันธุ์กึ่งอย่างน้อย 110 ตัวในระบบการทดลองนี้ แต่หากต้องการควบคุมระยะเวลาการดำเนินการผสมให้น้อยกว่า 1 เดือนจำเป็นต้องพิจารณาถึงช่วงเวลาที่แม่กึ่งใช้ในการลอกคราบ ดังนั้นจำนวนแม่พันธุ์กึ่งที่ใช้ในการทดลองยังต้องมีจำนวนเพิ่มขึ้นเพื่อให้มีโอกาสที่จำนวนแม่กึ่งลอกคราบในแต่ละวันเพิ่มขึ้น ซึ่งในการทดลองนี้จำนวนแม่กึ่งที่ลอกคราบภายในช่วงระยะเวลา 7 วัน มีจำนวนเพียง 5 ตัว จากแม่กึ่งทั้งหมด 55 ตัว ซึ่งคิดเป็นเพียง 9% เท่านั้น ของจำนวนแม่กึ่งทั้งหมด และเมื่อคำนึงถึงราคาแม่พันธุ์ในปัจจุบันจะพบว่าในช่วงที่ขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์กึ่งกลาดำ ราคาของแม่พันธุ์อาจสูงขึ้นจนถึงราคาตัวละ 5,000-8,000 บาท และแม้ว่าจะสามารถ

ผลิตลูกกุ้งได้จำนวนครอบครัวครบตามที่กำหนดแต่จำนวนกุ้งในแต่ละครอบครัวจะมีจำนวนมากเกินไปพื้นที่ทดลองจะสามารถรองรับได้ เมื่อคำนึงถึงค่าใช้จ่ายและพื้นที่ทดลองแล้วการดำเนินการผลิตลูกกุ้งโดยใช้อัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์เป็น 1:2 จึงยังไม่สามารถดำเนินการได้ในขณะนี้ และการผลิตลูกกุ้งกุลาดำเพื่อการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมจึงยังคงต้องใช้อัตราส่วนการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์กุลาดำแบบ 1:1 (single pair matings) รวมทั้งใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในพี่น้องร่วมพ่อแม่เดียวกัน (full-sib analysis) ในการแยกองค์ประกอบความแปรปรวนต่อไป