

บทที่ 3

การปรับปรุงรูปแบบเครื่องหมาย เพื่อการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมในกุ้งกุลาดำ

การเลือกวิธีการและชนิดของเครื่องหมาย เพื่อให้การเก็บข้อมูลของลักษณะที่ต้องการศึกษาเป็นไปอย่างถูกต้องนั้น นอกจากการพิจารณาว่าการติดเครื่องหมายจะต้องไม่มีผลต่อลักษณะที่ต้องการศึกษาแล้วยังต้องคำนึงถึง ขนาดของกุ้งที่เล็กที่สุดที่สามารถติดเครื่องหมายได้และอัตราการตายเนื่องจากเครื่องหมายด้วยเช่นกัน การเลือกใช้เครื่องหมายชนิดติดภายนอกเพื่อการศึกษาอัตราการเติบโต นอกจากจะสามารถใช้งานง่ายแล้วยังพบว่าอัตราการตายเนื่องจากเครื่องหมายมีค่าต่ำ (Neal, 1969) แต่สภาพแวดล้อมที่ต่างกันมีผลให้อัตราการตายที่เกิดขึ้นจากเครื่องหมายมีค่าแตกต่างกันด้วย (Benzie, Frusher และคณะ, 1995) และ streamer tag มีขนาดตายตัว จึงเหมาะสมกับกุ้งขนาดเฉพาะที่เครื่องหมายออกแบบมาเท่านั้น (สมภพ รุ่งสุภา, 2534) ดังนั้นหากสามารถปรับปรุงรูปแบบเครื่องหมายให้เหมาะสมกับสภาพการเลี้ยงในบ่อดินก็จะทำให้สามารถเลี้ยงลูกกุ้งรวมกันในบ่อดิน โดยที่การติดตามเก็บข้อมูลยังสามารถเก็บเป็นแบบรายตัวหรือแบบครอบครัวได้ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการประมาณค่าอัตราพันธุกรรม เพราะนอกจากจะสามารถควบคุมให้สภาพการเลี้ยงเหมือนกันในทุกหน่วยทดลองแล้วยังเป็นการลดพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบของเครื่องหมายที่สามารถใช้กับกุ้งกุลาดำ
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตามข้อมูลการเติบโตแบบรายตัวของกุ้งกุลาดำในบ่อดิน

วิธีดำเนินการทดลอง

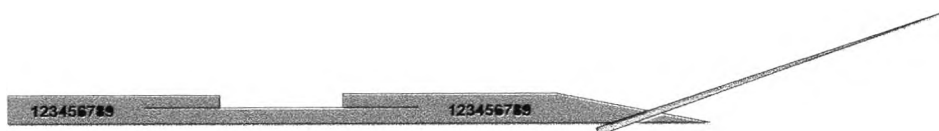
1. ลักษณะและวิธีการจัดทำเครื่องหมาย

จัดทำเครื่องหมายเพื่อการติดตามข้อมูลรายตัวในกึ่งกุลาจำหน่ายหนักประมาณ 4 กรัม ทั้งหมด 3 ครั้งโดยในแต่ละครั้งทำการปรับปรุงและแก้ไขรูปแบบของเครื่องหมายที่จัดทำขึ้นเองเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในการเลี้ยงกึ่งกุลาจำหน่ายในบ่อดิน ซึ่งลักษณะของเครื่องหมายแต่ละแบบ ที่ใช้เป็นดังนี้ (รูปที่ 6)

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้เครื่องหมายที่ได้รับการพัฒนาสำหรับใช้ในห้องทดลองโดยใช้เครื่องหมาย 2 แบบดังนี้ 1 เครื่องหมายติดข้างตัวใช้วัสดุคือแผ่นพลาสติกไวนิลสีฟ้าพิมพ์หมายเลขรหัสโดยใช้เครื่องพิมพ์ชนิด dot matrix ลักษณะเป็นแถบยาว ปลายด้านหนึ่งเรียบ อีกด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมชายธงไว้สำหรับสอดเข้ารูเข็มเย็บผ้า ขนาดของเครื่องหมาย ส่วนกว้างมีขนาด 0.3 ซม. X 3.1 ซม. ส่วนเว้ามีขนาด 2.2 ซม. X 0.2 ซม. และแบบที่ 2 เป็นเครื่องหมายติดข้างตัวที่จัดซื้อจากต่างประเทศ (streamer tag) ทำจากไวนิลสีเหลือง ลักษณะเป็นแถบยาว ปลายด้านหนึ่งหุ้มเข็มปลายแหลม อีกด้านมนตรงกลางเว้า ความยาวของเครื่องหมายที่ไม่รวมเข็มเท่ากับ 9.5 ซม. และเข็มยาว 4 ซม. มีเลขรหัสพิมพ์ด้วยสีดำขนาดประมาณ 2 มม. อยู่ที่ปลายด้านหนึ่ง อีกด้านเป็นอักษรบอกชื่อหน่วยงาน

การจัดทำครั้งที่ 2 ได้จัดทำเครื่องหมายขึ้นอีก 3 แบบโดยเป็น เครื่องหมายติดข้างลำตัวจำนวน 1 แบบและเครื่องหมายติดก้านตาจำนวน 2 แบบ ซึ่งเครื่องหมายติดข้างตัว (แบบที่ 3) ใช้แผ่นพลาสติกสีฟ้า พิมพ์เลขรหัสทั้งสองข้างโดยใช้เครื่องพิมพ์ชนิด dot matrix และเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบเล็บบริเวณเลขรหัส และเครื่องหมายติดก้านตา (แบบที่ 4 และ 5) โดยเครื่องหมายแบบที่ 4 ใช้แผ่นไวนิลสีฟ้าพิมพ์เลขรหัสและใช้น้ำยาเคลือบเลขรหัส เช่นเดียวกับแบบที่ 3 นำมาร้อยติดกับห่วงลวดขนาดเล็ก แบบที่ 5 ทำจากสายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใน 0.6 ซม.และวงนอก 0.9 ซม.ตัดเป็นท่อน ความยาวไม่เกินความยาวก้านตากุ้งติดเลขรหัสที่ทำจากพลาสติกกดอักษรตัวนูนโดยใช้กาวประเภทไซยาโนกลูทาตาด้านหลังพลาสติกแล้วติดบนสายยาง ให้ด้านยาวของพลาสติกอยู่ในแนวขวางของสายยางเพื่อให้โค้งตามแนวโค้งของสายยางได้ กดพลาสติกไว้จนกาวแห้งพลาสติกจะติดแน่นกับสายยาง

การทดลองครั้งที่ 1



เครื่องหมายแบบที่ 1 - ทำจากไวน์ลสีฟ้าและพิมพ์รหัสด้วยเครื่องพิมพ์ชนิด dot matrix

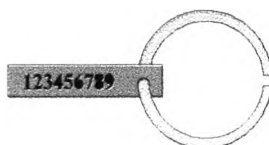


เครื่องหมายแบบที่ 2 - เครื่องหมายที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ

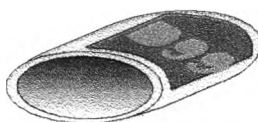
การทดลองครั้งที่ 2



เครื่องหมายแบบที่ 3 - ทำจากไวน์ลสีฟ้าพิมพ์รหัสด้วย dot matrix และเคลือบรหัส

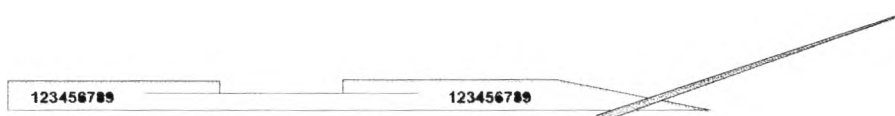


เครื่องหมายแบบที่ 4 - ทำจากแผ่นไวน์ลและเคลือบรหัสร้อยเข้ากับห่วง

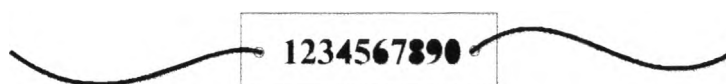


เครื่องหมายแบบที่ 5 - ทำจากแผ่นพลาสติกกดอักษรนูนติดกับสายยาง

การทดลองครั้งที่ 3



เครื่องหมายแบบที่ 6 และ 7 - ทำจากซองพลาสติกและแบบที่ 7 เคลือบรหัส



เครื่องหมายแบบที่ 8 - ทำจากแผ่นโพลีไวน์ลคลอไรด์สีขาวร้อยเข้ากับไหมเย็บบาดแผล

รูปที่ 6 ลักษณะเครื่องหมายแบบต่างๆที่ใช้ในการทดลอง

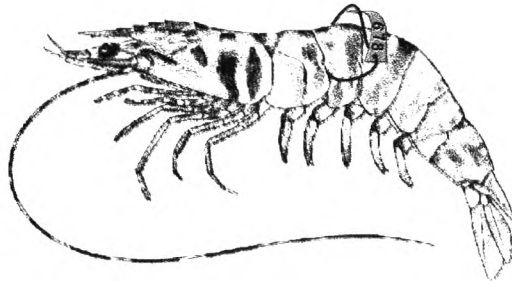
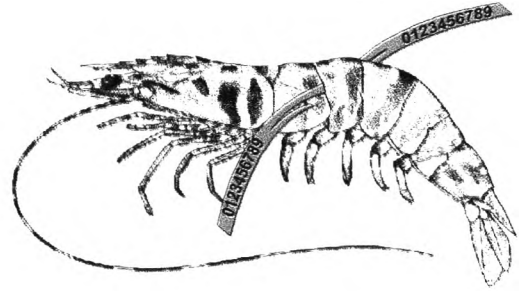
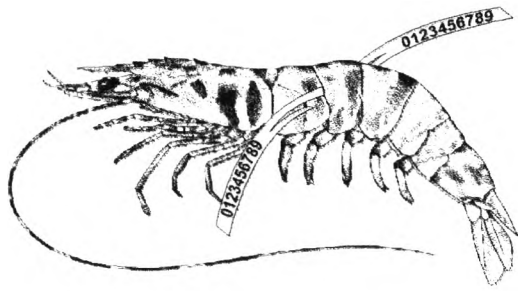
การจัดทำครั้งที่ 3 เป็นเครื่องหมายติดข้างตัวโดยใช้วัสดุ คือ ของพลาสติกสำหรับส่งเอกสารมาจัดทำเป็นเครื่องหมายสองแบบ (แบบที่ 6 และ 7) และเลขรหัสที่ใช้จะเป็นอักษรที่จัดพิมพ์อยู่ด้านบนของ แต่เครื่องหมายแบบที่ 6 ไม่เคลือบน้ำยาเคลือบเล็บ และเครื่องหมายแบบที่ 8 ทำจากแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์พิมพ์เลขรหัสโดยใช้เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ ร้อยเครื่องหมายเข้ากับไหมเย็บแผล

2. วิธีการติดเครื่องหมาย

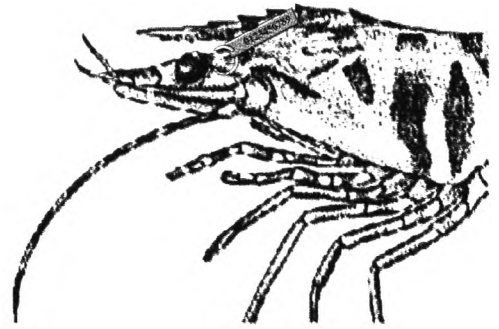
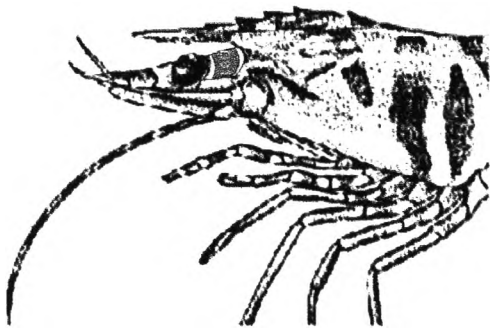
เครื่องหมายที่ได้รับการพัฒนาในการดำเนินการทดลองทั้ง 3 ครั้ง สามารถแบ่งชนิดของเครื่องหมายได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องหมายติดข้างตัวและติดก้านดากุ้ง ซึ่งวิธีติดเครื่องหมายแต่ละชนิดเป็นดังนี้

2.1 เครื่องหมายติดข้างตัวกุ้ง (รูปที่ 7ก) วิธีการติดเครื่องหมายจะใช้เข็มแทงผ่านลำตัวระหว่างปล้องที่ 1 และ 2 หรือปล้องที่ 2-3 เมื่อเข็มทะลุไปอีกด้านหนึ่งจัดเครื่องหมายให้ส่วนเว้าอยู่ภายในตัวกุ้งเพื่อล็อกไม่ให้เครื่องหมายหลุดออกจากตัวกุ้งได้ และสำหรับเครื่องหมายแบบที่ 8 เมื่อร้อยไหมผ่านลำตัวกุ้งแล้วผูกไหมเป็นบ่วงคล้องด้านหลัง โดยให้บ่วงมีขนาดกว้างกว่าความกว้างของลำตัวกุ้งเล็กน้อย จากนั้นจึงเด็ดเข็มทิ้งสำหรับเครื่องหมายที่จัดซื้อจากต่างประเทศและดึงเข็มออกแช่ในแอลกอฮอล์เพื่อนำเข็มกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง สำหรับเครื่องหมายที่จัดทำขึ้นเอง

2.2 เครื่องหมายติดก้านดากุ้ง (รูปที่ 7ข) การสวมเครื่องหมายต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษเข้าช่วยในการร่างเครื่องหมายโดยเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่แพทย์ใช้สำหรับร่างช่องจุ่มกามีลักษณะคล้ายคีมปลายงอ การสวมทำโดยนำเครื่องหมายที่จัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้วสวมบนปลายคีมแล้วร่างเครื่องหมายออกเพื่อให้สามารถลอดผ่านดากุ้งได้ เมื่อสวมเครื่องหมายเข้ากับดากุ้งแล้ว ค่อยๆดึงเครื่องหมายออกจากคีม เครื่องหมายจะสวมอยู่บนก้านดากุ้ง



เครื่องหมายติดข้างตัว (ก)



เครื่องหมายติดก้านตา (ข)

รูปที่ 7 แสดงกุ้งกุลาดำที่ติดเครื่องหมายชนิดติดข้างตัว (ก) และก้านตา (ข)

3. การเลี้ยงและการเก็บข้อมูล

ในการทดลองครั้งที่ 1 ติดเครื่องหมายกึ่งทั้งหมด 975 ตัว โดยแบ่งเป็น กึ่งที่ติดเครื่องหมายแบบที่ 1 จำนวน 727 ตัว และแบบที่ 2 จำนวน 248 ตัว ปลออยเลี้ยงไว้ ณ บ่อดินที่ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ฉะเชิงเทรา โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 35 วัน (รูปที่ 8)

การทดลองครั้งที่ 2 ติดเครื่องหมายกึ่งแบบละ 20 ตัว และนำไปเลี้ยง ในกระชังที่ทางในบ่อดินจำนวน 4 กระชังที่ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ฉะเชิงเทรา โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 25 วัน ซึ่งกึ่งที่ใส่แต่ละกระชัง ประกอบด้วย กึ่งที่ติดเครื่องหมายแบบ ที่ 3 4 5 และกึ่งที่ไม่ได้ติดเครื่องหมายอย่างละ 5 ตัว (รูปที่ 9)

การทดลองครั้งที่ 3 ปลออยกึ่งลงเลี้ยงในกระชังเช่นเดียวกันแบบการ ทดลองที่ 2 แต่ใช้กระชังจำนวน 3 กระชัง แต่ละกระชังประกอบด้วยกึ่งที่ไม่ติดเครื่องหมาย 5 ตัวและกึ่งติดเครื่องหมายแบบละ 5 ตัว (20ตัว:กระชัง) ใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 15 วัน (รูปที่ 10)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการสังเกตและบันทึกลักษณะเครื่องหมายเมื่อเริ่มและสิ้นสุดการ ทดลองนับจำนวนกึ่งที่จับได้แยกตามแบบของเครื่องหมาย เพื่อคำนวณหาอัตราพบและใช้การ ทดสอบไคสแควร์เพื่อเปรียบเทียบอัตราพบเครื่องหมายระหว่างแบบที่จัดทำขึ้นเองกับแบบที่จัด ชื้อจากต่างประเทศ

$$4.1 \text{ อัตราพบ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนกึ่งที่พบ} \times 100}{\text{จำนวนกึ่งเริ่มต้น}}$$

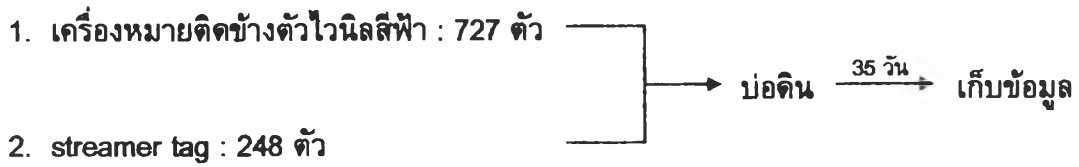
4.2 การทดสอบไคสแควร์ มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\chi^2 = \sum_i \frac{[O_i - E_i]^2}{E_i}$$

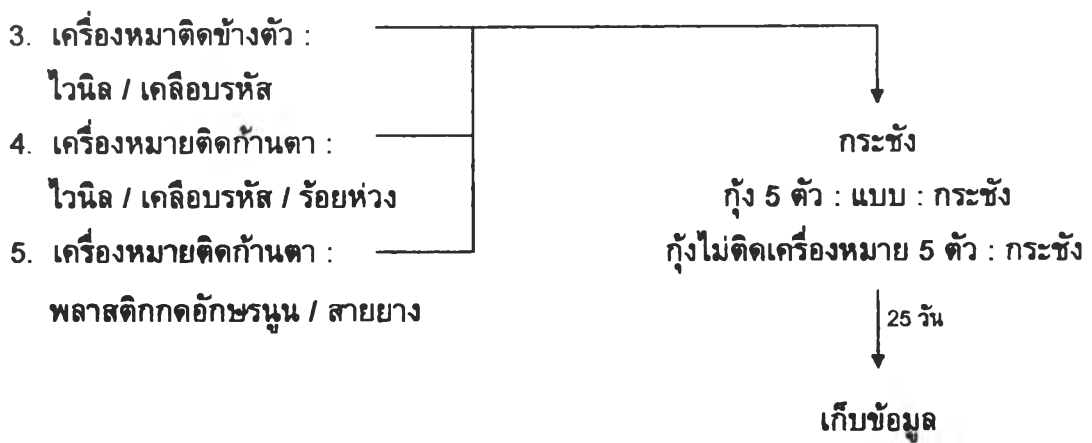
เมื่อ O_i = จำนวนที่พบในประเภทที่ i

E_i = จำนวนที่คาดว่าจะพบในประเภทที่ i

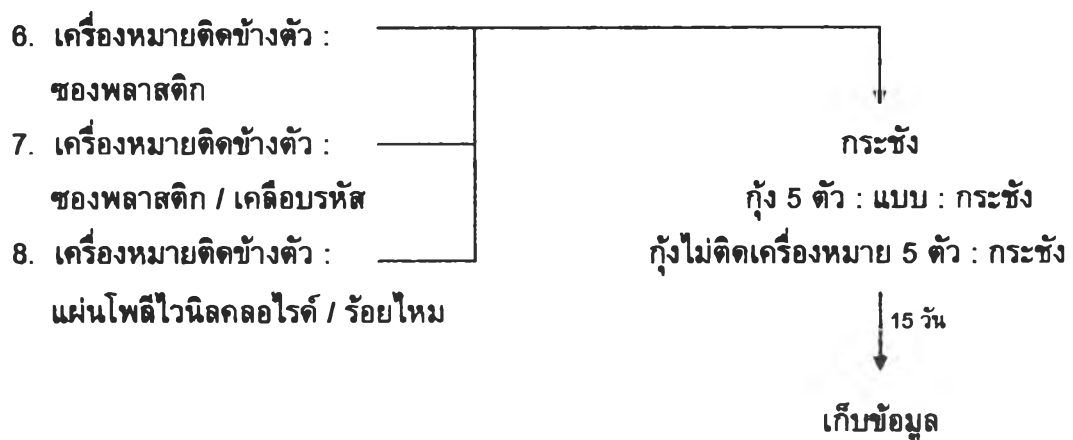
χ^2 = ไคสแควร์



รูปที่ 8 แผนผังการเลี้ยงและเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 1



รูปที่ 9 แผนผังการเลี้ยงและเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 2



รูปที่ 10 แผนผังการเลี้ยงและเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 3

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 สามารถคำนวณหาอัตราการพบเครื่องหมายได้ดังตารางที่ 4 ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์การพบเครื่องหมายแบบที่ 2 มีค่าสูงกว่าเปอร์เซ็นต์การพบเครื่องหมายแบบที่ 1 แต่เมื่อทดสอบอัตราการพบเครื่องหมายทั้งสองแบบด้วย Chi-square Test แล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($\chi^2 = 0.176$, $df=1$, $P>0.01$) นอกจากนี้สภาพการเลี้ยงในบ่อดินทำให้ไม่สามารถนับจำนวนของเครื่องหมายที่หลุดจากตัวกุ้งในขณะเลี้ยงได้ ถึงแม้ว่าในการเก็บเกี่ยวจะพบกุ้งบางตัวที่มีบาดแผลบริเวณเดียวกับบริเวณที่ฝังเครื่องหมายก็ตามแต่เนื่องจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวกุ้งจากบ่อดินไม่เอื้ออำนวยในการตรวจสอบสภาพกุ้งทุกตัว ดังนั้นจึงไม่สามารถหาจำนวนของเครื่องหมายที่หลุดได้ และจากการสังเกตลักษณะของเครื่องหมายเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าได้รับความเสียหายและไม่สามารถอ่านเลขรหัสได้ เนื่องจากฉีกขาด เลขรหัสลบเลือนหรือถูกสาหร่ายแบบเส้นใย (filamentous algae) ขึ้นปกคลุมจนไม่สามารถมองเห็นเลขรหัสได้ และพบว่าในกุ้งที่ติดเครื่องหมายแบบที่ 2 บางตัวมีผลเน่าเนื่องจากการเคลื่อนตัวของเครื่องหมาย

ดังนั้นเพื่อเพิ่มความคงทนของเครื่องหมายจึงใช้น้ำยาเคลือบบริเวณเลขรหัสสำหรับเครื่องหมายที่ใช้แผ่นไวนิลเป็นวัสดุในการทดลองครั้งที่ 2 และจำนวนเครื่องหมายทั้ง 3 แบบที่พบ เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง (25 วัน) เป็นไปดังตารางที่ 5 ซึ่งพบว่า เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงจำนวนกุ้งที่ไม่ติดเครื่องหมายมีจำนวนสูงขึ้นจากจำนวนเริ่มต้นและเมื่อพิจารณาลักษณะของกุ้งจะพบว่ากุ้งบางตัวมีก้านตาเหลือเพียง 1 ข้างคาดว่าอาจเป็นกุ้งที่ติดเครื่องหมายที่ก้านตาแต่เครื่องหมายหลุดไปพร้อมก้านตาดังนั้นจึงทำให้จำนวนกุ้งที่ไม่ติดเครื่องหมายเพิ่มมากขึ้นเกือบ 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบอัตราการพบเครื่องหมายทั้งสามแบบ อัตราการพบเครื่องหมายแบบที่ 3 (ชนิดติดข้างตัว) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 75% และอัตราการพบเครื่องหมายแบบที่ 4 และ 5 มีค่าเท่ากันคือ 20% แต่เครื่องหมายทั้งสามแบบได้รับความเสียหายจนกระทั่งไม่สามารถอ่านเลขรหัสได้เนื่องจากเครื่องหมายฉีกขาด หมายเลขลบเลือน ก้านตาหลุด

ในการทดลองครั้งที่ 3 จึงเปลี่ยนวัสดุจากแผ่นไวนิลซึ่งมีความอ่อนนุ่มมากเกินไปทำให้เครื่องหมายฉีกขาดได้ง่าย มาเป็นซองพลาสติกและแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ และเลือกใช้ไหมเย็บแผลเพื่อป้องกันการเป็นพิษกับเนื้อเยื่อ เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงพบลูกกุ้งที่ติดเครื่องหมายเพียง 3 ตัวเป็นลูกกุ้งที่ติดเครื่องหมายแบบที่ 7 (ตารางที่ 6) และพบเครื่องหมายแบบที่ 8 อยู่ในสภาพที่พอจะคาดเดาเลขรหัสได้แต่หลุดจากตัวกุ้ง เนื่องจากปมไหมคลายตัวทำให้เครื่องหมาย

เลื่อนหลุดออกจากตัวกุ้งได้ และลักษณะของเครื่องหมายแบบต่างๆที่ได้รับการออกแบบในการทดลองนี้เมื่อการทดลองสิ้นสุดเป็นไปดังตารางที่ 7

ตารางที่ 4 อัตราการพบเครื่องหมายแบบที่ 1 และ 2 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ระยะเวลา(วัน)	เครื่องหมายแบบที่ 1		เครื่องหมายแบบที่ 2	
	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์ (%)	จำนวน (ตัว)	เปอร์เซ็นต์ (%)
-	727		248	
35	12	1.65	5	2.01

ตารางที่ 5 จำนวนเครื่องหมายแบบที่ 3 4 5 ที่เริ่มต้น-สิ้นสุดการทดลอง

แบบ เครื่องหมาย	ระยะ เวลา(วัน)	จำนวนตัวในกระชังที่				จำนวนรวม (เปอร์เซ็นต์)
		1	2	3	4	
ไม่ติด เครื่องหมาย	-	5	5	5	5	20
	25	10	7	12	10	39 (195%)
แบบที่ 3	-	5	5	5	5	20
	25	3	5	3	4	15 (75%)
แบบที่ 4	-	5	5	5	5	20
	25	0	1	2	1	4 (20%)
แบบที่ 5	-	5	5	5	5	20
	25	1	0	1	2	4 (20%)

ตารางที่ 6 จำนวนเครื่องหมายแบบที่ 6 7 8 ที่เริ่มต้น-สิ้นสุดการทดลอง

แบบ เครื่องหมาย	ระยะ เวลา(วัน)	จำนวนตัวในกระชังที่			จำนวนรวม (เปอร์เซ็นต์)
		1	2	3	
ไม่ติด เครื่องหมาย	-	5	5	5	15
	15	10	12	14	36 (240%)
แบบที่ 6	-	5	5	5	15
	15	0	0	0	0 (0%)
แบบที่ 7	-	5	5	5	15
	15	2	1	0	3 (20%)
แบบที่ 8	-	5	5	5	15
	15	0	0	0	0 (0%)

ตารางที่ 7 ลักษณะของเครื่องหมายและกึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ชนิดเครื่องหมาย	วัสดุ	ลักษณะ
1. ติดข้างตัว	1.1 แผ่นไวนิลสีฟ้า และ พิมพ์รหัสด้วย dot matrix	เครื่องหมายฉีกขาด เลขหมายลบเลื่อน มี สาหร่ายแบบเส้นใยขึ้น ปกคลุม
	1.2 แผ่นไวนิลสีเหลือง (เครื่องหมายจากต่างประเทศ)	เครื่องหมายฉีกขาด เลขหมายลบเลื่อน มี สาหร่ายแบบเส้นใยขึ้น ปกคลุม บาดแผลเน่า
	1.3 แผ่นไวนิลสีฟ้า และ พิมพ์รหัสด้วย dot matrix เคลือบเลขรหัส	เลขรหัสหลุดออก พร้อมน้ำยาเมื่อ ขูดสาหร่ายออกจาก เครื่องหมาย
	1.4 ซองพลาสติก	เครื่องหมายฉีกขาด
	1.5 ซองพลาสติก และ เคลือบเลขรหัส	เลขรหัสลบเลื่อน
	1.6 แผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ และพิมพ์รหัสด้วยเลเซอร์ ร้อยเข้ากับไหมเย็บแผล	เครื่องหมายหลุด เลขรหัสยังพออ่านได้บ้าง
2. ติดก้นตา	2.1 แผ่นไวนิลสีฟ้า และ พิมพ์รหัสด้วย dot matrix เคลือบเลขรหัส ร้อยเข้ากับ ห่วงลวดขนาดเล็ก	แผ่นไวนิลหลุดหาย ก้นตาหลุด
	2.2 สายยางติดกับ พลาสติกกต้อกษรรูน	มีสาหร่ายขึ้นคลุมแต่ ยังพออ่านเลขรหัสได้บ้าง

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบเครื่องหมายชนิดติดข้างลำตัวแบบที่จัดซื้อจากต่างประเทศ และจัดทำขึ้นเอง พบว่าอัตราการพบของเครื่องหมายทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ดังนั้นเครื่องหมายทั้งสองแบบจึงมีประสิทธิภาพเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถหาจำนวนที่แน่นอนของเครื่องหมายที่หลุดเพื่อประเมินค่าการรอดและการตายที่แน่นอนของกุ้งที่ติดเครื่องหมายในแต่ละแบบได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในเครื่องหมายชนิดเดียวกันที่รายงานไว้โดย Benzie, Frusher และคณะ (1995) ซึ่งรายงานถึงอัตราการพบเครื่องหมายแบ่งตามสีที่ใช้ได้แก่ ฟ้าแดง เหลือง พบว่าเครื่องหมายที่ติดในกุ้งกุลาดำขนาดเล็กปล่อยเลี้ยงในบ่อดินและถังซีเมนต์ มีอัตราการพบของเครื่องหมายแต่ละสีไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปว่าการตายเนื่องจากเครื่องหมายในแต่ละสีมีค่าเท่า ๆ กันแต่ไม่สามารถหาค่าที่แน่นอนได้ เนื่องจากในการเลี้ยงในบ่อหาจำนวนที่แน่นอนของเครื่องหมายแต่ละสีที่หลุดไม่ได้และการประมาณค่าจำนวนกุ้งที่ปล่อย-เก็บเกี่ยวอย่างคร่าว ๆ ทำให้อัตรารอดของกุ้งไม่ติดเครื่องหมายสูงขึ้นและอัตราการอดของกุ้งติดเครื่องหมายลดลง ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะของผลการทดลองคล้ายกับผลที่เกิดขึ้นในการทดลองนี้ ทั้งนี้ในรายงานของ Holt (1982); Howe และ Hoyt (1982); Hill และ Wassenberg (1985) ได้อธิบายถึงอิทธิพลที่มีต่อการตายเนื่องจากเครื่องหมายว่าอิทธิพลที่มีผลอย่างมากต่อการตายเนื่องจากเครื่องหมายและระดับความเสียหายของเครื่องหมาย คือ ความชำนาญของผู้ทดลองและเทคนิคที่เลือกใช้ คุณภาพของเครื่องมือวิธีการติดเครื่องหมาย สภาพของสัตว์ทดลอง ตลอดจนสภาพการทดลอง และจากการสังเกตพบว่ากุ้งที่ติดเครื่องหมายแบบที่ 2 (แบบที่จัดซื้อจากต่างประเทศ) บางตัวมีแผลเน่า ทั้งนี้อาจเพราะในสภาพการเลี้ยงที่เป็นบ่อดินมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ดังนั้นเมื่อมีการเคลื่อนตัวของเครื่องหมายจึงทำให้เกิดแผลเรื้อรังและเกิดการติดเชื้อขึ้นได้

ในการทดลองติดเครื่องหมาย 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดติดก้านตาและชนิดติดข้างลำตัว พบว่าอัตราการพบเครื่องหมายชนิดติดข้างลำตัวเท่ากับ 75% ซึ่งมากกว่าชนิดติดก้านตา พบว่ามีรายงานแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสายยางที่ใช้เป็นวัสดุทำเครื่องหมายชนิดติดก้านตากับขนาดของกุ้งที่เหมาะสมและข้อแนะนำในการเลือกใช้เครื่องหมายในรายงานของ สมภพ รุ่งสุภา (2534) แต่ไม่พบว่ามีกรายงานถึงอัตราการพบและระดับความเสียหายของเครื่องหมายทั้งสองชนิดในงานวิจัยนี้ แม้ว่าในรายงานของ Benzie, Frusher และคณะ (1995) อ้างตาม Penn (1975) ถึงความเป็นไปได้ที่เครื่องหมายติดชนิดภายนอกจะเพิ่มอัตราการถูกล่าและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างของกุ้ง เช่น ชักน้ำให้เกิดการกินกันเองมากขึ้น ทำให้ศัตรูเห็นง่ายขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการประมาณค่าอัตราการตายตามธรรมชาติให้เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่

รายงานเปรียบเทียบระหว่างเครื่องหมายชนิดติดก้านตาและชนิดติดข้างลำตัวทั้งในสภาพการเลี้ยงบ่อดินและในระดับห้องทดลอง อย่างไรก็ตามหากพิจารณาถึงอัตราการพบเครื่องหมายที่แตกต่างกันอย่างมากระหว่างความสะดวกในการปฏิบัติแล้ว จะพบว่าเครื่องหมายชนิดติดข้างลำตัวมีความเหมาะสมมากกว่าชนิดติดก้านตาในสภาพการเลี้ยงบ่อดิน

จากลักษณะของเครื่องหมายแบบต่างๆเมื่อสิ้นสุดการทดลอง จะพบว่าเครื่องหมายแบบต่างๆที่ได้ทำการทดลองได้รับความเสียหายจนกระทั่งไม่สามารถอ่านเลขรหัสได้ เช่นเดียวกับสภาพเครื่องหมายที่รายงานโดย Frusher (1981) ซึ่งได้รายงานถึงเครื่องหมายที่อยู่ในบริเวณแหล่งอนุบาลว่ามีสาหร่ายแบบเส้นใยเจริญขึ้นปกคลุมจนไม่สามารถอ่านเลขรหัสได้ และยังพบสัตว์พวก bryozoan ลงเกาะที่เครื่องหมายอีกด้วย นอกจากนี้ในรายงานยังได้อธิบายถึงสาเหตุของเครื่องหมายที่ฉีกขาดว่าเกิดจากการตัดและฉีกของกุ้งเองในขณะที่ Benzie, Frusher และคณะ (1995) รายงานถึงจำนวนเครื่องหมายที่ไม่สามารถอ่านเลขรหัสได้ในสภาพการเลี้ยงในที่อัตราปล่อย 36 ตัวต่อตารางเมตร ในบ่อขนาด 0.32 เฮกเตอร์ โดยเครื่องหมายที่ไม่สามารถอ่านได้ในแต่ละสัปดาห์ พบว่าความเสียหายของเครื่องหมายแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเครื่องหมายที่ไม่สามารถอ่านได้อยู่ในปริมาณ 6.4-14% ของจำนวนเครื่องหมายเริ่มต้น

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลในการทดลองนี้ พบว่าเครื่องหมายชนิดติดข้างลำตัวมีความคงทนมากกว่าชนิดติดก้านตา และขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางด้านในของสายยางเป็นข้อจำกัดกับขนาดของกุ้งที่จะติดเครื่องหมาย ในขณะที่เครื่องหมายชนิดติดข้างลำตัวยังสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดของเครื่องหมายได้ แม้ว่าในการทดลองแผ่นโพลีไวนิลคลอไรด์ และ พลาสติกกอดอักษรนูน เป็นวัสดุที่พอจะเก็บเลขรหัสได้บ้าง แต่เครื่องหมายทั้งสองชนิดยังไม่สามารถเก็บรักษาเลขรหัสได้ยาวนานเพียงพอ ซึ่งความสามารถในการเก็บเลขรหัสของเครื่องหมายขึ้นอยู่กับความเหนียวและคงทนของวัสดุที่ใช้ ระยะเวลาที่ทดลอง (Frusher, 1981) ซึ่งเครื่องหมายที่จัดทำขึ้นในการทดลองนี้จึงยังคงไม่สามารถใช้กับการเลี้ยงรวมกุ้งกุลาค่าในบ่อดินและแยกเก็บข้อมูลแบบรายตัวหรือแบบครอบครัวได้ ดังนั้นการเลี้ยงลูกกุ้งกุลาค่าเพื่อใช้ในการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมยังคงต้องใช้วิธีการแยกเลี้ยงแต่ละครอบครัว และใช้การเก็บข้อมูลแบบสุ่ม