



รายงานผลการประสิทธิ์  
ทุนอุดหนุนโครงการซึ่งประสิทธิ์

4  
เรื่อง

เครื่องหมายแบบติดข้างลำตัวสำหรับการติดตามสัตว์น้ำ

สถาบันวิจัยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พท  
วบ 15  
007387

โดย

นายสมภพ รุ่งสุภา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการสังประดิษฐ์

รายงาน



เครื่องหมายแบบติดข้างลำตัวสำหรับการติดตามสัตว์น้ำ

โดย

นายสมภพ รุ่งสุภา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีนาคม 2535

116537762



กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนา การนำไปทดลองใช้ และการประยุกต์ใช้จริงกับกิ่งกุลาตาและกิ่ง  
ก้ามกรามนั้น ได้สำเร็จและได้ผลตามเป้าหมายได้ก็ด้วยการได้รับทุนอุดหนุนโครงการ  
สิ่งประดิษฐ์จากฝ่ายวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบคุณอย่างยิ่งต่อคณะ  
กรรมการฝ่ายวิจัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย และขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัย  
ทรัพยากรทางน้ำ ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำและให้การสนับสนุนด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณ  
เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีซึ่งทุกท่านที่ได้ช่วย  
เหลือจนโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

สมภพ รุ่งสุภา

ผู้วิจัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อสิ่งประดิษฐ์

เครื่องหมายแบบติดข้างลำตัวสำหรับการติดตามสัตว์น้ำ

ii

ชื่อผู้ประดิษฐ์

สมภพ รุ่งสุภา

เดือนและปีที่ทำเสร็จ

มีนาคม 2535

### บทคัดย่อ

ได้ทดลองจัดทำเครื่องหมายด้วยวัสดุที่จัดทำได้ในประเทศไทย จำนวน 5 ชนิด พบว่าวัสดุจากผ้าพลาสติก PE มีความเหมาะสมที่สุด ได้นำวัสดุดังกล่าวจัดทำเป็นเครื่องหมายขนาด รูปร่าง และเปลี่ยนแปลงวิธีการเขียน/พิมพ์สัญลักษณ์ลงบนเครื่องหมายที่จัดทำแล้ว เมื่อได้เครื่องหมายที่จัดทำจากวัสดุที่เหมาะสมที่สุด โดยมีขนาดรูปร่างและวิธีการเขียน/พิมพ์สัญลักษณ์ที่ดีที่สุด ได้นำไปทดลองใช้ติดตามอัตราการเจริญ อัตราการตาย ของกุ้งกุลาดำ และกุ้งก้ามกรามหลายขนาด ปรากฏว่าผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจยิ่ง



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Project Title                      Self-making streamer tag for aquatic animal  
    study and monitoring

Name of the Investigation      Mr. Sompop Rungsupa

Year                                    March 1992



Abstract

There were 5 type of material, produced in Thailand, used in this research. The most suitable was the plastic sheet PE. By this plastic sheet PE was varied the size, shape and symbolic printing method. Used the suitable ones from above, monitoring tested for the growth rate and mortality rate with the Penaeus monodon, giant tiger prawn, and Macrobrachium rosenbergii, fresh water prawn. The result was acceptable.

สถาบันวิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	i
บทคัดย่อ(ภาษาไทย).....	ii
บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ).....	iii
สารบัญ.....	iv
รายการรูปประกอบ.....	vi
รายการตารางประกอบ.....	vii
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 บทนำทั่วไป.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ลักษณะการใช้งาน.....	3
<b>บทที่ 2 วิธีการประดิษฐ์</b>	
1.1 วิธีการประดิษฐ์.....	4
1.2 ขั้นที่ 1: การเลือกวัสดุในการทำเครื่องหมาย	
1.2.1 ความสะดวกในการจัดหา.....	5
1.2.2 ความสะดวกในการจัดทำเป็นรูปร่าง ที่ต้องการ .....	6
1.2.3 ความง่ายในการพิมพ์สัญลักษณ์บนวัสดุ.....	6
1.2.4 ความทนทานของตัววัสดุเองและสัญลักษณ์ ที่พิมพ์บนวัสดุนั้นๆ.....	6
1.3 ขั้นที่ 2: การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสม	
1.3.1 ขนาดของเครื่องหมายที่เหมาะสม.....	8
1.3.2 รูปทรงภายนอกที่เหมาะสม.....	11
1.3.3 วิธีการพิมพ์ตัวอักษรหรือตัวเลข(สัญลักษณ์).....	12
1.4 ขั้นที่ 3: การเชื่อมต่อเครื่องหมายที่จัดทำสำเร็จเข้ากับเข็ม ปลายแหลมแบบมีรูเข็ม	
1.4.1 โดยการสอดแบบธรรมดา.....	13
1.4.2 โดยการใช้อุปกรณ์พิเศษ.....	13
1.4.3 โดยการใช้อุปกรณ์เป่าลมร้อนเชื่อมติดเครื่อง หมายเข้ากับตัวเข็มแหลม.....	14



1.1 การทดลองนำไปติดกับกึ่งกลาดำ.....	15
1.1.1 ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักของ กึ่งกลาดำที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย	15
1.1.2 การลอกคราบ และอัตราการตายของกึ่งกลาดำที่ติด เครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย.....	23
1.1.2.1 อัตราการตาย.....	23
1.1.2.2 อัตราการลอกคราบ.....	23
1.2 การทดลองนำไปติดกับกึ่งก้ามกราม.....	27
1.2.1 ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักของ กึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย	27
1.2.2 การลอกคราบ และอัตราการตายของกึ่งก้ามกรามที่ ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย	
1.2.2.1 อัตราการตาย.....	32
1.2.2.2 อัตราการลอกคราบ.....	33
บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์ผล.....	35
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	39
ส่วนผนวก ก แสดงรูปเครื่องหมายและวิธีติดเครื่องหมายเข้ากับ ลำตัวกึ่ง.....	40
ส่วนผนวก ข เครื่องหมายชนิดต่างๆ.....	42
ส่วนผนวก ค การทดสอบทางสถิติ.....	44

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่ 016 15  
เลขทะเบียน 007387  
วัน, เดือน, ปี 14 ก.ค. ๖6

ตารางที่	หน้าที่
1. ขนาดความยาวสุด( $t_1$ )ความยาวเปลือก( $c_1$ )และความหนา ลำตัว( $w_d$ )ของกึ่งกุกลาดำ.....	8
2. ขนาดความยาวสุด( $t_1$ )ความยาวเปลือก( $c_1$ )และความหนา ลำตัว( $w_d$ )ของกึ่งก้ามกราม.....	9
3. แสดงขนาดความยาวกึ่งและขนาดความกว้างยาวของตัวเครื่อง หมายที่เหมาะสม.....	10
4.1 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งกุกลาดำ ที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมายสำหรับกึ่งกุกลาดำขนาดเล็ก	15
4.2 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งกุกลาดำ ที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมายสำหรับกึ่งกุกลาดำขนาดกลาง	18
5. แสดงค่าเฉลี่ยความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักกึ่งกุกลาดำ ที่ติดและไม่ติดเครื่องหมาย.....	22
6.1 แสดงขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของ กึ่งกุกลาดำขนาดต่างๆที่นำมาทดลอง เมื่อเริ่มการทดลอง..	23
6.2 แสดงขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก น้ำหนัก จำนวนรวม และอัตราการตาย ของกึ่งกุกลาดำ ขนาดต่างๆเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	24
7.1 แสดงการลอกคราบและการตายของกึ่งกุกลาดำที่ติดเครื่องหมายและ ไม่ติดเครื่องหมาย ในกึ่งกุกลาดำขนาดเล็ก.....	25
7.2 แสดงการลอกคราบ และการตายของกึ่งกุกลาดำที่ติดเครื่องหมายและ ไม่ติดเครื่องหมายในกึ่งกุกลาดำขนาดกลาง.....	26
8.1 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งก้ามกราม ที่ติดเครื่องหมาย และไม่ติดเครื่องหมาย.....	27
8.2 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักกึ่งก้ามกราม ที่ติดและไม่ติดเครื่องหมาย.....	31
9.1 แสดงการลอกคราบ และการตายของกึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายและ และไม่ติดเครื่องหมาย(no-tag).....	33



รูปที่

หน้าที่

- 1. แสดงรูปของเครื่องหมายที่เหมาะสมที่สุด..... 11
- 2. แสดงเครื่องหมายที่ทำสำเร็จแล้วเมื่อใช้วิธีสอดแบบธรรมดา 13



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 1.1 บทนำทั่วไป

ในการศึกษาและติดตามชีวประวัติของสัตว์น้ำทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม ซึ่งในปัจจุบันนี้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง แต่ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่ต้องการข้อมูล อัตราการเจริญเติบโต การติดตามการอพยพ อัตราการตาย ฯลฯ จำเป็นต้องทราบข้อมูลเป็นการเฉพาะรายตัว(individual data) ในสาขาวิชาชีววิทยาการประมง ได้นำวิธีการติดเครื่องหมาย(tagging) ที่ตัวปลาไปใช้เพื่อการติดตามการอพยพย้ายถิ่น และการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต(Royce, W.F., 1972) ลักษณะของเครื่องหมายดังกล่าวมีหลายรูปแบบ เช่น(1) เป็นแผ่นพลาสติกสำหรับผูกที่ครีบปลา (2) เป็นเครื่องหมายที่มีปลายเป็นรูปฉมวกแหลมสำหรับแทงเสียบเข้าไปที่ลำตัวปลา(dart tag) (3) รูปร่างเป็นเส้นยาวคล้ายเส้นสปาเกตตี้(spaghetti tag) (4) clip tag คล้ายข้อ(2)แต่จะมีที่บังเครื่องหมายเข้าไปในลำตัวปลา (5)sonic tag จะติดที่หลังปลาสามารถส่งสัญญาณคลื่นเสียงออกมาเข้าเครื่องรับได้ (6)"Petersen tag" ลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมๆ2 ขันมีลวดสแตนเลสร้อยผ่านกลางเพื่อยึดกับหลังตัวปลา (Royce, W.F., 1972) โดยเฉพาะมีหลักในการใช้เครื่องหมายดังกล่าวคือ (1) ต้องติดเข้ากับสัตว์น้ำดังกล่าว เช่นปลาโดยไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเป็นแผลขึ้น (2)ต้องไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตเปลี่ยน (3) ไม่ทำให้การเจริญของอวัยวะเพศผิดปกติ (4) ไม่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยน (5) ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งที่ทำให้การจับโดยเครื่องมือประมง และการล่าโดยสัตว์น้ำอื่นๆ ได้ง่ายขึ้นหรือยากขึ้น ในขณะที่ตัวเครื่องหมายเองนั้น ก็ต้องมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้อย่างดี และต้องไม่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำนั้นๆ

D.Somjaiwong et al(1972) ได้นำเครื่องหมายแบบ dart tag มาใช้ในการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการตายของปลาหู (Rastrellinger neglectus, van Kampen) ในประเทศไทย โดยเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ.2512

ทรงชัย สหวัชรินทร์ และประชิด พงศ์สุวรรณ(2519) ได้ทำการติดเครื่องหมายบนกึ่งก้ามกราม โดยใช้เครื่องหมายที่ทำจากแผ่นเซลลูลอยด์บาง ขนาด 0.5x2.0 ซม. การติดเครื่องหมายกระทำโดยใช้เอ็นแทงทะลุลำตัวกึ่ง และผูกเครื่องหมายดังกล่าว

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง ได้เริ่มใช้เครื่องหมายประเภทต่างๆ เพื่อการติดตามข้อมูลกึ่งกุลาดำ เป็นการเฉพาะรายตัว

(individual data) ตั้งแต่ พ.ศ.2530 เครื่องหมายดังกล่าวได้แก่ (1) เครื่องหมายติดเปลือกสัตว์กึ่ง(carapace tag) (2) เครื่องหมายติดก้านตา (eye stalk tag) (3) เครื่องหมายติดข้างลำตัวกึ่ง(streamer tag) เครื่องหมายต่างๆที่กล่าวแล้ว มีความเหมาะสมในแง่ต่างๆกัน(สมภพ รุ่งสุภา, 2534) มีเฉพาะเครื่องหมายติดข้างลำตัวกึ่งเท่านั้น ที่ในปัจจุบันจำเป็นต้องสั่งทำจากต่างประเทศโดยตรง จึงทำให้มีราคาแพงและมีขนาดเดียวทำให้ไม่สามารถนำไปใช้กับกุ้งขนาดอื่นๆได้ สมภพ รุ่งสุภา(2534) ได้พัฒนาเครื่องหมายติดข้างลำตัวกึ่งขึ้นมาจนสามารถใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพ และการประยุกต์เพื่อใช้งานอื่นๆให้ได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อ

(1) วัสดุ การออกแบบ การจัดสร้างที่เหมาะสม และราคาถูก

(2) การนำไปใช้กับสัตว์น้ำประเภทต่างๆ ได้แก่ กุ้งและปลา

เครื่องหมายติดข้างลำตัวกึ่ง(streamer tag) ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบขาวมีตัวอักษรหรือตัวเลขติดอยู่บนแถบวัสดุที่เหมาะสม ปลาชนิดหนึ่งมีเข็มแหลมสำหรับแทงเข้าลำตัวกึ่งหรือปลานั้น นับว่ามีความเหมาะสมในการพัฒนาเพื่อสามารถผลิตขึ้นได้เองในประเทศไทย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาเครื่องหมายแบบติดข้างลำตัวกึ่ง(streamer tag) ในเรื่อง

(1) วัสดุที่นำมาจัดสร้าง

(2) วิธีการจัดสร้าง

2. เพื่อประยุกต์การนำไปใช้กับกุ้งกุลาดำ และกุ้งก้ามกราม เพื่อติดตามอัตราการเจริญ อัตราการตาย และศึกษาชีววิทยาอื่นๆบางประการ โดยเน้นในหัวข้อเรื่อง

(1) ขนาดเครื่องหมายที่เหมาะสมกับกุ้งขนาดต่างๆ

(2) ผลของเครื่องหมายต่อชีววิทยาของกุ้ง ได้แก่ อัตราการตาย อัตราการเจริญ อัตราการลอกคราบ

เจริญ อัตราการลอกคราบ

(3) ความทนทานของเครื่องหมายที่ติดบนตัวกึ่งแล้ว ในเรื่องระยะเวลาที่สามารถใช้งานได้



### 1.3 ลักษณะการใช้งาน

เป็นเครื่องหมายที่มีตัวอักษรและตัวเลขสำหรับจำแนกสัณฐานนั้นๆ รูปร่างเป็นแถบ ขาวมีปลายแหลมด้านหนึ่ง สำหรับใช้แทงเข้าลำตัวหรือครีบหรือส่วนอื่นๆที่เหมาะสม แล้ว เครื่องหมายนั้นๆติดอยู่กับสัณฐานนั้นๆ ทำให้สามารถจำแนกสัณฐานตัวนั้นๆได้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการประดิษฐ์

1.1 วิธีการประดิษฐ์

ขั้นตอนการประดิษฐ์

ขั้นที่ 1 การเลือกหาวัสดุในการจัดทำเครื่องหมาย:

วัสดุที่ได้พิจารณานำมาจัดทำได้แก่ แผ่นวัสดุ pvc อ่อนชนิดต่างๆ ฝาพลาสติกแบบอ่อน และแผ่นรีบบนแบบอ่อน

ขั้นที่ 2 การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสม

นำวัสดุจากขั้นที่ 1 มาตัดแต่งเป็นรูปร่างแบบต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้แล้ว โดยมีการเปลี่ยนแปลงในแง่ขนาดความยาว ความกว้าง รูปทรงภายนอก และวิธีการพิมพ์หรือเขียนตัวอักษรบนเครื่องหมาย

ขั้นที่ 3 การทดลองเชื่อมต่อตัวเครื่องหมายเข้ากับเข็มเย็บผ้าปลายแหลม โดยใช้การสอดแบบธรรมดา การติดด้วยกาวพิเศษ และการเชื่อมด้วยเครื่องเป่าลมร้อนหรือแหล่งให้ความร้อนอื่นๆที่เหมาะสม

ขั้นที่ 4 การนำไปทดลองติดกับกึ่งกุลาตา กึ่งกำกราม โดยเริ่มตั้งแต่ขนาดความยาวสุด 5 ซม. ขึ้นไปจนถึงขนาด ความยาวสุด 10 ซม. บันทึกผลอัตราการตา อัตราการเจริญ

ขั้นที่ 5 สรุปผลที่ได้ทั้งหมด เพื่อคัดเลือกเฉพาะรูปแบบเครื่องหมาย และวัสดุทดลองนวิธีการนำไปใช้ที่เหมาะสมที่สุด เพื่อจัดทำเป็นคู่มือการใช้งาน

ขั้นที่ 6 การเผยแพร่ผลงานดังกล่าว เพื่อให้บุคคลที่สนใจโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิจัย ทัวไปได้สามารถนำไปทดลองใช้เพื่อสามารถได้ข้อมูลผลการใช้งานกลับมาพัฒนาการทำเครื่องหมายดังกล่าวให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.2 ขั้นที่ 1 : การเลือกหาวัสดุในการทำเครื่องหมาย

วัสดุที่ได้คัดเลือกมา มี

1. ฝาพลาสติกอ่อน แบ่งเป็น

1. ฝาพลาสติกอ่อนแบบที่ 1
2. ฝาพลาสติกอ่อนแบบที่ 2
3. ฝาพลาสติกอ่อนแบบที่ 3





2. ผ้าพลาสติก PE
3. แผ่นพลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน
5. เชือกพลาสติกแผ่เป็นแผ่นแบน

ในการคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสมนั้น พิจารณาจากคุณสมบัติดังนี้

1. ความสะดวกในการจัดหา
2. ความสะดวกในการจัดหาเป็นรูปร่างที่ต้องการ
3. ความยากง่ายในการพิมพ์ตัวอักษรและตัวเลข หรือสัญลักษณ์ที่ต้องการบนวัสดุนั้นๆ

กාරบนวัสดุนั้นๆ

4. ความทนทานของตัววัสดุ และสัญลักษณ์ที่พิมพ์บนวัสดุนั้นๆโดยใช้คุณสมบัติของตัววัสดุเอง และสัญลักษณ์ที่พิมพ์บนวัสดุนั้นๆ ดังนี้

#### 1.2.1 ความสะดวกในการจัดหา

วัสดุ	สะดวก	ปานกลาง	ยาก	หมายเหตุ
1. ผ้าพลาสติกอ่อน				
1.1 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1	/	-	-	มีหลายสี
1.2 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2	/	-	-	มีหลายสี
1.3 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 3	/	-	-	มีหลายสี
2. ผ้าพลาสติก PE	-	/	-	มีสีฟ้าอ่อน, มีขายเฉพาะแห่ง
3. พลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน	/	-	-	มีหลายสี
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน	/	-	-	มีหลายสี
5. เชือกพลาสติกแบบแผ่เป็นแผ่นแบน	/	-	-	มีหลายสี

1.2.2 ความสะดวกในการจัดทำเป็นรูปร่างที่ต้องการ

วัสดุ	สะดวก	ปานกลาง	ยาก	หมายเหตุ
1. ผ้าพลาสติกอ่อน .				
1.1 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1	/	-	-	
1.2 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2	/	-	-	
1.3 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 3	/	-	-	
2. ผ้าพลาสติก PE	/	-	-	
3. พลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน	/	-	-	
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน	/	-	-	
5. เชือกพลาสติกแบบแผ่เป็นแผ่นแบน	-	/	-	

1.2.3. ความยากง่ายในการพิมพ์สัญลักษณ์บนวัสดุ

วัสดุ	สะดวก	ปานกลาง	ยาก	หมายเหตุ
1. ผ้าพลาสติกอ่อน				
1.1 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1	-	/	-	(ก)(ข)(ค)
1.2 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2	-	/	-	(ก)(ข)(ค)
1.3 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 3	-	/	-	(ก)(ข)(ค)
2. ผ้าพลาสติก PE	/	-	-	
3. พลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน	-	/	-	
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน	-	/	-	(ก)
5. เชือกพลาสติกแบบแผ่เป็นแผ่นแบน	-	-	/	(ก)

หมายเหตุ: (ก) เขียนด้วยมือ (ข) พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดธรรมดา

(ค) พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

1.2.4. ความทนทานของตัววัสดุเองและสัญลักษณ์ที่พิมพ์บนวัสดุนั้นๆ

1.2.4.1 ความทนทานของวัสดุ เมื่อจัดทำเป็นเครื่องหมายแล้ว

วัสดุ	มาก	ปานกลาง	น้อย	หมายเหตุ
1. ผ้าพลาสติกอ่อน				
1.1 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1	/	-	-	
1.2 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2	/	-	-	
1.3 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 3	/	-	-	
2. ผ้าพลาสติก PE	/	-	-	
3. พลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน	/	-	-	
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน	/	-	-	
5. เชือกพลาสติกแบบแผ่เป็นแผ่นแบน	-	/	-	

หมายเหตุ: การทดสอบใช้วิธีใส่ในตู้กระจกซึ่งใส่น้ำทะเล แล้วให้อากาศเป็นเวลา 14 วัน แล้วตรวจสอบสภาพของตัวเครื่องหมายว่าแตกหัก หรือชำรุดหรือไม่

1.2.4.2 ความทนทานของสัญลักษณ์ที่พิมพ์บนวัสดุนั้นๆ

วัสดุ	มาก	ปานกลาง	น้อย	หมายเหตุ
1. ผ้าพลาสติกอ่อน				
1.1 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1(ก)	-	-	/	
(ข)	/	-	-	
(ค)	/	-	-	
1.2 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2(ก)	-	-	/	
(ข)	/	-	-	
(ค)	/	-	-	
1.3 ผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 3(ก)	-	-	/	
(ข)	/	-	-	
(ค)	/	-	-	

วัสดุ	มาก	ปานกลาง	น้อย	หมายเหตุ
2. ผ้าพลาสติก PE (ก)	/	-	-	
(ข)	/	-	-	
(ค)	/	-	-	
3. พลาสติกจากถุงพลาสติกแบบอ่อน (ก)	-	-	/	
(ข)	-	/	-	
(ค)	-	/	-	
4. แผ่นรีบบินแบบอ่อน (ก)	-	-	/	
5. เชือกพลาสติกแบบแผ่เป็นแผ่นแบน(ก)	-	-	/	

หมายเหตุ: (ก)เขียนด้วยมือ (ข)พิมพ์ด้วย เครื่องพิมพ์ดีดธรรมดา

(ค)พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

การทดสอบใช้วิธีใส่ในตู้กระจกซึ่งใส่น้ำทะเล แล้วให้อากาศเป็นเวลา 14 วัน แล้วตรวจสภาพของตัวเครื่องหมายว่าแตกหัก หรือชำรุดหรือไม่

1.3. ขั้นที่ 2: การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสม:

1.3.1 ขนาดของเครื่องหมายที่เหมาะสม

จากข้อมูลขนาด ความยาวสุด(total length) ความหนา(width) ของกึ่งกุลาต่างขนาดๆดังนี้

ตารางที่ 1 ขนาดความยาวสุด(t1) ความยาวเปลือก(c1) และความหนาลำตัว (wd) ของกึ่งกุลา

ตัวที่	ความยาวสุด(ซม.)	ความยาวเปลือก(ซม.)	ความหนาลำตัว(wd)
1	6.70	1.55	0.60
2	7.20	1.60	0.75
3	7.60	1.80	0.80



---

ตัวที่ ความยาวสุด(ซม.) ความยาวเปลือก(ซม.) ความหนาลำตัว(wd)

---

4	7.70	1.75	0.80
5	7.80	1.90	0.75
6	8.00	1.75	0.80
7	8.20	1.80	0.85
8	8.30	1.90	0.85
9	8.60	1.90	0.90
11	8.60	1.95	0.85
12	9.50	2.05	1.05
13	9.70	2.30	1.10
14	10.00	2.35	1.10
15	10.10	2.45	1.15
16	10.20	2.40	1.15
17	10.50	2.45	1.10
18	10.60	2.45	1.20
19	10.80	2.50	1.25
20	10.90	2.65	1.20
20	11.80	2.75	1.30

---

ตารางที่ 2 ขนาดความยาวสุด(t1) ความยาวเปลือก(c1) และความหนาลำตัว (wd)  
ของกุ้งก้ามกราม

---

ตัวที่ ความยาวสุด(ซม.) ความยาวเปลือก(ซม.) ความหนาลำตัว(ซม.)

---

1	4.6	1.00	1.32
2	7.0	1.45	1.41
3	7.1	1.40	1.41



---

ตัวที่    ความยาวสุด(ซม.)    ความยาวเปลือก(ซม.)    ความหนาลำตัว(ซม.)

---

4	7.1	1.55	1.42
5	7.3	1.60	1.42
6	8.0	1.85	1.44
7	8.3	1.80	1.44
8	8.7	1.80	1.44
9	8.8	1.80	1.44
10	8.8	1.95	1.45
11	9.3	1.95	1.45
12	10.3	2.35	1.52
13	10.3	2.37	1.52
14	10.5	2.41	1.53
15	10.5	2.40	1.53
16	10.7	2.45	1.53
17	10.7	2.45	1.53
18	10.9	2.56	1.54
19	10.9	2.52	1.54
20	11.0	2.67	1.54

---

จากข้อมูลขนาดความยาวและความหนาของลำตัวกึ่งข้างต้น สามารถ  
กำหนดขนาดความยาว ความกว้าง ของตัวเครื่องหมายได้ดังตารางที่ 3  
ตารางที่ 3 แสดงขนาดความยาวกึ่งและขนาดความกว้างยาวของตัวเครื่องหมายที่  
เหมาะสม

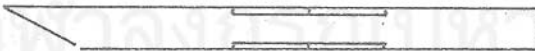
ขนาดความยาวสุด (ซม.)	ความหนาลำตัว (ซม.)	ความยาวเครื่องหมาย (ซม.)	ความกว้างเครื่องหมายตรงกลาง(ซม.)
5	0.9	3.0-3.5	1.0
6	1.0	3.0-3.5	1.0
7	1.1	4.0-5.0	1.2
8	1.2	4.0-5.0	1.2
9	1.3	5.0-6.0	1.4
10	1.4	5.0-6.0	1.4

หมายเหตุ: ขนาดความกว้างแถบเครื่องหมาย เท่ากับ 3.0-5.0 ซม. ขึ้น  
กับความต้องการของผู้จัดทำ จะใช้ความยากง่ายของขั้นตอนการพิมพ์สัญลักษณ์และความ  
ต้องการของผู้จัดทำ เป็นเครื่องตัดสิน

1.3.2 รูปร่างภายนอกที่เหมาะสม:

จากต้นแบบเครื่องหมายจากต่างประเทศ และจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ และ  
จากการทดลองเบื้องต้น พบว่ารูปร่างภายนอกที่เหมาะสมควรเป็น แถบยาวมีส่วนหัว  
ตรงกลาง ซึ่งจำเป็นสำหรับยึดให้ติดอยู่กับตัวถังถังภาพ

รูปที่ 1 แสดงรูปร่างของเครื่องหมายที่เหมาะสมที่สุด



### 1.3.3 วิธีการพิมพ์ตัวอักษร หรือตัวเลข (สัญลักษณ์)

ได้แบ่งการพิมพ์ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์ต่างๆออกเป็น

1. เขียนด้วยมือ
2. พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดธรรมดา
3. พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

สำหรับวัสดุต่างๆนั้นจะใช้วิธีการพิมพ์ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ดังได้กล่าวแล้ว ซึ่งความเหมาะสมของวิธีการพิมพ์แต่ละชนิดสรุปได้ดังนี้

#### 1.3.3.1. เขียนด้วยมือ

วิธีนี้ง่ายที่สุด อุปกรณ์ที่ใช้มีเพียงปากกาเขียนแบบ ขนาดใดขนาดหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันมีปากกาเขียนแบบที่ไม่สามารถเติมน้ำหมึกได้ออกจำหน่ายในราคาถูก ซึ่งมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งกว่าปากกาเขียนแบบที่เติมน้ำหมึกได้ที่มีราคาแพง และน้ำยาลบคำผิดสีขาว

การเขียนด้วยมือนั้น จำเป็นต้องเคลือบเครื่องหมายบริเวณที่จะเขียนด้วยน้ำยาลบคำผิดสีขาวก่อน เมื่อแห้งดีแล้วจึงเขียนสัญลักษณ์ที่ต้องการ

วิธีการนี้เหมาะกับการทำเครื่องหมายจำนวนไม่มากนัก เหมาะอย่างยิ่งกับวัสดุจากเชือกพลาสติก และแผ่นรีบบิ้นแบบอ่อน

ข้อเสียของวิธีการนี้คือ มีความคงทนน้อยและทำให้เครื่องหมายมีน้ำหนักมาก อันเนื่องมาจากน้ำยาลบคำผิดที่เคลือบไว้

#### 1.3.3.2. การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดธรรมดา

วิธีนี้จำเป็นต้องมีเครื่องพิมพ์ดีดธรรมดาหนึ่งเครื่อง สำหรับพิมพ์ตัวอักษร และตัวเลขลงบนวัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายโดยตรง การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดธรรมดาเหมาะสำหรับวัสดุทุกชนิด ยกเว้น วัสดุที่ทำจากเชือกพลาสติก และแผ่นรีบบิ้นอ่อน

ขั้นตอนสำคัญของการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดคือ วัสดุที่นำมาพิมพ์จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นแผ่นแบนใหญ่ ขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่าความยาวของเครื่องหมายที่ต้องการจะจัดทำ มีลักษณะเป็นแถบยาว ความยาวจะไม่จำกัดขึ้นกับจำนวนของเครื่องหมายที่ต้องการ

วิธีนี้สามารถจัดทำเครื่องหมายเป็นจำนวนมากได้ โดยสะดวกและรวดเร็ว โดยการพิมพ์สัญลักษณ์บนแผ่นวัสดุชิ้นใหญ่ แล้วจึงนำมาตัดแต่งเป็นตัวเครื่องหมายภายหลัง เครื่องหมายที่ได้จากการพิมพ์ด้วยวิธีนี้จะมีน้ำหนักเบา และจะติดแน่นและทนทาน มีมาตรฐานของสัญลักษณ์แบบเดียวกันหมด

#### 1.3.3.3. การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

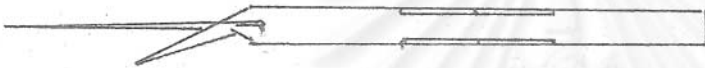


วิธีนี้เหมือนกับวิธีที่ 2 แต่จะจัดทำเครื่องหมายได้จำนวนมากกว่า สะดวกและรวดเร็วกว่า มีมาตรฐานดีกว่า และได้รูปร่างสัญลักษณ์ที่พิเศษและแปลกไปกว่า ทั้งสองแบบที่กล่าวแล้ว

1.4. ขั้นที่ 3 การเชื่อมต่อเครื่องหมายที่จัดทำสำเร็จเข้ากับเข็มปลายแหลมแบบมีรูเข็ม

1.4.1. โดยการสอดแบบธรรมดา

ได้ทดลองตัดแต่งเครื่องหมายเป็นรูปร่างต่างๆ พบว่ารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องหมายซึ่งสะดวกและง่ายในการสอดเข้ารูเข็ม คือ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม เครื่องหมายที่จัดทำสำเร็จแล้วจะมีลักษณะดังรูปข้างล่าง



รูปที่ 2 แสดงเครื่องหมายที่จัดทำสำเร็จแล้วเมื่อใช้วิธีการสอดแบบธรรมดา

ข้อดีของวิธีนี้คือ ง่ายและสะดวกในการจัดทำที่สุด

ข้อเสียคือ ทำให้มีปมบริเวณรูเข็มซึ่งมีเครื่องหมายบางส่วนสอดติดอยู่ ทำให้เวลาติดโดยการเสียบเข้ากับลำตัวกึ่งแล้ว อาจทำให้เกิดบาดแผลได้

1.4.2. โดยการใช้กาวพิเศษ

ในที่นี้พบว่ากาวไซยาโนกลู ซึ่งมีชื่อการค้าว่า กาวตราช้างจะเหมาะสมที่สุด เพราะจะติดง่าย แข็งแรง และใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแล้ว

วัตถุประสงค์ของการใช้กาวติด เพราะไม่ต้องการให้เกิดปมขึ้นที่บริเวณส่วนต่อของเข็ม และตัวเครื่องหมาย การใช้กาวติดจะทำให้เครื่องหมายแนบสนิทกับตัวเข็ม และ

ควรจะมีลักษณะลู่ไปตามส่วนลำตัวกุ้ง ในขณะที่ทำการเสียบผ่านลำตัวกุ้งไป ซึ่งได้ทดสอบแล้วในขณะที่ติดเครื่องหมายเข้ากับตัวกุ้งว่า มีความสะดวกและไม่เป็นอันตรายกับกุ้งเลย

ข้อดีของวิธีนี้คือ ทำให้เกิดบาดแผลที่ตัวกุ้งน้อยที่สุด และกุ้งจะไม่ได้รับบาดเจ็บเลย

ข้อเสียคือ ยากในการจัดทำว่าการสอดแบบธรรมดาบ้างเล็กน้อย

1.4.3. โดยการใช้เครื่องเป่าลมร้อนเชื่อมติดเครื่องหมายเข้ากับตัวเข็มแหลม

วิธีนี้จะคล้ายกับวิธีที่ 2 แต่เปลี่ยนจากใช้กาวพิเศษ เป็นการให้ความร้อนเชื่อมตัวเครื่องหมายให้แนบติดกับเข็มแหลมโดยตรง สำหรับวิธีนี้พบว่าตัววัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายซึ่งมีความเหมาะสมที่สุดคือพลาสติก PE นั้นจะละลายเมื่อใช้วิธีนี้ แต่เมื่อเปลี่ยนไปใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์หรือไฟแช็กจุดบุหรี่แทน กลับปรากฏว่าได้ผลดีกว่า คือตัววัสดุไม่ละลายและติดแน่นได้ดี

ข้อดีของวิธีนี้คือ ไม่จำเป็นต้องมีการใช้กาวหรือวัสดุอย่างอื่น เพื่อทำให้ตัวเครื่องหมายติดกับเข็ม ทำให้เครื่องหมายแนบสนิทกับเข็มแหลมยิ่งขึ้น เพื่อความสะดวกในการเสียบผ่านเนื้อลำตัวกุ้งมากยิ่งขึ้น

ข้อเสียคือ จำเป็นต้องมีเครื่องเป่าลมร้อนแต่อาจเปลี่ยนไปใช้เครื่องมือที่ถุกขึ้นคือ ตะเกียงแอลกอฮอล์หรือเทียนไขได้สำหรับวัสดุบางประเภทเท่านั้น





1.1. การทดลองนำไปติดกับกึ่งกลาดำ

ได้ทดลองนำไปติดกับกึ่งกลาดำ เพื่อศึกษาอัตราการตาย ขนาดและน้ำหนัก โดยเทียบระหว่างกึ่งกลาดำที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมายที่เลี้ยงไว้ในถังทดลองเดียวกัน (เพื่อเป็นตัวควบคุม)

1.1.1. ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักของกึ่งกลาดำที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย (ตารางที่ 4,5,6)

พบว่ากึ่งกลาดำที่นำมาทดลองมีอัตราการเจริญในลักษณะของความยาวสุด ความยาวเปลือกและน้ำหนัก ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งกลาดำ ที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมายสำหรับกึ่งกลาดำขนาดเล็ก

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
0	1	60	7.60	1.80
0	2	61	7.00	1.56
0	3	63	7.60	1.85
0	4	64	6.20	1.40
0	5	65	6.40	1.50
0	6	66	6.70	1.70
0	7	67	6.70	1.55
0	8	68	8.30	1.85
0	9	70	7.20	1.65
0	10	71	8.30	2.05
	mean	7.200	1.690	3.358
	std	0.701	0.180	1.188
7	1	60	8.80	1.75

จำนวนวันหลัง คิดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
7	2	61	9.30	1.90	4.98
7	3	63	8.40	1.85	3.96
7	4	64	6.80	1.34	2.32
7	5	65	7.21	1.60	2.56
7	6	66	7.30	1.70	3.05
7	7	67	7.30	1.60	2.84
7	8	68	9.10	1.90	4.99
7	9	70	8.10	1.60	3.36
7	10	71	9.70	2.20	5.94
		avg	8.20	1.74	3.82
		std	0.96	0.22	1.14
7	1	con1	7.50	1.60	2.36
7	2	con2	8.00	1.70	3.39
7	3	con3	8.60	2.05	4.37
7	4	con4	8.90	1.80	4.53
7	5	con5	9.40	1.90	6.07
7	6	con6	9.50	1.95	6.51
7	7	con7	9.50	2.05	5.41
7	8	con8	9.70	2.00	6.51
7	9	con9	9.70	2.00	6.30
7	10	con10	10.00	2.10	6.68
		avg	9.08	1.91	5.21
		std	0.74	0.15	1.42
14	1	60	8.87	2.00	4.98
14	2	61	9.67	1.95	5.25

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	
14	3	63	8.92	1.97	4.02
14	4	65	7.89	1.65	2.70
14	5	66	8.60	2.15	5.42
14	6	67	8.60	2.10	5.40
14	7	68	9.56	2.10	5.32
14	8	70	7.40	1.70	6.53
14	9	71	8.50	2.10	6.55
	avg	8.67	1.96	5.13	
	std	0.68	0.16	1.12	
14	1	con1	7.50	1.85	3.86
14	2	con2	8.10	2.10	5.67
14	3	con3	8.50	1.95	5.72
14	4	con4	9.00	2.00	6.12
14	5	con5	9.00	2.05	6.76
14	6	con6	9.00	2.05	6.68
14	7	con7	9.00	2.15	6.71
14	8	con8	9.20	2.25	7.29
14	9	con9	9.50	2.20	6.88
14	10	con10	9.50	2.25	7.94
	avg	8.83	2.08	6.36	
	std	0.60	0.12	1.06	
21	1	60	8.98	1.95	5.15
21	2	61	9.97	2.21	6.88
21	3	63	9.23	2.21	6.23
21	4	65	8.11	1.76	3.21

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
21	5	66	8.65	2.21	5.78
21	6	67	8.87	2.16	5.89
21	7	68	9.68	2.23	6.46
21	8	70	9.50	2.10	6.79
21	9	71	9.00	2.15	6.89
		avg	9.11	2.10	5.92
		std	0.53	0.14	1.10
21	1	con1	8.70	2.10	5.74
21	2	con2	9.50	2.30	7.68
21	3	con3	9.30	2.30	7.08
21	4	con4	9.00	2.20	5.97
21	5	con5	8.50	1.95	5.39
21	6	con6	9.10	2.25	6.50
21	7	con7	9.00	2.10	5.82
21	8	con8	7.60	1.90	3.13
21	9	con9	7.20	1.75	3.03
21	10	con10	6.80	1.50	2.34
		avg	8.47	2.03	5.27
		std	0.89	0.24	1.73

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกุ้งกุลาดำ ที่ติด  
เครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมายสำหรับกุ้งกุลาดำขนาดกลาง



จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)
0	1	72	9.7	2.36	8.3
0	2	73	9.5	2.25	6.5
0	3	74	11	2.48	10.2
0	4	75	10.5	2.43	7.49
0	5	76	10.8	2.45	8.06
0	6	77	10.3	2.2	7.52
0	7	78	9.8	2.3	8.59
0	8	79	8.5	1.95	4.93
0	9	80	9	2.1	6.28
0	10	81	8.7	2.15	5.75
		avg	9.78	2.26	7.362
		std	0.825	0.16	1.462
7	1	72	9.8	2.3	8.24
7	2	73	9.7	2.2	6.89
7	3	74	11.3	2.5	10.48
7	4	75	10.4	2.3	7.62
7	5	76	10.6	2.3	8.55
7	6	77	10.4	2.3	7.87
7	7	78	11	2.3	8.92
7	8	80	9.9	2.1	6.46
7	9	81	9.2	2	5.35
		avg	10.25	2.25	7.82
		std	0.629	0.13	1.408
7	1	con1	9.2	2.2	6.75
7	2	con2	9.5	2.2	5.85



จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)
7	3	con3	10	2.3	7.00
7	4	con4	10	2.3	6.81
7	5	con5	10.4	2.2	8.80
7	6	con6	10.6	2.25	7.62
7	7	con7	10.6	2.3	8.21
7	8	con8	11	2.35	9.15
7	9	con9	11	2.4	9.87
7	10	con10	11.2	2.4	11.86
		avg	10.35	2.29	8.192
		std	0.631	0.07	1.696
14	1	72	10.1	2.3	8.51
14	2	73	10	2.35	8.45
14	3	74	10.5	2.5	10.69
14	4	75	10	2.3	7.97
14	5	76	9.4	2.25	6.73
14	6	77	9.6	2.35	7.85
14	7	78	9.9	2.4	9.59
14	8	80	9.5	2.14	6.81
14	9	81	9.5	2.15	6.73
		avg	9.833	2.3	8.147
		std	0.339	0.1	1.277
14	1	con1	7.6	1.9	4.3
14	2	con2	9.2	2.25	7.34
14	3	con3	9.2	2.3	6.99
14	4	con4	9.7	8.3	7.76

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
14	5	con5	10	2.45	9.33
14	6	con6	10.1	2.3	8.69
14	7	con7	10.1	2.6	9.51
14	8	con8	10.2	2.3	7.7
14	9	con9	10.2	2.4	9.51
14	10	con10	10.6	2.55	9.66
		avg	9.69	2.935	8.079
		std	0.814	1.797	1.574
21	1	72	10.21	2.35	8.51
21	2	76	10.3	2.35	8.31
21	3	78	11.3	2.4	8.82
21	4	74	10.8	2.7	10.71
21	5	75	10	2.25	8.55
21	6	80	9.3	2.2	6.9
21	7	81	9.6	2.25	7
		avg	10.2	2.35	8.4
		std	0.632	0.15	1.181
21	1	con1	7.6	2.45	10.54
21	2	con2	9.3	2.2	7.25
21	3	con3	9.5	2.5	7.79
21	4	con4	9.7	2.2	7.65
21	5	con5	9.8	2.3	8.25
21	6	con6	10.4	2.5	9.53
21	7	con7	10.5	2.4	9.36
21	8	con8	10.5	2.4	9.5

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
21	9	con9	10.5	2.5	9.66
21	10	con10	11.8	2.65	12.92
		avg	9.96	2.41	9.245
		std	1.037	0.13	1.585

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักกึ่งกลางที่ติดและไม่ติดเครื่องหมาย

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด เฉลี่ย(ซม.)	ความยาวเปลือก เฉลี่ย(ซม.)	น้ำหนัก เฉลี่ย(กรัม)
0	เล็ก			
	(ติดเครื่องหมาย)	7.20	1.69	3.358
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	7.20	1.69	3.358
7	เล็ก			
	(ติดเครื่องหมาย)	8.20	1.74	3.823
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	9.08	1.91	5.231
14	เล็ก			
	(ติดเครื่องหมาย)	8.67	1.96	5.130
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	8.83	2.08	6.363
21	เล็ก			
	(ติดเครื่องหมาย)	9.11	2.10	5.920
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	8.47	2.03	5.268

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด เฉลี่ย(ชม.)	ความยาวเปลือก เฉลี่ย(ชม.)	น้ำหนัก เฉลี่ย(กรัม)
0	กลาง			
	(ติดเครื่องหมาย)	9.78	2.26	7.362
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	9.78	2.26	7.362
7	กลาง			
	(ติดเครื่องหมาย)	10.25	2.25	7.820
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	10.35	2.29	8.192
14	กลาง			
	(ติดเครื่องหมาย)	9.833	2.30	8.147
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	9.690	2.93	8.079
21	กลาง			
	(ติดเครื่องหมาย)	10.20	2.35	8.400
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	9.96	2.41	9.245

1.1.2. การลอกคราบ และอัตราการตาย ของกุ้งกุลาดำที่ติดเครื่องหมายและ  
ไม่ติดเครื่องหมาย (ตารางที่ 6.1, 6.2, 7.1, 7.2)

1.1.2.1 อัตราการตาย:

การทดลองครั้งนี้ได้แบ่งกุ้งกุลาดำเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยมีจำนวน และขนาดเมื่อเวลาเริ่มต้นดังตารางที่ 6.1 ตารางที่ 6.1 แสดงขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกุ้งกุลาดำ ขนาดต่างที่นำมาทดลอง เมื่อเริ่มการทดลอง

ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนรวม (ตัว)
----------	---------------------	------------------------	-------------------	-------------------

เล็ก	6.20-8.30	1.40-2.05	1.95-5.70	10+20 <sup>n</sup>
------	-----------	-----------	-----------	--------------------



ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนรวม (ตัว)
กลาง	8.50-11.00	1.95-2.48	4.93-10.20	10+20 <sup>ก</sup>
ใหญ่ <sup>ป</sup>	10.00-12.20	2.35-3.05	9.50-16.91	10+20 <sup>ก</sup>

หมายเหตุ: (ก) จำนวนตัวที่ติดเครื่องหมาย+จำนวนตัวที่ไม่ติดเครื่องหมาย

(ข) ขนาดใหญ่ด้ายลงหมดด้วยอุบัติเหตุในเวลา 6 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย และเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ เวลา 21 วันหลังติดเครื่องหมาย พบว่ากึ่งมีจำนวน, ขนาด และอัตราการตาย ดังตารางที่ 6.2 ตารางที่ 6.2 แสดงขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก น้ำหนัก จำนวนรวม และอัตราการตาย ของกึ่งกุลาดำ ขนาดต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนรวม (ตัว)	อัตราการตาย %
----------	---------------------	------------------------	-------------------	-------------------	------------------

เล็ก

(ติดเครื่องหมาย) 9.11 2.10 5.920 9 10

(ไม่ติดเครื่องหมาย) 8.47 2.03 5.268 19 5

กลาง

(ติดเครื่องหมาย) 10.20 2.35 8.400 7 30

(ไม่ติดเครื่องหมาย) 9.96 2.41 9.245 19 5

ทั้งนี้โดยที่กึ่งกุลาดำขนาดใหญ่ที่ได้ทำการทดลองติดเครื่องหมายไว้นั้น ได้ตายลงหมด เนื่องจากมีผู้ลมใส่หัวให้อากาศ ทำให้กึ่งขาดออกซิเจนและตายลง สำหรับกึ่งขนาดเล็ก จากจำนวนที่เหลือรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 9 ตัวคิดเป็นอัตราการตาย 10% และกึ่งขนาดกลางเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีกึ่งรอดอยู่เท่ากับ 7 ตัว คิดเป็นอัตราการตาย 30%



1.1.2.2. อัตราการลอกคราบ:

ในกิ่งกล้าขนาดเล็กที่ติดเครื่องหมาย มีอัตราการลอกคราบมากที่สุดในระยะ  
เวลา 2-14 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย ในขณะที่กิ่งขนาดเล็กที่ไม่ติดเครื่องหมาย จะ  
มีอัตราการลอกคราบมากที่สุดที่ 3-11 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย(ตารางที่ 7.1)

กิ่งกล้าขนาดกลางที่ติดเครื่องหมาย มีอัตราการลอกคราบมากที่สุดในระยะ  
เวลา 2-16 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย(ตารางที่ 7.2) และกิ่งกล้าขนาดกลาง มี  
การลอกคราบมากที่สุด 9-16 วัน ในช่วงเวลาเดียวกัน

ตารางที่ 7.1 แสดงการลอกคราบ และการตายของกิ่งกล้าที่ติดเครื่องหมาย

และไม่ได้ติดเครื่องหมาย ในกิ่งกล้าขนาดเล็ก

วันหลังติด เครื่องหมาย	ลอกคราบ		ตาย		หมายเหตุ
	หมายเลข	จำนวน	หมายเลข	จำนวน	
0		0		0	อุณหภูมิ27c, 32ppt
2	B064	1			
3	B068	1			
3	no tag	2	no tag	1	
5	B060	2			
	B067				
5	no tag	2			
6	no tag	2			
7	B070	2			อุณหภูมิ26c, 32ppt
	B071				
8	B063	1	B064	1	
10	no tag	2			
11	no tag	2	no tag	1	
12	B063	1			
14	B060	3			อุณหภูมิ28c, 32ppt
	B063				

วันหลังติด เครื่องหมาย	ลอกคราบ หมายเลข	จำนวน	ตาย หมายเลข	จำนวน	หมายเหตุ
	B067				
16	no tag	1			
21		0		0	อุณหภูมิ 28.5c, 32ppt

ตารางที่ 7.2 แสดงการลอกคราบ และการตายของกุ้งกุลาดำที่ติดเครื่องหมาย  
และไม่ติดเครื่องหมายในกุ้งกุลาดำขนาดกลาง

วันหลังติด เครื่องหมาย	ลอกคราบ หมายเลข	จำนวน	ตาย หมายเลข	จำนวน	หมายเหตุ
0		0		0	อุณหภูมิ 27c, 32ppt
1	B079	1			
2	B071	3			
	B074				
	B080				
4	no tag	1	no tag	1	
5	B078	1			อุณหภูมิ 26c, 32ppt
6			B079	1	
7					อุณหภูมิ 26, 32ppt
9	no tag	2			
10	no tag	3			
12	no tag	2			
14	B074	2			อุณหภูมิ 26, 32ppt
	B080				
15	B072	1	B077	1	

วันหลังติด เครื่องหมาย	ลอกคราบ หมายเลข	ตาย จำนวน	ตาย หมายเลข	ตาย จำนวน	หมายเหตุ
15	no tag	2			
16	B078	1			
16	no tag	2			
20	B076	1	B073	1	อุณหภูมิ 28.5c, 32ppt

1.2. การทดลองนำไปติดกับกึ่งก้ามกราม

ได้ทดลองนำไปติดกับกึ่งก้ามกราม เพื่อศึกษาอัตราการตาย ขนาดและน้ำหนัก โดยเทียบระหว่างกึ่งกุลาค่าที่ติด เครื่องหมายและไม่ติด เครื่องหมายที่เลี้ยงไว้ในถังทดลอง เดียวกัน (เพื่อเป็นตัวควบคุม)

1.2.1. ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งก้ามกรามที่ติด เครื่องหมาย และไม่ติด เครื่องหมาย (ตารางที่ 8.1, 8.2)

พบว่ากึ่งก้ามกรามที่นำมาทดลองมีอัตราการเจริญในลักษณะของความยาวสุด ความยาวเปลือกและน้ำหนัก ดังตารางต่อไปนี้  
 ตารางที่ 8.1 แสดงค่าความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งก้ามกราม ที่ติด เครื่องหมาย และไม่ติด เครื่องหมาย

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
0	1	45	4.60	1.00	1.07
0	2	39	7.00	1.45	2.97
0	3	47	7.10	1.40	2.85
0	4	31	7.10	1.40	2.86
0	5	36	7.10	1.55	3.27



จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)
0	6	46	7.12	1.41	2.86
0	7	38	7.30	1.60	3.23
0	8	48	7.32	1.61	3.21
0	9	43	8.00	1.85	3.08
0	10	34	8.30	1.80	4.90
0	11	37	8.70	1.80	5.11
0	12	41	8.80	1.80	4.90
0	13	44	8.80	1.90	4.11
0	14	42	9.30	1.95	4.98
0	15	40	10.30	2.35	5.70
	avg		7.789	1.658	3.673
	std		1.288	0.306	1.191
7	1	38	7.50	1.67	3.24
7	2	48	7.52	1.68	3.34
7	3	47	7.54	1.57	2.98
7	4	36	7.55	1.82	3.61
7	5	31	7.56	1.57	3.01
7	6	46	7.56	1.58	3.05
7	7	43	8.39	1.92	4.83
7	8	34	8.78	1.97	5.32
7	9	41	8.86	1.82	5.30
7	10	44	8.86	1.92	5.22
7	11	37	9.06	2.05	5.51
7	12	42	9.82	2.28	6.50

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข เบอร์	ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
--------------------------------	------------------	---------------------	------------------------	-------------------

avg 8.25 1.820 4.325

std 0.774 0.210 1.188

accumualate mortality 20.00 %

7	1	con1	7.47	1.64	3.20
7	2	con2	7.50	1.64	3.30
7	3	con3	7.54	1.64	3.01
7	4	con4	7.55	1.74	3.47
7	5	con5	7.56	1.57	3.01
7	6	con6	7.56	1.58	3.05
7	7	con7	7.56	1.73	3.24
7	8	con8	7.57	1.73	3.05
7	9	con9	7.88	1.82	3.85
7	10	con10	7.95	1.87	5.01

avg 7.61 1.70 3.42

std 0.15 0.09 0.58

accumulate mortality 33.33%

14	1	38	7.80	1.69	3.25
14	2	48	7.81	1.71	3.39
14	3	36	7.81	1.95	4.05
14	4	31	7.89	1.97	3.34
14	5	43	8.77	2.20	5.65
14	6	41	8.90	1.90	5.78
14	7	44	8.90	1.90	5.78
14	8	34	9.17	2.22	5.87

avg 8.381 1.942 4.638

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข	เบอร์	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)
--------------------------------	---------	-------	---------------------	------------------------	-------------------

std 0.563 0.182 1.154

accumulate mortality 46.66%

14	1	con1	7.80	1.69	3.25
14	2	con2	7.81	1.71	3.39
14	3	con3	7.81	1.95	4.05
14	4	con4	8.39	1.92	4.83
14	5	con5	8.78	1.97	5.32
14	6	con6	8.86	1.82	5.30
14	7	con7	8.86	1.92	5.22
14	8	con8	9.06	2.05	5.51

avg 8.42 1.88 4.61

std 0.51 0.12 0.86

accumulate mortality 46.66%

21	1	36	8.01	2.01	4.31
21	2	38	8.12	1.73	3.30
21	3	43	9.18	2.32	5.96
21	4	44	9.29	2.03	5.92

avg 8.65 2.022 4.872

std 0.587 0.208 1.125

accumulate mortality 73.34%

21	1	con1	8.51	2.00	5.47
21	2	con2	8.37	1.91	5.45
21	3	con3	8.98	2.01	5.94
21	4	con4	9.17	2.22	5.87

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	หมายเลข เบอร์	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)
--------------------------------	------------------	---------------------	------------------------	-------------------

21	5	con5	9.17	2.31	5.98
		avg	8.84	2.09	5.74
		std	0.34	0.15	0.23
		accumulate mortality	66.66%		
28	1	38	8.73	1.75	3.35
28	2	44	9.80	2.31	6.48
		avg	9.265	2.03	4.915
		std	0.535	0.28	1.565
		accumulate mortality	86.67%		
28	1	con1	9.29	2.03	5.92
28	2	con2	8.70	1.68	3.28
28	3	con3	9.21	2.30	5.46
		avg	9.07	2.00	4.89
		std	0.26	0.25	1.15
		accumulate mortality	80.00%		

ตารางที่ 8.2 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักกุ้งก้ามกราม  
ที่ติดและไม่ติดเครื่องหมาย

จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	ขนาดกุ้ง	ความยาวสุด เฉลี่ย(ชม.)	ความยาวเปลือก เฉลี่ย(ชม.)	น้ำหนัก เฉลี่ย(กรัม)
--------------------------------	----------	---------------------------	------------------------------	-------------------------

0	(ติดเครื่องหมาย)	7.79	1.66	3.67
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	7.79	1.66	3.67



จำนวนวันหลัง ติดเครื่องหมาย	ขนาดกึ่ง	ความยาวสุด เฉลี่ย(ซม.)	ความยาวเปลือก เฉลี่ย(ซม.)	น้ำหนัก เฉลี่ย(กรัม)
7	(ติดเครื่องหมาย)	8.25	1.82	4.33
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	7.61	1.70	3.42
14	(ติดเครื่องหมาย)	8.38	1.94	4.64
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	8.42	1.88	4.61
21	(ติดเครื่องหมาย)	8.65	2.02	4.87
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	8.84	2.09	5.74
28	(ติดเครื่องหมาย)	9.26	2.03	4.92
	(ไม่ติดเครื่องหมาย)	9.07	2.00	4.89

1.3. การลอกคราบ และอัตราการตาย ของกุ้งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายและ  
ไม่ติดเครื่องหมาย (ตารางที่ 9.1)

1.3.1. อัตราการตาย:

การทดลองครั้งนี้ใช้กุ้งก้ามกรามขนาดต่างๆกัน เลี้ยงรวมกัน ระหว่างตัวที่ติด  
เครื่องหมาย และไม่ติดเครื่องหมาย โดยมีจำนวน และขนาดเมื่อเวลาเริ่มต้นดังนี้

ความยาวสุด (ซม.)	ความยาวเปลือก (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนรวม (ตัว)
4.60-10.30	1.00-2.35	1.07-5.70	15+15

และเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ เวลา 28 วันหลังติดเครื่องหมาย พบว่ากุ้งมี  
จำนวน, ขนาด และอัตราการตาย ดังนี้

	ความยาวสุด (ชม.)	ความยาวเปลือก (ชม.)	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนรวม (ตัว)	อัตราการตาย %
(ติดเครื่องหมาย)	8.73-9.80	1.75-2.31	3.35-6.48	2	86.67
(ไม่ติดเครื่องหมาย)	8.70-9.21	1.68-2.30	6.28-5.92	3	80.00

1.2.2.2. อัตราการลอกคราบ:

กุ้งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมาย มีอัตราการลอกคราบมากที่สุด เวลา 4-19 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย และกุ้งก้ามกรามที่ไม่ติดเครื่องหมายมีอัตราการลอกคราบมากที่สุด เวลา 2-15 วันหลังการติดเครื่องหมาย ตารางที่ 9.1 แสดงการลอกคราบ และการตายของกุ้งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมาย และไม่ติดเครื่องหมาย(no-tag)

วันหลังติด เครื่องหมาย	ลอกคราบ		ตาย		หมายเหตุ
	หมายเลข	จำนวน	หมายเลข	จำนวน	
0		0		0	อุณหภูมิ 27c, 32ppt
3	no-tag	2	no-tag	1	
4	31	3	39	2	
	40		45		
	36				
5	no-tag	1	no-tag	3	
7	46	2	40	1	อุณหภูมิ 27.5c, 32ppt
	44				
7			no-tag	1	
9	38	2	47	1	
	43				
10	no-tag	2			

---

วันหลังติด	ลอกคราบ		ตาย		หมายเหตุ
เครื่องหมาย	หมายเลข	จำนวน	หมายเลข	จำนวน	
11	47	2			
	42				
12			no-tag	1	
13	37	1	46	2	
			37		
13			no-tag	1	
14			42	1	อนุทภูมิ31.0c, 32ppt
15	no-tag	3			
16	34	2			
	41				
16	no-tag	1	no-tag	1	
17			48	2	
			31		
18			no-tag	1	
19	36	2	41		
	38				
20			34	1	
20			no-tag	1	อนุทภูมิ31.0c, 32ppt
22	44	1	36	1	
23	no-tag	1			
25			43	1	
25			no-tag	1	
27			no-tag	2	
28					อนุทภูมิ31.5c, 32ppt

---



บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผล

1. วัสดุในการจัดทำเครื่องหมาย:

วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่ได้คัดเลือกมา คือผ้าพลาสติก PE ซึ่งมีความเหมาะสมมากในเรื่องของความสะดวกในการจัดทำเป็นรูปร่างต่างๆที่ต้องการ ง่ายในการพิมพ์สัญลักษณ์ รูปร่างและขนาดต่างๆ รวมทั้งยังมีความทนทานมากอีกด้วย

2. รูปร่างของเครื่องหมาย:

2.1. ขนาดของเครื่องหมาย

สำหรับกึ่งกลาดำและกึ่งกำกราม ขนาดที่เหมาะสมตามตารางที่ 3

2.2. รูปร่างเครื่องหมายที่ดีที่สุด ตามรูปที่ 1

2.3. วิธีการพิมพ์สัญลักษณ์ลงบนเครื่องหมายที่เหมาะสมที่สุด (ทนทานและชัดเจน)

คือการใช้ เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ แต่อาจใช้ เครื่องพิมพ์ดีดธรรมดา ก็ให้ผลใกล้เคียงกัน

3. การเชื่อมต่อเครื่องหมายเข้ากับเข็มปลายแหลมแบบมีรู

วิธีที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด คือการสอดเข้าไปในรูเข็มแล้วใช้ความร้อน (จากเครื่องเป่าลมร้อน เทียนไข หรือไฟแช็ค) จนให้เครื่องหมายติดแน่นกับเข็ม ซึ่งจะไม่แน่นมากจนถึงไม่ขาด (เวลาที่ติดเข้าไปในลำตัวกึ่งแล้ว) แต่เพียงพอที่จะแทงผ่านลำตัวกึ่ง โดยไม่ขาดจากเข็มก่อน

4. การนำไปใช้กับกึ่งกลาดำ และกึ่งกำกราม

4.1 อัตราการเจริญ ของกึ่งกลาดำที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย:

ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งกลาดำอยู่ในตารางที่ 4.1, 4.2 และ 5 พบว่าที่เวลาต่างๆกัน ค่าเฉลี่ยของขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนักของกึ่งกลาดำขนาดเล็กที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นที่เวลา 7 และ 21 วัน

4.2 อัตราการตายและอัตราการลอกคราบของกึ่งกลาดำที่ติดเครื่องหมายและไม่ติด



เครื่องหมาย:

4.2.1 อัตราการตาย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในกึ่งกลาดำขนาดเล็ก ที่ติดเครื่องหมายมีอัตราการตาย 10% ซึ่งเท่ากับที่ไม่ติดเครื่องหมาย แต่ในกึ่งขนาดกลาง ปรากฏว่าอัตราการตายของกึ่งที่ติดเครื่องหมาย(30.0%) มากกว่ากึ่งที่ไม่ติดเครื่องหมาย(5.0%)

4.2.2. อัตราการลอกคราบ

กึ่งกลาดำขนาดเล็กที่ติดเครื่องหมายมีการลอกคราบมากที่สุด 2-14 วันหลังการติดเครื่องหมาย และในกึ่งที่ไม่ติดเครื่องหมายมีการลอกคราบมากที่สุด 3-11 วันในช่วงเวลาเดียวกัน และในกึ่งกลาดำขนาดกลางที่ติดเครื่องหมายมีการลอกคราบมากที่สุด 2-16 วันหลังการลอกคราบ ซึ่งใกล้เคียงกับกึ่งที่ไม่ติดเครื่องหมาย( 9-16 วัน)

4.3 อัตราการเจริญของกึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย

ขนาดความยาวสุด ความยาวเปลือก และน้ำหนัก ของกึ่งก้ามกรามที่เวลาต่างๆกัน ตามตารางที่ 8.1,8.2 พบว่าขนาดความยาวสุดของกึ่งก้ามกราม ที่เวลา 7 และ 28 วัน หลังการติดเครื่องหมาย มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ความยาวเปลือกและน้ำหนักที่เวลาอื่นๆไม่แตกต่างกัน

4.4 อัตราการตายและอัตราการลอกคราบของกึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายและไม่ติดเครื่องหมาย

4.4.1. อัตราการตาย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าอัตราการตายของกึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมาย (86.66%) และไม่ติดเครื่องหมาย (80.00%) มีค่าสูงและใกล้เคียงกัน

4.4.2. อัตราการลอกคราบ

กึ่งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมาย มีอัตราการลอกคราบมากที่สุด เวลา 4-19 วันหลังทำการติดเครื่องหมาย และกึ่งก้ามกรามที่ไม่ติดเครื่องหมายมีอัตราการลอกคราบมากที่สุด เวลา 2-15 วันหลังการติดเครื่องหมาย

โดยสรุป แล้ว พบว่าเครื่องหมายแบบที่ได้จัดทำนั้น เหมาะสำหรับกึ่งกลาดำมากที่สุด สำหรับกึ่งก้ามกรามนั้น พบว่ามีปัญหาการตายสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากกึ่งก้ามกรามมีพฤติกรรมหาอาหารและการสร้างเขตที่อยู่อาศัย(territory)ทำให้มีการใช้ก้ามซึ่งมีขนาดใหญ่และแข็งแรง เข้าต่อสู้เพื่อแย่งอาหารและที่อยู่อาศัยกัน ตัวที่ติดเครื่องหมายจึงอาจทำให้มีโอกาสตกเป็นเหยื่อของตัวอื่นได้ง่ายกว่า แต่จากการพิจารณาถึง ตัวที่ไม่ติด

เครื่องหมายก็ให้ผลใกล้เคียงกันมาก จึงสามารถสรุปได้ว่า โดยตัวเครื่องหมายเองแล้ว ไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้กัณฑ์กรรมที่ติดเครื่องหมายมีอัตราการทำลายผลปกติ แต่ควรเป็นเพราะพฤติกรรมของกัณฑ์กรรมเองดังกล่าวมาแล้ว

แต่อย่างไรก็ดี พบว่าในช่วงเวลาประมาณ 7-21 วันนั้น สามารถใช้เครื่องหมายดังกล่าวได้เป็นอย่างดี



สถาบันวิทย์บริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ได้มีการนำไปใช้กับกิ่งกุลาตัวและกิ่งก้ามกรามขนาดค่อนข้างเล็ก( ความยาวสุด 4.0-5.0 ซม.) ได้อย่างได้ผล จึงสมควรที่จะนำไปใช้ได้จริงๆ ในการทดลองต่างๆหรือการสาธิตการออกแบบการทดลอง(experimental design) การวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น ANCOVA เป็นต้น

ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสภาพของตัวเครื่องหมายนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการฉีกขาดหรือถูกกัดหรือถูกตัดด้วยก้าม(ในกิ่งก้ามกราม) วิธีป้องกันคือการพิมพ์สัญลักษณ์ให้อยู่ห่างจากด้านปลายไม่น้อยกว่า 1.0-2.0 ซม. ก็จะสามารถป้องกันได้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

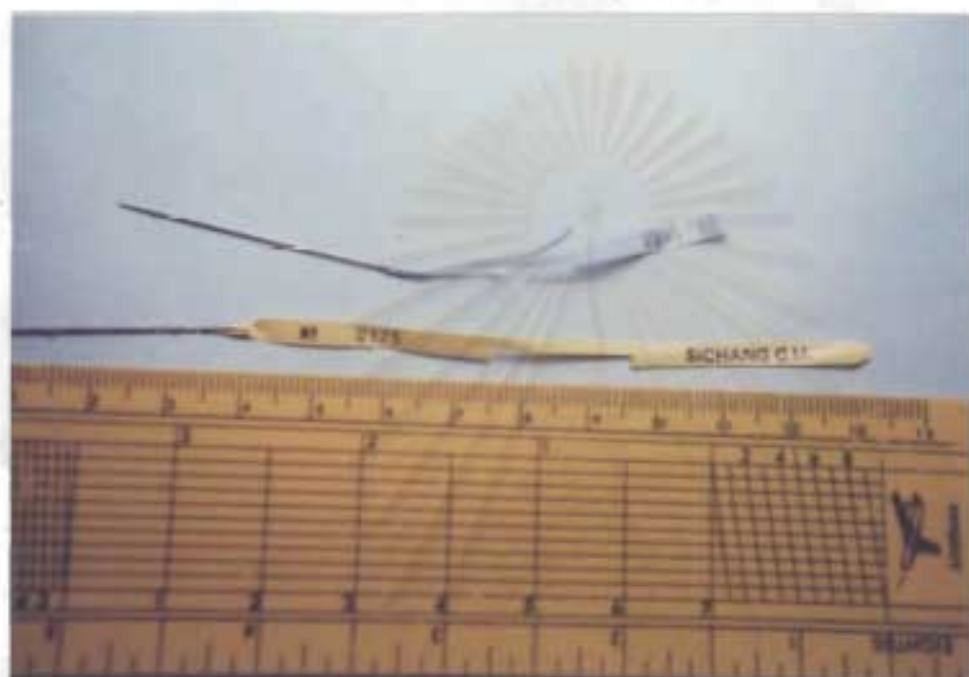
1. ทรงชัย สหวัชรินทร์ และ ประชิต พงศ์สุวรรณ, 2529 "การศึกษาชีววิทยา บางประการของกุ้งก้ามกรามในทะเลสาบสงขลา โดยการติดเครื่องหมาย" การประชุมปฏิบัติการระบบนิเวศน์วิทยาของทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน ครั้งที่ 1 Part 2 vol.2 หน้า 507-513
2. สมภพ รุ่งสุภา , 2534. "การพัฒนาเครื่องหมายสำหรับติดตามกึ่งทะเลจากวัสดุ ราคาถุ" การประชุมทรัพยากรธรรมชาติทางน้ำครั้งที่ 3 - จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย 17-18 มกราคม 2534
3. D. Somjaiwong, S. Chullasorn and S. Supongpan, 1972. "Assesement on Growth and Mortality Rates of Indo-Pacific Mackeeral (Rastrelliger neglectus, van Kampan) from tagging data in 1969 in the Gulf of Thailand" Third Symposium on Marine Fisheries. Marind Fisheries Laboratoreis. January 26-27, 1972. 17pp.
4. Royce, W.F., 1972. " Introduction to the Fishery Sciecne" Academic Press. USA. pp 200-209.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แสดงรูปเครื่องหมายและวิธีการติดเครื่องหมายเข้ากับภาควัสดุ

- รูปเครื่องหมายที่ทำจากวัสดุ PE ซึ่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เทียบกับเครื่องหมายที่ทำสำเนาจากต่างประเทศ (สังเกตขนาดและการติดเครื่องหมายกับเข็ม)



- รูปเครื่องหมายที่ทำจากวัสดุ PE หลังจากทำการติดเข้ากับกึ่งทดลองเป็นเวลา 21 วัน สังเกตความเสียหายที่เกิดจากกึ่งตัวอื่นเข้าทำลาย



3. รูปแสดงการติดเครื่องหมายที่หางกุ้ง PE เข็มกับลำตัวกุ้งกุลาดำ



4. รูปแสดงกุ้งกุลาดำที่ติดเครื่องหมายแก้วเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



5. รูปแสดงกุ้งก้ามกรามที่ติดเครื่องหมายแก้วเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ส่วนแพน ก

เครื่องหมายชนิดต่างๆ

1. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 1

2. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากผ้าพลาสติกอ่อนแบบที่ 2



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากผ้าพลาสติก PE

4. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากถุงพลาสติกอ่อนแบบที่ 1

5. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากถุงพลาสติกอ่อนแบบที่ 2

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. วัสดุและเครื่องหมายที่ทำจากเชือกพลาสติกแผ่ เป็นแผ่นแบน



เครื่องมือช่างไม้ต่างๆ

1. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจากไม้พาสติกอ่อนแบบที่ 1



2. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจากไม้พาสติกอ่อนแบบที่ 2



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจากผ้าพลาสติก PE



4. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจากพลาสติกอ่อนแบบที่ 1



5. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจากพลาสติกอ่อนแบบที่ 2



6. วัสดุและเครื่องมือที่ทำจาก เรือพลาสติกแม่ เป็นแม่แบบ



ส่วนผนวก ค

การทดสอบทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลเพื่อหาความแตกต่างระหว่างกิ้งก่ามกราม (*Macrobranchium rosenbergii*) ที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย

ได้ใช้การทดสอบสถิติ แบบทดสอบสองสมมติฐาน (Two-sample analysis) โดยใช้ค่าของ Pool Varince Analysis

1.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวสุด (total length) ของกิ้งก่ามกราม

ตารางที่ 1 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวสุด (total length) ของกิ้งก่ามกราม

	ติด เครื่องหมาย	ไม่ติด เครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	41	41	82
average	8.19561	8.09146	8.14354
varince	1.06239	0.95325	1.00782
std.deviation	1.03072	0.97634	1.0039
median	8.12	7.95	8.005
diff. between means	= 0.104146		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 1.11448		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for H0 : diff. = 0	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่างกิ้งก่าที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.4697		
ที่ $\alpha=0.05$ sing. level	= 0.6398		
do not rejected H0	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่างกิ้งก่าที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		





1.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวเปลือก (carapace length) ของ กุ้งก้ามกราม

ตารางที่ 2 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับกาวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวเปลือก (carapace length) ของกุ้งก้ามกราม

	ติดเครื่องหมาย	ไม่ติดเครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	41	41	82
average	1.81488	1.78829	1.80159
varince	0.08253	0.07287	0.07770
std.deviation	0.28729	0.26996	0.27876
median	1.82	1.80	1.80
diff. between means	= 0.026584		
confidential interval for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.431805		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือก ระหว่างกุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.431805		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.667045		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือกระหว่าง กุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		



### 1.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนัก(weight)ของกึ่งกำมกรวม

ตารางที่ 3 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนัก (weight) ของกึ่งกำมกรวม

	ติด เครื่องหมาย	ไม่ติด เครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	41	41	82
average	4.23024	4.13488	4.18256
varince	1.68872	1.48841	1.58857
std.deviation	1.29951	1.22	1.26038
median	4.05	3.85	3.95
diff. between means	= 0.0953659		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 1.13458		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่างกึ่งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.342584		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.73281		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่างกึ่งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		



2. การวิเคราะห์ผล เพื่อหาความแตกต่างระหว่างกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)  
 ตืดและไม่ตืด เครื่องหมาย

2.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวสุด (total length) ของกุ้งกุลาดำ  
 (ขนาดกลาง)

ตารางที่ 4 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่าง  
 ของความยาวสุด (total length) ของกุ้งกุลาดำ (ขนาดกลาง)

	ตืด เครื่องหมาย	ไม่ตืด เครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	35	40	75
average	10.0031	9.945	9.97213
varince	0.466287	0.788692	0.638531
std.deviation	0.682852	0.888084	0.799081
median	10.00	10.05	10.00
diff. between means	= 0.0581429		
confidential interval for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.591215		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่าง กุ้งที่ตืดและไม่ตืด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.314368		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.754138		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่าง กุ้งที่ตืดและไม่ตืด เครื่องหมาย		



2.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวเปลือก(carapace length)ของ  
กุ้งกุลาดำ(ขนาดกลาง)

ตารางที่ 5 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่าง  
ของความยาวเปลือก(carapace length) ของกุ้งกุลาดำ(ขนาดกลาง)

	ติดเครื่องหมาย	ไม่ติดเครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	35	40	75
average	2.29171	2.4755	2.38973
varince	0.021944	0.916625	0.499924
std.deviation	0.148135	0.957406	0.707053
median	2.3	2.3	2.3
diff. between means	= -0.183786		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.02394		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือกระหว่าง กุ้งที่ติดและ ไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 1.12303		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.265103		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือกระหว่าง กุ้งที่ติดและ ไม่ติด เครื่องหมาย		



### 2.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนัก(weight) ของกึ่งกลาง(ขนาดกลาง)

ตารางที่ 6 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนัก(weight) ของกึ่งกลาง(ขนาดกลาง)

	ดีด เครื่องหมาย	ไม่ดีด เครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	35	40	75
average	7.88943	8.2195	8.06547
varince	2.02829	3.03049	2.56371
std.deviation	1.42418	1.74083	1.60116
median	7.97	8.135	8.06
diff. between means	= 0.330071		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.669293		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่าง กึ่งที่ดีดและไม่ดีด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.890649		
ที่ $\alpha=0.05$ sing. level	= 0.376043		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่าง กึ่งที่ดีดและไม่ดีด เครื่องหมาย		



2.4 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวสุด(total length) ของกุ้งกุลาดำ (ขนาดเล็ก)

ตารางที่ 7 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวสุด (total length) ของกุ้งกุลาดำ(ขนาดเล็ก)

	ติด เครื่องหมาย	ไม่ติด เครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	38	40	78
average	8.26342	8.39500	8.33090
varince	1.08414	1.11074	1.09779
std.deviation	1.04122	1.05392	1.04776
median	8.45	8.65	8.55
diff. between means	= 0.131579		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.976051		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่าง กุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 0.554371		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.580952		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวสุดระหว่าง กุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		



กุลาดำ (ขนาดเล็ก)

ตารางที่ 8 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวเปลือก (carapace length) ของกุ้งกุลาดำ (ขนาดเล็ก)

	ติดเครื่องหมาย	ไม่ติดเครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	38	40	78
average	1.86974	1.93150	1.90141
varince	0.06442	0.05874	0.06150
std.deviation	0.25381	0.24236	0.24800
median	1.875	1.975	1.950
diff. between means	= 0.061763		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 1.09675		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for $H_0 : \text{diff.} = 0$	(ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือกระหว่าง กุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 1.09936		
ที่ $\alpha = 0.05$ sing. level	= 0.275083		
do not rejected $H_0$	= ไม่มีความแตกต่างของความยาวเปลือกระหว่าง กุ้งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		

ตารางที่ 9 แสดงค่าทางสถิติและ t-test ที่ได้สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนัก(weight) ของกึ่งกลุตาตา(ขนาดเล็ก)

	ติดเครื่องหมาย	ไม่ติดเครื่องหมาย	Pool Varince
จำนวนตัวอย่าง	38	40	78
average	4.49026	5.03475	4.76949
varince	2.36914	3.11362	2.75117
std.deviation	1.53920	1.76455	1.65867
median	4.98	5.54	5.075
diff. between means	= 0.544487		
confidential interval			
for diff.in means	= 95 %		
ratio of varinces	= 0.760895		
confidential interval for ratio of varinces	0 percent		
Hypothesis Test for H0 : diff.= 0	(ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่างกึ่งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย)		
computed t statistic	= 1.44911		
ที่ $\alpha=0.05$ sing. level	= 0.151419		
do not rejected H0	= ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักระหว่างกึ่งที่ติดและไม่ติด เครื่องหมาย		





สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย