

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้น้ำสกัดใบหูกวางต่อการเพาะเลี้ยงปลากัด ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองคือ

#### 4.1 การทดลองที่ 1 ผลของน้ำสกัด ใบหูกวางต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกปลากัด

##### 4.1.1 ผลของน้ำสกัด ใบหูกวางต่อการเจริญเติบโตด้านความยาวเพิ่มเฉลี่ย

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลากัดอายุ 10 วันความยาวเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร (ภาพที่ 4.1) ด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตราต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ลูกปลากัดที่เลี้ยงในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตร มีความยาวเพิ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.59 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ลูกปลากัดที่เลี้ยงในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 1.5 และ 1.0 กรัมต่อลิตร โดยมีความยาวเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 1.51 และ 1.22 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.2) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความยาวเพิ่มเฉลี่ยของลูกปลากัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กล่าวคือลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตร มีความยาวเพิ่มเฉลี่ยที่แตกต่าง ( $P < 0.05$ ) กับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.0 กรัมต่อลิตรแต่ไม่แตกต่าง ( $P > 0.05$ ) กับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 และ 1.5 กรัมต่อลิตรและลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 กรัมต่อลิตรมีความยาวเพิ่มเฉลี่ยแตกต่าง ( $P < 0.05$ ) กับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.0 กรัมต่อลิตรแต่ไม่แตกต่าง ( $P > 0.05$ ) กับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.5 กรัมต่อลิตรเช่นเดียวกับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.0 กรัมต่อลิตรมีความยาวเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่าง ( $P > 0.05$ ) กับลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.5 กรัมต่อลิตร

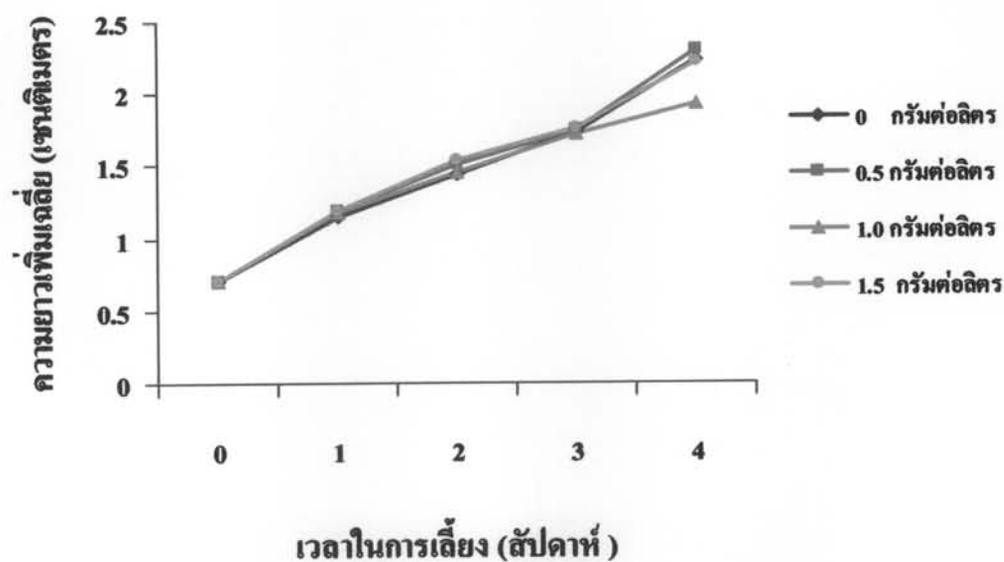


ภาพที่ 4.1 ลูกปลากัดอายุ 10 วันหลังจากฟักเป็นตัวขนาดความยาวเฉลี่ย 0.70 เซนติเมตรและน้ำหนักเฉลี่ย 0.006 กรัม

ตารางที่ 4.1 แสดงความยาวเพิ่มเฉลี่ย(เซนติเมตร)ของลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางอัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

เวลาในการเลี้ยง (สัปดาห์ที่)	ความยาวเพิ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร)			
	น้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างๆ (กรัม/ ลิตร)			
	0	0.5	1.0	1.5
0	0.70	0.70	0.70	0.70
1	0.45±0.04 <sup>a</sup>	0.49±0.02 <sup>a</sup>	0.48±0.00 <sup>a</sup>	0.49±0.02 <sup>a</sup>
2	0.74±0.04 <sup>b</sup>	0.80±0.03 <sup>ab</sup>	0.75±0.02 <sup>b</sup>	0.83±0.06 <sup>a</sup>
3	1.03±0.08 <sup>a</sup>	1.04±0.11 <sup>a</sup>	1.01±0.12 <sup>a</sup>	1.06±0.14 <sup>a</sup>
4	1.53±0.16 <sup>a</sup>	1.59±0.07 <sup>a</sup>	1.22±0.08 <sup>b</sup>	1.51±0.07 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b ที่กำกับแตกต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P< 0.05)



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวาง อัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

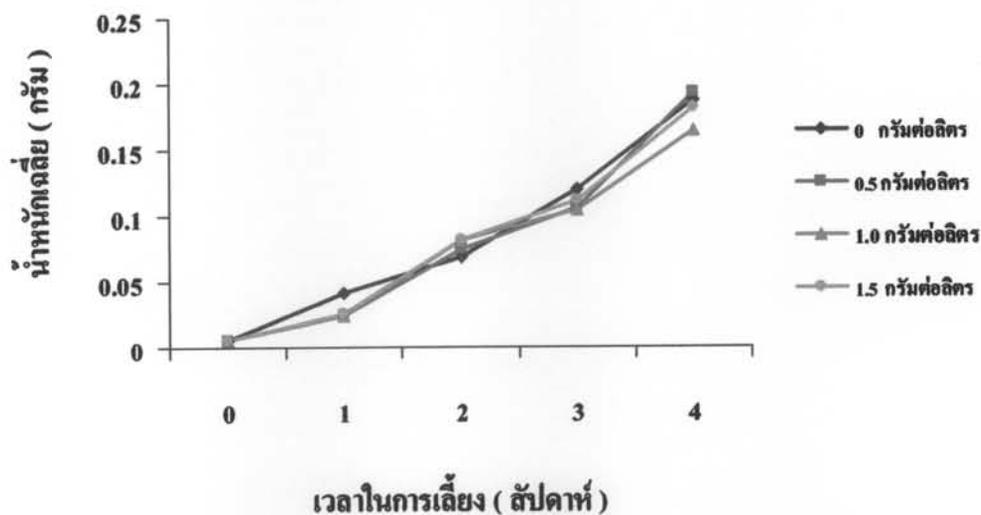
#### 4.1.2 ผลของน้ำสกัดใบหูกวางต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลากัดอายุ 10 วัน โดยมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 0.006 กรัม (ภาพที่ 4.1) ด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตราต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตร มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 0.187 กรัม รองลงมาได้แก่ลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 1.5 และ 1.0 กรัมต่อลิตร โดยมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 0.181 0.175 และ 0.158 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.3) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำสกัดใบหูกวางที่อัตราต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของลูกปลากัดแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 4.2 แสดงน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) ของลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

เวลาในการเลี้ยง (สัปดาห์ที่)	น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม)			
	น้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างๆ (กรัม/ลิตร)			
	0	0.5	1.0	1.5
0	0.006	0.006	0.006	0.006
1	0.036±0.002 <sup>a</sup>	0.018±0.000 <sup>b</sup>	0.015±0.001 <sup>c</sup>	0.020±0.002 <sup>b</sup>
2	0.064±0.002 <sup>a</sup>	0.068±0.008 <sup>a</sup>	0.075±0.011 <sup>a</sup>	0.075±0.004 <sup>a</sup>
3	0.114±0.009 <sup>a</sup>	0.100±0.008 <sup>a</sup>	0.099±0.017 <sup>a</sup>	0.105±0.003 <sup>a</sup>
4	0.181±0.039 <sup>a</sup>	0.187±0.026 <sup>a</sup>	0.158±0.033 <sup>a</sup>	0.175±0.009 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b c ที่กำกับต่างกันตามแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) ของลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวาง อัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

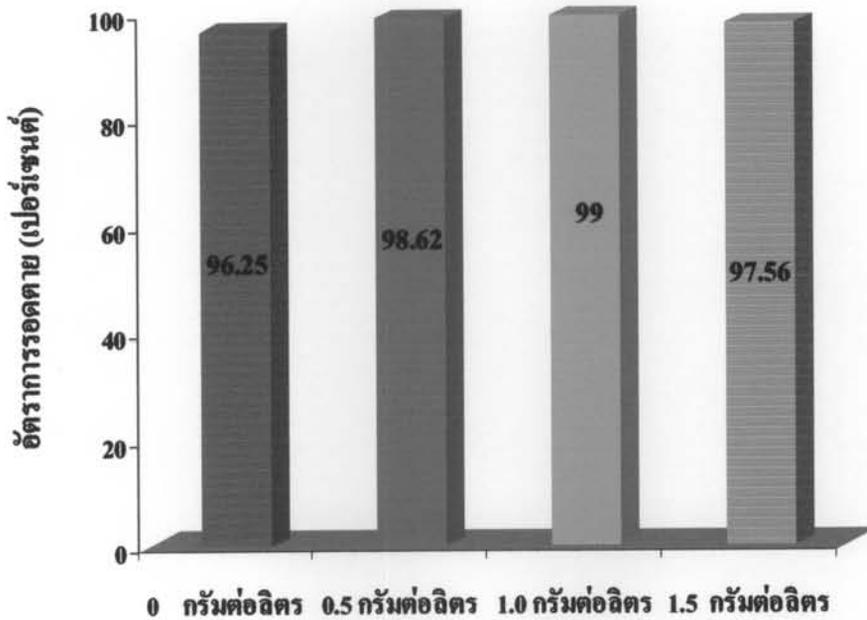
#### 4.1.3 ผลของน้ำสกัดใบหูกวางต่ออัตราการรอดตาย

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลากัดอายุ 10 วัน ในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตราต่างกัน 4 ระดับคือ 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.0 กรัมต่อลิตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 99.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 1.5 และ 0 กรัมต่อลิตร โดยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 98.62 97.56 และ 96.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3 และ ภาพที่ 4.4) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า น้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างกัันมีผลต่ออัตราการรอดตายเฉลี่ยของลูกปลากัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกปลากัดที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

น้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างๆ (กรัม / ลิตร)	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
0	96.25±4.18 <sup>a</sup>
0.5	98.62±0.72 <sup>a</sup>
1	99.00±0.20 <sup>a</sup>
1.5	97.56±0.23 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษร a ที่กำกับเหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

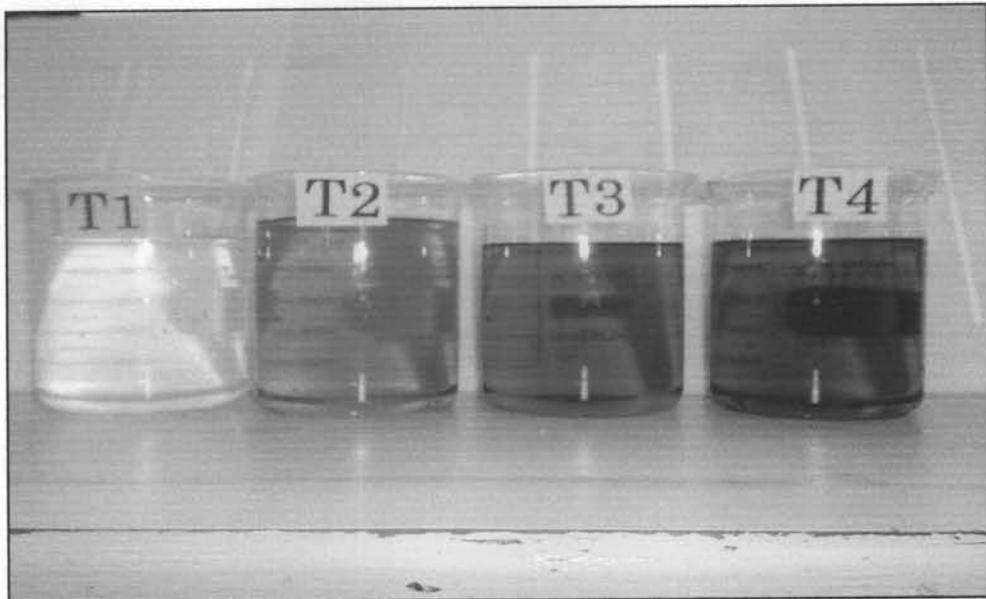


ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงอัตราการรอดตายเฉลี่ยของลูกปลากัด(เปอร์เซ็นต์)ที่เลี้ยงด้วยน้ำสกัดไบฮิวทิวอัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์

#### 4.1.4 คุณภาพน้ำ

ปัจจัยต่างๆที่มีความสำคัญในการเจริญเติบโตของลูกปลากัดนั้นขึ้นอยู่กับสาเหตุหลักๆหลายประการ เช่น สายพันธุ์ปลากัด ความสมบูรณ์ของพ่อแม่พันธุ์ การอนุบาลลูกปลาที่ดีและการจัดการด้านคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะคุณภาพน้ำนั้นจัดเป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและกิจกรรมต่างๆของสัตว์น้ำโดยส่งผลต่อการเจริญเติบโต การกินอาหารและอัตราการรอดตาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า คุณภาพของน้ำสกัดไบฮิวทิวอัตราต่างๆที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลากัดเป็นเวลา 4 สัปดาห์อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลากัดโดยอุณหภูมิมีค่าระหว่าง 23 - 26 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 6.29-7.67 และความเป็นด่าง (Alkalinity) มีค่าระหว่าง 48-112 มิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) (ตารางที่ 4.4) และลักษณะสีของน้ำสกัดไบฮิวทิวเมื่อหมักครบ 7 วันจะมีสีคล้ายสีน้ำชาซึ่งจะมีสีเข้มขึ้นตามปริมาณน้ำหนักรวมของไบฮิวทิวที่ใช้ในแต่ละอัตรา ดังภาพที่ 4.5 แม้ว่าในน้ำสกัดไบฮิวทิวที่บางอัตราจะมีค่าของคุณภาพน้ำต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมแต่อัตราการรอดตายของลูกปลา

กัคมีค่าไม่แตกต่างในทุกระดับความเข้มข้น (ตารางที่ 4.3) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าปลากัดนั้นสามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี



ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะสีของน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 (T1) 0.5 (T2) 1.0 (T3) และ 1.5 (T4) กรัมต่อลิตร

ตารางที่ 4.4 ค่าพิสัยของคุณภาพน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0 0.5 1.0 และ 1.5 กรัมต่อลิตร ในถังหมักก่อนนำไปใช้ในการเลี้ยงลูกปลากัด

น้ำสกัดใบหูกวางอัตราต่างๆ (กรัม/ ลิตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นกรดเป็นด่าง	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ ลิตรของ $\text{CaCO}_3$ )
0	23-26	7.34- 7.67	84-112
0.5	23-26	6.67- 6.88	64-82
1.0	23-26	6.56-6.78	56-68
1.5	23-26	6.29-6.69	48-64

#### 4.2 การทดลองที่ 2 ผลของน้ำสกัดใบหูกวางต่อจำนวนลูกต่อครอกและสัดส่วนเพศในปลากัด

จากผลการทดลองที่ 1 พบว่า น้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตร มีความเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ในการทดลองที่ 2 เนื่องจากลูกปลากัดมีการเจริญเติบโตทั้งในด้านความยาวเพิ่มเฉลี่ยและน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยดีที่สุดและมีอัตราการรอดตายสูงรองจากน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 1.0 กรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3) เมื่อนำน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรมาใช้ต่อในกระบวนการเพาะเลี้ยงปลากัด ตั้งแต่ การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ การเพาะพันธุ์ การอนุบาลและเลี้ยงลูกปลา จนสามารถแยกเพศได้ เป็นเวลา 60 วัน เปรียบเทียบกับน้ำธรรมดา (อัตรา 0 กรัมต่อลิตร) ชุดการทดลองละ 10 คู่ ผลการทดลองปรากฏดังนี้

##### 4.2.1 ผลของน้ำสกัด ใบหูกวางต่อจำนวนลูกต่อครอก

จากการทดลองนำน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรมาใช้ในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลากัดจีนและทำการเพาะพันธุ์ จำนวน 10 คู่ เพื่อศึกษาจำนวนลูกปลากัดที่ได้ต่อครอกเปรียบเทียบกับน้ำธรรมดา (อัตรา 0 กรัมต่อลิตร) จำนวน 10 คู่ โดยนับจำนวนลูกปลาหลังจากฟักเป็นตัวและแข็งแรงนั้น ผลการทดลองพบว่าจำนวนลูกปลากัดเฉลี่ยต่อครอกที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรมีจำนวนลูกปลาเฉลี่ยต่อครอกเท่ากับ 533.1 ตัว ส่วนปลากัดที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในน้ำธรรมดา มีจำนวนลูกปลากัดเฉลี่ยต่อครอกเท่ากับ 346.5 ตัว (ตารางที่ 4.5) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตร และน้ำธรรมดามีผลต่อจำนวนลูกต่อครอกของปลากัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนลูกปลาต่อครอกที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรและน้ำธรรมชาติ

ชุดการทดลอง ซ้ำที่	น้ำสกัดใบหูกวาง	น้ำธรรมชาติ
1	292	335
2	449	195
3	445	242
4	261	487
5	477	170
6	394	627
7	662	169
8	1,100	480
9	807	123
10	444	637
ค่าเฉลี่ย	533.1±256.13	346.5±196.42

#### 4.2.2 ผลของน้ำสกัดใบหูกวางต่อสัดส่วนเพศ

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลากัดจีนหลังจากฟักเป็นตัวของแต่ละครอก จำนวน 10 ครอกด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรและน้ำธรรมชาติ(อัตรา 0 กรัมต่อลิตร) จำนวน 10 ครอก จนสามารถแยกเพศได้ เป็นเวลา 60 วัน เมื่อทำการคัดแยกปลาเพศผู้และเพศเมีย โดยดูความแตกต่างระหว่างเพศจากลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (ภาพที่ 4.6 และ 4.7)

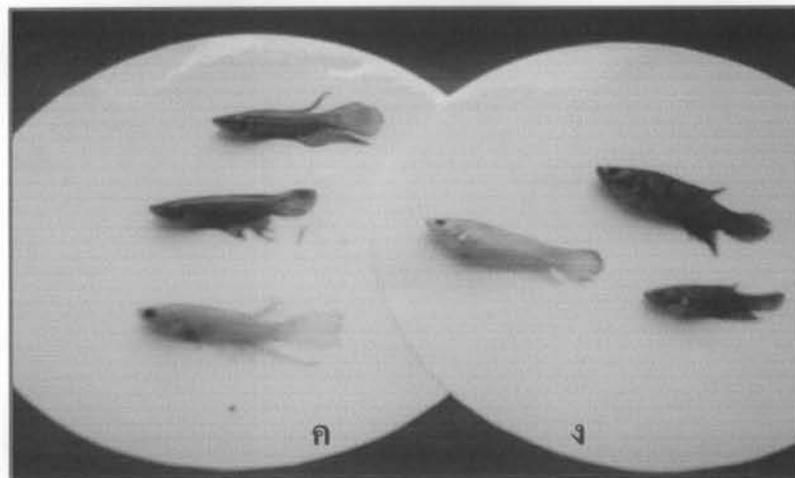
ผลการทดลอง พบว่า ลูกปลากัดที่เลี้ยงในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรมีค่าสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:2.10 คิดเป็นลูกปลาเพศผู้เท่ากับ 32.21 เปอร์เซ็นต์และลูกปลาเพศเมียเท่ากับ 67.79 เปอร์เซ็นต์ และลูกปลากัดที่เลี้ยงในน้ำธรรมชาติ มีค่าเปอร์เซ็นต์สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 1.46 คิดเป็นลูกปลาเพศผู้เท่ากับ 40.63 เปอร์เซ็นต์และลูกปลาเพศเมียเท่ากับ 59.37 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6 และ ภาพที่ 4.8)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรและน้ำธรรมดา มีผลต่อเปอร์เซ็นต์สัดส่วนเพศผู้และสัดส่วนเพศเมียของลูกปลากัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีจำนวนปลาเพศเมียมากกว่าปลาเพศผู้

เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะค่าเปอร์เซ็นต์สัดส่วนเพศผู้ของลูกปลากัดที่เลี้ยงในน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรกับน้ำธรรมดา พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เช่นเดียวกับค่าเปอร์เซ็นต์สัดส่วนเพศเมียของลูกปลากัดที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เช่นเดียวกัน



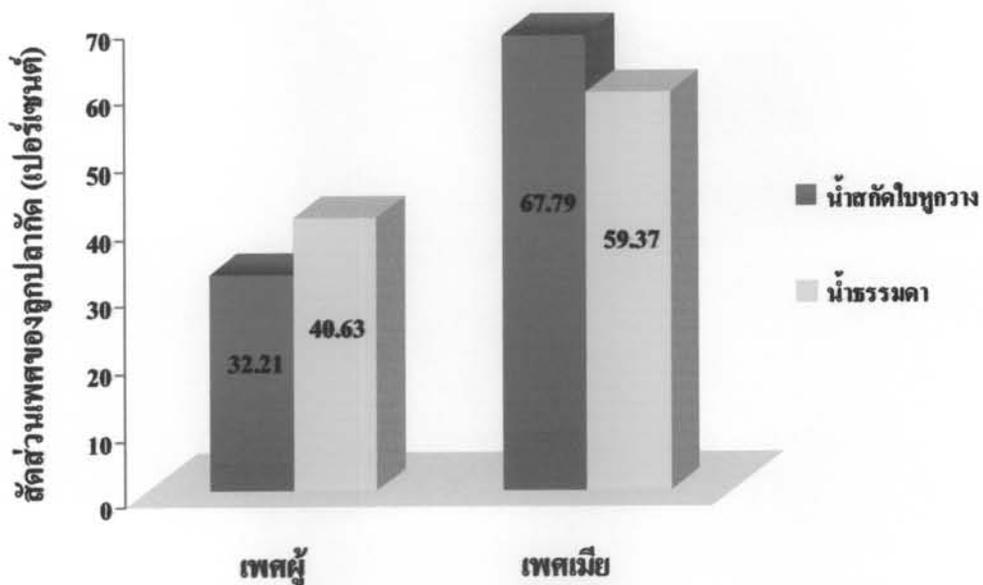
ภาพที่ 4.6 แสดงลักษณะภายนอกของปลากัดเพศผู้(ก)และปลากัดเพศเมีย (ข) ที่ใช้ตรวจสอบเพศในการทดลอง



ภาพที่ 4.7 แสดงลักษณะภายนอกของปลากัดเพศผู้ (ค) และปลากัดเพศเมีย (ง) ที่ใช้ตรวจสอบเพศในการทดลอง

ตารางที่ 4.6 แสดงสัดส่วนเพศของลูกปลาปักจืด (เปอร์เซ็นต์) อายุ 60 วัน ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรและน้ำธรรมชาติ

ชุดการทดลอง	เพศผู้ (เปอร์เซ็นต์)	เพศเมีย (เปอร์เซ็นต์)	สัดส่วนเพศ (ผู้:เมีย)
น้ำสกัด ใบหูกวาง	32.21 ± 7.85	67.79 ± 7.85	1 : 2.10
น้ำธรรมชาติ	40.63 ± 12.77	59.37 ± 12.52	1 : 1.46



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงสัดส่วนเพศของลูกปลาปักจืด (เปอร์เซ็นต์) ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงด้วยน้ำสกัดใบหูกวางที่อัตรา 0.5 กรัมต่อลิตรและน้ำธรรมชาติ