

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ประวัติความเป็นมา

ปลากัดจัดเป็นปลาสวยงามน้ำจืดขนาดเล็ก พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย มาเลเซีย พม่า ลาว กัมพูชา และจีน เป็นต้น มีจำนวนมากถึง 45 สายพันธุ์ (Clature, 2004) ที่มีรูปร่างไม่แตกต่างกัน แต่จะมีพฤติกรรมการขยายพันธุ์การวางไข่จะแตกต่างกันออกไป ตามสภาพแวดล้อมของธรรมชาติที่เป็นแหล่งกำเนิดของสายพันธุ์ที่อาศัยอยู่ เช่น มีปลากัดบางสายพันธุ์ วางไข่ติดกับใต้อ่อนหินตามแหล่งน้ำที่อาศัยอยู่และปลาบางชนิดจะอมไข่เพื่อฟักเลี้ยงดูลูกปลาจนเจริญเติบโตใหญ่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ชนิดที่นิยมเพาะเลี้ยงกันมากคือ ปลากัดไทย ซึ่งชาวต่างประเทศรู้จักกันในนาม Siamese fighting fish มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Betta splendens* Regan หมายถึง “ผู้ที่เป็่นนักสู้” (Grzimek, 1974) หรือ ปลานักสู้แห่งสยาม (ยนต์, 2545) ภาษาจีนแต่จิวเรียกว่า ซังมั่ง และ ไต้วฮื้อ แปลว่าปลานักสู้ (ธนากร, 2547) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในต่างประเทศมาเป็นเวลานาน โดยมีการนำปลากัดไปเลี้ยงในยุโรป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2414 และทำการเพาะพันธุ์ได้สำเร็จที่ประเทศฝรั่งเศสเมื่อปี พ.ศ. 2436 (วันเพ็ญ และคณะ, 2531; พฤษภา, 2544)

ปลากัดพันธุ์ดั้งเดิมในธรรมชาติ มีสีน้ำตาลขุ่นหรือสีเทาแกมเขียว มีลายตามตัว ครีบก และหางสั้น ปลาเพศผู้มีครีบกและหางยาวกว่าเพศเมียเล็กน้อย (วันเพ็ญ และคณะ, 2531) ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงปลากัดกันแพร่หลาย โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญคือ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี นนทบุรี ฉะเชิงเทรา และ สุพรรณบุรี (กรมประมง, 2545)

ในการเลี้ยงปลากัดเพื่อการต่อสู้ มีการคัดเลือกพันธุ์ให้มีคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถใช้ในการต่อสู้ โดยเริ่มต้นจากการรวบรวมปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติเรียกกันว่า “กัปลา หรือ กัปลา” โดยมีลำตัวค่อนข้างเล็กบอบบาง สีน้ำตาลขุ่น หรือเทาแกมเขียว มีการนำมาเพาะเลี้ยงและคัดพันธุ์หลายชั่วอายุ จนได้ปลาที่มีรูปร่างแข็งแรง ลำตัวหนาและใหญ่ขึ้นเพื่อใช้ในกีฬาปลากัดซึ่งนิยมเรียกปลากัดชนิดนี้ว่า “กัปลา” มีผู้เลี้ยงปลากัดหลายรายได้มีการพัฒนาปลากัดที่ได้จากการคัดพันธุ์และผสมข้ามพันธุ์ปลากัด เพื่อเลี้ยงไว้ดูเล่น โดยเน้นความสวยงามเพื่อให้ได้ปลาที่มีลักษณะครีบกยาวแผ่กว้างใหญ่สวยงาม สีสันสดใสสวยงามกว่าพันธุ์ดั้งเดิมมาก เรียกปลากัดลักษณะเช่นนี้ว่า ปลากัดจีน หรือ ปลากัดเขมร

ปลากัดไทยชนิดที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ปลากัดจีน สามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (สืบสิน, ม.ป.ป.; ทวีศักดิ์, 2527; ประสิทธิ์, 2542; Rainboth, 1996)

Phylum : Chordata  
 Subphylum : Vertebrata  
 Class : Osteichthyes (Pisces)  
 Order : Perciformes (Percomorphi)  
 Suborder : Anabantoidei  
 Family : Anabantidae  
 Subfamily : Macropodinae  
 Genus : *Betta*  
 Species : *splendens*

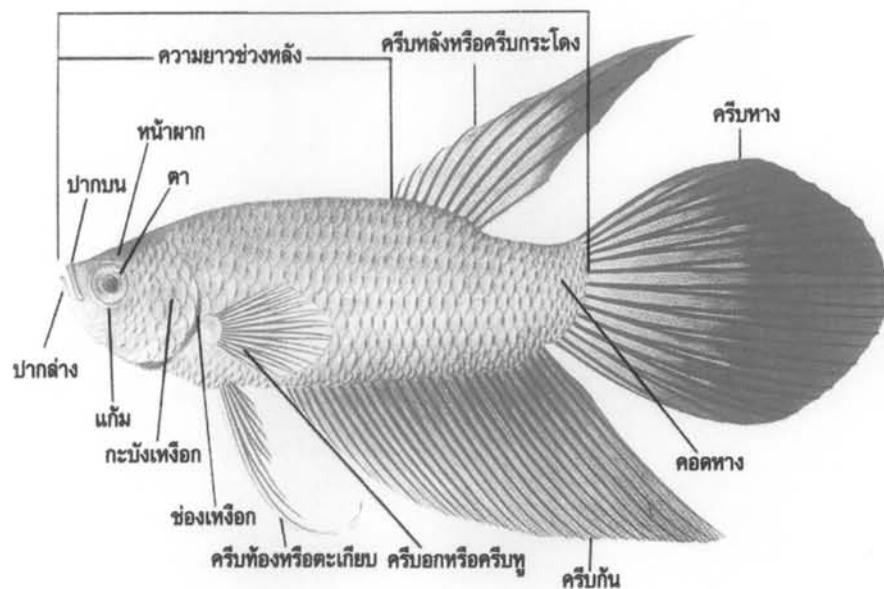
ส่วน Nelson (1984) ได้จัดอนุกรมวิธานของปลากัดไว้ใน

Class : Osteichthyes  
 Order : Perciformes  
 Suborder : Anabantoidei  
 Family : Belontiidae  
 Subfamily : Macropodinae  
 Genus : *Betta*  
 Species : *splendens*

ปลากัดที่อยู่ในสกุล *Betta* มีอยู่ประมาณ 68 ชนิด ที่ได้มีการบันทึกไว้ในสหพันธ์ปลากัดสากลหรือ International Betta Congress Inc (IBC) (Anonymous, 2005) มีทั้งประเภทที่ก่อหวอดและอมไข่ ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 9 ชนิด แบ่งเป็นประเภทที่ก่อหวอด 4 ชนิด คือ *Betta splendens* *Betta smaragdina* *Betta imbellis* และ *Betta* sp. Mahachai ประเภทที่อมไข่ 5 ชนิด คือ *Betta pugnax* *Betta prima* *Betta pi* *Betta akarensis* และ *Betta simplex* (นณณ์, 2545) ในขณะที่ ธนากร (2547) รายงานพบปลากัดในสกุล *Betta* ไม่น้อยกว่า 11 ชนิดในประเทศไทย

ปลากัดไทยจัดเป็นปลาขนาดเล็ก ปลาเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าปลาเพศเมีย ลำตัวมีสีเข้มและส่วนของครีบต่างๆจะยาวกว่าปลาเพศเมีย (Regan, 1990) ลำตัวมีความยาวประมาณ 5-7 เซนติเมตร

ลักษณะแบนข้าง หัวเล็ก ปากเล็กเขี้ยวขึ้นด้านบนเล็กน้อย มีฟันที่ขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง มีเกล็ดปกคลุมหัวและลำตัว ความยาวจากปลายจะงอยปากถึงโคนหางยาว 2.9-3.3 เท่าของความกว้างลำตัวและ 3.0-3.3 เท่าของความยาวหัว จุดเริ่มต้นของครีบหลังอยู่ก่อนไปทางด้านหาง หลังจุดเริ่มต้นของครีบกัน ครีบหลังมีก้านครีบเดี่ยว 1-2 ก้าน ก้านครีบแขนง 7-9 ก้าน ครีบกันมีฐานครีบยาวมาก เริ่มจากครีบท้องไปสุดที่โคนครีบหางมีก้านครีบเดี่ยว 2-4 ก้าน และก้านครีบแขนง 21-24 ก้าน ครีบอกมีขนาดเล็กกว่าครีบอื่นๆ ครีบท้องเล็กยาว สีของลำตัวเป็นสีเทาแกมดำ สีของครีบและเกล็ดบริเวณใกล้ครีบจะเป็นสีสดเข้มสีใดสีหนึ่งทั้งตัว เช่น ปลากัดสีแดงจะมีครีบและเกล็ดที่อยู่ใกล้ครีบเป็นสีแดงทั้งหมด ปลากัดที่มีความสวยงามและสมบูรณ์ที่สุดจะมีอายุระหว่าง 4-12 เดือนและมีอายุเฉลี่ยประมาณ 2 ปี (Rainboth, 1996)

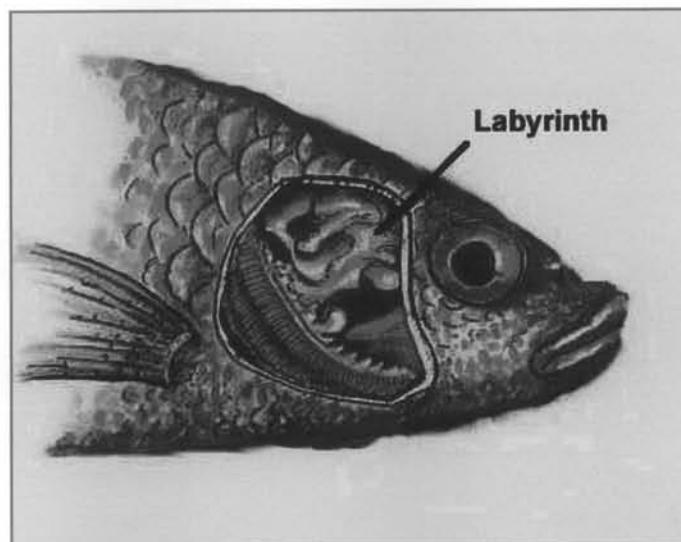


ภาพที่ 2.1 ลักษณะภายนอกของปลากัด

ที่มา : พฤษภา (2544)

ปลากัด ไม่มีเส้นข้างตัวแต่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ ( Air-breathing accessory organ ) เรียกว่า Labyrinth organ (ภาพที่ 2.2) อยู่ในโพรงอากาศหลังช่องเหงือก มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่มีรอยหยักและมีเส้นเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยงมากมายช่วยให้ปลาสามารถใช้ออกซิเจนจากอากาศได้

โดยตรง โดยปลาต้องขึ้นมารับออกซิเจนที่ผิวน้ำเป็นระยะออกซิเจนเข้าทางปากผ่านไปยัง Labyrinth organ และเกิดการแลกเปลี่ยนกาซออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ ปลากัดจึงใช้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพียงเล็กน้อยเท่านั้นไม่เหมือนกับปลาทั่วไปที่หายใจดึงออกซิเจนจากน้ำได้ตามปกติแต่ปลากัดจะต้องโผล่หัวพ้นน้ำขึ้นมาสูบอากาศที่ผิวน้ำอยู่เสมอเพราะการที่ปลากัดไม่ได้หายใจในน้ำจึงทำให้ปลากัด สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่ไม่มีออกซิเจนได้และในปลาวัยอ่อนจะไม่พบอวัยวะช่วยหายใจ เหมือนปลากัดตัวใหญ่ (ประภาส, 2540; วันเพ็ญ และคณะ, 2531; ธวัช, 2530) โดยจะเริ่มพบอวัยวะช่วยหายใจ เมื่อลูกปลามีอายุ 10 วัน (วันเพ็ญ และคณะ, 2531; Maclean , 2005) ในขณะที่ชุมสาย (2517) รายงานว่าพบในลูกปลาอายุประมาณ 2 สัปดาห์และจะพัฒนาสมบูรณ์เมื่ออายุ 3-4 สัปดาห์ (Maclean , 2005) ปลากัดมีพฤติกรรมก้าวร้าวชอบการรุกราน มีความรักและหวงแหนถิ่นที่อยู่อาศัย ชอบกัดต่อสู้กัน แต่ในปลาวัยอ่อนไม่มีพฤติกรรมก้าวร้าว ส่วนปลาที่เริ่มโตเป็นวัยรุ่นจะเริ่มแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวเมื่อมีอายุตั้งแต่ 1 เดือนครึ่ง หรือ 2 เดือนขึ้นไป (วันเพ็ญ และคณะ, 2531) ปลากัดตัวผู้มีพฤติกรรมการรุกรานในปริมาณสูงกว่าปลากัดตัวเมียตั้งแต่เล็กจนโต (รุจิวรรณ, 2518) โดยปกติปลากัดจะว่ายน้ำช้าๆบริเวณผิวน้ำ แต่จะว่ายน้ำหลบหลีกหนีภัยได้อย่างรวดเร็ว ตามธรรมชาติ ปลากัดจะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำตื้น เช่น ตามหนองบึง แอ่งน้ำ ลำคลองและอ่างเก็บน้ำที่มีน้ำค่อนข้างใสสะอาด น้ำนิ่ง หรือไหลเอื่อยๆ มีพันธุ์ไม้น้ำขึ้นประปราย ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดี สามารถพบปลากัดแพร่กระจายทุกภาคของประเทศไทย (อมรรัตน์, 2543; Courtenay and Stauffer, 1990)



ภาพที่ 2.2 อวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ (Labyrinth organ)

ที่มา : Chia (n.d.)

## 2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของปลากัด

ปลากัดในประเทศไทยมีหลายสายพันธุ์ แต่ที่นิยมเพาะเลี้ยงกันมากคือ ปลากัดหม้อและปลากัดจีน ชนิดที่มีการเพาะเลี้ยงเพื่อการส่งออกคือปลากัดจีนส่วนปลากัดหม้อเลี้ยงเพื่อกีฬาปลากัดปลาเป็นหลัก (ปรีชา, 2543) แหล่งผลิตปลากัดที่สำคัญในประเทศไทยคือ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี นนทบุรี ฉะเชิงเทรา และ สุพรรณบุรี (กรมประมง, 2545) ปลากัดที่มีการเพาะเลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้ (ประภาส, 2540; ธนากร, 2547; ยนต์, 2545; รัชนีบูลย์, 2546)

### 2.2.1 ปลากัดทุ่ง (Wild Betta)

เดิมเรียก ปลากัดลูกทุ่ง แต่ระยะหลังตัดคำว่าลูกออก เหลือแต่คำว่าปลากัดทุ่ง ซึ่งบางแห่งก็เรียกว่าปลากัดป่า มีชื่อเดิมว่าปลาลูกป่า และระยะหลังก็ได้ตัดคำว่าลูกออกเช่นกัน และทั้งปลากัดป่าและปลากัดทุ่งเป็นปลาชนิดเดียวกัน เป็นปลากัดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ อาศัยอยู่ตามห้วยหนอง คลอง บึง ทั่วไป มีลำตัวค่อนข้างยาว ประมาณ 2 เซนติเมตรลำตัวเล็กกว่าพันธุ์ลูกหม้อ ครีบยาวปานกลางหรือยาวกว่าพันธุ์ลูกหม้อเล็กน้อย สีลำตัวไม่เข้มมากนัก ส่วนมากเป็นสีน้ำตาลขุ่นหรือเทาแถบเขียว หางกลมเป็นใบโพธิ์ ปากค่อนข้างแหลมคม มีฟันซี่เล็กแหลมคม (ภาพที่ 2.3 ก) แต่ไม่ค่อยอดทนแม้จะมีความว่องไวมากกว่าพันธุ์ลูกหม้อแต่เป็นพันธุ์ที่ตื่นตกใจง่ายที่สุด นิยมใช้ในวงการปลากัดเพื่อการกีฬา เนื่องจากปลากัดทุ่งจะกัดไม่ทนเหมือนปลากัดหม้อใช้เวลาประมาณ 30 นาทีจะรู้ผลแพ้ชนะ

ปลากัดทุ่งที่มีประวัติการกัดเก่งมากมีอยู่ 2 รูปลักษณะ ด้วยกัน คือ

1) ปลากัดทุ่งรูปทรงปลาช่อน มีลักษณะของลำตัวปลาที่กลมยาว ครีบใหญ่ กระโดงสูง โคนหางใหญ่ ปลายหางรูปใบโพธิ์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นปลาที่ประวัติการกัดเป็นเลิศในบรรดาปลากัดทุ่งด้วยกัน

2) ปลากัดทุ่งรูปทรงปลาหมอ มีลักษณะคล้ายกับรูปทรงปลาช่อน แต่มีความแตกต่างกันที่หางกลม ปลากัดทุ่งชนิดนี้กัดได้รุนแรงมาก และมีประวัติการกัดเก่งพอใช้ได้

3) เนื่องจากปลากัดทุ่งกัดได้ไม่ค่อยทนนัก นักเล่นปลากัดจึงไม่ค่อยนิยมเพาะพันธุ์ระหว่างปลากัดทุ่งด้วยกันแต่จะเอาไปผสมกับปลากัดพันธุ์อื่นๆ ได้ลูกผสมในชื่อที่เรียกว่า “ลูกสังกะสี”

### 2.2.2 ปลากัดหม้อ (Shortfin Betta Splendens)

เป็นปลาที่ได้รับความนิยมเลี้ยงไว้เพื่อกัดกันมาแต่โบราณ มีลักษณะลำตัวค่อนข้างหนาเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น ส่วนหัวค่อนข้างโต ปากใหญ่ ครีบหางและครีบหลังสั้นมีสีเข้ม ครีบหางเป็นรูปพัด (ภาพที่ 2.3 ข) แต่เดิมลำตัวมักจะเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงินแกมแดง ปัจจุบันมีหลายสี

เช่น สีแดงเข้ม น้ำเงินเข้ม สีเขียว สีม่วง และสีนาก เป็นต้น ปลากัดหม้อได้รับการยอมรับว่าเป็นปลาที่มีความอดทนมากและกัดได้เก่งทรหดดีกว่าปลากัดชนิดอื่นๆ จึงเป็นปลากัดที่มีผู้เลี้ยงกันมาก

ปัจจุบันได้แบ่งสีปลากัดหม้อไว้ 3 ประเภท คือ

- 1) สีเดียว (Solid colour)
- 2) สองสี (Bi colour)
- 3) หลากสี (Multi colour)

รูปร่างลักษณะของปลากัดหม้อที่มีชื่อเสียงดีและประวัติการกัดเก่ง เป็นปลากัดที่ กัดดีเลิศ ปากคม และกัดทน มี 3 รูปลักษณะ คือ

1) ปลากัดหม้อรูปทรงปลาช่อน ลักษณะเป็นปลาที่มีหน้าสั้น ลำตัวหนา ช่วงหัวยาวและโคนหางใหญ่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นปลากัดที่มีพลังกำลังมาก กัดรุนแรงและประวัติการกัดชนะเป็นอันดับหนึ่ง

2) ปลากัดหม้อรูปทรงปลาทราย ลักษณะของปลาที่มีหน้างอนขึ้น ลำตัวสั้นและแบน เป็นปลาที่ว่องหรือเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่วและกัดได้ไว ซึ่งนับเป็นปลากัดที่ประวัติการกัดชนะเสมอเช่นกัน

3) ปลากัดหม้อรูปทรงปลาหมอ ลักษณะของปลาที่มีรูปร่างคล้ายๆปลาทราย แต่มีหน้ากลมและลำตัวสั้น เป็นปลาที่เล่าขานกันว่าเป็นปลาที่ทรหดอดทน และกัดได้ไวถือว่าเป็นปลาที่มีประวัติการกัดที่ดีมากตัวหนึ่ง

### 2.2.3 ปลากัดลูกผสม (Hybrid Betta)

ปลากัดลูกผสมหรือ “ลูกสังกะสี” หรือ “ลูกตะกั่ว” หรือภาษาพื้นบ้านเรียกว่า “ลูกแข่ง” (พฤษภา, 2544) เป็นปลาที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างปลากัดทุ่งกับปลากัดหม้อโดยอาจผสมระหว่างพ่อพันธุ์เป็นปลากัดหม้อกับแม่พันธุ์เป็นปลากัดทุ่ง หรือแม่พันธุ์เป็นปลากัดหม้อกับพ่อพันธุ์เป็นปลากัดทุ่ง ผู้เพาะต้องการให้ปลากัดผสมที่ได้มีลักษณะปากคม กัดคล่องแคล่วว่องไวแบบปลากัดทุ่ง และมีความอดทนแบบปลากัดหม้อ (ภาพที่ 2.3 ค)

### 2.2.4 ปลากัดจีน (Longfin Betta Splendens)

เป็นปลากัดที่เกิดจากการเพาะและคัดพันธุ์โดยเน้นเพื่อความสวยงาม พยายามคัดพันธุ์เพื่อให้ปลา มีหางยาวและสีมันสดเข้ม ปัจจุบันได้มีการผลิตปลากัดจีนที่มีความสวยงามสีมันสดสวยมากมายหลายสี เช่น สีเขียว สีม่วง สีแดง สีนํ้าเงิน เป็นต้น มีครีบต่างๆ ค่อนข้างยาว ยกเว้นครีบอกที่ยื่นยาวออกเป็นพวง (ภาพที่ 2.3 ง) โดยเฉพาะครีบหางยาวมากเป็นพิเศษและมีรูปร่างหลายแบบ

สีของปลากัดจีนในปัจจุบันได้แยกเป็น 3 ประเภท

- 1) สีเดียว (Solid colour)
- 2) สองสี (Bi colour)
- 3) หลากสี (Multi colour)

#### 2.2.5 ปลากัด Half moon

เป็นปลากัดที่ได้จากการพัฒนาสายพันธุ์ปลากัดจีนให้เป็นปลากัดมีหางและสีที่สวยงามยิ่งขึ้น กล่าวคือได้พัฒนาให้หางปลากัดตัวผู้สามารถแผ่ออกได้ถึง 180 องศาหรือครึ่งวงกลม (Halfmoon) และโคนหางต้องตั้งฉากกับลำตัว ได้พัฒนาก้านหางจากสองแฉกของปลากัดจีนธรรมดาให้มีจำนวน 5 แฉกหรือมากกว่านั้น (ภาพที่ 2.3 จ)

#### 2.2.6 ปลากัด Double tail

เป็นปลาที่มีลำตัวใหญ่สั้นป้อม มีครีบหลังใหญ่และยาว หางเป็นสองแฉกแยกออกจากกันเรียกว่า Double tail (หางคู่) นอกจากเป็นปลาที่เกิดขึ้นได้ยากแล้ว ยังเป็นปลาที่มีความสวยงามและความแปลกอยู่ในตัวซึ่งเกิดจาก mutant gene โดยธรรมชาติ (ภาพที่ 2.3 ฉ)

#### 2.2.7 ปลากัดยักษ์

เป็นพันธุ์ปลากัดที่พัฒนาปรับปรุงพันธุ์จนได้ปลากัดชนิดต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่าปลากัดปกติ 2 เท่าตัว ขนาดความยาวจากปากถึงโคนหางประมาณ 3-4 นิ้ว (ปลากัดธรรมดามีความยาว 2-2.5 นิ้ว) (ภาพที่ 2.9 ข)



ภาพที่ 2.3 ลักษณะปลากัดสายพันธุ์ต่างๆ

ก ปลากัดหาง ข ปลากัดหม้อ ค ปลากัดลูกผสม ง ปลากัดจีน จ ปลากัด  
Halfmoon ฉ ปลากัดหางคู่ ช เปรียบเทียบปลากัดยักษ์กับปลากัดปกติ

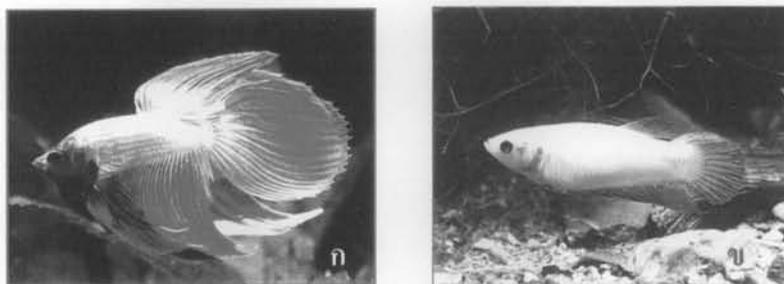
ที่มา: นรินาม (2548) และกรมประมง (2546)

Ratanatham and Patinawin (1979) ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมในปลากัดพบว่า ปลากัดครีบน้ำเงินและครีบน้ำขาวที่มีลักษณะโครโมโซมเท่ากันและเหมือนกันแสดงว่าเป็นปลาชนิดเดียวกันสามารถผสมพันธุ์กันได้ อัตราการฟักไข่ไม่มีความแตกต่างกับลูกปลาที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างพวกเดียวกัน เช่นเดียวกับที่ศุภภรณ์และสุคนธ์อง (2520) ได้ทำการศึกษาพื้นฐานของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิต โดยศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบของโครโมโซม ขนาด ชนิด รูปร่างและจำนวนโครโมโซม แล้วนำมาจัดหมวดหมู่พบว่า ปลากัดหม้อซึ่งมีครีบน้ำเงินและปลากัดจีนซึ่งมีครีบน้ำขาวต่างก็มีจำนวนโครโมโซม 21 คู่ และคาร์โบไฮเดรตเหมือนกันทุกประการ สอดคล้องกับที่ กิตติกร (2545) ได้ทำการศึกษาแบบโปรตีนจากน้ำเลือดโดยใช้เทคนิค SDS-PAGE Electrophoresis ในปลากัดทุ่ง ปลากัดหม้อ และปลากัดจีน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากแถบโปรตีนที่ปรากฏมี band ที่ตรงกันจึงสรุปได้ว่าปลากัดทั้ง 3 สายพันธุ์เป็นปลาที่อยู่ใน species เดียวกัน

### 2.3 การจำแนกเพศปลากัด

ปลากัดเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะภายนอกที่แสดงความแตกต่างกัน (กรมประมง, 2545; ประภาส, 2540; นันทริกา และคณะ, 2546) ซึ่งสามารถสังเกต ได้ดังนี้

1. สีของลำตัว ปลาเพศผู้จะมีสีเข้มสดใสมากกว่าปลาเพศเมีย ส่วนปลาตัวเมียจะมีสีซีดจาง มีลายพาดตามความยาวของลำตัว 2-3 แถบ การดูสีจะดูได้ชัดเจนเมื่อปลากัดมีอายุตั้งแต่ 1 เดือนครึ่ง ถึง 2 เดือนหรือมีขนาดตั้งแต่ 3 เซนติเมตร ขึ้นไป
2. ขนาดของลำตัว ปลาที่เลี้ยงในกรอกเดียวกันปลาเพศผู้จะเจริญเติบโตเร็วกว่า โดยปลาเพศผู้จะมีความยาวของลำตัวและ น้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าเพศเมีย
3. ความยาวครีบน้ำเงิน ปลาเพศผู้จะมีครีบน้ำเงินหรือกระโดงยาวไปเกือบจรดหาง ครีบน้ำเงินหรือครีบน้ำเงิน(ตะเกียบ)และครีบน้ำเงินยาวกว่าของปลาเพศเมียมาก ยกเว้นปลากัดหม้อจะมีครีบน้ำเงินต่างกันไม่มาก
4. เม็ดไข่น้ำ ปลาเพศเมียจะมีเม็ดหรือจุดขาวๆอยู่ 1 จุด ใกล้กับช่องเปิดของช่องเพศ ลักษณะคล้ายกับไข่ของปลากัดเอง เรียกจุดนี้ว่า ไข่น้ำ ส่วนปลาเพศผู้ไม่มี



ภาพที่ 2.4 ลักษณะภายนอกของปลากัดเพศผู้ (ก) และปลากัดเพศเมีย (ข)

ที่มา: นิรนาม (2548)

## 2.4 คุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงปลากัด

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกประเภท เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งออกซิเจน แหล่งอาหาร เป็นที่รองรับสิ่งขับถ่าย ควบคุมอุณหภูมิร่างกายของสัตว์น้ำและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับสัตว์น้ำ ถ้าน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงมีคุณภาพไม่ดีหรือไม่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำหรือเกิดความสูญหาย (วิรัช, 2544)

ปลากัดแม้ว่าเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย น้ำที่ใช้เลี้ยงปลากัดต้องสะอาดปราศจากคลอรีน ซึ่งคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงปลากัดมีดังนี้ มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 6.5-7.5 มีความกระด้าง 70-100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเป็นด่าง 150-200 มิลลิกรัมต่อลิตรและอุณหภูมิที่เหมาะสมควรจะเป็น 25-28 องศาเซลเซียส (กรมประมง, 2545 ; ประเสริฐ , 2541)

อากม และธนวัฒน์ (2547) ได้ทำการศึกษาผลของความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำที่ 6.0, 6.5 , 7.0 และ 7.5 ต่อสัดส่วนลูกปลากัดจิ้นเพศผู้พบว่า ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนลูกปลากัดจิ้นเพศผู้ที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 6.0 และ 6.5 มากกว่าการเพาะพันธุ์ในน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 7.0 และ 7.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

## 2.5 อาหารปลากัด

ปลากัดเป็นปลาขนาดเล็กชอบกินอาหารมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ผู้เลี้ยงสามารถปรับเปลี่ยนหรือฝึกให้กินอาหารสำเร็จรูปได้ อาหารที่ใช้เลี้ยงปลากัด แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ (พฤษภา, 2544)

### 2.5.1 อาหารมีชีวิต (Live Food)

ความต้องการสารอาหารของปลา เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เลี้ยงปลาต้องคำนึงถึง เพราะนั่นหมายถึงการเจริญเติบโตที่ดี ปลาที่มีสุขภาพแข็งแรงมีสีส้มสวยงามและทนทานต่อโรค แม้ว่าปลาจะถูกนำมาเลี้ยงในภาชนะขนาดเล็กที่จำกัดปลาก็ยังต้องการสารอาหารต่างๆครบถ้วนไม่ว่าจะเป็น โปรตีน ไขมัน วิตามิน และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งอาหารมีชีวิตที่นิยมนำมาเลี้ยงปลากัดคือ ไโรแดงและลูกน้ำ

### 2.5.2 อาหารสำเร็จรูป (Artificial Food)

อาหารสำเร็จรูปเหมาะสำหรับปลากัดที่พ้นช่วงอนุบาลลูกปลาแล้ว ลูกปลาจะมีความขนาดของลำไส้สั้นและยังไม่สมบูรณ์ ในอาหารสำเร็จรูปจึงมีการใส่สารช่วยย่อยที่สกัดจากปลาผสมลงไป ในบางครั้งมีการใส่สีต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามที่ความต้องการของผู้เลี้ยงปลา สีเหล่านี้ไม่ได้มีประโยชน์หรือมีโทษต่อปลาแต่อย่างใด อาจมีการใส่กลิ่นเลือดปน ซึ่งทำให้การกินดีขึ้น อาหารสำเร็จรูปที่ใช้เลี้ยงปลากัดมีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น อาหารเกล็ด เม็ดผง อบแห้ง และแช่แข็ง

เมื่อซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาว่ามีรูปแบบที่จมหรือลอย เพราะถ้าในปริมาณที่มากเกินไปปลากินไม่หมด จะทำให้น้ำเน่าเสียได้ รวมทั้งขนาดของอาหารต้องเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของ ลูกปลา ขนาดของอาหารใหญ่ขึ้นเมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น อาหารสำเร็จรูปที่พบทั่วไปประกอบด้วยวัตถุดิบที่แตกต่างกัน เช่น

**อาหารเกล็ด** เป็นอาหารแห้งซึ่งประกอบด้วยวัสดุอาหารต่างๆมากมาย เช่น แมลงบดแห้ง ไรแดงบดแห้ง เนื้อปลาบด เศษเนื้อบด แป้งสาทิ ผักโขม สาหร่าย อัตราส่วนแตกต่างกันตามความต้องการของปลาแต่ละชนิด

**อาหารแผ่นบาง** ส่วนใหญ่ใช้กับปลาได้ทุกชนิดเป็นที่รู้จักทั่วไป คุณสมบัติจะลอยน้ำสักระยะหนึ่งก็จะจม อาหารแผ่นบางที่ดีต้องไม่ทำให้น้ำขุ่นและไม่ทำให้น้ำเน่าเสียง่าย

**อาหารแช่แข็ง** อาหารที่นิยมนำมาแช่แข็ง ได้แก่ อาร์ทีเมีย หรือไรสีน้ำตาล หนอนแดง และไรแดง วิธีการใช้อาหารประเภทนี้ควรจะตัดแบ่งออกมาให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ใส่น้ำผสมให้เข้ากันอย่างดี ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เทน้ำส่วนบนทิ้งไปและนำส่วนที่ตกตะกอนไปเลี้ยงปลาต่อไป

**อาหารอบแห้ง** ส่วนมากจะได้แก่ ลูกน้ำ ไรแดง ควรให้พอดีกับที่ปลากินอิ่ม เพราะถ้าปลากินไม่หมดน้ำอาจจะเน่าเสียได้

**อาหารเม็ด** ประกอบด้วยวัตถุดิบอาหารต่างๆ เช่นเดียวกับอาหารเกล็ดหรืออาหารเม็ดปลากินเนื้อทั่วไปแต่นำมาอัดเป็นเม็ดขนาดเล็กลอยน้ำ หรือผู้ผลิตบางรายจะนำลูกน้ำหรือไรแดงมาอัดเป็นเม็ดเพื่อความสะดวกแก่ผู้เลี้ยง

## 2.6 การเพาะพันธุ์ปลากัด

กรมประมง (2545); อมรรัตน์(2543 ); วันเพ็ญและคณะ(2531)ได้อธิบายขั้นตอนในการเพาะพันธุ์ปลากัดดังนี้

### 2.6.1 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลากัดจำเป็นต้องแยกเลี้ยงในภาชนะเพียง 1 ตัวเพื่อป้องกันการทำร้ายต่อผู้กัน ภาชนะที่เหมาะสม ในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลากัดได้แก่ ขวดสุราชนิดแบนบรรจุน้ำได้ 150 ซีซี. บรรจุน้ำลงในขวดเพียงก่อนขวด เพื่อเว้นช่องว่างให้อากาศสัมผัสกับน้ำ สถานที่เลี้ยงปลากัดไม่ควรที่จะโดนแสงแดดโดยตรงจะทำให้ปลาตายได้ในกรณีที่โดนความร้อนมาก ๆ

อาหารที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ได้แก่ ลูกน้ำ หนอนแดง ไรสีน้ำตาลที่มีชีวิต ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วแช่ในด่างทับทิมเข้มข้น 0.5-1.0 กรัม/ลิตร เป็นเวลา 10-20 วินาที จากนั้นนำมาล้าง

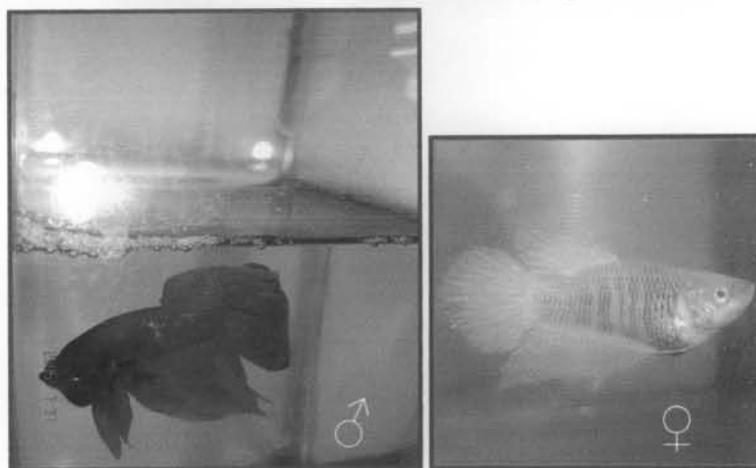
ด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่ง หรือใช้อาหารสำเร็จรูปก็ได้การให้อาหารควรให้วันละ 1 ครั้ง ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม ถ้าให้น้อยเกินไปก็จะทำให้ปลาไม่มีความสมบูรณ์เพศไม่สามารถเพาะพันธุ์ได้ การถ่ายเทน้ำควรทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และทุกๆ 1-2 เดือน ควรล้างขวดเลี้ยงปลาให้สะอาด

### 2.6.2 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะพันธุ์ปลากัด คือ ช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน ในปัจจุบันสามารถที่จะเพาะพันธุ์ได้ตลอดปี ปลาที่นำมาทำการเพาะพันธุ์ ควรมีอายุตั้งแต่ 5 - 6 เดือนขึ้นไป ปลาเพศผู้นิยมคัดเลือกปลาที่มีอายุ 5 - 6 เดือน ในขณะที่เพศเมียเป็นปลาที่มีอายุ 4 เดือน เพื่อเป็นการป้องกันการกักกันในระยะที่ปล่อย ลงในภาชนะสำหรับเพาะพันธุ์ ถ้าเลือกปลาเพศเมียที่แข็งแรงกว่าปลาเพศผู้จะมีปัญหาโคลนปลาเพศเมียวัดคายได้ ถึงแม้ว่าปลากัดจะสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ตั้งแต่อายุ 3 เดือนก็ตามแต่ลูกปลาที่ได้ไม่ค่อยแข็งแรงและวางไข่ครั้งละประมาณ 100-300 ฟองเท่านั้นแต่ถ้าเป็นปลาที่มีอายุ 5- 6 เดือนขึ้นไปจะวางไข่ครั้งละประมาณ 500 - 1,000 ฟอง (ธนากร, 2547) ฉะนั้นเมื่อจะทำการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลากัดจะต้องคัดเลือกตัวที่มีความสมบูรณ์และแข็งแรงได้ขนาดที่เหมาะสม และเป็นปลาที่มีลักษณะสีส้มสวยงามตามที่ต้องการ ในฤดูผสมพันธุ์จะสังเกตเห็นความสมบูรณ์เพศของปลาได้ชัดเจน โดยสังเกตได้ดังนี้

**ปลาเพศผู้** คัดปลาที่แข็งแรงว่ายน้ำปราดเปรียว ไม่มีอาการเซื่องซึม ลักษณะสีสวยตามต้องการ ขอบสร้างรังหรือที่เรียกว่า “หวอด” โดยการพ่นฟองอากาศที่มีเมือกจากปากและลำคอผสม เมื่อมองเห็นฟองอากาศจับเป็นกลุ่มลอยบนผิวน้ำเสมอนั้นก็แสดงว่า ปลาเพศผู้มีความสมบูรณ์ทางเพศเต็มที่ พร้อมทั้งจะผสมพันธุ์กับปลาเพศเมียได้แล้ว

**ปลาเพศเมีย** คัดเลือกปลาที่แข็งแรงไม่มีอาการเซื่องซึม ว่ายน้ำปราดเปรียว เช่นเดียวกับปลาเพศผู้ บริเวณท้องมีลักษณะอูมเป่งและบริเวณใต้ท้องจะมีเม็ดไข่น้ำชัดเจน ถ้าตัวมีลายอ่อนสลัวเข้มเรียกว่า “ลายชะโด” แสดงว่าพร้อมที่จะผสมพันธุ์ (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 ลักษณะพ่อแม่ปลากัดที่พร้อมจะผสมพันธุ์

### 2.6.3 วิธีการเทียบพ่อแม่พันธุ์

นำขวดปลาเพศผู้และเพศเมียมาวางติดกัน ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า “เทียบคู่” (ภาพที่ 2.6) ซึ่งควร จะเป็นบริเวณที่ปราศจากสิ่งรบกวน จะทำให้ปลาตกใจ ใช้เวลาเทียบคู่ประมาณ 3 - 10 วัน จากนั้นนำไปปล่อยในภาชนะที่เตรียมไว้สำหรับเพาะพันธุ์ต่อไป



ภาพที่ 2.6 การเทียบคู่พ่อแม่ปลากัด

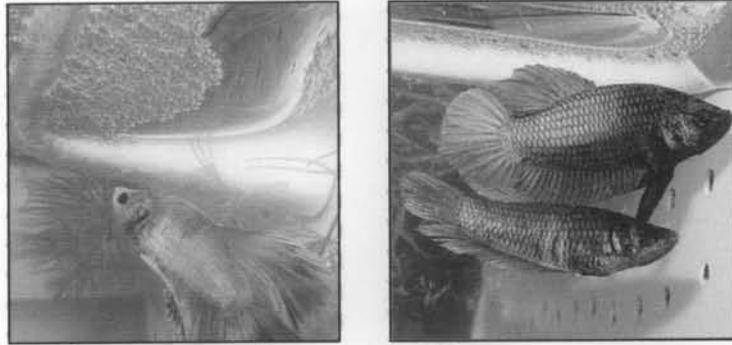
### 2.6.4 การเตรียมภาชนะเพาะพันธุ์

บ่อหรือภาชนะที่จะใช้สำหรับเพาะปลากัดควรมีขนาดเล็ก ส่วนมากนิยมใช้ภาชนะต่างๆ ไม่มีบ่อถาวร เช่น ขันพลาสติก โหลแก้ว อ่างดินเผา กะละมัง ถัง หรือตุ่มน้ำขนาดเล็ก เพราะสะดวกกว่าในการเพาะในบ่อ ภาชนะดังกล่าวมักมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30-40 เซนติเมตร ใส่น้ำสะอาดที่มีคุณสมบัติเดียวกับที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ลงในภาชนะที่เตรียมไว้ให้มีระดับสูงประมาณ 10-15 เซนติเมตรเพื่อไม่ให้เพศผู้เหนื่อยมากเกินไปในขณะที่ไล่เลียไข่ของเพศเมียไปไว้ที่รัง ซึ่งจะทำให้ไข่เสียหายน้อยแล้วใส่พรรณไม้น้ำที่แช่ค้างทับทมเรียบร้อยแล้วลงไป ชนิดของพรรณไม้น้ำที่นิยมใช้ ได้แก่ สาหร่ายพวงพระโค สาหร่ายหางกระรอก จอก ผักตบชวา เป็นต้น ควรจะมีฝาปิดภาชนะและอยู่ในที่สงบไม่มีเสียงรบกวน

### 2.6.5 การปล่อยปลาลงเพาะพันธุ์

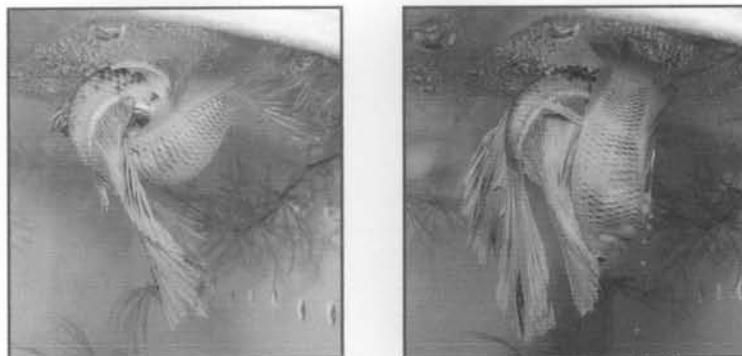
หลังจากเทียบคู่แล้วนำพ่อแม่ปลาปล่อยลงในภาชนะเพาะพันธุ์ที่เตรียมไว้ พยายามอย่าให้ปลาคืนตกใจมาก จากนั้นหาแผ่นวัสดุ เช่น กระดาษแข็ง หรือแผ่นกระเบื้อง ปิดบนภาชนะที่ใช้เพาะพันธุ์ โดยปิดไว้ประมาณ 2 ใน 3 ของพื้นที่ปากภาชนะ เพราะปลากัดมักชอบวางไข่ในบริเวณที่มีค้ำ เนื่องจากต้องการความเงียบสงบ วัสดุที่นำมาปิดจะสามารถช่วยบังแสงและกันลมไม่ให้หูดของปลาแตก เมื่อปลาเพศผู้และปลาเพศเมียสามารถปรับตัวให้ชินกับสภาพในภาชนะ (ประมาณ 1-2 วัน) ปลาเพศผู้จะเริ่มก่อหูดติดกับพรรณไม้น้ำ หลังจากสร้างหูดเสร็จปลาเพศผู้จะพองตัวกางครีบไล่ต้อนตัวเมียให้ไปอยู่ใต้หูด (ภาพที่ 2.7) ขณะที่ตัวเมียลอยตัวขึ้นมาบริเวณ

ผิวน้ำ ปลาเพศผู้จะรัดตัวเมียตรงบริเวณช่องอวัยวะเพศ จากนั้นไข่ก็จะหลุดออกมาพร้อมกับปลาเพศผู้จะฉีคน้ำเชื้อเข้าผสม (ภาพที่ 2.8) และตามลงไปไข่ปากอมไข่ไว้ว่ายน้ำขึ้นไปพันไข่เข้าไปไว้ในฟองอากาศจนกว่าจะหมด



ภาพที่ 2.7 ปลาเพศผู้เมื่อสร้างหอคอยเสร็จไล่ดื้อนปลาเพศเมียไปได้หอคอย  
ที่มา: Maclean (2005)

ไข่ปลากัดจัดเป็นไข่ประเภทไข่ลอย ถึงแม้คอนปล่อยจากแม่ปลาใหม่ๆ ไข่จะจมน้ำ แต่เมื่อถูกนำไปไว้ในหอคอยแล้วจะมีการพัฒนาเกิดหยดน้ำมันทำให้ไข่ลอยน้ำได้ดี ลักษณะไข่เป็นเม็ดกลมสีขาว ซึ่งลักษณะการผสมพันธุ์ของปลากัดไทยเป็นแบบผสมภายนอก (External Fertilization) (รุจิวรรณ, 2518) เมื่อสิ้นสุดการวางไข่ปลาเพศผู้จะทำหน้าที่ดูแลไข่เพียงลำพังและจะไล่ดื้อนปลาเพศเมียไปอยู่ที่มุมภาชนะ หลังจากนั้นรีบนำปลาเพศเมียออกจากภาชนะ เพื่อป้องกันไม่ให้ปลาเพศเมีย กินไข่ ปล่อยให้ปลาเพศผู้ดูแลไข่ 2 วัน ในช่วงนี้ไม่จำเป็นต้องให้อาหารแก่ปลาเพศผู้ จึงแยกเพศผู้ออกต้องระวังการกระแทกที่จะทำให้ไข่ได้รับความเสียหาย ส่วนปลาเพศเมียที่ผสมพันธุ์เสร็จใหม่ๆให้นำไปพักฟื้นและเติมเกลือเล็กน้อยเพื่อรักษาบาดแผลประมาณ 10-15 วัน (พฤษภา, 2544) ระยะเวลาที่ใช้ในการวางไข่ผสมพันธุ์จะแตกต่างกันตามขนาดของเพศเมียอยู่ในระหว่าง 1-6 ชม.



ภาพที่ 2.8 ปลาเพศผู้รัดปลาเพศเมียให้ปล่อยไข่และฉีคน้ำเชื้อเข้าผสมกับไข่  
ที่มา: Maclean (2005)

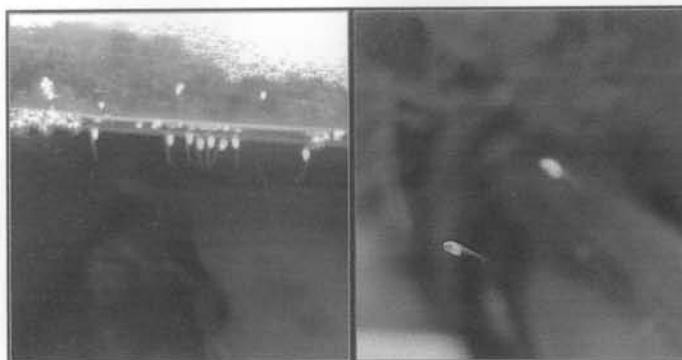
เทคนิคที่สำคัญ คือ การปล่อยพ่อแม่ปลารวมกัน ในตอนเย็น เวลาประมาณ 17.00-18.00 น. เพราะโดยปกติแล้วเมื่อปล่อยพ่อแม่ปลารวมกัน ปลาเพศผู้จะเกี่ยวพาราตีปลาเพศเมีย อยู่ประมาณ 15 นาที จากนั้นจะไล่กัดปลาเพศเมียจนปลาเพศเมียจะต้องหนีแอบซุกอยู่ตามพันธุ์ไม้น้ำ แล้วปลาเพศผู้จะเริ่มหาที่ก่อกวอด เมื่อก่อกวอดไปพักหนึ่งก็จะไปไล่กัดปลาเพศเมียอีกครั้งนั้นหากปล่อยปลาทั้งคู่ตั้งแต่เข้าปลาเพศเมียก็จะถูกกัดก่อนข้างที่จะบอบซ้ำ แต่ถ้าปล่อยใกล้ค่ำเมื่อปลาเพศผู้หาจุดสร้างรังได้ก็จะคำพอดิ ปลาเพศผู้จะไม่ไปรบกวนปลาเพศเมียอีก แต่จะสร้างรังไปจนเรียบร้อย รุ่งเช้าก็พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้

#### 2.6.6 การตรวจสอบการวางไข่ของปลา

เมื่อปล่อยปลาลงบ่อเพาะแล้ว ในช่วงเช้าประมาณ 10.00 น. ค่อยๆ แง้มฝาปิดภาชนะเพาะพันธุ์ออกดู ถ้าพบว่ามีไข่เม็ดเล็กๆ สีขาวอยู่ที่กวอด แสดงว่าปลาวางไข่เรียบร้อยแล้วให้ซ่อนแม่ปลาออกอย่างระมัดระวังและนำไปรักษาบาดแผลต่อไป เมื่อวางไข่แล้วแม่ปลาสามารถวางไข่ครั้งต่อไปภายในเวลาประมาณ 20-30 วัน ส่วนปลาเพศผู้จะดูแลไข่ต่อไปประมาณ 2 วันจึงแยกปลาเพศผู้

#### 2.6.7 การอนุบาลลูกปลากัด

ไข่ปลากัดจะฟักเป็นตัวหลังจากได้รับการผสมน้ำเชื้อประมาณ 36 ชั่วโมง ลูกปลาที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะมีจำนวนประมาณ 200-500 ตัว (กรัมประมาณ, 2544) จะเกาะอยู่ที่กวอดมีถุงอาหาร (Yolk sac) ติดมาด้วย (ภาพที่ 2.9) ลูกปลาจะใช้อาหารจากถุงอาหารนี้จนกระทั่งหมดในระยะเวลาประมาณ 3-4 วัน ดังนั้นในช่วงระยะ 3-4 วันแรกหลังการฟักออกเป็นตัวจึงไม่จำเป็นต้องให้อาหารหลังจากที่ถุงอาหารยุบหมดแล้วลูกปลาจึงเริ่มกินอาหาร



ภาพที่ 2.9 ลูกปลากัดหลังจากฟักเป็นตัว

ที่มา: Maclean (2005)

อาหารของลูกปลาวัยอ่อนในระยะนี้คือโรติเฟอร์ (โรติเฟอร์มีขนาดเล็กกว่าไรแดง 40-50 เท่า) สามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนได้เป็นอย่างดีโดยไม่ทำให้น้ำเน่าเสีย หากหาโรติเฟอร์ไม่ได้ ให้ใช้ไข่แดงคัมสุกละลายในน้ำกรองผ่านกระชอนตาถี่ โดยใช้ไข่แดง 1 ฟอง บวก น้ำ 1 แก้วใช้ได้ไม่เกิน 3 วัน โดยเก็บไว้ในตู้เย็นนำไข่แดงใส่ในกระบอกฉีดยาน้ำ ฟันจากด้านบนให้ห่างประมาณ 1 ฟุต วันละ 1 ครั้ง (พฤษภา, 2544) ลูกปลาจะไม่ได้รับการกระทบกระเทือนในระยะเวลา 5-6 วัน การให้ปริมาณที่พอดีไม่มากหรือน้อยเกินไปถ้ามากเกินไปอาจเน่าเสียส่งผลให้ลูกปลาตายได้ หลังจากลูกปลาอายุได้ 10 วัน ก็ให้เปลี่ยนมาให้ไรแดง โดยใช้กระชอนกรองเอาแต่ลูกของไรแดงหรือจะใช้อาร์ทีเมียก็ได้ ต่อมาก็เปลี่ยนเป็นไรแดงตัวเต็มวัย ในระยะเวลาที่ลูกปลาอายุ 15-20 วัน ให้เปลี่ยนเป็นลูกน้ำจันกระทั่งสามารถแยกเพศได้ (อมรรัตน์, 2543) ปลาเพศเมียที่ไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออกมาขายเพื่อเป็นปลาเหยื่อ ในกรณีที่พ่อแม่พันธุ์แข็งแรงสมบูรณ์มากลูกปลาจะมีอัตราการรอดสูงกว่า 80% (ธนากร, 2547)

ภาชนะที่เหมาะสมจะใช้ในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน ได้แก่ ตู้กระจก อ่างดิน อ่างปูนซีเมนต์ หรือถังไฟเบอร์ วิธีที่ดีที่สุด ควรจะอนุบาลในภาชนะที่ใช้เพาะพันธุ์ แต่ถ้าหากภาชนะที่ใช้เพาะพันธุ์ขนาดเล็กเกินไปก็สามารถย้ายไปอนุบาลในภาชนะที่ใหญ่ขึ้นได้ โดยค่อยๆ เทน้ำและลูกปลาจากภาชนะที่ต้องการใช้อนุบาล แล้วจึงเติมน้ำใหม่ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับน้ำเก่าที่ลดน้อยๆ จนได้ระดับสูง 2-3 นิ้ว แล้วจึงเริ่มให้อาหาร หลังจากนั้นเติมน้ำเพิ่มทุกวัน วันละประมาณ 1-2 นิ้ว โดยไม่ต้องถ่ายน้ำออกเนื่องจากปลามีขนาดเล็กมาก การถ่ายน้ำทำค่อนข้างลำบากและอาจทำให้ลูกปลาตายได้ แต่ทั้งนี้ต้องให้อาหารที่พอดี หากมีอาหารเหลือตกตะกอนที่ก้นตู้ต้องพยายามดูดออกโดยใช้สายยางขนาดเล็ก เช่น สายยางที่ใช้เป็นท่อออกซิเจน หลังจากปลาอายุ 10 วันก็สามารถเปลี่ยนน้ำ โดยเปลี่ยนน้ำครั้งละ 1/4 ของปริมาณน้ำทั้งหมด หลังจากดูดตะกอนที่ก้นภาชนะออกหมดแล้ว

อาคม และ ธนวัฒน์ (2547) รายงานว่าในการอนุบาลลูกปลากัดจีน อายุ 5 วัน ที่ความหนาแน่น 5000 10,000 และ 15,000 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรเป็นเวลา 60 วัน ในตู้กระจกขนาด 0.30×0.60×0.36 เมตรพบว่า ที่อัตราความหนาแน่น 5000 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรเป็นอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมเนื่องจากลูกปลามีอัตราการรอดตายมากกว่าที่ความหนาแน่น 10,000 และ 15,000 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

### 2.6.8 การเลี้ยงปลากัด

ในการเลี้ยงปลากัดเพื่อให้มีขนาดโตพร้อมที่จะจำหน่ายนั้นสามารถดำเนินการได้ทั้งในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ ดังนี้

คัดแยกลูกปลากัดจากบ่ออนุบาล โดยคัดเอาเฉพาะปลาเพศผู้มาเลี้ยง เนื่องจากปลาเพศผู้เป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่าและราคาสูงกว่าปลาเพศเมียมาก ปลาเพศเมียที่ไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออกมาขายเป็นปลาเหยื่อ

บ่อดินควรมีขนาด 10-30 ตารางเมตร ความลึกประมาณ 50-60 เซนติเมตร ปล่อยเลี้ยงในอัตรา 150-200 ตัว/เนื้อที่ 1 ตารางเมตร

บ่อซีเมนต์ควรมีขนาด 2-6 ตารางเมตร ความลึกประมาณ 50-60 เซนติเมตร ปล่อยเลี้ยงในอัตรา 100-150 ตัว/เนื้อที่ 1 ตารางเมตร

เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดลอยน้ำ นอกจากนั้นใส่พันธุ์ไม้น้ำพวกสาหร่าย และสันตะวา เพราะปลากัดชอบซุกซ่อนอยู่ตามพันธุ์ไม้น้ำ และป้องกันการทำอันตรายจากปลาด้วยกันเอง ใช้เวลาเลี้ยงอีกประมาณ 50-60 วัน ปลากัดจะมีขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร สามารถคัดแยกใส่ขวดเพื่อรอจำหน่ายต่อไป น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลากัดต้องเป็นน้ำที่สะอาดมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับน้ำที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์และอนุบาลลูกปลากัด

### 2.7 โรคที่พบในปลากัดและการป้องกันรักษา

ปลากัดแม้ว่าเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายแต่ถ้าเลี้ยงไม่ถูกวิธีสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต อุณหภูมิลดต่ำลง น้ำสกปรก ปลากัดก็จะป่วยเป็นโรคได้ โรคที่มักพบในปลากัด (กรมประมง, 2545; ธนากร, 2547; ปภาศิริ, 2538) ได้แก่ โรคจุดขาว (White spot disease) โรคสนิม (Velvet disease) โรคที่เกิดจากปลิงใส โรคที่เกิดจากเชื้อราและโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย เป็นต้น

### 2.8 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหูกวาง

หูกวาง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Terminalia catappa* Linn. เป็นพืชในวงศ์ Combretaceae ชื่อสามัญที่พบได้แก่ Tropical Almond, Indian Almond, Wild Almond, Jawa Almond, Singapore Almond, Sea Almond, West Indian Almond, Malabar Almond, Myrobalan, Ketapang, Huukwang, Kobateishi, Amandel huukwang (Anonymous, n.d a ; Yew, n.d) เทียบชื่อของไทยคือ วงศ์สมอ ส่วนชื่อท้องถิ่นในประเทศไทยได้แก่ หูกวาง (ภาคกลาง) โคน(นราธิวาส) ดัดมือ-ดัดมือ (ตรัง) ตาปิง (พิจิตร, โลก) ตาแปห์ (มาลายู-นราธิวาส) หลุมปิง (สุราษฎร์ธานี)

ต้นहुกวางเป็นพันธุ์ไม้ประจำจังหวัดตราด ลักษณะโดยทั่วไปของहुกวางจัดเป็นไม้ยืนต้น ผลัดใบสูง 8-25 เมตร เปลือกเรียบ กิ่งแตกรอบลำต้นตามแนวนอนเป็นชั้นๆ กล้ายฉัตร ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเวียนสลับถี่ตอนปลายกิ่ง ใบรูปไข่ ปลายใบแหลมเป็นติ่งสั้นๆ โคนใบสอบแคบเว้า ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบ ขนาดเล็ก สีขาวนวล ออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ผลเป็นรูปไข่หรือรูปรีป้อมๆ แบนเล็กน้อย เมื่อแห้งสีดำคล้ำ (นิรนาม, ม.ป.ป)

## 2.9 สารประกอบในใบहुกวาง

ใบहुกวางแห้งเมื่อนำไปแช่น้ำจะทำให้ให้น้ำมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งสีที่ปล่อยออกมานี้เต็มไปด้วยกรดอินทรีย์ (Organic acids) จะประกอบไปด้วยธาตุต่างๆหลายชนิดเช่น Sulfur, Nitrogen, Phosphorus, Mg, Cu, Zn และ Ca (Yew, n.d.) และในใบहुกวางแห้งมีแคลเซียม 0.48 % (Tanaka et al., 1986)

สารประกอบต่างๆที่พบในใบहुกวางที่มีการรายงานไว้ในเอกสารงานวิจัยต่างๆส่วนมากจะมุ่งเน้นและให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีที่ได้จากพืช (Phytochemical) และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสาร หรือในแง่ฤทธิ์ Antioxidant ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาทางด้านเภสัชกรรม เภสัชวิทยาและการป้องกันและรักษามะเร็ง สารประกอบต่างๆที่พบในใบहुกวางแห้งมีด้วยกันหลายชนิดเช่น Carotene, Tannins, Fatty acids, Amino acids, Pentosans, Ellagic acids, Saponins, Terpinolic acids,  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -sitosteryl palmitate และ Flavonoids (Dunstan et al., 1997)

แทนนิน (Tannins) เป็นสารประกอบกลุ่มหลักที่พบในใบहुกวางแห้ง มีหลายชนิดคือ Terflavin A, Terflavin B, Tercatain, Tergallagin, Punicalin, Punicalagin, Chebulagic acid, Geraniin, GranatinB, Corilagin, 1-desgalloyl eugenin, 2,3-[(s)-4,4,5,5,6,6-hexahydroxydiphenyl]-D-glucose และสารกลุ่ม Benzenoid ได้แก่ Genistic acid (Tanaka et al., 1986)

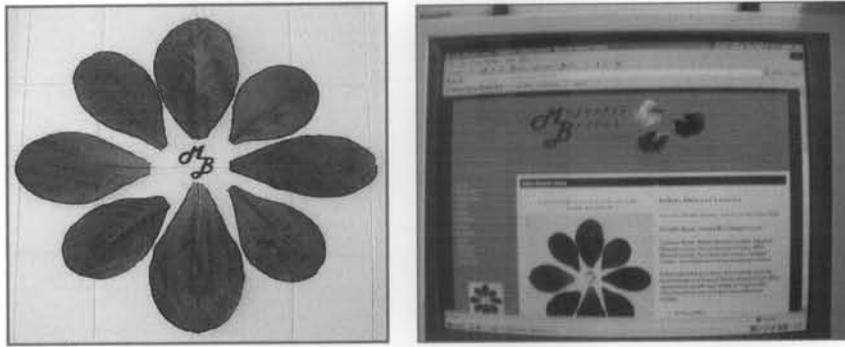
แทนนิน เป็นสารที่พบในพืชเกือบทุกชนิด มี 2 รูปแบบ คือ Condensed tannins พบได้ในส่วนเปลือกต้นและแก่นไม้เป็นส่วนใหญ่ และ Hydrolysable tannins พบมากในส่วนใบ ฝัก และส่วนที่ปูดออกมาจากปกติเมื่อต้นไม้ได้รับอันตราย (gall) แทนนินมีคุณสมบัติหลายอย่างเช่นช่วยทำให้เกิดการตกตะกอนของโปรตีนมีผลทำให้หนังสือตัวไม่เนาเปื่อย มีฤทธิ์ฝาดสมานจึงใช้เป็นยารักษาโรคท้องเสียได้ แทนนินบางชนิดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ตัวอย่างของแทนนิน ได้แก่ Theogallin, Gallic acid, Ellagic acids (นพมาศ, 2545) และแทนนินบางชนิดมีฤทธิ์ในลักษณะ Antioxidant คือ Punicalagin (Kimura et al., 1984; Fukaya et al., 1988)

ในใบหูกวางแห่งชนิดของฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ที่พบเช่น Apigenin 6-c, Apigenin 8-c, Violaxanthin, Luteolin, Zeaxanthin, Quercetin และ Kampferol (Lin et al., 2000; Anonymous, n.d. a)

Flavonoids จัดเป็นสารประกอบจำพวก โพลีฟีนอล เป็นรงควัตถุที่พบได้ทั่วไปในพืชหลายชนิด ทั้งส่วนดอก เปลือกไม้ พัก ผลไม้ ชา กาแฟและ เมล็ดธัญพืช โดยเฉพาะดอกทำให้ดอกไม้มีสีอันสวยงาม เป็นสารที่มีสีตั้งแต่สีเหลือง แดง ม่วง และน้ำเงิน Flavonoids มีคุณสมบัติหลายอย่าง เช่น ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย และไวรัส ป้องกันโรคมะเร็งผิวหนัง ป้องกันการแข็งตัวของเลือด ด้านเชื้อไวรัส ลดการอักเสบ เป็นต้น สารกลุ่ม Flavonoids ที่พบในพืชได้แก่ Quercetin, Quercetin chalcone, Apigenin และ Oligomeric proanthocyanidins เป็นต้น (Miller, 2002; รุจน์, 2547; นพมาศ, 2545)

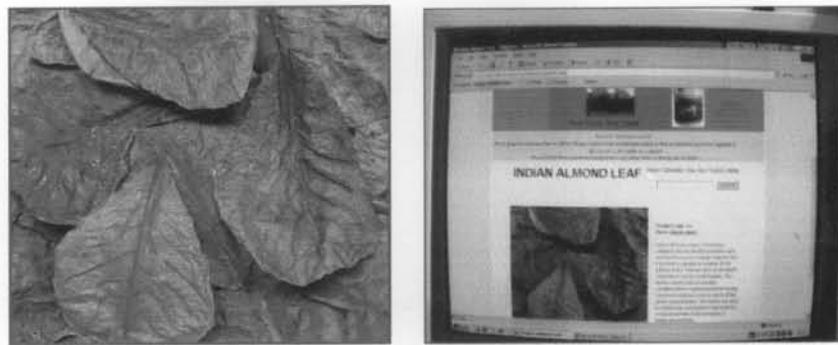
## 2.10 คุณสมบัติของใบหูกวาง

ใบหูกวางเป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงปลากัดในเขตร้อนหรือแถบเอเชียในประเทศไทยก็เช่นกันที่ผู้เพาะเลี้ยงปลากัดนิยมนำใบหูกวางแห้งมาใช้ในการเพาะเลี้ยงปลากัดหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการใส่ในบ่อซีเมนต์หรือรองปูนสำหรับอนุบาลลูกปลาหรือใช้ในการหมักปลาเพื่อเตรียมไว้แข่งขันการกักปลาหรือใช้เพื่อเป็นการป้องกันและรักษาโรคเมื่อสังเกตเห็นปลาแสดงอาการผิดปกติ ก็ตาม แต่เนื่องจากการเพาะเลี้ยงปลากัดเป็นการเพาะเลี้ยงที่นิยมกันมานานมาก ดังนั้นการเลี้ยงและการดูแลรักษาปลาโดยทั่วไปก็จะเป็นไปในลักษณะการบอกต่อกัน การใช้ใบหูกวางจึงเป็นแบบพื้นบ้านส่วนใหญ่ ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆไว้เพียงทราบแต่ว่าช่วยทำให้ปลามีสุขภาพดีและมีประโยชน์ เป็นต้นว่าใบหูกวางช่วยเพิ่มความสามารถในการเจริญพันธุ์ ทำให้สีส้มบนลำตัวปลาสดใสนั่นชัดขึ้น ช่วยลดระดับพีเอชในน้ำและมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด เช่น ไชยาโนแบคทีเรีย (Yew, n.d.) ซึ่งในปัจจุบันใบหูกวางได้มีการนำไปใช้ในการเพาะเลี้ยงปลากัดทั่วไป มีการซื้อขายผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตมากมายทั้งในอเมริกาและเอเชียเช่นที่เว็บไซต์ <http://majesticbettas.com/supplyshop/almondleaf.html> และ [http://www.blackjungle.com/Merchant2/merchant.mv?store\\_code=DFS&screen=PROD&product\\_code=IAL](http://www.blackjungle.com/Merchant2/merchant.mv?store_code=DFS&screen=PROD&product_code=IAL) เป็นต้น (ภาพที่ 2.10, 2.11)



ภาพที่ 2.10 เว็บไซต์ <http://majesticbettas.com/supplyshop/almondleaf.html>

ที่จำหน่ายใบหูกวาง



ภาพที่ 2.11 เว็บไซต์ <http://www.blackjungle.com/Merchant2/merchant.mv?>

store code=DFS&screen=PROD&product\_code=IAL ที่จำหน่ายใบ  
หูกวาง

พฤษภา (2544) กล่าวว่าในการเลี้ยงปลากัดเพื่อเตรียมปลาเข้าแข่งขัน ให้นำปลาที่คัดเลือกแล้วมาแช่ในน้ำหมักใบหูกวาง จะทำให้น้ำของปลาเหนียวและเกล็ดแข็ง โดยเลี้ยงปลาในน้ำหมักประมาณ 7-10 วัน ถ้าเป็นปลาที่มีรูปร่างอ้วนใช้เวลาหมัก 15 วันหรือจะหมักจนกว่าเกล็ดของปลาเรียบเป็นมันวาว หรือนำแม่ปลากัดมารักษาในน้ำที่หมักด้วยใบหูกวางแห้งหลังจากการเพาะพันธุ์ (ไสว, 2544) เช่นเดียวกับที่ นันทริกา (2547) รายงานว่าในการเลี้ยงปลากัดมือเพชรผู้ อายุประมาณ 3 เดือนจำนวน 7 ตัวในน้ำแช่ใบหูกวางแห้ง 2 ใบ คิดเป็นน้ำหนัก 3.014 กรัม แช่ทิ้งไว้ 7 วันในน้ำ 1,800 มิลลิลิตร สามารถเพิ่มความแข็งแรงสมบูรณ์ของเกล็ดปลากัดได้

นันทริกา และ จิรศักดิ์ (2548 ก) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำแช่ใบหูกวางแห้งและสารสกัดฟ้าทะลายโจรต่อการงอกของหางในปลาแคร์ฟ โดยใช้สารสกัดฟ้าทะลายโจรและน้ำแช่ใบหูกวางแห้งที่ระดับความเข้มข้น 1 เท่าของการใช้สมุนไพรแห้ง 3.104 กรัมต่อน้ำ 1.8 ลิตรพบว่าการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและใบหูกวางแห้งในน้ำเลี้ยงมีผลต่อการงอกของหางปลาแคร์ฟได้เร็วกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่ผสมสารสกัดฟ้าทะลายโจรมีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม

( $P < 0.05$ ) แต่ไม่พบความแตกต่างกันกับกลุ่มที่เลี้ยงในน้ำใบหูกวางแห้งกับกลุ่มควบคุม ( $P > 0.05$ ) และการใช้น้ำแช่ใบหูกวางแห้งที่ความเข้มข้น 3 เท่าของการใช้ใบหูกวางแห้งน้ำหนัก 3.104 กรัม ต่อ น้ำ 1.8 ลิตรมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดปรสิตปลิงใสในปลาทอง (นันทริกาและจิรศักดิ์, 2548 ข)

Chitmanat et al (2003) รายงานว่า การใช้สารละลายที่ได้จากการแช่ใบหูกวางแห้ง เพื่อทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจุลินทรีย์และพยาธิบางชนิด ในปลาชนิดพบว่าสารละลายที่ความเข้มข้น 800 ppm สามารถกำจัดเห็บระฆัง (*Trichodina* sp) ซึ่งเป็นพยาธิภายนอกของปลาชนิดได้ และที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm (0.5 mg / ml) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียชนิด *Aeromonas hydrophila*.

Burapadaja (1997) รายงานว่า สารสกัดใบหูกวางแห้งด้วยเอทานอลในระดับความเข้มข้น 512 ug/ml สามารถต่อต้านเชื้อแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* นอกจากนี้สารสกัดของใบหูกวางยังสามารถยับยั้งเชื้อราได้หลายชนิดเช่น *Pythium ultimum* , *Rhizoctonia solani* , *Sclerotium rolfsii* , *Aspergillus fumigatus* (Goun et al ., 2003)

ใบหูกวางมีคุณสมบัติในการรักษาอาการผิวหนังเป็นผื่นคันได้ โดยใช้ใบขี้ผสมเหล้าทาตามบริเวณที่เป็นผื่นคัน (พิชา, ม.ป.ป.)

กัญญา (2537) ได้ศึกษาแรงควัดจากใบหูกวางโดยนำไปสีเขียว สีแดง และสีเหลือง ไปสกัดด้วยเอทานอล 95% พบว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีโครมาโตกราฟฟีกระดาษค่า Rf ของสีเหลือง สีแดง สีน้ำตาล และสีเขียว เท่ากับ 0.93 0.86 0.73 และ 0.53 ตามลำดับ ค่าการดูดแสงของรงควัตถุจากใบหูกวางสีเขียว มีค่าสูงที่สุดในทุกความยาวคลื่นของสีเขียว สีเหลืองและสีแดง โดยรงควัตถุสีแดงมีคุณสมบัติของอินดิเคเตอร์ คือ การเปลี่ยนสีที่พีเอชต่างๆ จึงนำไปทดสอบสารปลอมปนบางชนิดในน้ำส้มสายชูและผงชูรสได้

ในประเทศไต้หวันนิยมใช้ใบหูกวางแห้งเป็นยาพื้นบ้านในการป้องกันโรคเกี่ยวกับตับอักเสบโดยใช้ใบแห้งที่ร่วนนำไปต้มดื่มเป็นน้ำชา (Chen et al ., 2000; Lin and Kan , 1990 ; Chyau et al., 2002 ) หรือในประเทศอินเดีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซียและอินโดนีเซียใช้ใบ เปลือกและผลเป็นยาพื้นบ้านในการรักษาโรคท้องร่วง ลดไข้และห้ามเลือด (Chen et al., 2000) สำหรับการรักษาโรคอื่น ๆ นั้นก็มีการนำไปใช้ใน การรักษาโรคปวดหัว โรคจุกเสียด รวมถึงการนำไปใช้ในการป้องกันโรคต่างๆเช่น โรคเกี่ยวกับความผิดปกติในเม็ดเลือดแดง (Sickle cell) การรักษามะเร็งด้วยเคมีบำบัด (Chemo) และ โรคมะเร็ง (Cancer) (Anonymous, n.d.b ; Yew, n.d.) งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับสารประกอบต่างๆในใบหูกวางส่วนมากจะทำการศึกษาทดลองสารประกอบต่างๆในกลุ่มของ Flavonoids และ Tannins ในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)

Lin et al. (2000) รายงานว่าสารประกอบในกลุ่มของ Flavonoids ที่แยกได้จากใบหูกวางแห้งและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ คือ Apigenin เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของการต้านอนุมูลอิสระจากการสกัดใบหูกวางสีเขียว ใบหูกวางแห้งสีเหลืองและสีแดง ด้วยสารละลาย 4 ชนิด พบว่าการสกัดด้วยเมทานอล ใช้ปริมาณสารน้อยที่สุดแต่ให้ปริมาณของสารสกัดและการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดเรียงลำดับดังนี้ ใบหูกวางแห้งสีเหลือง ใบหูกวางแห้งสีแดง และใบหูกวางสีเขียว (Chyau et al., 2002)

Liu et al. (1996) รายงานว่าน้ำสกัดที่ได้จากใบหูกวางแห้งสามารถยับยั้งการเติมออกซิเจนในไขมันและสารในกลุ่มของแทนนินคือ Punicalagin ที่ได้จากน้ำสกัดใบหูกวางแห้งมีผลในการต่อต้านการชักนำให้เกิดความผิดปกติในเซลล์รังไข่ของหนูเม้าใช้ในปริมาณน้อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้ดี (Chen et al., 2000)