



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 คำนำ

ปัจจุบันถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีการตื่นตัวต่อการนำประเทศไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ แต่สิ่งหนึ่งที่ควรจะต้องตระหนักคือ ในภาวะที่นำความเจริญในทางวิศวกรรมเทคโนโลยีใหม่ ๆ สูง ๆ มาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมนั้น ย่อมก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย และการเตรียมการเพื่อรองรับสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษอันเกิดจากอุตสาหกรรมนั้น เชื่อได้ว่าวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมจะสามารถรับสถานการณ์นี้ได้ เพราะส่วนใหญ่แล้วในการศึกษาทางด้านวิชาการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มักจะมุ่งเน้นไปศึกษาเฉพาะน้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือน้ำเสียที่มาจากแหล่งชุมชน ซึ่งผลเสียที่เกิดขึ้นจากแหล่งน้ำเสีย 2 แหล่งนี้ล้วนแต่เห็นได้ชัดเจน แต่ความจริงอย่างหนึ่งคือ จากในอดีตประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำการผลิตผลทางการเกษตรกรรมเป็นผลผลิตใหญ่ที่สุด แม้ว่าแนวโน้มในอนาคตจะเปลี่ยนแปลงไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมมากขึ้น แต่การเกษตรกรรมทางน้ำเพื่อผลิตอาหารโปรตีน เพื่อป้อนประชากรของประเทศย่อมต้องมีต่อไป และอาจจะทวีจำนวนเพิ่มมากขึ้น พร้อม ๆ กับวิทยาการทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการเกษตรกรรม ย่อมเพิ่มความซับซ้อนในวงจรการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมากขึ้น เนื่องจากสัตว์น้ำตามธรรมชาติเองเริ่มขาดแคลนและหายากขึ้นทุกวัน และอัตราการผลิตตามธรรมชาติก็ย่อมสนองความต้องการของมนุษย์ไม่ทัน ดังนั้นในอนาคตน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเกษตรกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำย่อมทวีความสำคัญ และมีความยุ่งยากมากขึ้นแน่นอน แต่ในขณะนั้นการศึกษาเพื่อรักษาคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาในแง่ของวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมาก่อนเลย ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจไม่น้อย ในการที่จะศึกษาเพื่อจะดูว่า ในแง่ของวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมนั้นจะสามารถที่จะรักษาคุณภาพของน้ำเลี้ยงปลาได้ดีเพียงใด แต่การที่จะลงไปศึกษาการรักษาคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่ ย่อมจะกระทำไม่ได้ในช่วงเวลาของการศึกษาที่มีจำกัด ดังนั้นในการศึกษาข้างต้นนี้ จึงมุ่งศึกษาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวก่อน คือ การศึกษาเพื่อที่จะรักษาคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาสวยงาม เนื่องจากสามารถกระทำได้ในแง่ของความเป็นจริงในห้องปฏิบัติการ อีกทั้งข้อจำกัดในเรื่องเวลาทำการศึกษายังทำให้ปลาสวยงามที่เลือกใช้มาศึกษามีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ปลาทองถูกกำหนดให้ใช้เป็นปลาสวยงาม ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากว่าปลาทองเป็นปลาสวยงามที่มีความคุ้นเคย และใกล้ชิดคนมากที่สุด ในบรรดาปลาสวยงามที่ผู้คนนิยมเลี้ยงกัน ปลาทองยังมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นในตัวปลาทองอีกอย่างหนึ่งคือ เป็นปลาที่มีความสวยงาม มีรูปร่างและสีสันเฉพาะตัว และมีความชอบบางต่อสภาวะแวดล้อมที่อยู่ล้อมรอบตัวปลาทองเองมาก หรือมีความรู้สึกไวต่อมลภาวะรอบ ๆ ตัวปลานั้นเอง อีกทั้งนิสัย ส่วนตัวของปลาทองอีกอย่างหนึ่ง คือ เป็นปลาที่กินอาหารเก่งมาก กินได้ตลอดที่มีการให้อาหารและจะผลิตของเสียออกมาจากตัว ตลอดเวลาที่มีการกินอาหาร (Carmignani, G.M. 1977)

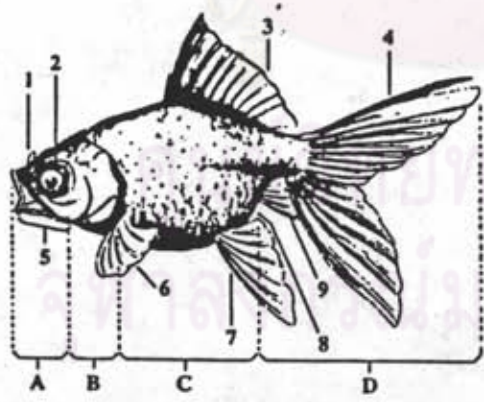
ตามประวัติศาสตร์ของการเลี้ยงปลาทองนั้น ชาวจีนเป็นผู้ริเริ่มเลี้ยงปลาทองก่อนชนชาติอื่น และเริ่มมีการแพร่หลายออกไปยังประเทศต่าง ๆ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต่อมาภายหลังเป็นชนชาติ ที่นิยมเลี้ยงปลาทองมาก พร้อมกับมีการพัฒนาการเลี้ยงและผสมพันธุ์ปลาทองให้มีลักษณะที่แปลก ๆ และสวยงามยิ่งขึ้นส่วนในประเทศไทยนั้น คงจะมีการเลี้ยงปลาทองมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา โดยนำมาจากประเทศจีน ซึ่งหลักฐานการนำเข้ามานั้น ยังมีความเห็นของนักวิชาการทางประวัติศาสตร์ที่แตกต่างกันในความเชื่อ เรื่องปี พ.ศ. ที่นำเข้ามา แต่จากหลักฐานทางวรรณกรรมเรื่อง ขุนช้าง-ขุนแผน ซึ่งมีการกล่าวถึงปลาทองในท้องเรื่องเชื่อว่าปลาทองคงเป็นสัตว์เลี้ยงในบ้านคนไทยมานานตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี (ชวัช ชัยมาลิก, 2531)

ปลาทองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า คาราสเซียส ออราตัส (*Carrassius auratus*) มีชื่อเรียกทั่วไปในภาษาอังกฤษว่า โกลด์ฟิช (Gold Fish) ซึ่งมีความหมายรวมถึงปลาทองทุกชนิดตั้งแต่พันธุ์ธรรมดาสามัญ (Common Goldfish) จนถึงปลาทองที่มีรูปร่างสีสันสวยงามแบบต่าง ๆ (Fancy Goldfish) (Scheurmann, I. , 1986)

ปลาทองสามัญ (Common Gold fish) เป็นต้นสายพันธุ์ของปลาประเภทนี้ จะมีลักษณะลำตัวค่อนข้างยาวและแบนด้านข้าง หัวสั้น กว้างและไม่มีเกล็ดอีกทั้งสีส้มไม่สวย และจะประกอบไปด้วย ครีบต่าง ๆ บนลำตัวคือ ครีบหลัง จะอยู่ส่วนหลังด้านบนลำตัว ครีบหาง และครีบทวารเป็นครีบเล็กอยู่ใกล้หางครีบเหล่านี้เป็นครีบเดี่ยว ส่วนครีบอกเป็นครีบอยู่ใกล้ส่วนหัว และครีบท้องอยู่ใต้ลำตัวเป็นครีบคู่ ดังแสดงในรูป 1.1 ปลาทองสามัญจะกินอาหารเกือบทุกชนิดลักษณะนิสัยชอบกิน เชื้อและมูลกตก เมื่อปลาทองสามัญถูกนำมาเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงในบ้าน จึงถูกผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ต่าง ๆ เป็นเวลานานมาจนถึงปัจจุบันได้มีผู้ประมาณว่า ปลาทองพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มาจากพันธุ์ดั้งเดิมนั้นมีอยู่ประมาณถึงร้อยกว่าชนิด (ชวัช ชัยมาลิก, 2531) แต่ปลาทองที่นิยมเลี้ยงกันนั้น มีอยู่ไม่กี่พันธุ์ ซึ่งจากพันธุ์เหล่านี้ อาจจะเกิดพันธุ์ใหม่ๆ อีกมากมาย และมีลักษณะ สีสัน



สวยงาม เฉพาะตัวเป็นพันธุ์ ๆ ไป ปลาทองสวยงามที่นิยมเลี้ยงกันนั้น ยกตัวอย่างเช่น พันธุ์ โคเมท (comet) เป็นปลาทองมีลักษณะลำตัว แบนยาว คล้ายๆ ปลาคาร์พ ตรงปลายหาง จะเป็นแผ่น และมีส่วนเว้าตรงกลางและมีหางแบบล้อม จะมีสีแดงหรือสีแดงสลับขาว ปลาทองพันธุ์ ชูบุงกิ (Shubunking) เป็นปลาทองที่มาจากประเทศญี่ปุ่น มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น Speckled Goldfish หรือ Vermillion Goldfish ปลาทองพันธุ์นี้มีรูปร่างเพรียวคล้ายปลาทองพันธุ์ สามัญ มีครีบหางเจริญติ ตามลำตัวมีเกล็ดหลายสี เป็นปลาทองที่ยอดนิยมแพร่หลายพันธุ์หนึ่ง ปลาทองพันธุ์ ออแรนดา (Oranda) เป็นปลาทองพันธุ์ปลาญี่ปุ่น จะมีลักษณะเด่นคือ หัวปลาทองจะเป็นหัววุ้นคลุมเป็นก้อนตะปุ่มตะป่ำตามปกติจะมีสีเหลืองส้ม จะเป็นปลาทองที่มีขนาดใหญ่มีอัตราการ เจริญเติบโตช้า มีครีบครบทุกครีบ และแผ่หอยกางสวยงาม ปลาทองพันธุ์ริวกิน (Ryukin) ปลาทองพันธุ์พวกนี้มีหางยาว และลักษณะเป็นพวงสวยงามเป็นพิเศษปลาพันธุ์นี้เชื่อว่าประเทศจีนเป็น ประเทศแรกที่เพาะพันธุ์ได้มีลักษณะลำตัวค่อนข้างกลมสั้น ส่วนครีบหางจะบานและยาวเป็นพิเศษ มีทั้งหางเดี่ยว หางคู่หรือหางคี่ มีสีแดงและสีขาว หรือผสมกัน ปลาทองริวกิน มีความรู้สึกไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมาก ส่วนใหญ่จะเลี้ยงยากและตายง่าย และยังปลาทองพันธุ์อื่น ๆ ที่นิยมเลี้ยงกันอีกมากมาย ยกมาเป็นชื่อพันธุ์เช่นปลาทองพันธุ์ตาโปน (Telescope-eyed Goldfish) ปลาทองพันธุ์ตากลับ (Celestial Goldfish) และปลาทองพันธุ์หัวสิงห์ (Lion head) ซึ่งยังแตกแยกออกเป็นปลาทองหัวสิงห์พันธุ์เล็กพันธุ์น้อยอีกมากมาย



Anatomy of a goldfish

- A. Mouth region } Head area
- B. Gill region }
- C. Body
- D. Tail region
- 1. Nostril
- 2. Eye
- 3. Dorsal fin
- 4. Tail, or caudal, fin
- 5. Lower jaw
- 6. Pectoral fin
- 7. Ventral fin
- 8. Anus
- 9. Anal fin

รูปที่ 1.1 แสดงรูปร่างและส่วนประกอบร่างกายของปลาทอง

วงจรชีวิตของปลาทองนั้น จากการผสมพันธุ์ปลาทอง ที่แม่พันธุ์ปลาทองและพ่อพันธุ์ปลาทองมีอายุประมาณ 6-8 เดือนขึ้นไป จะเริ่มว่ายน้ำจับคู่กัน โดยพ่อพันธุ์ปลาทองจะใช้จมูกค้นหาส่วนท้องของแม่พันธุ์ปลาทอง จากนั้นแม่พันธุ์ปลาทองจะว่ายน้ำไปหาบริเวณที่วางไข่ โดยจะปล่อยไข่ออกมา ในขณะที่ตัวพ่อพันธุ์ปลาทอง จะปล่อยน้ำเชื้อตัวผู้เข้าผสมกับไข่ และไข่ที่ได้รับการผสมน้ำเชื้อ จะจมติดกับวัตถุต่างๆ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไข่ประมาณ 0.7 มิลลิเมตร และจะฟักออกมาเป็นตัวภายใน 4-5 วัน ตัวอ่อนของปลาทองแรกเกิดมีขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร จะกินอาหารจากไข่ที่ติดตัวมาจน 2 วันหลังออกจากไข่จึงเคลื่อนไหว ทาอาหารพวกสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ กินและหลังจากลูกปลามีอายุได้ 40-60 วัน จะเริ่มมีเม็ดสีต่างๆ และมีลักษณะเฉพาะตัวตามต้นสายพันธุ์ของปลาทองนั้นๆ ซึ่งเมื่อมีอายุขนาด 90 วัน หรือ 3 เดือน ขึ้นไป จะมีขนาดของความยาวลำตัวประมาณ 2 นิ้ว หรือ 5 เซนติเมตร ขึ้นไป เป็นปลาที่ได้ขนาดพอเหมาะที่จะนำมาศึกษาวิจัยและรวมถึง ความพร้อมในเรื่อง การเจริญเติบโต ความแข็งแรง และมีรูปร่าง สีลันที่งดงามน่าผลิตผลผลิตในช่วงเวลาการศึกษาวิจัย และเป็นขนาดที่พอเหมาะที่จะเลี้ยงในตู้เลี้ยงปลา ขนาดมาตรฐาน 24 นิ้ว (30.0x60.0x30.0 ซม.) มีการศึกษาวิจัยพบว่าลักษณะนิสัยและความเป็นอยู่ในสภาพแวดล้อมที่สบาย ของเหล่าปลาในเขตร้อนเพื่อนำมาเลี้ยงในอ่างเลี้ยงปลาหรือตู้เลี้ยงปลาต่าง ๆ นั้น ขนาดของปลาจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของตู้หรืออ่างเลี้ยงปลา รวมถึงขนาดของพื้นที่ผิวหน้าที่อยู่อาศัยนั้นมีตัวเลขบอกว่า ขนาดของปลาเขตร้อนความยาว 1 นิ้ว (2.5 เซนติเมตร)ซึ่งความยาวนี้รวมถึงครีบหางตลอดตัว ต้องการปริมาณน้ำ 1 แกลลอน (ประมาณ 4 ลิตร) ต้องการพื้นที่ผิวหน้าอาศัยขนาด 12 ตารางนิ้ว ซึ่งความสำคัญของพื้นที่ผิวหน้าจะมีมากกว่าปริมาณน้ำที่มาก ๆ แต่มีพื้นที่ผิวหน้าแคบ ๆ ดังนั้น ความกว้างของพื้นที่ผิวหน้าของตู้เลี้ยงปลาหรืออ่างเลี้ยงปลาจะ ให้ผลดีในการเลี้ยงปลามากกว่าแหล่งน้ำอาศัย ที่แคบและลึกของผิวหน้า (Ostrow M., 1985 และ อรรถพร สุวสารมัย, 2529) และมีการศึกษาพบว่าตู้ปลาขนาดมาตรฐาน 24 นิ้ว (30.0 x 60.0 x 30.0 ซม.) นั้นสามารถที่จะเลี้ยงปลาเขตร้อน ขนาดตั้งแต่ 2 นิ้ว วัดความยาวจากส่วนหัวปลารวมถึงครีบหางปลาได้ประมาณ 7 ถึง 10 ตัว (Scheurmann, I., 1986)

ปลาทองสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในช่วงอุณหภูมิ 0-35 องศาเซลเซียส จัดว่าเป็นปลาที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิค่อนข้างกว้าง แต่ที่เหมาะสมต่อ การเจริญเติบโตของปลาทอง ควรอยู่ระหว่าง 20 - 25 องศาเซลเซียส (ปัญญา โภธิจิตติรัตน์, 2530) ปลาทองมีอายุยืนยาวมากเฉลี่ยจะมีอายุมากกว่า 10 ปี ได้ (ธวัช ชัยมาลิก, 2531) อาหารที่ชอบของปลาทองกินได้ตั้งแต่ ไโรแดง ลูกน้ำ หนอนแดง อาหารสำเร็จรูป ชนิดเป็นเม็ดแบบจมหรือลอยน้ำ ที่มี



โปรตีนตั้งแต่ 30% ขึ้นไป และช่วงของพีเอชน้ำที่เหมาะสมเลี้ยงปลาทองคือ 6.8 - 7.6 (Ostrow, M., 1985)

## 1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยอาจสรุปได้ดังนี้

1.2.1 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกรองหินทั้ง 4 ประเภท ในการลดค่าซีโอดีของน้ำในตู้เลี้ยงปลา

1.2.2 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกรองหินทั้ง 4 ประเภท ในการลดค่าแอมโมเนียไนโตรเจน, ไนไตรต์ไนโตรเจนและไนเตรตไนโตรเจนของน้ำในตู้เลี้ยงปลา

1.2.3 ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของปลาในตู้เลี้ยงปลาทั้ง 4 ตู้

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้สามารถทำการวิจัยในห้องปฏิบัติการได้เหมาะสม และสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของงานวิจัยไว้ดังนี้

1. กำหนดให้ใช้ปลาที่นำมาวิจัยเป็นปลาทอง เนื่องจากเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงกันมาก โดยทั่ว ๆ ไป และมีขนาดเหมาะสมกับตู้เลี้ยงปลา ขนาดมาตรฐานที่สามารถทดลองในห้องปฏิบัติการรวมทั้งปลาทองมีนิสัยกินอาหารเก่ง และผลิตของเสียตลอดเวลาในการกินอาหาร

2. กำหนดใช้ตู้เลี้ยงปลาขนาด 60x30x30 ซม. เป็นแหล่งน้ำที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงปลาทอง จำนวน 7 ตู้ อายุเฉลี่ยประมาณ 3 เดือน และมีขนาดใกล้เคียงกัน

3. กำหนดใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ เป็นอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาทองและการให้อาหารวันละ 2 ครั้งคือเวลา 9.00 น. และเวลา 18.00 น.ทุกวัน จำนวนอาหารปลาจะให้

จำนวนเท่า ๆ กันในทุก ๆ ตู้อาหาร และมีการเปลี่ยนแปลงการให้จำนวนอาหารปลาต่อเดือนในช่วง  
การวิจัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย