

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการใช้เวลา 12 เดือนในการเก็บตัวอย่าง พบว่าในเดือนพฤศจิกายน 2517 และเดือนมกราคม 2518 ไม่มีตัวอย่างปลาจากเรือประมงที่ท่าเทียบเรืออ่างศิลา จึงทำให้สันนิษฐานว่าปลาตะกรับอาจเข้ามาวางไข่ในบริเวณปากแม่น้ำหรือใกล้ฝั่ง ดังเช่นที่ Rico (1965) ได้เคยรายงานไว้ ดังนั้นเรือประมงอวนลากที่กินน้ำลึกจึงไม่อาจจับปลาชนิดนี้ได้ ส่วนในเดือนมีนาคมและเมษายน 2518 นั้น ไม่มีเรือประมงเข้ามาเทียบท่า จึงทำให้ขาดข้อมูลในการศึกษาไป 2 เดือน

ปลาตะกรับมีรูปร่างแบนและสีเปลี่ยนแปลง ๆ กับปลาในครอบครัวปลาผีเสื้ออื่น ๆ ซึ่ง Weber & de Beaufort (1936) ได้จัดไว้ในครอบครัวเดียวกัน จากแผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของความยาวเหยียดและความยาวมาตรฐานในรูปที่ 7 และ 8 ตามลำดับ พบว่า มีการกระจายของช่วงความยาวคล้าย ๆ กันทุกเดือน ทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ว่า ในเดือนใดควรจะเป็นเดือนที่ปลามีความยาวมากที่สุด ซึ่งตรงกันข้ามกับการศึกษาในปลาปากคม *Saurida tumbil* Bloch (วิเศษ, 2509) และปลาทรายแดง, *Nemipterus hexodon* (อันธิประชา และ สุชาติ, 2506) ที่สามารถแยกได้ชัดเจน จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างเดือนของความยาวต่าง ๆ โดยใช้ analysis of variance พบว่า ไม่แตกต่างกันที่ระดับแห่งความเชื่อมั่น 99% แต่จากการทดสอบน้ำหนักตัวของปลา พบว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับแห่งความเชื่อมั่น 99% ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักอาจจะขึ้นกับฤดูกาล จำนวนอาหาร และสภาวะแวดล้อม เกี่ยวกับความกว้างของลำตัวเมื่อเทียบกับความยาวเหยียด และเทียบกับความยาวมาตรฐาน พบว่า ในปลาที่แยกเพศไม่ได้จะอยู่ระหว่าง 1.9-2.2 และ 1.7-2.0 ตามลำดับ ในปลาเพศผู้จะอยู่ระหว่าง 2.2 และ 2.0 ตามลำดับ และในปลาเพศเมีย จะอยู่ระหว่าง 1.7-2.0 และ 1.3-1.6 ตามลำดับ แสดงว่า ในปลาเพศเมียมีลำตัวอ้วนป้อมและสั้นกว่าในปลาเพศผู้และปลาที่แยกเพศไม่ได้ และสัดส่วนที่เปรียบเทียบนี้ ใกล้เคียงกับที่ Weber & de Beaufort (1936) ได้ทำการศึกษาไว้ จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับความยาวมาตรฐาน และกับความกว้างของลำตัว ได้ผลคือ

$SL = -0.2223 + 0.8106 TL$ ;  $r = 0.9518$        $BD = -0.1041 + 0.5075 TL$ ;  $r = 0.92$  ตามลำดับ เนื่องจากยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ในปลาตัวนี้ จึงไม่มีข้อมูลเปรียบเทียบ แต่คาดว่าควรใช้ เป็นลักษณะประจำชนิดของปลาตะกรับในบริเวณที่ทำการศึกษา เพราะจากค่าของสหสัมพันธ์ซึ่งมีค่ามากถึง 0.9 จึงถือว่าลักษณะทั้งสองในแต่ละสมการมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (Snedecor, 1956) สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักตัวนั้นได้สมการเส้นโค้ง  $\log BW = -1.6029 + 3.0856 \log TL$ ;  $r = 0.9648$  ซึ่งความสัมพันธ์นี้ขึ้นไปตามกฎกำลังสาม ยกเว้นในเดือนธันวาคมที่ไม่เป็นไปตามกฎนี้ และจากการสังเกตข้อมูลในตารางที่ 1 จะเห็นว่าความยาวเหยียดเฉลี่ยของเดือนธันวาคมจะมีค่าน้อยที่สุด แต่น้ำหนักตัวของปลามาก เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนกุมภาพันธ์ 2518 ซึ่งมีความยาวเหยียดเฉลี่ยมากกว่าและมีน้ำหนักตัวน้อยกว่า

จากการศึกษาอวัยวะภายในของปลาตะกรับพบว่า มีถุงน้ำคี่ใหญ่มาก (น้ำคี่ช่วยในการย่อยไขมัน) มีลำไส้เล็กยาวเป็น 2.5 เท่าของความยาวมาตรฐาน และเป็น 70% ของความยาวทางเดินอาหารทั้งหมด จากการศึกษาที่ลำไส้เล็กมีความยาวมากกว่าความยาวของตัวปลา Nikolsky (1963) กล่าวว่า ควรจะเป็นปลาที่กินอาหารจำพวกพืชหรืออาจจะเป็นปลาที่กินอาหารทั้งพืชและสัตว์หรือกินพวกกรองลอย อย่างไรก็ตาม พบว่า ปลาตะกรับกินได้ทั้งพืชและสัตว์โดยการศึกษาสิ่งที่พบในกระเพาะอาหารซึ่งมีทั้งเส้นใยพืชและเนื้อปลาหมึก ฯลฯ ประกอบการยืนยันด้วย

จากการศึกษาปริมาณอาหารภายในกระเพาะปลาพบว่า กระเพาะอาหารของปลาที่มีความยาวเหยียด 10 - 14 เซนติเมตร จะสามารถจุอาหารได้เฉลี่ย 1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แสดงว่า ปลาตะกรับกินอาหารได้มาก และจากการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่พบภายในกระเพาะอาหารพบว่า มี hydroids อยู่มากที่สุดทั้งปริมาณและความขบย แสดงว่า hydroids เป็นอาหารชนิดหนึ่งของปลาตะกรับ สำหรับอาหารที่ตรวจพบตามฤดูกาลจากตารางที่ 8 และ 9 พบว่า hydroids เป็นอาหารที่ตรวจพบตลอดทั้งปี เช่นเดียวกับพวก amphipods ส่วนพวก lucifers จะพบเฉพาะในเดือนพฤษภาคม

ถึงเดือนกันยายน เท่านั้น ซึ่งจะตรงกับฤดูกาลที่ชาวประมงทำการรุนและจับเคยมาทำกะปิพอดี จากการพบอาหารที่ย่อยแล้วจนไม่สามารถจำแนกชนิดได้เป็นจำนวนมากภายในกระเพาะ แสดงว่า ปลาตะกรับมีการย่อยอาหารรวดเร็วมาก ทั้งนี้ สรุปผลได้จากการสอบถามไถ่ถามเรือทราบว่า หลังจากถูกอวนแล้ว จะนำปลาเข้าห้องเย็น ภายในเวลาไม่เกิน 30 นาที นอกจากนี้ ยังพบวัสดุอื่น ๆ ภายในกระเพาะอาหารซึ่งมีบางชนิดที่ไม่ใช่อาหารของปลา เช่น เศษไม้ เศษแก้ว กัดปลา แสดงถึงการกินอาหารไม่เลือกชนิดของมัน

จากการศึกษาลักษณะและการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ พบว่า มีปลาเพศผู้จำนวนน้อยมาก เมื่อเทียบกับปลาเพศเมียนั้น อาจจะเป็นเพราะการแรก ปลาตะกรับอาจจะเป็นกระเทยแบบProtandric เช่นเดียวกับปลาในครอบครัวSerranidae(Lagler, et al, 1962) ซึ่งจะเป็นเพศผู้ก่อน ต่อมาจึงกลายเป็นเพศเมีย ประการที่สอง ในปลาเพศผู้ที่มีขนาดเล็กและไม่สามารถแยกเพศได้ด้วยตาเปล่าทำให้นำไปรวมไว้ในปลาพวกที่ไม่สามารถแยกเพศได้ ประการที่สาม ปลาเพศผู้อาจจะยังไม่มีมีการเจริญของเซลล์สร้างเชื้อสเปิร์มในขณะที่ปลาเพศเมียมีการเจริญเติบโตของรังไข่ จนกระทั่งไข่แก่ถึงระยะหนึ่ง อันที่เพศผู้จึงจะมีการเจริญ จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักรังไข่ และน้ำหนักตัวกับน้ำหนักรังไข่ ซึ่งอาจจะถือเป็นลักษณะประจำตัวของปลาตะกรับ โดยมีสมการความสัมพันธ์คือ

$\log GW. = -2.0856 + 2.9030 \log TL.; r. = 0.7876$  และ  $GW. = -1.2099 + 0.2131 BW.; r. = 0.9651$  ตามลำดับ จากค่าของสหสัมพันธ์แสดงว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนักรังไข่มีการกระจายออกไปมากกว่าค่าของความสัมพันธ์น้ำหนักตัวและน้ำหนักรังไข่

ผลของการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ ในขั้นแรกเลี้ยงด้วยผัก อาหารไก่ และเนื้อปลาข้างเหลือง พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยผัก และเนื้อปลาข้างเหลืองมีการเจริญเติบโตน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากผักมีโปรตีนน้อยกว่าอาหารไก่ซึ่งมีส่วนประกอบของโปรตีนถึง 40% (สอบถามจากร้านที่ขาย) สำหรับเนื้อปลาข้างเหลืองนั้น ทำให้เกิดน้ำเน่าและเป็นฟอง ทำให้ปลาตะกรับไม่เข้าไปกินอาหารในบริเวณนั้น จากผลของการทดลองอันแรกนี้ ทำให้ใช้อาหารไก่ในการทดลองต่อมา โดยการนำเอาข้าวซึ่งมีอาหารโปรตีนน้อยมากแทนอาหารผัก และปลาป่น ซึ่งมี

โปรตีน 60% (สอบถามจากร้านที่ขาย) แทนเนื้อปลาข้างเหลืองพบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารรำข้าวมีอัตราการเจริญเติบโตที่น้อยที่สุดถึงแม้ว่าจะมีราคาถูก อาหารที่เลี้ยงแล้วปลามีการเจริญเติบโตดี คือ อาหารรำข้าวปนปลาปนหรืออาหารปลาปนอย่างเดียว ทั้งนี้ เนื่องจากอาหารทั้งสองชนิดนี้ มีปริมาณของโปรตีนมากกว่าในรำข้าว

จากผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาตะกรับที่เลี้ยงไว้ในความเค็มต่าง ๆ กัน พบว่า การเลี้ยงปลาในน้ำจืดทันทีโดยที่แต่เดิมมันปลาอยู่ในน้ำกร่อยจะไม่เป็นผล ทั้งนี้เนื่องจากทำให้เกิดโรคที่เรียกว่า "Pressure Disease" (Rico, 1965) โดยการที่เนื้อเยื่อและเลือดของปลาถูกน้ำท่วมเนื่องจากผล Osmosis ที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างระหว่างน้ำภายนอกและของเหลวภายในร่างกาย ฉะนั้น ถ้าจะเลี้ยงให้โตคงลดความเค็มลงเรื่อย ๆ จนผลสุดท้ายเป็นน้ำจืด

อาหารในการเลี้ยงปลาน้ำจืดและปลาทะเลต่างกัน เมื่อต้องการเลี้ยงปลาตะกรับในน้ำจืด ก็ควรมีการให้อาหารแบบที่ปลาน้ำจืดกิน ตัวอย่างนี้ เห็นชัดจากผลการทดลองในตารางที่ 16 ตอนที่ 2 ในอ่างที่ให้อาหารปลาปนปลาจะตายหมดภายในเวลาไม่นาน โดยปลาไม่กินอาหารนั้น แต่ในอีกอ่างหนึ่งที่เลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิตปลามีการเจริญเติบโตดี และมีลักษณะแข็งแรง นอกจากนี้ยังพบว่า ขนาดของปลาที่นำมาเลี้ยงและการอนุบาลเริ่มแรกมีส่วนสำคัญในการอยู่รอดของปลามาก

จากคำของอัตราการเติบโตจำเพาะนั้น Weatherly (1972) กล่าวไว้ว่า ปลาจะมีการเติบโตน้อยลงเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามการลดค่าของลอการิธึม จากการทดลองนี้ พบว่า ปลาตะกรับมีการเพิ่มของความยาวคอนข้างจะคงที่มากกว่าน้ำหนักซึ่งจะขึ้นกับฤดูกาล การกินอาหารของปลา สำหรับความยาวมาตรฐานที่วัดโคนนี้ บางครั้งมีการทศหาย เนื่องจากปลาผอมลงและเป็นโรคหรือสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม จนในที่สุดจะตายไป อย่างไรก็ตาม การใช้ความยาวมาตรฐานในการวัดดีกว่าการใช้ความยาวเหยียดซึ่งถ้าปลาเป็นโรคทางกุก จะทำให้ความยาวที่วัดผิดไปมาก

จากผลของการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการมีชีวิตรอดของปลาตะกรับ จากการทดลองพบว่า ปลาตะกรับที่อยู่ในน้ำจืดสามารถทนอุณหภูมิสูงโค่น้อยกว่าปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อย และน้ำทะเล ทั้งนี้ อาจเนื่องจากช่วงเวลาในการลดความเค็มน้อยเกินไป ซึ่งในการทดลองนี้

ใช้เวลาเพียง 48 ชั่วโมง เท่านั้น แต่จากการทดลองพอจะสรุปได้ว่าช่วงอุณหภูมิที่ปลาสามารถมีชีวิตอยู่ได้ คือระหว่าง 17-39 °C และช่วงอุณหภูมิที่ปลาสามารถอยู่ได้อย่างสบาย ก็ระหว่าง 20-35 °C ทั้งนี้ เนื่องจากปลาตะกรับเป็นปลาที่อยู่ในเขตร้อน เกี่ยวกับอิทธิพลของอุณหภูมิต่อขนาดของปลา พบว่า ปลาที่มีขนาดไม่เกิน 10 ซม. สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้อยกว่าปลาที่มีขนาดใหญ่ ฉะนั้น ก่อนที่จะขนส่งปลาไปขายยังต่างประเทศ ที่มีอากาศหนาว ควรจะมีการคอย ๆ ลดอุณหภูมิเพื่อให้ปลาอยู่ในลักษณะที่เย็นชื้นเสียก่อน เนื่องจากในต่างประเทศนิยมเลี้ยงปลาตะกรับที่มีขนาดความยาวน้อยกว่า 10 ซม. เพราะมีสี่สักรังคงมากกว่าปลาที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งสี่จะซึดลงและไม่เป็นที่ดึงดูดผู้เลี้ยงปลาสวยงามเท่าใดนัก (Dutta, 1972)

จากผลของการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของปลาในห้องปฏิบัติการ พบว่า ปลาตะกรับชอบอยู่ในที่มีแสงสว่างน้อยกว่าในที่สว่างจัด ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่า ปลาตะกรับอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำ และน้ำคั้นซึ่งน้ำจะมีลักษณะขุ่นทำให้พื้นทะเลมีแสงจางลงและไม่สว่างนัก ปลาจะหากินในบริเวณนี้ นอกจากนี้ จากสีของตัวปลาและการที่อยู่ในที่ค่อนข้างมืดเป็นการพรางตัวศัตรูได้เป็นอย่างดี เกี่ยวกับอาหารที่กิน มันชอบกินอาหารที่เป็นผงเล็กละเอียดหรืออาหารที่เป็นก้อนแต่ค่อนข้างนิ่ม ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการตอกกิน แต่ถาเป็นอาหารแข็ง มันจะไม่คอยสนใจนัก ในปลาที่มีขนาดเล็ก จะมีการกินอาหารตลอดเวลา ซึ่งผิดกับในปลาตัวใหญ่ เพราะมันต้องการอาหารไปบำรุงร่างกายให้มีการเจริญเติบโต เกี่ยวกับความสัมพันธ์กับปลาชนิดอื่น พบว่า ปลาชนิดนี้ จะมีความสนใจต่อปลาชนิดอื่นที่อยู่รวมควายน้อยมาก แต่ถาเป็นปลาชนิดเดียวกัน มันจะมีการรุกไล่ การแก่งแย่งอาหาร ฯลฯ