

ภาคที่ 3

บทที่ 13

ปลา

โดย

สงว บุญวณิชย์

13.1 คำนำ (Introduction)

การประมงมีความหมายเกี่ยวข้องกับพวกสัตว์น้ำ เช่น พวกปลา, หอย, กุ้ง, ปู และ organism ที่อยู่ในน้ำ ในส่วนที่เกี่ยวกับการประมงนี้ จะมุ่งถึงการวิวัฒนาการของการเลี้ยงปลา ซึ่งเป็นอาชีพคู่กันกับการกสิกรรม เพราะปลาเป็นอาหารคู่กันกับข้าว ส่วนที่เหลือกินก็นำไปจำหน่าย เป็นต้น

13.2 ประวัติการเลี้ยงปลา (History of Fish Culture)

13.2.1 การเลี้ยงปลาในต่างประเทศ

ไม่มีปรากฏแน่นอนในการติดตามรายละเอียดว่าใครเป็นผู้ริเริ่มขึ้นก่อน แต่เข้าใจว่ามาจากประเทศจีน

เมื่อประมาณ 2100 B.C. Fo. hi ได้กล่าวถึงการหมุนเวียนของเวลาในขณะที่ยังนำปลา ออกจากหลังการผสมพันธุ์

ในปี 2000 B.C. Lin ได้ทดลองการผสมเทียมในประเทศจีน

ในปี 2475 B.C. Fan Lai เขียนเอกสารเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงปลาจำพวก carp

ประมาณก่อน 1600 John Taverner ชาวอังกฤษได้เขียนเอกสารเกี่ยวกับการทดลอง เพาะเลี้ยงปลา เช่น ปลา carp เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 1400 Dom Pinchon พระชาวฝรั่งเศสทำการทดลองผสมเทียมปลา trout โดยรีดน้ำเชื้อจากตัวผู้ผสมกับไข่และฟักในกะบะ

ในปี ค.ศ. 1763-1764 ร.ท. S.L. Jacobi ชาวเยอรมันทดลองผสมไข่ของ salmon, trout โดยการผสมเทียม

1842 Joseph Remy และ Antoine Gehin ชาวฝรั่งเศสเขาได้แยกจำนวนปลา trout ที่ทำการผสมพันธุ์แบบเทียม

1857 ดร. Theodatus Garlick ชาวอเมริกันเขียนเอกสารเกี่ยวกับการผสมเทียมของปลาชนิดต่าง ๆ และอุปนิสัยของมัน

13.2.2 การเลี้ยงปลาในไทย

ก็เช่นเดียวกับในต่างประเทศ เพราะเริ่มต้นเมื่อไรก็ไม่มีหลักฐานปรากฏแน่ชัด แต่ Ingelbert Dampfor เขียนไว้ว่าประเทศตะวันออกเช่น จีน, ญี่ปุ่น, อินเดีย ได้มีการเลี้ยงปลาทอง ส่วนการเลี้ยงปลาในไทยเริ่มมีในสมัยพระบรมราชาที่ 1 (พ.ศ. 1903-1931) จนถึงสมัยพระบรมไตรโลกนาถ (พ.ศ. 1991-2031) และเป็นที่ปรากฏแน่นอนว่า ในรัชกาลที่ 5 มี พ.ร.บ. อากาศน้ำ ร.ศ. 120 ดังนั้นในรัชกาลที่ 6 ได้จัดให้มีเพาะพืชพันธุ์สัตว์น้ำซึ่งกระทรวงเกษตรรับผิดชอบจนกระทั่งเกิดกรมประมงขึ้น

13.3 การเลือกสถานที่ใช้เลี้ยงปลา (Selecting the Location of Fish)

13.3.1 ที่ตั้งสถานที่

(1) ดินต้องไม่ลุ่มไม่ดอนจนเกินไป ควรเป็นดินเหนียวเพราะสามารถเก็บกักน้ำได้ดี และเป็นแหล่งที่มีคุณภาพของดินดี

(2) อยู่ใกล้แหล่งน้ำเช่น ลำคลอง, หนอง, บึง น้ำนี้ควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากเชื้อโรค มีอยู่ตลอดปีเพื่อสะดวกในการถ่ายเทเก็บกักน้ำได้ดี

(3) เป็นที่ปราศจากโรคพยาธิต่าง ๆ ที่จะมาทำอันตรายต่อปลา ตลอดจนไม่อยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยน้ำเสียได้

(4) ทางคมนาคม ดี สะดวก และอยู่ใกล้ตลาดเหมาะแก่การลำเลียงขนส่งพันธุ์ปลาสู่ตลาดได้ง่าย เพื่อลดต้นทุนที่ลงไป

(5) ค่าแรงงานในการดูแลรักษารวมทั้งการขุดและลอกบ่อ ควรมีราคาถูก

(6) ควรอยู่ใกล้ที่พัก เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแลรักษา

13.3.2 ดิน

ดินที่ใช้ในการขุดบ่อเลี้ยงปลาควรเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ เพราะดินมีสภาพเป็นกรด คือมี pH ต่ำกว่า 7 และดินที่มีสภาพเป็นด่าง คือมี pH สูงกว่า 7 ดินที่ใช้ควรมีสภาพพอดี คือความเป็นกรดและด่างไม่มากจนเกินไป มี pH 6.5-8.5 เพื่อให้ปลามีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

13.3.3 การแก้ความเป็นกรดและด่างของดิน

(1) ระบายน้ำเข้าและออกเพื่อลดสภาพความเป็นกรดและด่างของดิน

(2) ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับ pH ของดิน

(3) ใส่สารเคมีเช่น sulfur, gypsum เป็นต้น

13.3.4. การป้องกันการขำรดของบ่อ

(1) ยกคันบ่อให้สูงขึ้น โดยใช้ก้อนหิน, กรวด เป็นต้น

(2) ปลูกพืชที่มีรากยึดเกาะจำนวนมาก เพื่อให้บริเวณบ่อมีความแข็งแรง

(3) ปลูกต้นไม้ป้องกันการพัดของลม

13.3.5 ชนิดของบ่อที่ใช้เลี้ยงปลา

(1) บ่อเพาะฟัก (Breeding Pond) ขนาดของบ่อ ความกว้าง, ยาว, ลึก ขึ้นอยู่กับชนิดของพ่อแม่พันธุ์ปลาวัว โดยขนาดไหน และส่วนมากควรมีขนาดเล็กเพื่อสะดวกในการที่พ่อแม่พันธุ์พบปะกันได้ง่าย เช่น บ่อเพาะฟักปลาในปกติกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร ลึก 0.5-1 เมตร

ภายหลังทำการเพาะฟักแล้วอาจนำพ่อแม่พันธุ์ออกโดยให้ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วฟักเป็นตัว ภายในบ่อโดยใช้เวลาจากไข่เป็นลูกปลาประมาณ 2-3 วัน

(2) บ่ออนุบาล (Nursery Pond) บ่อนี้ใช้เลี้ยงลูกปลา โดยการลำเลียงลูกปลาจากบ่อเพาะฟักภายหลัง 7 วันแล้วควรอยู่ในการดูแลรักษาเป็นอย่างดี เพราะลูกปลายังอ่อนแอกจะมีศัตรูมาทำอันตรายต่อมันได้ ขนาดของบ่อนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนลูกปลามากหรือน้อย แต่ส่วนมากมีขนาด 100 ตารางเมตรขึ้นไป ความลึกของน้ำ 0.7-1 เมตร

(3) บ่อเลี้ยง (Rearing Pond) บ่อนี้ใช้เลี้ยงปลาหลังจากเลี้ยงในบ่ออนุบาลประมาณ 2-3 เดือน เลี้ยงจนปลาเจริญเติบโตเต็มที่ประมาณ 4-7 เดือนเป็นส่วนมาก ขนาดของบ่อนี้ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนปลาที่เลี้ยงหลังจากนำปลามาจากบ่ออนุบาลแล้วส่วนมากเป็นบ่อขนาด 400 ตารางเมตรขึ้นไป น้ำลึก 1-2 เมตร

13.4 น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา

13.4.1 แหล่งน้ำ แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาในบ่อส่วนมากเป็นน้ำมาจากแม่น้ำ, ลำคลอง, หนอง, และบึง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมี

(1) น้ำฝน

(2) น้ำพุ (Springs)

(3) น้ำบาดาล (Artesian wells) น้ำนี้ได้จากการขุดบ่อให้ลึกแล้วใช้เครื่องปั๊มดูดน้ำขึ้นมาควรเก็บกักน้ำให้ตกตะกอนก่อนนำมาใช้

(4) น้ำจากใต้ดิน (Underground water) มักจะเกิดขึ้นในฤดูน้ำ

13.4.2 คุณสมบัติของน้ำ

น้ำควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากโรคพยาธิเป็นต้น ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH ของน้ำ) ส่วนมากน้ำใช้เลี้ยงปลาควรมีขนาด pH 6.5-8.5 ถ้าต่ำหรือมากกว่าทำให้ปลาไม่เจริญเติบโตและตายได้

pH ต่ำกว่า 4 เป็นกรดแรงมาก ใช้เลี้ยงปลาไม่ได้เพราะปลาจะตาย

pH 4.5-6 เป็นกรดทำให้ปลาไม่เจริญเติบโต

pH 6.5-8.5 เป็น pH ที่ดีที่สุดเหมาะในการใช้เลี้ยงปลา

pH 9-11 เป็นด่างอย่างแรงทำให้ปลาทาย

13.4.3 วิธีการแก้ความเป็นกรดและด่างของน้ำ

วิธีการแก้ความเป็นกรดของน้ำ โดยใช้ปูนขาวหลังจากสูบน้ำจากบ่อให้แห้งแล้วใส่ปูนขาวลงไปให้คลุกเคล้ากับดิน จนมี pH ประมาณ 6-8 หลังจากนั้นอีกประมาณ 1 เดือน จึงปล่อยน้ำเข้าบ่อแล้วปล่อยปลาลงเลี้ยง ส่วนการแก้ความเป็นด่างของน้ำ โดยการถ่ายน้ำเข้าและออกจากนั้นใส่ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

13.4.3 ความเค็ม (Salinity) มันหมายถึงน้ำ มีปริมาณเกลืออยู่ ปลาทุกชนิดเจริญเติบโตได้ดี ในที่มีความเค็มเหมาะสมต่าง ๆ กันถ้ามีความเค็มต่ำมากก็ทำให้ปลาไม่เจริญเติบโตแล้วอาจจะตายได้ โดยทั่วไปมีขนาด 0.5‰ ถ้าความเค็มสูงก็เช่นเดียวกัน ปลาที่อยู่ในความเค็มนี้ได้ส่วนมากเป็นปลาน้ำกร่อย เช่น ปลานวลจันทร์ทะเล ปลาหมอเทศ เป็นต้น ส่วนปลาน้ำจืดที่อยู่ในน้ำเค็มได้ชั่วคราว เช่น ปลาไน

13.4.4 ปริมาณแก๊ซอยู่ในน้ำ จำนวนแก๊ซที่อยู่ในน้ำมีความจำเป็นสำหรับปลามาก แก๊ซที่มีความต้องการคือ ก๊าซ O_2 ปริมาณ O_2 จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์น้ำ พืช เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีสาเหตุจากอุณหภูมิลดต่ำ ความเค็มลดลงถ้า O_2 ต่ำกว่า 3.5 p.p.m. ลงมาจะเป็นอันตราย วิธีแก้เมื่อ O_2 ลดต่ำลงโดยสูบน้ำหมุนเวียน พ่นน้ำเป็นละอองฝอย ใช้กิ่งไม้หรือไม้กระทุ้มให้เกิดการกระเทือนผิวน้ำ

ส่วนแก๊ซ CO_2 ไม่มีประโยชน์ต่อการหายใจแก่ปลาและสัตว์อื่น ๆ ถ้าน้ำมีปริมาณ CO_2 มากกว่า 20 p.p.m. จะทำให้ปลาได้รับอันตรายได้ สาเหตุที่น้ำมีปริมาณของ CO_2 เพิ่มขึ้นเป็นเพราะมาจากจำนวน สัตว์, พืช, โรงงาน, อุตสาหกรรม, อุณหภูมิสูงขึ้น, ความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้น

อัตราส่วนของปริมาณ O_2 และ CO_2 กลับกันคือ ถ้ามี CO_2 มากจะมี O_2 น้อย และมี O_2 มากจะมี CO_2 น้อย นอกจากนี้แล้วอาจมีพวกแก๊สอื่นผสมอยู่เล็กน้อย เช่น N_2 , NH_3 , H_2S , H_2CO_3 เป็นต้น

13.4.5 อุณหภูมิของน้ำ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำมีอิทธิพลต่อแก๊ส O_2 และ CO_2 บางทีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนกระทันหันอาจจะทำให้ปลาบางชนิดตายได้ หรือหยุดยั้งการเจริญเติบโต พร้อมกันนี้ยังมีอิทธิพลต่อการฟักไข่ของปลา เพราะถ้ามีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเร็วขึ้น ลูกปลาที่ฟักออกอาจจะไม่แข็งแรงเท่าที่ควร ถ้าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในระยะสั้นก็จะเป็นอันตรายต่อปลา ทำให้ปลาตายได้ ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำเมื่อเปลี่ยนแปลงไปนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ไข่ ว่าเหมาะสมกันเพียงใด เช่น ปลา trout ต้องการอุณหภูมิ 50-60°F บางชนิดต้องการ 45-65°F เวลาเพาะฟักไข่ปลาใช้อุณหภูมิ 50°F เวลา 2 วัน เป็นต้น

13.5 ประเภทการเลี้ยงปลา

13.5.1 ลักษณะของปลาที่ควรเลี้ยง

(1) หาพันธุ์ปลาที่จะเลี้ยงได้ง่ายในแหล่งที่ใกล้เคียงและเป็นปลาที่สามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว

(2) เลี้ยงง่าย ปลาสามารถที่จะกินอาหารที่หาได้ง่ายในบริเวณนั้น พร้อมกับกินอาหารได้เกือบทุกชนิด

(3) โตเร็ว ไข่ใช้ระยะเวลาเลี้ยงสั้นประมาณ 5-10 เดือน ได้ขนาดตามที่ต้องการและประชาชนนิยมซื้อ

(4) เป็นปลาที่ไข่ตก การรอดตายหลังจากไข่ฟักเป็นลูกปลาดังกล่าวแล้วมีความอดทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี

(5) มีรสดี ราคาสูง

(6) ประชาชนนิยมบริโภค

13.5.2 ปลาที่ควรเลี้ยง

ปลาที่ควรเลี้ยงแบ่งออกได้ 3 ชนิด

(1) *ปลาน้ำจืด* เช่น พวกปลานิล สวาย ปลาสร้อย ปลาจีน เป็นต้น

(2) *ปลาน้ำกร่อย* เช่น ปลานวลจันทร์ทะเล ปลาหมอเทศ ปลากระพงขาว ปลากระบอก เป็นต้น

(3) *ปลาธรรมชาติ* หมายถึงพวกปลาต่าง ๆ ที่เข้ามาตามบ่อ ร่องสวาย ในนาเวลาน้ำหลาก เช่น ปลาหมอไทย ปลาแขยง ปลาดุก ปลาเทโพ ปลาช่อน เป็นต้น

13.5.3 นิสัยการกินอาหารของปลา

ปลากินอาหารแตกต่างกันออกไป แล้วแต่ชนิดของมันซึ่งแบ่งออกได้ 3 พวกคือ

- (1) พวกที่กินอาหารตามผิวน้ำ เช่น ปลาเฉาฮื้อ, ปลาช่อน, ปลาแรด เป็นต้น
- (2) พวกที่กินอาหารกลางน้ำ เช่น ปลาเล่งฮื้อ เป็นต้น
- (3) พวกที่กินอาหารตามก้นพื้นน้ำ เช่น ปลาดุก ปลาไน เป็นต้น

13.5.4 การแบ่งชนิดของปลาออกตามนิสัยการกินอาหาร

- (1) *Omnivorous* พวกปลากินทั้งพืชและสัตว์ เช่น ปลาดุก
- (2) *Herbivorous* พวกปลากินพืช เช่น ปลาจิ้น
- (3) *Carnivorous* พวกปลากินเนื้อ เช่น ปลาช่อน

13.5.5 หลักเกณฑ์การสังเกตว่าปลาเป็นปลากินอาหารประเภทใด

(1) *gill rake* พวกปลาที่มี *gill raker* เล็ก ๆ เรียงกันเรียวยาวและถี่เป็นปลากินพืช ถ้ามีซี่เหงือกใหญ่แข็งห่างเป็นปลาที่กินสัตว์

(2) *teeth* ฟันในปากปลาดังอยู่ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ที่ขากรรไกร บนลิ้น หลอดคอ เป็นต้น ถ้าหากปลามีฟันแหลม เป็นแบบ *canine* ส่วนมากเป็นปลากินเนื้อ แต่ถ้าปลาที่มีฟันในช่องคอ ส่วนมากเป็นปลากินพืช

(3) *Stomach* ปลาที่กินสัตว์กระเพาะหนา ส่วนปลาที่กินพืชจะบาง

(4) *Intesine* ปลาที่กินสัตว์ลำไส้จะสั้น ส่วนปลากินพืชลำไส้จะยาว

(5) *Peritoneum* (เยื่อช่องท้อง) ปลาที่กินสัตว์จะมีเยื่อช่องท้องเป็นสีขาว ส่วนปลากินพืชจะมีสีดำ

13.6 อาหารปลา (Fish Food)

อาหารปลาแบ่งออกได้ 2 ประเภท

13.6.1 อาหารธรรมชาติ หมายถึงอาหารที่เกิดขึ้นได้เองในแหล่งน้ำ ตามธรรมชาติ แบ่งออกได้ 2 ชนิด

(1) *จำพวกสัตว์น้ำ* ได้แก่ สัตว์น้ำเล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น ลูกน้ำ ลูกกบ ลูกเขียด เป็นต้น

(2) *จำพวกพืช* ได้แก่ พืชใต้น้ำต่าง ๆ สาหร่าย จอก แหน ตะไคร่น้ำ เป็นต้น

ในอาหารธรรมชาตินี้ยังมีพวก *plankton* เป็นพวก ชีวอินทรีย์เล็ก ๆ สามารถเคลื่อนที่ไปได้ด้วยตัวเอง หรืออาศัยกระแสคลื่นลม และยังแบ่งออกได้เป็น *phyto-plankton* เป็นพวกพืช มีขนาดเล็กมาก และ *zooplankton* เป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กอาจจะมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือใช้กล้องจุลทรรศน์ดูก็ได้

13.6.2 อาหารสมทบ นอกจากอาหารธรรมชาติแล้ว บางทีการเลี้ยงปลายังต้องให้อาหารสมทบเพราะว่าอาหารธรรมชาติอาจจะไม่เพียงพอเป็นผลทำให้การเลี้ยงปลาได้ผลผลิตตกต่ำ ดังนั้นจึงเห็นสมควรว่าควรให้อาหารสมทบด้วย อาหารสมทบแบ่งออกได้

(1) อาหารจำพวกพืช ได้แก่ ผักบุ้ง สาหร่ายใบแดง กากมะพร้าว ใบกระถิน ถั่วลิสง มันเทศ ข้าวโพด เป็นต้น

(2) อาหารจำพวกสัตว์ ได้แก่พวกเนื้อสัตว์ทั้งที่มีชีวิตอยู่และที่ตายแล้ว เช่น ปลวก ไล่เดือน หนอน เครื่องในสัตว์ ตัวไหม

(3) อาหารเทียม ได้แก่อาหารที่ได้ทำการแปรรูปร่างไปแล้ว เช่น ไข่ผง ปลาป่น วิตามิน

13.6.3 การผสมอาหาร

(1) ต้มให้สุก โดยการนำอาหารจำพวกเนื้อมาต้มให้สุก ผสมผักลงไป นำไปต้มอีกครั้ง หลังจากนั้นใช้รากลูกเต้าทิ้งไว้ให้เย็น จึงปั้นเป็นก้อน โยนให้ปลากิน

(2) ผสมดิบ โดยนำอาหารมาบดให้ปนพร้อมกันนั้นก็คลุกเคล้ากับรำ ผัก โยนให้ปลากิน

13.6.4 วิธีให้อาหาร

(1) โปรยลงบนผิวน้ำ อาหารที่โปรยนั้นเป็นพวกลอยน้ำ เช่น รำ, จอก, แหน, ผัก, กากมะพร้าว ไรน้ำ (plankton) เราควรทำคอกไว้กันเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ

(2) วางบนแบริ่งหรือกะบะที่อยู่ใต้ผิวน้ำ อาหารที่จมน้ำ เช่น อาหารผสมที่ต้มแล้วหรือดิน นอกจากนี้ยังป้องกันไม่ให้สิ้นเปลืองเพราะอาหารจะจม ตามพื้นก้นบ่อ และอาจทำให้เกิดน้ำเน่าขึ้นได้

13.6.5 อัตราการให้อาหาร

การให้อาหารไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เพราะว่าจะแตกต่างกันไปตามสภาพสิ่งแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งทำการเลี้ยงปลา มีผู้ทำการทดลองหลายคนทำการทดลองเป็นแหล่ง ๆ ก็มีความแตกต่างกันจาก Professor Swingle เป็น Head Department of Zoology and Entomology University of Alabama, Alabama เป็นนักชีววิทยาการประมงได้ทดลองและแนะนำว่า

ปลาขนาด 2-12 ซม. ให้อาหาร 5% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

ปลาขนาด 12-20 ซม. ให้อาหาร 4% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

ปลาขนาด 20 ซม. ขึ้นไปให้อาหาร 3% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

ปลาขนาด 500-900 กรัม ให้อาหาร 2% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

ปลาขนาด 1000 กรัมขึ้นไป ให้อาหาร 1.5% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

พ่อแม่ปลา ให้อาหาร 1% (น.น. แห่ง) ต่อวัน

13.6.6 คุณค่าอาหารที่ให้

อาหารที่ให้ควรมีประโยชน์ต่อปลาอย่างแท้จริง เช่น ช่วยในการป้องกันโรคการเจริญเติบโต เป็นต้น

(1) *Vitamin* วิตามิน B₁ ช่วยให้ปลาว่ายน้ำอยู่ในสภาพปกติ ถ้าขาด B₁ ทำให้ปลาว่ายตะแคงตัวแล้วเอาตัวถูกับข้างฝาของบ่อ

Choline ช่วยให้ไขมันคงอยู่ในตัว ถ้าขาดจะทำให้เกิดโรค “fatty acid”

Pantothenic acid ช่วยให้ปลาไม่เป็น gill disease

Biotin ช่วยให้การเจริญเติบโต ถ้าขาดจะทำให้เกิด blue slime disease

(2) *Protein* โปรตีนนี้ได้จากอาหารจำพวก เนื้อสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายปลามาก ช่วยในการเจริญเติบโต

(3) *Carbohydrate* พวกนี้ได้แก่ glucose, maltose, lactose, glucose ช่วยน้ำตาลในเลือดสูง อาหารที่ให้ปลากินนั้นควรมีส่วนประกอบ พวกโปรตีน 30% คาร์โบไฮเดรต 15% ไขมัน 5% วิตามิน 1.0-5%

13.6.7 ผลของอาหารที่มีอิทธิพลสีของตัวปลา

Tunison (1942) ว่ามีสีของปลาเกิดจากการเปลี่ยนแปลงแฟกเตอร์ภายในและภายนอกที่มีอิทธิพลต่อมัน ฮอร์โมนและระบบประสาท สารเคมีและอาหารเป็นแฟกเตอร์ภายนอก ในกรณีจากแฟกเตอร์เหล่านี้ทำให้มีแวววาวขึ้น บางทีกรรมพันธุ์ก็เป็นส่วนเกี่ยวข้องกับสี

13.7 ปุ๋ย (Fertilizers)

อาหารของปลาที่มีอยู่ในบ่อ ทั้งที่เป็นอาหารธรรมชาติและอาหารสมทบนั้น ปุ๋ยก็นับว่าเป็นอาหารธรรมชาติอย่างหนึ่ง การใส่ปุ๋ยลงในบ่อปลาควรลดระดับน้ำในบ่อจนเกือบแห้งและค่อยใส่ปุ๋ย จะทำให้บ่อมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น เช่น มีแพลงตอน (plankton) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปุ๋ยยังสามารถกำจัดวัชพืชได้และช่วยแก้ความขุ่นของน้ำ

ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) และปุ๋ยอนินทรีย์ (inorganic fertilizer)

13.7.1 ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึงพวกปุ๋ยที่ได้มาจากพวกอินทรีย์วัตถุ เช่น มูลสัตว์ ซากพืช ซากสัตว์ ที่มาทับถมกันเป็นดิน นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังแบ่งออกได้ดังนี้

(1) *ปุ๋ยมูลสัตว์ (Animal manures)* หรือปุ๋ยคอกได้มาจากมูลสัตว์ที่เลี้ยง เช่น มูลของเป็ด, ไก่, ค้างคาว เป็นต้น คุณค่าทางอาหารนั้นแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด การเก็บรักษาอายุของสัตว์

(2) **ปุ๋ยหมัก** คือ ปุ๋ยที่ได้จากพวกซากพืช ซากสัตว์ ซึ่งหมักจนเน่าเปื่อย เช่น พวกลำต้น ใบ ดอก ราก บางครั้งอาจใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ผสมปนลงไปบ้าง

(3) **ปุ๋ยพืชสด** คือปุ๋ยที่ใช้พืชสด ๆ ใส่ลงไปเลยทีเดียว ใช้เวลาในการสลายตัวเวลานานทีเดียว

(4) **ดินค้ำ (Night-soil)** คือสิ่งที่มนุษย์เราขับถ่ายออกมาเรียกว่าอุจจาระหรือปัสสาวะ และได้ทำการเก็บหมักไว้ชั่วระยะหนึ่งเพื่อทำลายพวกเชื้อโรคและตัวอ่อนของแมลง

(5) **น้ำโสโครก** คือน้ำที่ได้จากการชะล้าง พวกสิ่งต่าง ๆ เช่น น้ำล้างหน้า น้ำทำความสะอาด สะอาด ห้องน้ำ ห้องส้วม

โทษของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

(1) ไม่มีคำแนะนำที่แน่นอนเกี่ยวกับการใช้

(2) ไม่ระมัดระวังในการใช้ปุ๋ยคอกอาจเป็นเหตุให้มีออกซิเจนจำนวนน้อยมากในน้ำ เป็นสาเหตุให้ปลามีเลือดไหลออกมาทางเหงือก ข้างกระพุ้งแก้ม

13.7.2 **ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (Inorganic fertilizer)** ปุ๋ยอนินทรีย์มีประโยชน์มากกว่าปุ๋ยอินทรีย์เพราะส่วนประกอบของการใช้ปุ๋ยอนินทรีย์สามารถละลายน้ำได้ดีกว่า ใช้ง่าย มีส่วนผสมตามหลักการ, ไม่นำพยาธิและเชื้อโรคต่าง ๆ ส่วนประกอบที่สำคัญของปุ๋ยนี้มี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โบแทสเซียม ในอัตราส่วน 6-8-4 และยังมีธาตุรอง ๆ ลงไปอีก เช่น แมงกานีส ซัลเฟอร์ magnesium, copper เป็นต้น

Meehan (1934) et. al. ว่าความแตกต่างของวงจรอาหารซึ่งเกี่ยวข้องกับพวกปุ๋ยอินทรีย์ที่จะเป็นประโยชน์กับพวก organism ในบ่อ

Swingle และ Smith (1941) พบว่าความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างจำนวน plankton และผลผลิตของปลา กับอนินทรีย์เคมีเมื่อใช้ไป

(1) จำนวนของปุ๋ยที่ใช้จะเป็นผลดีขึ้นอยู่กับสภาพตามท้องถิ่น บ่อซึ่งมีอาหารธรรมชาติ ต้องการปุ๋ยน้อยกว่าบ่อที่ไม่ค่อยจะมีอาหาร

บ่ออนุบาลใส่ปุ๋ย 10 วันก่อนจะนำมาเลี้ยงในฤดูการเลี้ยง ส่วนบ่อเลี้ยงใส่ปุ๋ย 3 อาทิตย์ก่อนนำลูกปลามาเลี้ยง

(2) อัตราส่วนในการใช้ปุ๋ย

ก. ปุ๋ยคอก ใช้ 1 กก. ต่อเนื้อที่ 3 ตารางเมตร

ข. ปุ๋ยหมัก ใช้ 6 กก. ต่อเนื้อที่ 1 ตารางเมตร

ค. ปุ๋ยพืชสด ใช้คอยสังเกตุสีของน้ำ ถ้าใช้มากอาจจะทำให้น้ำเน่าเสีย

ง. ปุ๋ยเคมี ใช้ 44 กก. ต่อเนื้อที่ 22 ไร่

13.8 การป้องกันและรักษาโรคปลา (Controlling the Fish Disease)

13.8.1 สาเหตุของโรคปลา

(1) *Physiological Disease* โรคนี้เกิดจากอุณหภูมิไม่พอเหมาะ O_2 มีน้อย ปลาหนาแน่นเกินไป น้ำเสียและ pH ต่ำ บ่อที่เลี้ยงไม่เหมาะสม เช่น บ่อซีเมนต์ปลาเวลาย้ายไปถูกข้างบ่อจะเป็นผลทำให้มีเชื้อโรคมาระบาดได้

(2) *Nutrition Disease* โรคนี้เกิดขึ้นกับปลาเนื่องจากอาหารมีไม่พอเพียงและคุณภาพของอาหารต่ำ

(3) *Infections Disease*

(ก) *Parasite* ยังแบ่งออกได้

External parasite ได้แก่พวก Protozoa, fluke

Internal parasite ได้แก่พวก Tape worm

(*Proteacephalus ambloplitis*), white grub

(ข) *Bacteria infection* ได้แก่พวกแบคทีเรียทั่ว ๆ ไป เช่น *Aeromonas*, *Pseudomonas*

(ค) *Viral Disease* เช่น เชื้อไวรัส

13.8.2 วิธีป้องกัน

(1) ถ่ายน้ำบ่อย ๆ มีปริมาณ O_2 พอเพียง pH ประมาณ 7

(2) จัดสภาพของบ่อให้เหมาะสมแล้วควรทำความสะอาดบ่อ โดยใช้ปูนขาวโรยให้ทั่วแล้วเติมน้ำทิ้งไว้ประมาณ 2 อาทิตย์ค่อยปล่อยปลาลงเลี้ยง

(3) ปลาที่จะปล่อยเลี้ยงควรเป็นปลาที่ไม่มีโรค ไม่ปล่อยปลาเลี้ยงแน่นเกินไป และเป็นปลาที่มีร่างกายแข็งแรง

(4) อาหารที่ใช้เลี้ยงควรมีคุณค่าทางอาหารพอเพียง

13.8.3 ลักษณะของปลาที่เป็นโรค

(1) *อาการของปลา* เปลี่ยนแปลงจากธรรมดาไป

ก. กินอาหารน้อยผิดปกติ

ข. การเคลื่อนไหวในการว่ายน้ำผิดปกติโดยว่ายเอียงตัวอยู่กับผนังบ่อ

ค. งอตัว อาการว่ายน้ำของปลาอ่อนเปลี้ย

(2) *ลักษณะภายนอก*

ก. สีของตัวปลา ปลาที่เป็นโรคจะสีซีด

ข. บริเวณลำตัว ครีบ เป็นแผล

ค. Pop eye ตาบวมถลน

ง. Hemorrhage เลือดออกตามเหงือกบริเวณแก้ม

จ. มีเมือกไหลออกมากลุมตามตัวปลา

(3) ลักษณะภายใน

ก. สีของเนื้อเยื่อ ตับ ไต ซีด

ข. โรคหรือพยาธิที่เกิดขึ้นในส่วนของเหงือก ช่องของเหงือกจะเปิดกว้าง เหงือกบวมซีด

ค. ส่วนท้องจะบางและบวม

14.8.4 วิธีรักษา

(1) *Dip treatment* เป็นวิธีที่เราเตรียมยารักษาไว้ แล้วจับปลาใส่ลงในส่อนจุ่มลงในช่วงระยะเวลาสั้น แล้วค่อยนำไปปล่อยในน้ำสะอาด

ประโยชน์

– ใช้น้ำน้อย

– ทุ่นเวลา ใช้ระยะเวลาอันสั้น

โทษ

– ร่างกายของตัวปลาจะเกิดการเกร็งตัวอย่างมาก ทำให้ปลาอ่อนแอ

(2) *Prolong dip on bath* วิธีใช้น้ำใช้ในระยะเวลาในการนำปลาลงในภาชนะที่ผสมน้ำยาที่เตรียมไว้พอเหมาะ เมื่อนำปลาขึ้นจากน้ำยาแล้วก็นำไปจุ่มลงในน้ำสะอาดอีกที่หนึ่ง

(3) *Flush treatment* เติมน้ำยาเคมีที่จะใช้รักษาลงในน้ำซึ่งไม่มีการเคลื่อนไหวของน้ำยา โดยใช้ส่วนผสมของยาที่รักษาจำนวนมากพอ

(4) *Pond fish trout whole Pond* วิธีใช้น้ำยาเคมีจำนวนมากใส่ลงในบ่อซึ่งรักษาปลาจำนวนมาก วิธีนี้ยากที่จะจำกัดน้ำยาเคมี

การรักษาโรคปลาที่อยู่ภายใน โดยการผสมยาลงในอาหารหรือโดยการฉีดยา

13.8.5 ชนิดของโรคปลา

(1) *Fish Diet Disease* ส่วนมากโรคนี้พบในปลา Trout เนื่องจากขาดวิตามินบี

ลักษณะอาการ ของโรคสูญเสียในการทรงตัวเพราะกะเพาะไม่มีแก๊ซผ่านของช่องว่างในลำตัว

วิธีการรักษา กำจัดส่วนผสมของปลาออกจากอาหาร

(2) *Lipoid หรือ fatty degeneration of liver* พบในปลา trout เนื่องจากมีคาร์โบไฮเดรตมากเกินไป

ลักษณะอาการของโรค ตับเหลือง เหงือกสีซีด

วิธีการรักษา อาหารควรมีพวกวิตามินพอเหมาะ

(3) *Goiter* โรคนี้พบในปลาบางชนิด เนื่องจากบริเวณต่อมไทรอยด์ขยายใหญ่ เพราะขาดธาตุไอโอดีน

ลักษณะอาการ เป็นผื่นแดงในบริเวณลำคอ

วิธีการรักษา ใช้สารละลาย Lugol (1% ไอโอดีนใน KI 1%)

(4) *Knot head* โรคนี้พบในปลาตระกูล Carp เนื่องจากขาดวิตามินดี

ลักษณะอาการ กระดูกอ่อน (แบบ Ricket) ซึ่งมีการเสริมสร้างกระดูกบนศีรษะ

วิธีการรักษา ผสมวิตามินดีลงไปให้อาหาร

(5) *Blue slime or slime patch* โรคนี้พบในปลา Trout เนื่องจากขาด Biotin

ลักษณะอาการ เป็นรอยพาดเขียวของเมือกบนลำตัว

วิธีการรักษา ยังไม่มีการค้นพบ นอกจากว่าคอยระมัดระวังในภาชนะลำเลี้ยงให้สะอาด

(6) *IPN (Infectious Pancreatic Necrosis)* โรคที่พบในปลา salmon เกิดจากเชื้อ virus

ลักษณะอาการ เป็นรอยวงดำ ๆ มีเลือดไหลอยู่ที่ฐานของครีบ

วิธีการรักษา ยังไม่มีการค้นพบ นอกจากว่าคอยระมัดระวังในภาชนะลำเลี้ยงให้สะอาด

(7) *Lymphosistis* โรคนี้พบในพวกปลาในเขตร้อนส่วนมาก ในเขตหนาวก็มี walleyes, Crappie เกิดจากเชื้อไวรัส

ลักษณะอาการ มีก้อนขาวบนลำตัว, ครีบ, หัว

วิธีการรักษา ยังไม่มีการค้นพบ

(8) *Furunculosis* โรคนี้พบส่วนมากในปลา Trout เกิดจาก *Aeromonas salmonicida*

ลักษณะอาการ ร่างกายได้ผิวหนังขยับถ่ายพวกสารสีเหลืองคล้ายเมือกออกมา

วิธีการรักษา ใช้ sulfamerazine ผสมลงในอาหาร 8-12 กรัม/100 ปอนด์ ของ น.น. ปลา/วัน

(9) *Popeye or Exophthalmy* โรคนี้พบในปลาบางชนิด เช่น sun fish เกิดจาก bacteria, fluke

ลักษณะอาการ ตาโปนออกมานอกเบ้าตา

วิธีการรักษา ยังไม่มีการค้นพบแน่นอนแล้วแต่กรณี

(10) *Thorny headed worms* โรคนีพบในปลาหลายชนิดด้วยกัน เช่น Sun fish, bass
เกิดจาก Acanthocephala

ลักษณะอาการ เป็นตัวหนอนมีส่วนหัวเป็นหนามแหลมอยู่ในช่องว่างในลำตัว

วิธีการรักษา ใช้ chlorine ผสมน้ำ 10 p.p.m.

(11) *Fish lise* (หนอนสมอ) โรคนีพบในปลาทั่ว ๆ ไป เกิดจาก *Argulus*

ลักษณะอาการ *Argulus* ตัวแบน หายใจด้วยเหงือกมีขาสำหรับว่ายน้ำเกาะอยู่ตามตัวปลา

วิธีการรักษา ใช้ dylox 0.25 p.p.m. ในบ่อแห่ง 24 ชม. ใช้ปากคีบดึงออก

(12) *Anchor worm* (หนอนสมอ) โรคนีพบในปลาหลายชนิดด้วยกัน เกิดจาก *Lernaea*

ลักษณะอาการ *Lernaea* คล้ายเส้นด้าย มีถุงไข่ 2 ถุง ติดกับลำตัวปลา ครีบก

วิธีการรักษา ใช้ dylox 0.25 p.p.m. ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ 0.1% จิมบนหนอนสมอ

ก็จะตาย

(13) *Fungus* (เชื้อรา) โรคนีพบในปลาหลายชนิดด้วยกัน เกิดจาก *Saprolegnia sp.*

ลักษณะอาการ เป็นรอยขาวคล้ายเส้นด้ายบนผิวหนัง ครีบก ไข่ เป็นต้น

วิธีการรักษา ใช้ จุ่มลงใน CuSO_4 ยาเหลือง

(14) *Protozoan* เช่น *Ichthyophthirius multifiliis* โรคนีพบในพวก Cat fish หรือปลาที่
เลี้ยงในตู้

ลักษณะอาการ เป็นจุดขาว เล็ก ๆ บนผิวหนังปลา

วิธีการรักษา ใช้ formaldehyde 15-25 p.p.m. ทุกวัน

13.8.6 การควบคุมและกำจัดพวกพันธุ์ไม้น้ำและวัชพืช

(1) *Meachanical control* ตัด, ดึง, เเผา ใช้น้ำยาเคมี เช่น aniline dye ทำให้น้ำไม่ยอม
ให้แสงผ่านเป็นเหตุให้พืชน้ำตายได้

(2) *Chemical control* ใช้สารเคมี sodium arsenite 2, 4-D กับพืช และ endothal เป็น
สารเคมีที่ดีที่สุด

(3) *Biological control* ใช้สิ่งมีชีวิต เช่น ปลากินพืช

Algae control ช่วยในการควบคุมอาหาร, จัดหาพวกพันธุ์ไม้น้ำมีราก, เลี้ยง gizzard
shad, หมูนเวียนและ CuSO_4 นอกจากนี้ยังอาจเป็นอันตรายต่อปลาได้ถ้าใช้เข้มข้นเกินไป

13.9 ประเภทการเลี้ยงปลา แบ่งออกได้ดังนี้

13.9.1 การเลี้ยงปลาในบ่อ

การเลี้ยงปลาในบ่อมีมานานแล้ว ซึ่งเดิมที่เป็นบ่อปล่อยปลารวมชาติ เมื่อน้ำท่วมเข้ามา

ตามฤดูกาล และประกอบกับการจับปลามาบริโภคกันมาก จึงทำให้ปลาที่เข้ามาในบ่อลดน้อยลง บ่อล่อปลาจึงถูกเปลี่ยนแปลงมาเป็นบ่อเลี้ยงปลา โดยได้นำพันธุ์ปลามาจากธรรมชาติ มาปล่อย เลี้ยงหรือหาซื้อจากผู้ทำการเพาะขาย จนถึงในปัจจุบันนี้มีผู้ประกอบการเลี้ยงปลามาก และ ยึดเป็นอาชีพหลักประจำครอบครัว ปลาที่นิยมเลี้ยงกันในบ่อ ได้แก่ ปลาไน ปลาตุ๊ก ปลานิล ปลาสวย ปลาแรด เป็นต้น

13.9.2 การเลี้ยงปลาในร่องสวน

การเลี้ยงปลาในร่องสวนนี้มีผู้เลี้ยงกันไม่ค่อยจะแพร่หลายนัก เพราะชาวสวนที่ทำการเลี้ยงนั้นก็นำน้ำในร่องสวนมาทำสวน ซึ่งเป็นอาชีพหลักของพวกเขาชาวสวน โดยที่ชาวสวน นำปลามาปล่อยลงเลี้ยงในร่องสวน โดยขนาดของร่องสวนลึก 1-2 เมตร กว้างประมาณ 0.5-1 เมตร ซึ่งก็ทำการควบคู่กันไป คือทำสวนและเลี้ยงปลา เป็นรายได้ด้วยกัน

13.9.3 การเลี้ยงปลาในกระชัง

การเลี้ยงปลาประเภทนี้ส่วนมากมีบ้านเรือนอยู่ตามริมแม่น้ำ และมีเนื้อที่ไม่เหมาะกับการเลี้ยงปลาในบ่อหรือในนา เขาก็ทำการสร้างกระชังนี้ขึ้น โดยใช้ไม้ไผ่หรือไม้เนื้อแข็งตอก เป็นรูปสี่เหลี่ยมคล้ายลูกกรง ซึ่งปลาไม่สามารถลอดได้โดยมีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 3-4 เมตร ลึก 1 เมตร ลอยน้ำได้โดยใช้ทุ่นลูกบวบโดยให้กระชังจมลงในน้ำประมาณ 70 ซม. มีมากในนครสวรรค์

การเลี้ยงปลาในกระชังดีกว่าการเลี้ยงปลาในบ่อ และในร่องสวนคือกระชังสามารถ ถ่ายน้ำได้สะดวกตลอดเวลา มีอาหารธรรมชาติ ดูแลรักษาง่าย ให้อาหารง่าย, จับได้สะดวก

13.9.4 การเลี้ยงปลาในนา

การเลี้ยงปลาในนาได้มีการเลี้ยงกันอย่างมาก ในแถบประเทศใกล้เคียง เช่น อินโดนีเซีย ใต้หวัน เป็นต้น ในประเทศเรามีการเลี้ยงปลาในนา 2 ประเภทคือ การเลี้ยงปลาในนาข้าว ซึ่งหมายถึงการปลูกข้าวร่วมกับการเลี้ยงปลา ส่วนมากนิยมกันในการทำนาคำ อีกประเภทหนึ่งคือการเลี้ยงปลาในนา ซึ่งเลี้ยงปลาอย่างเดียวไม่มีการปลูกข้าว

ประโยชน์ของการเลี้ยงปลาในนา

(1) ปลาได้ใช้อาหารธรรมชาติที่มีอยู่บนผืนนา ซึ่งปกติแล้วจะปล่อยให้เสียไปโดยไม่ได้ รับประโยชน์

(2) ปลาช่วยกำจัดวัชพืช โดยใช้เป็นอาหารเพราะวัชพืชจะแย่งอาหารจากต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตไม่เต็มที่

(3) ปลาช่วยกำจัดศัตรูของต้นข้าว เช่น หนอนและตัวอ่อนของแมลง

(4) ปลาช่วยพรวนดินและออกซิเจนให้แก่ น้ำ โดยปลาขุดคุ้ยดินเพื่อหาอาหารและแหวกว่ายพัดโบกน้ำ

(5) ปลาช่วยใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นข้าวโดยขับสิ่งขับถ่ายออกมา ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนจะเป็นปุ๋ยโดยตรงกับต้นข้าว

(6) ปลาเป็นผลพลอยได้นอกจากจะได้ข้าวอย่างเดียว

(7) ทำให้ได้ข้าวเพิ่มขึ้นอีก 5-10 ถัง/ไร่

การเลี้ยงปลาในนาข้าว ส่วนมากพื้นที่ในการทำนาแตกต่างกันไป ขนาดที่เลี้ยงพื้นที่ 5 ไร่ โดยขุดเป็นร่องรอบคันนา ขนาดของร่องกว้าง 1-2 เมตร ลึก 0.5-1 เมตร ตรงมุมของแปลงนามีบ่อรวมปลาขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร ลึก 2 เมตร เป็นต้น และรอบ ๆ พื้นนามีคันบ่อให้สูงและมั่นคง นาควรเป็นนาดำและใช้พันธุ์ข้าวของกรมการข้าวที่ทำการส่งเสริม

13.10 วิธีเพาะพันธุ์ปลาที่นิยมเลี้ยง (Propagation of Fishes)

13.10.1 ปลาไน มีกำเนิดจากประเทศจีน ต่อมาก็มียุ่่นามาเลี้ยงในประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลก เพราะเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายโตเร็ว ผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยงมีไข่เป็นจำนวนมาก

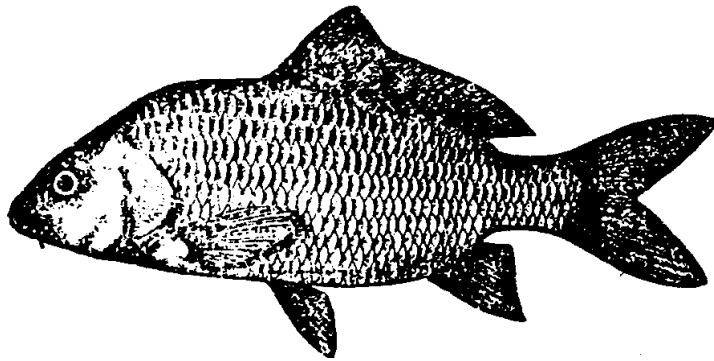
ลักษณะของปลาไน ปลาไนเป็นปลาน้ำจืดในจำพวกปลาตะเพียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cyprinus carpio* Linn, ใน Family *Cyprinidae* มีเกล็ดใหญ่บริเวณหัวไม่มีเกล็ด มีหนวด 4 เส้น ครีบหลังยาวถึงโคนหาง สีของปลาเป็นสีดำปนเขียว บางที่มีสีเหลืองทอง

การเพาะพันธุ์ปลาไน ทำได้ตลอดปี เมื่อพ่อแม่พันธุ์สมบูรณ์เต็มที่แล้วส่วนมาก น.น. 500 กรัมขึ้นไป ปลาไนตัวผู้เรียวยาว บริเวณหัวใช้มือถูจะสาก ส่วนตัวเมียลำตัวป้อม ช่วงท้องอวบใหญ่อูมเป่ง ถ้าريدท้องปลาเบา ๆ ตัวผู้จะมีน้ำสีขาวขุ่นไหลออกมาจากช่องทวาร ตัวเมียมีไข่กลมเล็กเหลืองไหลออกมา

วิธีเตรียมทำที่วางไข่ใช้พันธุ์ไม้ น้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอก ผักตบชวา รวมเป็นกำ แล้วมัดด้วยเชือกและผูกเรียงเป็นแพ เว้นระยะ 10-12 ซม. หรือล้อมในคอกสี่เหลี่ยม

บ่อที่ใช้เพาะพันธุ์ ขนาด 50 ตารางเมตร ลึก 1 เมตร มีท่อระบายน้ำได้สะดวกตามต้องการ

ใช้พ่อแม่พันธุ์ในอัตราส่วน 2:1 หรือ 3:1 เวลาปลาทำการผสมพันธุ์จะเห็นตัวผู้ใส่รัดกับตัวเมีย เมื่อตัวเมียวางไข่ตัวผู้จะปล่อยน้ำเชื้อผสมทันที ไข่จะมีสีเหลืองลอยเกาะติดกับสาหร่าย ไข่จะฟักภายใน 48 ชม.

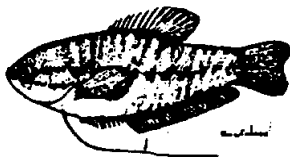


ปลาไน (Cyprinus carpio)

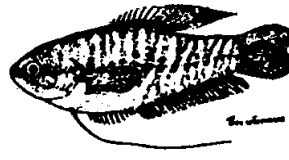
13.10.2 ปลาสลิค เป็นพันธุ์ปลาน้ำจืดของเมืองไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trichogaster pectoralis* Reagen รูปร่างคล้ายปลากะตัก แต่มีขนาดโตกว่า มีครีบท้องเป็นเส้นยาวเส้นเดียว ลำตัวสีค่อนข้างดำ มีริ้วดำพาดตามขวาง

การเพาะพันธุ์ ส่วนมากในฤดูฝนปลาพ่อแม่พันธุ์มีอายุ 6 เดือนขึ้นไป และมีขนาด 10 ซม. ขึ้นไป ตัวผู้ครีบหลังยาวเกือบจดโคน caudal peduncle ส่วนตัวเมียไม่ถึง

การจัดที่ให้ปลาสลิดวางไข่ การปลูกผักขี้นรอบบริเวณชานบ่อ ซึ่งมีน้ำลึก 20-30 ซม. ขนาดยาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร ลึก 1 เมตร เมื่อปลาตัวเมียมีไข่แก่ตัวผู้ผสมกับไข่แล้ว ตัวผู้ก็จะอมไข่พันติดกับหวอด



เพศเมีย



เพศผู้

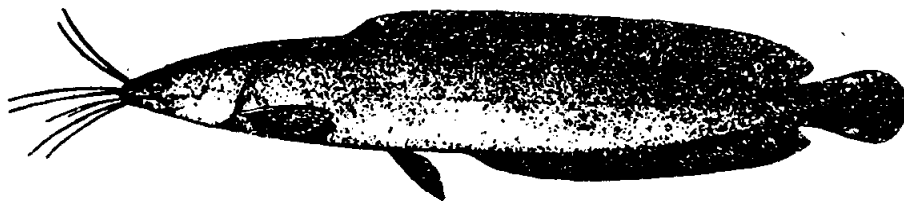
รูปที่ 13.2

13.10.3 ปลาดุก ปลาดุกก็มีอยู่ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น อินเดีย ลาว ไทย เวียดนาม พม่า เป็นต้น

ลักษณะของปลาดุก ปลาดุกเป็นปลาไม่มีเกล็ด ตัวยาวเรียว คลีบหลังยาวไม่มีหนาม ครีบท้องยาวเกือบถึงโคนหาง มีหนวด 4 คู่ มี labyrinth ซึ่งเป็นอวัยวะช่วยในการหายใจทำให้ปลาดุกอดทนอยู่ในน้ำได้นาน ปลาดุกมี 2 ชนิดคือ ปลาดุกอุย *Clarias macrocephalus* กระดุกท้ายทอยบ้าน ปลาดุกด้าน *Clarias batrachus* กระดุกท้ายทอยแหลม

การเพาะพันธุ์ปลาดุกวางไข่ในราวเดือน พฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน พ่อแม่พันธุ์ควรมีขนาดยาวตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป เพศผู้อวัยวะแสดงเพศใกล้ช่องทวารเรียงยาวยื่นออกมาทางด้านหาง เพศเมียจะสั้นกว่าและค่อนข้างกลม

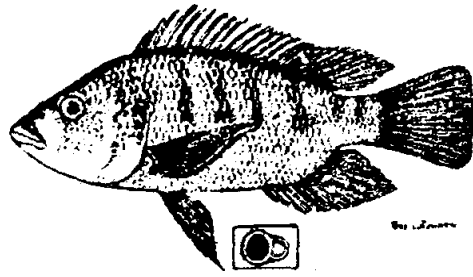
บ่อที่ใช้เพาะพันธุ์ควรมีขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 0.5-1 เมตร และมีโพรงปากกว้าง 30 ซม. ลึก 35 ซม. โดยขุดโพรงเท่ากับจำนวนคู่ของปลาดุก โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ 10 คู่ ปลาดุกจะวางไข่ภายใน 7 วัน ในบริเวณโพรงไข่สีเหลืองอ่อนและออกเป็นตัวภายใน 7 วัน เช่นกัน



ปลาดุกด้าน *Clarias batrachus* Lin. รูปที่ 13.3

13.10.4 ปลาหมอเทศ *Tilapia mossambica* มีกำหนดในทวีปแอฟริกา ต่อมาก็มีผู้นำเข้ามาเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย รูปร่างลักษณะคล้ายปลาหมอไทย

การเพาะพันธุ์ ปลาหมอเทศสามารถสืบพันธุ์เมื่อมีอายุประมาณ 4 เดือนวางไข่ได้ตลอดปี ทุกระยะ 2-3 เดือน ในฤดูแพร่พันธุ์ ปลาหมอเทศจะจับกันเป็นคู่ ๆ แล้วลงมือสร้างรังเป็นหลุมเล็ก ๆ เรียกหลุมขนมครก อยู่ตามริมบ่อ ปลาหมอเทศจะวางไข่ตอนเข้ามืด เมื่อวางไข่แล้วแม่ปลาจะอมไข่ไว้ในปากเพื่อป้องกันศัตรูและช่วยให้ไข่ได้รับอากาศและน้ำที่สะอาดอยู่ตลอดเวลา มันจะพ่นไข่ออกจากปากแล้วก็อมเข้าอีก 4-5 วันไปแล้ว จะฟักออกเป็นตัว แม่ปลาก็คอยระวังศัตรูที่จะมาทำอันตรายต่อลูกของมัน เมื่อมันได้ยินเสียงอีกทีก็จะรีบอมลูกของมันไว้ในปาก

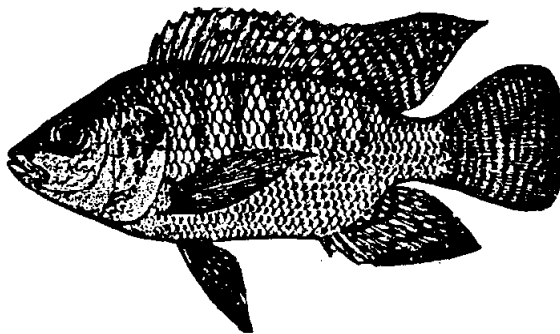


ปลาหมอเทศ (*Tilapia mossambica*) รูปที่ 13.4

ปลานิล ปลานิลอยู่ใน *family Cichlidae* มีอยู่ในทวีปแอฟริกา เช่น อุแกนดา ซูดาน เจ้าฟ้า อากิฮิโตะ มกุฎราชกุมารแห่งประเทศไทยได้จัดส่งปลานิลจำนวน 50 ตัวมาทูลเกล้าฯ ถวายแด่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และโปรดเกล้าฯ ให้ปล่อยลงเลี้ยงในบริเวณสวนจิตรลดา ต่อมาก็โปรดเกล้าฯ มอบให้กรมประมงนำไปเลี้ยงขยายพันธุ์

รูปร่างลักษณะของปลานิลคล้ายกับปลาหมอเทศ แต่มีลักษณะแตกต่างออกไป คือ ริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ตามลำตัวมีลายพาดขวางจำนวน 9-10 แถบ มีเกล็ดตามแนวเส้นข้างตัว 33 เกล็ด ลำตัวสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม มีกระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่จุดหนึ่ง

การเพาะพันธุ์ ปลานิลเมื่อโตถึงขนาดที่จะสืบพันธุ์และมีสภาพสิ่งแวดล้อมเหมาะสมแล้ว ตัวผู้มีอวัยวะเพศเรียวยาวยื่นออกมา ตัวเมียมีรูค่อนข้างใหญ่กลม อาจจะดูสีที่ลำตัวปลาตัวผู้ที่ได้คางและลำตัวมีสีเข้มกว่าตัวเมีย ปลาตัวผู้จะแยกออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างบริเวณชานบ่อ ที่มีน้ำตื้นประมาณ 30 ซม. เป็นหลุม แล้วเมื่อปลาตัวเมียวางไข่ตัวผู้ก็จะปล่อยน้ำเชื้อลงไปผสม ต่อมาปลาตัวเมื่อกอมไข่ก็จะฟักออกเป็นตัวภายใน 5 วัน ขนาดของพ่อแม่พันธุ์ยาว 10 ซม.ขึ้นไป



รูปที่ 13.5

13.10.6 ปลาสวาย *Pangasius sutchi* (Buchanan) ปลาสวายตัวเรียวยาวไม่มีเกล็ด มีสีหม่นเข้มที่หลัง และมีสีเหลืองอ่อนตามครีบริบ ที่ปลายหาง ครีบริบหลังและครีบริบอกมีสีค่อนข้างดำ มีหนวด 2 คู่เหนือบริเวณ pectoral fin ไม่มีจุดดำ ปากค่อนข้างฟู

13.10.7 ปลาเทโพ *Pangasius larnaudii* (Bocourt) มีรูปร่างคล้ายปลาสวาย แต่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป บริเวณเหนือ Pectoral fin มีจุดดำ มน กลมและกว้าง

ปลาทั้งสองชนิดนี้อยู่ในแม่น้ำลำคลองที่มีน้ำไหล มีมากในภาคกลางตั้งแต่อยุธยาถึง นครสวรรค์เป็นส่วนมาก ปลาพวกนี้มักจะว่ายร่วมกันเป็นฝูง ๆ พักอยู่ในที่ร่มพันธุ์ไม้ น้ำจากการทดลองและเพาะเลี้ยงไม่ปรากฏว่าสามารถเพาะพันธุ์และวางไข่ได้ นอกจากการฉีดฮอร์โมน ส่วนมากรวบรวมลูกปลาจากลำน้ำ ชลประทานมาเลี้ยงในกระชังเป็นส่วนมาก โดยใช้แห อวน จับลูกปลา หรืออาจจะเลี้ยงในบ่อก็ได้ ควรมีน้ำไหลถ่ายเทอยู่ตลอดเวลา



ปลาสวาย *Pangasius sutchi* (Buchanan)



ปลาเทโพ *Pangasius larnaudii* (Bocourt)

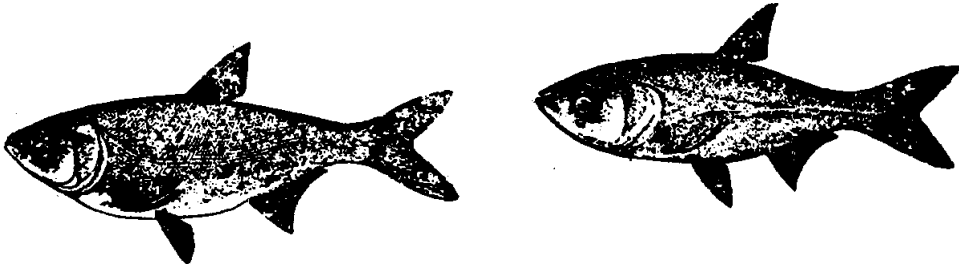
13.10.8 ปลาจีน ปลาจีนมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศจีน ที่นิยมเลี้ยงมี 3 ชนิดคือ ฉะชื้อ ลิ่นชื้อ และ ช่งชื้อ

13.10.9 ปลาลิ้น *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.) มีลำตัวแบน หัวแหลมเกล็ดเล็ก ละเอียดสีเงิน ท้องเป็นสันแหลมตั้งแต่ฐานของครีบริบถึงทวาร ครีบริบหลังไม่มี ก้านครีบริบแข็งอยู่ คล้อยหลังครึ่งท้องกระโดดเก่ง

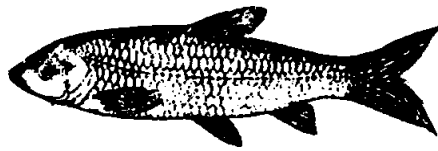
13.10.10 ปลาฉะ *Ctenopomus idellus* (Cuv. & Val.) ลำตัวกลมยาวคล้ายปลากระบอก ส่วนหลังมีสีเทาคล้ำ ส่วนท้องมีสีเงิน ด้านข้างแบน เกล็ดใหญ่ หากินบนผิวน้ำ

13.10.11 ปลาชิ่ง *Aristichthys nobilis* (Richardson) คล้ายปลาลิ้น แต่หัวโตกว่า หลังสีดำ ตัวสีม่วง ท้องเป็นสัน หากินตามพื้นบ่อ

การเพาะพันธุ์ปลาลิ้นพวกนี้ โดยวิธีการฉีดฮอร์โมน เพราะใช้วิธีผสมพันธุ์ธรรมชาติไม่ได้ บ่อที่เลี้ยงปลาลิ้นต้องการที่กว้าง ไม่แออัด ควรมีน้ำถ่ายเทเข้าออกได้เสมอและอัตราส่วนการปล่อยปลาลงเลี้ยงควรเป็น 1 ตัว ต่อเนื้อที่ 5 ตารางเมตร



ปลาลิ้น (Silver Carp) (*Hypophthalmichthys molitrix*) ปลาชิ่ง (Bighead Carp) (*Aristichthys nobilis*)

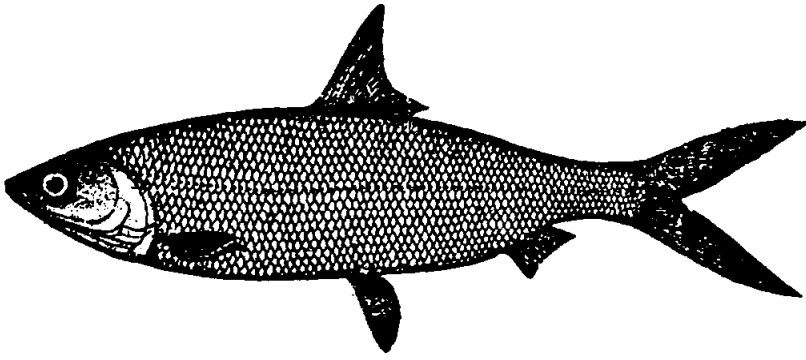


ปลาเฉา (Grass Carp) (*Ctenopharyngodon idellus*)

รูปที่ 13.6

13.10.12 ปลานวลจันทร์ทะเล บางทีเรียกว่า ปลาดอกไม้ ปลาชะลิน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Chanos chanos* มีรูปร่างคล้ายปลากะบอก รูปร่างเรียวแหลมกว่า หางใหญ่และเว้าลึก

ปลาชนิดนี้ไม่วางไข่ในบ่อ แต่ถูกปลามาจากทะเล เมื่อมันเข้ามาหากินเลี้ยงตัวบริเวณปากน้ำ ชายทะเล เช่น ประจวบคีรีขันธ์ จันทบุรี โดยใช้วนตาถี่จับ แล้วนำมาเลี้ยงในบ่อ ควรเป็นที่ลุ่มชายเลน

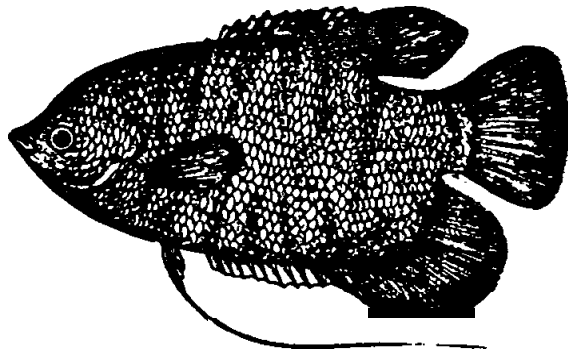


ปลานวลจันทร์ทะเล (Chanos chanos)

รูปที่ 13.8

13.10.13 ปลาแรด *Osphronemus goramy* (Lacepede) ปลาแรดเป็นปลาจำพวกเดียวกับพวกปลากระดี่ ปลาสลิต มีรูปร่างแบนกว้าง ทำให้ดูสั้นและป้อม ปากเล็ก เมื่อยังเล็กอยู่คล้ายปลากระดี่หม้อ ต่างกันมีจุดที่โคนหางเพียง 1 จุด มีสีดำจางเป็นแถบข้างตัว เมื่อโตมีนอที่หัว ส่วนกระดี่หม้อมีจุดข้างละ 2 จุด เมื่อโตขึ้นจุดของปลาแรดจะหายไป

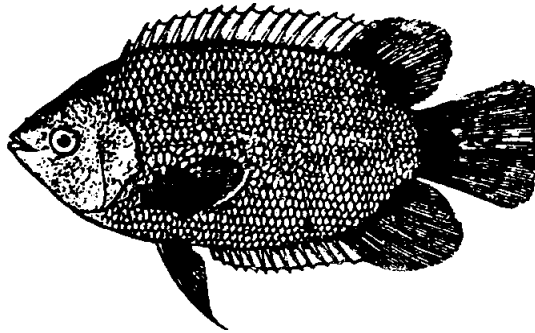
การเพาะพันธุ์ปลา ควรปลูกผัก หญ้าไว้ริมน้ำ ปลาแรดจะทำรังคล้ายรังนก ขนาดใหญ่ ปลาจะวางไข่ในรังที่ทำไว้ บ่อขนาด 50 ตารางเมตร ลึก 1.5 เมตร (ใช้พ่อแม่พันธุ์คราวละ 20 ตัว) ไข่ปลาจะฟักภายใน 3 วัน



ปลาแรด *Osphronemus goramy* (Lacepede)

รูปที่ 13.9

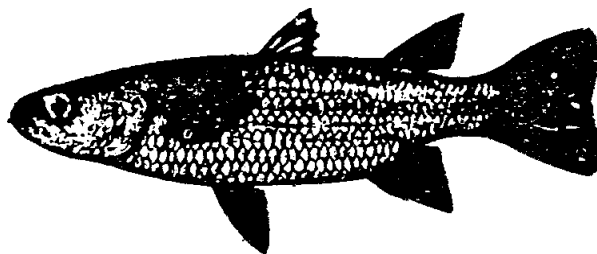
13.10.14 ปลาหมอตาล *Helostoma temmicke* (Cuv. & Val.) เป็นปลาพวกเดียวกันกับปลาหมอไทย แต่ปลาหมอตาลตัวแบนและกว้าง สีค่อนข้างขาว ครีบมีก้านแข็ง ปากยึดหดได้ ปลาหมอตาลเริ่มวางไข่ในเดือนมิถุนายน ตัวผู้เรียวกว่าตัวเมีย ในฤดูปลาวางไข่ปลาหมอตาลตัวเมียจะท้องใหญ่ ตัวผู้มีก้านครีบที่ยาวเสมอกัน ส่วนตัวเมียก้านครีบที่ยาวที่สามจะยาวพันอันอื่น ๆ ในบ่อขนาด .50 ตารางเมตร ใช้ตัวผู้ 20 ตัว ตัวเมีย 20 ตัว เมื่อปลาวางไข่แล้วจะซ่อนไข่ไปพักในบ่ออื่น



ปลาหมอตาล *Helostoma temmicke* (Cuv. & Val.)

รูปที่ 13.10

13.10.16 ปลากระบอก (*Mugil sp.*) ปลากระบอกมีหลายชนิด ขนาดคล้ายกับปลานวลจันทร์ทะเล หัวป้าน ครีบหลัง 2 อัน ลูกปลากระบอกหากินอยู่ตามลำธารที่ติดต่อกับทะเลในป่าแสมโกงกาง อยู่ตามชายทะเล เป็นปลาทะเลที่ควรเลี้ยงในบ่อซึ่งเลี้ยงได้ในน้ำจืดและน้ำกร่อยได้ดี



ปลากระบอก (*Mugil sp.*)

รูปที่ 13.11

13.11 การคำนวณประชากรปลา

การคำนวณประชากรปลาแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ Census method เป็นการสุ่มตัวอย่างประชากรปลาโดยใช้ประชากรปลาต่อพื้นที่ที่ทำการสุ่ม และ Trend (index) แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของประชากรช่วงเวลาที่เป็นประโยชน์ต่อการคำนวณประชากร

13.11.1 Census method แบ่งออกได้

(1) *Direct count* เป็นการนับจำนวนปลาโดยตรง หรือทำการกะอย่างคร่าว ๆ ดูโดยมีวิธีการที่จะนำปลามาได้

(ก) *Draining* โดยการลดระดับน้ำในบ่อที่เราต้องการจะนับจำนวนปลาหรืออาจใช้สารโลดต้นทำการเบื้อปลา ซึ่งจะเป็นสาเหตุทำให้ปลาตายได้

(ข) *Cave or Bag Sampling* โดยการใช้อวนหรือแหกั้นแล้วล้อม ต่อมาจึงใช้ยาทำการเบื้อปลา ปลาจะตายกันอย่างใกล้เคียงในบริเวณนั้น แต่วิธีนี้อาจจะไม่เป็นตัวแทนของประชากรปลาทั้งหมดในบ่อ

(ค) *Weir station* โดยการใช้เส้นลวดแล้วให้ไฟฟ้าผ่านตามเส้นลวดซึ่งใช้นับจำนวนปลาในทิศทางของปลาเคลื่อนไหลไปทางต้นน้ำ วิธีนี้ไม่อาจกระทำได้เพราะว่าต้องการยาเบื้อปลาอยู่ตลอดเวลาทำการช่วย

(ง) *Electronic method* วิธีนี้ใช้นับประชากรปลาเมื่อปลาไม่ได้ขึ้นไปเหนือน้ำ โดยใช้กระแสไฟฟ้าผ่านลงไปใต้น้ำซึ่งขึ้นอยู่กับกระแสไฟอ่อนหรือมากใต้น้ำอาจจะเป็นวิธีการไม่ละเอียดพอ

(จ) *Direct observation* โดยการสังเกตโดยตรงจากเรือบิน ถ่ายรูป สถานที่ ได้ผลจากการใช้ Echosounders และ Sonars ใช้คลื่นเสียงสืบหาฝูงปลาใต้น้ำ คลื่นเสียงเมื่อถูกตัวปลาจะแตกต่างกัน สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ และแรงกระตุ่นส่วนหนึ่งจะสะท้อนกลับ เครื่องนี้จะถูกบันทึกช่วงเวลาระหว่างการส่งออกไปและกลับในขณะเดียวกันก็จะคำนวณระยะทางของฝูงปลา

Sonars ส่งคลื่นเสียงในแนวระนาบจากเครื่องส่ง

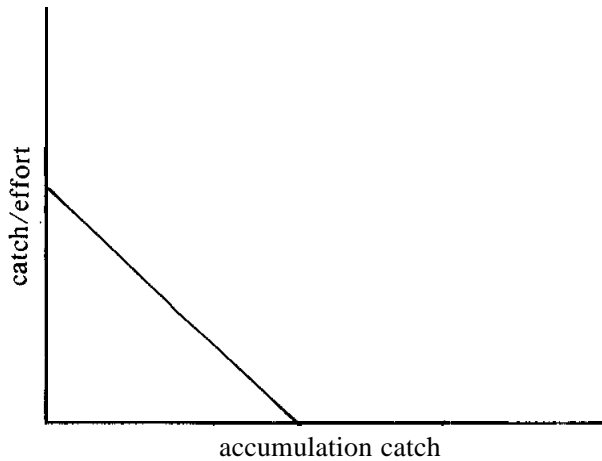
Echosounders ส่งคลื่นเสียงในแนวตั้งลงจนถึงพื้นก้นน้ำ

มันเป็นการยากลำบากในการสืบหาฝูงปลาใกล้กัน เพราะว่าก้นพื้นน้ำคลื่นจากเครื่อง echo จะกระจายอย่างไม่เป็นทิศทาง และฝูงปลาที่อยู่พื้นน้ำก็เช่นเดียวกัน

(2) *Indirect count* วิธีนี้ไม่สามารถคำนวณประชากรปลาโดยตรง

(ก) *Regression of Delury*

Delury 1947 ว่าโดยการพล็อตกราฟใช้แกน Y เป็น catch/effort ต่อการจับปลาที่ได้ สะสมขึ้นเมื่อ catch/effort ค่อย ๆ ลดลงถึงศูนย์เราจะจับปลาได้ทั้งหมด การประมาณคร่าว ๆ นี้ ได้ทำการจับอย่างกว้างขวางในช่วงเวลาสั้นและไม่มี ปลาใหม่มาอีก



รูปที่ 13.13 Regression of Delury

(ข) *Mark and Recapture*

Marking วิธีการทำคำหีบบนตัวปลาเมื่อเราจับมาครั้งแรกแล้ว ปล่อยลงไปต่อมาจับอีกจะรู้ว่าปลาดตัวนี้เราเคยจับแล้ว

(ค) *Marking Method* มีหลายวิธีด้วยกัน

- Antibiotic โดยใช้ยา Tetracycline ผังลงในกระดูกแล้วใช้แสงอุลตราไวโอเลตในการค้นหา

- Branding ใช้เส้นลวดร้อนทำเครื่องหมายตัวปลา

- Dye and latex injection โดยการฉีดพวก latex, Mercuric sulfide, carbon ใน occiput หรือ posterice ของฐานครีงหลัง

- Fin clipping ตัดครีบส่วนมากนิยมตัดครีบออก

- Radio active ใช้รังสีพวก Ce_{44} , Ca_{55} , Fe_{55}

- Tagging โดยใช้พวกวัตถุที่ทำด้วยโลหะ นิกเกิล ลวดเหล็ก พลาสติก ติดบนตัวปลา อาจติดที่แก้ม ครีบ เป็นต้น

Peterson index 1890 แนะนำว่าการคำนวณประชากรปลาทั้งหมดอย่างคร่าว ๆ ในทะเลเหนือ ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมว่า ปลาที่ทำเครื่องหมายทั้งหมดเป็นการสุ่มตัวอย่างออกมาจากประชากรปลาในแต่ละครั้งของการจับ

$$\text{จากสูตร} \quad \frac{M \text{ (Mark)}}{P \text{ (total population)}} = \frac{R \text{ (mark recapture)}}{C \text{ (total catch)}}$$

จากการทำเครื่องหมายตัวปลาในการคำนวณประชากรปลาว่า

1. ปลาไม่สูญเสียเครื่องหมายระหว่างในการคำนวณ
2. เครื่องหมายบนตัวปลาสามารถจำได้ในการจับและประมาณของการจับคืนได้
3. ปลาที่ทำเครื่องหมายถูกสุ่มจะผสมในประชากรปลา
4. ปลาที่ทำเครื่องหมายและไม่ทำเครื่องหมายมีโอกาสถูกจับเท่ากัน
5. ปลาที่ทำเครื่องหมายและไม่ทำเครื่องหมายไม่เป็นเหตุให้การตายสูงขึ้น
- ค. ปลาที่เข้ามาใหม่เป็นการเพิ่มประชากรนั้นไม่มีขึ้น

(ง) *Schanabel Method* ใช้จำนวนปลาที่ทำเครื่องหมายที่จับขึ้นมาแต่ละครั้ง ในครั้งแรก และในวันต่อมาเพื่อใช้คำนวณประชากรปลาในวันต่อมาหรือเรียก Multiple estimate

$$\frac{M}{P} = \frac{R+1}{C+1}$$

13.11.2 Trend method

วิธีนี้ใช้คำนวณประชากรปลาเมื่อไม่มีการคำนวณจากวิธีแรกแล้ว (Census method) ซึ่งขึ้นอยู่กับ การจับแต่ละครั้งแล้วใช้ gill net จับ

13.12 การคำนวณอายุและการเจริญเติบโตของปลา

13.12.2 Direct observation

- (1) จับปลาและสังเกตความเจริญเติบโตของมัน
- (2) mark and tagging

13.12.2 length Frequency or C.J. Peterson method

อายุปลาสามารถแยกออกและคำนวณขนาดของมันเมื่ออายุ 2 ปีขึ้นไป

13.12.3 Annual ring จาก otolith, spine, fin rays, opercle, Vertebrae