บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

2.1 ลักษณะสมบัติของน้ำในตู้เลี้ยงปลา

เนื่องจากปลาเป็นสัตว์อาศัยอยู่ในน้ำ และเป็นสัตว์เลือดเย็น ดังนั้นจึงมีความเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกายตามสภาวะแวดล้อมได้ อีกทั้งมีความรู้สึกไวต่อสภาพของน้ำที่รอบล้อมตัวปลาอยู่ ปลาจะมีสุขภาพดี เจริญเติบโตแข็งแรงได้ต้องมาจากสภาพของการเลี้ยงดูปลาและความเอาใจใส่ดูแล ปลาที่เจริญเติบโตอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติมาตั้งแต่เกิดจะคุ้นเคยกับแหล่งน้ำที่ปลาอาศัยอยู่เมื่อใดที่มีการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัย หรือสภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงไป ปลาจะเกิดภาวะความเครียดเช่น มนุษย์เช่นกัน และผิวหนังที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมของปลาจะยิ่งทำให้ปลาบอบบางต่อสภาวะที่เปลี่ยนแปลงรอบตัวปลามากขึ้น เกิดผลให้ปลาเป็นโรคตื่นเต้นตกใจและร่างกายอ่อนแอลง ถ้าตัวปลาสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้เร็วเท่าใดก็จะปลอดภัยมากเท่านั้น แต่เมื่อใดสภาพแวดล้อมอยู่ในภาวะเลวร้ายมาก ปลาก็ย่อมจะเสียงต่อการตายโดยภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้อย่างง่ายดายเช่นกันดังนั้นน้ำซึ่งถือว่าเป็นสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวปลา ย่อมมีความสำคัญต่อชีวิตปลามาก เมื่อใดปลาขาดน้ำเมื่อนั้นปลาต้องตาย ขณะเดียวกัน ถ้าน้ำที่หล่อเลี้ยงปลาอยู่เป็นน้ำที่มีมลภาวะก็ส่งผลร้ายให้แก่ปลาเช่นกัน

ลักษณะสมบัติของน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลานั้นจะหมายรวมถึง ลักษณะสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา ของน้ำที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของปลา ซึ่งลักษณะสมบัติของน้ำดังกล่าวมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ถ้าลักษณะสมบัติของน้ำด้านใดด้านหนึ่งไม่เหมาะสมก็จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาเช่นการทำให้ปลาอ่อนแอ ป่วยเป็นโรคได้ง่าย และยังมีผลต่อการขยายพันธุ์ของปลาด้วย

2.2 สมบัติของน้ำทางกายภาพ

สมบัติทางกายภาพ มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาอย่างมาก ดังนั้นในการเลี้ยงปลาจึงต้องใช้อุปกรณ์ในการเลี้ยงปลา มาช่วยในการปรับสภาพของน้ำ ทางกายภาพให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา ซึ่งสมบัติทางกายภาพจะประกอบด้วย

2.2.1 อุณหภูมิน้ำ (Temperature) อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตของปลามาก เพราะปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิของปลา จึงเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของน้ำ ตามปกติปลาในเขตร้อน (Tropical zone) มักจะชอบอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์ต่อกระบวนการต่าง ๆ ทั้งทางด้านเคมีและชีววิทยาภายในร่างกายปลา ถ้าอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้น ปลามีความต้องการปริมาณออกซิเจนในการหายใจเพิ่มขึ้นและยังเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร การเผาผลาญอาหารภายในร่างกายของปลาจะมีอัตราที่เร็วขึ้น ตามปกติแล้วปลาไม่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันมากกว่า5 องศาเซลเซียส อาจมีผลทำให้ปลาช็อคตายได้ (Hervey, G.F., Hems,J., 1984 และ ปัญญา โพธิ์จิตรัตน์, 2530)

2.2.2 ความขุ่น (Turbidity) ความขุ่นของน้ำแสดงถึงสารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำว่ามีมากน้อยเพียงใด และความขุ่นของน้ำยังเกี่ยวข้องกับการที่แสงสว่างจะส่องลงไปในน้ำ ถ้ามีความขุ่นสูงก็จะบดบังปริมาณแสงที่จะสาดส่องลงไปในน้ำที่อยู่ลึกลงไปให้น้อยลงไป ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิตของอาหารสำหรับแหล่งน้ำนั้น ความขุ่นของน้ำนั้นอาจเกิดจากตะกอนของดิน หรืออินทรีย์สาร หรือจากพวกแพลงค์ตอนพืช และแพลงค์ตอนสัตว์ ซึ่งถ้าความขุ่นจากแพลงค์ตอนพืชและสัตว์นั้นเป็นผลดีต่อปลาที่เลี้ยงไว้ เพราะถือว่าเป็นอาหารของปลา ส่วนความขุ่นจากตะกอนดินนั้น แม้ไม่เป็นอันตรายต่อปลาโดยตรง แต่จะก่อให้เกิดภาวะการบดบังแสง ทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชน้ำหรือพวกแพลงค์ตอนพืชในน้ำที่เป็นแหล่งกำเนิดออกซิเจนในน้ำลดน้อยลง และความขุ่นตะกอนดินจะเป็นอันตรายต่อไข่ปลา และอาหารธรรมชาติที่อยู่ตามพื้นบ่อปลา หรือภาชนะที่ใช้เลี้ยงปลาในช่วงระยะเวลาที่นาน ๆ ไปสำหรับแหล่งน้ำนั้นเนื่องจากการตกตะกอนของความขุ่นตะกอนดินเหล่านั้น

2.2.3 การเคลื่อนไหวของน้ำ (Movement) การเคลื่อนไหวและการหมุนเวียนของน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงไว้ ในแหล่งน้ำที่เลี้ยงปลาอยู่การเคลื่อนไหวและการหมุนเวียนของน้ำ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำอย่างมาก ทำให้น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาไม่เสีย และยังเป็นการเพิ่มปริมาณของก๊าซออกซิเจนในน้ำให้มากขึ้น ดังนั้น ปลาที่เลี้ยงในตู้หรืออ่างเลี้ยงปลาจึงจำเป็นต้องมีการถ่ายน้ำทุกสัปดาห์

2.3 สมบัติของน้ำทางเคมี

สมบัติทางเคมีของน้ำเป็นตัวชี้บอกว่า น้ำที่ใช้เลี้ยงปลานั้น เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาเพียงใด เนื่องจากปลาแต่ละชนิดนั้น ชอบที่จะอาศัยอยู่ในน้ำแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งอาจจะมีความแตก

ต่างกันไป ดังนั้นถ้าจะเลี้ยงปลาให้เจริญเติบโตดี จนขยายพันธุ์ได้นั้นต้องมีการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับปลาชนิดนั้น ๆ ซึ่งสมบัติทางเคมีของน้ำประกอบด้วย

2.3.1 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ตามปกติสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำ ก็ใช้ออกซิเจนที่ละลายน้ำในการดำรงชีพ จึงถือได้ว่า ออกซิเจนมีความสำคัญมากที่สุดในการเพาะเลี้ยงปลา และการจะเลี้ยงปลาให้ประสบกับความสำเร็จหรือล้มเหลวในการเลี้ยงนั้นขึ้นอยู่กับปัญหาของค่าออกซิเจนละลายน้ำว่าต่ำมากน้อยอย่างไร ซึ่งถ้าค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ปลามีอาการเคลื่อนตัวเองหรือว่ายน้ำลดลง หยุดการกินอาหาร เพื่อที่ปลาจะปรับตัวให้ใช้ออกซิเจนในกิจกรรมของชีวิตเพียงการรักษาสมดุลย์ของระบบหมุนเวียนโลหิตและระบบประสาทเท่านั้น เมื่อใดที่อุณหภูมิสูงขึ้นปลาจะยิ่งมีปัญหาในการดำรงชีวิตมากขึ้นเท่านั้น (Parker และ Davis, 1981)

ก๊าซออกซิเจนเป็นส่วนประกอบของก๊าซในธรรมชาติ และมีประมาณ 20.95% (Boyd, 1984) แต่ละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย ซึ่งความสามารถในการละลายน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความกดดันอากาศและความเข้มข้นของเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำ ปริมาณการละลายของกาซออกซิเจนในน้ำจะเป็นสัดส่วนกลับกับอุณหภูมิ กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นกาซออกซิเจนก็ละลายน้ำได้ลดน้อยลง ตารางที่ 2.1 จะแสดงถึงค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ความดันอากาศ 760 มม.ปรอท ที่อุณหภูมิและปริมาณความเข้มข้นของคลอไรด์ละลายน้ำในค่าต่าง ๆ (Standard Methods, 1988)

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีความสำคัญสำหรับปลาที่เลี้ยงไว้มาก และปลาแต่ละชนิดต้องการใช้ออกซิเจนที่ละลายน้ำในการดำรงชีพในปริมาณที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาขนาด น้ำหนัก รูปร่าง และอายุปลาในแหล่งน้ำนั้น ๆ และความสามารถของปลาแต่ละชนิดที่ทนต่อการขาดแคลนออกซิเจนละลายน้ำก็มีไม่เท่ากัน บางชนิดอาจอยู่ได้ในน้ำที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำเพียงแค่ 0.5 มก./ล ได้หลายชั่วโมง แต่มีปลาหลายชนิดทนออกซิเจนละลายน้ำต่ำได้เพียงแค่ 3 มก./ล โดยทั่วไประดับออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุดที่ปลาจะทนได้ขึ้นอยู่กับเวลาสัมผัส ปลาอาจมีชีวิตอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่ 0.5 มก./ล. ได้หลายชั่วโมง แต่ทนอยู่ไม่ได้เป็นเวลาหลาย ๆ วัน ปลาทองนั้นจะสามารถทนอยู่ในน้ำที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุดไม่เกิน 2.0 มก./ล. และระดับค่าออกซิเจนละลายน้ำที่เป็นอันตรายต่อปลาทองคือ ช่วง 0.1-2.0 มก./ล. และปลาโดยทั่ว ๆ ไป จะสามารถดำรงชีวิตอย่างสุขสบายในน้ำที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำไม่ต่ำกว่า 5 มก./ล. (Boyd, 1984) แต่ในการเลี้ยงปลาสวยงามทั่วๆไปนั้นจะใช้แอร์ปั๊ม (Air pump) หรือเครื่อง

ให้อากาศ เพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่น้ำในตู้เลี้ยงปลาตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำในตู้เลี้ยงปลาสวยงามจึงมีปริมาณที่เพียงพอเสมอ (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2530)

2.3.2 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ความเป็นกรด-ด่างของน้ำเป็นการวัดค่าปริมาณของไฮโดรเจนอิออน (Hydrogen ion) ในรูปของความเข้มข้นที่มีอยู่ในน้ำนั้นโดยแทนสเกลของการวัดอยู่ในค่าของ พีเอช (pH) มีค่าตั้งแต่ 0-14 ตามปกติสภาพของน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าของพีเอชหรือความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำอยู่ระหว่าง 6.5 จนถึง 9 (Boyd, 1984) ซึ่งปลาแต่ละชนิด ก็มีความชอบในการที่จะดำรงชีพอยู่ในน้ำที่มีค่าพีเอชที่เหมาะสมกับปลาชนิดนั้น ๆ ไป แต่ค่าพีเอชที่อยู่ในช่วง 6.5-8.5 ก็มีความพอเหมาะกับการเลี้ยงปลาทั่ว ๆ ไป (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2530) ส่วนปลาในเขตร้อนส่วนใหญ่จะชอบน้ำในช่วงของพีเอช 5.8-7 (Scheurmann, I, 1986) ค่าพีเอชของน้ำในแหล่งน้ำเลี้ยงปลานั้นจะมีค่าเปลี่ยนแปลงได้ตามความเข้มข้นของสารประกอบต่าง ๆ ในน้ำแต่ก็มีการศึกษาดูว่าผลของค่าพีเอชกับปลาที่เลี้ยง มีความสัมพันธ์กันอย่างไรโดย Swingle (1969)พบว่าในพีเอชที่ต่ำกว่า4และสูงกว่า 11 จะทำให้ปลาตายได้ ส่วนพีเอชอยู่ในช่วง 4-5 และ 9.5 - 11 จะทำให้ปลาไม่สามารถเจริญเติบโต ได้ดีและไม่มีการขยายพันธุ์ ส่วนช่วงพีเอช 4-6.5 และพีเอชช่วย 9-11 จะทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ช้า ส่วนช่วงพีเอช 6.5-9 ปลาจะสามารถเจริญเติบโตได้ดี ดังแสดงในรูปที่ 2.1 (Boyd, 1984)

รูปที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของพีเอชกับปลาที่เลี้ยง

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ความดันอากาศ 760 มม.ปรอท ที่อุณหภูมิและปริมาณความเข้มข้นของคลอไรด์ละลายน้ำค่าต่าง ๆ (Standard Methods, 1988)

Table 6.2 Solubility of dissolved oxygen in water in equilibrium with dry air at 760 mmHg and containing 20.9 percent oxygen

Temperature (°C)	Chloride concentration (mg/L)				
	0	5,000	10,000	15,000	20,000
0	14.6	13.8	13.0	12.1	11.3
1	14.2	13.4	12.6	11.8	11.0
2	13.8	13.1	12.3	11.5	10.8
3	13.5	12.7	12.0	11.2	10.5
4	13.1	12.4	11.7	11.0	10.3
5	12.8	12.1	11.4	10.7	10.0
6	12.5	11.8	11.1	10.5	9.8
7	12.2	11.5	10.9	10.2	9.6
8	11.9	11.2	10.6	10.0	9.4
9	11.6	11.0	10.4	9.8	9.2
10	11.3	10.7	10.1	9.6	9.0
11	11.1	10.5	9.9	9.4	8.8
12	10.8	10.3	9.7	9.2	8.6
13	10.6	10.1	9.5	9.0	8.5
14	10.4	9.9	9.3	8.8	8.3
15	10.2	9.7	9.1	8.6	8.1
16	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0
17	9.7	9.3	8.8	8.3	7.8
18	9.5	9.1	8.6	8.2	7.7
19	9.4	8.9	8.5	8.0	7.6
20	9.2	8.7	8.3	7.9	7.4
21	9.0	8.6	8.1	7.7	7.3
22	8.8	8.4	8.0	7.6	7.1
23	8.7	8.3	7.9	7.4	7.0
24	8.5	8.1	7.7	7.3	6.9
25	8.4	8.0	7.6	7.2	6.7
26	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6
27	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5
28	7.9	7.5	7.1	6.8	6.4
29	7.8	7.4	7.0	6.6	6.3
30	7.6	7.3	6.9	6.5	6.1

Reproduced from Whipple and Whipple, 1911; copyright 1911, American Chemical Society

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

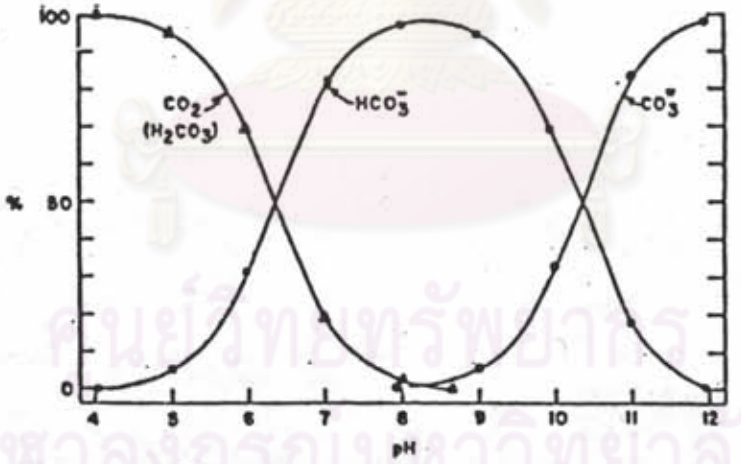
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าขีดจำกัดของออกซิเจนที่มีผลต่อปลา (MUIR, 1982)

ความเข้มข้น	ชนิดของปลาทดสอบ	ผลกระทบ
0-0.2	ปลาดุก	ระดับที่ยอมเลี้ยงในบ่อ
2-3	ปลานิล	ระดับต่ำสุดของการเจริญเติบโต
2-5	ปลาแซลมอนสีฟ้า	LC_{50} เวลาสัมผัส 72 ชั่วโมงในน้ำทะเล
2.8	ปลาคาร์พ	อาจจะเป็นอันตรายในช่วงระยะเวลานาน ๆ
<3	ปลาคาร์พ	การเจริญเติบโตลดลง
<3-4	แองกิวล่า จาโปนิกา	การกินอาหารน้อยลงและลดอัตราการเจริญเติบโต
3	ปลาแซลมอนสีฟ้า	LC_{50} เวลาสัมผัส 72 ในน้ำจืด
4	พีเนียส จาโปนิคัส	ลดอัตราการออกไข่
4-6	ออสโพรมินุส	ระดับต่ำสุดที่ต้องการในการดำรงชีพ
5	ปลาตระกูลแซลมอน	ระดับต่ำที่ต้องการ
>6	พีเนียส จาโปนิคัส	ระดับที่เหมาะสมในการดำรงชีพ
7	ปลาคาร์พ	ให้ผลการเจริญเติบโตได้สูงสุด
~0.5	ปลาคาร์พ	เกิดความเครียดอย่างฉับพลัน และลอยตัวขึ้นหายใจเหนือน้ำ
>6	ปลาแซลมอน	ลดการเจริญเติบโต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการเลี้ยงปลาสวยงาม หรือปลาในบ่อเลี้ยงปลาต้องรู้จักวิธีการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง หรือปรับพีเอชของน้ำ ถ้าสภาพของน้ำมีใช้เลี้ยงปลามีความเป็นกรดหรือมีค่าพีเอชต่ำก็จะสามารถใช้ปูนขาวปรับพีเอชให้สูงขึ้นได้ แต่ถ้าน้ำมีสภาพเป็นด่างมากเกินไปคือมีค่าพีเอชสูง ๆ อาจใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่มีฤทธิ์เป็นกรดปรับสภาพน้ำให้พีเอชลดลงมา ค่าพีเอชของน้ำ จะเป็นเครื่องชี้บอกถึง ความเหมาะสมในการดำรงอยู่ของปลาที่เลี้ยง ทำให้ปลามีการเจริญเติบโตและสวยงามแข็งแรง

2.3.3 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามปกติแล้วก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเกิดจากการเน่าสลายของอินทรีย์สาร บางส่วนได้มาจากบรรยากาศ และจากการหายใจของปลา สัตว์น้ำ พืชน้ำ แพลงค์ตอน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในน้ำ กาซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติในปริมาณที่เล็กน้อย ดังเช่นในน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำ 0.48 มิลลิกรัมต่อลิตรเท่านั้น (Boyd, 1984) เมื่อกาซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำแล้วจะอยู่ในรูปของกรดคาร์บอนิค ซึ่งจะแตกตัวต่อไปเป็นไบคาร์บอเนตอิออนและคาร์บอเนตอิออนต่อไปในค่าของพีเอชที่สูงขึ้นไป ดังแสดงในรูปที่ 2.2 แสดงถึงความสัมพันธ์ของคาร์บอนไดออกไซด์, ไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตอิออนในน้ำที่ค่าของพีเอชต่าง ๆ กัน



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของสัดส่วน (%) CO_2 ,HCO^-_3 และ $CO^=_3$ และพีเอช(pH)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อละลายน้ำไม่ปรากฏว่ามีอันตรายต่อปลาที่เลี้ยงมีการศึกษาแสดงถึงว่า ปลาส่วนใหญ่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ หลายๆ วันในน้ำที่มีค่าการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 60 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ต้องมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่มากเกินพอด้วย (Boyd, 1984) คาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำจะเป็นพิษต่อปลาก็ต่อเมื่อปริมาณออกซิเจนละลาย

น้ำมีค่าต่ำ ๆ เนื่องจากการเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสง ในตอนกลางวันพวกแพลงค์ตอนพืช สาหร่ายและพืชน้ำใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก จึงทำให้ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำมีปริมาณลดน้อยลง และเกิดออกซิเจนละลายน้ำในปริมาณที่มากและปลาก็ใช้ในการหายใจและคายคาร์บอนไดออกไซด์มาให้แพลงค์ตอนใช้ ส่วนในเวลากลางคืนไม่มีกระบวนการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นทั้งปลา และเหล่าแพลงค์ตอนพืชน้ำจะใช้ออกซิเจนละลายน้ำ และคายเอาคาร์บอนไซด์ทำให้ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ ในเวลากลางคืนมีปริมาณมากดังแสดงในรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางวัน และกลางคืน (Scheurmann, I., 1986)

ในการเลี้ยงปลาสวยงามทั่ว ๆ ไปนั้นนิยมจะประดับประดาตู้ปลาด้วยพืชน้ำเทียมหรือพืชพลาสติก ซึ่งบางตู้ปลาบางที่บางแห่ง ก็อาจจะใช้พืชน้ำจริงประดับ แต่จะก่อปัญหาแก่ปลาและน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา ได้หลายอย่าง ดังนั้นจึงนิยมใช้พืชเทียมมากกว่าทำให้ไม่ต้องประสบปัญหากับการคาร์บอนไดออกไซด์ ละลายน้ำ

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าขีดจำกัด ของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อปลา (MUIR, 1982)

ความเข้มข้น	ชนิดของปลาทดสอบ	ผลกระทบ
12-55	กายเนอรี่	มีผลเพิ่มแคลเซียมในไต
703	ปลาแซลมอน	มีผลต่อระบบทางเดินหายใจบโต
300	ปลาไน	มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ

2.3.4 แอมโมเนีย (Ammonia) แอมโมเนียเป็นสารประกอบหนึ่งของสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งถ้าพบแอมโมเนียในน้ำนั้น อาจมีสาเหตุมาจาก ของเสียที่ขับถ่ายออกมาจากตัวปลา และสารประกอบไนโตรเจน ที่ถูกแบคทีเรียในน้ำย่อยสลาย หรือมาจากการใช้ปุ๋ยในแหล่งน้ำเพื่อเพิ่มอาหารให้แก่แหล่งน้ำเลี้ยงปลา แอมโมเนียจะมีอยู่ 2 รูปในน้ำคือแอมโมเนียในรูปของสารที่ไม่แตกตัว และแอมโมเนียมอิออน ดังสมการข้างล่าง

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

ซึ่งแอมโมเนียในรูปไม่แตกตัว คือ NH_3 นั้นจะเป็นพิษต่อปลาในแหล่งน้ำ ในขณะที่แอมโมเนียมอิออนไม่มีพิษต่อปลา และความเป็นพิษรุนแรงของแอมโมเนีย (NH_3) จะขึ้นอยู่กับค่าของพีเอชและอุณหภูมิ ซึ่งมีการศึกษาทดลองพบว่า ยิ่งในช่วงพีเอชที่สูง ๆ ขึ้นไป พิษของแอมโมเนียต่อปลาจะมากขึ้นกว่าการเพิ่มของอุณหภูมิ ความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำที่มีผลต่อปลาได้นั้น มีค่าตั้งแต่ 0.05 mg/L ขึ้นไป และจะอยู่ในช่วง 0.050-0.99 mg/L ก็มีคนศึกษาทดลอง ซึ่งพิษของแอมโมเนียต่อปลานั้น จะทำให้ปลาหยุดยั้งการเจริญเติบโตได้ในช่วง ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.97 mg/L ความเข้มข้น 0.52 mg/L ก็ทำให้ปลาหยุดการเจริญเติบโตไปประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และแอมโมเนีย (NH_3) ยังมีพิษต่อเหงือกของปลาด้วย (Boyd, 1984)

2.3.5 ไนไตรต์ (Nitrite) เป็นสารประกอบไนโตรเจนอีกรูปหนึ่งที่พบในน้ำมีสาเหตุไม่ทราบแน่นอนว่ามาจากอะไร แต่สามารถคาดประมาณได้ว่า เกิดจากการเกิดกระบวนการไนตริฟิเคชั่นไม่สมบูรณ์ หรือเกิดจากปฏิกิริยา รีดักชัน ของสารประกอบไนเตรต์ กลับมาอยู่ในรูปของไนไตรต์โดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนในโคลนใต้น้ำ หรือในน้ำที่เกิดภาวะขาดแคลนออกซิเจน

ไนไตรต์จะเป็นพิษต่อปลาทำให้เกิดโรคเลือดสีน้ำตาล (Brown blood disease) เนื่องจากตัวไนไตรต์ไปจับตัวกับฮีโมโกลบินในตัวปลากลายเป็นเมทธิโมโกลบิน (Methemoglobin) ทำให้ปลาขาดออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกาย และเลือดกลายเป็นสีน้ำตาล ความเป็นพิษของไนไตรต์นั้นมีการศึกษาพบว่าไนไตรต์ไนโตรเจนที่ความเข้มข้ม 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็เป็นอันตรายต่อปลาในเขตหนาวได้แล้ว และเมื่อทดสอบความเป็นพิษของไนไตรต์ต่อ CHANNEL CATFISH ปรากฏว่า LC_{50} (96 ชม.) มีค่า 4.6 และ 13 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นค่าของไนไตรต์ไนโตรเจนในน้ำไม่ควรมีค่าเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (Boyd, 1984)

019170

ตารางที่ 2.4 แสดงค่าขีดจำกัดของแอมโมเนียที่มีผลต่อปลา (MUIR, 1982)

ความเข้มข้น มก./ล.	ชนิดของปลาทดสอบ	ผลกระทบ
0.15(ในน้ำจืด) 0.03(ในน้ำทะเล)	ออสโพรมินุส ทาวิชชา	กระตุ้นการเจริญเติบโต
0.06	ปลากดจุด (Spotted cat)	กระตุ้นการเจริญเติบโต
~0.044	แองกิวล่า จาโบนิกา	การเจริญเติบโตลดลง
~0.011	พลีโคกลอสซัส อัคทิเวลัส	การเจริญเติบโตลดลง
~0.14	ปลากดจุด (Spotted Cat)	การเจริญเติบโตลดลง
>0.01	ปลาแซลมอน	เจริญเติบโต แต่สุขภาพไม่แข็งแรง
0.01,0.06	ปลากดจุด (Spotted Cat)	ไม่มีผลกระทบในช่วง 4 สัปดาห์
0.066	ปลาลิ้นหมา	ทำให้ตายได้
<0.07	ปลาสติลบูล (เซอราเซามัส กายเนอรี)	เติบโตได้ภายในช่วงทดสอบ 126 วัน
0.05-1.0	ปลากดจุด (Spotted Cat)	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต
0.103	ปลาสติลบูล (เซอราเซามัส กายเนอรี)	การเจริญเติบโตลดลงภายใน 2 อาทิตย์แรก และมีการปรับตัวได้
0.11	ปลาไน	ตายภายใน 35 วัน ผ่านไป
0.11	สคอปทาลามัส แมกซิมัส	ทำให้ตายได้
0.12,0.13	ปลากดจุด (Spotted Cat)	การเจริญเติบโตลดลงภายหลัง 4 ชั่วโมง
0.15	ปลาแซลมอนสีฟ้า	LC_{50} เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง และให้ O_2 เต็มที่
0.30	ปลาแซลมอนสีฟ้า	LC_{50} เวลาสัมผัส 24 ชั่วโมง และให้ O_2 เต็มที่
~0.20	ปลาดุกด้าน	เป็นระดับควบคุมในการเพาะเลี้ยงในบ่อ

ตารางที่ 2.5 แสดงค่าขีดจำกัดของไนไตรต์ ที่มีผลต่อปลา (MUIR, 1982)

ความเข้มข้น มก./ล.	ชนิดของปลาทดสอบ	ผลกระทบ
0.012	ปลาแซลมอน	ความเครียดเพิ่มขึ้น
0.015-0.06	ปลาสติลบูล (เซอราเซามัส)	ระดับต่ำสำหรับโรคเลือดสีน้ำตาล
0.15	ปลาสติลบูล (เซอราเซามัส)	เกิดอาการโรคเลือดสีน้ำตาลใน 48 ชั่วโมง
0.19-0.39	ปลาสติลบูล	LC_{50} เวลาสัมผัส 96 ชั่วโมงใช้ปลาหลายขนาด
0.55	ปลาสติลบูล (เซอราเซามัส กายเนอรี)	เกิดอาการโรคเลือดสีน้ำตาลใน 24 ชั่วโมง
1.6	ปลาสติลบูล (กายเนอรี)	ตาย 50% ภายใน 24 ชั่วโมง
1.8	แมกโครบราเซียมโรเซ็นเบอร์กิ	ลดการเจริญเติบโตของไข่ปลาใน 8 วัน
2.4	ออสโพรมินุส ทาวิชชา	ตายได้ใน 7 วัน
6.4	พีนีอุส อินดิคัส	การเจริญเติบโตลดลงใน 3 สัปดาห์
7.55	ปลากดจุด (Spotted Cat)	LC_{50} เวลาสัมผัส 96 ชั่วโมง
15.4	แมคโครบราเซียม โรเซ็นเบอกิ	LC_{50} ในเวลาสัมผัส 3-4 สัปดาห์
24.8	ปลากดจุด (Spotted Cat)	LC_{50} เวลาสัมผัส 96 ชั่วโมง
29.8	ออสโพรมินุส คีซุส	ตายใน 24 ชั่วโมง ในขณะมีค่า Cl สูงด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.6 ไนเตรต (Nitrate) เป็นสารประกอบไนโตรเจนอีกรูปหนึ่งที่พบในน้ำ ซึ่งเกิดจากกระบวนการไนตริฟิเคชัน จากการกระทำของแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ ไนโตรโซโมนาส แบคทีเรีย ซึ่งจะออกซิไดซ์ แอมโมเนีย เป็นไนไตรต์ และไนโตรแบคเตอร์ แบคทีเรีย จะออกซิไดซ์ไนโตรต์ ให้เป็นไนเตรต และพบว่า ไนตริฟิเคชัน สามารถเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อพีเอชมีค่าประมาณ 7-8 และอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส

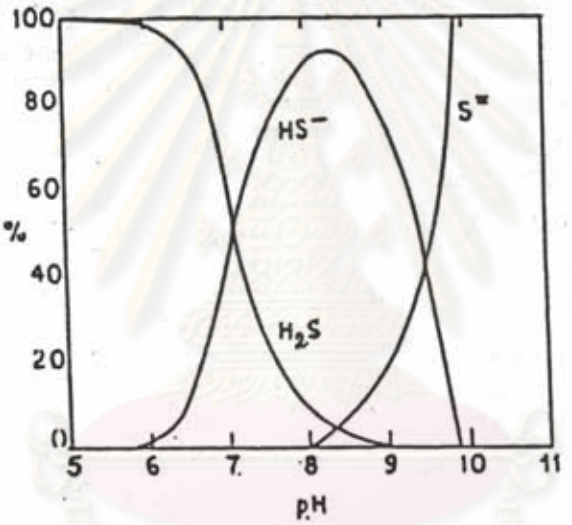
ไนเตรต อาจถูกรีดิวซ์ให้กลายเป็นการไนโตรเจน หรือไนโตรเจนรูปอื่นได้โดยอาศัยแบคทีเรียประเภท Heterotrop กระบวนการนี้เรียกว่า ดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) เกิดขึ้นในน้ำที่ไม่มีออกซิเจน และในดินตมก้นบ่อ โดยปรกติแบคทีเรียทั่วไปใช้ออกซิเจนในการหายใจ แต่แบคทีเรียชนิดนี้ ใช้ไนเตรตแทนออกซิเจน การหายใจชนิดนี้เรียกว่า Nitrate Respisation

ไนเตรตไม่มีพิษต่อปลา ในความเข้มข้นที่ต่ำ ๆ และมีการศึกษาค่าของไนเตรตที่มีผลต่อได้ในความเข้มข้นที่สูงถึง 400 mg/l ต่อปลา Catfish Channel

ตารางที่ 2.6 แสดงค่าขีดจำกัดของไนเตรตที่มีผลต่อปลา (MUIR, 1982)

ความเข้มข้น มก./ล.	ชนิดของปลาทดสอบ	ผลกระทบ
90	ปลากดจุด (Spotted Cat)	เจริญเติบโตตามปกติ
275	ปลาสติลบูล	ไม่มีผลกระทบ
>400	ปลากดจุด (Spotted Cat)	ดำรงชีพลำบาก
>400	ปลาสติลบูล	ดำรงชีพลำบาก
>800	ปลาสติลบูล	หยุดการเจริญเติบโต
1,300	ปลาสติลบูล	ระดับตายได้
1,400	ปลากดจุด (Spooted Cat)	ระดับตายได้
2,400	ปลาไน	เจริญเติบโตได้
4,400	ออสโพรมินุส ทาวิชชา	LC_{50} เวลาสัมผัส 96 ชั่วโมงในน้ำทะเล
5,800	ออสโพรมินุส ทาวิชชา	LC_{50} เวลาสัมผัส 96 ชั่วโมง ในน้ำจืด

2.3.7 ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) เป็นกาซที่เป็นอันตรายอย่างหนึ่งในการเพาะเลี้ยงปลา ในแหล่งน้ำหรือตู้ปลาที่มีการสะสมของอินทรีย์สาร สารแขวนลอยต่างๆ ตามพื้น ตู้ หรือ ก้นบ่อ ซึ่งเมื่อมีการสะสมตัวมาก ๆ ขึ้น จะเกิดสภาพแอนแอโรบิคขึ้น และเหล่าแบคทีเรียที่เป็นพวกแอนแอโรบิค ทำการย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดซัลไฟด์ขึ้นแทนที่ซัลเฟต หรือแบคทีเรียแอนแอโรบิคจะรีดิวซ์ซัลเฟตให้เป็นซัลไฟด์ได้ด้วย ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม อาจพบสารซัลไฟด์รูปต่าง ๆ ในน้ำระดับพีเอชจะเป็นตัวกำหนดชนิดและความเข้มข้นดังจะเห็นจากรูปที่ 2.4 น้ำที่มีพีเอชเอชต่ำจะพบ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) มากที่สุด ส่วนน้ำที่มีพีเอชเป็นกลาง จะพบไอออนซัลไฟด์ซึ่งไม่มีกลิ่นเหม็นมีแต่ไฮโดรเจนซัลไฟด์เท่านั้นที่เป็นพิษต่อปลา และทำให้ปลาตายได้อย่างรวดเร็ว ถ้ามีปริมาณความเข้มข้นตั้งแต่ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (เมฆ บุญพราหมณ์, 2530)



รูปที่ 2.4 แสดงการกระจายตัวของสารประกอบซัลเฟอร์ต่างชนิดที่ระดับพีเอชต่าง ๆ (Boyd, 1984)

2.4 สมบัติของน้ำทางชีววิทยา

สมบัติของน้ำทางด้านชีววิทยา นับว่ามีความสำคัญต่อการเลี้ยงปลามาก เนื่องจากว่าสัมบัติของน้ำทางด้านนี้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ บางอย่างมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของปลาเช่นพวกแพลงค์ตอน แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างก็เป็นโทษหรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส สิ่งมีชีวิตในน้ำที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของปลาได้แก่

ตารางที่ 2.7 แสดงผลรวมของค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อปลา (MUIR, 1982)

ตัวแปร	ผลกระทบ	การปรับตัว	ขีดจำกัดความเข้มข้น
O_2	ใช้ในกิจกรรมการดำรงชีพ, การเจริญเติบโต, การต้านทานต่อกรดแลคติกที่ผลิตในร่างกายปลา, ลดระดับ pH ในเลือด, การเปลี่ยนแปลง urine, การผลิตกล้ามเนื้อ	หยุดการเคลื่อนที่ และย้ายตัวเองน้อยที่สุด และขยับเหงือกถี่ขึ้นกว่าปกติ	2 mg/L สำหรับปลาทอง
NH_3	สร้างความระคายเคืองกับเหงือกปลา, ทำให้ความสามารถในการดำรงชีพลดน้อยลง, การเจริญเติบโตช้าลง, มีผลต่อน้ำดีในตับเปลี่ยนแปลง, เพิ่มความต้องการ O_2 ในร่างกายปลามากขึ้น	-	0.01 - 0.05 mg/L
NO_2	เกิดโรคเลือดสีน้ำตาล, ลดการนำ O_2 ไปเลี้ยงร่างกาย	-	0.05 - 0.20 mg/L
CO_2	เกิดผลต่อระบบทางเดินหายใจ, เกิดการเพิ่มแคลเซียมในไตมากขึ้นในระยะยาว	ขยับเหงือกถี่ขึ้นและเคลื่อนไหวตัวปลาน้อยที่สุด	
Cl	ตายได้	-	0.01 mg/L
ของแข็งแขวนลอย (Suspened Solids)	เชื้อโรคระบาดและทำลายเหงือกปลาได้, น้ำมูกเพิ่มมากขึ้น, และเกิดโรคได้ง่ายต่อผิวหนังปลา	จะอ้าปากสำรากหรือไอเพื่อขับสิ่งสกปรก	
H_2S	การทรงตัวของปลาเสีย, การว่ายน้ำจะมีปัญหา, ลดอัตราการเจริญเติบโต, มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางของตัวปลา	-	0.01 - 0.4 mg/L
NO_3	ผลกระทบต่อการออสโมซีส	พยายามปรับความดันเลือดในร่างกายตามธรรมชาติปลา	400 mg/L
N_2	เกิดโรคถุงลมพองในตัวปลา ทำให้เสียการทรงตัว และว่ายน้ำมีปัญหา	-	105 -120 % ในสภาวะอิ่มตัว

2.4.1 พืชน้ำ นับว่ามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงไว้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยปลาจะใช้พืชน้ำเป็นอาหารได้ และใช้เป็นที่วางไข่ของปลา ช่วยในการป้องกันการกระทบกระเทือนของไข่ปลา หรือ อาจจะเป็นที่หลบซ่อนของปลายามเกิดอันตรายได้ และเป็นตัวผลิตออกซิเจนละลายน้ำให้กับแหล่งน้ำได้ โดยการสังเคราะห์แสงแต่ผลเสียของพืชน้ำต่อปลาก็มีเมื่อมีปริมาณของพืชน้ำในแหล่งน้ำนั้นมากจนเกิดพอดี อาจก่อให้เกิดการบดบังแสงสว่างส่องไปใต้พื้นน้ำได้ หรือเมื่อพืชน้ำเน่าสลาย เมื่อตายลงจะทำให้แหล่งน้ำเปลี่ยนสภาพเป็นเน่าเสียและทำให้ปลาขาดออกซิเจนได้ พืชน้ำที่มีอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น พวกหญ้ากก ผักตบชวา จอกแหน สาหร่าย ชนิดต่าง ๆ แต่ในการเลี้ยงปลาสวยงามนั้นพืชน้ำที่นิยมมาใช้ในการตกแต่ง ตู้เลี้ยงปลานั้นจะเป็นพืชน้ำที่หาง่ายทั่ว ๆไป เช่นพวกสาหร่ายต่างๆ เช่นสาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายฉัตรต้นเทปยักษ์ ใบอเมซอนตันลัดกีเวีย ฯลฯ

2.4.2 แพลงค์ตอน (Plankton) หมายถึงสิ่งที่มีชีวิตเล็ก ๆ ในน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของปลาในน้ำมีทั้งพวกแพลงค์ตอนพืช (Phytoplankton) และแพลงค์ตอนสัตว์ (Zooplankton) พวกแพลงค์ตอนพืชเป็นพวกสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ เช่น พวกสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (Blue-green algae) สาหร่ายสีเขียว (Chlorophyta) หรือสาหร่ายสีต่าง ๆ อีกมากมายเช่น สาหร่ายสีน้ำตาล (Brown algae) สาหร่ายสีแดง (Red algae) หรือพวก Euglenoids (Euglena) รวมถึงพวก ไดอะตอม (Diatoms) ต่าง ๆ ซึ่งพวกแพลงค์ตอนพืชเหล่านี้จะเป็นอาหารของแพลงค์ตอนสัตว์ต่อไป ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของแพลงค์ตอนพืชคือ ฤดูกาล หรือการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่อยู่อาศัยหมายถึงความเข้มข้นของสารละลายน้ำ การขาดแสงสว่างในการสังเคราะห์แสงจะทำให้พวกแพลงค์ตอน ขาดแคลนหรือลดน้อยลง ส่วนสภาพของการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของเหล่าแพลงค์ตอนพืช (water bloom) จะสังเกตุได้จากสีของน้ำ เช่นมีสีเขียว สีน้ำตาล สีเหลืองเขียว สีเหลืองน้ำตาล สีแดงน้ำตาล และสีน้ำเงินเขียว ซึ่งเป็นสีของสาหร่ายชนิดต่างๆ เช่น ฝ้าสีแดงอิฐหรือสีเขียวเหลืองเกิดจาก Euglena และสีน้ำเงินเขียวเกิดจาก พวก Myxophyceae ซึ่งถ้าเกิดการเจริญเติบโตแบบนี้ จะเป็นอันตรายต่อปลาเนื่องจากการขาดแคลนออกซิเจนในน้ำ โดยเฉพาะเมื่อมีอากาศมืดคลื้มหรืออาจจะเกิดจากการตาย และการสลายตัวของแพลงค์ตอนพืชนอกจากนั้นสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวบางชนิด ยังขับถ่ายสารพิษที่เป็นภัยกับปลาลงในน้ำด้วย (เมฆ บุญพราหมณ์, 2530)

แพลงค์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่เป็นสัตว์ และไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ เช่น แพลงค์ตอนพืช และกินแพลงค์ตอนพืชเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตพวกนี้ได้แก่ พวกโปรโตซัว (Protozoa) ซึ่งเป็นสัตว์เซลเดียว ขนาดเล็ก และพวกโรติเฟอร์ (Rotifers) ซึ่ง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นสัตว์ขนาดเล็กประมาณ 1/50-2 มิลลิเมตร มีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 2-3 สัปดาห์ แต่จะเกิดใหม่ทดแทน เป็นอาหารของเหล่าลูกปลา และปลาเล็ก (วิทย์ ธารชลานุกิจ, 2525)

2.4.3 สัตว์น้ำต่าง ๆ (Zoo-biota) ที่อยู่ในน้ำ มีสัตว์น้ำหลายชนิดที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้เลี้ยงปลา หรือเป็นอาหารปลาตามธรรมชาติอยู่แล้วเช่นพวกหนอน มีตัวหนอนอยู่ 2-3 ชนิด ที่เป็นอาหารของปลาที่พบมากได้แก่ไส้เดือนมีขนาดความยาว 8-15 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณก้นแหล่งน้ำเลี้ยงปลาจะพบที่อยู่อาศัยของพวกหนอนแดง เนื่องจากบริเวณส่วนก้นบ่อหรือตู้เลี้ยงปลาเป็นแหล่งที่มีอินทรีย์สารอยู่สูงมาก พวกหนอนแดงนี้จะมีความยาว 25-85 มม. มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร หนอนแดงพวกนี้จะชับเมือกผสมกับดินกรวดทราย ทำเปลือกหุ้มตัว ทำให้มีน้ำหนักจมลงสู่ก้นแหล่งน้ำ และอยู่บริเวณนั้น (เมฆ บุญพราหมณ์, 2530) นอกจากพวกหนอนยังมี พวกไรน้ำ ไรแดง อาร์ทีเมีย ลูกน้ำ (ปัญญา โพธิ์จิตรัตน์, 2530)

2.4.4 เชื้อโรค ในแหล่งน้ำทั่ว ๆ ไป จะพบเชื้อโรคเหล่านี้ ซึ่งหมายรวมถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก ๆ เช่น พวกแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส ซึ่งถ้าปลาที่เลี้ยงในแหล่งน้ำนั้นมีสภาพแวดล้อมที่ดี บรรดาเชื้อโรค ก็ไม่สามารถเข้าแทรกแซงทำลายปลาได้ แต่ถ้าสภาวะภายในแหล่งน้ำเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของเหล่าเชื้อโรค เช่น ปริมาณสารอินทรีย์ตกค้างหมักหมมอยู่ในแหล่งน้ำนั้นมากการขาดแคลนออกซิเจน หรือปลาที่เลี้ยงมีบาดแผล อาจทำให้เชื้อโรค เกิดระบาดและทำอันตรายต่อปลาได้ (ปัญญา โพธิ์จิตรัตน์, 2530)

2.5 พิษของโลหะหนัก

โลหะหนัก ยาฆ่าแมลงหรือสารเคมีอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ล้วนเป็นพิษต่อปลาหรือสัตว์น้ำทั้งสิ้น ผลกระทบของสารพิษดังกล่าว มีแตกต่างกันต่อปลา หากมีปริมาณมากจะทำให้ปลาตาย แต่ถ้ามีปริมาณน้อย มักทำให้ปลาไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี และมักมีผลต่อการขยายพันธุ์ ได้มีผู้ทดสอบหาค่า LC_{50} ของสารพิษต่าง ๆ ที่มีผลต่อปลา ดังได้แสดงอยู่ในตารางที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าความรุนแรงของสารพิษแตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น ค่า LC_{50} ของนิเกิล สูงถึง 125 มก./ล. แต่ของแคดเมียมมีค่าเพียง 0.017 มก./ล. เป็นต้น

CONCENTRATION FACTOR หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นของสารพิษในปลาและในน้ำ ระดับสารพิษในน้ำอาจไม่เป็นอันตรายต่อปลา แต่สารพิษในเนื้อปลาอาจมากเกินกว่าที่จะนำไปใช้บริโภค ตารางที่ 2.9 แสดงว่า CONCENTRATION FACTOR ของสารพิษต่าง ๆ

ตารางที่ 2.8 ค่า LC_{50} ของโลหะหนักและสารอินทรีย์เคมีบางชนิด (มั่นสิน, 2534)

ชื่อสารประกอบ	LC_{50} (มก./ล.)	เวลาสัมผัส (ชม.)	ปลาทดสอบ
AMMONIA	0.5	96	ชนิดต่าง ๆ
BENZENE	18	96	ชนิดต่าง ๆ
Cd^{+2}	0.017	125	แซลมอน
Cl_2	0.2	96	ชนิดต่าง ๆ
Cu^{+2}	96	96	แซลมอน
DIELDRIN	0.14	24	แซลมอน
Hg	0.0125-0.0236	96	ชนิดต่าง ๆ
	0.2 - 0.4	96	แซลมอน
HCN	0.2	96	ชนิดต่าง ๆ
H_2S	3	96	ชนิดต่าง ๆ
Ni^{+2}	125	96	ชนิดต่าง ๆ
Pb^{+2}	0.4 - 3	96	ชนิดต่าง ๆ
PHENOL	10	96	ชนิดต่าง ๆ
POLYOXYETHYLENE	120 - 240	24 - 96	ปลาไหล
PYRIDINE	> 500	96	ชนิดต่าง ๆ
SODIUM LAURYL SULFATE	70	0.83 - 16.7	แซลมอน
Zn^{+2}	4 - 6	15 - 101	แซลมอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.9 CONCENTRATION FACTOR ของสารพิษต่าง ๆ (มั่นสิน, 2534)

สารพิษ	CONCENTRATION FACTOR*	ปลาที่ทดสอบ
ALDRIN	900 - 4,000	ปลาดุก
ALDRIN	84,000	ปลาเครย์ (CRAY FISH)
BHC (BENZENEHEXACHLOR)	33	ปลาเครย์ (CRAY FISH)
Cd	10 - 200	หลายชนิด
CERIUM	20 - 200	หลายชนิด
Cr	10 - 20	หลายชนิด
CESIUM	1,000	แซลมอน
Cu	60 - 120	หลายชนิด
DDT	30 - 800,000*	หลายชนิด
DIELDRIN	10 - 6,000	หลายชนิด
ENDRIN	70,000	หลายชนิด
IODINE	250 - 780	หลายชนิด
Fe	190	หลายชนิด
Hg	3,000	หลายชนิด
Ni	85 - 235	หลายชนิด
PLUTONIUM	1,000	CRAY FISH
RADIUM	70 - 510	หลายชนิด
STRONTIUM	20 - 40	หลายชนิด
Zn	22 - 780	หลายชนิด

* ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นในน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.6 การระบาดของโรคและการป้องกัน

การนำปลามาเลี้ยงในภาชนะไว้ดูเล่นหรือไว้ชม ได้เริ่มกันครั้งแรกในกลุ่มประเทศทางแถบตะวันตกมาเป็นเวลานานแล้วประมาณ 2,000 กว่าปี ส่วนในกลุ่มประเทศตะวันออกเพิ่งเริ่มเลี้ยงกันเมื่อได้ไม่นานมานี้เอง แต่เมื่อใดไม่ทราบแน่ชัด มีหลักฐานแต่เพียงว่า ประเทศจีนเป็นประเทศแรกที่เลี้ยงปลาไว้ชมเล่น ปลาที่เลี้ยงชนิดแรกนั้นก็คือ ปลาทอง ต่อมาก็ได้มีการแพร่กระจายไปสู่ประเทศญี่ปุ่น และที่นี่เองที่ได้มีการเพาะเลี้ยงผสมพันธุ์ จนทำให้เกิดปลาทองที่มีสีสรรสวยงาม เป็นที่น่ารักต่อผู้พบเห็น และนำมาเลี้ยงมากขึ้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2399 พี.ที. บาร์นัม (P.T. Barnum) ชาวอเมริกันได้เป็นคนแรกที่นำปลามาเลี้ยงในอควอเรียม (Aquarium) เป็นครั้งแรกโดยนำแบบอย่างมาจากสวนสัตว์ลอนดอน ต่อมาเขาก็ได้เปิดกิจการอควอเรียมให้ผู้สนใจเข้าชม ทำให้ประชาชนหันมาสนใจและเอาแบบอย่างไปทำการเลี้ยง ต่อมาอควอเรียมก็แพร่ขยายไปทั่วโลก จนกระทั่งในปีศตวรรษที่ 19 มีการค้นพบกฎของสมดุลในตู้ปลา (balanced aquarium) จึงเป็นเหตุหนึ่งให้การเลี้ยงปลาสวยงามแพร่กระจายไปทั่วโลก

2.6.1 โรคระบาดของปลา ในภาวะปรกติแล้ว ปลาในแหล่งน้ำธรรมาติอันได้แก่ บ่อ, บึง, คลอง, แม่น้ำ หรือทะเลสาบใหญ่ จะไม่ค่อยเกิดโรค แต่พอนำปลาเหล่านี้มาเลี้ยงในที่กักขัง มีการให้อาหารเพิ่มเติมลงไปในบ่อเลี้ยง, ในตู้ เมื่อเลี้ยงไปนาน ๆ ปลาจะเกิดโรคขึ้นมาเอง ที่เป็นเช่นนี้ก็ด้วยเหตุผลที่ว่า ในการเลี้ยงปลานั้นจะกักขังให้มันอยู่ในที่จำกัด ปริมาณน้ำเมื่อเทียบกับตัวปลาแล้วน้อยกว่าที่มันอยู่ในธรรมชาติมาก มีการให้อาหารเพิ่มลงไปเศษอาหารก็จะเป็นตัวทำให้น้ำเสีย น้ำเสียนี้ก็จะเพิ่มความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีสภาพน้ำเสียก็จะเป็นสภาวะเหมาะสมของการเจริญเติบโตของเชื้อโรคต่าง ๆ แต่ด้านสุขภาพของปลากลับอ่อนแอลง ปลาก็จะติดโรค และเกิดโรคขึ้นมา นี่มันเป็นเพียงสาเหตุของการเกิดโรคกว้าง ๆ สำหรับสาเหตุของการเกิดโรคนั้นได้สรุปว่า การจะเกิดโรคได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 3 ปัจจัย ทั้ง 3 ปัจจัยนี้จะต้องเกิดขึ้นพร้อมกันไป ถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งก็จะไม่ทำให้เกิดโรคขึ้นมา

สภาพแวดล้อมของปลา เป็นปัจจัยที่สำคัญ เพราะจะเป็นตัวที่มีผลต่อเนื่องไปถึงตัวปลาและเชื้อโรคดังกล่าวแล้วแต่แรกสภาพแวดล้อมที่จัดว่า มีผลต่อการเกิดโรคของปลานับว่าสำคัญ ๆ มี

ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปลาก็เหมือนกับสัตว์ทั่วไป ที่ต้องออกซิเจนไปใช้ในขบวนการสันดาปสารอาหารที่กินเข้าไปเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เป็นดรรชนีที่สำคัญของสุขภาพปลาสวยงามที่เลี้ยง ถ้าระดับออกซิเจนลดต่ำลงกว่าจุด ๆ หนึ่ง ก็จะมีผลให้ปลาตายได้ ถึงแม้บางครั้งระดับออกซิเจนจะลดต่ำลงไม่ถึงขั้นที่ทำให้ปลาตาย แต่ก็จะมีผลต่อ

การกินอาหารของปลาลดลง เมื่อปลาอยู่ในสภาพออกซิเจนไม่เพียงพอนาน ๆ ก็เกิดการอ่อนเพลีย ภูมิต้านทานต่อโรคก็จะลดลง เป็นเหตุให้เชื้อโรคเข้าคุกคามตัวปลา ปลาจึงเกิดโรค การเลี้ยงปลาตู้จะไม่ค่อยมีปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนเกิดขึ้น เนื่องจากในตู้ปลาจะมีการเพิ่มอากาศอยู่ตลอดเวลา แต่บ่อปลาตามสวนพักผ่อนอาจจะเกิดปัญหาขึ้นได้ ปลาที่แสดงอาการขาดออกซิเจนจะสังเกตุได้ง่าย ปลาที่ขาดออกซิเจนจะลอยตัวขึ้นมาที่บริเวณผิวน้ำ แสดงอาการอุบอากาศจากอากาศเหนือผิวน้ำ เมื่อเข้าไปใกล้หรือเอื้อมมือลงไปทำท่าจะจับปลาก็จะหมุนตัวและดำสู่ระดับน้ำที่ลึกของตู้ปลา หรือบ่อ ในที่นี้ก็ยกเว้นปลาที่ขาดแคลนออกซิเจนในระดับที่ปลานั้นใกล้จะตาย จะไม่หนีลงน้ำระดับที่ลึก แต่ก็มีข้อน่าคิดอีกอย่างหนึ่งที่ปลาไม่หนี ยอมให้จับแต่โดยดีนั้น ปลาอาจจะโดนสารพิษ เช่น คลอรินก็ได้ ถ้าไม่โดนสารพิษปลาก็อาจจะเป็นโรค อย่างหลังนี้สามารถจะสังเกตุอาการอย่างอื่นประกอบด้วยก็ได้ การอีกปัจจัยหนึ่งที่จะขอกล่าวถึงพร้อมไปกับออกซิเจนก็คือ คาร์บอนไดออกไซด์ ตามปรกติแล้วปริมาณของก๊าซชนิดนี้จะมีปริมาณตรงข้ามกับก๊าซออกซิเจน และเป็นตัวที่เป็นพิษต่อปลา เป็นตัวขัดขวางการรับออกซิเจนของเหงือกปลา เป็นของเสียที่ร่างกายปลาหายใจออกมา จากนั้นจะระเหยหรือแพร่ออกสู่อากาศ หรือถูกใช้ไปโดยพืชน้ำที่มีสีเขียว ตามปรกติก๊าซตัวนี้จะไม่ก่อให้เกิดปัญหากับการเลี้ยงปลาสวยงามเท่าไรนัก

ระดับอุณหภูมิ มีผลต่อปลาหลาย ๆ ด้านด้วยกัน การกินอาหารของปลาจะลดลง ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลงปลาในหน้าหนาวจะมีการกินอาหารน้อยลงกว่าหน้าร้อน ฉะนั้นเมื่อย่างเข้าหน้าหนาวก็ควรจะลดปริมาณอาหารที่เคยให้ปลาลงเพื่อป้องกันการเหลือของเศษอาหารในตู้ปลา เศษอาหารที่ตกค้างอยู่ ก็จะเกิดการเน่าสลาย โดยการกระทำของพวกแบคทีเรียในสภาพที่มีออกซิเจนการย่อยสลายของพวกแบคทีเรียก็จะไม่ค่อยทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพน้ำเลี้ยงเท่าไร แต่ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนจะมีแบคทีเรียอีกพวกหนึ่งที่จะย่อยสลายเศษอาหารทำให้เกิดพวกสารพิษขึ้น เช่น แอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งสารพิษเหล่านี้มีปริมาณเพียงเล็กน้อยไม่กี่ส่วนในน้ำล้านส่วน ก็จะทำให้ปลาตายได้ ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ในที่นี้ก็หมายความว่าอุณหภูมิของร่างกาย จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมของน้ำ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจึงมีผลต่อปลามาก ดังได้กล่าวถึงผลต่อการกินอาหารแล้วข้างต้น ผลของอุณหภูมิมีอีกข้อที่สำคัญ คือการเพิ่มของน้ำจะมีผลเมตาโบลิซึมของร่างกายปลาเพิ่มขึ้นปลาก็จะต้องใช้ปริมาณออกซิเจนเพิ่มขึ้นการขับถ่ายปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะเพิ่มขึ้น ถ้าการเพิ่มอุณหภูมิค่อย ๆ เป็นค่อย ๆ ไปก็จะไม่มีผลต่อปลาเท่าใด แต่ถ้าการเพิ่มของอุณหภูมิเป็นไปโดยฉับพลัน ก็จะมีผลต่อปลาได้ มีนักวิชาการกล่าวไว้ว่าถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยทันที 5 องศาเซนติเกรดจะมีผลต่อปลาได้ การลดลงของอุณหภูมิต่ำ ๆ เช่นในหน้าหนาว ก็จะทำให้ปลาแสดงอาการเชื่องช้า โดยเฉพาะในตู้ปลาขนาดเล็กเกินไป อุณหภูมิของน้ำก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของอากาศได้ง่าย จึงมีผลต่อปลามากกว่าตู้ปลาที่มี

ปริมาณน้ำมาก ทำให้ปลาเกิดการอ่อนแอ ภูมิต้านทานต่อโรคน้อยลง ปลาจึงมักจะเกิดโรคในช่วงที่มีอุณหภูมิของอากาศต่ำ เช่น หน้าหนาว นอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำยังมีผลต่อการละลายออกซิเจนในน้ำ การละลายของออกซิเจนในน้ำ จะลดลงถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อเรานำปลาที่อยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำมาปล่อยในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยทันที บางครั้งเราจะพบว่าตามครีบต่าง ๆ จะมีฟองอากาศเกาะอยู่ ทั้งนี้ก็เนื่องจากความแตกต่างของปริมาณการละลายของก๊าซภายนอกและภายในร่างกายของปลานั้นเอง

ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาสวยงามปรกติ ถ้าใช้น้ำบาดาลก็จะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อปลายอยู่แล้ว น้ำประปาก็เช่นเดียวกันน้ำฝนและน้ำกลั่นมักจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างค่อนข้างต่ำกว่า ระดับปานกลางเล็กน้อย คือต่ำกว่า 7 ลงไป เมื่อนำไปเลี้ยงปลาตอนแรกก็พอที่จะใช้เลี้ยงได้ดี แต่เมื่อมีการเลี้ยงนานไป พวกเศษอาหารที่เหลือตกค้าง ของเสียจากตัวปลาจะทำให้คุณภาพของน้ำเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว น้ำก็จะค่อย ๆ มีคุณสมบัติเป็นกรดเป็นด่าง เปลี่ยนแปลงมากขึ้น โดยจะต่ำลงเรื่อย ๆ จนถึงขั้นหนึ่งก็จะเริ่มเป็นอันตรายต่อปลาได้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาสวยงามก็อยู่ในช่วง 6-8.5

อาหาร หลักการให้อาหารของปลาสวยงามก็เหมือนกับปลาเนื้อทั่วไป ที่จะให้เพียงพอต่อความต้องการ โดยให้ประมาณ 2-3% ของน้ำหนักตัว ถ้าเป็นปลาที่โตเต็มวัย ปลาที่มีขนาดเล็กกว่าในที่นี้หมายถึงอายุน้อยกว่าระยะสมบูรณ์เพศลงไป ควรจะให้เพิ่มจำนวนขึ้นไปอีก แต่เกณฑ์อันนี้เราใช้กับอาหารแห้ง ถ้าเป็นอาหารมีชีวิตอย่างเช่น พวกไรน้ำแดง ลูกน้ำยุง ก็ควรให้ปริมาณมากกว่านี้ดังได้กล่าวแล้วในเรื่องการให้อาหาร การให้อาหารถ้าให้มากเกินไปก็จะเกิดผลเสียตามมาในภายหลัง การให้อาหารปลาถึงจะไม่เหลือตกค้างแต่ให้มากเกินไป โดยเฉพาะอาหารแห้งก็จะเกิดโทษต่อปลาได้ โดยเฉพาะอาหารแห้งก็จะเกิดโทษต่อปลาได้ อาหารแห้งเมื่อได้รับน้ำจะเกิดการพองตัว เมื่อปลากินเข้าไปอิ่มเต็มที่จนเต็มกระเพาะอาหาร อาหารก็จะพองตัวทำให้ปลาตายได้เช่นกัน อาหารที่ให้มากเกินไปที่เหลือตกค้างก็จะมีผลทำให้เกิดผลเสียดังกล่าวแล้ว ไม่ว่าในด้านของความชุ่น สารพิษ เช่น แอมโมเนียไนไตรท์ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อปลา และความสวยงามของตู้ปลา เป็นภาระของผู้เลี้ยงที่จะต้องรีบปรับปรุงหาทางแก้ไขโดยการถ่ายน้ำทิ้งไปบางส่วนและเติมน้ำใหม่ที่มีคุณสมบัติดีลงไปแทน เพื่อเจือจางคุณสมบัติน้ำที่ไม่ดีในตู้ปลา อาหารพวกที่เป็นสิ่งมีชีวิต เช่น ไรน้ำแดง ลูกน้ำ ยังอาจเป็นตัวพาหะนำเชื้อโรค และปรสิตบางชนิดมาสู่ปลาได้ เช่น หนอนสมอ อึก และไซคลอป เป็นต้น เมื่อเราจะทำการให้อาหารเหล่านี้ จึงควรจะมีการฆ่าเชื้อโรค และปรสิตก่อนการใช้ด่างทับทิมแช่ ประมาณ 5-10 นาที ก็จะ

เพิ่มความปลอดภัยต่อปลาสวยงามยิ่งขึ้น

เครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวกับตู้ปลา ตัวปลา ควรจะใช้แยกออกจากกันไม่ควรใช้ร่วมกัน โดยเฉพาะกับปลาที่เป็นโรคเพราะจะเป็นการช่วยการแพร่กระจายของโรคพันธุ์ไม้น้ำที่ปลูกประดับตู้ก็เช่นกัน จะเป็นพาหะนำโรคที่ดีมาให้กับปลาที่เลี้ยง บางครั้งก็อาจจะมีลูกหอยบางชนิดติดมาด้วย

ตัวปลา ในสภาพที่ปรกติ หรือสภาพสมดุลกันระหว่างปัจจัย ที่ทำให้ปลาเกิดโรค กล่าวคือสภาพที่น้ำมีคุณสมบัติดีเหมาะสมกับการเป็นอยู่ของปลา คือ ปลาเองมีความแข็งแรง มีความต้านทานโรคสูง ถึงจะมีเชื้อโรคอยู่ในน้ำมาก ปลาจะไม่เกิดโรคขึ้นมาเมื่อใดที่ปลาอ่อนแอขึ้น เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่ดี เช่น ขาดอาหาร คุณสมบัติของน้ำไม่ดี เชื้อโรคในน้ำเกิดการแพร่กระจายอย่างเร็ว ปลาก็จะเกิดโรค อาการที่เราพอจะสังเกตได้ว่าปลาที่เลี้ยงเป็นโรคนั้นกล่าวโดยคร่าว ๆ ได้ดังนี้

- สีของตัวปลา ปลาที่เป็นโรคมักจะมีสีของตัวซีดกว่าสภาพปรกติ ลักษณะนี้ควรจะสังเกตุในช่วงที่ปลาไม่ตกใจ
- สีของเมือกตัวปลาปลาที่ปราศจากโรคจะมีสีของเมือกตัวใส ปลาที่เป็นโรคจะหลั่งเมือกออกมากกว่าปรกติ โดยเฉพาะมีพวกแบคทีเรียจะขับเมือกออกมามาก ทำให้เกิดสีขาวขุ่น น้ำตาล ดำ ซึ่งลักษณะเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นเป็นหย่อม ๆ
- ลักษณะการเคลื่อนไหวของปลา ปลาเป็นโรคมักจะมีการเคลื่อนไหวผิดปรกติ โดยเฉพาะปลาที่มีพวกปรสิตเกาะอาศัยอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ภายนอกตัว เช่น พวกหนอนสมอ อึก ปลาจะพยายามว่ายน้ำไปเสียดสีกับพันธุ์ไม้น้ำ ข้างตู้ปลา หรือตามพื้นตู้
- ครีบตำแหน่งต่าง ๆ ของปลา ปลาเป็นโรคเวลาว่ายน้ำมักจะไม่กางครีบคู่ต่าง ๆ ออก เช่น ครีบหู, ครีบอก. ครีบท้อง ยกเว้นในช่วงที่มีอุณหภูมิของน้ำต่ำ ถ้าเป็นโรคอยู่ในขั้นมากขึ้นมาอีก ครีบจะกร่อน, แหว่ง ขาดหายไป
- โรคที่เกี่ยวกับเหงือกปลา เมื่อเกิดโรคปลาจะหายใจไม่สะดวก จึงพยายามเปิดฝาปิดเหงือกให้กางมากกว่าปรกติ และมีการปิดเปิดที่ถี่ขึ้น บางทีอาจจะมีอาการของเหงือกบวมจนล้นฝาปิดเหงือกออกมาสีของเหงือกจะซีดและพบจุดแดงเป็นจ้ำ ๆ
- โรคที่เกิดจากแบคทีเรียมักจะทำให้เกิดการตกเลือดตามผิวตัวเป็นจ้ำ ๆ
- โรคที่เกิดขึ้นภายในตัวปลาสังเกตได้หลายแห่งเช่นกัน สังเกตที่ท้องปลาว่ามีอาการบวมเป่ง, เกล็ดพองทั้ง ๆ ที่ปลาไม่มีไข่ โดยพวกนี้มักจะเกิดกับระบบขับถ่ายและระบบอวัยวะสืบพันธ์ภายใน เกิดการตายของเซลล์อวัยวะ เลือดและน้ำภายในตัว จึงไหลมารวมกันบริเวณที่เซลล์

ตาย เกิดการบวมน้ำ, เลือดคลั่ง, เกล็ดพอง ลูกตาขุ่น ปลาจะไม่ค่อยกินอาหาร อีกพวกหนึ่งจะเป็นโรคภายในระบบทางเดินอาหาร ปลาจะผอมกินอาหารไม่ค่อยได้ เนื่องจากมีปรสิตต่าง ๆ อยู่ภายในระบบทางเดินอาหาร แต่ถ้าเป็นโรคที่เกิดกับถุงลมปลา ปลาจะเสียการทรงตัว

2.7 หลักการรักษาคุณภาพของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา

หลักการรักษาคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลาปัจจุบันนี้ จะขึ้นอยู่กับระบบในการเลี้ยงปลาว่าเลือกใช้ระบบการเลี้ยงปลาแบบไหน ซึ่งการจำแนกระบบการเลี้ยงปลานั้น จะจำแนกตามวิธีการจัดการหรือเทคนิค ซึ่งจะมีอยู่ 3 ระดับ คือ การเลี้ยงปลาแบบธรรมดา (Extensive) การเลี้ยงปลาแบบค่อนข้างประณีต (Semi-intonsive) และการเลี้ยงปลาแบบประณีต (Intensive) (เมฆ บุญพราหมณ์, 2530)

การเลี้ยงปลาแบบธรรมดา (Extensive) จะเป็นการเลี้ยงปลาที่ปล่อยให้ปลากินอาหารธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นเอง การจัดการประชากรปลา คือ มีการดูแล ควบคุมใกล้ชิด ดูการเจริญเติบโต แต่ความอุดมสมบูรณ์ของน้ำไม่อาจควบคุมได้ ดังนั้น น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาจึงไม่มีการปรุงแต่งปรับสภาพน้ำเลย ไม่มีการหมุนเวียนน้ำ การระบายน้ำปล่อยให้ธรรมชาติจัดการ ดังนั้นถ้าประชากรปลาหนาแน่น การขาดออกซิเจนจะตามมาพร้อมกับโรคร้าง อาจจะระบาดกับปลาได้

การเลี้ยงปลาแบบค่อนข้างประณีต (Semi-intensive) จะเป็นการเลี้ยงปลาโดยอาศัยผลผลิตอาหารในธรรมชาติของแหล่งน้ำนั้น และมีการเพิ่มผลผลิตโดยการใส่ปุ๋ย เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต การจัดการประชากรปลา และความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำจะถูกควบคุมดูแล จึงมีการเพิ่มเติมน้ำใหม่ ระบายน้ำเก่าทิ้งหรือหาแหล่งน้ำธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์อยู่ก่อนแล้ว มาเพิ่มเติม เป้าหมายคือการมุ่งเน้นการผลิตปลาให้ได้ผลผลิตสูงสุด

การเลี้ยงปลาแบบประณีต (Intensive) จะเป็นการเลี้ยงปลาโดยอาศัยผลผลิตธรรมชาติในน้ำเพิ่มผลผลิตโดยการใส่ปุ๋ย เหมือนการเลี้ยงแบบค่อนข้างประณีต และมีการให้อาหารสมทบเป็นปัจจัยเพิ่มเติม การจัดการประชากรปลา และความสมบูรณ์ของน้ำจะถูกควบคุมอย่างเต็มที่ จึงมีการระบายน้ำเลี้ยงเก่าออก และมีการเติมน้ำใหม่เข้ามาทดแทน มีการใช้เครื่องเป่าอากาศช่วยปรับสภาพน้ำเลี้ยงปลา การเลี้ยงปลาแบบนี้ จะมีผลผลิตปลาสูงที่สุด

ในการจัดการกับน้ำที่ใช้เลี้ยงปลานั้นส่วนใหญ่ที่นิยมกันยังคงเป็นการระบายน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา ในขณะนั้นออกจากสถานที่เลี้ยงปลา ซึ่งอาจจะเป็น บ่อ อ่าง หรือตู้เลี้ยงปลา เป็นบางส่วนของน้ำในบ่อ หรือตู้ ออกไปสู่สถานที่ระบายด้านนอก ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับอยู่ หรือท่อน้ำทิ้งสาธารณะพร้อมกับการเติมน้ำสะอาดซึ่งอาจจะเป็นน้ำประปา น้ำบ่อ น้ำจากแม่น้ำ หรือจากแหล่งน้ำที่สะอาดกว่า เพื่อทำการเจือจางน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา ไม่ให้มีสิ่งสกปรกสะสมอยู่ในน้ำที่ใช้เลี้ยงปลามากเกินไป จนทำให้เกิดอันตรายต่อปลาที่เลี้ยงไว้ (วิทย์ ธารชลานุกิจ, 2530 ; เมฆ บุณพรหมณ์, 2530 ; ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์, 2530 ; วท., 2525) แต่ที่กล่าวมาเป็นการเลี้ยงปลาโดยทั่ว ๆ ไป ในขณะที่การเลี้ยงปลาสวยงามนั้นจะมีหลักการรักษาคุณภาพน้ำที่มากมายกว่าที่เขียนมาเบื้องต้น เนื่องจากการเลี้ยงปลาสวยงามจะมีขีดจำกัดในการเลี้ยงในขนาดที่เล็กกว่าการเลี้ยงปลาในธรรมชาติ และอยู่ภายในกรอบที่สามารถมองเห็นได้ชัด และจะประณีตกว่า ซึ่งถ้าการเลี้ยงปลาสวยงามตามบ้านเรือนทั่ว ๆ ไป จะนิยมระบายน้ำทิ้งจากตู้ปลาและเติมน้ำสะอาดลงไปทดแทน ในปริมาณ 1 ใน 4 ส่วนของน้ำในตู้เลี้ยงปลาในทุกสัปดาห์ และการให้อาหารจะให้อาหารในปริมาณที่ปลากินจนหมด หรือกินจนเหลือค้างแล้วจึงช้อนอาหารที่เหลือจากตู้เลี้ยงปลาทิ้ง (อรรณพ สุวสารมัย, 2529 และ ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์, 2530) ในการเลี้ยงปลาให้ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วนั้นวงจรการเลี้ยงปลาจะเป็นแบบวงจรปิด (Closed system) คือจะไม่มีการถ่ายเทน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลาออกนอกวงจร จะมีการเติมน้ำเข้าทดแทน (Make up water) และน้ำจากการเลี้ยงปลาจะถูกนำมาผ่านกระบวนการทำความสะอาดน้ำก่อนที่จะวนกลับเข้าไปในอ่าง หรือตู้เลี้ยงปลา ซึ่งวิธีการนี้สภาพของน้ำที่ผ่านการทำความสะอาดด้วยวิธีต่าง ๆ นั้น จะต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมหรือดีพอสำหรับปลาที่เลี้ยงไว้ ซึ่งการหมุนเวียนน้ำมาทำความสะอาดนั้นจะดึงน้ำออกมาเป็นบางส่วน แล้วแต่อัตราส่วนในการจะหมุนเวียนน้ำออกมาจากวงจรการเลี้ยง ทำความสะอาดแล้ววนกลับเป็นขั้นตอนสม่ำเสมอ และตลอดเวลา

กระบวนการทำความสะอาดน้ำเลี้ยงปลาในวงจรปิด นั้นจะประกอบไปด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอน ดังนี้คือ (Spotte,S., 1979)

1. ระบบการกรองชีวภาพ (Biological filtration)

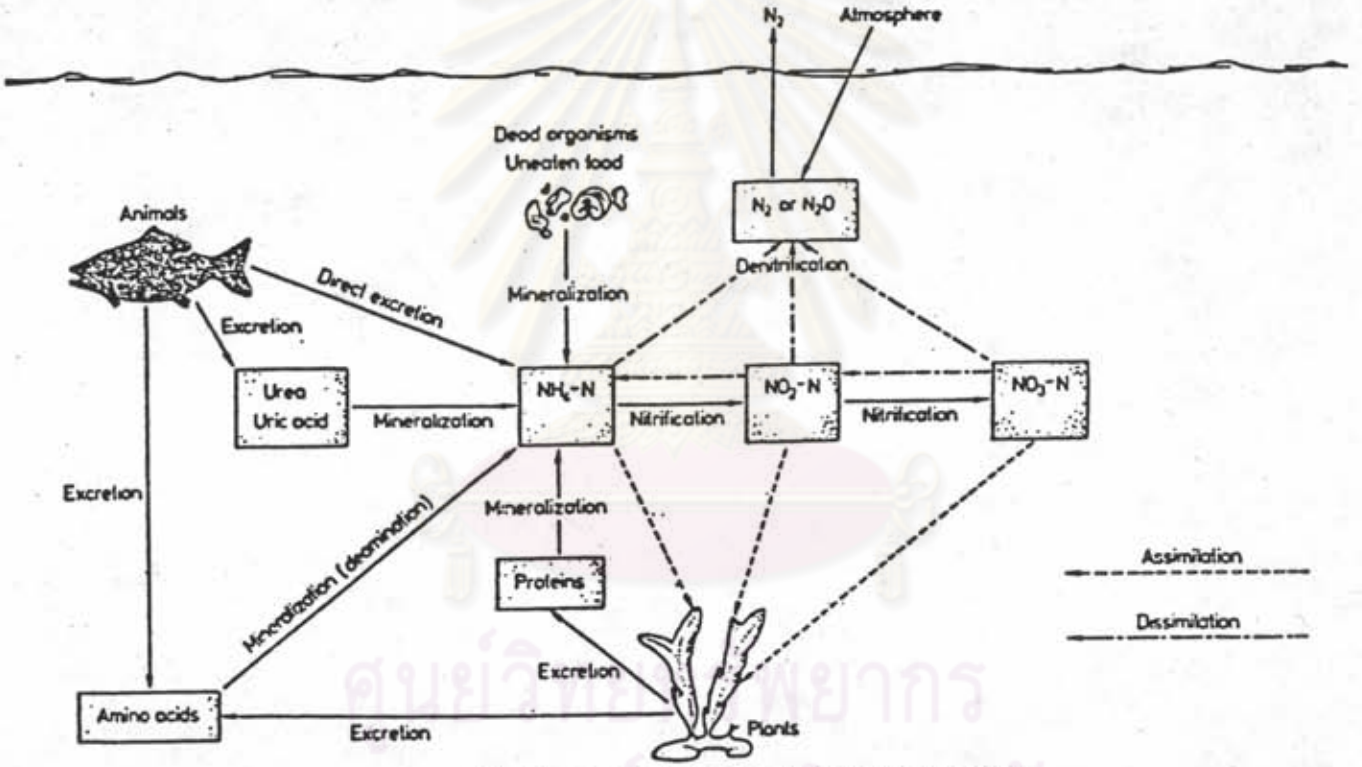
2. ระบบการกรองทางกายภาพ หรือใช้เครื่องมือกลเข้าช่วย (Mechanical filtration)

3. ระบบการกรองแบบดูดติดผิว (Physical Adsorption)

4. ระบบการฆ่าเชื้อโรค (Disinfection)

ระบบการกรองชีวภาพ (Biological filtration) คือกระบวนการกรองโดยจะอาศัยการใช้กระบวนการทางชีวเคมีที่หมายรวมถึง กระบวนการ mineralization กระบวนการไนตริฟิเคชั่น และกระบวนการ dissimilation ของสารประกอบไนโตรเจนในแหล่งน้ำนั้นเปลี่ยนรูปเป็นสารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจน โดยการกระทำของเหล่าแบคทีเรียที่ล่องลอยปะปนอยู่ในน้ำ และแบคทีเรียที่เกาะติดอยู่ตามก้อนกรวด หิน ทราย บริเวณก้นตู้เลี้ยงปลา

กระบวนการย่อย ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบการกรองชีวภาพ จะมีความสัมพันธ์กันเสมอ แต่ละกระบวนการอาจเกิดขึ้นต่อเนื่องกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่างที่เอื้ออำนวยให้เกิดหรืออาจจะเกิดกระบวนการในช่วงเวลาพร้อม ๆ กันก็ได้ ความสัมพันธ์นี้จะเกี่ยวข้องกับวัฏจักรของไนโตรดังรูปที่ 2.5 (Spotte, S., 1979) เนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุที่อยู่ตามธรรมชาตินั้นมีค่าวาเลนซี (Valency) หลายค่า ดังนั้นจึงสามารถอยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจนได้หลายรูปด้วยกัน และสามารถเปลี่ยนรูปกลับไปมาได้ตามสภาวะแวดล้อมที่มีออกซิเจน จากรูปที่ 2.5 นั้น สารประกอบไนโตรเจนในน้ำจะเกิดจากการที่ปลาขับถ่ายของเสียออกมาจากตัว ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ เช่น ยูเรีย กรดยูริก (Uric acid) กรดอะมีโน (Amino acids) หรือในรูปของ แอมโมเนียไนโตรเจน ซึ่งไนโตรเจนในรูปอื่น ๆ ที่มิใช่แอมโมเนียไนโตรเจน จะเกิดการ mineralization ขึ้นคือการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ให้อยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ ดังนั้น ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน จะเปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนียไนโตรเจน และภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน และมีการเจริญเติบโตของเหล่าแบคทีเรียที่เรียกว่า ไนตริฟายอิ้ง แบคทีเรีย (Nitrifying bacteria) ซึ่งจะมีแบคทีเรียอยู่ 2 พวก คือ ไนโตรโซโมนาส (Nitrosomonas bacteria) และไนโตรแบคเตอร์ (Nitrobacter bacteria) แอมโมเนียไนโตรเจน จะถูกเปลี่ยนรูปไปโดยเกิดกระบวนการไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) ขึ้นโดยที่แอมโมเนียไนโตรเจน จะถูกเปลี่ยนรูปเป็นไนไตรต์ไนโตรเจน จากการกระทำของไนโตรโซโมนาสแบคทีเรีย และไนไตรต์ไนโตรเจน จะถูกเปลี่ยนรูปไป

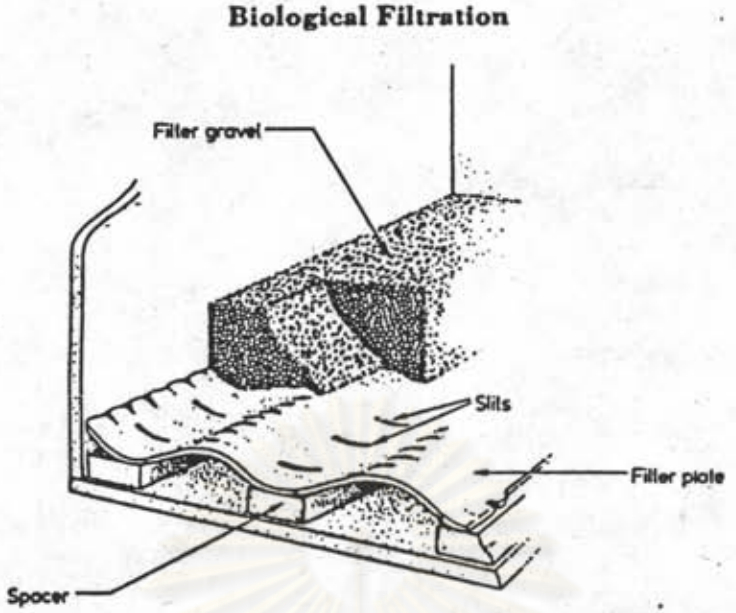


The nitrogen cycle in closed-system aquariums. Original.

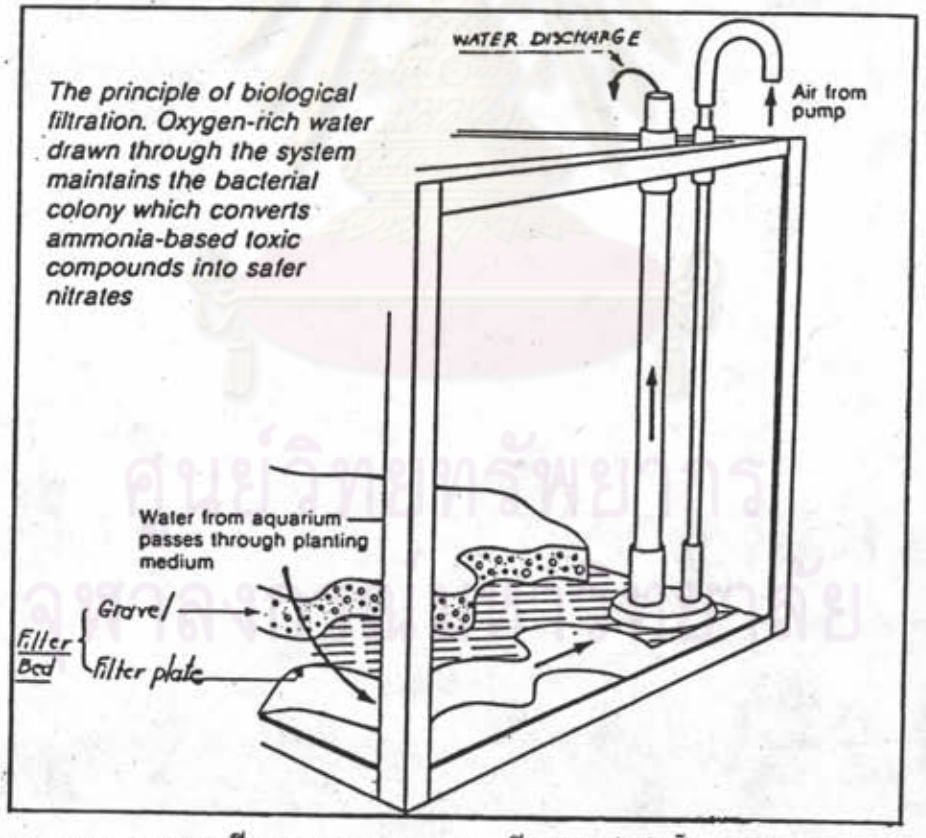
รูปที่ 2.5 แสดงวัฏจักรไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในบ่อปลา (Spotte, S., 1979)

เป็นไนเตรตไนโตรเจน จากการกระทำของไนโตรแบคเตอร์แบคทีเรีย แต่เมื่อใดที่เกิดภาวะขาดแคลนออกซิเจนขึ้นสารอนินทรีย์ไนโตรเจนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการไนตริฟิเคชั่น จะเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับโดยการกระทำของแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic bacteria) จะทำการรีดิวซ์ ไนเตรตไนโตรเจนย้อนกลับไปเป็นไนไตรต์ไนโตรเจน, แอมโนเนียไนโตรเจน, ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และกาซไนโตรเจน (N_2) กลับสู่บรรยากาศ ซึ่งกระบวนการนี้จะเรียกว่ากระบวนการดีไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) หรือ dissimilation ของสารอนินทรีย์ไนโตรเจน ซึ่งกระบวนการนี้จะเป็นวิถีทางที่จะลดปริมาณของสารประกอบไนโตรเจนในน้ำนั้น ในขณะที่การเกิด mineralization และไนตริฟิเคชั่นไม่สามารถกระทำได้

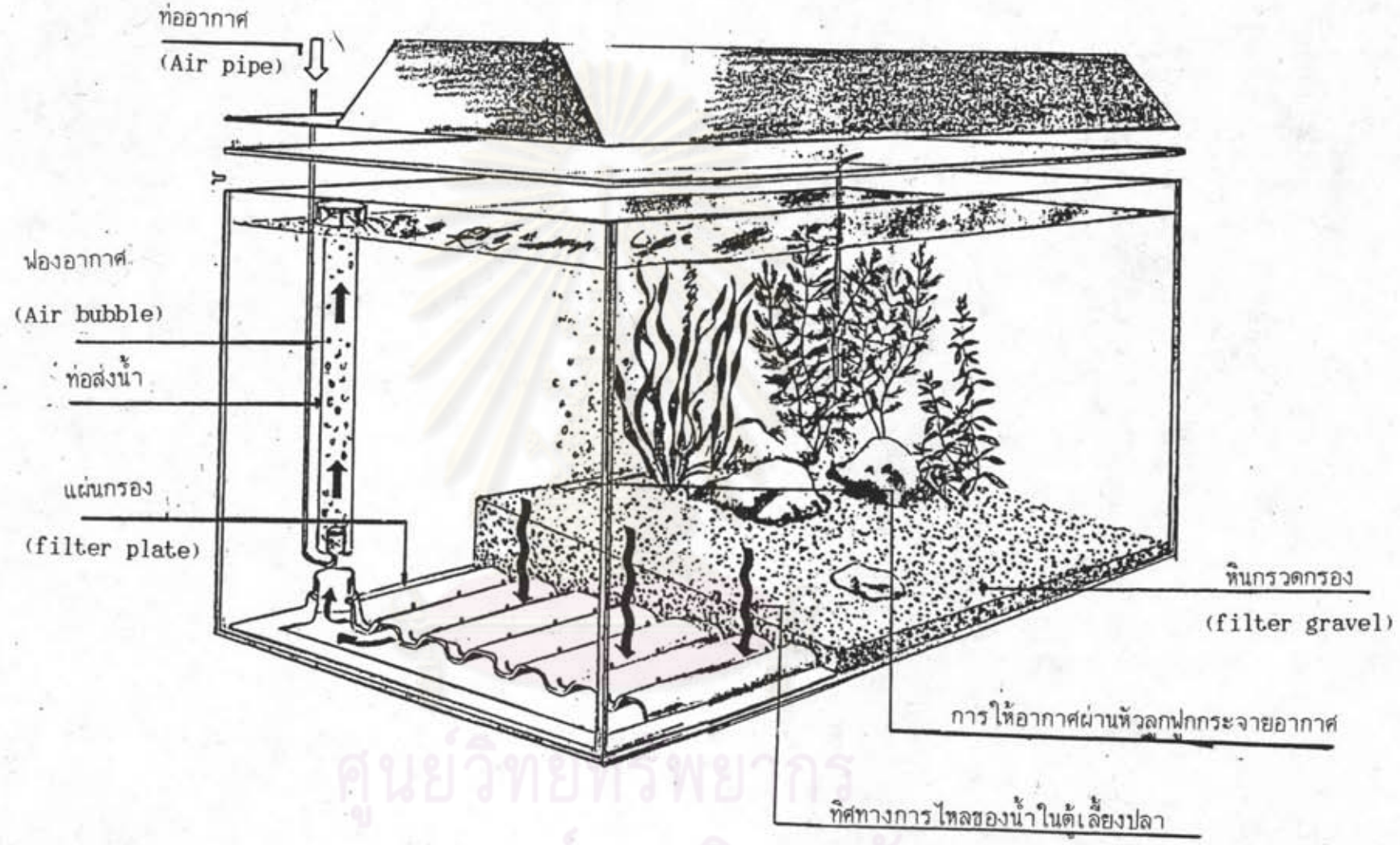
ระบบการกรองชีวภาพจะเกิดขึ้นได้ในตู้เลี้ยงปลานั้น จะต้องมีองค์ประกอบ คือ แผ่นกรองใต้พื้นกรวด (filter plate) ซึ่งจะมีส่วนประกอบคือ แผ่นกรองที่ทำจากพวกพลาสติก หรือ พวกพลาสติก fiberglass-reinforced เจาะรูพรุนไว้ทั่วแผ่นท่อส่งน้ำ (Discharge pipe) จากใต้แผ่นกรองสู่ผิวน้ำที่อยู่ส่วนบน ท่ออากาศ (Airpipe) ซึ่งเป็นท่อต่อมาจากแอร์ปั๊มพ์หรือเครื่องให้อากาศแก่ตู้เลี้ยงปลา และหินกรวด ซึ่งจะเป็นหินกรวดที่มีผิวค่อนข้างขรุขระไม่เรียบและคัดขนาดให้อยู่ในช่วง 2-5 มม. วางเรียงตัวอยู่เหนือแผ่นกรอง (filter plate) ด้วยความหนาตั้งแต่ 5 ซม. ขึ้นไป รายละเอียดขององค์ประกอบเหล่านี้ดูได้จากรูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7 หลักการทำงานของระบบการกรองชีวภาพ เมื่อการติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมาของระบบการกรองชีวภาพในตู้เลี้ยงปลาแล้ว เมื่อการติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมาของระบบการกรองชีวภาพในตู้เลี้ยงปลาจะเริ่มการทำงานโดยการที่มีการเป่าอากาศจากเครื่องให้อากาศ (Air pump) ผ่านท่ออากาศไปผสมกับน้ำในท่อส่งน้ำ ทำให้เกิดฟองอากาศ (Air bubble) ซึ่งเป็นส่วนผสมของน้ำกับอากาศ และจะเบากว่าน้ำธรรมดา จึงเกิดการเคลื่อนย้ายน้ำจากด้านล่างตู้เลี้ยงปลา สู่ด้านบนผิวน้ำ และภายใต้แผ่นกรองจะมีสภาพเป็นเหมือนสูญญากาศทำให้น้ำด้านบนแผ่นกรองถูกดูดเข้ามาใต้พื้นแผ่นกรอง โดยจะไหลผ่านหินกรวดที่วางเหนือแผ่นกรอง วนขึ้นไปสู่เหนือผิวน้ำ ดังจะเห็นจากรูปที่ 2.8 หินกรวดที่วางอยู่เหนือแผ่นกรองจะเป็นแหล่งสะสมของตะกอนของเสียต่างๆ จากการขับถ่ายของปลาหรือจากอาหารเลี้ยงปลาที่เหลือตกค้าง และสารแขวนลอยอื่น ๆ ในน้ำเลี้ยงปลารวมทั้งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของเหล่าแบคทีเรียต่าง ๆ ปฏิกิริยาทางชีวเคมี จะเกิดขึ้นบริเวณนี้มากมาย จากการกระทำของเหล่าแบคทีเรีย ดังนั้นน้ำที่ไหลผ่านชั้นหิน กรวดผ่านแผ่นกรองสู่เหนือน้ำ จะผ่านกระบวนการทำความสะอาดแล้ว ถ้าอัตราการทำความสะอาดน้ำของเหล่าแบคทีเรียสมดุลย์กับความสกปรกทั้งหลายจากการกระทำของปลาและการเลี้ยงดูปลา ระบบการกรองชีวภาพ ก็อาจจะสามารถทำความสะอาดน้ำในตู้เลี้ยงปลาได้โดยที่ไม่มีปัญหา แต่สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป การสะสมตัวของสารแขวนลอย ของเสียจาก



รูปที่ 2.6 แสดงรายละเอียดของแผ่นกรอง (filter plate) และหินกรองกรวด (filter gravel)



รูปที่ 2.7 แสดงรายละเอียดของระบบการกรองชีวภาพ ท่อส่งน้ำ, ท่ออากาศ และแผ่นกรอง



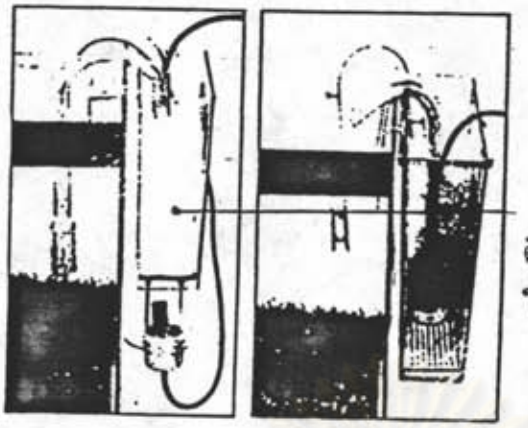
รูปที่ 2.8 แสดงการจัดตู้เลี้ยงปลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

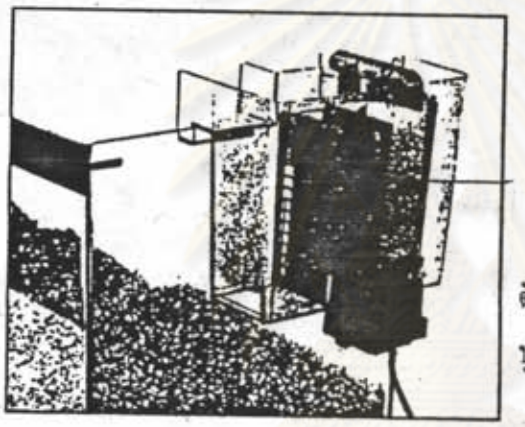
การขับถ่ายของปลา และปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนก็มากขึ้นรวมทั้งความหนาของฟิล์มชีว มากขึ้นจนการกรองน้ำผ่านแผ่นกรองผ่านได้เชื่องช้า และน้ำเริ่มมีคุณภาพที่ไม่ดี ก็ต้องมีการทำความสะอาดแผ่นกรอง ซึ่งถ้าเป็นตู้เลี้ยงปลาขนาดเล็กก็ต้องมีการเอาแผ่นกรองออกมาล้างทำความสะอาดใหม่หมด แล้วจึงเริ่มต้นการทำงานของระบบการกรองชีวภาพใหม่ แต่ถ้าเป็นตู้เลี้ยงปลา หรืออะควาเรียมที่ใหญ่ ย่อมเป็นงานที่ยากและใหญ่มิใช่น้อย ดังนั้นในการเลี้ยงปลาในขนาดที่ใหญ่นั้น จึงต้องมีระบบการกรองทางกายภาพ หรือใช้เครื่องมือกลเข้าช่วย (Mechanical filtration) หรือระบบการกรองแบบดูดติดผิว (Physical Adsorption) และมีระบบการฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เข้ามาช่วยในการทำความสะอาดน้ำเลี้ยงปลา

ระบบการกรองทางกายภาพคือ การทำความสะอาดน้ำเลี้ยงปลา โดยการนำน้ำมาผ่านถังกรองชนิดต่าง ๆ ซึ่งติดตั้งภายนอกตู้เลี้ยงปลา ถังกรองที่ใช้ในการกรองน้ำนั้นมีอยู่หลายแบบด้วยกัน สามารถเลือกใช้ได้ตามขนาดของตู้เลี้ยงปลา และความเหมาะสมของการทำความสะอาดน้ำ อย่างเช่น ตู้เลี้ยงปลาขนาดเล็กอาจจะใช้พวกลำลี หรือ พวกโฟมยาง ดังรูปที่ 2.9 ส่วนตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ จะใช้ระบบการกรองทางกายภาพ ควบคู่ไปกับการใช้ระบบการกรองชีวภาพ คือนำน้ำที่ผ่าน ชั้นหินกรวดกรอง ของระบบการกรองชีวภาพ มาผ่านเข้าถังกรองก่อนจะวนกลับสู่ตู้เลี้ยงปลา

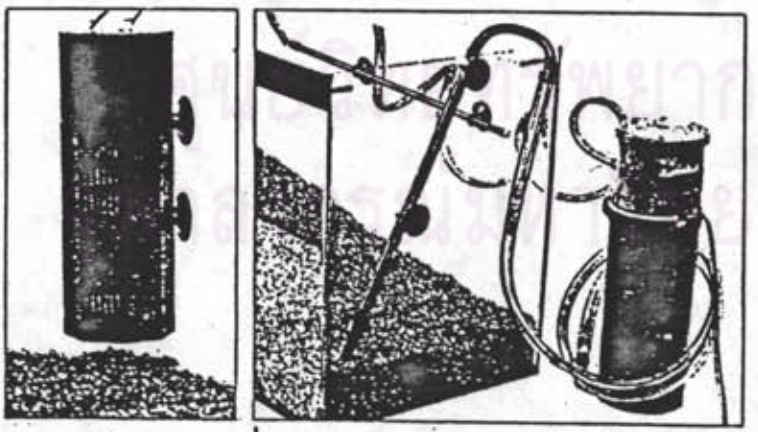
เครื่องกรองในระบบการกรองทางกายภาพนั้นจะประกอบด้วย เครื่องกรองทรายเร็ว ซึ่งจะเป็นการใช้ทรายกรองเป็นตัวกลางกรอง พวกสิ่งสกปรกจากน้ำเลี้ยงปลา หรือเครื่องกรองทรายเร็วแบบภายใต้ความดัน ดังรูปที่ 2.10 หลักการทำงานของเครื่องกรองทรายเร็วจะคล้ายกับการทำงานของระบบการกรองชีวภาพ เพียงแต่เปลี่ยนตัวกลางกรองจากกรวดมาเป็นทรายที่มีขนาดของตัวกลางกรองเล็กกว่า ซึ่งจะเหมาะในการทำความสะอาดตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่มีปริมาณน้ำมาก พวกความสกปรกต่าง ๆ จะถูกจับอยู่ภายในทรายกรอง เมื่อทรายกรองสกปรกก็สามารถที่จะทำความสะอาดโดยการล้างย้อนได้ ซึ่งไม่ต้องเคลื่อนย้ายตัวกลางกรอง และยังมีถังกรองอีกอย่างหนึ่งคือ เครื่องกรองที่ใช้สาร Diatomaceous Earth (DE) เป็นตัวกลางกรองน้ำ ซึ่งสารกรองพวกนี้เมื่อกรองน้ำจนหมดประสิทธิภาพแล้วจะทิ้งสารกรองทันที และใช้สาร DE ใหม่ แทนทันที ดังแสดงในรูปที่ 2.11



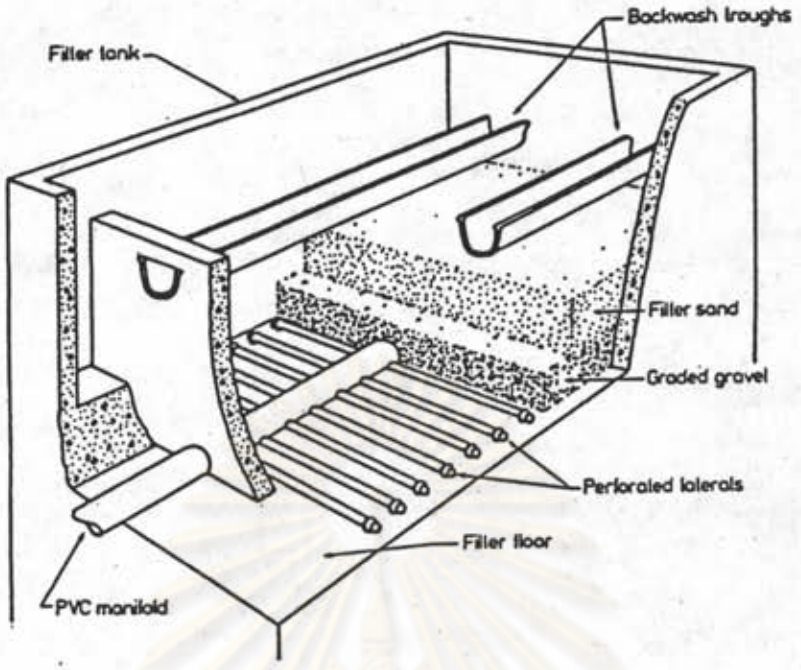
ตัวกลางกรอง
ใช้สำลี, ปุยฝ้าย



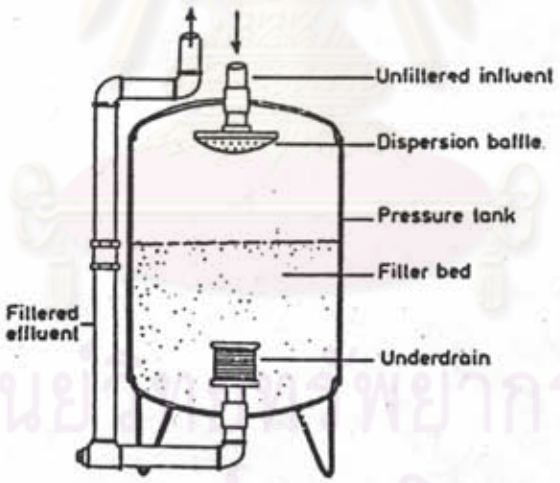
ตัวกลางของพวกสำลี,
ปุยสังเคราะห์, โฟมยาง



รูปที่ 2.9 เครื่องกรองทางกายภาพใช้กับตู้เลี้ยงปลาขนาดเล็ก



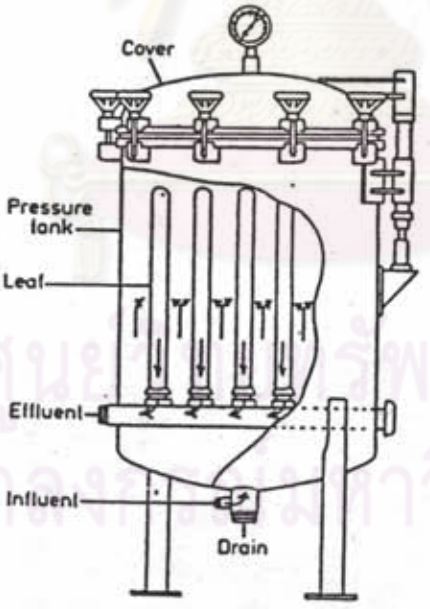
Rapid Sand gravity filter



Rapid Sand Pressure filter

รูปที่ 2.10 แสดงรูปเครื่องกรองทรายเร็วแบบธรรมดา (ด้านบน) เครื่องกรองทรายเร็วภายใต้ความดัน (ด้านล่าง)

Diatomaceous Earth filter



DE pressure filter

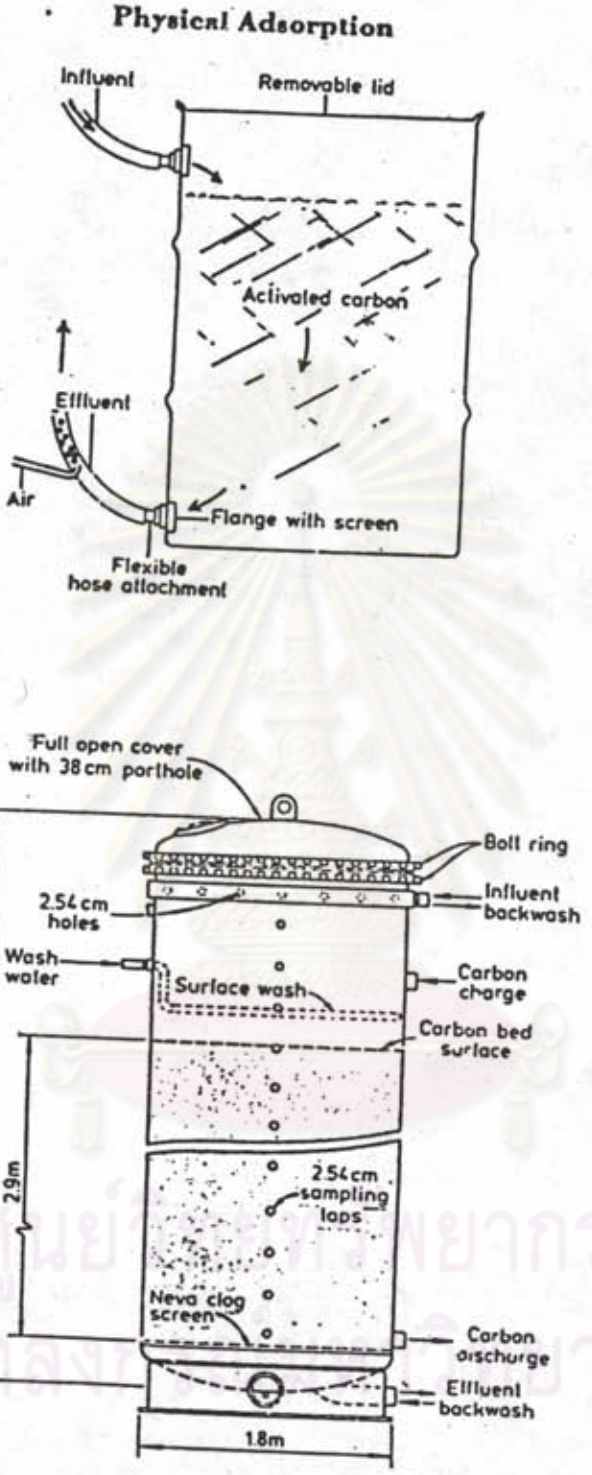
รูปที่ 2.11 แสดงเครื่องกรองแบบใช้ DIATOMACEOUS EARTH เป็นสารกรอง

ระบบการทำความสะอาดขั้นต่อไป คือการใช้ระบบการกรองแบบดูดติดผิว (Physical Adsorption) ซึ่งจะเป็นระบบการกรองเอาสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเลี้ยงปลา รวมถึงสารอนินทรีย์ เช่น แอมโมเนีย ไนเตรต และฟอสเฟต ต่าง ๆ ก็จะถูกกรองไปด้วย ตัวกลางกรองที่ใช้ในระบบการกรองนี้ คือ สารถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) ซึ่งสารนี้มีคุณสมบัติที่มีพื้นที่ผิวเป็นรูพรุนมากมายเต็มไปหมด ทำให้สามารถกรองเอาความสกปรกในขนาดโมเลกุลเล็ก ๆ ได้ รวมถึง กลิ่น สี รส ของน้ำได้ด้วย ซึ่งรูปที่ 2.12 จะแสดงภาพตัดของถ่านกัมมันต์ ที่ทำการดูดจับเอาสารอินทรีย์ละลายน้ำ และสารแขวนลอยต่าง ๆ ไว้ ซึ่งวิธีการใช้ตัวกลางกรองเป็นถ่านกัมมันต์ในการกรองน้ำเลี้ยงปลา มีรูปแบบการใช้หลากหลายดังแสดงในรูปที่ 2.13 ระบบการกรองแบบดูดติดผิวนี้ยังมีวิธีการใช้ตัวกลางกรองอยู่ในรูปแบบการแลกเปลี่ยนอิออน (Ion Exchange) ซึ่งจะการกำจัดพวกสารประกอบไนโตรเจนในน้ำเลี้ยงปลาด้วย

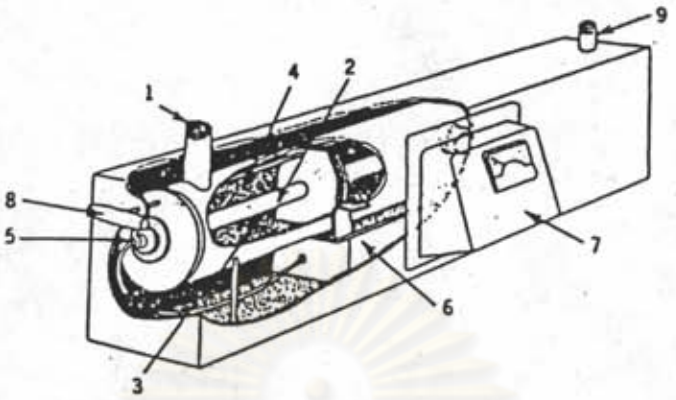
น้ำเลี้ยงปลาเมื่อผ่านระบบการกรองต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของตู้เลี้ยงปลา และการจัดการรักษาคุณภาพของน้ำเลี้ยงปลาว่าต้องการคุณภาพของน้ำให้ดีเพียงใด หรือขึ้นกับปัญหาที่พบเจอในตู้เลี้ยงปลานั้น ๆ และระบบการทำความสะอาดขั้นตอนสุดท้ายในกรณีที่เป็นตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ เมื่อน้ำผ่านระบบการกรองแล้วจะต้องมีการฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) ในน้ำนั้นก่อนจะผ่านเข้าสู่ตู้เลี้ยงปลาอีกครั้งหนึ่ง

ระบบการฆ่าเชื้อโรคนั้น จำเป็นสำหรับการกรองน้ำเลี้ยงปลาที่มีภาวะความสกปรกสูง ๆ และปริมาณน้ำมาก ๆ จะประกอบไปด้วย การใช้แสงอุลตราไวโอเล็ต (UV) ทำการฆ่าเชื้อโรคก่อน ซึ่งอุปกรณ์ประกอบของการใช้แสง UV ฆ่าเชื้อโรค ดังแสดงในรูปที่ 2.12 และอีกวิธีหนึ่งคือการใช้โอโซน ในการฆ่าเชื้อโรค ซึ่งอุปกรณ์การผลิตโอโซน เพื่อฆ่าเชื้อโรคแสดงดังรูปที่ 2.15 ซึ่งเป็น 2 วิธีที่นิยมใช้กันในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำที่ผ่านการกรองแล้ววนกลับสู่ตู้เลี้ยงปลา

รูปที่ 2.12 แสดงภาพตัดของการทำงานของถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) ในการกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำ



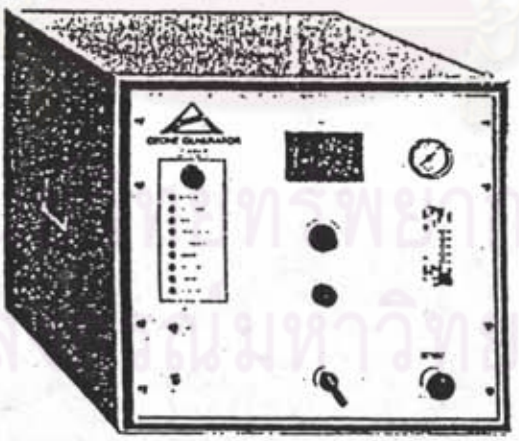
รูปที่ 2.13 แสดงการใช้ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ในการทำความสะอาดน้ำเลี้ยงปลาในแบบต่าง ๆ



A UV sterilizer and component parts: (*1*) influent; (2) UV lamp; (*3*) jacket; (*4*) disinfection chamber; (*5*) lamp socket; (*6*) ballast; (*7*) intensity meter; (*8*) hand wiper; and (*9*) effluent. From Spotte (1973).

รูปที่ 2.14 แสดงอุปกรณ์การใช้แสงอุลตราไวโอเลตในการฆ่าเชื้อโรค

Disinfection



A small silent electric discharge ozone generator designed for laboratory use, but also suitable for ozonating small volumes of aquarium water. Courtesy PCI Ozone Corp.

รูปที่ 2.15 แสดงอุปกรณ์การใช้ OZONE ในการฆ่าเชื้อโรค