# บทที่ 2
# เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ความหมายของน้ำเสีย

พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2535) ให้ความหมาย น้ำเสีย คือ ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมวลสาร ที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2542) ให้ความหมาย น้ำเสีย คือน้ำที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ มากมาย จนกระทั้งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการ และน่ารังเกียจของคนทั่วไป น้ำเสียก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ แก่แหล่งน้ำนั้นเช่น ทำให้เน่าเหม็นหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นต้น

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์ (2547) กล่าวว่า น้ำเสียหมายถึง น้ำที่มีของเสียที่อยู่ในสภาพของเหลวปนอยู่ รวมทั้งมวลสาร (pollutants) ที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น จนทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนไปจากเดิม

## ประเภทของน้ำเสีย

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์ (2547) กล่าวว่า น้ำเสียเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ ที่เป็นเหตุทำให้สิ่งโสโครกต่าง ๆ มาเจือปนอยู่ในน้ำ จนทำให้คุณภาพน้ำเสียไป อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุเช่น การทำลายป่า การทำถนน การทำเหมือง การเกษตรแผนไหม การเลี้ยงปศุสัตว์ สิ่งโสโครกจากแหล่งชุมชน และสิ่งโสโครกจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์ (2547) กล่าวว่า น้ำเสียแบ่งออกเป็นประเภทตามแหล่งกำเนิดได้เป็น 4 ประเภทหลักเช่น

**1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน (Domestic Wastewater)**

น้ำเสียประเภทนี้โดยทั่วไปแล้วมาจาก 2 แหล่งใหญ่ คือ (1) น้ำเสียจากอาคารที่พักอาศัย ได้แก่น้ำเสียที่มาจากสิ่งปฏิกูล และน้ำเสียที่มาจากกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การประกอบอาหาร การล้างภาชนะ และอุปกรณ์ และการชำระร่างกาย เป็นต้น (2) น้ำเสียจากสถานประกอบการต่าง ๆ สิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ในน้ำประเภทนี้มีทั้งสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ น้ำเสียจากแหล่งชุมชนแต่ละแห่งต่างก็มีลักษณะ และปริมาณแตกต่างกันออกไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**2. น้ำเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater)**

น้ำเสียประเภทนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะมาจากส่วนต่าง ๆ ของขบวนการอุตสาหกรรม เช่น น้ำหล่อเย็น (Cooling Water) น้ำล้าง (Wash Water) น้ำจากกระบวนการผลิต (Process Wastewater) และน้ำเสียอื่น ๆ (Miscellaneous Wastewater)

**3. น้ำเสียจากการเกษตร (Agricultural Wastewater)**

ได้แก่น้ำเสียจากการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ที่ทำเป็นลักษณะของการอุตสาหกรรม เช่น สุกร โค ปลา และกุ้งเป็นต้น

**4. น้ำเสียที่เกิดจากน้ำฝน (Storm Sewage)**

ได้แก่ น้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลนองไปตามพื้นดิน น้ำเสียประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องผ่านระบบบำบัดสามารถปล่อยลงสู่แหล่งรับน้ำได้เลย (ในกรณีที่จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมก็ไม่ควรทำท่อระบายน้ำฝนรวมกับท่อน้ำเสีย)

## ลักษณะของคุณภาพน้ำเสีย

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์ (2547) กล่าวว่า ลักษณะของคุณภาพน้ำเสียแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามตัวกำหนด ดังนี้

1. **ลักษณะทางกายภาพ ตัวกำหนดมี:**

**1.1 อุณหภูมิ (Temperature)**

โดยปกติอุณหภูมิน้ำตามธรรมชาติ จะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอย หรือความขุ่น และสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปของแหล่งน้ำ (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2528) ส่วน เกษม จันทร์แก้ว (2526) กล่าวไว้ว่า สำหรับอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาตินั้นไม่มีปัญหา มักจะเกิดปัญหาก็ต่อเมื่อ มนุษย์ได้เป็นผู้กระทำขึ้นโดยการปล่อยน้ำจากระบบหล่อเย็น ซึ่งมีอุณหภูมิสูงลงในแม่น้ำ ทำให้แหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ

**1.2 ความโปร่งแสงของน้ำ (Transparency)**

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ (2528) กล่าวว่า หากแหล่งน้ำใดมีความโปร่งแสงอยู่ระหว่าง 30-60 เซนติเมตร นับว่ามีความเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ หากมีต่ำกว่า 30 เซนติเมตรแสดงว่าน้ำมีความขุ่นมากเกินไป หรือมีปริมาณแพลงก์ตอนมากเกินไป ซึ่งอาจ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทำให้เกิดการขาดแคลนออกซิเจนได้ แต่ถ้าความโปร่งแสงมีค่าสูงกว่า 60 เซนติเมตรขึ้นไป ก็แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์

การเปลี่ยนแปลงค่าความโปร่งแสง พบว่ามีความแปรผันตามฤดูกาล ซึ่ง ธิดาพร หรบรรพ์ (2540) กล่าวว่า แม่น้ำบางปะกงในช่วงต้นฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม) จะมีค่าความโปร่งแสงต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำฝนพัดพาเอาตะกอนดินลงสู่แม่น้ำทำให้น้ำมีความขุ่นมาก ส่วนในฤดูแล้งค่าความโปร่งแสงจะสูงขึ้น เนื่องจากมีแสงแดดจัด สามารถที่ส่องลงไปในน้ำได้มาก และตะกอนดินจะมีน้อยกว่าในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับ ผุสดี เทียนถาวร (2540) ที่พบว่าค่าความโปร่งแสงของน้ำในแม่น้ำมีการแปรผันตามฤดูกาลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่กระทำต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรตลอดจนกิจกรรมอื่น ๆ มีส่วนทำให้ช่วงความขุ่น และความโปร่งแสงของน้ำธรรมชาติกว้างขึ้น (อนุชา เพียรชนะ, 2551)

**2. ลักษณะทางเคมี ตัวกำหนดประกอบมี :**

**2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)**

เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรดหรือ ด่างของน้ำ น้ำที่มีสภาพเป็นกรดจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 7 น้ำที่มีสภาพเป็นด่างจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 7 น้ำตามธรรมชาติจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ซึ่งความแตกต่างของ pH ขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมหลายประการเช่น ลักษณะของพื้นดิน และหิน ปริมาณน้ำฝนตลอดจนการใช้ที่ดิน ในบริเวณแหล่ง ระดับ pH ของน้ำจะเปลี่ยนแปลงตาม pH ของดินด้วย นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น จุลินทรีย์ และแพลงก์ตอนพืช ก็สามารถทำให้ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงไปด้วย

พีเอชเป็นลักษณะทางเคมีของน้ำอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมาก และมีความสัมพันธ์กับระบบต่าง ๆ มากมาย งานวิเคราะห์น้ำมักจะวัดพีเอชด้วยทุกครั้งเนื่องจากสามารถวัดได้ง่าย วิศวกรสิ่งแวดล้อมใช้พีเอชเป็นตัวควบคุมของกระบวนการต่าง ๆ ทั้งในด้านน้ำดี และน้ำเสีย เช่น ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย การตกตระกอน กระบวนการ โคแอกกูเลชัน การกัดกร่อน เป็นต้น พีเอชสามารถใช้หาค่าสภาพด่าง ค่าคาร์บอนไดออกไซด์ และสมดุลย์กรด-ด่าง อื่น ๆได้ตลอดจนแสดงค่าความเข้มของการเป็นกรด-ด่างของสารละลายได้

**2.2 การนำไฟฟ้า (Conductivity)**

การนำไฟฟ้าเป็นลักษณะของน้ำที่บอกถึงความสามารถของน้ำที่จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารที่มีประจุไฟฟ้าในน้ำความนำไฟฟ้าไม่ได้เป็นค่าเฉพาะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อิออนตัวใดตัวหนึ่งแต่เป็นค่ารวมของอิออนทั้งหมดในน้ำ ค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดของอิออนที่ละลายในน้ำเท่านั้น กล่าวคือ ถ้าค่าความนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แสดงว่ามีสารที่แตกตัวในน้ำเพิ่มขึ้น หรือถ้าค่าความนำไฟฟ้าลดลงก็แสดงว่าสารที่แตกตัวได้ในน้ำลดลงความนำไฟฟ้านิยมวัดออกมาในรูปอัตราส่วนของความต้านทานโดยหน่วยเป็น Microsiemen หรือ µs/cm อุณหภูมิจะมีผลต่อการแตกตัวของอิออน อุณหภูมิสูงค่าการแตกตัวจะมากขึ้น ความนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น

ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจะผันแปรตามความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำหรือลุ่มน้ำ เช่นลักษณะทางธรณีวิทยา ดิน และหิน ภูมิประเทศ ฝน การระเหยน้ำ ปริมาณน้ำ กระบวนการทางชีวเคมีในแหล่งน้ำ และกิจกรรมของมนุษย์เป็นต้น น้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า 9.00 หรือต่ำกว่า 5.00 จะมีผลต่อการนำไฟฟ้ามาก และถ้ายิ่งอุณหภูมิสูงขึ้นสารต่าง ๆ จะแตกตัวได้ดีทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2529) ทำให้การเคลื่อนที่ของไอออนในน้ำมีมากขึ้น ค่ามาตรฐานจึงใช้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การนำไฟฟ้าของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติโดยทั่วไป ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ (2528) รายงานไว้ว่า จะมีค่าอยู่ระหว่าง 150.00-300.00 µs/cm แต่ในบางแห่งก็อาจมีค่าสูงกว่านี้จนถึง 5,000.00 µs/cm ค่าการนำไฟฟ้าของแม่น้ำจะแตกต่างกันไปตามระยะทาง โดยบริเวณต้นน้ำจะมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ และค่อย ๆ มีระดับสูงขึ้นเมื่อติดอยู่กับทะเล เนื่องจากในระยะทางที่เพิ่มขึ้นจะชะล้างเอาสารต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์สะสมเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ และ กรรณิการ์ สิริสิงห์ (2544) กล่าวว่า น้ำที่กลั่นใหม่ ๆ จะมีค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 0.50-2.00 µs/cm และจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.00-4.00 µs/cm หลังจากเก็บไว้ 2-3 สัปดาห์ ค่าที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการดูดซึมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ รวมทั้งก๊าซแอมโมเนียจำนวนเล็กน้อยด้วย และนอกจากนี้ค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นด้วย อัตราประมาณร้อยละ 2 ต่อองศาเซลเซียส

ค่าการนำไฟฟ้าจะมีผลทั้งทางตรง และทางอ้อมต่อการบริโภคอุปโภค การเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ และมีอิทธิพลต่อแหล่งน้ำอย่างสำคัญ น้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 750.00-1,500.00 µs/cm สามารถใช้ได้อย่างปลอดภัย น้ำชลประทานที่มีค่าการนำไฟฟ้า 750.00 µs/cm จะไม่มีผลเสียหายต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ถ้ามีมากกว่า 3,000.00 µs/cm จะมีปัญหาอย่างมาก สำหรับการซึมของน้ำใต้ดิน ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 5,000.00 µs/cm สามารถใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทุกชนิด แต่ถ้าสูงกว่า 16,000.00 µs/cm ไม่สามารถเลี้ยงสัตว์ได้เลย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-1** สภาพนำไฟฟ้าของอิออนต่าง ๆ

| อิออนเข้มข้น 1 mg/l | สภาพการนำไฟฟ้า, µs/cm |
|---|---|
| ไฮโดรเจน ($H^+$) | 350 |
| ไฮดรอกซิล ($OH^-$) | 11.6 |
| ไบคาร์บอเนต | 0.72 |
| แคลเซียม | 2.6 |
| คาร์บอเนต | 2.8 |
| คลอไรด์ | 2.1 |
| แมกนีเซียม | 3.8 |
| ไนเตรท | 1.1 |
| โปแตสเซียม | 1.8 |
| โซเดียม | 2.1 |
| ซัลเฟต | 1.5 |

ที่มา: มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์ (2547)

แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TDS และสภาพนำไฟฟ้าของตัวอย่างน้ำที่ดีที่รวบรวมโดยห้องแลบ แซน.อี 86 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง TDS และสภาพนำไฟฟ้า สรุปได้ดังนี้

TDS, mg/l = 0.86 × สภาพนำไฟฟ้า

ตัวอย่างระดับสภาพนำไฟฟ้าของสารละลายบางอย่างแสดงที่ตารางที่ 2 สารละลายที่ไม่แตกตัง เช่น กรดอ่อน และด่างอ่อนที่ไม่แตกตัวเป็นอิออน จะไม่นำไฟฟ้าเช่นเดียวกับสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ละลายน้ำ เช่น แอลกอฮอล์ น้ำตาล โปรตีน ล้วนไม่สามารถนำไฟฟ้าจึงไม่ถูกวัดเป็นสภาพนำไฟฟ้า ขอให้สังเกตว่า น้ำกลั่นที่ดีมีสภาพนำไฟฟ้าประมาณ 0.5 µS/cm บ่อยครั้งที่พบว่า น้ำกลั่นในห้องแลบของสถานศึกษานำไฟฟ้าสูงถึง 10 µS/cm น้ำบริสุทธ์ที่สุดมีความนำไฟฟ้า 0.055 µS/cm เนื่องจากมีอิออน $H^+$ และ $OH^-$ ปริมาณเล็กน้อยที่เกิดจากแตกตัวของน้ำเสมอ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-2** ระดับสภาพนำไฟฟ้าของสารละลายต่าง ๆ (25°C)

| สารละลายต่าง ๆ | ระดับสภาพนำไฟฟ้า (µs/cm) |
|---|---|
| น้ำบริสุทธ์สูงสุด | 0.055 |
| น้ำกลั่น | 0.5-0.2 |
| หม้อน้ำของโรงงาน | 1 |
| น้ำบริสุทธ์จากภูเขา | 1 |
| น้ำดื่มทั่วไป | 50-1,500 |
| น้ำบ่อกุ้งกุลาดำ | 2,500-7,000 |
| KCl 0.01 N | 1,413 |
| น้ำทะเล | 50,000 |
| NaOH 10% | 355,000 |
| $H_2SO_4$ 10% | 432,000 |
| $HSO_3$ 1.0% | 865,000 |

ที่มา: มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์ (2547)

ในกรณีน้ำเสียอุตสาหกรรมต้องตระหนักว่า อาจวัดค่า TDS ได้สูงโดยที่วัดค่าสภาพนำไฟฟ้าได้ต่ำ เนื่องจากตัวอย่างน้ำมีสารละลายอินทรีย์เข้มข้นสูง ขอให้ดูตัวอย่างข้างล่างนี้

TDS 3800 mg/l

COD 4,512 mg/l

Conductivity 520 µs/cm

ข้อมูลข้างบนนี้ไม่ผิดเนื่องจากสารละลายเป็นสารอินทรีย์ (ดูจากค่า COD สูง) ซึ่งไม่นำไฟฟ้า

**2.3 ของแข็งละลายในน้ำ (Total Dissloved Suspended, TDS)**

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต (2543) กล่าวว่าค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ จะมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ ดังนั้น น้ำที่มีการนำไฟฟ้าสูง ก็จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำสูงเช่นกัน น้ำที่มีค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้สูง มีสารบางชนิดสูงมากเช่นกัน ทำให้ไม่เหมาะสมในการใช้อุปโภคบริโภค เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ และทางเศรษฐกิจส่วนด้านการชลประทานนั้น น้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 750.00-1,500.00 µs/cm (TDS 500.00-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1,500.00 mg/l ) จะสามารถใช้ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับ ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ (2528) ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจะเป็นสัดส่วน และปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ และในแหล่งน้ำแห่งใดแห่งหนึ่ง จะมีค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวค่อนข้างคงที่ ปริมาณความเข้มข้นของของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) มีผลทั้งทางตรง และทางอ้อม ต่อการบริโภคอุปโภค การเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ และมีอิทธิพลต่อแหล่งน้ำอย่างสำคัญ โดยสามารถทำให้โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบนิเวศ (ecosystem) ในแหล่งน้ำนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย ชนิด และปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ จะเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพทางเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างดิน และน้ำ ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของพืช และสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ หรือกำลังผลิตของแหล่งน้ำ ค่าของแข็งทั้งหมดที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ 2 ประการ คือ การควบคุมความสมดุลของน้ำ และเกลือแร่ (Osmoregulation) และ ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในน้ำแพลงก์ตอนพืช ค่าสูงสุดของของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำที่เป็นขีดจำกัดต่อกระบวนการสมดุลของน้ำ และเกลือแร่ของปลาน้ำจืดซึ่งอยู่ในระหว่าง 5,000.00-10,00.00 mg/l ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด และความสามารถในการปรับตัวตลอดจนความเคยชินของปลา (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2528)

**2.4 ดีโอ (Dissloved Oxygen, DO) หรือ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ**

หมายถึงเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ซึ่งออกซิเจนจะมีความสำคัญมากต่อสิ่งที่มีชีวิตในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำ และความกดดันของบรรยากาศ ในฤดูร้อนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้อยลง เพราะว่ามีอุณหภูมิสูง ขณะเดียวกันที่การย่อยสลาย และปฏิกิริยาต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการของออกซิเจนเพื่อไปใช้ในกิจกรรมเหล่านั้น สูงไปด้วยในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีออกซิเจนละลายอยู่ระหว่าง 5 – 7 mg/l

ออกซิเจนมีความสำคัญมากต่อ มนุษย์ และสิ่งมีชีวิต และพืชชนิดต่าง ๆ บนโลก (เบญจมาศ (จันทะภา)ไพบูลย์กิจกุล, 2549) โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตในน้ำได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชที่ปล่อยออกซิเจนอิสระออกมาละลายอยู่ในน้ำ และจากการแพร่กระจากของออกซิเจนจากบรรยากาศลงสู่แหล่งน้ำ โดยออกซิเจน และไนโตรเจนเป็นก๊าซที่มีมากที่สุดในอากาศ ก๊าซทั้งสองชนิดนี้รวมเข้ากันประมาณ 99% ในอากาศ โดยแบ่งเป็นไนโตรเจน 78% และออกซิเจน 21% ถึงแม้ว่าออกซิเจนจะมีมากในบรรยากาศ แต่มีออกซิเจนน้อยมากในน้ำ ประมาณ 8 มิลิกรัมต่อลิตร (8ppm) เท่านั้น ด้วยข้อจำกัดนี้จึงทำให้แหล่งน้ำที่เกิดมลพิษโดยสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ มักขาดออกซิเจนเนื่องจากจุลิทรีย์ต้องใช้ออกซิเจนในการย่อยสลาย สารปนเปื้อนดังกล่าว

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ (2530) กล่าวถึงน้ำเสียชุมชนในประเทศไทย จะมีลักษณะของสารปนเปื้อนในปริมาณที่แตกต่างกันโดยขึ้นกับแหล่งกำเนิดน้ำเสีย และกิจกรรมการปล่อยน้ำเสีย

**ตารางที่ 2-3** ค่าเฉลี่ยของลักษณะน้ำเสียชุมชนในประเทศไทย (หน่วย mg/l)

| ชุมชน | บีโอดี (mg/l) | ซีโอดี (mg/l) | เอสเอส (mg/l) | ทีเคเอ็น (mg/l) | ฟอสฟอรัส (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| อาคารชุดพักอาศัย | | | | | |
| - น้ำส้วม | 110 | 220 | - | 40.8 | 1.3 |
| -น้ำเสียอื่น | 151 | 285 | - | 21 | 2.1 |
| โรงแรมชั้นหนึ่ง | 190 | 311 | 84 | 23 | 1.8 |
| หอพัก | | | | | |
| -น้ำส้วม | 123 | 1,290 | 666 | 32.9 | 6.8 |
| -น้ำเสียอื่น | 75 | 135 | 29 | 19.2 | 3.9 |
| โรงพยาบาล | 170 | 282 | 69 | 27.6 | 2.9 |
| ภัตตาคาร | 919 | 1,785 | 401 | 55.1 | 3.2 |
| ตลาด | 1,123 | 2,242 | 551 | 53.9 | 4.0 |
| ศูนย์การค้า | 81 | 224 | 61 | 66.8 | 10.1 |

ที่มา: ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ (2530) อ้างอิงจาก ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (2545)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตาราง 2-4** ลักษณะทั่วไปของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน (Domestic Wastewaters)

| ส่วนประกอบ | ความเข้มข้น | | |
|---|---|---|---|
| | น้อย | ปานกลาง | มาก |
| สี | เทา | เทา | เทา |
| กลิ่น | เหม็น | เหม็นปานกลาง | เหม็นไข่เน่า |
| Total Solids (mg/l) | 450 | 800 | 1200 |
| Total Volatile Solids (mg/l) | 250 | 425 | 800 |
| Suspended Solids (mg/l) | 100 | 200 | 375 |
| Volatile Suspended Solids (mg/l) | 75 | 130 | 200 |
| Settleable Solids | 2 | 5 | 7 |
| PH | 6.5 | 7.5 | 8.0 |
| Total Nitrogen | 15 | 40 | 60 |
| Organic Nitrogen | 10 | 25 | 40 |
| Ammonium Nitrogen | - | 0.5 | 1.0 |
| Nitrate Nitrogen | - | 0.5 | 1.0 |
| Total Phosphate | 5 | 15 | 30 |
| Total Bacteria (Counts/100ml) | 1*10 | 30*10 | 100*10 |
| Total Coliform (MPN/100ml) | 1*10 | 30*10 | 100*10 |
| Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.at 5 Day 20 °C ) | | | |

ที่มา : Atkins (1998 : 122 ) อ้างใน ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (2545)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**2.5 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) หน่วยเป็น (mg/l)**

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์ (2545, หน้า 16/3) กล่าวว่า บีโอดีคือปริมาณ ออกซิเจน ($O_2$) ที่จุลินทรีใช้ในการสลายสารอินทรีย์ในน้ำ เนื่องจากปัญหาใหญ่ของน้ำเสียมักเกิดจากสาริอนทรีย์ที่อยู่ในน้ำ ทำให้ต้องมีการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากสารอินทรีย์มักย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จึงมีความต้องการออกซิเจนในการหายใจ (เหมือนกับมนุษย์หรือสัตว์อื่น ๆ) ปริมาณสารอินทรีย์ที่มีมากเกินไป อาจทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำธรรมชาติมีไม่เพียงพอ สภาวะขาดอากาศจึงเกิดขึ้น และมีผลทำให้เกิดการเน่าเหม็นของแหล่งน้ำ และการเสียชีวิตของสัตว์น้ำต่าง ๆ ที่ขาดออกซิเจน

การวัดบีโอดีมีหลักการคือ ทดสอบดูว่า ตัวอย่างน้ำเสียมีความต้องการออกซิเจนมากน้อยเพียงใดเมื่อถูกนำมาบ่มในตู้อบที่อุณหภูมิ 20°ซ. เป็นเวลา 5 วัน การออกแบบงานวิเคราะห์จึงกระทำได้ง่ายโดยวัดค่าดีโอของตัวอย่างน้ำที่วันเริ่มต้น (วันที่ 0) และวันที่ 5 ผลต่างของค่าดีโอทั้งสองค่าคือความต้องการออกซิเจนของตัวอย่างน้ำซึ่งคือค่าบีโอดีนั่นเอง เนื่องจากดีโออิ่มตัวในน้ำมักมีค่าประมาณ 7-8 mg/l การเจือจางจึงเป็นเรื่องจำเป็นเพื่อให้มีค่าความต้องการออกซิเจนไม่เกินค่าดีโออิ่มตัว และต้องใกล้มีดีโอเหลือไม่น้อยกว่า 1-2 mg/l ในวันที่ 5

**2.6 ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) หน่วยเป็น (mg/l)**

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์ (2545, หน้า 17/3) กล่าวว่า การวิเคราะห์หาซีโอดี เป็นวิธีการวิเคราะห์หาความสกปรกของน้ำเสียต่าง ๆ ที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและจัดเป็นวิธีสากลทั่วไป วิธีนี้เป็นการวัดปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ใช้ในปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำเสีย เพื่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นผลปฏิกิริยาสุดท้าย

เงื่อนไขสำคัญในการวิเคราะห์หาซีโอดี คือปฏิกิริยาออกซิเดชันต้องเกิดขึ้นโดยอาศัยออกซิไดซิงเอเจน (Oxidizing Agent) อย่างแรง ภายใต้สภาวะที่เป็นกรดเข้มข้น และมีอุณหภูมิสูง ในระหว่างการวิเคราะห์ซีโอดี สารอินทรีย์ในน้ำจะถูกเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำโดยไม่เกี่ยงว่าสารอินทรีย์สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ดีเพียงใด ยกตัวอย่างเช่น กลูโคส (ซึ่งแบคทีเรียย่อยสลายได้ง่าย) และลิกนิน (ซึ่งแบคทีเรียย่อยสลายได้ยากมาก) จะถูกออกซิไดซ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำได้อย่างสมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้ค่าซีโอดีจึงสูงกว่าค่าบีโอดี และอาจสูงกว่ามากถ้าน้ำมีสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ยากอยู่เป็นจำนวนมาก (ดูตารางข้างล่าง)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตาราง 2-5** ความสามารถย่อยสลายทางเคมี และทางชีวภาพของสารละลาย

| พารามิเตอร์ | เอทธิลแอลกอฮอล์ 10 mg/l (Ethyl Alcohol) | คลอโรเบนซีน 50 mg/l (Chlorobenzene) |
|---|---|---|
| บีโอดี (mg/l) | 15 | 2 |
| ซีโอดี (mg/l) | 20 | 20 |
| ย่อยสลายทางชีวภาพ | ง่าย | ยาก |

ที่มา: มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์ (2547)

**2.7 ไนเตรต (Nitrate, $NO_3^-$)**

กรรณิการ์ สิริสิงห์ (2544) กล่าวว่าไนเตรตเป็นสารประกอบไนโตรเจนที่สำคัญในน้ำอย่างหนึ่ง ซึ่งจุลินทรีสามารถนำไนเตรต ($NO_3^-$) ไปใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับการเจริญเติบโต และพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีน เพื่อใช้เป็นอาหารของคน และสัตว์ต่อไป ไนเตรตจัดเป็นสารอาหาร (nutrient) สำคัญสำหรับ photosynthetic autotrophs หลายตัว และในบางกรณียังพบว่าไนเตรตเป็น growing limiting nutrient ไนเตรต ($NO_3^-$) เกิดจากการที่สิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียซึ่งมีสารประกอบไนโตรเจนออกมา และเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลง โปรตีนภายในสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนได้ ถ้ามีปริมาณมากเกินความต้องการ แอมโมเนียจะถูกออกซิไดส์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรต์ และไนเตรต ต่อไป ในน้ำผิวดินจะพบไนเตรตในปริมาณน้อยมักต่ำกว่า 1 mg/l .N และอย่างสูงก็ไม่เกิน 5 mg/l .N แต่สำหรับน้ำใต้ดินอาจมีไนเตรตสูงตั้งแต่ 0 – 1,000 mg/l .N (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2538) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ นอกจากไนเตรตเข้าสู่แหล่งน้ำจากการเน่าเสียของสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังมาจากปุ๋ยที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรม และน้ำเสียอีกด้วย

แหล่งกำเนิดของไนเตรตในน้ำผิวดิน :

ไนเตรตเข้าสู่แหล่งน้ำผิวดินได้จากหลายแหล่งกำเนิดแตกต่างกัน เช่น สภาวะในธรรมชาติ ปุ๋ย ของเสียจากมนุษย์ ของเสียจากสัตว์ และของเสียจากอุตสาหกรรมที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน

ไนไตรต์ และไนเตรต เท่ากับเป็นการเพิ่มปริมาณองค์ประกอบไนโตรเจนในแหล่งน้ำผิวดิน เป็นต้น คือ ไนเตรตซึ่งพืช และสาหร่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

**2.8 ฟอสเฟต ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus, $PO_4^-$-P)**

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่พบได้ทั่วไปในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และมักพบในรูปของฟอสเฟต สารประกอบฟอสเฟตเป็นสารอาหารที่จำเป็นของมนุษย์ สัตว์ พืช และจุลินทรีย์ พบได้ในยีน ฟัน กระดูก และกล้ามเนื้อ นอกจากนี้สารฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบสำคัญในปุ๋ย ผงซักฟอก ยาสีฟัน นมข้น อาหาร เครื่องดื่ม และสารลดความกระด้างของน้ำ สารโซเดียมไตรพอลิฟอสเฟตนิยมใช้กันมากในผงซักฟอก โดยทำหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพให้สารลดแรงตึงผิว ทำให้สิ่งสกปรกในเสื้อผ้าลดได้ง่าย กระบวนการผลิตน้ำประปาต้องมีการเติมพอลิฟอสเฟตปริมาณเล็กน้อยเพื่อใช้ปรับสภาพของน้ำประปามิให้กัดกร่อน หรือตกตะกรันในเส้นท่อ

ฟอสฟอรัส(phosphorus)ในน้ำธรรมชาติ และในน้ำเสียส่วนใหญ่อยู่ในรูปต่าง ๆ กันของ ฟอสฟอรัส (phosphate) ซึ่งสามารถแยกได้เป็น ออร์โธฟอสเฟส (orthophosphates) คอนเดนซ์ฟอสเฟส (condensed phosphates,pyro-, meta-,and polyphosphates อื่น ๆ) และ Organically Bound Phosphates โดยอยู่ในรูปของสารละลาย สารแขวนลอยหรือในร่างกายของสิ่งมีชีวิตในน้ำ Phosphorousเป็นธาตุที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช และสัตว์ และมักจะพบว่าเป็น Growth Limiting Nutrient ของแหล่งน้ำ ดังนั้นในการปล่อยน้ำโสโครกที่มี Phosphorousอยู่ลงในแหล่งน้ำอาจจะกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำอย่างรวดเร็วอันก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา ออโธฟอสเฟต

ในน้ำเสียชุมชนส่วนมากมักมีฟอสเฟต ในรูปออโธฟอสเฟต และพอลิฟอสเฟต โดยที่ออโธฟอสเฟตเป็นสารประกอบรูปที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ส่วนพอลิฟอสเฟตจุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ต้องเกิดไฮโดรไลซิส และเปลี่ยนเป็นออโธฟอสเฟตก่อนจึงจะถูกจุลินทรีย์นำไปใช้ประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสมักเกิดขึ้นช้ามาก

แหล่งกำเนิดของฟอสเฟต :

1 แหล่งธรรมชาติ

โดยปรกติฟอสฟอรัส ในรูปของฟอสเฟตที่มีอยู่ในธรรมชาติจะเป็นสารละลายในปริมาณน้อย หรืออาจเป็นแร่ธาตุที่ตกตระกอนอยู่ใต้พื้นท้องน้ำ

2 การเกษตรกรรม

ปัจจุบัน การเกษตรกรรมมีการพัฒนาเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และตอบสนองพอให้ท้องตลาด จึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีส่วนประกอบของฟอสเฟต แต่ในความเป็นจริงพืชกับไม่สามารถใช้ฟอสเฟตได้หมด และเกิดการรั่วซึมลงแม่น้ำผิวดิน หรือชั้นน้ำบาดาลได้ เนื่องจากดินไม่กรองเอาฟอสเฟตไว้ได้.

3 แหล่งชุมชน

น้ำทิ้งที่ผ่านการใช้งานแล้วของมนุษย์ ในชุมชนต่าง ๆ มักปนเปื้อนโดยฟอสเฟตที่มาจาก ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน ยาสีฟัน และสิ่งเศษเหลือจากการทำอาหารในครัวเรือน

4 แหล่งอุตสาหกรรม

โรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องทำการชะล้างวัสดุ โดยใช้ผงซักฟอก หรือโรงงานอุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมี ที่มีการใช้แร่ฟอสฟอรัส อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนจากฟอสฟอรัสในน้ำเสีย และถูกกระจายสู่สิ่งแวดล้อม เกิดผลกระทบต่อ แม่น้ำลำธาร สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรพิเคชัน น้ำเปลี่ยนสีตามสีของสาหร่าย

**3. ลักษณะทางชีวภาพ ตัวกำหนดประกอบมี**

**3.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Feacal Coliform Bacteria)**

แบคทีเรีย (Bacteria) ซึ่งเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญที่สุดเพราะถือเป็นผู้ย่อยสลาย (Decomposer) ในระบบนิเวศจะช่วยย่อยสลายสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ น้ำเสีย และในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพนั้นต้องอาศัยแบคทีเรียเป็นส่วนใหญ่ แบคทีเรียจัดอยู่ในสิ่งมีชีวิตประเภท Procaryotic cell คือ ประกอบไปด้วยเซลล์เดียว มีโครโมโซมเพียงอันเดียว ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสไม่มีอวัยวะหรือโครงสร้างพิเศษแบคทีเรียมีมากมายหลายชนิด

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) และ ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Feacal Coliform Bacteria, FCB) เป็นแบคทีเรียชี้แนะ (Bacteriological indicator) ซึ่งถ้าตรวจพบในน้ำ ก็แสดงว่าน้ำนั้นน่าจะไม่ปลอดภัย คืออาจมีเชื้อโรคอยู่ในน้ำ ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ MPN Test โคลิฟอร์มทั้งหมด หมายถึงกลุ่มโคลิฟอร์มทุกชนิดไม่ว่าจะมาจากสิ่งขับถ่ายแหล่งใด การตรวจพบฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แสดงว่าน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของสิ่งปฏิกูล เช่น อุจจาระ ปัสสาวะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งอาจปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2538)

คุณสมบัติของแบคทีเรียชี้แนะ ที่ดีมีดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1. เมื่อพบแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอยู่ในน้ำ จะต้องพบแบคทีเรียชี้แนะอยู่ในน้ำด้วย

2. มีจำนวนแปรผันตามจำนวนของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

3. สามารถอยู่ในน้ำได้นานกว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

4. ไม่ควรมีในน้ำบริสุทธิ์

5. วิธีการตรวจวิเคราะห์ไม่ยุ่งยาก

**โคลิฟอร์มแบ่งตามแหล่งที่มา ได้เป็น 2 ชนิด คือ**

1. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์เลือดอุ่น ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชี้แนะชนิดนี้ ได้แก่ อี.โค.ไล (*E.coli*)

2. นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในดิน และพืชมีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะถึงความไม่สะอาดของน้ำได้ เช่น เอ. แอโรจิเนส (*A. aerogenes*)

คุณสมบัติของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีดังนี้ คือ

1. รูปร่างเป็นท่อนเล็ก ๆ (rod shape) ไม่มีสปอร์ (non-spore forming)

2. ย้อมสีแกรมสีแกรมไม่ติด เป็นพวกแกรมลบ (gram negative)

3. สามารถย่อยพวกแล็กโทส (lactose) ให้เกิดกรด และก๊าซ เมื่อเอาไปอบที่อุณหภูมิ 35° C เวลา 24 ชั่วโมง หรือ 48 ชั่วโมง

4. สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และไม่มีอากาศ (anaerobic) จึงนับแบคทีเรียพวกนี้เป็นแฟคคัลเตตีฟ (facultative anaerobes)

5. สามารถทำให้เกิดก๊าซจากอาหารเหลวบริลเลียนกรีนแล็กโทส ไบล์บรอธ (Briliant Green Lactose Bile broth) ที่อุณหภูมิ 35° C ภายในเวลา 48 ชั่วโมง หรือเร็วกว่านั้น

6. สามารถเจริญเติบโตในอาหารแข็ง อีเอ็มบี (EMB, Eosine Methylene Blue Agar) ที่ 35°C ในเวลา 48 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ผลกระทบจากน้ำเสีย**

น้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนถูกถ่ายเทลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการกำจัดสิ่งที่ละลายหรือแขวนลอยอยู่ออกเสียก่อนก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังต่อไปนี้ (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต , 2539)

1. **กระทบทางด้านสาธารณสุข** อาจทำให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค และแมลง เนื่องจากมีเชื้อโรคปนเปื้อนติดตามมาเจริญพันธุ์เพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยอาศัยสารจากอินทรีย์สารในน้ำเสีย และเมื่อมีการระบายลงสู่แหล่งน้ำ โอกาสที่เชื้อโรคจะแพร่กระจายก็จะมีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การรวบรวม และกำจัดน้ำเสียน้ำเสียที่ไม่ถูกต้องกับหลักสุขาภิบาลจะก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และแมลงได้อีกด้วย อนึ่งในทางสาธารณะสุขได้ใช้แบคทีเรียโคลิฟอร์มเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ โดยปกติแบคทีเรียชนิดนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์โดยไม่ก่อให้เกิดโรค แต่ถ้าพบแบคทีเรียชนิดนี้ในแหล่งน้ำจำนวนมากแล้วแสดงว่า แหล่งน้ำนั้นมีโอกาสจะมีเชื้อโรคบางชนิดที่เป็นอันตรายปะปนอยู่

2. **ผลกระทบในเรื่องการลดปริมาณการละลายของออกซิเจน** แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนอาจเกิดการเน่าเสียขึ้นได้ การเน่าเสียของน้ำเกิดขึ้นจากการเน่าเสียของจุลชีพพวกหนึ่งที่ต้องการออกซิเจนในการหายใจ ถ้าสิ่งโสโครกที่เป็นอินทรีย์สารมากก็จะทำให้มีการย่อยสลายมากขึ้น และออกซิเจนก็จะลดปริมาณลงไปได้มากด้วย Biochemical Oxygen Demand หรือ BOD คือ หน่วยวัดออกซิเจนที่จุลชีพใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ย่อยสลายอยู่ในน้ำเป็นปริมาณเท่าใด วิธีการย่อยโดยการวิเคราะห์หา BOD มีดังนี้

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ทางเคมีว่ามีออกซิเจนละลายอยู่ปริมาณเท่าใดแล้วเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าวไว้ในตู้ ควบคุมอุณหภูมิที่ 20°c เป็นเวลา 5 วัน แล้วนำน้ำตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์หาปริมาณการละลายของออกซิเจนอีกครั้งหนึ่ง ผลต่างของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในตอนแรกกับตอนที่ผ่านไปแล้ว 5 วัน ก็คือค่าของ BOD นั้นเอง ฉะนั้นค่าของ BOD จึงมีหน่วยเป็น มิลลิกรัมของออกซิเจนต่อลิตร

นอกจากค่า BOD แล้วยังมีออกซิเจนส่วนหนึ่งที่ถูกใช้ในปฏิกิริยาออกซิเดชั่น เช่น การเติมออกซิเจนให้กับสารประกอบซัลไฟด์ และ ฟอสฟอรัส ผลคือการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ปริมาณการลดลงของออกซิเจน โดยปฏิกิริยาดังกล่าวนี้เราเรียกว่า Chemical Oxygen Demand หรือ COD

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผลการลดลงของออกซิเจน จะมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น โดยทั่วไปแล้วน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติควรที่จะมีปริมาณการละลายของออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะถ้าต่ำกว่านี้ปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ บางชนิดจะเริ่มทนไม่ไหว และตายในที่สุด

3. **ผลกระทบอีกประการหนึ่งที่จะตามมาคือ Over-Eutrophication** หรือการที่มีแร่ธาตุอาหารมากเกินไปในแหล่งน้ำ สารอินทรีย์เมื่อมีการย่อยสลายของจุลชีพแล้วก็เปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์ เช่น Nitrite, Nitrate, Ammonia, และ Phosphate สารประกอบเหล่านี้เป็นแร่ธาตุอาหารที่ดีต่อพืช ถ้ามีมากในน้ำจะก่อให้เกิดการแพร่พันธุ์ และเพิ่มจำนวนของพืชน้ำทั้งเล็ก และใหญ่โดยเร็ว การเพิ่มปริมาณพืชเล็ก ๆ ในน้ำจะมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเวลากลางคืน กล่าวคือ ในเวลากลางคืนพืชหายใจ แต่ไม่ทำการสังเคราะห์แสง ฉะนั้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำจะลดปริมาณลงไปเรื่อย ๆ ยิ่งปริมาณพืชมากเท่าไร ปริมาณออกซิเจนในน้ำก็จะลดลงมากเท่านั้น

4. **ผลกระทบในแง่ความสวยงามของแหล่งน้ำ** น้ำโสโครกแหล่งชุมชนที่มีปริมาณของตะกอนที่แขวนลอยอยู่สูงก็อาจทำให้น้ำเปลี่ยนสีได้ การเน่าเสียของแหล่งน้ำ เช่น โดยในคลองสายต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ก็ทำให้หมดความสวยงาม นอกจากนี้กลิ่นที่เน่าเสียก่อให้เกิดความรำคาญต่อคนที่อยู่อาศัยใกล้แหล่งน้ำที่เน่าเสียได้

5. **ผลกกระทบต่อการผลิตน้ำเพื่ออุปโภค และภาคอุตสาหกรรม** เนื่องจากน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่คือ แม่น้ำลำคลองเมื่อเกิดปัญหาน้ำเสียขึ้นในแหล่งน้ำนั้นจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาส่วนใหญ่ด้วยการบริโภค และค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเพิ่มมากขึ้น

6. **ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ** เหตุรำคาญที่สำคัญคือกลิ่นเหม็น ทั้งที่เกิดขึ้นจากน้ำเสียโดยตรงและที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายตัวของสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับน้ำเสียรวมทั้งก๊าซไข่เน่า (ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์) ที่เกิดจากการย่อยสลายสารอนินทรีย์ในน้ำเสียโดยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจน นอกจากนี้ยังมีเหตุรำคาญจากการท่วมขังของน้ำเน่าเสียที่มีผลต่อการอยู่อาศัย และสัญจรไปมา รวมทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และแมลงอีกด้วย

7. **การระบายน้ำเสียที่มีมลสารต่าง ๆ ปนเปื้อนโดยการทำงานของสารจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนเป็นเหตุให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดต่ำลง** ทั้งนี้ เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต (2539) อธิบายว่า การลดลงของออกซิเจนในแหล่งน้ำนั้น นอกจากจะเปลี่ยนแปลงในน้ำธรรมชาติแล้ว ยังส่งผลกระทบโดยตรงที่อาศัยอยู่ในน้ำ นอกจากปกติแล้วในแหล่งน้ำธรรมชาติควรมีปริมาณการละลายของออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะถ้าต่ำกว่านี้ปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ บางชนิดจะเริ่มทนไม่ได้ และตายในที่สุด นอกจากนี้สารอินทรีย์ในน้ำมีปริมาณสูงมากจำเป็นจะต้องใช้

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131



ออกซิเจนมาใช้ในการย่อยสลายต่อไป โดยอาศัยกระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ซึ่งทำให้ผลผลิตของกระบวนการกลายเป็นก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟล์ขึ้นได้ด้วย

8. **ผลกระทบต่อความสวยงาม และพักผ่อนหย่อนใจ** เป็นผลกระทบทางอ้อมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ แม้ว่าการพักผ่อนหย่อนใจในบางประเภทไม่ต้องการน้ำสะอาดดีเลิศ แต่ก็ต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสม (เกษม จันทร์แก้ว , 2530) การระบายน้ำเสียสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ นั้น เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำลายความสะอาดหรือความสวยงามตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เนื่องจากมีความเปลี่ยนแปลงของสีที่แสดงถึงความสกปรกหรือมีกลิ่นเหม็น เช่น คลองสายต่าง ๆ ใน กรุงเทพมหานคร เป็นต้น

9. **ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ** น้ำเสียที่เกิดขึ้นในกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชนนั้น จำเป็นต้องได้รับการควบคุมดูแลหรือการบำบัดให้มีเกณฑ์คุณภาพมาตรฐานก่อนที่จะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำต่าง ๆ ซึ่งการควบคุมดูแลหรือการบำบัดนั้น จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจึงถือว่าเป็นการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจอีกประการหนึ่ง

## การจัดการน้ำเสียของเทศบาลเมืองปากเซ

### เทศบาลเมืองปากเซ

อำเภอเมืองปากเซ เป็นหนึ่งในสิบอำเภอ ในจังหวัดจำปาสัก และได้จัดเป็นอำเภอเทศบาลเมืองของจังหวัดจำปาสัก มีที่ตั้งอยู่เรียบแม่น้ำโขง ติดกับอำเภอโพนทอง ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือถึงทิศตะวันตกเฉียงใต้ ของอำเภอเมืองปากเซ ส่วนพื้นที่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดกับอำเภอชะนะสมบูรณ์ และอำเภอบาเจียง อำเภอปากเซมีพื้นที่กว้างประมาณ 126391664 $m^2$ มีประชากรอาศัยอยู่อย่างมาก 78669 คน (ที่ว่าการจังหวัดจำปาสัก, 2005) หญิงร้อยละ 49.8 และ ชายร้อยละ 50.2 จำนวนประชากรเพิ่ม ร้อยละ 1.9 ต่อปี

เทศบาลเมืองปากเซ เป็นจุดที่ตั้งของสำนักงาน องค์การที่สำคัญหลายองค์การในทางภาคใต้ของลาว และในตัวจังหวัดจำปาสักเอง เช่นว่า ที่ทำการปรกครอง แผนกที่ดิน องค์การเก็บกู้ระเบิด แผนกการทำการต่างประเทศ แผนกพลังงาน และบ่อแร่ และอื่น ๆ นอกจากนี้เทศบาลเมืองปากเซยังเป็นเขตที่มีการขยายตัวทางด้าน เศรษฐ์กิจ สังคม การท่องเที่ยว และสถานที่การศึกษาใน 4 จังหวัดทางภาคใต้ลาว (จำปาสัก สาละวัน เซกอง และอัตตะปือ) กล่าวคือ มีสถานที่สำคัญเช่น ธนาคารการค้าต่างประเทศ ธนาคารพัฒนาลาว ธนาคารส่งเสริมการเกษตรกรรม ธนาคารพงสะหวัน ศูนย์การค้า OTOP ตลาดดาวเรือง โรงแรมเอราวัณ โรงแรมจำปาสักพาเลส โรงแรม

ว
628.16
ส565ผ
ฉ.2
286147

สมหวัง โรงเรียนมัธยมศึกษาต่าง ๆ วิทยาลัยการช่าง วิทยาลัยครู วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยบัญชีภาคใต้ของลาว มหาวิทยาลัยจำปาสัก และอื่น ๆ

ด้านการท่องเที่ยวของเทศบาลเมืองปากเซส่วนมากจะเป็นการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เป็นการเที่ยวทำบุญตามวัดต่าง ๆ วัดท่าหลวง วัดโพนงาม วัดป่า วัดใหญ่ วัดหลักสิบ และอื่น ๆ ส่วนมากนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในเทศบาลเมืองปากเซ จะเป็นนักท่องเที่ยวภายใน และต่างประเทศ ซึ่งจะมาเที่ยวสถานต่าง ๆ นอกเมืองก่อน เช่น วัดพูจำปาสัก น้ำตกคอนพะเพ็ง หลี่ผี น้ำตกผาส้วม น้ำตกตาดฟาน น้ำตกตาดเยือง หลังจากที่ไปเที่ยวสถานที่ต่าง ๆ แล้วก็จะมาพักผ่อนกับบรรยากาศโรงแรมหลากระดับ ร้านอาหารริมน้ำโขง และสถานที่ให้ความบันเทิงในเทศบาลเมืองปากเซ

นอกจากนี้ยังมีโรงงาน และร้านค้าต่าง ๆ อีกมากๆในเทศบาลเมืองปากเซ กล่าวคือ โรงงานน้ำแข็ง โรงฆ่าสัตว์ โรงงานผลิตเหล้า โรงสีข้าว โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว โรงงานจ่ายไฟฟ้า ร้านอาหาร ร้านค้าขนาดย่อย ร้านค้าขยาดใหญ่ สถานที่บันเทิงต่าง ๆ ถึงแม้ว่าอำเภอเมืองปากเซจะจัดว่าเป็นเมืองเทศบาลของจังหวัดจำปาสัก และเป็นเขตที่มีการขยายตัวเร็วทางเศรษฐกิจ สังคม การท่องเที่ยว และสถานที่การศึกษาก็ตาม แต่ก็ยังมีพื้นฐานคือ การทำการเกษตร เพื่อเป็นแหล่งตอบสนองอาหารของเทศบาลเมืองปากเซ และพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากมีที่ตั้งเรียบกับแม่น้ำโขง และยังเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำโขงอีก จึงทำให้วิถีชีวิตของประชาชนลาวก็คือประชาชนเทศบาลเมืองปากเซติดพันกับแม่น้ำโขงที่เปรียบดั่งสายโลหิตเส้นหลัก ประชาชนมักจะทำการเกษตรกรรมบริเวณด้านหลังของบ้านซึ่งใกล้กับแม่น้ำโขง และริมฝั่งแม่น้ำโขงที่มีความสะดวกในการใช้น้ำเพื่อรดพืชผักนานาชนิดในช่วงที่แม่น้ำโขงลด บางพื้นที่ก็สามารถทำนาในช่วงนี้ (ใช้น้ำที่ดูดจากแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขง) ส่วนช่วงเวลาที่น้ำขึ้น ชาวเกษตรกร จะไม่สามารถทำการเกษตรได้บริเวณริมฝั่งเนื่องจากน้ำจะเพิ่มขึ้นสูงกว่าช่วงที่น้ำลดประมาณ 10 – 20 m

**ทรัพยากรแหล่งน้ำ และการจัดการน้ำเสีย**

แหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญอันดับหนึ่งของชาวลาว และชาวเทศบาลเมืองปากเซ คือ แม่น้ำโขงชาวเมืองปากเซใช้แม่น้ำโขงเป็นทรัพยากรแหล่งน้ำหลักในการอุปโภค บริโภค คมนาคมทางน้ำ การเกษตรกรรม การประมง และการผลิตน้ำประปา แม่น้ำโขงได้มีความสำคัญยิ่งกับชาวลาว โดยเฉพาะชาวเมืองปากเซ ในแต่ละปีแม่น้ำโขงได้เป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของอำเภอเมืองปากเซ เช่น การประมง และการปลูกพืชบนหาดทรายริมแม่น้ำโขง โดยเฉพาะช่วงที่ระดับน้ำเริ่มลดลงในช่วงฤดูแล้ง เดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน เมษายน และการปลูกพืชพันธ์ต่าง ๆ บนหาดริมแม่น้ำจะสิ้นสุดลงเมื่อถึงเวลาน้ำหลากในช่วงฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม แม่น้ำโขงจะเพิ่มปริมาณสูงขึ้นมากเมื่อเทียบกับฤดูน้ำแล้ง บางทีระดับน้ำจะสูงเท่ากับระดับของถนนริมแม่น้ำ

โขง ปัจจุบันมีรายงานจากแขนงอุตุประจำเทศบาลเมืองปากเซ รายงานว่า แม่น้ำโขงได้ลดปริมาณลงมากเมื่อเทียบกับหลายปีที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าในสถิติปี 2552 ระดับน้ำสูงสุดคือ 9.84 m หรือ 96.33 m เทียบกับระดับน้ำทะเล และระดับน้ำต่ำสุดคือ 0.62 m หรือ 87.11 m เทียบกับระดับน้ำทะเล และอัตราการไหล 0.8 m/s แม่น้ำโขงที่เคยมีคำกล่าวขานว่าเป็นแม่น้ำที่ไม่มีวันเหือดแห้งได้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว ท่ามกลางการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการท่องเที่ยว ทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรน้ำในการอุปโภค บริโภค และทำกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างมาก หน่วยงานองค์การประปาเพื่อประชาชนเทศบาลเมืองปากเซ ก็พยายามผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพเพื่อประชาชน แต่แหล่งน้ำธรรมชาติที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพตลอดเวลาก็อาจส่งผลให้เกิดการปรับปรุงในขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเพื่อให้ได้ซึ่งน้ำประปาที่ได้มาตรฐาน

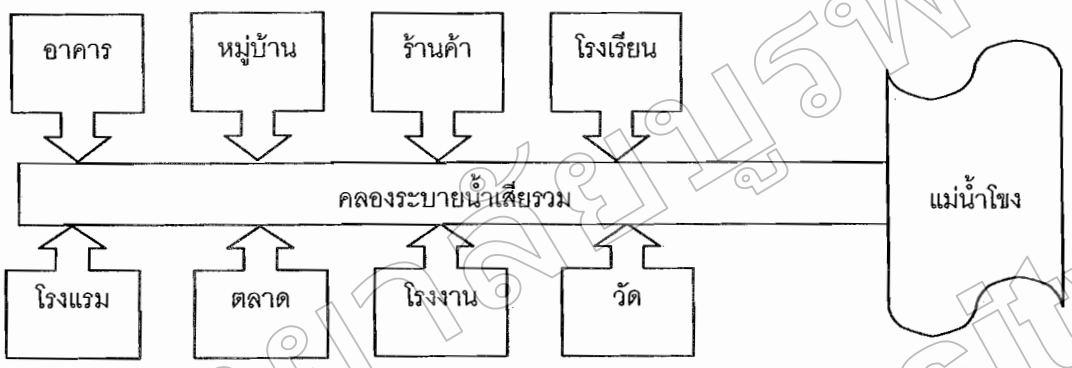
เมื่อมีการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ก็ทำให้เกิดน้ำเสียในปริมาณที่มากกว่า 80% ของน้ำที่ใช้ ทางองค์การบริหาร และพัฒนาเทศบาลเมืองปากเซ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นในเทศบาลเมืองปากเซโดยตรง ได้อธิบายขั้นตอนการจัดการน้ำเสียในแต่ละช่วงฤดูกาล และแต่ละหมู่บ้านในเทศบาลเมืองปากเซดังนี้

เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นในเทศบาลเมืองปากเซส่วนมากจะมาจากแหล่งชุมชน และการเกษตรกรรม น้ำเสียมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกวัน แต่ปัจจุบันยังมีการจัดการน้ำเสียที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้ง กล่าวคือ น้ำที่ผ่านการใช้งานแล้วซึ่งจะถูกเรียกว่าน้ำเสีย ที่เกิดจาก อาคาร บ้านเรือน โรงงาน ร้านค้า โรงเรียน โรงแรม ตลาด ร้านอาหาร และพื้นที่เกษตรกรรมต่าง ๆ จะถูกปล่อยออกมาตามท่อระบายน้ำเสียของแต่ละที่ ระบายลงสู่คลองระบายน้ำเสียรวมก่อน หลังจากนั้นจะถูกระบายต่อจากคลองน้ำเสียรวมลงไปสู่แหล่งรองรับน้ำธรรมชาติ หรือ แม่น้ำโขง น้ำเสียที่ระบายไม่มีการบำบัดก่อน เนื่องจากทางเทศบาลยังไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แต่อย่างใดก็ตาม ได้คาดการณ์ไว้ว่าในอนาคต จะต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียอย่างแน่นอน ซึ่งตอนนี้กำลังมีแผนการพิจารณาเพื่อทำการเสนอขออนุมัติงบประมาณแผ่นดินในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในเทศบาลเมืองปากเซ

น้ำเสียที่ถูกระบายลงคลองน้ำเสียรวมอาจมีการปนเปื้อนโดย เฉพาะขยะ เศษไม้ และอื่น ๆ ทางเทศบาลจึงวางระบบตระแกงเหล็กไว้ตรงหน้าประตูน้ำเพื่อดักขยะเหล่านั้น ก่อนที่จะถูกปล่อยสู่แม่น้ำโขง นี้อาจเป็นการลดอนุภาคขนาดใหญ่ แต่บ่อยครั้งที่พบว่าขยะส่วนใหญ่ได้ตกค้างมากตรงหน้าประตูน้ำ จนทำให้เกิดการเน่าเหม็นจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ทางเทศบาลได้รณรงค์ให้มีการทำความสะอาดขยะตกค้างในกลุ่มหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมคลองน้ำเสียรวม อย่างน้อย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ปีละ 4 ครั้ง เพื่อเป็นการช่วยให้การไหลของน้ำเสียในคลองได้ไหลสะดวกขึ้น และระบายน้ำสู่แหล่งรองรับน้ำได้ทันเวลาในช่วงน้ำหลาก

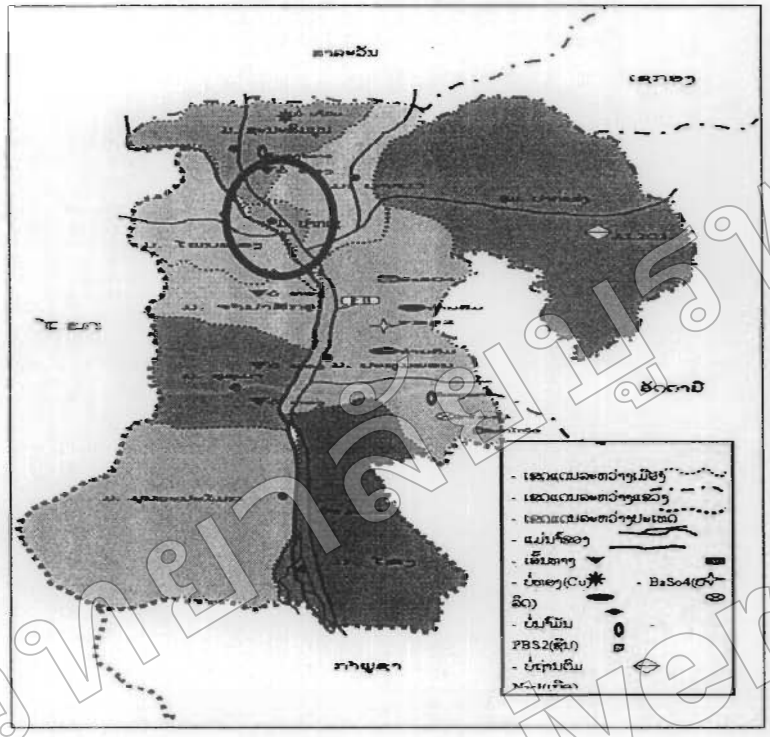



**ภาพที่ 2-1** แผนภาพการจัดการน้ำเสียจากชุมชนในเทศบาลเมืองปากเซ
ที่มา: องค์การบริหาร และพัฒนาเทศบาลเมืองปากเซ (2552)

ในน้ำเสียชุมชนจากเทศบาลเมืองปากเซ ถูกปนเปื้อนด้วยธาตุอาหารพืชที่มาจากการขับถ่ายน้ำโสโครก ที่มีแหล่งกำเนิดจากส่วนประกอบของร่างกายพืช และ สัตว์ ในอุจจาระ ในปุ๋ยคอก ในสารซักฟอก เป็นต้นคือ ไนโตรเจน (Nitrogen) และ ฟอสฟอรัส (phosphorus) ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำอย่างรวดเร็วอันก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาได้ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากน้ำเสียชุมชน ต่อคุณภาพน้ำ ในแม่น้ำโขง บริเวณเทศบาลเมืองปากเซ

ในกฎหมายสิ่งแวดล้อมแห่ง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กล่าวว่าน้ำเสียที่ผ่านการใช้งานแล้วต้องผ่านการบำบัดให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งเสียก่อน ค่อยสามารถระบายสู่แหล่งรองรับน้ำในธรรมชาติ สำหรับหน่วยงานราชการของเทศบาลเมืองปากเซ ได้คาดการณ์ว่าในอนาคต เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น และระดับความสกปรกของน้ำเสียได้สูงเกินค่ามาตรฐานแล้ว ต้องได้หารูปแบบการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับสถานการณ์ตัวจริง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



**ภาพที่ 2-2** อำเภอเมืองปากเซในแผนที่จังหวัดจำปาสัก
ที่มา: องค์การบริหาร และพัฒนาเทศบาลเมืองปากเซ (2552)

**แม่น้ำโขง ณ เทศบาลเมืองปากเซ**

แม่น้ำโขงไหลผ่านเทศบาลเมืองปากเซตลอดฤดูกาล ทั้ง แล้ง และฝน ได้กลายเป็นดังสายโลหิตของชาวเมืองปากเซ ที่นับวันยิ่งมีความสำคัญ ปี ค.ศ. 1968 น้ำโขงได้ท่วมเทศบาลเมืองปากเซอย่างหนัก ในรอบประวัติศาสตร์ แต่ปัจจุบันแม่น้ำโขงได้ลดปริมาณลงมากเมื่อเทียบกับเมื่อก่อน ดังแสดงในตาราง และกระทรวงเกษตร และป่าไม้ที่ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำโขง ตั้งแต่ เดือน กรกฎาคมปี ค.ศ. 1985 ถึง เดือน กรกฎาคมปี ค.ศ.1996 ดังแสดงในตารางข้างล่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-6** วันที่มีฝนตก รอบเดือน บริเวณเทศบาลเมืองปากเซ ปี 2010

| DAYS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | 22.7 | 20.1 | 3.5 | | | |
| 2 | | | | | | 5.5 | 2.8 | 11.8 | 40.9 | 2.2 | | |
| 3 | | | | | 32.0 | 35.6 | | | 14.3 | 11.4 | | |
| 4 | | | | | | 22.7 | | 5.0 | 28.1 | 5.5 | | |
| 5 | | | | | | 24.1 | | 32.0 | | 11.2 | | |
| 6 | | | | | | | | | | | 1.6 | |
| 7 | 7.5 | | | | | | | 2.0 | 3.2 | | | |
| 8 | | | | | | | | 15.4 | 21.1 | | | |
| 9 | | | | | | 7.0 | | 5.0 | 7.5 | | | |
| 10 | | | | 3.0 | 27.5 | 3.0 | | 4.0 | 13.3 | 7.0 | | |
| 11 | | | | | | 2.0 | | 16.3 | 3.8 | 2.2 | | |
| 12 | | | | | | | | 14.0 | 1.2 | 23.6 | | |
| 13 | | | | | | | 5.3 | 37.0 | | 3.0 | | |
| 14 | | | | | | | 10.7 | 1.0 | | 27.0 | 0.8 | |
| 15 | | | | 4.0 | 15.5 | | 1.3 | | | 47.8 | 1.0 | |
| 16 | | | | | | | 4.1 | 1.0 | | 2.4 | | |
| 17 | | | | | 0.4 | | | 7.5 | | 2.0 | | |
| 18 | | | | | 1.5 | | | | 38.2 | | | |
| 19 | | | | | | | | 24.5 | 8.8 | 14.5 | | |
| 20 | | | | | | | | 28.9 | 20.4 | | | |
| 21 | | 14.0 | | | 5.2 | 0.1 | | | | | | |
| 22 | 3.8 | | | | | 12.0 | 27.1 | 0.6 | | | | |
| 23 | 5.0 | | | 10.0 | | 34.0 | 41.0 | 30.5 | | | | |
| 24 | | | | 18.0 | 8.2 | 4.0 | 1.0 | 16.2 | | | | |
| 25 | | | | | 13.1 | | 14.0 | 4.0 | | | | |
| 26 | | | | 28.2 | | 0.5 | 5.3 | 45.4 | | | | |

ที่มา: กรมอุตุนิยม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-6 (ต่อ)**

| DAYS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | | | | | 6.5 | 14.2 | 38.8 | 71.3 | | | | |
| 28 | | | | 6.0 | 0.4 | | 7.0 | 2.2 | 19.0 | | | |
| 29 | | | | | | 3.0 | | | | | | |
| 30 | | | | | | 1.0 | 6.5 | 1.0 | | | | |
| 31 | | | 9.2 | | 6.3 | | 76.5 | 26.0 | | | | |
| Total | 16.3 | 14.0 | 9.2 | 69.2 | 116.6 | 168.7 | 264.1 | 422.7 | 223.3 | 159.8 | 3.4 | 0.0 |
| N: Day | 3 | 1 | 1 | 6 | 9 | 13 | 15 | 24 | 14 | 13 | 3 | |
| Maxima | 7.5 | 14.0 | 9.2 | 28.2 | 32.0 | 35.6 | 76.5 | 71.3 | 40.9 | 47.8 | 1.6 | 0.0 |
| Date | 7 | 21 | 31 | 26 | 3 | 3 | 31 | 27 | 2 | 15 | 5 | |

**Annual Total: 1171.1 Maximum: 76.5 Date: 31/ 7 / 2010 N. Rain Day: 94**

ที่มา: กรมอุตุนิยม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-7** ระดับน้ำของแม่น้ำโขง รอบเดือน บริเวณเทศบาลเมืองปากเซ ปี 2010

**MEKONG RIVER COMMISSION**

**WATER LEVEL HISTORICAL, YEAR. 2010**

Name of. River Mekong. .Location... Pakse...

Code..... Zero gage.....86,4925..... Drainage Area.....

Latitude...15°.07'....N, Longtitude...105°.48'.....

| Date | Jan | Feb | Mar | Apr | May | June | July | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.11 | 1.07 | 0.25 | 0.57 | 0.82 | 1.54 | 2.09 | 6.24 | 10.54 | 7.39 | 4.97 | |
| 2 | 1.08 | 1.08 | 0.24 | 0.57 | 0.81 | 1.57 | 2.30 | 6.50 | 10.58 | 7.22 | 4.95 | |
| 3 | 1.06 | 1.10 | 0.28 | 0.57 | 0.83 | 1.56 | 2.50 | 6.45 | 10.68 | 7.05 | 4.88 | |
| 4 | 1.05 | 1.06 | 0.29 | 0.57 | 0.89 | 1.54 | 2.56 | 6.16 | 10.69 | 6.98 | 4.70 | |
| 5 | 1.03 | 1.06 | 0.23 | 0.56 | 0.96 | 1.56 | 2.64 | 6.28 | 10.49 | 7.55 | 4.64 | |
| 6 | 1.03 | 1.01 | 0.21 | 0.60 | 0.90 | 1.56 | 2.77 | 6.34 | 10.30 | 8.59 | 4.53 | |
| 7 | 1.05 | 0.93 | 0.18 | 0.57 | 0.96 | 1.66 | 2.90 | 6.73 | 9.81 | 8.99 | 4.47 | |
| 8 | 1.03 | 0.91 | 0.19 | 0.56 | 0.98 | 1.70 | 2.94 | 7.00 | 9.49 | 6.99 | 4.40 | |
| 9 | 1.01 | 0.88 | 0.15 | 0.55 | 1.01 | 1.68 | 2.86 | 7.22 | 9.20 | 8.72 | 4.29 | |
| 10 | 0.94 | 0.84 | 0.13 | 0.53 | 1.10 | 1.77 | 2.80 | 7.31 | 8.83 | 8.13 | 4.20 | |
| 11 | 0.91 | 0.82 | 0.13 | 0.55 | 1.04 | 1.99 | 2.74 | 7.56 | 8.52 | 7.69 | 4.10 | |
| 12 | 0.89 | 0.82 | 0.16 | 0.62 | 1.09 | 2.23 | 2.67 | 7.68 | 8.31 | 7.29 | 3.97 | |
| 13 | 0.83 | 0.76 | 0.17 | 0.70 | 1.20 | 2.37 | 2.66 | 7.73 | 8.28 | 6.88 | 3.85 | |
| 14 | 0.73 | 0.76 | 0.22 | 0.70 | 1.22 | 2.46 | 2.62 | 7.83 | 8.14 | 6.57 | 3.79 | |
| 15 | 0.74 | 0.73 | 0.29 | 0.71 | 1.15 | 2.43 | 2.54 | 7.85 | 8.14 | 6.37 | 3.71 | |
| 16 | 0.72 | 0.66 | 0.29 | 0.71 | 1.10 | 2.35 | 2.48 | 7.79 | 8.33 | 6.24 | 3.60 | |
| 17 | 0.73 | 0.61 | 0.36 | 0.71 | 0.99 | 2.36 | 2.47 | 7.75 | 8.57 | 6.45 | 3.39 | |
| 18 | 0.72 | 0.55 | 0.39 | 0.70 | 0.99 | 2.29 | 2.63 | 7.88 | 8.76 | 7.11 | 3.52 | |
| 19 | 0.73 | 0.52 | 0.37 | 0.71 | 1.00 | 2.32 | 2.94 | 8.03 | 8.94 | 7.59 | 3.67 | |
| 20 | 0.73 | 0.48 | 0.41 | 0.68 | 1.01 | 2.27 | 3.57 | 8.00 | 8.92 | 7.98 | 3.66 | |
| 21 | 0.75 | 0.39 | 0.42 | 0.73 | 1.01 | 2.07 | 4.83 | 8.04 | 8.87 | 7.90 | 3.51 | |
| 22 | 0.76 | 0.40 | 0.49 | 0.70 | 0.96 | 1.95 | 5.20 | 8.01 | 8.83 | 7.60 | 3.38 | |
| 23 | 0.74 | 0.37 | 0.50 | 0.71 | 0.98 | 1.86 | 5.14 | 7.96 | 8.78 | 7.10 | 3.29 | |
| 24 | 0.77 | 0.35 | 0.53 | 0.75 | 1.03 | 1.84 | 4.88 | 8.29 | 8.68 | 6.71 | 3.22 | |
| 25 | 0.80 | 0.41 | 0.58 | 0.79 | 1.07 | 1.79 | 4.88 | 9.05 | 8.51 | 6.31 | 3.17 | |
| 26 | 0.86 | 0.40 | 0.61 | 0.82 | 1.15 | 1.70 | 5.42 | 9.33 | 8.26 | 5.99 | 3.14 | |
| 27 | 0.93 | 0.31 | 0.59 | 0.81 | 1.20 | 1.68 | 6.18 | 9.51 | 8.08 | 5.65 | 3.09 | |
| 28 | 1.00 | 0.26 | 0.60 | 0.83 | 1.35 | 1.66 | 6.21 | 9.86 | 7.86 | 5.32 | 3.03 | |
| 29 | 1.10 | | 0.59 | 0.79 | 1.47 | 1.66 | 6.04 | 10.15 | 7.73 | 5.12 | 2.98 | |
| 30 | 1.08 | | 0.60 | 0.80 | 1.48 | 1.75 | 5.86 | 10.23 | 7.58 | 5.00 | 2.90 | |
| 31 | 1.09 | | 0.59 | | 1.52 | | 5.91 | 10.23 | | 4.96 | | |
| Aver | 0.90 | 0.70 | 0.35 | 0.67 | 1.07 | 1.90 | 3.68 | 7.90 | 8.95 | 6.95 | 3.83 | ###### |
| Maxi | 1.11 | 1.10 | 0.61 | 0.83 | 1.52 | 2.46 | 6.21 | 10.23 | 10.69 | 8.99 | 4.97 | ###### |
| Mini | 0.72 | 0.26 | 0.13 | 0.53 | 0.81 | 1.54 | 2.09 | 6.16 | 7.58 | 4.96 | 2.90 | ###### |

Indicate & explain coreetions if necessry.Checked by. Kham sing...Supied by MRC

ที่มา: กรมอุตุนิยม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตารางที่ 2-8** แสดงค่า อัตราการไหล ปริมาณน้ำ และ ระดับน้ำที่วัดบนหลาระดับน้ำ ในแม่น้ำโขง เขต เทศบาลเมืองปากเซ ที่ พิกัด 15°07' N และ 105°48' E ประจำปี ค.ศ. 2005, 2006, 2007, 2008 และ 2009

| เวลา | 3/2005 | 8/2005 | 8/2006 | 3/2007 | 8/2007 | 3/2008 | 8/2008 | 8/2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อัตราการไหล(m/s) | 0.427 | 1.6 | 1.68 | 0.34 | 1.1 | 0.54 | 1.56 | 0.8 |
| ปริมาณน้ำ($m^3$) | 1866 | 33099 | 30157 | 1792 | 14140 | 2947 | 34488 | 7451 |
| ระดับน้ำ(m) | 0.83 | 10.95 | 9.37 | 0.63 | 5.45 | 0.71 | 10.98 | 3.10 |

ที่มา: องค์กรแม่น้ำโขง สาขาจังหวัดจำปาสัก

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศิธร วงศ์หิรัญมาศ (2539)

ทำการศึกษาการปนเปื้อนของอินทรีย์วัตถุ คลอไรด์ ฟอสเฟส และไนเตรตในแหล่งน้ำบริเวณฝังกลบมูลฝอยของเทศบาลเมืองนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าในบ่อน้ำตื้นระยะห่างจากพื้นที่ฝังกลบ 300 m มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุ คลอไรด์ ฟอสเฟส และไนเตรตสูงกว่าบ่อน้ำตื้นระยะห่างจากพื้นที่ฝังกบ 100 m ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณใกล้เคียงบ่อน้ำตื้นระยะห่างจากพื้นที่ฝังกลบ 300 m เป็นหมู่บ้านจัดสรรจึงอาจมีการปนเปื้อนของอินทรีย์วัตถุ คลอไรด์ ฟอสเฟส และไนเตรต จากกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น การซักล้าง การประกอบอาหาร น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน

ธรพร บุศย์น้ำเพชร (2541)

ทำการศึกษาสมรรถนะของแม่น้ำเพชรบุรีต่อการรองรับปริมาณไนเตรท และฟอสเฟต จากน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดของชุมชนเมืองเพชรบุรี โดยเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณคือ แม่น้ำเพชรบุรี น้ำทะเลชายฝั่ง ท่อระบายน้ำเสีย และบ่อบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัย และพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

**ตารางที่ 2-9** ค่าเฉลี่ยไนเตรต และค่าเฉลี่ยฟอสเฟต

| บริเวณเก็บตัวอย่าง | ค่าเฉลี่ยไนเตรต (mg/l) | ค่าเฉลี่ยฟอสเฟต (mg/l) |
|---|---|---|
| แม่น้ำเพชรบุรี | 0.14 – 0.27 | 0.33 – 0.49 |
| น้ำทะเลชายฝั่ง | 0.04 – 0.39 | 0.15 – 0.67 |
| ท่อระบายน้ำเสีย | 0.03 – 0.63 | 2.39 – 29.0 |
| บ่อบำบัดน้ำเสีย | 0.06 – 0.18 | 0.94 – 4.07 |

ที่มา: ธรพร บุศย์น้ำเพชร (2541)

การวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยไนเตรตของแม่น้ำเพชรบุรีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2 – 5 และค่าเฉลี่ยฟอสเฟตมีค่าสูงแต่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะแก่แหล่งน้ำ สำหรับน้ำทะเลชายฝั่งพบว่า ค่าเฉลี่ยไนเตรตมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ยกเว้นบริเวณอ่าวบางตะบูนมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.3 mg/l และค่าเฉลี่ยฟอสเฟตมีค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.1 mg/l

สำหรับในท่อระบายน้ำเสียมีค่าเฉลี่ยไนเตรต และฟอสเฟตในปริมาณที่สูง และสำหรับบ่อบำบัดน้ำเสียค่าเฉลี่ยไนเตรตต่ำ และค่าเฉลี่ยฟอสเฟตยังมีค่าที่สูง ปัจจุบันแม่น้ำเพชรบุรีสามารถรองรับปริมาณไนเตรท และฟอสเฟตจากน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดของชุมชนเมืองเพชรบุรี ได้สูงสุดเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 7.32 และ 0.44 kg/day ตามลำดับ โดยกำหนดให้แม่น้ำเพชรบุรีมีค่าไนเตรต ได้ไม่เกิน 5.0 mg/l และฟอสเฟต 0.6 mg/l ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และสถาบันประมง

จิตยา ศรขวัญ (2541)

ทำการศึกษา ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในน้ำเสียจากฟาร์มสุกร 3 ขนาด ฟาร์มสุกรขนาดเล็ก ฟาร์มสุกรขนาดกลาง และฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ ในฤดูต่าง ๆ ในรอบหนึ่งปี ในช่วงเดือนเมษายน เดือนสิงหาคม และเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2539 สำหรับ 9 ฟาร์ม ที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในแต่ละฟาร์มที่ 3 จุดคือ 1 จุดกำเนิดน้ำทิ้ง 2 จุดบำบัดน้ำทิ้ง และ 3 จุดปล่อยน้ำทิ้งสู่แหล่งน้ำในธรรมชาติ

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมีค่าสูงในน้ำเสียจากฟาร์มสุกร 3 ขนาด ปริมาณที่ตรวจพบสูงที่สุดในช่วงฤดูร้อน

ฤดูหนาว และฤดูฝนตามลำดับในจุดกำเนิดน้ำทิ้ง และมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำจืดของประเทศไทย ซึ่งสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้โดยเฉพาะในแม่น้ำบางประกง

**ตารางที่ 2-10** ค่าเฉลี่ยตลอดปีของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในแต่ ละจุดเก็บตัวอย่างของฟาร์มแต่ละขนาด (จิตยา ศรขวัญ, 2541)

| ขนาดฟาร์ม | จุดเก็บ | ไนโตรเจน (mg/l) | ฟอสฟอรัส (mg/l) | โพแทสเซียม (mg/l) | แคลเซียม (mg/l) | แมกนีเซียม (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ใหญ่ | 1 | 650.7 | 113.6 | 498.9 | 327.8 | 180 |
| กลาง | 1 | 505.0 | 96.7 | 412.5 | 383.0 | 345.9 |
| เล็ก | 1 | 922.5 | 375.3 | 795.5 | 438.8 | 452.5 |
| ใหญ่ | 2 | 399.1 | 82.1 | 283.1 | 268.0 | 313.7 |
| กลาง | 2 | 369.1 | 61.3 | 353.5 | 338.6 | 548.7 |
| เล็ก | 2 | 508.7 | 145.7 | 315.1 | 311.4 | 512.9 |
| ใหญ่ | 3 | 56.3 | 6.1 | 164.5 | 266.0 | 689.8 |
| กลาง | 3 | 14.9 | 2.8 | 116.4 | 297.0 | 1,099.3 |
| เล็ก | 3 | 21.6 | 2.5 | 130.3 | 277.7 | 1,139.7 |

ที่มา: จิตยา ศรขวัญ (2541)

จุดเก็บ ตัวอย่างที่ 1 คือ จุดกำเนิดน้ำทิ้ง (point source)

จุดเก็บ ตัวอย่างที่ 2 คือ จุดบำบัดน้ำทิ้ง (treatment)

จุดเก็บ ตัวอย่างที่ 3คือ จุดปล่อยน้ำทิ้งสู่แหล่งน้ำในธรรมชาติ (outlet)

นายจรินทร์ คงรักษ์ (2549)

ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในเขตทุ่งสารภี แม่น้ำปราจีน ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และเพื่อการเกษตรชลประทานโดยมีค่า อุณหภูมิน้ำ (WaterTemperature) มีค่าระหว่าง 33.33 - 22.53 °C การนำไฟฟ้าของน้ำ Specific Electrical Conductivity (EC X $10^{6}$) มีค่าระหว่าง 9124.00 – 89.00 micromhos/cm. จัดอยู่ในชั้นกลุ่ม C3 ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids, TDS) มีค่าระหว่าง 5.93 - 0.05 ppm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) มีค่าระหว่าง 7.74 - 0.24 mg/l ความเป็นกรด-

ด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 8.77 - 5.28 ค่าปริมาณไนเตรท ($NO_{3-}$) มีค่าระหว่าง 6.16 - 0.08 ppm. ความเค็มของน้ำ (Salinity, Sal) มีค่าระหว่าง 5.06 - 0.04 g/l และ ความขุ่นของน้ำ (Turbidity) มีค่าระหว่าง 125.90 - 0.20 NTU.

รตีวรรณ อ่อนรัศมี และ คณะ (2543)

ทำการศึกษา ผลกระทบจากการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำ: กรณีศึกษาแม่น้ำบางปะกง โดยทำการศึกษาคุณภาพน้ำในบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังที่ระยะทาง 2.5, 5 และ 8 กิโลเมตร จากปากแม่น้ำ และบริเวณสถานีอ้างอิงซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง ได้แก่ ที่ระยะ 9 กิโลเมตร ถือเป็นสถานีอ้างอิงบริเวณต้นน้ำ และ ระยะ 0 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ ถือเป็นสถานีอ้างอิงบริเวณท้ายน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในฤดูน้ำแล้ง (เมษายน และพฤษภาคม พ.ศ. 2543) และฤดูฝน (มิถุนายน และกรกฎาคม พ.ศ. 2543) ซึ่งเป็นช่วงเวลาน้ำลง ดัชนีคุณภาพน้ำที่ศึกษาคือ อุณหภูมิ ความขุ่น ความโปร่งแสง ความเร็วของกระแสน้ำ การนำไฟฟ้า ความเค็ม พีเอช ออกซิเจนละลายน้ำ บีโอดี แอมโมเนีย -ไนโตรเจน ไนไตร์-ไนโตรเจน ไนเตรท -ไนโตรเจน ออโธฟอสฟอรัส คลอโรฟิลล์ เอ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม

ผลการศึกษาพบว่า บริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังในฤดูแล้งจะมีค่าบีโอดี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตร์-ไนโตรเจน ไนเตรท -ไนโตรเจน ออโธฟอสฟอรัส คลอโรฟิลล์ เอ สูงกว่าที่สถานีอ้างอิง (9 กิโลเมตร) ส่วนในฤดูฝน พบว่าบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังมีค่าบีโอดี แอมโมเนีย –ไนโตรเจน และออโธฟอสฟอรัสสูงกว่าที่สถานีอ้างอิง (9 กิโลเมตร) นอกจากนี้ยังพบว่าบีโอดี และ แอมโมเนีย –ไนโตรเจนมีทิศทางไปในทางเดียวกัน ขณะที่คลอโรฟิลล์ เอมีทิศทางไปในทางเดียวกับออโธฟอสฟอรัส เมื่อพิจารณาอัตราส่วนระหว่างไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัส พบว่าไนโตรเจนเป็นปัจจัยทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน

นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพน้ำที่บริเวณด้านเหนือ ด้านข้าง และด้านใต้ของกระชังปลาไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีความสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) คุณภาพน้ำที่ระยะห่าง 2, 5 และ 10 เมตร จากไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีความสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) คุณภาพน้ำที่บริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังยังอยู่ในมาตรฐานคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 ยกเว้น แอมโมเนีย –ไนโตรเจน ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำ ได้แก่ ไนโตรเจน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

วันทนีย์ ปานเพชร (2550)

ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการเกิดโรคระบบทางเดินอาหารของประชาชนในอำเภอแกลง: กรณีศึกษาแม่น้ำประแสร์ จังหวัดระยอง เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS for window ในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลคุณภาพน้ำประแสร์ ปี พ.ศ. 2542-2549 จากสำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ จำนวน 5 สถานี ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำประแสร์ ตำบลปากน้ำประแสร์ บริเวณสะพานทะเลน้อย-ท่ากระพัก ตำบลทุ่งควายกิน บริเวณสะพานบ้านโพธิ์ทอง ตำบลทางเกวียน บริเวณสะพานข้ามคลองประแสร์บน ตำบลบ้านนา และบริเวณสะพานบ้านเขาวังจิก ตำบลกระแสบน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ซึ่งข้อมูลดัชนีคุณภาพน้ำที่ศึกษา มี ค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) ความเค็ม (Salinity) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บีโอดี (BOD) โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform bacteria, TCB) และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform bacteria, FCB) ข้อมูลเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินอาหารรายเดือน ในเขตพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยองปี พ.ศ. 2542-2549 จำนวน 3 โรค ได้แก่ โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ และโรคบิด จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง

ผลการศึกษาพบว่า สถานการณ์ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำแม่น้ำประแสร์ ปี พ.ศ. 2542-2549 บริเวณสะพานบ้านโพธิ์ทอง ตำบลทางเกวียน บีโอดี (BOD) โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform bacteria, TCB) และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย(Fecal Coliform bacteria, FCB) มีค่าสูงมากกว่าบริเวณอื่น และช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน ค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) ความเค็ม (Salinity) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บีโอดี (BOD) โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform bacteria, TCB) และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย(Fecal Coliform bacteria, FCB)

การเกิดโรคระบบทางเดินอาหารของประชาชนในอำเภอแกลง จังหวัดระยองปี พ.ศ. 2542-2549 พบว่า อัตราป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง พบมากที่สุดที่ตำบลชากพง โรคอาหารเป็นพิษ และโรคบิดพบมากที่สุดที่ตำบลกร่ำ และจากการเปรียบเทียบโรคระบบทางเดินอาหาร ตำบลที่อยู่ไม่ติดกับแม่น้ำประแสร์ อัตราป่วยการเกิดโรคมากกว่าตำบลที่อยู่ติดกับแม่น้ำประแสร์ตำบลที่อยู่ติดกับแม่น้ำประแสร์เคยเจ็บป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง ร้อยละ 72.86 ส่วนตำบลที่อยู่ไม่ติดกับแม่น้ำประแสร์เคยเจ็บป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง ร้อยละ 53.75

ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการเกิดโรคระบบทางเดินอาหารของประชาชนในอำเภอแกลง จังหวัดระยองปี พ.ศ. 2542-2549 พบว่าคุณภาพน้ำมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคอุจจาระร่วง และโรคอาหารเป็นพิษแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคบิด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เกศินี กิจกำแหง (2543)

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และสถานที่ของสารอาหารอนินทรีย์ที่ละลายในน้ำ ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ทำการเก็บตัวอย่างใน 8 สถานี และเก็บตั้งแต่เดือนเมษายน 2541 – มีนาคม 2542 (2 เดือนต่อครั้ง)

ผลจากการศึกษาพบว่า ปริมาณฟอสเฟต แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิเกตพบอยู่ในช่วง 0.28 – 3.45, 2.46 – 19.80, 0.04 – 7.32, 0 – 50.44 และ 0.90 – 53.30 ไมโครโมล ตามลำดับ ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และซี พบอยู่ในช่วง 3.61 – 92.57, 0 – 7.95 และ 0.94 – 37.86 $mg/m^3$ ตามลำดับ โดยพบว่า ปริมาณฟอสเฟต และไนไตรท์บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ในขณะที่แอมโมเนีย ไนเตรท และซิลิเกตมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยจะมีแนวโน้มพบปริมาณสูงในฤดูฝน (พฤษภาคม – ตุลาคม) และลดลงเมื่อเข้าฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – เมษายน)

นอกจากนั้นปริมาณไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิเกตพบมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่ โดยจะมีแนวโน้มลดลงตามระยะทางจากปากแม่น้ำออกสู่ทะเล แต่ปริมาณฟอสเฟต และแอมโมเนียไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่ ปริมาณคลอโรฟิลล์พบมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยจะพบปริมาณคลอโรฟิลล์สูงในฤดูฝนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมิถุนายน และจะพบปริมาณต่ำในฤดูแล้ง แต่ปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามระยะทางจากปากแม่น้ำออกสู่ทะเล

นอกจากนี้แล้วพบว่าปริมาณฟอสเฟตไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิเกตอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับสารแขวนลอย แต่ปริมาณฟอสเฟตไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิเกตมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้ามกับความเป็นกรด-เป็นด่างของน้ำ นอกจากนี้แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิเกตอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้ามกับความเค็มของน้ำด้วย สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับปริมาณไนเตรท และ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University