



การประเมินภาระอินทรีย์ (BOD Loading) เพื่อการฟื้นฟูคุณภาพน้ำคลองลำโรง จังหวัดสงขลา

คณิงนิจ ศรีสมัย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา)
พัฒนัชชิตา ทัพพัธวงศ์กร นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา)

บทนำ

คลองลำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นลำคลองธรรมชาติสายหนึ่งของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาที่เชื่อมโยงระหว่างทะเลอ่าวไทยกับทะเลสาบสงขลา ไหลมาจากตำบลเกาะแก้ว ผ่านตำบลเขารูปช้าง เมื่อเข้าสู่เขตเทศบาลเมืองเขารูปช้างจะแยกเป็น 2 สาย สายแรกไหลไปทางด้านทิศตะวันออก ออกสู่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย สายที่สองไหลไปทางด้านทิศตะวันตกสู่ทะเลสาบสงขลา รวมระยะทาง 14.4 กิโลเมตร จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณคลองลำโรงจังหวัดสงขลา จากอดีตจนถึงปี พ.ศ.2558 ของพลอยร่ำไพ แก้วแสงอ่อน (2559) โดยการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ พบว่าหลังปี 2545 มีชุมชนเข้ามาอยู่อาศัยอย่างหนาแน่นบริเวณริมคลองลำโรง โดยเฉพาะชุมชนเก่าแก่งเป็นชุมชนที่มีการตั้งบ้านเรือนอยู่มากที่สุด คิดเป็น 17,111.27 ตร.ม. และรองลงมา คือ ชุมชนริมคลองลำโรง คิดเป็น 3,077.08 ตร.ม. ถึงแม้ว่าเทศบาลนครสงขลาจะมีระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียแล้วก็ตามแต่ระบบรวบรวมน้ำเสียยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ริมคลองลำโรงตลอดแนวริมคลอง เนื่องจากยังไม่สามารถจัดวางท่อค้ำน้ำเสียริมคลองเพื่อเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมได้ จึงส่งผลให้คุณภาพน้ำคลองลำโรงอยู่เกณฑ์เสื่อมโทรมมากเป็นเวลากว่า 10 ปี ในปี 2553 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) ดำเนินการศึกษาสำรวจแหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสียที่เชื่อมโยงกับมลพิษทางน้ำของคลองลำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในส่วนของคลองลำโรงที่เป็นแนวเขตกั้นระหว่างเทศบาลนครสงขลา และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ความยาวประมาณ 5 กิโลเมตร พบปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นรวม 7,335.40 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำเสียส่วนใหญ่มาจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ไหลผ่านชุมชน หอพัก ย่านธุรกิจต่าง ๆ รวม 6,720.26 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 91.61 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ส่วนปริมาณความสกปรกของน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่คลองลำโรงในแต่ละวัน หรือที่เรียกว่าภาระอินทรีย์ (BOD Loading) ซึ่งมาจากกิจกรรมต่าง ๆ เท่ากับ 519.89 กิโลกรัมต่อวัน โดยความสกปรกที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากท่อระบายน้ำและลำราง มีปริมาณเท่ากับ 341.97 กิโลกรัมต่อวัน หรือ คิดเป็นร้อยละ 65.78 ของความสกปรกที่ระบายลงสู่คลองลำโรงในแต่ละวัน เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าภาระอินทรีย์ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ไหลผ่านชุมชน ดังนั้น ในปี 2563 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) ยังคงเล็งเห็นถึงปัญหาของคุณภาพน้ำของคลองลำโรง จึงดำเนินการประเมินความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ น้ำเสียชุมชนจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ไหลลงสู่คลองลำโรง รวมถึงติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในคลองลำโรง เพื่อเฝ้าระวังและเฝ้าระวังการเกิดคุณภาพน้ำในปัจจุบันสำหรับนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการร่วมกันแก้ไขปัญหาอย่างบูรณาการต่อไป

วิธีการวิจัย

ขอบเขตการศึกษา

สำรวจปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ของน้ำเสียชุมชนที่ระบายน้ำและลำรางลงสู่คลองลำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทำการศึกษาครอบคลุมตลอดแนวคลองลำโรงตั้งแต่ปากคลองลำโรงด้านทิศตะวันออก (อ่าวไทย) บริเวณชุมชนเก่าแก่ง ถึงปากคลองลำโรงด้านทิศตะวันตก (ทะเลสาบสงขลา) ระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร
ระยะเวลาดำเนินการ : ระหว่างเดือน มกราคม ถึง กรกฎาคม 2563

วิธีการดำเนินการ

ประเมินภาระอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทชุมชน เพียง 1 แหล่ง เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิดโดยส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษา โดยวัดปริมาณน้ำเสียและเก็บตัวอย่างน้ำเสียในเดือนกุมภาพันธ์ 2563

1. ประเมินภาระอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทชุมชน โดยการสำรวจจากสนทนาร่วมกับเจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.1 วัดปริมาณน้ำเสียและเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่ถูกปล่อยจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทชุมชนจาก ปลายท่อรวบรวมและระบายน้ำที่ออกมาจากชุมชนต่าง ๆ ก่อนไหลลงสู่ลำน้ำ โดยในแต่ละจุดจะต้องเก็บน้ำเสียที่เป็นตัวแทนวันธรรมดา 1 วัน และวันหยุด 1 วัน ซึ่งแบ่งช่วงเวลาเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงเวลา	ช่วงเช้า	ช่วงเที่ยง	ช่วงค่ำ
วัดปริมาณน้ำเสียและเก็บตัวอย่างระหว่างเวลา	6.00 – 9.00 น.	11.00 – 13.00 น.	17.00 – 19.00 น.

ขณะที่วัดอัตราการไหลของแต่ละช่วงจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำควบคู่ไปด้วย จากนั้นนำตัวอย่างน้ำทั้ง 3 ช่วงเวลามาผสมกันตามหลักวิชาการ (Composite) เหลือตัวอย่างเดียว

1.2 ตัวอย่างน้ำเสียที่เก็บแบบผสมรวม ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และส่งตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD)

1.3 คำนวณปริมาณน้ำเสียจากชุมชนต่อวัน ใช้สูตร
ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อวัน) = (อัตราการไหลช่วงเช้า x เวลาช่วงเช้า) + (อัตราการไหลช่วงเที่ยง x เวลาช่วงเที่ยง) + (อัตราการไหลช่วงค่ำ x เวลาช่วงค่ำ)

1.4 ประเมินภาระอินทรีย์น้ำเสียชุมชน ใช้สูตร
ภาระอินทรีย์น้ำเสียชุมชน (กก.ต่อวัน) = ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อวัน) X ค่า BOD (มก./ล.)
1000

2. สถานการณ์คุณภาพคลองลำโรง : ประเมินผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองลำโรง จังหวัดสงขลา จำนวน 5 จุด บึงบประมาณ พ.ศ.2557-2562 พารามิเตอร์ที่ตรวจสอบ ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มเฟคอลลีโฟอร์ม และแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน จากนั้นประเมินผลคุณภาพน้ำคลองลำโรงตามดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำผิวดิน (Water Quality Index, WQI)

3. จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชนพื้นที่ริมคลองลำโรง



ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

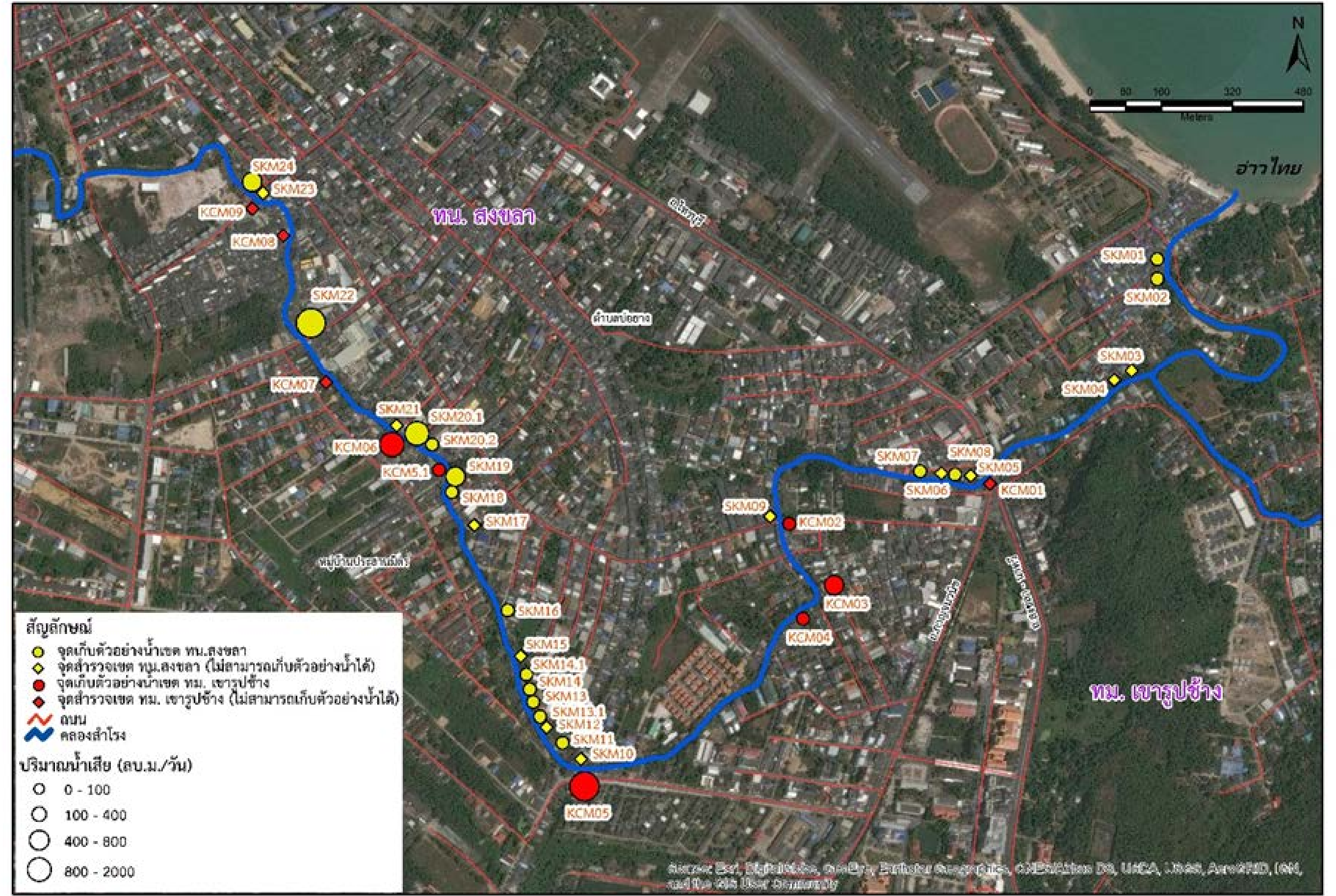
1. ผลการประเมินภาระอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทชุมชน

ผลการศึกษาพบปริมาณน้ำเสียจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ไหลลงสู่คลองลำโรง รวม 5,155.46 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน แบ่งเป็นปริมาณน้ำเสียจากเขตเทศบาลนครสงขลา 3,122.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง 2,032.94 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณภาระอินทรีย์ที่ระบายลงสู่คลองลำโรง 335.15 กิโลกรัมต่อวัน แบ่งเป็นภาระอินทรีย์ที่ระบายจากเทศบาลนครสงขลา 237.14 กิโลกรัมต่อวัน และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง 98.02 กิโลกรัมต่อวัน (รูปที่ 1 และรูปที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับผลการศึกษาปี พ.ศ.2553 จากรายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองลำโรง (2553) โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) พบว่าปริมาณน้ำเสีย และปริมาณภาระอินทรีย์ ในปี 2563 ต่ำกว่าปี 2553 เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถตรวจวัดปริมาณน้ำเสียและเก็บน้ำเสียจากท่อระบายน้ำได้อย่างถูกต้องกว่าการศึกษาในปี 2553

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสีย ค่าบีโอดี ค่าสูงสุด-สูงสุดและปริมาณภาระอินทรีย์จากท่อระบายน้ำและลำรางริมคลองลำโรง ระหว่างปี 2563 กับ ปี 2553

ปีที่ศึกษา	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.ต่อวัน)	ค่าบีโอดี ค่าสูงสุด-สูงสุด (มก.ต่อลิตร)	ปริมาณภาระอินทรีย์ (กก.ต่อวัน)	อ้างอิง
2553	6,720	9.8 – 273	342	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (2553)
2563	5,155	21.1 – 166	335	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (2563)



รูปที่ 1 ปริมาณน้ำเสียจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ลงสู่คลองลำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ปี 2563



รูปที่ 3 ปริมาณบีโอดีในน้ำเสียจากท่อระบายน้ำและลำรางที่ลงสู่คลองลำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ปี 2563

2. สถานการณ์คุณภาพน้ำคลองลำโรง

ผลการประเมินผลคุณภาพน้ำคลองลำโรง ตามดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำผิวดิน (WQI) ในช่วง 5 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี 2558 – 2562 พบว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาก กล่าวคือ มีค่าออกซิเจนละลายน้ำเพียงเล็กน้อย บางฤดูกาลพบค่าออกซิเจนลดลงต่ำกว่า 0 มิลลิกรัมต่อลิตรคืออยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน แต่ในบางฤดูกาลพบค่าออกซิเจนละลายน้ำสูงกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเฉพาะบริเวณสะพานเก่าแก่ง (SL01) เนื่องจากน้ำไม่สามารถไหลออกไปสู่อ่าวไทย สภาพน้ำเริ่มขุ่นและไม่มีไหลเวียนแหล่งน้ำซึ่งมีการสะสมของธาตุอาหาร ประกอบกับมีแสงกับอุณหภูมิที่เหมาะสม ทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเกิดสภาวะยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) นอกจากนั้นมีความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูงมาก คือ เกิน 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและเฟคอลลีโฟอร์มแบคทีเรียสูง และค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าสูงเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. ข้อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชนพื้นที่ริมคลองลำโรง

จากผลการศึกษาปริมาณน้ำเสียและปริมาณภาระอินทรีย์จากน้ำเสียชุมชนที่ไหลลงสู่คลองลำโรง สามารถนำมากำหนดแนวทางในการบริหารจัดการคุณภาพน้ำ ดังนี้

1. ลดความสกปรกที่ระบายลงสู่คลองลำโรง โดยการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมกลุ่ม (cluster) ในบริเวณชุมชนที่มีปริมาณน้ำเสียและปริมาณความสกปรกสูง อย่างไรก็ตามเทศบาลนครสงขลา โดย องค์การบริหารน้ำเสีย ได้ตั้งงบประมาณเพิ่มประสิทธิภาพระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครสงขลา ปี 2564-2566 จำนวน 691.2 ล้านบาท โดยเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียบริเวณท่าเทียบเรือประมง และบริเวณริมคลองลำโรงไว้ในแผนการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียระยะ 15 ปี ของเทศบาลนครสงขลา รวมถึงเทศบาลเมืองเขารูปช้างก็ได้มีแผนงานในการจัดการน้ำเสียพื้นที่คลองลำโรงโดยร่วมมือกับองค์การบริหารน้ำเสียในการวางแผนดังกล่าว
2. ปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมชุมชนริมคลองลำโรงโดยกระบวนกรมีส่วนร่วมของชุมชนด้วยการรณรงค์ส่งเสริมให้ติดตั้งบ่อตกไขมันจากสถานประกอบการร้านอาหารและครัวเรือน ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ริมคลองโดยชุมชน มีส่วนร่วมดำเนินการ
3. เพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำของคลองลำโรงโดยปรับปรุงถนนที่ขัดขวางการไหลของน้ำ โดยการสร้างเป็นสะพานให้น้ำไหลเวียนสะดวก ขุดลอกลำคลองบริเวณที่ตื้นเขิน กำจัดวัชพืชที่ปกคลุมลำคลอง รวมถึงรณรงค์เก็บขยะมูลฝอยริมคลอง
4. จัดการขยะในคลองลำโรง โดยการรณรงค์ให้ชุมชนลดและคัดแยกขยะที่ต้นทาง ด้วยขบวนการ 3R (Reduce Reuse Recycle)

สรุปการวิจัย

การประเมินภาระอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทชุมชน ในปี พ.ศ. 2563 พบว่าพื้นที่ริมคลองลำโรงในเขตพื้นที่เขตเทศบาลนครสงขลา และในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองเขารูปช้าง รวมปริมาณน้ำเสีย 5,155.46 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน แบ่งเป็นปริมาณน้ำเสียจากเขตเทศบาลนครสงขลา 3,122.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง 2,033.94 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณภาระอินทรีย์ที่ระบายลงสู่คลองลำโรง 335.15 กิโลกรัมต่อวัน แบ่งเป็นภาระอินทรีย์ที่ระบายจากเทศบาลนครสงขลา 237.14 กิโลกรัมต่อวัน และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง 98.02 กิโลกรัมต่อวัน หากพิจารณาเป็นรายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะพบว่าน้ำเสียจากเทศบาลนครสงขลาที่ไหลลงสู่คลองลำโรงมีความสกปรกมากกว่าเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ส่งผลให้คุณภาพน้ำคลองลำโรงตามดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำผิวดิน (WQI) อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาก ผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำมากำหนดแนวทางในการวางแผนบริหารจัดการคุณภาพน้ำ เพื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำแผนงานที่เสนอแนะไปดำเนินการหรือระบุในแผนการดำเนินงานของหน่วยงานเพื่อเป็นแนวทางในการฟื้นฟูแก้ไขปัญหาน้ำเสียในพื้นที่ริมคลองลำโรงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] พลอยร่ำไพ แก้วแสงอ่อน และคณะ. (2559). บทความวิจัย.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลองลำโรงจังหวัดสงขลา โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.สืบค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2563 เว็บไซต์ <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/77103>
- [2] สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. (2553). รายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองลำโรง ปี 2553.