

**การศึกษาคุณภาพน้ำและดินตะกอน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์
และมลภาวะของแหล่งน้ำในแม่น้ำบางปะกง
เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา**

**Study on Water and Bottom Sediment Properties for Evaluation on Enrichment
and Pollution Status of Bangpakong River
in Ban Pho District, Chachoengsao Province**

คำนำ

แม่น้ำบางปะกง เป็นแม่น้ำสายหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสายหนึ่งทางภาคตะวันออกของ ไทย ซึ่งแม่น้ำเกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี โดยไหลมาบรรจบกัน ใน เขตพื้นที่ติดต่อ 3 จังหวัด คือ จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี และไหลผ่านพื้นที่ส่วนใหญ่ของ จังหวัดฉะเชิงเทรา คือ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า กิ่งอำเภอกลองเขื่อน อำเภอเมือง และ อำเภอบ้านโพธิ์ ซึ่งจะไหลลงสู่อ่าวไทย ที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (คณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2526) ลักษณะทั่วไปของแม่น้ำบางปะกง มีความยาวของลำน้ำประมาณ 122 กิโลเมตร กว้างประมาณ 100-500 เมตร และความลาดชันลำน้ำมีค่าน้อย อีกทั้งตลอดสองฝั่งลำน้ำ บางปะกงมีคลองย่อยต่างๆ มากมาย แม่น้ำบางปะกงยังถูกกำหนดให้เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์ในการเกษตร อุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) และถูกใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ของชุมชนที่อาศัยอยู่ตลอดริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง

ที่ผ่านมาได้มีการศึกษาคุณภาพน้ำและดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงมาแล้วตลอดลำน้ำ ซึ่ง บริเวณอำเภอบ้านโพธิ์ซึ่งเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านโดย ส่วนที่ไหลผ่านอำเภอมีระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร (กังวาลย์ และคณะ, 2546) ทำให้วิถีชีวิต และความเป็นอยู่ของชาวบ้านโพธิ์ริมแม่น้ำบางปะกงผูกพันกับสายน้ำแห่งนี้มาช้านาน บริเวณ อำเภอบ้านโพธิ์ เป็นแหล่งที่มีชุมชนตั้งบ้านเรือนอาศัยอยู่ตลอดลำน้ำ มีอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจและสังคมบริเวณแม่น้ำบางปะกง ทำให้มี การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อาทิเช่น การทำเกษตรกรรม การทำฟาร์มเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำ และอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการหันมาเปลี่ยนอาชีพจากการทำนาข้าวมาเป็นการทำนากุ้ง

ทำให้พื้นที่ที่เคยใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรมถูกปรับเปลี่ยนมาใช้ทำเป็นฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแทนที่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) และจากกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ทำให้มีของเสียในรูปแบบต่างๆ กันทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวระบายลงสู่แม่น้ำบางปะกง โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของกรมเจ้าท่า (2546) พบว่า คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง มีความสกปรกในรูปบีโอดีเกินกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยเฉลี่ยมีค่าเกินมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการปล่อยของเสียในรูปของสารอินทรีย์ไปสะสมในปริมาณมาก ทำให้มีการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์สูง เป็นเหตุทำให้มีค่าบีโอดีสูง และยังเกิดการสะสมของแอมโมเนียด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในเขตอำเภอบ้านโพธิ์ มักเกิดปัญหาการรुक้าของน้ำทะเล ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ซึ่งน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะเป็นน้ำกร่อยประมาณ 6-8 เดือน ทำให้คุณภาพน้ำไม่เหมาะสมแก่การนำมาอุปโภคบริโภคหรือเพาะปลูกพืชได้ตามปกติ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งปริมาณน้ำจัดค่อนข้างน้อย (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) นอกจากนี้คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของแม่น้ำบางปะกงมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลอย่างชัดเจน โดยคุณภาพน้ำหลายพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม การใช้ประโยชน์ที่ดิน กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ลักษณะพื้นที่และภูมิประเทศ (นราธิป, 2543)

ในการศึกษาที่ผ่านมาทำให้ทราบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม โดยมีปริมาณออกซิเจนลดลง เนื่องจากมีความสกปรกในรูปบีโอดีเพิ่มขึ้น อีกทั้งดินตะกอนมีปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง ส่งผลให้มีปริมาณซัลไฟด์ในระดับที่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548) โดยในเขตอำเภอบ้านโพธิ์มีการใช้ประโยชน์ของที่ดินเพื่อการประกอบอาชีพต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งของสารอินทรีย์และสิ่งปฏิกูลต่างๆ โดยของเสียเหล่านี้จะถูกปล่อยลงสู่แม่น้ำบางปะกงได้โดยตรงจากกิจกรรมที่อยู่ริมแม่น้ำ และจากกิจกรรมที่ตั้งอยู่ห่างแม่น้ำออกไปสามารถระบายน้ำเสียผ่านลำคลองย่อยลงสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลัก ซึ่งจะทำให้แม่น้ำบางปะกงอยู่ในสภาวะที่มีปริมาณสารอินทรีย์ และธาตุอาหารในระดับที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยผลที่ตามมาจึงอาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำได้ ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงทำการศึกษาคุณภาพน้ำและดินตะกอนในรอบปี เพื่อให้เห็นทิศทางการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา รวมทั้งปัจจัยทางอุทกวิทยาซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินตะกอน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินสถานะความอุดมสมบูรณ์และมลพิษทางน้ำ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่อำเภอบ้านโพธิ์

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ และดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ตามพื้นที่และช่วงเวลา
2. ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและปัจจัยทางอุทกวิทยา ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินตะกอน ในแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. เพื่อประเมินสถานะความอุดมสมบูรณ์และมลภาวะของแหล่งน้ำ ในแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสถานการณ์ของคุณภาพน้ำ และดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกง ในเขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. ทราบถึงผลกระทบของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและปัจจัยทางอุทกวิทยา ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ และดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกง ในเขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. นำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ เพื่อการใช้ประโยชน์แม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มแม่น้ำบางปะกง

ที่ตั้ง

กลุ่มแม่น้ำบางปะกง ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 01' 40'' - 14^{\circ} 31' 30''$ เหนือเส้นแวงที่ $100^{\circ} 51' 30'' - 102^{\circ} 34' 10''$ ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา นครนายก ชลบุรี มีพื้นที่ทั้งหมด 19,161.25 ตารางกิโลเมตร (เกษม และคณะ, 2528) แม่น้ำบางปะกง ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำ 2 สาย คือ แม่น้ำนครนายก และแม่น้ำปราจีนบุรี โดยไหลมาบรรจบรวมกันที่เขตติดต่อของ 3 จังหวัด คือ อำเภอกันทรารักษ์ จังหวัดนครนายก อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี และไหลผ่าน อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2525) มีความยาวประมาณ 122 กิโลเมตร ความกว้างประมาณ 100-500 เมตร มีคลองต่างๆ ที่ไหลลงสู่แม่น้ำบางปะกงถึง 18 สาขา ลำน้ำบางปะกงเป็นแบบ old-age-stream มีลักษณะคดเคี้ยว ความลาดชันน้อย (กรมแผนที่ทหาร, 2516) นอกจากนั้น บริเวณ 2 ฝั่งที่แม่น้ำไหลผ่านเป็นที่ราบลุ่มเหมาะต่อการทำเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมในด้านการประมงเป็นอย่างมาก (ไมตรี, 2526)

น้ำในแม่น้ำบางปะกงมักจะไหลเข้าในช่วงฤดูแล้ง บริเวณตอนบนของลำน้ำจะแห้งและมีน้ำขัง ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำไหลเต็มลำน้ำ บางบริเวณมีน้ำไหลบ่าท่วมทั้งสองฝั่ง ระดับน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะขึ้นสูงสุดประมาณเดือนสิงหาคมถึงกันยายน และมีน้ำท่วมทั้งสองฝั่งของลำน้ำในบางบริเวณ ระยะเวลาการท่วมบริเวณฝั่งของลำน้ำจะขึ้นกับแรงหนุนของน้ำทะเล โดยในปี พ.ศ. 2519 มีรายงานการท่วมยาวนานที่สุดถึง 1 เดือน (กองสำรวจดิน, 2526) นอกจากนี้เมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการไหลสูงสุด 360 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ในเดือนสิงหาคม และหลังจากนั้นอัตราการไหลของน้ำจะค่อยๆ ลดลง โดยในเดือนธันวาคมวัดได้เพียง 16 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นเดือนที่เริ่มเข้าสู่ฤดูแล้ง จนถึงเดือนเมษายน อัตราการไหลของน้ำก็จะเพิ่มขึ้นอีกตามวัฏจักร

สภาพภูมิอากาศ

บริเวณแม่น้ำบางปะกง อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสามารถแบ่งฤดูกาลได้เป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน ฤดูหนาวตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนพฤษภาคม

อุณหภูมิในลุ่มแม่น้ำบางปะกงในปี 2540-2544 มีค่าอยู่ระหว่าง 22.90 ถึง 33.20 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.60 ถึง 23.50 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำที่สุดที่วัดได้ 8.80 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.40 ถึง 33.90 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดที่วัดได้ 39.50 องศาเซลเซียส (2541) สำหรับปี 2544 อุณหภูมิต่ำที่สุดที่วัดได้ 14.30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดที่วัดได้ 39.50 องศาเซลเซียส (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

ปัจจัยทางอุทกวิทยา

น้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลงเป็นปัจจัยที่ช่วยในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในบริเวณปากแม่น้ำ โดยน้ำจะไหลออกสู่ทะเลใน 1 รอบวัฏจักรน้ำขึ้นน้ำลง ทำให้มีน้ำไหลเข้าและออกใน 1 รอบวัฏจักร ซึ่งการไหลเวียนของน้ำในแม่น้ำจะได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงและน้ำท่า เป็นลักษณะที่น้ำท่าซึ่งเบากว่าน้ำทะเลลอยตัวอยู่เหนือชั้นน้ำเค็มและไหลลงสู่ทะเล ขณะที่น้ำท่าไหลลงสู่ทะเลก็จะดึงน้ำเค็มชั้นล่างมาผสมทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการไหลเวียนของน้ำสุทธิตั้งคือน้ำขึ้นบนไหลออก และน้ำทะเลด้านล่างไหลเข้ามา ทำให้น้ำขึ้นบนจะจืดกว่าน้ำชั้นล่าง อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำก็ขึ้นกับการขึ้นลงของน้ำและปริมาณน้ำท่าเช่นเดียวกัน ซึ่งปากแม่น้ำในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเช่นนี้ (เพ็ญศรี, 2546)

ปริมาณฝนและน้ำท่า

ปริมาณน้ำฝนที่ตกบนแผ่นดินทำให้เกิดน้ำท่า ปริมาณน้ำฝนที่กลายเป็นน้ำท่าจะมีปริมาณมากหรือน้อยนั้นขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น ความชื้นในดิน ความสามารถในการซึมของชั้นดิน และอัตราการระเหยของน้ำ โดยเฉลี่ยร้อยละ 20-60 ของปริมาณน้ำฝนจะกลายเป็นน้ำท่า ซึ่งการไหลของน้ำท่าสุทธิคือออกสู่ทะเล และเมื่อเทียบปริมาณน้ำท่ากับน้ำทะเลแล้ว มีสัดส่วนน้อยมาก อิทธิพลของน้ำท่าจึงอยู่เฉพาะเขตชายฝั่ง (Coastal Boundary Layer) เท่านั้น ยกเว้นลุ่มน้ำเมซอนที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 237,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีที่จะเห็น plume น้ำท่าไปได้เป็นร้อยกิโลเมตรจากชายฝั่งออกไป สำหรับประเทศไทยปริมาณฝนตกจะมากกว่าปริมาณน้ำที่ระเหยไป จึงมีปริมาณน้ำท่าหลงเหลืออยู่ ทำให้น้ำบริเวณปากแม่น้ำและในลำน้ำมีความเค็มต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับน้ำทะเล ซึ่งน้ำท่าจะผลักดันน้ำในลำน้ำเดิมให้ไหลลงสู่ทะเล เป็นการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ลงไปแทนที่น้ำเก่า แต่ในแถบแหล่งเลี้ยงน้ำที่ระเหยไปจะมากกว่าน้ำที่ได้รับจากฝน ทำให้ความเค็มของน้ำบริเวณปากแม่น้ำสูงกว่าน้ำทะเลปกติ (เพ็ญศรี, 2546)

ปริมาณน้ำฝนในบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกงระหว่างปี 2540-2544 จะอยู่ในช่วง 1,157.7 ถึง 1,357.7 มิลลิเมตร โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,271.2 มิลลิเมตรต่อปี มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 3,712 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในปี 2546 แม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำท่า 3,344.0 ล้านลูกบาศก์เมตร (กรมชลประทาน, 2545)

สภาพภูมิประเทศ

แม่น้ำบางปะกงเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่สำคัญในภาคตะวันออกของประเทศ มีพื้นที่รับน้ำฝนประมาณ 8,679.0 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำเป็นที่ราบ ทางตอนเหนือของลุ่มน้ำเป็นที่สูง ในสภาพปัจจุบันเนื่องจากเป็นที่ราบต่ำในช่วงฤดูแล้งจึงมีอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงจากทะเลและส่งผลกระทบในเรื่องความเค็ม ซึ่งในบางปีในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม ความเค็มของน้ำมีขึ้นไปถึงอำเภอบางคล้า ดังนั้นจึงมีประจวบคายน้ำและท่อระบายน้ำตลอดจนคันป้องกันน้ำเค็ม ตามแนวแม่น้ำบางปะกงเกือบตลอดทั้งแนว (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2537)

สภาพธรณีวิทยา

ลักษณะดินบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงส่วนใหญ่เป็น Podzolic Soil (Red Yellow Podzolic Soils และ Gray Podzolic Soils) รองลงมาบริเวณลุ่มน้ำตอนล่างเป็นดินปนทราย และมีอิฐในดินต่ำ ดินส่วนใหญ่เป็นดินกรดมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ในบริเวณที่มีความลาดเขาสูงจะมีการชะล้างพังทลายของดินได้ง่าย เนื่องจากเนื้อดินเป็นพวกดินทรายปนดินเหนียวเล็กน้อย จนถึงพวกดินทรายร่วนปนดินเหนียว (กองสำรวจดิน, 2526)

ลักษณะหินบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงตอนบนเป็นภูเขา หินส่วนใหญ่เป็นหินทรายและหินควอตซ์ในยุค Jurassic ส่วนบริเวณที่เนินมีตะกอนที่สะสมตัวบนตะพักลุ่มในระดับสูงและต่ำ หินส่วนใหญ่ได้แก่ ศิลาแลง กรวดทราย หินทรายแข็ง ที่เกิดในยุค Carboniferous ส่วนบริเวณที่ราบลุ่มตอนล่างมักจะเป็นตะกอนน้ำพัดมา (Alluvial Deposits) ส่วนทรายชายหาด (Beach Sand) เกิดในยุค Triassic (กองสำรวจดิน, 2526)

บริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกงที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล มาเป็นเวลานาน เนื้อดินส่วนใหญ่จึงเกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำ และการขึ้นลงของน้ำทะเล ลักษณะดินเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแข็ง การระบายน้ำเลวและเป็นดินเค็ม จากอิทธิพลของน้ำทะเลท่วมถึง (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) จากการศึกษาของบุญเลิศ (2530) พบว่า การตื้นเขินของแม่น้ำบางปะกงเนื่องมาจากการไหลของสารแขวนลอยและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ มารวมตกตะกอน โดยมีอัตราการตกตะกอน 8-9 มิลลิเมตรต่อปี นอกจากนั้นการพังทลายของดินบริเวณริมฝั่ง ทำให้สัณฐานของพื้นแหล่งน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงและตื้นเขิน ทำให้เกิดสันที่เป็นตัวกั้นการเดินทางของสัตว์น้ำที่เข้าออกในแม่น้ำบางปะกงโดยเฉพาะสัตว์น้ำขนาดใหญ่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2537)

ลักษณะพื้นที่ทำการศึกษาในอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่ตั้ง

ที่ว่าการอำเภอบ้านโพธิ์ ตั้งอยู่ริมฝั่งซ้ายของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 14 กิโลเมตร มีความยาวจากทิศตะวันออก ไปทางทิศตะวันตกประมาณ 40 กิโลเมตร และจากทิศเหนือไปทางทิศใต้ประมาณ 15 กิโลเมตร

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดต่อเขตอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอพานทอง และอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อเขตอำเภอบางคล้า และอำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อเขตอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

พื้นที่และลักษณะภูมิประเทศ

อำเภอบ้านโพธิ์ มีพื้นที่ 217.6 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 135,995 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป เป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านด้านทิศตะวันตก แยกอำเภอกออกเป็น 2 ฝั่ง ทางฝั่งขวาแม่น้ำบางปะกงมี 7 ตำบล ทางฝั่งซ้ายมี 10 ตำบล นอกจากนี้ยังมีคลองสำคัญคือ คลองประเวศบุรีรมย์ ใช้เป็นคลองส่งน้ำเพื่อการเกษตร และเป็นเส้นทางคมนาคม และยังมีคลองซอย 2 แห่ง คือ คลองนาล่าง และคลองสนามจันทร์ ไหลผ่านพื้นที่ทุ่งคู่มแม่น้ำบางปะกง อยู่ในพื้นที่โครงการชลประทานจังหวัดฉะเชิงเทรา

สภาพพื้นที่ทั่วไป ทำการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น ปลาและกุ้งกุลาดำ แต่เนื่องจากน้ำในแม่น้ำบางปะกงได้รับผลกระทบจากการรุกรานของน้ำทะเล ทำให้น้ำมีความเค็มนานถึง ปีละ 6 - 8 เดือน โดยค่าความเค็มเกินกว่า 5.0 psu ทำให้ไม่เหมาะจะนำน้ำมาอุปโภคบริโภคตามปกติหรือการเพาะปลูกพืชโดยทั่วไปได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2541) ซึ่งจากการศึกษาคุณภาพน้ำในกลุ่มแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) ในแม่น้ำบางปะกงมีความเค็มเฉลี่ย

แต่ละเดือนในรอบปีอยู่ระหว่าง 0.1 - 27.1 psu โดยมีค่าความเค็มเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนตุลาคม และมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้ดินมีสภาพเค็มและเป็นกรด ขาดความสมบูรณ์ในการทำนา ทำสวนและปลูกพืชไร่อย่างอื่น รวมทั้งน้ำใต้ดินมีความเค็มสูง นอกจากนี้ ปริมาณน้ำจืดในฤดูแล้งมีน้อยไม่พอเพียงแก่การใช้สอยและเพื่อการเกษตร น้ำในแม่น้ำและลำคลองจะเค็มรวมทั้งน้ำบาดาลใต้ดินใช้การไม่ได้ เพราะความเค็มสามารถกระจายไปทั่วลำน้ำ ประกอบกับประชาชนปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือน โรงงาน และบ่อทิ้งลงสู่คลองทำให้น้ำเน่าเสียรุนแรงขึ้น ทำให้คุณภาพน้ำมีสภาพเสื่อมโทรมลง อีกปัญหาหนึ่งที่เกิดจากการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล-โคลิฟอร์มที่มีค่าสูงเกือบตลอดลำน้ำ โดยมีค่าเฉลี่ย 8,950 หน่วย โดยเฉพาะช่วงที่ผ่านเทศบาลตำบลบางคล้า เทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา และเทศบาลตำบลบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งนี้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2542)

สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของอำเภอบ้านโพธิ์ อยู่ในเขตรมรสุม ได้รับอิทธิพลจากลมทะเลประจำถิ่นภาคตะวันออกของประเทศ สามารถแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาว เริ่มจากเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ซึ่งในฤดูร้อนอากาศร้อนจัด ในฤดูฝนมีฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ตลอดปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2546 เฉลี่ย 1,035.3 929.8 1,027.3 และ 932.2 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ (ชลประทานจังหวัดฉะเชิงเทรา, 2547) ส่วนในฤดูหนาว อากาศไม่หนาวจัดนัก อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี อยู่ระหว่าง 23.3-33.3 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546)

สภาพธรณีวิทยา

กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2546) ได้รายงานลักษณะของดินในแต่ละตำบลของอำเภอบ้านโพธิ์ที่มีพื้นที่ติดกับลำน้ำบางปะกง มีลักษณะที่แตกต่างกันไป โดยดินบริเวณริมฝั่งมักเกิดการกัดเซาะ พังทลาย ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำและดินตะกอนในแหล่งน้ำ โดยลักษณะดินทั่วไปเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย ดินสีเทาเข้มปนน้ำตาล หรือน้ำตาลปนเหลือง

แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

ในท้องที่ของอำเภอบ้านโพธิ์ มีแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร การอุปโภคบริโภค ที่ได้จากน้ำฝนที่ตกลงมาตามฤดูกาล การเก็บกักไว้ตามคลองย่อยธรรมชาติหรือคลองที่สร้างขึ้น และจากน้ำในแม่น้ำบางปะกงซึ่งมีการขึ้นลงของน้ำอยู่ตลอดเวลา โดยอยู่ในการควบคุมของโครงการชลประทานฝั่งซ้ายแม่น้ำบางปะกง ซึ่งสามารถแบ่งสภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูน้ำจืด จะอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน ในช่วงนี้จะมีการเพาะปลูกข้าวเป็นหลักและเลี้ยงสัตว์น้ำจืด และในช่วงฤดูน้ำเต็ม จะอยู่ระหว่างเดือนธันวาคม ถึง เดือนพฤษภาคม (กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร, 2535)

แม่น้ำบางปะกงเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญและใหญ่ที่สุดของอำเภอบ้านโพธิ์ ในส่วนที่ไหลผ่านอำเภอบ้านโพธิ์มีความยาวประมาณ 15 กิโลเมตร กว้างประมาณ 500 เมตร เทศบาลตำบลบ้านโพธิ์มีการผลิตน้ำประปาของตนเอง อาศัยแหล่งน้ำดิบจากแม่น้ำบางปะกง ผลิตน้ำประปาโดยมีสระกักเก็บน้ำดิบเนื้อที่ 12 ไร่ สามารถผลิตน้ำประปา ผ่านระบบถังกรองและหอถังสูง ได้ประมาณ 35 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ปัจจุบันมีผู้ใช้น้ำประมาณ 412 ครัวเรือน แต่เทศบาลยังให้บริการน้ำประปาแก่ประชาชนในเขตไม่พอเพียงกับความต้องการของผู้บริโภคที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากในฤดูแล้งน้ำดิบในแม่น้ำบางปะกงจะเต็มทำให้ไม่สามารถนำน้ำมาผลิตเป็นน้ำประปาได้อย่างเพียงพอ นอกจากแม่น้ำบางปะกงแล้ว ยังมีคลองต่างๆที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติอีก 19 คลอง แต่คลองต่างๆ ดังกล่าวในช่วงฤดูแล้งมักจะขาดแคลนน้ำจืด ส่วนแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์แก่ประชาชนที่ประกอบอาชีพทางการเกษตรได้แก่ คลองชลประทานท่าลาด คลองชลประทานซอย 5 ซอย 6 และคลอง กสช. (กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร, 2535)

คุณภาพน้ำ

การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ

อุณหภูมิ (Temperature)

ยนต์ (2539) กล่าวว่า อุณหภูมิในแหล่งน้ำจะมีความสัมพันธ์กับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศ น้ำจะดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์เอาไว้ ซึ่งพบว่าความร้อนส่วนใหญ่จะถูกดูดซับอยู่ในน้ำชั้นบน ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำและมีสารแขวนลอย จะมีการดูดซับพลังงานสูงที่ระดับน้ำผิวบน เมื่อเทียบกับน้ำที่ใสกว่า การถ่ายเทพลังงานความร้อนจากน้ำที่อยู่ข้างบนลงสู่ น้ำข้างล่าง ส่วนใหญ่จะพึ่งการเคลื่อนไหวของมวลน้ำที่เกิดจากกระแสลมที่พัดมวลน้ำให้ผสมกัน

อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงจากดวงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่นของน้ำ และสภาพทั่ว ๆ ไปของแหล่งน้ำ (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528) ซึ่งในประเทศไทยอุณหภูมิในแหล่งน้ำธรรมชาติโดยเฉพาะในแม่น้ำสายสำคัญจะผันแปรอยู่ในช่วงระหว่าง 23-32 องศาเซลเซียส ซึ่งจะต่ำลงหรือสูงขึ้นตามฤดูกาลและพื้นที่

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2531) ได้รายงานว่ พ.ศ. 2529 และ 2531 อุณหภูมิในแม่น้ำบางปะกงมีค่าอยู่ระหว่าง 25.0-34.0 และ 24.5-34.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิในแม่น้ำบางปะกงจะผันแปรไปตามฤดูกาล นอกจากนั้น กรมเจ้าท่า (2542) ได้รายงานว่ แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 26.7-31.2 27.46-30.6 27.7-30.5 และ 24.6-31.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนในการศึกษาของ ผดุง (2540) รายงานว่อุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำแม่บางปะกงมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยอุณหภูมิจะต่ำในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และจะมีอุณหภูมิสูงในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม

ความโปร่งแสง (Transparency)

นันทนา (2536) กล่าวว่า ความโปร่งแสงของน้ำหรือการส่องผ่านของแสงลงสู่แหล่งน้ำเป็นการวัดความลึกของน้ำในระดับที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งเป็นการประมาณค่า การวัดควรทำในช่วงเที่ยงเพื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง ไม่ควรทำการวัดบริเวณที่มีร่มเงาและคลื่น ค่าความลึกที่ได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณแพลงก์ตอนและอนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำ และจากการศึกษาของไมตรี (2528) พบว่า ความโปร่งแสงเกิดจากปริมาณสารแขวนลอยของทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต แต่ความขุ่นของน้ำจะไม่สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณสารแขวนลอยดังกล่าวเนื่องจากความขุ่นของน้ำพิจารณาจากความเข้มของแสงที่ส่องผ่านลงไปได้ในน้ำ ซึ่งสารแขวนลอยแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการดูดกลืนแสงแตกต่างกัน ค่าความโปร่งแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำจะอยู่ประมาณ 30-60 เซนติเมตร

การเปลี่ยนแปลงความโปร่งแสง พบว่ามีความผันแปรตามฤดูกาล ซึ่งจากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ของธิดาพร (2540) พบว่าในช่วงต้นฤดูฝน (เดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม) จะมีค่าความโปร่งแสงต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากฝนพัดพาเอาตะกอนลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำมีความขุ่นสูง ส่วนในฤดูแล้งค่าความโปร่งแสงจะสูงขึ้น และจากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของนราธิป (2543) พบว่า มีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยในรอบปีอยู่ระหว่าง 13 – 66 เซนติเมตร โดยมีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และมีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมีนาคม ซึ่งค่าความโปร่งแสงของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลค่อนข้างชัดเจน นอกจากนี้ กรมควบคุมมลพิษ (2547) ได้รายงานไว้ว่า บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความโปร่งแสงน้อยมาก ในบางฤดูกาลที่มีน้ำหลากบริเวณที่มีความลึกประมาณ 1.0 เมตร จะมีความโปร่งแสงเท่ากับ 0.1 เมตร เท่านั้น ส่วนในการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำอื่นๆ เช่น แม่น้ำเวฬุ มีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ย 44 - 118 เซนติเมตร (จันทร์, 2546)

ปริมาณสารแขวนลอย (Total Suspended Solids)

สารแขวนลอย (Suspended Solid) หมายถึง สารที่เกิดจากอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10^{-4} เซนติเมตร ซึ่งจะลอยกระจายอยู่ในตัวกลาง อนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้นนั้นเป็นสาเหตุทำให้น้ำมีสีและขุ่น ในทางปฏิบัติ Suspended Solids หมายถึง ของแข็งที่ติดค้างอยู่บนกระดาษกรองที่มีรูขนาด 0.45 ไมครอน (สมเจตน์, 2526)

สารแขวนลอยในน้ำทำให้เกิดความขุ่น ซึ่งเป็นอันตรายต่อการอุดตันระบบแลกเปลี่ยนก๊าซของสัตว์น้ำ ส่งผลให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตช้า ความต้านทานโรคลดลง แต่ในทางตรงข้ามความขุ่นส่งผลต่อการหลบซ่อนศัตรูของสัตว์น้ำขนาดเล็ก โดยในแหล่งน้ำควรมีปริมาณสารแขวนลอยอยู่ในช่วง 25-80 มิลลิกรัมต่อลิตร หากอยู่ในช่วง 80-400 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ผลผลิตสัตว์น้ำลดลง (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528)

ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่พบในแม่น้ำต่างๆ ในประเทศไทย ได้แก่ แม่น้ำจันทบุรี แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำเจ้าพระยา มีปริมาณตะกอนแขวนลอยเท่ากับ 27.8 56.9 86.8 และ 93.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (สมเจตน์, 2526)

การศึกษาคุณภาพน้ำทางเคมี

ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen)

ยนต์ (2539) กล่าวว่าไว้ว่าออกซิเจนเป็นสารที่สำคัญมีบทบาทในการควบคุมกระบวนการเมตาโบลิซึมของสิ่งมีชีวิตและยังเป็นดัชนีบ่งบอกสภาพของแหล่งน้ำได้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนในน้ำทำให้คุณภาพน้ำบางตัวมีการเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความกดอากาศ อุณหภูมิ และความเค็ม โดยที่ถ้ามีความกดอากาศเพิ่มขึ้นการละลายได้ของออกซิเจนจะเพิ่มขึ้น อุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจน ถ้าอุณหภูมิสูงการละลายได้ของออกซิเจนจะลดลง

แหล่งที่มาของออกซิเจน

1) การแพร่จากอากาศ เนื่องจากอากาศมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ในเปอร์เซ็นต์สูง การแพร่ของออกซิเจนจากอากาศ จึงเป็นแหล่งที่ให้ออกซิเจนที่สำคัญแก่แหล่งน้ำ อย่างไรก็ตามการแพร่ของออกซิเจนจากอากาศสูงน้ำจะเกิดขึ้นได้ก็เพียงในสภาวะที่ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีระดับที่ต่ำกว่าจุดอิ่มตัวเท่านั้น ถ้าปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำต่ำกว่าจุดอิ่มตัวมาก ก็จะมีการแพร่ของออกซิเจนจากอากาศสูงน้ำในอัตราสูง อัตราการแพร่ของออกซิเจนจากอากาศสูงน้ำขึ้นอยู่กับผิวสัมผัสระหว่างอากาศกับน้ำด้วย แรงลมที่ทำให้ผิวน้ำเป็นคลื่นจะช่วยให้การแพร่ของออกซิเจนลงสู่น้ำเพิ่มขึ้น

2) การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำ ในแหล่งน้ำที่มีความสมบูรณ์มีแพลงก์ตอนพืชหรือพันธุ์ไม้น้ำที่ขึ้นอยู่ได้น้ำมาก การสังเคราะห์แสงจะเป็นแหล่งให้ออกซิเจนแก่น้ำที่สำคัญ การผลิตออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนสูงในช่วงกลางวันที่มีการสังเคราะห์แสง และบ่อยครั้งที่จะวัดออกซิเจนในแหล่งน้ำได้สูงเกินจุดอิ่มตัว

3) ออกซิเจนที่เข้ามากับมวลน้ำที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ในมวลน้ำที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำจะมีปริมาณออกซิเจนแตกต่างกันออกไป แล้วแต่สภาพของน้ำในแต่ละแหล่งที่ไหลลงมา บางครั้งอาจมี

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่สูงกว่าปริมาณออกซิเจนในน้ำในแหล่งน้ำ แต่บางครั้งอาจมีปริมาณออกซิเจนต่ำกว่า

การสูญเสียออกซิเจนไปจากแหล่งน้ำเกิดจากกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การใช้ออกซิเจนในการหายใจของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำ การใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำและการย่อยสลายสารอินทรีย์บริเวณดินพื้นที่ตื้นน้ำรวมทั้งในการออกซิไดซ์ สารอินทรีย์ในสภาพรีดิวซ์ในน้ำและบริเวณพื้นที่ตื้นน้ำ นอกจากนี้ในสถานะที่ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีอยู่สูงเกินจุดอิ่มตัวจะเกิดการแพร่กลับของออกซิเจนสู่อากาศ

ออกซิเจนมีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพน้ำ เพราะช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ในน้ำ นอกจากนั้นผลของการปล่อยของเสียลงไปในแม่น้ำลำคลอง ยังพิจารณาได้จากปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วย น้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดีมักมีออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำประมาณ 5-7 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ฅรณศ์ (2525) ได้รายงานคุณภาพแหล่งน้ำในประเทศไทยว่า ควรมีออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 4-6 มิลลิกรัมต่อลิตร

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในแม่น้ำต่างๆ ดังนี้ แม่น้ำเจ้าพระยา พบอยู่ในช่วง 0.46-4.52 มิลลิกรัมต่อลิตร (สุขศรี, 2538) ปากแม่น้ำชุมพร พบอยู่ในช่วง 4.02-6.92 มิลลิกรัมต่อลิตร (มหาวิทยาลัยบูรพา, 2537) แม่น้ำแม่กลอง พบอยู่ในช่วง 5.32 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมเจ้าท่า, 2545) และแม่น้ำบางปะกง พบอยู่ในช่วง 1.5-11.8 มิลลิกรัมต่อลิตร (กังวาลย์และคณะ, 2546) โดยปริมาณออกซิเจนในช่วงอำเภอบ้านโพธิ์มีค่าประมาณ 4.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2531)

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

มันสิน (2539) กล่าวว่า ในแหล่งน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6 - 9 เป็นค่าที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ความเป็นกรดเป็นด่างที่ต่ำและสูงเกินไปมีผลทำให้สัตว์น้ำเครียด ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ หรือปลาบางชนิดจะวางไข่ได้น้อยลงและบางครั้งอาจทำให้ถึงตายได้ ความเป็นกรดเป็นด่างยังมีบทบาทต่อการปล่อยสารอาหาร เช่น เหล็กฟอสฟอรัสจากดิน

กันบ่อให้กับดินกันบ่อ ถ้าน้ำมีความเป็นกรดเป็นด่างสูงน้ำจะขาดแคลนออกซิเจนสำหรับการเจริญเติบโตของพืชน้ำและทำให้เกิดความเป็นพิษของแอมโมเนียอิสระมากขึ้น

ยนต์ (2539) กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างในรอบวัน เนื่องจากอัตราการสังเคราะห์แสง ความเป็นกรดเป็นด่างจะมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันตามปริมาณแสงที่เปลี่ยนไป ตั้งแต่เช้าจนเย็น โดยการสังเคราะห์แสงที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากช่วงเช้ามืดจะทำให้มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้นเรื่อยๆ จนไปถึงจุดสูงสุดในช่วงบ่าย เมื่อมีความเข้มแสงมากขึ้นแล้วจะลดลงจนไม่มีการสังเคราะห์แสงในตอนมืด หลังจากนั้นปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะเริ่มสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากหัวค่ำไปจนถึงตอนเช้ามืด ดังนั้นความเป็นกรดเป็นด่างจะต่ำสุดในช่วงเช้ามืด แล้วความเป็นกรดเป็นด่างจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามการสังเคราะห์แสงที่เพิ่มขึ้นในตอนเช้าจนถึงช่วงบ่ายจะมีความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุด แล้วจึงค่อยลดลงเรื่อยๆ ตามการสังเคราะห์แสงที่ลดลงจนถึงตอนกลางคืนและเช้ามืด ซึ่งจะเป็นวงจรในทิศทางเดียวกับการเพิ่มลดของปริมาณออกซิเจนในน้ำ

ความแตกต่างของความเป็นกรดเป็นด่าง ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อม เช่น ลักษณะพื้นดินและหิน ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ที่ดินในบริเวณแหล่งน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำจะผันแปรตามความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ดังนั้นในบริเวณที่ดินมีสภาพเป็นกรด จะทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดไปด้วย และยังมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินด้วย นอกจากนี้ อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น จุลินทรีย์และแพลงก์ตอนก็สามารถทำให้ ความเป็นกรดเป็นด่างมีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน อีกทั้งความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยมีค่าสูงขึ้นในฤดูฝน ลดลงในฤดูแล้ง และฤดูหนาวจะต่ำสุด (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นราธิป (2543) ที่ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง พบว่า มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีระหว่าง 6.40 – 7.8 โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมีนาคม ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างเป็นไปตามอิทธิพลของฤดูกาล โดยได้รับอิทธิพลจากปริมาณน้ำจืดและน้ำเค็มในลำน้ำ

จากการศึกษาของธิดาพร (2540) พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างในแม่น้ำบางปะกง ได้รับอิทธิพลจากปริมาณน้ำจืดและน้ำเค็ม โดยในช่วงที่มีปริมาณน้ำมาก (เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.7-7.6 ส่วนในช่วงที่มีฝนน้อยและมีน้ำหนุนเข้ามามาก (เดือนตุลาคมถึงเดือนเมษายน) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยอยู่ที่ 6.9-8.4 ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูฝนมีผลมาจากปริมาณน้ำฝนที่ไหลลงสู่แม่น้ำ ได้พัดพาเอาสารอินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำ

และเกิดการเน่าสลายของอินทรีย์สารทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในช่วงฤดูฝนต่ำ นอกจากนี้ยังมีรายงานค่าความเป็นกรดเป็นด่างจากแม่น้ำต่างๆดังนี้ แม่น้ำเจ้าพระยา มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6.45-7.69 แม่น้ำท่าจีน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.27-8.02 และแม่น้ำระยอง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.91-8.81 (กรมเจ้าท่า, 2545)

ความเค็ม (Salinity)

ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณของแข็งทั้งหมด หรือเกลือแร่ต่างๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยคิดเป็นหน่วยน้ำหนักของสารดังกล่าวเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำ หรือส่วนในพัน (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2528) ความเค็มของน้ำมีค่าแตกต่างกันไปแล้วแต่สถานที่และประเภทของดิน สำหรับน้ำจืดค่าความเค็มจะเป็นศูนย์ ส่วนในน้ำทะเลจะมีค่าประมาณ 35 psu นอกจากนี้ยังมีการแบ่งประเภทของน้ำตามความเค็มได้ดังนี้ 0 - 0.5 psu เป็นน้ำจืด 0.5-30 psu เป็นแหล่งน้ำกร่อย มากกว่า 30 psu เป็นแหล่งน้ำเค็ม (ประวิทย์, 2530) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความเค็มบริเวณปากแม่น้ำจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามปริมาณน้ำท่า ปริมาณฝน การระเหยของน้ำ น้ำขึ้นน้ำลง ความแรงของลม รูปร่างและความลึกของน้ำ ถ้าปริมาณน้ำท่ามีมากจะสามารถลดระดับความเค็มของน้ำได้ (เพ็ญศรี, 2546)

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ กังวาลย์ และคณะ (2546) ได้รายงานไว้ว่าจากการเก็บตัวอย่างในรอบปีพบว่าความเค็มในแม่น้ำบางปะกงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 - 32.4 psu โดยความเค็มจะมีค่าสูงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากมีน้ำทะเลหนุนขึ้นสูงในช่วงกลางวัน ส่วนในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคมอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุนน้อยลงทำให้ความเค็มต่ำลง และในช่วงเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำท่าไหลลงผลักดันน้ำทะเลมากทำให้ความเค็มของน้ำต่ำมากที่สุด ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) พบว่า มีความเค็มเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีระหว่าง 0.1 - 27.1 psu โดยมีค่าความเค็มเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนตุลาคม และมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มเป็นไปตามอิทธิพลของฤดูกาลอย่างชัดเจน นอกจากนี้ กรมเจ้าท่า (2544) ได้รายงานค่าความเค็มจากแม่น้ำอื่นๆ ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง มีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 0.1 - 22.4 psu แม่น้ำเจ้าพระยา มีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 0.1 - 24.7 psu และแม่น้ำประแสร์ มีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 0.1 - 27.6 psu

แอมโมเนียม (Ammonium)

จากการศึกษาของม้นสิน (2539) กล่าวว่า สิ่งขับถ่ายของสัตว์น้ำเกือบทุกชนิดที่เป็นสารไนโตรเจน มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในรูปของแอมโมเนีย ซึ่งพืชและสัตว์สามารถใช้แอมโมเนียเป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับการเจริญเติบโตและดำรงชีวิต แอมโมเนียอยู่ได้ทั้งในรูปแอมโมเนียและแอมโมเนียม ซึ่งสัดส่วนของทั้งแอมโมเนียและแอมโมเนียม จะขึ้นอยู่กับความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ อุณหภูมิ และปริมาณเกลือแร่ โดยแอมโมเนียเป็นรูปที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ และปริมาณแอมโมเนียจะเพิ่มตามระดับความเป็นกรดเป็นด่างและอุณหภูมิสูงขึ้น และจะน้อยลงถ้ามีปริมาณเกลือแร่มากขึ้น ปริมาณแอมโมเนียเข้มข้นเพียง 0.025 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลา ทำอันตรายแก่เหงือกและความสามารถในการขนถ่ายออกซิเจน

แอมโมเนียมเป็นสารอาหารไนโตรเจนที่ไม่เป็นพิษและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชและแพลงก์ตอนพืชได้ง่าย ซึ่งปริมาณของแอมโมเนียมจะขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรดเป็นด่างเช่นเดียวกับแอมโมเนียและมักจะมีปริมาณต่ำเมื่อเทียบกับธาตุอาหารชนิดอื่นๆ (เชษฐพงษ์, 2545) และเนื่องจากแอมโมเนียมอยู่ในรูปปรีดิคซ์ มักพบบริเวณที่น้ำมีออกซิเจนละลายต่ำ หรือบริเวณที่มีการปล่อยของเสียจากบ้านเรือน การเลี้ยงสัตว์น้ำ และอุตสาหกรรมบางประเภท (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548)

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ ธิดาพร (2540) พบว่าปริมาณแอมโมเนียมบริเวณหน้าโรงไฟฟ้าบางปะกงมีค่าเฉลี่ยในรอบปีเท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 0.53 มิลลิกรัมต่อลิตร และบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในบางฤดูกาลมีค่ามากกว่า 0.28 มิลลิกรัมต่อลิตร (เชษฐพงษ์, 2545) และในการศึกษาของ อนงค์ (2547) ปริมาณแอมโมเนียมที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 มิลลิกรัมต่อลิตร

ไนเตรท (Nitrate)

ยนต์ (2539) กล่าวว่า ไนเตรทไม่ใช่สารพิษ มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำต่ำมากแต่เป็นธาตุอาหารไนโตรเจนรูปหนึ่งที่แพลงก์ตอนพืชสามารถนำไปใช้ได้ ไนเตรทจึงเป็นธาตุอาหารที่สำคัญในแหล่งน้ำ จะทำให้เกิดผลผลิตขั้นต้นซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นไนเตรทจึงมีความสำคัญต่อสัตว์น้ำและระบบนิเวศ ไนเตรทมาจากการปล่อยของเสียซึ่งมีสารประกอบไนโตร

เจนออกมาและเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงโปรตีนในสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย เมื่อมีแอมโมเนียมากๆ เกินความต้องการของพืชที่จะนำไปใช้ในการสร้างโปรตีน ก็จะถูกออกซิไดซ์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรท์ และไนเตรทต่อไป ไนเตรทในแหล่งน้ำนอกจากมาจากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วยังมาจากการใช้ปุ๋ยในการทำการเกษตรและน้ำเสียอีกด้วย

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2531) รายงานปริมาณไนเตรทในแม่น้ำบางปะกงพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.023-1.090 มิลลิกรัมต่อลิตร และจากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) มีค่าไนเตรทเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีระหว่าง 0.028 - 0.552 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่าไนเตรทเฉลี่ยตลอดลำน้ำมีแนวโน้มลดลงจากต้นน้ำไปยังปากแม่น้ำ

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของธิดาพร (2540) ได้รายงานปริมาณไนเตรทในแม่น้ำบางปะกงพบว่า มีค่าอยู่ระหว่างระดับที่ตรวจสอบไม่ได้ถึง 1.191 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าลักษณะการใช้ที่ดินของแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าไนเตรท โดยในการศึกษาคุณภาพน้ำของ Alexopoulos และ Bold (1967) พบว่า บริเวณสถานที่ตั้งอยู่ต้นแม่น้ำซึ่งมีกิจกรรมและการใช้ที่ดิน เช่นการใช้ปุ๋ยในการเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์และการปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนลงสู่แม่น้ำ จะทำให้เกิดกระบวนการทางชีวภาพและเคมี ทำให้ค่าไนเตรทมีปริมาณสูงกว่าบริเวณปากแม่น้ำที่มีกิจกรรมการใช้ที่ดินน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fisher *et al.*, (1988) ได้ศึกษาการกระจายของสารอินทรีย์ไนโตรเจน ใน Hudson estuary และ Delaware estuary พบว่าใน Hudson estuary ปริมาณไนเตรทมีค่าสูงในช่วงตอนกลางของแหล่งน้ำกร่อย มีสาเหตุมาจากน้ำทิ้งและส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการ Nitrification ส่วนใน Delaware estuary ปริมาณไนเตรทมีค่าสูงที่ความเค็มต่ำกว่า 10 psu เนื่องมาจากกระบวนการ Nitrification จะลดลงเมื่อค่าความเค็มสูงขึ้น

ไนไตรท์ (Nitrite)

ยนต์ (2539) ได้กล่าวว่า ปริมาณไนไตรท์ในแหล่งน้ำปกติมาจากกระบวนการ Nitrification ของแอมโมเนียในสภาพที่มีออกซิเจน หรือบางครั้งอาจเกิดจากกระบวนการ Denitrification ของไนไตรท์ในสภาพขาดออกซิเจน แหล่งที่มาของไนไตรท์ในสภาพปกติจะมาจากการออกซิไดซ์

แอมโมเนีย และสูญเสียไปโดยการถูกออกซิไดซ์ไปเป็นไนเตรท และแหล่งที่มาอีกสภาพที่ขาดออกซิเจน จะได้จากการรีดิวซ์ไนเตรท และสูญเสียไปโดยถูกรีดิวซ์ต่อเป็นก๊าซไนโตรเจน โดยพบว่าในแหล่งน้ำที่มีการสะสมของสารอินทรีย์จำนวนมากจะมีการสะสมของไนโตรที่ที่มาจากกร่อยสลายสารอินทรีย์ มั่นสิน (2539) พบว่าปริมาณไนโตรที่ที่สะสมอยู่ในแหล่งน้ำจะไปทำปฏิกิริยากับฮีโมโกลบินแล้วได้เมทฮีโมโกลบิน ซึ่งไม่สามารถขนถ่ายออกซิเจนได้ ดังนั้นปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีการสะสมของไนโตรที่ ปริมาณมาก ๆ ก็จะเกิดเมทฮีโมโกลบินในเลือดทำให้เลือดมีสีน้ำตาล ปลาที่มีอาการเช่นนี้จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้เนื่องจากไม่สามารถใช้ออกซิเจนได้

ในแหล่งน้ำส่วนใหญ่จะพบไนโตรที่ในปริมาณต่ำ ซึ่งจากการศึกษาของ ผุสดี (2540) พบว่าปริมาณของไนโตรที่ในแม่น้ำแม่กลองมีค่าอยู่ระหว่าง ระดับที่ตรวจสอบไม่ได้ ถึง 0.360 มิลลิกรัมต่อลิตร และจากการศึกษาของ ธิดาพร (2540) พบว่าปริมาณของไนโตรที่ในแม่น้ำบางปะกงมีค่าอยู่ระหว่าง ระดับที่ตรวจสอบไม่ได้ ถึง 0.630 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนั้น การศึกษาคุณภาพในแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) พบว่า ปริมาณไนโตรที่ในรอบปีเฉลี่ย 0.001 - 0.130 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าไนโตรที่เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าไนโตรที่เฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ โดยบริเวณสถานีในเขตอำเภอบ้านโพธิ์ (วัดผาฉิตาราม) มีค่าไนโตรที่เฉลี่ยต่ำสุด

ออร์โธฟอสเฟต (Orthophosphate)

ยงค์ (2539) กล่าวว่า ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่มีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำและแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำ และยังเป็นปัจจัยจำกัดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ ซึ่งโดยทั่วไปฟอสฟอรัสมักเป็นธาตุอาหารที่เป็นปัจจัยจำกัดในแหล่งน้ำจืด (Howarth, 1988; Nixon *et al.*, 1996) ฟอสฟอรัสในน้ำมีหลายรูปแบบทั้งในรูปของสารละลาย และสารแขวนลอย ทั้งในรูปของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งออร์โธฟอสเฟต (ฟอสเฟต) เป็นรูปหนึ่งของฟอสฟอรัสที่สามารถละลายน้ำได้ดี แพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีฟอสเฟตน้อยมากไม่เกิน 0.005-0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากฟอสเฟตถูกดูดซึมได้อย่างรวดเร็วโดยแพลงก์ตอนพืชและแบคทีเรีย อีกทั้งยังตกตะกอนกับแคลเซียมในน้ำที่มีสภาพเป็นกรดและด่างสูง ถ้าพบว่าในแหล่งน้ำธรรมชาติมีฟอสเฟตสูงกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีอาหารธรรมชาติมากเกินไปและแหล่งน้ำที่มีปัญหามลภาวะจะมีฟอสเฟตสูงกว่า 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งทำให้มีการแพร่พันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชอย่างมากจนมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

เนื่องจากขาดออกซิเจนเมื่อแพลงก์ตอนตายลง หรือเกิดสารพิษเนื่องจากการสร้างของแพลงก์ตอนขึ้นมา ฟอสเฟตที่เหมาะสมในแหล่งน้ำไม่ควรเกิน 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร (ประเทือง, 2534)

จากการศึกษาของ ธิดาพร (2540) ได้รายงานปริมาณของออร์โธฟอสเฟตในแม่น้ำบางปะกง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ระดับที่ตรวจสอบไม่ได้ ถึง 0.65 มิลลิกรัมต่อลิตร และจากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) พบว่า มีค่าออร์โธฟอสเฟตเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีระหว่าง 0.02–0.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าออร์โธฟอสเฟตเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนพฤษภาคมและมีค่าออร์โธฟอสเฟตเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน ซึ่งออร์โธฟอสเฟตมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลค่อนข้างชัดเจน และใน Pearl River Estuary (South China) พบว่า มีปริมาณออร์โธฟอสเฟตในแม่น้ำประมาณ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร (Huang *et al.*, 2003)

จากการรายงานของกรมเจ้าท่า (2545) ได้รายงานปริมาณของออร์โธฟอสเฟตในแม่น้ำบางปะกง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ระดับที่ตรวจสอบไม่ได้ ถึง 0.57 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปริมาณออร์โธฟอสเฟตบริเวณหน้าโรงไฟฟ้าบางปะกงมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.001-0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร (กังวาลย์และคณะ, 2546) และแม่น้ำเวพูมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตอยู่ระหว่าง 0.001-0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร (จันทรา, 2546)

ซิลิเกต (Silicate)

ในธรรมชาติจะมีซิลิกอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นรูปของซิลิเกตที่ละลายน้ำได้ ซิลิกอนอาจจะอยู่ในแหล่งน้ำโดยเฉพาะในแม่น้ำในรูปอนุภาค Colloidal แขนวลอยอยู่ ซิลิกอนมีความสำคัญในการสร้างเปลือกของสิ่งมีชีวิตบางชนิด โดยเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของไดอะตอม มากกว่าธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซิลิกอนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำส่วนใหญ่ได้มาจากกระบวนการสักร่อนของหินต่างๆ บนพื้นดินและพัดพาลงสู่แหล่งน้ำ แต่ในน้ำทะเลมีซิลิกอนอยู่ประมาณ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (สุจินต์, 2524)

ปริมาณความเข้มข้นของซิลิเกตในแม่น้ำบางปะกงตลอดทั้งปีอยู่ในระดับที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำอื่นเช่น แม่น้ำเวพู มีระดับซิลิเกต-ซิลิกอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.11-1.71 มิลลิกรัมต่อลิตร (จันทรา, 2546) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาในแม่น้ำเจ้าพระยาของ สุขศรี (2538) ที่ระดับ

ซัลไฟด์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-1.85 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง มักมีค่าสูงในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน ระดับซัลไฟด์มีค่าอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.001-2.97 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ชะล้างพื้นดินลงสู่แม่น้ำบางปะกง (กังวาลย์ และคณะ, 2546) นอกจากนี้ในการศึกษาใน Tamsui River ซึ่งเป็นแม่น้ำที่รับอิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลง พบว่าซัลไฟด์เป็นธาตุอาหารที่เป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนเซลล์ของไดอะตอมในแหล่งน้ำ โดยมีระดับซัลไฟด์ในช่วงน้ำขึ้น 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตรและในช่วงน้ำลง 38.36 มิลลิกรัมต่อลิตร (Jiunn *et al.*, 2003)

คลอโรฟิลล์ (Chlorophylls)

คลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียว ซึ่งเป็นตัวสำคัญในการสังเคราะห์แสงมี 4 ชนิด ได้แก่ คลอโรฟิลล์ เอ บี ซี และ ดี (Chlorophyll a, b, c, d) ชนิดคลอโรฟิลล์ที่พบในแพลงก์ตอนพืชหรือสาหร่ายทุกชนิดคือ คลอโรฟิลล์ เอ ส่วนชนิดอื่นนั้นจะพบในแพลงก์ตอนพืชต่างชนิดกันไป คลอโรฟิลล์ เอ จัดว่าเป็นสารสีสำหรับสังเคราะห์แสงเบื้องต้น (Primary Photosynthetic Pigment) คือความสามารถในการรับแสงด้วยตัวเอง ส่วนคลอโรฟิลล์ตัวอื่นๆจัดว่าเป็นสารสีสำหรับสังเคราะห์แสงขั้นที่สอง (Secondary Photosynthetic Pigment) หรือสารสีประกอบคือทำหน้าที่ดูดพลังงานจากแสงแล้วส่งต่อไปให้คลอโรฟิลล์ เอ

คลอโรฟิลล์ เอ เป็นพารามิเตอร์หนึ่งซึ่งมักจะนำมาใช้ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์และจำแนกประเภทของแหล่งน้ำ โดยวัดจากระดับคลอโรฟิลล์ เอ ที่ตรวจพบในแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของแหล่งน้ำตามระดับคลอโรฟิลล์ เอ ได้ 3 ประเภทตามการจัดจำแนกของ Niles และคณะ (1996)

1) Oligotrophic Waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ น้อยกว่า 4.7 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2) Mesotrophic Waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.7-14.3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

3) Eutrophic Waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก พบปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่า 14.3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

โดยทั่วไปปริมาณคลอโรฟิลล์ที่พบในแพลงก์ตอนมีประมาณ 0.5 - 1.5 เปอร์เซ็นต์ ของ น้ำหนักแห้ง แต่อาจมีสูงถึง 6 เปอร์เซ็นต์ ในแพลงก์ตอนที่มีการเลี้ยงในที่แสงอ่อนๆ (ลัดดา, 2530) จากการศึกษาคุณภาพน้ำของ ธิดาพร (2540) พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในแม่น้ำบางปะกงที่ผิว น้ำ (0.5 เมตร) มีค่า 6.72 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำในประเภทที่เป็น Mesotrophic Waters มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และจากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงของ นราธิป (2543) พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีมีค่าระหว่าง 1.44 - 17.82 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม และมีค่าคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน ซึ่งคลอโรฟิลล์ เอ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลค่อนข้างชัดเจน ส่วนในการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนของ พิสมัย (2544) พบว่ามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 4.42 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

Merlon และคณะ (1991) ได้ศึกษาความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าในเขตร้อนปัจจัยจำกัดในการได้รับแสงนั้นมีอิทธิพลค่อนข้างน้อย ดังนั้นปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้จะมีอิทธิพลมากกว่า เช่น ในฤดูฝน การได้รับธาตุอาหารของแหล่งน้ำเหล่านั้นมีมาก ปริมาณแพลงก์ตอนพืชก็มีเพิ่มมากขึ้น Wofsy (1983) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคลอโรฟิลล์ เอ กับ ปริมาณแสงในบริเวณ Delaware Estuary และบริเวณน้ำกร่อยแม่น้ำ Potomac พบว่าบริเวณที่ไม่มีการแบ่งชั้นของน้ำ ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำเป็นตัวจำกัดปริมาณของคลอโรฟิลล์ เอ เนื่องจากมีผลต่อปริมาณแสงที่ส่องลงไปใต้น้ำนั่นเอง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Pennock (1985) ซึ่งได้ศึกษาการกระจายของคลอโรฟิลล์ เอ ใน Delaware Estuary พบว่า ตะกอนแขวนลอยในน้ำมีผลต่อการกระจายของคลอโรฟิลล์ เอ ในบริเวณดังกล่าวด้วย

คุณภาพดินตะกอน

ปริมาณสารอินทรีย์รวม (Total Organic Matter)

สารอินทรีย์ในดินตะกอนเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิตในน้ำ องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของสารอินทรีย์ที่อยู่บนโลก ประกอบด้วย คาร์บอน ร้อยละ 58 ออกซิเจนร้อยละ 20 ไฮโดรเจนร้อยละ 10 ไนโตรเจนร้อยละ 5 ฟอสฟอรัสร้อยละ 1 และกำมะถันร้อยละ 1 และยังมีสารอื่นๆอีกเล็กน้อย (Black *et al.*, 1965) โดยองค์ประกอบทางเคมีของสารอินทรีย์ในดินตะกอนส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์โบไฮเดรต (เซลลูโลส แป้ง และน้ำตาล) โปรตีน ลิกลิน และ Humic Substances (Pocklington, 1976) สารอินทรีย์บนพื้นดินจะอยู่ในรูปของฮิวมิก ซึ่งเป็นองค์ประกอบในดิน ส่วนสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำอยู่ในรูปของสารละลาย สารแขวนลอย หรือตกตะกอนและทับถมกัน (Fonselius, 1978; Joergensen และ Meyer, 1990)

Pierce และ Felbeck (1972) ได้จำแนกสารอินทรีย์ในน้ำและดินตะกอนออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1) Non Humic Substances คือ สารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สามารถย่อยสลายได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

2) Humic Substances คือสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยากและใช้เวลานาน เป็นสารประกอบที่มีรูปร่างและขนาดของโมเลกุลไม่แน่นอน และยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของดิน และน้ำที่ทำให้ดินและน้ำมีสีเข้ม ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีสารอินทรีย์กลุ่มนี้มากที่สุดโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 6 - 30 ของสารอินทรีย์ทั้งหมด ส่วนในดินมีประมาณร้อยละ 50 - 80 โดยน้ำหนัก สารอินทรีย์ในดินทั้งหมด (Dubach และ Mehta, 1963)

แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในแม่น้ำลำธาร สารอินทรีย์ในแหล่งน้ำธรรมชาติมีปริมาณมาก และน้อยแตกต่างกันตามแหล่งกำเนิดซึ่งจำแนกออกเป็น 2 แหล่ง คือ

1. แหล่งกำเนิดจากชุมชน

เกิดจากน้ำทิ้งประเภทต่างๆ แหล่งน้ำที่ผ่านชุมชนที่หนาแน่น จะพบปริมาณสารอินทรีย์แตกต่างกันไปตามกิจกรรมของมนุษย์ Hammer (1975) ได้แบ่งแหล่งของน้ำทิ้งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1.1 น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและชุมชน ได้แก่ น้ำทิ้งจากการชำระล้างหรือสิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ

1.2 น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นน้ำทิ้งจากกระบวนการต่างๆ ที่แตกต่างกันตามชนิดของอุตสาหกรรมและลักษณะการใช้

1.3 น้ำไหลบ่าจากพื้นที่เกษตรกรรม การเกษตรกรรมที่ปล่อยน้ำทิ้งที่มีค่าสารอินทรีย์เป็นจำนวนมาก ได้แก่ การเลี้ยงเป็ด เลี้ยงหมู บ่อเลี้ยงปลาเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น

2. แหล่งกำเนิดของสารอินทรีย์ในธรรมชาติได้มาจากกระบวนการต่างๆ ดังนี้

2.1 การพังทลายของดิน โดยสารอินทรีย์ในดินจะถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะ Humic Acid ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในดิน ถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำในปริมาณมาก จะทำให้น้ำมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาลเข้ม (Steelink, 1977)

2.2 สาหร่ายและพืชน้ำจะขับถ่ายของเสียเป็นสารอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 50,000 สารอินทรีย์ส่วนหนึ่งได้จากการย่อยสลายส่วนของพืชที่ตายแล้วนอกจากนี้เศษใบไม้ที่ร่วงลงสู่แหล่งน้ำก็มีส่วนในการเพิ่มปริมาณของสารอินทรีย์ (Steelink, 1977) ส่วนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กๆ ที่แขวนลอยในน้ำได้แก่ พวกไมโครแพลงก์ตอน ซึ่งจะพบมากตามบริเวณผิวน้ำประมาณร้อยละ 10 ของสารอินทรีย์ตามผิวน้ำ ส่วนในน้ำระดับลึกพบน้อยประมาณร้อยละ 2 เท่านั้น

2.3 การย่อยสลายซากสัตว์ที่ตายแล้วและการขับถ่ายของเสียของสัตว์น้ำเช่น ปลา จะปล่อยสารอินทรีย์ลงในแหล่งน้ำคิดเป็นค่า BOD เฉลี่ย 0.0022 กิโลกรัมต่อวันต่อน้ำหนักของปลา 0.45 กิโลกรัม (Tenney *et al.*, 1971)

2.4 น้ำฝนและน้ำหลาก ที่ไหลผ่านและชะล้างความสกปรก สารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ขยะ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และคลองระบายน้ำ

นอกจากนี้ Matsumoto (1987), Naiman and Sedell (1979) ยังแยกสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ เป็น 2 ลักษณะ คือสารละลายและสารแขวนลอย สารละลายมีขนาดของอนุภาคเล็กกว่า 0.45 ไมโครเมตร ได้แก่ ไมโครแพลงก์ ตอนส่วนสารแขวนลอยขนาดของอนุภาคใหญ่กว่า 0.45 ไมโครเมตร ได้แก่ เศษอาหารซากสิ่งมีชีวิตและแพลงก์ตอนบางชนิด เป็นต้น สารอินทรีย์เหล่านี้สามารถย่อยสลายให้มีขนาดเล็กลง และอยู่ในรูปของสารละลายได้

จากการรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของกรมควบคุมมลพิษ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การทำประมงน้ำจืดและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในจังหวัดจะเชิงเทราจะอาศัยแม่น้ำบางปะกงเป็นสายหลักที่มีความสำคัญและได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ซึ่งนับว่ามีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเป็นอย่างยิ่ง แต่ผลกระทบที่ได้รับจากน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไม่ว่าจะเป็นบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดใด จะมีคุณสมบัติที่เหมือนกันคือ จะมีของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์น้ำ อาหารเหลือที่สัตว์น้ำกินไม่หมด ของเสียจากการย่อยสลายอาหารที่ตกค้าง ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต และไฮโดรเจนซัลไฟด์ นอกจากนั้นยังมีตะกอนเลนอีกด้วย เมื่อสารต่างๆ เหล่านี้ถูกปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติก็จะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตโดยแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีพิษโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิต ไนเตรท และฟอสเฟต เป็นสารอาหารที่ทำให้แพลงก์ตอนเพิ่มขึ้น ส่วนตะกอนเลนจะตกตะกอนทับถมมีผลต่อสัตว์หน้าดินและการส่องผ่านของแสงอาทิตย์

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนคือ ลักษณะเนื้อดิน ดินตะกอนที่มีอนุภาคของดินเหนียวสูงจะยึดเกาะสารอินทรีย์ได้ดี (Robinson, 1974; Oschwald, 1972) การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนของกลุ่มแม่น้ำแม่กลองโดย รัชนิกรณ์ (2534) มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.22 - 0.54 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาของ Hayakawa และคณะ (2001) ในบริเวณปากแม่น้ำ Ofunato ประเทศญี่ปุ่นพบปริมาณสารอินทรีย์อยู่ในช่วง 4.91-5.04 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในการศึกษาปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงโดย กังวาลย์ และคณะ (2546) พบว่าปริมาณสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 6.57 - 10.76 เปอร์เซ็นต์ และจากการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำเวพูของ ทิพวัลย์ (2546) พบว่ามีค่าเฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 14.05 เปอร์เซ็นต์

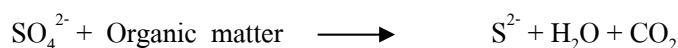
ปริมาณน้ำในดิน (Water Content)

ปริมาณน้ำในดินเป็นคุณสมบัติทางกายภาพของดินตะกอนที่สามารถบอกให้ทราบถึงลักษณะการจัดเรียงตัวของอนุภาคดินตะกอน ความแข็งและความนุ่มของพื้นที่องน้ำ รวมทั้งปริมาณน้ำในดินตะกอนยังมีความสัมพันธ์กับขนาดอนุภาคของดินตะกอน (Grain Size) ความหนาแน่นของดินตะกอน (Bulk Density) ความเป็นรูพรุนของดินตะกอน (Porosity) อย่างมากอีกด้วย (กฤษฎา, 2541)

ปริมาณน้ำในดินเป็นค่าที่แสดงสัดส่วนของน้ำหนักของน้ำต่อน้ำหนักของดินตะกอนในปริมาตรของดินตะกอนหนึ่งๆ ซึ่งจะออกมาในรูปร้อยละของน้ำหนักดินที่ใช้วิเคราะห์ (จารุมาศ, 2546) ปริมาณน้ำในดินจะเป็นค่าที่แสดงถึงการสะสมของตะกอนที่เกิดขึ้นใหม่หรือที่ตกตะกอนลงมาใหม่ ปริมาณน้ำในดินสามารถบอกถึงความสมบูรณ์ของสารอินทรีย์ในดินตะกอนได้ซึ่งจะมีค่าไปในทิศทางเดียวกัน ดินตะกอนที่มีปริมาณน้ำในดินค่อนข้างต่ำประมาณ 20 – 40 เปอร์เซ็นต์ มักมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นทรายที่มีเนื้อหยาบและปริมาณสารอินทรีย์ต่ำ นอกจากนี้ปริมาณน้ำในดินยังสะท้อนระดับของกิจกรรมในดินของสิ่งมีชีวิต (จารุมาศ, 2546) สำหรับจากการศึกษาของกฤษฎา (2541) พบว่า ปริมาณน้ำในดินตะกอนของอ่าวไทยมีค่าอยู่ระหว่าง 15.81 ถึง 82.47 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ กังวาลย์ และคณะ (2546) ได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำในดินบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 43.5 ถึง 82.2 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสูงสุดในช่วงเดือนกรกฎาคม

ปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน (Acid Volatile Sulfides)

ในแหล่งน้ำที่มีการสะสมของสารอินทรีย์ (Organic Matter) จะเกิดการย่อยสลายโดยแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำซึ่งจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในน้ำ หากปริมาณสารอินทรีย์มากเกินไปจะทำให้ ออกซิเจนที่สะสมอยู่ในน้ำหมดไปเนื่องจากแบคทีเรียนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ หากยังมีสารอินทรีย์เหลืออยู่จะเกิดการย่อยสลายที่ไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้น (Anaerobic Condition) โดยแบคทีเรียจะใช้ซัลไฟด์เป็นแหล่งให้ออกซิเจนและจะทำให้เกิดซัลไฟด์และไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดขึ้นดังสมการนี้



ไฮโดรเจนซัลไฟด์เมื่อละลายน้ำแล้วจะไม่เสถียรจะแตกตัวออกเป็น 2 รูปแบบ คือ H_2S และ HS^- หรือ S^{2-} โดยทั้ง 2 รูปแบบจะอยู่ในสภาพที่สมดุลกันโดยจะถูกควบคุมด้วยความเป็นกรดเป็นด่างและอุณหภูมิ จารูมาศ (2546) กล่าวว่า ซัลไฟด์เมื่ออยู่ในดินตะกอนจะอยู่ในรูปของ H_2S หรือเหล็กซัลไฟด์สภาพความเป็นพิษของซัลไฟด์จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนกลุ่มของประชากรสิ่งมีชีวิตหน้าดิน โดยเฉพาะกับกลุ่มสัตว์หน้าดินที่มีขนาดใหญ่ (Macrofauna) จะมีจำนวนน้อยลง เมื่อระดับของความเข้มข้นของซัลไฟด์สูงขึ้นจะพบสัตว์หน้าดินขนาดกลาง (Meiofauna) เพิ่มขึ้น แทน เช่นไส้เดือนทะเลในกลุ่ม Capitellids และ Spionids ในบ่อเลี้ยงสัตว์ทะเลจะมีปริมาณของซัลเฟตอยู่สูงกว่าในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ดังนั้นเมื่อมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทะเลจะมีไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดขึ้นสูง

แหล่งที่มาของซัลไฟด์ในแหล่งน้ำมักจะมาจากระบวนการย่อยสลายโดยธรรมชาติ น้ำเสีย และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยปกติแล้วน้ำจากธรรมชาติมักจะมีซัลเฟตไอออนอยู่มาก ซึ่งซัลเฟตจะถูกรีดิวซ์ได้เมื่ออยู่ในสภาพที่ขาดออกซิเจน โดย แบคทีเรียสกุล Desulfovibrio ทำให้เกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ขึ้นมาได้ (กฤษฎา, 2541)

ทิพวัลย์ (2546) ได้ศึกษาปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอนบริเวณปากแม่น้ำแคว พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.000-1.860 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ จันทรา (2546) ที่ทำการศึกษาดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยงหอยปากแม่น้ำแคว โดยมีปริมาณซัลไฟด์รวมทั้งปีอยู่ในช่วง 0.003-1.050 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่และจุดเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ที่ทำการศึกษายู่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์จังหวัดฉะเชิงเทรา (ภาพที่ 1) โดยแบ่งจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่ 1 (ตารางที่ 1) อยู่ในลำน้ำสายหลัก รวมทั้งหมด 12 สถานี และพื้นที่ที่ 2 (ตารางที่ 2) อยู่ในบริเวณปากคลองเชื่อมต่อกับแม่น้ำบางปะกง สถานี A ถึง L รวมทั้งหมด 12 สถานี ทำการศึกษาคูณภาพน้ำและดินตะกอนทางกายและทางเคมี โดยทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนและน้ำทุกๆ 2 เดือน ระยะเวลาทำการศึกษาดังแต่เดือนมิถุนายน ปี 2547 ถึงเดือนสิงหาคม ปี 2548

2. การศึกษาคูณภาพน้ำ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำตามสถานีที่กำหนด เก็บน้ำโดยใช้กระบอกเก็บน้ำ เก็บน้ำที่สองระดับ ความลึก คือ ที่ระดับผิวน้ำ ลึกจากผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร และระดับเหนือพื้นท้องน้ำ ประมาณ 50 เซนติเมตร ทำการศึกษาคูณภาพน้ำซึ่งสามารถเก็บข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำและอุณหภูมิ น้ำ โดยใช้ DO meter (YSI, model 55/50) ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH meter (YSI pH100) ความลึกของน้ำ โดยใช้ Depth meter (VA 22066 USA) ความเค็มของน้ำ โดยใช้ Salinity Refractometer (NO.508-IIW) และความโปร่งแสงของน้ำใช้ Secchi disc

ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร จะทำการกรองในภาคสนามโดยใช้ Filter Set และกระดาษกรองใยแก้วชนิด GF/F (Whatman 25 mm) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 25 มิลลิเมตร ใส่ในหลอดพลาสติกขนาด 10 มิลลิลิตร และควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส แล้วนำกลับมามีวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์หา ปริมาณแอมโมเนียม ไนไตรต์ ไนเตรท ซิลิเกต และออร์โธฟอสเฟต โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำแบบอัตโนมัติ (Auto-analyzer, SKALAR type 1070) ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ทำโดยการกรองน้ำผ่านกระดาษกรอง GF/F แล้วนำไปสกัดโดยใช้ Acetone จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอโดยใช้เครื่อง

Spectrophotometer และการวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ ทำโดยการกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง GF/F ที่ผ่านการเผาและชั่งน้ำหนักแล้ว จากนั้นนำกระดาษกรองที่มีสารแขวนลอยอยู่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปทำให้แห้งโดยใช้เครื่อง Freeze Dryer แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้งของสารแขวนลอยและนำมาคำนวณหาปริมาณสารแขวนลอยในหน่วยของมิลลิกรัมต่อลิตร

3. การศึกษาคุณภาพดินตะกอน

การเก็บตัวอย่างดินตะกอนในแต่ละสถานีดำเนินการโดยใช้เครื่องมือเก็บดินตะกอนแบบ Gravity Core Sampler ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อเหล็กขนาดใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร โดยเก็บตัวอย่างดินขึ้นมาเป็น column ตามแนวดิ่ง เนื้อดินที่ได้จากเครื่องมือนี้จะมีผิวหน้าดินที่ไม่ถูกกระทบกระเทือนจะได้น้ำที่อยู่เหนือผิวหน้าดินขึ้นมาด้วย ดินที่เก็บได้จากท่อนี้จะมีความลึกของดินประมาณ 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความลึกที่สามารถวิเคราะห์ลักษณะการสะสมของสารพิษ ตลอดจนประเมินผลกระทบที่เกิดจากมลพิษของดินต่อคุณภาพน้ำเบื้องต้น

ตัวอย่างดินตะกอนที่ได้จากแต่ละสถานีสำรวจจะมีความลึกของ column ดินแตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากความอ่อนแอของพื้นที่ประกอบกับอุปสรรคด้านความแรงของกระแสน้ำและความลึกของน้ำขณะที่ดำเนินการเก็บ ตัวอย่างที่ได้จะถูกถ่ายภาพและบันทึกลักษณะปรากฏเบื้องต้น อาทิ องค์ประกอบทางกายภาพของเนื้อดิน สี กลิ่น การปนเปื้อน ตลอดจนองค์ประกอบด้านสิ่งมีชีวิต จากนั้นทำการตัดดินออกเป็นชั้นๆตามแนวดิ่งชั้นละ 1 เซนติเมตร แยกในภาชนะบรรจุ ใ่อากาศออก แล้วแช่เย็นทันที ตัวอย่างที่ได้จะนำไปทำการวิเคราะห์ทางคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

ปริมาณน้ำในดิน (Water Content) วิเคราะห์โดยวิธีของ Chuan and Sugahara (1984) ปริมาณสารอินทรีย์รวม (Total Organic Matter) วิเคราะห์โดยวิธี Ignition loss ปริมาณซัลไฟด์ในดิน (Acid Volatile Sulfides) วิเคราะห์โดย Hedrotek Column หรือ AVS Test Column

4. การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Data Base)

ข้อมูลพื้นฐานทางอุทกวิทยา และปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดฉะเชิงเทรา จากฐานข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา ปี 2545-2548

การใช้ประโยชน์ที่ดินของอำเภอบ้านโพธิ์ จากฐานข้อมูลกรมส่งเสริมวิชาการเกษตร ปี 2547

มาตรน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จากฐานข้อมูลของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ปี 2547-2548

5. การปรับข้อมูลคุณภาพน้ำ

ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร และคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณดังกล่าวได้ถูกปรับค่าด้วยการใช้สัมประสิทธิ์การเจือจางของน้ำ Dilution Coefficient เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารและคลอโรฟิลล์ เอ สุทธิ ซึ่งเป็นปริมาณที่ไหลลงมาจากแหล่งกำเนิดจริงโดยไม่มีอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างและการผสมผสานของน้ำขึ้นน้ำลงมาเกี่ยวข้องซึ่งในการศึกษานี้การหาสัมประสิทธิ์การเจือจางของน้ำ ทำโดยกำหนดช่วงที่น้ำกำลังลดเป็นช่วงที่รับน้ำเสียมากที่สุด และนำระดับน้ำ ณ เวลาดังกล่าวมาหาความสูงน้ำเฉลี่ย ($\bar{H}$) ที่เวลาเริ่มต้นของการรับน้ำเสีย แล้วประเมินอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ณ เวลาใด ๆ สรุปเป็นสมการดังนี้

$$DF \text{ (Dilution Coefficient)} = \frac{T_{ob}}{T_{int}} * \frac{H_{ob}}{\bar{H}} \dots\dots\dots 1$$

เมื่อ T_{ob} : เวลาขณะเก็บตัวอย่าง (นาทิต)

H_{ob} : ความสูงน้ำ ณ เวลาเก็บตัวอย่าง (เมตร)

T_{int} : เวลาเริ่มต้นของการผสมผสานมวลน้ำ (นาทิต)

$\bar{H}$: ความสูงเฉลี่ยของน้ำ (เมตร)

การปรับค่าปริมาณธาตุอาหารและคลอโรฟิลล์ เอ เพื่อให้ได้เป็นค่าสุทธิ ทำโดยการคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การเจือจางของน้ำ Dilution Coefficient กับปริมาณธาตุอาหารและคลอโรฟิลล์ เอ ที่วัดได้จริง ดังนี้

$$Net\ Chl\ a = DF * Chl\ a_{ob} \dots\dots\dots 2$$

$$Net\ nutrient = DF * Nutrient_{ob} \dots\dots\dots 3$$

เมื่อ

DF : dilution coefficient

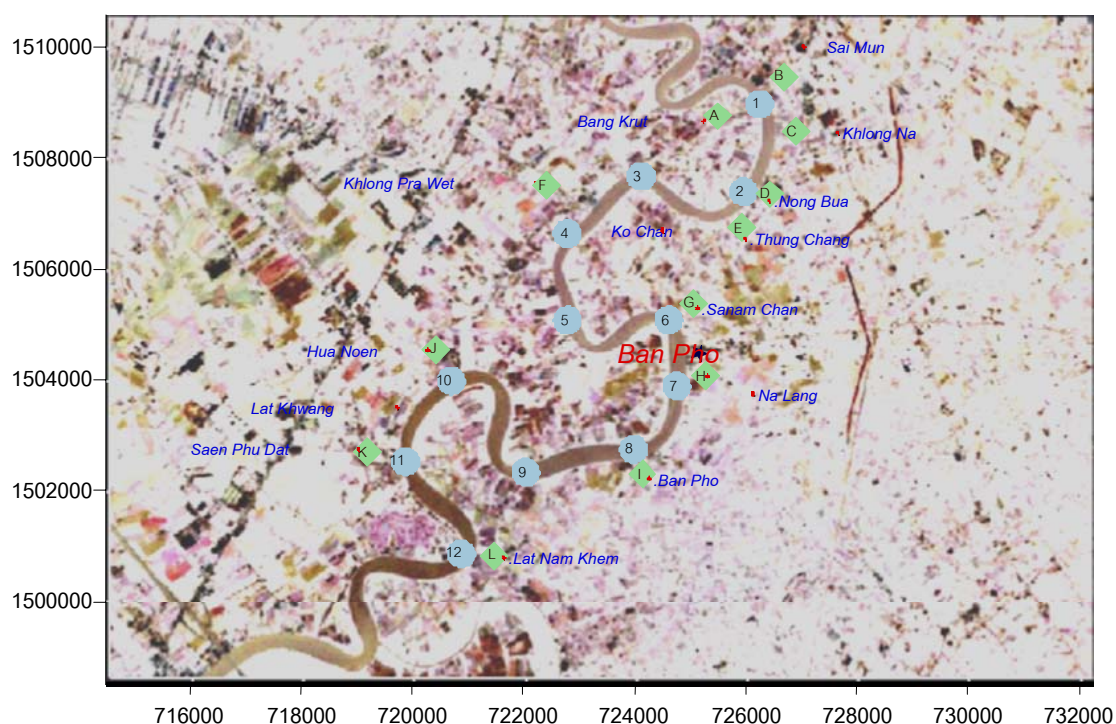
$Net\ Chl\ a$: คลอโรฟิลล์ เอ สุทธิ ($\mu g/l$)

$Chl\ a_{ob}$: คลอโรฟิลล์ เอ ที่วัดได้จากภาคสนาม ($\mu g/l$)

$Nutrient_{ob}$: ปริมาณธาตุอาหารพืชที่วัดได้จากภาคสนาม (mg/l)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และช่วงเวลาที่ศึกษาของปัจจัยคุณภาพน้ำและดินตะกอน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยทางอุทกวิทยาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและ ดินตะกอน
3. วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำและดินตะกอนเพื่อประเมินสภาวะความอุดมสมบูรณ์และมลพิษของแหล่งน้ำในกลุ่มแม่น้ำบางปะกงเขตอำเภอบ้านโพธิ์



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างในแม่น้ำบางปะกง และสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณปากคลองเชื่อมต่อแม่น้ำ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

สถานี	พื้นที่/หมู่บ้าน	พิกัดจุด		ที่ตั้ง
		E	N	
1	บ้านคลองนา	721243	1500673	ต. บางซื่อน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
2	หน้าวัดบางกรูด	720075	1502139	ต. แสนภูดาช อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
3	หนองบัว	721024	1503721	ต. สนมจันทร์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
4	ทุ่งช้าง	722371	1502223	ต. บ้านท่าไฟไหม้ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
5	หน้าคลองประเวศฯ	724391	1502406	ต. บ้านโพธิ์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
6	สนมจันทร์	725029	1503855	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
7	ที่ว่าการอำเภอ	724994	1504527	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
8	บ้านโพธิ์	723101	1504662	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
9	ท่าไฟไหม้	723906	1507184	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
10	หัวเนิน	726026	1506933	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
11	แสนภูดาช	726495	1507550	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
12	ลาดน้ำเค็ม	726645	1508243	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 1 ตำแหน่งและที่ตั้งสถานีเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

สถานี	ชื่อคลอง	พิกัดจุด		ที่ตั้ง
		E	N	
A	คลองยายลอย	721340	1500859	ต.บางกรูด อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
B	คลองทรายมูล	726882	1508062	ต. บางช้อน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
C	คลองนา	726778	1508627	ต. แสนภูคาช อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
D	คลองหนองบัว	723282	1506941	ต. สนามจันทร์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
E	คลองทุ่งช้าง	723201	1500499	ต. สนามจันทร์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
F	ประเวศฯ	725182	1500459	ต. บ้านโพธิ์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
G	คลองสนามจันทร์	723282	1506941	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
H	คลองนาล่าง	725974	1506697	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
I	คลองบ้านโพธิ์	725206	1503867	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
J	คลองหัวเนิน	721389	1509546	ต. หนองบัว อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
K	คลองแสนภูคาช	719874	1502318	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
L	คลองลาดน้ำเก็ม	724426	1502252	ต. ท่าพลับ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 2 ตำแหน่งและที่ตั้งของสถานีเก็บตัวอย่างในบริเวณปากคลองเชื่อมต่อแม่น้ำบางปะกง เขต
อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา