

ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication)



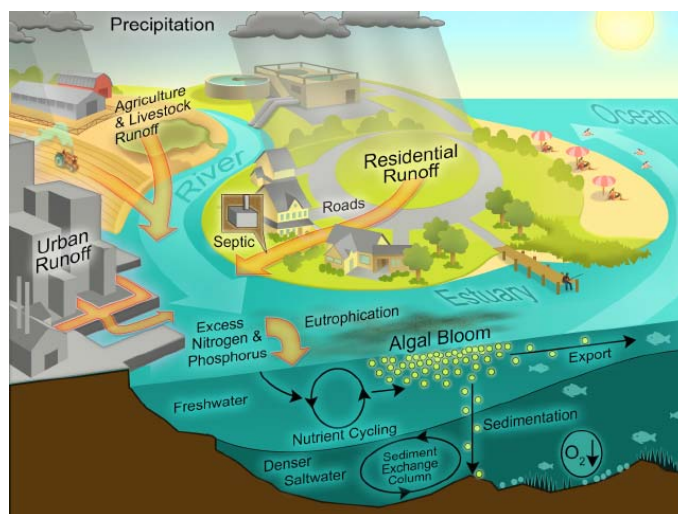
เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำที่มีปริมาณธาตุอาหารจำพวก สารประกอบฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้จำเป็นต่อการเจริญเติบโตสำหรับแพลงตอนพืชและสาหร่ายอันเป็นแหล่งอาหารขั้นต้นของห่วงโซ่อาหาร ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้ก็จะไปกระตุ้นให้พืชสีเขียวในลำน้ำมีการสังเคราะห์แสงได้มากขึ้น และเจริญเติบโตแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งนับว่าเป็นการเพิ่มผลผลิตของแหล่งน้ำนั้น และเป็นอาหารต่อปลาและสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ แต่เมื่อมีในปริมาณที่มากเกินไปพร้อมกับสารอินทรีย์แล้ว ในที่สุดก็ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศน์ทางน้ำขึ้น เนื่องจากปกติการสังเคราะห์แสงจะเกิดขึ้นได้เฉพาะตอนกลางวัน ส่วนตอนกลางคืนสาหร่ายและพืชสีเขียวจะใช้ออกซิเจนหายใจและคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ ดังนั้นในช่วงเวลากลางวัน แหล่งน้ำที่เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันจะมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงเกินกว่าขีดความเข้มข้นสูงสุด แต่ตอนกลางคืนระดับออกซิเจนก็จะลดลงบางแห่งเป็นมากอาจลดลงถึงศูนย์ ในกรณีเช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนั้น จนอาจทำให้สัตว์น้ำตายในเวลาเพียงชั่วข้ามคืนเดียว การเกิดยูโทรฟิเคชันในแหล่งน้ำที่ปราศจากการปนเปื้อนของมลพิษจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในธรรมชาติ แต่ถ้าเกิดขึ้นในแหล่งน้ำที่ได้รับการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์และธาตุอาหารจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และเป็นเหตุให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของจุลินทรีย์บางชนิดจนเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “กระแสน้ำแดง” (Red Tide) ในทะเลและทะเลสาบซึ่งจะสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน กระแสน้ำแดงนี้เกิดจากการเจริญเติบโตของแพลงตอนบางชนิดอย่างรวดเร็วและทำให้สีของน้ำเปลี่ยนไปด้วย มีปัจจัยหลายชนิดที่เป็นการบ่งบอกว่าเกิดปรากฏการยูโทรฟิเคชัน ได้แก่ สีของน้ำ ความขุ่น ค่าซีโอดี ค่าบีโอดี ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ คลอโรฟิลล์ ค่าไนโตรเจนรวม ค่าฟอสฟอรัสรวม และปริมาณของแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ที่มีอยู่ด้วย



รูปที่ 1. สภาวะยูโทรฟิเคชัน

ยูโทรฟิเคชันเกิดขึ้นได้อย่างไร

การปฏิวัติอุตสาหกรรมซึ่งเกิดขึ้นในประเทศอังกฤษเมื่อศตวรรษที่สิบเก้าได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ของมนุษย์เป็นอย่างมาก การผลิตได้เปลี่ยนจากการผลิตเพื่อยังชีพมาเป็นการผลิตเพื่อการค้า มีการใช้ปุ๋ยในการเพาะปลูกพืชเป็นจำนวนมากเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ตลอดจนกระบวนการตามธรรมชาติก่อให้เกิดสารอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสลงสู่แหล่งน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นที่รู้กันทั่วไปว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นสารอาหารที่จำกัดการเจริญเติบโตของผู้ผลิตในแหล่งน้ำ สารอาหารจำกัดในที่นี้หมายความว่า เมื่อมีสารอาหารเหล่านี้ในรูปที่ผู้ผลิตนำไปใช้ได้ (available form) (ได้แก่ ฟอสเฟต แอมโมเนีย) น้อยเกินไปผู้ผลิตในแหล่งน้ำก็ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ในทางตรงกันข้ามมีสารอาหารมากขึ้นและมีปัจจัยอื่นเหมาะสม เช่น แสง อุณหภูมิ เป็นต้น ผู้ผลิตก็จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น นั่นคือมีผลผลิตขั้นต้นหรือมีมวลชีวภาพมากขึ้น ตามปกติผู้ผลิตจะเพิ่มจำนวนไม่มากและเป็นเวลาสั้นๆ แต่หากมีสารอาหารเข้าสู่แหล่งน้ำเป็นจำนวนมากหรือไม่ถูกชะออกไป การเจริญเติบโตของผู้ผลิตก็จะยิ่งมากขึ้นและสามารถเจริญเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งปีอย่างเช่นทะเลสาบสงขลาบริเวณทะเลหลวง



รูปที่ 2: ความเชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันระหว่างอุทกวิทยา การเติมสารอาหารจากมนุษย์ ภาวะยูโทรฟิเคชัน และ hypoxia/anoxia ของระบบนิเวศชายฝั่ง

ผลกระทบของสภาวะยูโทรฟิเคชันต่อสภาพแวดล้อมมีดังนี้

1. ทำให้ความเป็นกรด-ด่างและออกซิเจนที่ละลายน้ำในเวลากลางวันมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับปกติ
2. เพิ่มการผันแปรของความเป็นกรด-ด่างและออกซิเจนที่ละลายน้ำในรอบวัน
3. ลดความสามารถในการส่องผ่านของแสงลงไปใต้น้ำ
4. เป็นสาเหตุการตายของปลา
5. การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของพืชน้ำ

บางครั้งยูโทรฟิเคชันอาจจะได้อิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งจะช่วยให้พาเอาของเสียออกไป อันจะช่วยลดการสะสมของธาตุอาหาร ซึ่งเป็นช่วยลดการเกิดยูโทรฟิเคชันได้อีกทางหนึ่ง



รูปที่ 3. ปลาตายเนื่องจากภาวะยูโทรฟิเคชัน

สภาวะยูโทรฟิเคชันจะไม่เกิดขึ้นต่อไปอีก ถ้าหากมนุษย์เราหยุดความมั่งงายที่จะทิ้งสิ่งปฏิกูล ผงซักฟอก และปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นตัวที่จะเพิ่มสารอาหารในแหล่งน้ำให้มีปริมาณมากขึ้น ทำให้พืชสีเขียวเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์เร็วขึ้นปกคลุมบริเวณผิวน้ำ ทำให้แหล่งน้ำขาดออกซิเจน สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำตายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นถ้ามนุษย์ไม่หยุดทำลายแหล่งน้ำ ก็เท่ากับมนุษย์ไม่หยุดทำร้ายตัวเอง เพราะแหล่งน้ำเป็นเสมือนชีวิตของมนุษยชาติ

จัดทำโดย นางสาวชนิษฐา เกิดเป่า

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นักศึกษาฝึกงาน สสท.6 นนทบุรี

วันที่ 10 พฤษภาคม 2554