

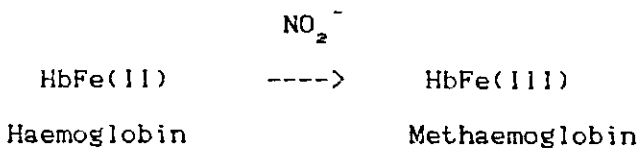
บทนำ

ไนเตรตและไนไตรต์เป็นสารประกอบของไนโตรเจนที่จัดว่า เป็นสารอาหาร

(nutrients) ที่สำคัญสำหรับพืชและสัตว์นอกเหนือจากสารประกอบของฟอสฟอรัส โดยทั่วไปในน้ำตามธรรมชาติ จะมีไนเตรตอยู่บ้างเล็กน้อย เนื่องรักษาสภาวะสมดุลเมื่อมีการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ปริมาณของสารอาหารในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ จะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับระยะเวลา ทั้งนี้เนื่องจากการสลายตัวของสิ่งมีชีวิตที่ตายไป ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) หรือ Natural ageing นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยในทางการกสิกรรมและการใช้สารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบในโรงงานอุตสาหกรรม ก็เป็นทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณของสารประกอบไนโตรเจนในธรรมชาติ

การเพิ่มปริมาณไนเตรตในน้ำจะมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำโดยเฉพาะพืชน้ำ สาหร่าย วัชพืชน้ำ และพืชเซลล์เดียว มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้บนผิวน้ำถูกปกคลุมด้วยพืชน้ำดังกล่าวอย่างหนาแน่นและทั่วถึง โดยเฉพาะในฤดูที่น้ำมีการเคลื่อนไหวน้อย พืชน้ำเหล่านี้จะบดบังแสงอาทิตย์ไม่ให้ลงสู่ใต้ผิวน้ำ ทำให้ออกซิเจนในน้ำถูกนำมาใช้ และไม่มีทดแทน เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียเกิดขึ้น

ปริมาณไนเตรตถ้ามากเกินไป กล่าวคือ 45 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามที่องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนด จะเป็นอันตรายต่อร่างกายโดยทำให้เกิดโรค เพราะมีแบคทีเรียบางชนิดในลำไส้เล็ก จะเปลี่ยนไนเตรตไปเป็นไนไตรต์ และเมื่อเข้าไปอยู่ในเลือด ไนไตรต์สามารถจะไปเปลี่ยนเหล็ก ซึ่งอยู่ในรูปของวาเลนซ์สองในฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) ไปเป็นเหล็กในรูปของวาเลนซ์สามใน Methaemoglobin ดังสมการ



และปฏิกิริยานี้จะทำให้ความสามารถในการนำออกซิเจนลดลง กลไกของการเกิดคล้ายคลึงกับการเกิดพิษของคาร์บอนมอนอกไซด์ โรคที่เกิดขึ้นเรียก อโนเซีย (Anoxia) หรือ เมทฮีโมโกลบิน อเนเมีย (Methaemoglobin anaemia) หรือ Blue baby disease ซึ่งเกิดได้โดยง่ายกับทารกอายุน้อยกว่า 6 เดือน สาเหตุที่เกิดโรคนี้นับทารกได้เนื่องจากการย่อยอาหารที่มีไนเตรตปะปนอยู่ และในขณะเพาะได้มีการเปลี่ยนแปลงไนเตรตไปเป็นไนไตรต์ และดูดซึมเข้าไปในเลือดทำให้เกิดโรสดังกล่าว

นอกจากนี้แล้วไนไตรต์ยังสามารถจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารประกอบเอมีนส์ หรือไนโตรซามีนส์ (Nitrosamines) ในร่างกาย เป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในกะเพาะอาหารได้ ในปี ค.ศ. 1978 มีนักวิจัยจากสถาบันมะเร็งแห่งประเทศจีนในปักกิ่ง ได้พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในดิน มีความสัมพันธ์กับโรคมะเร็งในทางเดินอาหาร (1) และ Tannenbaum และผู้ร่วมงานได้ทำการศึกษาการสังเคราะห์ไนเตรตและไนไตรต์จากสารประกอบอินทรีย์ที่ส่วนบนของลำไ้เล็ก (2) เพื่อเป็นข้อสนับสนุนว่าไนไตรต์เป็นสารที่ทำให้เกิดมะเร็ง

ปริมาณของไนไตรต์และไนเตรตเมื่อมีมากเกินไป จะมีอันตรายดังกล่าวข้างต้นนี้ ดังนั้นองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกได้กำหนดมาตรฐานของน้ำว่าถ้าเป็นชนิดของน้ำดื่ม องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดให้ระดับไนเตรตที่มีได้สูงสุดต้องไม่เกิน 45 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับในประเทศไทยจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค ได้กำหนดปริมาณไนเตรตสูงสุดไม่เกิน 45 มิลลิกรัมต่อลิตร

ไนไตรต์ตามธรรมชาติเป็นสารมัธยंतर (intermediate) ที่เกิดจากการสลายตัวของสิ่งมีชีวิตที่มีสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนอยู่ หรือเกิดได้จากการเปลี่ยนแอมโมเนียโดยแบคทีเรียภายใต้สภาวะของการใช้ออกซิเจน หรือแบคทีเรียรีดิวซ์ไนเตรตภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน สารประกอบไนไตรต์เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมที่ใช้้ำหรือระบบน้ำเย็น อุตสาหกรรมอาหาร เพราะป้องกันการกีดกร่อน และเป็นสารถนอมอาหาร

โดยทั่วไปในธรรมชาติจะไม่พบไนไตรต์ที่ผิวน้ำ ทั้งนี้เพราะถูกออกซิไดซ์ไปเป็นไนเตรต ถ้ามีการพบไนไตรต์ในน้ำเป็นปริมาณมาก จะได้มาจากการสลายตัวของของเสียทางอินทรีย์ระดับปริมาณไนไตรต์สูงสุดจะไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับน้ำดื่ม

วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อ

- หาวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้วิเคราะห์หาปริมาณของไนเตรตและไนไตรต์ในน้ำ เพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด และนำมาใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการหาปริมาณไนเตรตในน้ำในสภาวะของห้องปฏิบัติการในประเทศ
- การศึกษาคุณภาพของน้ำธรรมชาติของภาคใต้ และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษจำพวกไนไตรต์และไนเตรต
- เป็นข้อมูลของคุณภาพน้ำธรรมชาติในภาคใต้
- หามาตรการป้องกันและแก้ไขในกรณีที่มีพบปริมาณของสารไนไตรต์และไนเตรตมีมากเกินไป

ขอบเขตของงานวิจัย

- ศึกษาหาวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณของไนไตรต์ และไนเตรตที่เหมาะสมกับสภาวะของประเทศ

-น้ำธรรมชาติที่ศึกษาคือ ทะเลสาบสงขลาตอนนอกเท่านั้น เนื่องจากความจำกัดเรื่องทุน
อุดหนุนวิจัย ดังนั้นจึงผสมผสานกับความร่วมมือของ International Program In
Chemicals Science, Uppsala University และ Department of
Analytical and Marine Chemistry, The Chalmers University of
Technology and Goteborg University ในการศึกษาคุณภาพน้ำของทะเลสาบสง
ขลาตอนนอกระหว่างปี 2528-2531

เนื้อเรื่อง

งานวิจัยนี้ได้เผยแพร่ในรูปของสิ่งตีพิมพ์ และการเสนอผลงานระดับประเทศและ
นานาชาติ ดังนี้

1. Proespichaya Kanatharana, and A. Chantanawatana, "Study of Nitrate and Nitrite in Thale Sap Songkla : Water Quality of Thale Sap Songkla I", (1989) J. ENVIRON. SCI. HEALTH, A24(1), 87-96.
2. Proespichaya Kanatharana, "Water Quality of Thale Sap Songkla" (1989), Presented at 32nd IUPAC CONGRESS, 2-7 August, Stockholm, Sweden.
3. Proespichaya Kanatharana, P. Rattanyu and K., Kittiraenchai, "Study of the acidity and alkalinity in Thale Sap Songkla during 1985-1988", (1988), Songklanakar J. Sci. Technol., 10(4), 433-438.

เอกสารอ้างอิง

1. S.E. Manahan, Environmental Chemistry, (1984), 4th ed., Willard Grant Press, Boston, U.S.A.
2. S.R., Tannerbaum, "Nitrite and Nitrate are formed by endogeneous synthesis in human intestine" (1978), 200:1487.