

วัสดุธรรมชาติที่นำมาใช้แทนโฟมในประเพณีลอยกระทง ทำให้น้ำไม่净 จริงหรือ?

Does the Use of Natural Materials in place of Foam for Making Krathong in Loy Krathong Festival Pollute the Waters?

อรุณวรรณ วงศ์กอบเกียรติ¹ สุรศักดิ์ ศิลปราชรัตน์² รัชนา เมเนนิธิเวทย์²

Arunwon Wungkobkiat¹ Surasak Silprasert² Ratchanee Maneenithivet²

บทคัดย่อ

ได้เลือกตัวอย่างวัสดุธรรมชาติ ที่ประชาชนได้นำมาใช้แทนโฟม เพื่อทำการทดลอง และสิ่งประจิบปูนในกระทง มหาศาลาความต้องการออกซิเจนของสารอินทรีย์ในวัสดุธรรมชาติเหล่านั้น เพื่อแสดงให้เห็นว่าสารอินทรีย์จากวัสดุธรรมชาติ เมื่อปล่อยให้ย่อยสลายในน้ำจะต้องใช้อาชีวเอนในน้ำเป็นปริมาณมาก many เท่า ไหร่ในการย่อยสลายให้หมดไปได้ ได้ใช้ ปีโอดี และ ชีโอดี เป็นตัวชี้วัดในการแสดงค่าความต้องการออกซิเจน หรืออีกหนึ่งเป็นค่าแสดงความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติ ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสียได้ และได้คำนวนปริมาณ บีโอดี อกณาในรูปของ สมมูลประชากร (BOD equivalent population) ด้วย

วัตถุประสงค์ของการเสนอครั้งนี้ เพื่อเป็นบทความและแสดงข้อมูลวิเคราะห์ ในการพิจารณาว่าวัสดุธรรมชาติต่างๆ ที่นำมาใช้แทนโฟมในประเพณีลอยกระทงนั้น ถ้าปล่อยให้ย่อยสลายในน้ำเองโดยไม่เก็บให้ทันเวลา จะทำให้น้ำเน่า เป็นการเพิ่มภาระให้โรงบำบัดน้ำเสีย และทำให้เสียหายทางเศรษฐกิจมากขึ้น ดังนั้นเพื่อนำรักษ์ไว้ซึ่งประเพณีลอยกระทงอันดีงาม และเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรiver ไปพร้อมกัน ควรจัดตั้งช่วยกันปลูกฝังแนวคิดพื้นฐานที่ถูกต้องแก่ประชาชน และมีการจัดการที่ดีต่อไป

1 ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1 Department of Microbiology, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

2 นิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาจุลชีววิทยา

2 the 4th year undergraduate students, Department of Microbiology

ABSTRACT

Samples of natural materials which Thai people used for making Krathong in place of foam in Loy Krathong Festival, were selected for determination of the amount of oxygen required for oxidization of the organic matters in these natural materials. The Biochemical Oxygen Demand (BOD) and the Chemical Oxygen Demand (COD), which commonly used as the measures of the degree of organic pollution of waters, were used for determination of the quantity of oxygen required to completely stabilize the organic compounds in these natural materials. BOD Equivalent Population was also calculated.

This paper be presenting the consideration of not having removal of the Krathongs from the waters is causing a deterioration of water quality, because the decomposition of the organic compounds of the Krathong wastes increasing the BOD(COD), thus causing a serious economic problem of water and wastewater treatments. For conservation of the Thais good Loy Krathong Festival together with protection our water resources and also reduce the cost of water treatments, a right information and campaign to the people and a good management are needed.

คำนำ

การรณรงค์ไม่ใช้โฟมเป็นวัสดุในการทำกระทง เพราะเป็นสารสังเคราะห์ที่ย่อยสลายยาก เมื่อเป็นขยะจะทำลายให้สลายไปโดยใช้จุลทรรศน์ทำได้ยาก การทำลายให้หมดได้โดยรวดเร็วจึงมักใช้วิธีเผา แต่การเผาทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ดังนั้นการรณรงค์ไม่ใช้โฟมก็เนื่องจากเป็นขยะอย่างยากและถ้าทำลายโดยการเผาเกิดมลพิษทางอากาศ

แต่เมื่อไม่ควรใช้โฟมแล้ว การรณรงค์เรื่องโฟมน่าไปสู่การประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนห้ามไปปลดลงน้ำเรียนนักศึกษา เยาวชน ให้เข้าใจว่าควรใช้วัสดุธรรมชาติ ซึ่งย่อยสลายได้ง่ายในน้ำทำกระทงและสิ่งประดิษฐ์ตกแต่งในกระทง จะทำให้น้ำไม่เน่า ไม่ทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำ เพราะวัสดุธรรมชาติจะย่อยสลายได้ง่าย ในที่สุดจะย่อยสลายให้หมดไปกับน้ำได้เอง วัสดุธรรมชาติที่ออกแพร์ปาวในโทรศัพท์ เช่น ใบตอง หยวกกล้วย ผักต่างๆ เช่น พักทอง ผักเขียว

แต่โน้ต หัว曼 กะหล่ำปลี ฯลฯ การประชาสัมพันธ์มีไปทั่วประเทศก่อนหน้านี้เพียงเดือนสิงหาคม ประมาณ 1-2 ลัปดาห์ ผ่านสื่อมวลชนทั้งโทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ สร้างความตื่นตัวในบ้านเรือน น้ำหน้าเด็ก นักเรียน นักศึกษา ฯลฯ ให้มีการออกข่าวให้ใช้ชามป์ปิ้ง เป็นวัสดุทำกระทงอีกด้วย จะเห็นว่าการรณรงค์ให้ใช้วัสดุธรรมชาติที่ย่อยสลายในน้ำได้ง่ายแทนโฟมในประเด็นนี้ จึงไม่เป็นการน่าไปสู่การเข้าใจผิดต่อประชาชนและเยาวชนในวันต่อๆ ไปว่า "ขยะที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติ ย่อยสลายในน้ำได้ ทิ้งน้ำได้เลย" ไม่ส่วนทางกับ "ทิ้งขยะคนละชิ้น เจ้าพรายากลิ้นแล้ว" ดอกหรือ?

ในอดีตการกระทำเช่นนี้เป็นผลดี เพราะผู้คนมีน้อย การทิ้งเศษอาหารลงน้ำเป็นการให้ทานแก่สัตว์น้ำ แม่น้ำ ลำน้ำ คูคลอง ฯลฯ รับภาระไม่มาก ดังนั้นการล้อຍกระทงในอดีต นางนพมาศมีน้อย สารอาหาร และวัสดุธรรมชาติเป็นอาหารแก่สัตว์น้ำทั่วไป หรือถ้าสัตว์น้ำกินไม่หมดภายในกระทง สารที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายจะมีปริมาณน้อยเป็นสารอาหารแก่สาหร่ายแมลงที่เรียกว่าสัตว์เล็กๆ ก็เกิดเชื้ออาหารแก่สัตว์น้ำ

สัตว์ปัก สัตว์ปีก ตลอดจนมวลนุชย์เป็นอย่างดี

ปัจจุบันผู้คนมากมาย แม่น้ำ ลำน้ำ คูคลอง ฯลฯ มี จำกัด แต่ละวันที่รับภาระที่มีนุชย์ปล่อยความสกปรกโดยตั้ง ใจ และไม่ตั้งใจให้น้ำช่วยพัดพา ช่วยฟอกไม้ไฟอยู่แล้ว ถ้า ยังสร้างความคิดว่าสุดธรรมชาติย่ออย่างล้ำได้ในน้ำ ทำให้ น้ำไม่เน่า แม่น้ำ ลำน้ำ แหงน้ำ ฯลฯ ของเราจะลืมในไม่ช้า

วัสดุธรรมชาติ พวากพีชักดัก ดอกไม้ ผลไม้ ถั่วตึ้งใน น้ำไว้ข้ามวันข้ามคืนทำให้เน่าเปื่อยเร็ว น้ำเน่าได้ถ้ามีเป็น บริมาณมาก ส่วนแป้ง ขามปัง น้ำตาล ถูกน้ำจะเปื่อยยุ่ย และละลายได้เร็ว ทำให้น้ำเน่าเรียบยิ่งกว่า วัสดุธรรมชาติเหล่า นี้บังส่วนเป็นอาหารของสัตวน้ำโดยตรง ที่เหลือจะย่ออย่าง ลงในน้ำ จุลินทรีย์จะมีบทบาทในเรื่องการย่ออย่างล้ำต่อมาก วัสดุธรรมชาติ เป็นสารที่ย่ออย่างล้ำในน้ำจะใช้ออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนลดลง เรียกสารหรือของเสียพากไห้ออกซิ เจนนี้ว่า oxygen demanding wastes การที่ออกซิเจนลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์ไปย่ออย่างล้ำวัสดุธรรมชาติและหาย ใจโดยใช้ออกซิเจน ถ้าตั้งวัสดุธรรมชาติหรือขยายลงน้ำมาก ออกซิเจนในลำน้ำมีไม่พอ ทำให้ออกซิเจนขาด สัตว์น้ำรู้สึก อึดอัดและตายได้ เมื่อออกซิเจนหมดไป จุลินทรีย์พากไห้ ใช้ออกซิเจนในการหายใจ จะทำหน้าที่ย่ออย่างล้ำวัสดุ ธรรมชาติต่อ การย่ออย่างล้ำของจุลินทรีย์พากไห้ จะสร้างสาร บางชนิดที่ให้กลิ่นเหม็นชั่ว ก้าชื่น ฯลฯ และทำให้น้ำมีสีดำได้ ดังปรากฏในคลองบางแห่ง และเป็นแหล่งเพาะของเชื้อโรค ในเวลาต่อมาได้

แม่นบงกรณีลำน้ำไม่เกิดสีดำเน่าเหม็น การมีขยะ และสิ่งปฏิกูลมากก่อให้เกิดสารประกอบในต่อเรน เช่น สาร แอมโมเนีย ไนโตรต์ ไนเตรต และยังมีสารประกอบพวก ฟอตเฟต มาก เป็นสาเหตุให้เกิดสาหร่าย น้ำเป็นสีเขียวมาก ก็พบว่าแหล่งน้ำนั้นสกปรกมากกัน ไม่เหมาะสมต่อการนำมายัง หรือนำมาเป็นแหล่งเพื่อทำน้ำบริโภคและอุปโภค อันเป็นการ เพิ่มภาระในการทำน้ำประปามาก

ประชาชนและเยาวชนคงไม่ได้ขาดจิตสำนึกรักษาสิ่งแวดล้อม เขาได้ปฏิบัติตามที่ได้ปฏิบัติตามที่ได้ แนะนำทางวิถย โทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์ แต่การที่ใช้มูล ที่ผิดๆ หรือไม่สมบูรณ์อาจเป็นบ่อเกิดแห่งการเข้าใจผิด ถ้า

ไม่แก้ไขให้เข้าเหล่าน้ำเข้าใจเรา ก็ไม่สามารถพิทักษ์รักษา ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้ในบ้านเมืองแม้จะบังบัด น้ำเสียที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงตาม ซึ่งขณะนี้ก็ต้องเลี่ยค่าก่อ สร้างเป็นพันล้านอยู่แล้ว แม่บ้านเมืองเรายังมีนักวิชาการที่ เก่งกาจสามารถคิดค้นวิธีได้เทคโนโลยีที่ดีเยี่ยมเพียงไร แต่ถ้าไม่ช่วยกันปลูกฝังแนวคิดพัฒนาน้ำที่ถูกต้องแก่เยาวชน และประชาชนทั่วไปซึ่งเป็นชนส่วนใหญ่แล้ว บ้านเมืองเรายัง มีสิ่งแวดล้อมที่ดีให้สมกับที่เป็นประเทศที่มีวัฒนธรรม ขนาดธรรมเนียม และประเพณีที่ดีงามได้อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการเสนอครั้งนี้เพื่อ

1. แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ให้เห็นว่าการทิ้งวัสดุ ธรรมชาติและปล่อยให้ย่ออย่างล้ำในน้ำ จะต้องใช้ออกซิเจน เป็นบริมาณมากเพียงไร ซึ่งการขาดออกซิเจนเป็นสาเหตุให้ น้ำเน่าได้

2. ต้องการเสนอทบทวน ข้อมูลการวิเคราะห์ และ ข้อพิจารณาต่อผู้เรียน นักศึกษา นักวิชาการ ผู้สนใจ ตลอดจนสื่อมวลชน เพื่อความเข้าใจ และขอวิวัฒนให้ร่วม กันประชาสัมพันธ์ แก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะเยาวชน ในแนวทางที่ถูกต้อง เพื่อจักได้ไม่ก่อให้เกิดบัญ tam-ภาระ ทางน้ำ และเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในแหล่งต่างๆ ของ ชาติสืบไป

3. หาแนวทาง การจัดการรักษาสิ่งแวดล้อม โดย เผาทางรักษาน้ำ พร้อมไปกับการอนุรักษ์ประเพณีล้อย กระหง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เลือกตัวแทนวัสดุธรรมชาติที่นิยมใช้ในการทำ กระหง และสิ่งปฏิกูลในกระหง ดังรายต่อไปนี้

1.1 กะหล่ำปลี

1.2 ก้านเกล้าวัย

1.3 หญ้ากกล้าวัย

1.4 ใบตอง

1.5 ขันขันอ่อน

- 1.6 แตงล้าน
 1.7 แตงโม (เปลือก)
 1.8 สายบัว
 1.9 ใบบัว
 1.10 ก้านบอน
 1.11 ใบบอน
 1.12 บัวบ
 1.13 ก้านผักตบชวา
 1.14 ใบผักตบชวา
 1.15 ใบพลับพลึง
 1.16 พักเขียว
 1.17 มะระ
 1.18 พักทอง
 1.19 มะละกอ
 1.20 ขنمปัง^๑
 1.21 คูก้า^๒
 1.22 แป้งข้าวสาลี^๓
 1.23 แป้งมันสำปะหลัง^๔
 1.24 แป้งข้าวเจ้า^๕
 1.25 น้ำมันกลูโคส^๖
 1.26 น้ำตาลทราย^๗
 1.27 ยีสต์ผง^๘
 1.28 เนย^๙
 1.29 มาการิน^{๑๐}
2. น้ำด้วยอย่างไม่เคราะห์ท่าค่า บีโอดี และ ซีโอดี รายละเอียดทั้งหมดอยู่ใน Standard Method (APHA et al., 1985)
3. Biochemical Oxygen Demand เรียกย่อว่า BOD (บีโอดี) เป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ท่าค่า ความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ซึ่งวัดออกมานเป็นปริมาณ ความต้องการออกซิเจนของจุลินทรีย์ ดังนั้นค่าบีโอดี จึงหาได้จากการวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่จุลินทรีย์ใช้ไปเพื่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ถ้ามีสารอินทรีย์เป็นปริมาณมาก หรือมีวัสดุธรรมชาติตามที่มากย่อมต้องการปริมาณออกซิเจนเพื่อการออกซิไดซ์มาก หรือพูดอีกนัยหนึ่งคือ

จุลินทรีย์ต้องการปริมาณออกซิเจนเพื่อการหายใจและปล่อยสลายวัสดุธรรมชาติตามๆ นั่นเอง ดังนั้นจึงใช้ค่าบีโอดี เป็นต้นนี้ แสดงค่าปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำได้ เมื่อจากปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ไปเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ใช้ไปในการย่อยสลาย

4. Chemical Oxygen Demand เรียกย่อว่า COD (ซีโอดี) เป็นการวิเคราะห์ท่าค่าความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์อีกวิธีหนึ่ง โดยวัดจากปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไปในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ โดยใช้สารเคมีซึ่งมีความสามารถในการออกซิไดซ์สูง โดยทั่วไปแล้วค่าบีโอดีจะมีค่าสูงกว่าบีโอดีเนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถออกซิไดซ์สารอินทรีย์ให้หมดไปได้ ภายในระยะเวลา 5 วัน และจุลินทรีย์ไม่สามารถออกซิไดซ์สารอินทรีย์ได้ทุกชนิด ในน้ำทึบชุมชนบีโอดีมีค่าประมาณ 60-70% ของค่าบีโอดี ใน การท่าค่าบีโอดีสารอินทรีย์ส่วนมากจะถูกออกซิไดซ์อย่างสมบูรณ์ และการวิเคราะห์ที่ทำได้เร็วกว่าการท่าบีโอดี ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง แต่บีโอดี ใช้เวลา 5 วัน จึงนิยมมาค่าบีโอดีในการสังเคราะห์ท่าค่าความสกปรกของสารอินทรีย์ในน้ำเสียและแหล่งน้ำต่างๆ

5. ปริมาณบีโอดี และสมมูลประชากร (BOD Equivalent population) ในงานด้านสิ่งแวดล้อมและงานด้านการบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์และประเมินปริมาณสิ่งสกปรก ออกแบบสมมูลประชากร หรือ จำนวนคน ที่ผลิตของเสีย มีความจำเป็นในงานด้านการแสดงข้อมูล และข้อพิจารณาต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนอื่นๆ ต่อไป เช่นการตั้งงบประมาณการออกแบบระบบบำบัดฯลฯ เป็นต้น ในการคำนวณสมมูลประชากร ต้องทราบค่าเฉลี่ย ความสกปรกที่เกิดหรือผลิตจากคนหนึ่งคน แล้วนำค่าที่ได้ไปหารจากความสกปรกทั้งหมด ผลลัพท์ที่ได้ออกมาเป็นจำนวนคนหรือสมมูลประชากร ในที่นี้

สมมูลประชากร =

ความสกปรกที่เกิดจากการท 1 ใบ (กรัม)
 ค่าเฉลี่ยความสกปรกที่เกิดจากคนหนึ่งคน (กรัม/คน/วัน)

ในที่นี้จะใช้ค่าบีโอดี เป็นค่าแสดงความสกปรก ที่

เกิดจากกระทบซึ่งเกิดจากคน ส่วนค่าเฉลี่ยความสกปรกที่เกิดจากคนหนึ่งคนนั้นได้อ้าศัยข้อมูลจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งระบุไว้ว่า 2536. “ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปว่า โดยเฉลี่ยชุมชนคนไทยปล่อยปริมาณน้ำทึบ 250 กรัม/คน/วัน มีค่าเฉลี่ยความเพิ่มขึ้น ปีโอลี 55 มก./ล จึงคำนวนปริมาณ ปีโอลี ต่อคนได้ปริมาณ 14 กรัม/คน/วัน ดังนั้นจึงใช้ค่า 14 กรัม/คน/วัน เป็นค่าเฉลี่ยความสกปรกที่เกิดจากคนหนึ่งคน”

ผลและวิจารณ์

ค่าซีโอลีและปีโอลี ซึ่ง แสดงปริมาณความต้องการออกซิเจน ของสารอินทรีย์ในสัดสูตรมชาติ จากตัวอย่าง 28 ชนิด ที่นำมาใช้แทนโฟมในประเพณีลอยกระทง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ข้อมูลที่แสดงนี้ใช้เป็นตัวอย่างเพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความสกปรกของวัสดุธรรมชาติที่ใช้ทำกระทงโดยไม่มีการเก็บขึ้นจากน้ำหรือเก็บขึ้นไป เกิดการย่อยสลายในน้ำทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลง

1. ตัวอย่างการคำนวนความสกปรกจากกระทงย่อยสลายในน้ำ

จากตารางได้เคราะห์ว่า กระทงหล่ำปลี 1 กรัม ให้ความสกปรกออกมากเป็นค่าซีโอลี 140 มิลลิกรัม ค่า ปีโอลี 76 มิลลิกรัม ดังนั้น กระทงหล่ำปลี 0.5 กิโลกรัม (= 500 กรัม) จะให้ความสกปรกออกมาก:-

1. ในค่าของซีโอลี

$$= 140 \text{ (มก./กรัม)} \times \text{น้ำหนักกระทง (กรัม)}$$

$$= 140 \times 500 \text{ มก.}$$

$$= \frac{140 \times 500}{1000} \text{ มก. (1000 มก. = 1 กรัม)}$$

$$= 70 \text{ กรัม ต่อน้ำหนักกระทง 0.5 กก.}$$

2. ในค่าของ ปีโอลี

$$= 76 \text{ (มก./กรัม)} \times \text{น้ำหนักกระทง (กรัม)}$$

$$= \frac{76 \times 500}{1000} \text{ กรัม}$$

$$= 38 \text{ กรัมต่อกระทงหนัก 0.5 กก.}$$

3. ในค่าของสมมูลประชากร (ปีโอลี)

สมมูลประชากร

$$= \text{ความสกปรกที่เกิดจากกระทง 1 ใบ (กรัม)}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยความสกปรกที่เกิดจากคนหนึ่งคน (กรัม/คน/วัน)}$$

$$= \frac{38 \text{ กรัม}}{14 \text{ กรัม/คน/วัน}}$$

$$= 2.7 \text{ คน/วัน}$$

ดังนั้นกระทงหล่ำปลีใช้ทำกระทงหนัก 0.5 กก. ทำให้เกิดความสกปรกวัดเป็นค่า ซีโอลีได้ 70 กรัม วัดเป็นค่า ปีโอลีได้ 38 กรัม และคำนวนความสกปรกเทียบเท่ากับ น้ำเสียที่ปล่อยออกจากรถร่วมเดินด้วยจำนวน คน 2.7 คน

ศ.บุญนำ ทานล้มฤทธิ์ รองผู้อำนวยการกรุงเทพมหานคร (บุญนำ, 2537.) เผยนาอกว่า “วันลอยกระทง ปี 2536 สำนักงานระบายน้ำ สำนักงานเขตและกองทัพเรือ ช่วยกันเก็บกระทงจาก 26 คลองหลัก และแม่น้ำเจ้าพระยา ได้กระทงทั้งหมด 328,389 กระทง คิดโดยเฉลี่ย กระทงหนักประมาณครึ่งกิโลกรัม ได้น้ำหนักทั้งหมด 164 ตัน ขณะนี้กระทงจำนวนดังกล่าวใช้พนักงานจำนวน 300 คน เรือ 55 ลำ ช่วยยกกระทงตั้งแต่ห้องที่อยู่คืน ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมง จึงเก็บเสร็จ แล้วส่งขึ้นรถบรรทุกจำนวน 20 คัน ขนไปยังโรงงานกำจัดขยะ” จะเห็นว่าทาง กรุงเทพมหานคร และกองทัพเรือมีความห่วงใยในเรื่องผลกระทบทางน้ำจึงช่วยกันเก็บขยะกระทง ศ.บุญนำ ทานล้มฤทธิ์ ยังได้ห่วงใยในปรมภัยของขยะกระทงด้วย เพราะจะต้องเสียเวลา เสียแรงงาน และเสียเงิน ในการกำจัดอย่างไรก็ตามท่านได้เสนอแนะวิธีลอยกระทงในบุคคลภารกิจวัฒน์ เพื่อลดจำนวนขยะว่าให้ เรากำชâyกันลดจำนวนกระทง และขนาดกระทงเช่น ครอบครัวเดียวกัน ควรครั้งละนิดก่อนกัน ใช้กระทงเพียงใบเดียว ขนาดกระทงเล็กๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 นิ้ว ก็พอจะทำให้ได้อย่างกระทงพร้อมได้บุญและรักษาน้ำล้อมด้วย

ประชาชน และเยาวชน บางกลุ่มยังเข้าใจว่ากระทงทำจากวัสดุธรรมชาติ ที่ย่อยสลายได้ง่าย เมื่อลอยกระทงในน้ำแล้ว กระทงจะย่อยสลายในน้ำได้เอง ก็จะไม่ทำให้น้ำเน่าเสีย ลองทดลองทำดูเองได้ โดยนำวัสดุธรรมชาติ เช่นกระ

Table 1 The amount of oxygen required for oxidation of organic compounds in the natural materials which used for making Krathong in place of foam.

Natural materials	COD (mg/gm material)	BOD (mg/gm material)	Organic pollutant from an av. 500 gm Krathong		BOD Equivalent Population (Person / 500 gm material)
			COD (gm)	BOD (gm)	
กะหล่ำปี cabbage	140	76	70	38	2.7
กล้วย banana:					
ก้าน petiole	179	138	89.5	69	4.9
หยอด leaf sheath	145	92	72.5	46	3.3
ใบตอง blade	442	282	221	141	10.1
ชุมนอ่อน young jackfruit	189	138	94.5	69	4.9
แตงล้าน common cucumber	110	77	55	38.5	2.8
แตงโม water melon (เปลือก) (exocarp)	90	46	45	23	1.6
บัว lotus:					
สายบัว petiole	20	16	10	8	0.6
ใบบัว blade	473	147	236.5	73.5	5.3
บอน taro:					
ก้าน petiole	153	92	76.5	46	3.2
ใบ blada	418	259	209	129.5	9.3
บัว gourd	93	40	46.5	20	1.4
ผักตบชวา water hyacinth:					
ก้าน petiole	204	157	102	78.5	5.6
ใบ blade	236	150	118	75	5.4

Table 1 The amount of oxygen required for oxidation of organic compounds in the natural materials which used for making Krathong in place of foam.
(cont.)

Natural materials	COD (mg/gm material)	BOD (mg/gm material)	Organic pollutant from an av. 500 gm Krathong		BOD Equivalent Population (Person / 500 gm material)
			COD (gm)	BOD (gm)	
พับพลีง crinum					
ใบ (blade)	137	88	68.5	44	3.1
ฟักเชีย hatch	66	40	33	20	1.4
ฟักทอง pumpkin	269	144	134.5	72	5.1
มะระ bitter cucumber	132	75	66	37.5	2.7
มะละกอ papaya	144	89	72	44.5	3.2
ขนมปัง biscuit	1020	686	510	343	24.5
แป้งข้าวสาลี wheat flour	1224	857	612	429	31
แป้งมันสำปะหลัง cassava flour	1120	896	560	448	32
แป้งข้าวเจ้า rice flour	1185	948	593	474	34
น้ำตาลกลูโคส glucosc	1070	777	535	389	28
น้ำตาลทราย sucrose	1123	918	562	459	33
ยีสต์แห้ง dried yeast	2304	1613	1152	807	58
เนย butter	1500	-	750	-	-
มาการีน margarine	2560	-	1280	-	-

* Thailand Institute of Scientific and Technology Research reported that a Thai people generated 250 litre/capita/day of average wastewater, the BOD concentration was 55 gm/l, which result in a BOD load per capita of 14 gm. The 14 gm/capita/day was used for calculation of the BOD Equivalent Population of an average 500 gm Krathong.

ปองน้ำ 2-7 วัน แล้วดมกลิ่นน้ำในกระป๋อง จะทราบทันทีว่า กลิ่นเหม็นอย่างไร หรือบางท่านอาจจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดดอกไม้ในเด็กัน ก้านดอกไม้ที่แห้งน้ำไว้ 2-7 วันจะ เน่า เมื่อนั้นได้ฉันน้ำ ดอกไม้ไม่ไปไม้ใบหญ้า พืชผัก ขม Nun เนย ฯลฯ เมื่อลงในน้ำก็คือขยายทำให้น้ำเน่าเหม็นได้ เนื่องจากเกิดการย่อยสลาย บุด แห้ง ในน้ำ ดังนั้นกระหงที่ ทำจากวัสดุธรรมชาติ เช่น พืช ผัก ดอกไม้ ไม้ ฯลฯ เมื่อ ลองแล้วควรรีบเก็บในคนน้ำ หรือวันรุ่งขึ้น

2. ตัวอย่างกระหงขนมปัง

สมมุติสูตรกระหงใบหนึ่งทำจากขนมปัง ซึ่งมีสูตร

แป้งสาลี	1000 กรัม	
ยีสต์ผง	10 กรัม	
น้ำตาลทราย	50 กรัม	
เทียบกับตาราง คำนวนค่าซีโอดี และ บีโอดี		
แป้งสาลี 1000 กรัม	มีค่า ซีโอดี ประมาณ 1224 กรัม	
ยีสต์ผง 10 กรัม	มีค่า บีโอดี ประมาณ 857 กรัม	
แป้งสาลี 50 กรัม	มีค่า ซีโอดี ประมาณ 23 กรัม	
น้ำหนักรวม 1060 กรัม	มีค่า บีโอดี รวม 1303 กรัม	
	มีค่า บีโอดี รวม 919 กรัม	

ดังนั้นกระหงขนมปังตามสูตรสมมุตินี้ ทำจากวัสดุ หนัก 1060 กรัม มีค่าบีโอดีรวม 1303 กรัม และค่าบีโอดีรวม 919 กรัม เทียบเท่ากับความสกปรกที่ปล่อยออกจากครัว เรือนเป็นจำนวน $919 + 14 = 65.6$ คน กระหงขนมปังนี้ ถ้า ลองแล้ว ถุง หอย ปู ปลา เต่า ฯลฯ กินไม่หมด ภายใน 30-60 นาที ก็จะดูดน้ำ ตกตะกอน และ/หรือ ละลายไปกับน้ำ เนบ เป็นขยะให้เทศบาลไปกำจัดไม่ได้ จะเป็นอาหารของ จุลินทรีย์ต่อไปทำให้เกิดการใช้ออกซิเจน ถ้ามีเป็นปริมาณมากออกซิเจนในน้ำ แม่น้ำไม่พอ อาจทำให้น้ำเน่าได้ ดังนั้น ถ้าใช้กระหงขนมปังควรเก็บออกจากน้ำภายใน 30 นาที ภายนหลังของกระหง ถ้าลอยในระบบทึกๆ อาจตามเก็บได้ แต่ ถ้าลอยในแม่น้ำลำคล่องจะตามเก็บอย่างไร? ถ้าลอยที่ระบ-

ว่ายน้ำ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน ฯลฯ เมื่อจะลากไปกับน้ำ แล้วก็จะเป็นการของระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ถ้าลอยที่ระบ ของสวนสาธารณะจะน้ำอาจเน่าได้ หรือต้องใช้เครื่องให้ อากาศช่วยเป็นการล้างเปลือกพลังงาน

3. กระหงที่มีการประดับด้วยสีงประดิษฐ์ที่ทำจากน้ำตาล

มีการใช้น้ำตาลผสมสีต่างๆ เป็นเครื่องประดับบนขนมปัง ดูสวยงามมากก่อนนำไปประดับกระหง น้ำตาลเหล่านี้ ทำจากน้ำตาลทรายถูกน้ำแล้วละลายทันที ทำให้น้ำเสียได้ รวดเร็วกว่าวัสดุธรรมชาติอื่นๆ น้ำตาล 1 กิโลกรัม มีค่า บีโอดีโดยประมาณ 1 กิโลกรัม เทียบได้กับ สมมุติประชากร 71 คน

สมัยก่อนนี้กระหงหยักลัวย ใบตอง ต้อมะเบลี่ยน เป็นฟอง แต่ต่อมาการรณรงค์ให้เลิกใช้โดยกล่าวว่าฟองทำ ความสกปรกแก่แม่น้ำลำคล่อง ได้แนะนำให้ผู้คนกลับมาใช้ กระหงทำจากวัสดุธรรมชาติอีกร้อย ความจริงแล้วฟองไม่ได้ ทำให้น้ำเน่า เพราะฟองย่อยสลายได้ยาก จึงเห็นเป็นขยะ ลอยเกลื่อนตามน้ำ แลดูสกปรก ไม่เจริญตา เมื่อเก็บฟอง ไปยังโรงกำจัดขยะ ฟองกำจัดยาก ไม่ย่อยสลายในเวลาอัน สั้นเหมือนวัสดุธรรมชาติ เช่น พาก พืชผัก และถ้าจะกำจัด ฟองให้หมดไปโดยเร็wtต้องใช้วิธีเผา แต่การเผาทำให้เกิดมล พิษทางอากาศ ดังนั้นฟองไม่ได้ทำให้น้ำเน่า วัสดุธรรมชาติ ต่างหากที่เป็นเศษ树叶 ให้น้ำเน่าเสีย แต่วัสดุธรรมชาติเป็นขยะ ที่กำจัดง่ายกว่าฟอง เพราะย่อยสลายตามธรรมชาติ ได้ง่าย กว่าดังนั้นถ้าต้องการรักษาประเพณีล้อยกระหง ต้องแนะนำ ให้ประชาชนเก็บกระหงจากน้ำ อย่าให้เข้าใจว่าย่อยสลายได้ เองในน้ำ โดยไม่ต้องเก็บ

ในสองปีที่ผ่านมา มีการแนะนำให้ใช้กระหงที่ทำจาก ขนมปัง มีการประชารัมพันธ์ว่าทำจากวัสดุที่ไม่สร้างมลพิษ ไม่ทำความสกปรกรุนแรงให้แม่น้ำลำคล่อง แล้วยังเป็น อาหารแก่ปลาอีกด้วย กระหงนี้ล้อยอยู่ได้ประมาณ 30-60 นาที ก็จะเริ่มละลาย เหมาะที่จะใช้ล้อยในแม่น้ำลำคล่อง หรือระบ น้ำที่มีสัตว์น้ำ ถุง ปลา ฯลฯ อาศัยอยู่ ในปี 2536 กม. และกองทัพเรือเก็บกระหงได้ 328,389 ใบประเมินน้ำ หนักได้ 164 ตัน (ไม่นับกระหงที่ไม่ได้เก็บ) ใช้เวลาเก็บ 12

ข้อไม่ง กระบวนการที่ทำจากวัสดุเปื่อยยุบง่าย คุณน้ำแล้วจะตัวเร็ว
ละลายเร็ว เช่น ข่มปัง ก้อนน้ำตาล เป็นต้น จะเก็บไม่ทัน
ถ้าสัตว์น้ำกินไม่หมดภายใน 30-60 นาที ทำให้น้ำเน่าเสียได้
เร็วกว่ากระบวนการที่ทำจากไปตอง หมายกล้าย

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. โฟมไม่ทำให้น้ำเน่า แต่เป็นขยะทางน้ำ แลดูไม่
เจริญๆ กำจัดโดยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติยาก แต่ถ้า
เผาทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ
2. กระบวนการจากวัสดุธรรมชาติ พวาก พืช ผัก ทำให้น้ำ
เน่าได้ ไม่รับเก็บภายใต้ข้ามคืน จะย่อยสลายทำให้น้ำเน่าเสีย
3. กระบวนการปัง เปื่อยยุบ ละลายไปกับน้ำได้เร็ว
ทำให้แลดูไม่เกะกะตามเหมือนโฟม หรือ พืช ผัก ดังนั้นถ้า
สัตว์น้ำกินไม่หมด ภายใน 30-60 นาที จะเก็บไม่ทัน ทำให้
เป็นสาเหตุของน้ำเน่าและ เน่าเสียได้รวดเร็วยิ่งกว่ากระบวนการ
พืชผัก
4. สิ่งประดิษฐ์กระบวนการที่ละลายได้เร็ว เมื่อถูกน้ำ เช่น
ก้อนน้ำตาล ควรดีไซน์เด็ดขาด
5. ให้ลองกระบวนการ ในสถานที่ๆ จัดไว้ให้ก่อน เพื่อ

จะได้ทำการเก็บกระบวนการได้หมดและทันเวลา

6. ผู้ที่เก็บขยะกระบวนการออกจากน้ำควรทิ้งขยะลงถัง
ให้เป็นที่เป็นทางด้วย
7. ลดจำนวนและขนาดของกระบวนการ เพื่อลดแรงงาน
ลดเวลา และเงิน ในการเก็บกระบวนการน้ำ และเป็นการลด
ประมาณขยะ การขยะที่จะไปกำจัดต่ออีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ไชยบุตร กลั่นสุคนธ์. 2536. ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำ
ทิ้งขยะในประเทศไทย. เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ.
การประชุมวิชาการระดับชาติ สวสท.36. สมาคม
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. หน้า
121-127.
- บุญน้ำ ทานสัมฤทธิ์. 2537. 略有กระบวนการอย่างไร.....รักษ์สิ่ง
แวดล้อมพร้อมได้บุญ. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์วันสารที่
12 พฤษภาคม 2537. หน้า 28.
- APHA, AWWA and WPCF.1985. Standard methods
for the examination of water and wastewater.
16th ed. APHA, Inc, Washington, D.C.1268 p.