

“พาราโเวลา” โฟมยางพาราดูดซับน้ำมัน



จากปัญหาการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่ทะเลในหลายพื้นที่ของ ไทยทั้งที่มีสาเหตุมาจากการขุดเจาะ การขนส่ง การลักลอบทิ้งน้ำมันที่ ใช้แล้วของเรือลงสู่ทะเล หรือแม้กระทั่งการเกิดอุบัติเหตุทางทะเล ตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2545 เรือบรรทุกสารเคมี Eastern Fortitude สัญชาติปานามา ได้ประสบเหตุชนหินฉลามที่ จ.ชลบุรี ทำให้น้ำมันเตา รั่วไหลลงสู่ทะเลกว่า 240 ตัน และเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2558 ที่ผ่านมา พบคราบน้ำมันบริเวณชายหาดหัวหินใกล้กับเขาตะเกียบ

จ.ประจวบคีรีขันธ์ เป็นระยะทางยาวกว่า 10 กิโลเมตร ซึ่งคราบน้ำมันที่รั่วไหลเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล ทั้งบริเวณชายหาดและในท้องทะเล ซึ่งมีผลโดยตรงต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก

โดยทั่วไปแล้วกระบวนการจัดการคราบน้ำมันรั่วไหลที่เกิดขึ้น เริ่มจากการใช้ทุ่นทำแนวกั้นน้ำมัน (boom) (รูปที่ 1) โดยการวางทุ่นกั้นเพื่อไม่ให้น้ำมันกระจายเป็นวงกว้าง ถือว่าเป็นการควบคุมเบื้องต้นเพื่อจำกัดพื้นที่ของคราบน้ำมัน หลังจากนั้นทำการแยกน้ำมันปนเปื้อนโดยการใช้อุปกรณ์ดูดน้ำมันออกหรือการใช้เครื่องเก็บคราบน้ำมัน (skimmer) (รูปที่ 2) ดูดน้ำมันออก หากน้ำมันรั่วไหลไม่มากนักอาจมีการใช้หญ้าแห้ง ขี้เลื่อย เศษฟาง มาดูดซับ วัสดุเหล่านี้สามารถดูดซับได้ 3-15 เท่าของน้ำหนัก เมื่อวัสดุดูดซับแล้วตัววัสดุเองอาจจะจมลง ทำให้การนำน้ำมันกลับมาใช้หรือนำมาบำบัดทำได้ค่อนข้างยาก



รูปที่ 1 ตัวอย่างทุ่นแนวกั้นน้ำมัน



รูปที่ 2 เครื่องเก็บคราบน้ำมัน

นอกจากวิธีการจัดการคราบน้ำมันดังกล่าวข้างต้นแล้ว อาจใช้สารเคมีจำพวกสารลดแรงตึงผิว (surfactant) หรือสารช่วยกระจายตัว (dispersant) เพื่อให้น้ำมันกระจายตัวและแตกตัวเป็นโมเลกุลที่เล็กลง แต่ด้วยข้อจำกัดของวิธีนี้ เกี่ยวกับผลข้างเคียงของสารเคมีที่อาจเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมทำให้นักวิจัยหลายคนมีความกังวลในเรื่องนี้

การศึกษากระบวนการหรือวิธีจัดการคราบน้ำมันที่รั่วไหลมีการศึกษาในหลายๆด้าน ผลงานวิจัยชิ้นหนึ่งที่ น่าสนใจสำหรับอุตสาหกรรมยาง รวมถึงอุตสาหกรรมขนส่งและผู้ที่อยู่ในวงการสิ่งแวดล้อมคือ การคิดค้นนวัตกรรม “พาราโเวลา” โฟมดูดซับน้ำมันที่ผลิตจากยางพารา ที่คิดค้นโดย ผศ.ดร. สุวดี ก้องพารากุล อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ซึ่งนอกจากจะช่วยแก้ปัญหา น้ำมันรั่วไหลลงสู่สิ่งแวดล้อมได้ทันเวลาแล้ว ยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราอีกด้วย



รูปที่ 3 โฟมยางพารา “พาราโวลลา”

งานวิจัยชิ้นนี้เริ่มจากการศึกษาหาวัสดุที่สามารถดูดซับน้ำมัน และหาวิธีการนำน้ำมันที่ผ่านการดูดซับกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยเริ่มศึกษา มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เรื่อยมาจนได้นวัตกรรมพาราโวลลา (Paravola) ที่เป็นวัสดุดูดซับน้ำมันที่ผลิตจากยางพารา งานวิจัยเริ่มจากการเตรียมสูตร ผสมน้ำยางสูตรพิเศษที่ผ่านการตัดแปรรูปโครงสร้างทางเคมีของ น้ำยางพาราโดยเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน และเติมสารไฮโดรโฟบิก¹ ที่ทำให้ยาง มีความจำเพาะกับน้ำมันมากขึ้น สามารถดูดซับและเก็บกักเฉพาะน้ำมัน หลังจากนั้นนำมาขึ้นรูปให้คงตัวในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพราะเป็นรูปทรงที่สามารถดูดซับน้ำมันได้ดีที่สุด

คุณสมบัติของโฟมยางพารา “พาราโวลลา” ที่นักวิจัยได้คิดค้นขึ้นนี้สามารถดูดซับน้ำมันแต่ไม่ดูดซับน้ำ ตัววัสดุมี น้ำหนักเบา สามารถลอยตัวอยู่บนผิวน้ำได้ ซึ่งเมื่อโฟมยางพาราทำงานได้เต็มประสิทธิภาพจะสามารถขยายตัวเพื่อเก็บ ของเหลวได้มากกว่าปกติถึง 10 เท่าของน้ำหนักวัสดุเริ่มต้น ซึ่งพาราโวลลา 1 ชุด ประกอบด้วยโฟมที่มีความกว้าง 11.5 เซนติเมตรยาว 20 เซนติเมตรและหนา 1.5 เซนติเมตร จำนวน 5 แผ่น สามารถเก็บกักน้ำมันได้ถึง 20 ลิตรต่อชุด ซึ่งจะ ถูกบรรจุไว้ในช่องตาข่ายพอลิเมอร์ที่สามารถพับ ตัด ให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้หลายมิติ นอกจากนี้ ทางผู้วิจัยยังพัฒนา เครื่องรีดน้ำมันที่พัฒนาร่วมกับบริษัท ไอพี บิสซิเนส จำกัด เครื่องรีดน้ำมันนี้จะช่วยคืนเอาน้ำมันที่ถูกกักเก็บไว้ในพาราโวลลา ออกมาใช้ต่อได้ และสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ถึง 100 ครั้ง หรือเทียบเป็นอัตราใช้งานสูงสุดพาราโวลลาจะดูดซับน้ำมันได้มากถึง 2 ตัน นอกจากนี้ เมื่อน้ำมันผ่านกระบวนการดูดซับด้วยวัสดุนี้แล้วเมื่อทำการรีดน้ำมันออกจากวัสดุดูดซับ สมบัติน้ำมันที่ ออกมาไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง พาราโวลลาจะมีอายุการเก็บรักษาอยู่ที่ 5 ปี และมีอายุการใช้งาน 3 เดือน หลังจากเปิดใช้ ครั้งแรก

ข้อดีของพาราโวลลา คือ สามารถนำมาใช้งานได้ง่าย น้ำหนักเบา เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีราคาถูกกว่าวัสดุ ดูดซับชนิดอื่นเมื่อใช้งานในระยะยาว โดยทางที่มิวิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนของพาราโวลลาและวัสดุอื่นๆ ต่อการเก็บ น้ำมันรั่วไหล 1 ลิตร พบว่าการเก็บด้วยวัสดุอื่นราคาประมาณ 52 บาท ในขณะที่พาราโวลลาราคาอยู่ที่ 12.50 บาท ส่วนข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เมื่อพาราโวลลาสัมผัสน้ำมันบนผิวน้ำสามารถดูดซับน้ำมันบนผิวน้ำได้ภายใน 3 วินาที

ปัจจุบันทางที่มิวิจัยร่วมมือกับบริษัท ไพร์ซ อินโนเวชั่น จำกัด ทำการพัฒนาพาราโวลลาในเชิงพาณิชย์ และกำลัง เปิดตลาดเพื่อจำหน่ายแก่ผู้ซื้อรายใหญ่ และขณะนี้กำลังยื่นขอสิทธิบัตรเลขที่คำขอ 1603000634 และ 1603000635

ปีที่สำเร็จ : พ.ศ. 2558

รางวัล : 1. รางวัลเหรียญทองจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์นานาชาติครั้งที่ 42 ประจำปี 2015 (42nd International Exhibition of Inventions of Geneva) กรุงเทพมหานคร

2. รางวัลผลงานสิ่งประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี 2558 รางวัลระดับดีเด่น "แผ่นยางทำความสะอาดน้ำมันแบบใช้ซ้ำ (Reuseable Oil Cleaning Rubber Pad)" จากสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี 2558

แหล่งอ้างอิง

1. <http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9590000049749>
2. http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1401964053
3. <http://www.eng.chula.ac.th>
4. <http://www.thairath.co.th/content/360540>

¹ สารไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) คือ สารที่ไม่มีขั้วและไม่ละลายน้ำ