

พลาสติกไมโครบีดส์ (Plastic microbeads)

1. พลาสติกไมโครบีดส์คืออะไร

คือพลาสติกขนาดเล็กมากตั้งแต่ต้น เป็นพลาสติกประเภทหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นจากโพลิเมอร์สังเคราะห์ ได้แก่ โพลีเอทิลีน (polyethylene) โพลีแลคติก เอซิก (PLA) โพลีโพรพิลีน (polypropylene) โพลีสไตรีน (polystyrene) หรือ โพลีเอทิลีน เทเรพทาเลต (polyethylene Terephthalate) ฯลฯ ถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในกลุ่มของผลิตภัณฑ์ขัดผิว (abrasive scrubbers) ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดใบหน้า (face washes) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย (bodywashes) และ ยาสีฟัน เป็นต้น โดยพลาสติกไมโครบีดส์ในเครื่องสำอางโดยส่วนใหญ่จะมีขนาดน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร และอาจน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตรในเครื่องสำอางบางชนิด



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ที่ผสมไมโครบีดส์

2. ลักษณะของพลาสติกไมโครบีดส์

- โพลิเมอร์สังเคราะห์ (synthetic polymer) หรือ โคโพลิเมอร์ (copolymer)
- เป็นของแข็ง (solid phase)
- ไม่ละลายน้ำ (insoluble in water)
- ไม่สามารถย่อยสลายได้เอง (nondegradable)
- มีขนาดเล็ก คือมีขนาดไม่เกิน 5 มิลลิเมตร (โดยไม่จำกัดขนาดเล็กที่สุด)



ภาพที่ 2 ลักษณะของไมโครบีดส์

3. ผลกระทบของของพลาสติกไมโครพีดส์ต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากพลาสติกไมโครพีดส์ไม่ได้เกิดจากการใช้พลาสติกไมโครพีดส์เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง แต่เกิดขึ้นภายหลังจากการใช้งานผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเหล่านั้น กล่าวคือ ภายหลังจากชำระล้างผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของพลาสติกไมโครพีดส์แล้ว พลาสติกเหล่านั้นจะถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมผ่านทางระบบระบายน้ำเสียและกระจายสู่สิ่งแวดล้อมทางน้ำ โดยพลาสติกมีขนาดเล็กและมีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ จึงสามารถถูกกระแสน้ำพัดลอยไปได้ในระยะไกล ดังนั้น จึงยากต่อการรวบรวมพลาสติกไมโครพีดส์ที่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วนำมากำจัดได้หมด และยิ่งไปกว่านั้นเมื่อพลาสติกไมโครพีดส์แพร่กระจายเข้าสู่สิ่งแวดล้อมแล้วพบว่า พลาสติกไมโครพีดส์ก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศน์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในหลายด้าน ดังนี้

3.1 ผลกระทบของพลาสติกไมโครพีดส์ต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล

พลาสติกไมโครพีดส์มีปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลใน 2 ด้าน คือ ผลกระทบในทางกายภาพ (physical effect) โดยที่ลักษณะและรูปร่างของพลาสติกไมโครพีดส์เป็นปัจจัยสำคัญ และผลกระทบในทางเคมี (chemical effect) มีปัจจัยหลัก 2 ด้านที่จะต้องพิจารณาเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล คือ ลักษณะของพลาสติกไมโครพีดส์มีพื้นที่ผิวที่กว้างและสามารถตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ และลักษณะความเป็นพิษโดยเนื้อแท้ของโพลีเมอร์และการดูดซับสารพิษปนเปื้อน

เนื่องจากพลาสติกไมโครพีดส์มีขนาดเล็กและพบการแพร่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางทะเลทั้งในน้ำและตะกอนดิน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตในทะเลกินพลาสติกไมโครพีดส์เข้าไปแล้วทำให้เกิดการสะสมในห่วงโซ่อาหาร โดยพบว่าช่วงชีวิตหนึ่งของสิ่งมีชีวิตทางทะเลไม่ว่าจะเป็นนกทะเล กุ้ง หรือปลา สามารถกินเอาพลาสติกไมโครพีดส์เข้าไปในร่างกายได้ เนื่องจากพลาสติกไมโครพีดส์มีขนาดเล็กจึงมีแนวโน้มที่จะทำให้สิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารระดับต้นสามารถรองรับกินพลาสติกไมโครพีดส์เป็นอาหาร และจากการศึกษาพบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทางทะเลก็ได้รับผลกระทบจากอนุภาคของพลาสติกไมโครพีดส์ที่ถ่ายทอดผ่านห่วงโซ่อาหารนั้นด้วย โดยผ่านการกินปลาที่มีการปนเปื้อนพลาสติกไมโครพีดส์อีกทางหนึ่ง

พลาสติกไมโครพีดส์ที่สะสมอยู่ในร่างกายของสัตว์น้ำส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันสัตว์น้ำเหล่านั้น และอาจส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร สายพันธุ์ของสัตว์น้ำในระบบนิเวศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจำพวกหนอนตัวกลม ครัสเตเชียน และไบรโอซัว มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของประชากรอย่างมาก นอกจากนี้สารที่พบในพลาสติก เช่น โมโนเมอร์ (monomer) ยังมีผลต่อการทำงานของต่อมไร้ท่อในสิ่งมีชีวิตอีกด้วย



ภาพที่ 3 ไมโครพีดส์ที่พบในสัตว์ทะเล

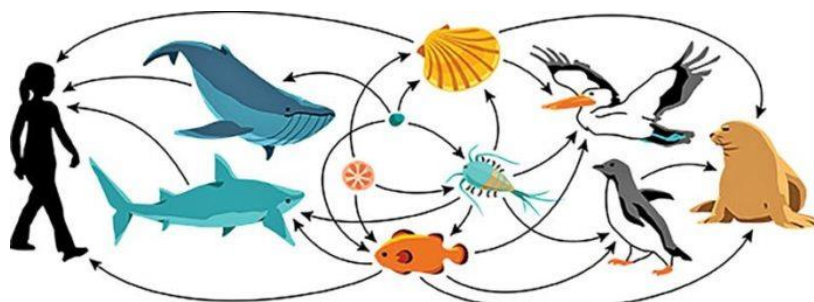
3.2 การขนส่งสารมลพิษ

พลาสติกโดยทั่วไปมีคุณสมบัติที่เป็นไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) กล่าวคือสามารถดูดซึมสารอินทรีย์ได้ ดังนั้นจึงทำให้พลาสติกไมโครพีดส์มีแนวโน้มที่จะมีการปนเปื้อนสารมลพิษประเภทสารอินทรีย์ได้มาก โดยเฉพาะสารอินทรีย์ที่คงอยู่ได้นานในสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติพิเศษ คงอยู่ได้นานในสิ่งแวดล้อมสามารถสะสมตัวได้ มีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายไปได้ในระยะไกล และสามารถส่งผลร้ายต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ มลพิษอินทรีย์ที่คงอยู่ได้นานมักจะมีระดับการละลายในน้ำต่ำ และมีระดับการละลายในไขมันสูง จึงทำให้ง่ายต่อการเข้าไปสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะสัตว์ที่มีร่างกายประกอบด้วยไขมันปริมาณมาก เช่น วาฬ หรือโลมา การสะสมก็จะยิ่งมีมากขึ้น

พลาสติกไมโครพีดส์มีโอกาสที่จะได้พบกับมลพิษอินทรีย์ที่คงอยู่ได้นานในสิ่งแวดล้อมจากการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และด้วยคุณสมบัติของพลาสติกไมโครพีดส์ซึ่งสามารถคงอยู่ได้นานในสิ่งแวดล้อมและสามารถเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำได้ในระยะไกล จึงทำให้พลาสติกไมโครพีดส์กลายเป็นพาหะในการแพร่กระจายมลพิษจากแหล่งกำเนิดไปสู่สิ่งแวดล้อมในบริเวณอื่นได้ และการคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานก็ทำให้พลาสติกไมโครพีดส์สะสมมลพิษอินทรีย์ได้เพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา และเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในท้ายที่สุดก็จะกลายเป็นการยากที่จะระบุได้ว่าแหล่งกำเนิดมลพิษที่แท้จริงอยู่ที่ใด

3.3 ผลกระทบต่อระบบห่วงโซ่อาหาร

อันตรายของพลาสติกไมโครพีดส์ต่อระบบห่วงโซ่อาหารนั้น เนื่องมาจากพลาสติกไมโครพีดส์สามารถเป็นพาหะในการขนส่งสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษแห่งหนึ่งไปสู่อีกแห่งได้ จึงทำให้พลาสติกไมโครพีดส์เคลื่อนที่ที่แพร่กระจายไปในแหล่งน้ำพร้อมกับสารพิษติดไปด้วย สัตว์น้ำได้รับพลาสติกไมโครพีดส์เข้าสู่ร่างกายและมีการถ่ายทอดพลาสติกไมโครพีดส์ตามลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหารอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับสิ่งมีชีวิตในน้ำมีการเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำมีอยู่ตลอด ดังนั้น การปนเปื้อนของพลาสติกไมโครพีดส์จึงเคลื่อนที่แพร่กระจายอยู่ตลอดเวลา ในระยะยาวอาจทำให้สิ่งมีชีวิตทุกระดับในห่วงโซ่อาหารมีการสะสมของพลาสติกไมโครพีดส์อยู่ในร่างกาย อย่างไรก็ตามพลาสติกไมโครพีดส์นั้นก็สิ่งแปลกปลอมของระบบนิเวศซึ่งหากไม่มีการจัดการและกำหนดป้องกันด้วยมาตรการที่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อระบบห่วงโซ่อาหารทั้งระบบได้



ภาพที่ 4 ระบบห่วงโซ่อาหาร

หมายเหตุ ปลาฉลามคือผู้บริโภค

3.4 มลพิษทางน้ำที่เกิดจากพลาสติกไมโครพีดส์

มลพิษทางน้ำที่เกิดจากพลาสติกไมโครพีดส์ ถือเป็นมลพิษทางน้ำอีกประเภทหนึ่ง เนื่องจากพลาสติกไมโครพีดส์เมื่อได้เข้าสู่แหล่งน้ำแล้วไม่ได้ก่อให้เกิดลักษณะทางกายภาพของน้ำขุ่นข้น เป็นพิษ หรือเน่าเสียแต่อย่างใด แต่พลาสติกไมโครพีดส์นั้นเมื่อสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางน้ำแล้วอาจเป็นพาหะในการนำพาสารพิษได้ และอาจดูดซับสารโลหะหนักที่สะสมอยู่ในแหล่งน้ำแห่งหนึ่งไปสู่อีกแห่งหนึ่งได้ การสะสมของพลาสติกไมโครพีดส์ในแหล่งน้ำนั้นส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำที่อาจได้รับสารพิษที่พลาสติกไมโครพีดส์ดูดซับและสะสมไว้ และทำให้การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนั้นเสื่อมคุณค่าลง

3.4.1 ลักษณะของการปล่อยมลพิษลงสู่สิ่งแวดล้อมทางน้ำ

ลักษณะการปล่อยพลาสติกไมโครพีดส์ลงสู่ทะเลนั้นพบได้หลายทาง แต่โดยส่วนใหญ่แล้วการปล่อยมลพิษจากพลาสติกไมโครพีดส์ออกสู่สิ่งแวดล้อมนั้นมีที่มาจากกิจกรรมของมนุษย์จากแหล่งบนบกเป็นหลัก

1) ลักษณะการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ

1.1) การปล่อยสารมลพิษที่มีจุดกำเนิดแน่นอน (point source) คือการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำทางท่อระบายน้ำที่มีตำแหน่งแน่นอนชัดเจน เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือท่อระบายน้ำจากอาคารบ้านเรือน การปล่อยมลพิษในลักษณะนี้ง่ายต่อการควบคุมและแก้ไข

1.2) การปล่อยมลพิษที่มีจุดกำเนิดไม่แน่นอน (non-point source) คือการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ โดยการแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำที่ไม่สามารถบ่งชี้ตำแหน่งที่แน่นอนได้ เช่น การที่ตะกอนดินทรายถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำ ลักษณะการปนเปื้อนที่ไม่ชัดเจนยากต่อการควบคุมและแก้ไข

2) แหล่งกำเนิดมลพิษ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำที่เกิดจากพลาสติกไมโครพีดส์นั้นเป็นมลพิษที่เกิดขึ้นจากแหล่งบนบก แล้วจึงมีการเคลื่อนย้ายลงสู่แหล่งน้ำ แหล่งกำเนิดมลพิษเหล่านี้มีหลายประเภท ได้แก่

2.1) แหล่งชุมชน

การปล่อยน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษจากพลาสติกไมโครพีดส์ เนื่องจากการชำระล้างภายหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของพลาสติกไมโครพีดส์จะชะล้างทำให้พลาสติกไมโครพีดส์ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยปะปนออกมาพร้อมกับน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะไหลลงสู่แหล่งน้ำโดยที่ไม่มีการบำบัดก่อน นอกจากน้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำแล้วยังมีน้ำทิ้งจากชุมชนปริมาณมากที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำในลักษณะที่มีตำแหน่งไม่ชัดเจน และยังมีพลาสติกไมโครพีดส์ที่หลงเหลือในบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ที่เป็นขยะจากครัวเรือนที่ถูกเก็บรวบรวมไปยังสถานที่กำจัดขยะ หากมีการจัดการที่ไม่ดีอาจทำให้กระแสลม หรือการชะล้างโดยกระแสน้ำสามารถพัดพาไปสู่อีกแหล่งน้ำและทะเลได้



ภาพที่ 5 น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน

2.2) โรงงานอุตสาหกรรม

น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้รับการบำบัดอย่างสมบูรณ์ก่อนปล่อย อาจพบพลาสติกที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้นซึ่งเป็นขยะที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยตรงเช่น เม็ดพลาสติก ผง และชิ้นส่วนอื่น ๆ ซึ่งถูกปล่อยออกสู่ทะเลผ่านทางกระบายน้ำของโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำและพลาสติกเหล่านี้จะถูกถ่ายทอดออกสู่ทะเลต่อไป



ภาพที่ 6 น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม

2.3) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวซึ่งมีการให้บริการที่พัก และห้องน้ำรวมถึงสุขาในสถานีย่านท่องเที่ยวตามแหล่งธรรมชาติต่าง ๆ ในบางแห่งพบว่าการลักลอบปล่อยทิ้งน้ำทิ้งลงสู่ทะเล น้ำทิ้งที่ลักลอบปล่อยลงสู่ทะเลนั้นอาจมีการปนเปื้อนของพลาสติกไมโครบีดส์อยู่ด้วยได้

3.4.2 ภาวะมลพิษของสิ่งแวดล้อมทางน้ำที่เกิดจากพลาสติกไมโครบีดส์

พลาสติกไมโครบีดส์เมื่อปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วเป็นการยากที่จะกำจัดให้หมดไปได้ โดยพบการแพร่กระจายของพลาสติกไมโครบีดส์ในสิ่งแวดล้อมทั้งทางน้ำและในตะกอนดิน แต่ในปัจจุบันยังพบว่ามีการนำพลาสติกไมโครบีดส์มาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคลและเครื่องสำอางต่าง ๆ เป็นจำนวนมากในชีวิตประจำวันทำให้พลาสติกไมโครบีดส์ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมในทุก ๆ วัน เนื่องจากระบบระบายน้ำเสียและบำบัดน้ำเสียนั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อดักกรองพลาสติกไมโครบีดส์ซึ่งมีขนาดเล็กมาก จึงทำให้พลาสติกไมโครบีดส์ถูกปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง หรือปะปนไปกับสิ่งปฏิกูลและทำให้เกิดการปนเปื้อนในดินและเมื่อดินถูกชะล้างโดยน้ำฝนอาจทำให้พลาสติกที่ปนเปื้อนเหล่านั้นกระจายเข้าสู่แหล่งน้ำและไหลลงสู่

ทะเลได้ในที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำไปจนถึงระบบห่วงโซ่อาหารทั้งระบบ จึงทำให้พลาสติกไมโครพีดส์เป็นมลพิษทางน้ำประเภทหนึ่ง

4. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดแทนไมโครพีดส์

ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าไมโครพีดส์ เช่น การใช้สครับจากเกลือ มะขามเปียก หรือผงถั่วเขียว เพราะนอกจากจะปลอดภัยต่อผู้ใช้แล้วยังปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย



ภาพที่ 7 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนไมโครพีดส์