

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปริมาณการใช้โพลีพลาสติกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากโพลีพลาสติกมีสมบัติที่ดีหลายประการ เช่น ความหนาแน่นต่ำทำให้มีน้ำหนักเบา เป็นฉนวนความร้อน ราคาถูก อีกทั้งยังสามารถทนต่อสภาพการใช้งานที่หลากหลาย จึงมีการนำโพลีไปใช้ในด้านต่างๆ เช่น ฟันรองเท้า อุปกรณ์กีฬา ของเล่นเด็ก ฉนวนกันความร้อน-ความเย็น เป็นต้น

ฉนวนกันความร้อนที่นิยมใช้ในประเทศไทยส่วนมาก คือ โพลีพอลิเอทิลีนเนื่องจากผลิตง่าย น้ำหนักเบา และจากโครงสร้างเซลล์แบบปิดของโพลีพอลิเอทิลีนส่งผลให้โพลีพอลิเอทิลีนมีสมบัติด้านการซึมผ่านของแก๊สและของเหลวได้ดี มีการนำความร้อนต่ำ จึงนิยมนำไปใช้งานในรูปแบบฉนวนสำหรับอาคารและสิ่งก่อสร้าง เช่น บ้าน โรงแรม อาคาร โรงเรียนต่างๆ ซึ่งฉนวนกันความร้อนพวกนี้ ได้ถูกนำมาใช้งานร่วมกับผนัง และเพดานของตัวอาคาร โดยในการผลิตต้องมีการเติมสารหน่วงไฟ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟเนื่องจากโพลีพอลิเอทิลีนเมื่อเกิดการเผาไหม้ จะลุกติดไฟอย่างรวดเร็วและไม่สามารถดับไฟได้ด้วยตัวเอง สารหน่วงไฟที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมผลิตโพลีในประเทศไทย คือ เดคาโบรโมไดเฟนิลออกไซด์ (Decabromo diphenyl oxide, DBPO) โดยจะใช้ร่วมกับแอนติโมนีไตรออกไซด์ (Antimony trioxide) เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการหน่วงไฟสูงเมื่อเทียบกับสารหน่วงไฟชนิดอื่นในปริมาณเท่ากัน DBPO ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Polybrominated Biphenyl (PBB) และ Polybrominated Diphenyl Ether (PBDE) ซึ่งถูกห้ามใช้ในบางประเทศโดยเฉพาะในยุโรป [1] เนื่องจากมีข้อกังวลเรื่องการเกิดไดออกซิน (Dioxin) และฟูราน (Furan) ซึ่งสารทั้งสองตัวนี้เป็นสารก่อมะเร็งที่เกิดขึ้นในระหว่างการเผาพลาสติกเพื่อคืนพลังงานโดยใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพต่ำ และในปัจจุบันพบว่าที่อุณหภูมิ 30-40 องศาเซลเซียส PBDE ที่ผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ (โดยเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้า) จะสามารถเล็ดลอดสู่บรรยากาศ ซึ่งผู้อยู่อาศัยอาจหายใจรับ PBDE เข้าไปโดยตรง หรืออาจหายใจเอาฝุ่นที่มี PBDE เกาะอยู่ได้ โดยพิษของ PBDE คือส่งผลให้เกิดสารก่อมะเร็ง การทำงานของตับผิดปกติ และลดระดับของฮอร์โมน thyroid ในร่างกายของมนุษย์ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบการสืบพันธุ์ อีกทั้งยังไปทำลายระบบประสาทบางส่วน ถึงแม้ว่า DBPO จะสามารถกำจัดออกจากร่างกายได้ แต่เป็นไปได้ช้ามากๆ ด้วยเหตุนี้สารหน่วงไฟที่มีโบรมีนเป็นส่วนประกอบ (Brominated flame retardant) (มากกว่า 75 ชนิด) ได้ถูกเลิกใช้ในบริษัทชั้นนำหลายๆ ประเทศในยุโรป เช่น IBM, Panasonic, Sharp เป็นต้น ส่วน

สารแอนติโมนีไตรออกไซด์นั้นสามารถดูดซึมผ่านระบบการย่อยอาหาร และสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ โดยเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ (ส่งผลให้อาเจียน) ระบบการย่อยอาหาร (ทำให้ท้องร่วง) นอกจากนี้เมื่อเกิดไฟไหม้ DBPO และแอนติโมนีไตรออกไซด์ ยังก่อให้เกิดควันพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการหาสารทดแทนสารหน่วงไฟเชิงการค้าที่ใช้อยู่ในขณะนี้ โดยมีแนวคิดที่จะนำสารธรรมชาติ ได้แก่ ลิกนิน มาศึกษาความเป็นไปได้ เนื่องจากเป็นสารที่มีอยู่ในพืชโดยส่วนมาก และยังสามารถสกัดจากน้ำดำที่ออกจากกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการสกัดลิกนินจากน้ำดำของกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษเพื่อนำมาใช้เป็นสารหน่วงไฟสำหรับโฟมพอลิเอทิลีน จากนั้นทำการเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ เชิงกล และการติดไฟระหว่างสารหน่วงไฟเชิงการค้าและสารหน่วงไฟจากลิกนิน