

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกชนิดผงเทียบกับผงซักฟอกชนิดน้ำ

CARBON FOOTPRINT FOR POWDER DETERGENT AND LIQUID DETERGENT

บุญปรีดี วันเพ็ญ

ธีรันทา ฤทธิมณี

วรพจน์ อังกสิทธิ์

สาขาการพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขัน
เชิงอุตสาหกรรม

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด

เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

โทร. 02-4709716 โทรสาร 02-4709714

บทคัดย่อ

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกสูตรเข้มข้นชนิดผงเทียบกับผงซักฟอกชนิดน้ำนี้เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบและกระบวนการผลิตของผงซักฟอกทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ผงซักฟอกชนิดผงสูตรเข้มข้น และผงซักฟอกชนิดน้ำ โดยในส่วนของกระบวนการต้นน้ำของวัตถุดิบใช้วิธีการประเมินโดยการใช้ฐานข้อมูลดัชนีปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์แฝงที่ได้จากการประเมินของประเทศไทยในปี 2551 และกระบวนการผลิตเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากร พลังงาน และการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตและพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตไปจนกระทั่งถึงคลังสินค้า

จากผลของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกทั้ง 2 ชนิดพบว่าผงซักฟอกชนิดผงมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบและกระบวนการผลิตมากกว่าผงซักฟอกชนิดน้ำ

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังพัฒนาสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม ส่งผลให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของประเทศ การปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ จากกิจกรรมการผลิตผู้ผลิต และจากกิจกรรมการบริโภคของผู้บริโภค ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกธรรมชาติ ก่อให้เกิดภัยธรรมชาติต่างๆ เช่น ภาวะโลกร้อน ในฐานะผู้อยู่อาศัยจึงมีความจำเป็นต้องตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ และช่วยกันใช้ผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยในปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ ที่เรียกว่า การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถประเมินก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบจนกระทั่งถึงกระบวนการย่อยสลาย โดยคำนวณออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งการประเมินจะช่วยเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้บริโภคในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกที่มีส่วนช่วยในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก

2. การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมผงซักฟอกได้ทำการประเมินโดยภาวณิ ศักดิ์สุนทรศิริ[1] ทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

ผงซักฟอกในกลุ่มของ ผงซักฟอกสูตรมาตรฐาน, ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น, และผงซักฟอกสูตรผสมน้ำยาปรับผ้านุ่ม เปรียบเทียบกัน โดยวิธี Energy Input-Output Analysis และ Process Chain Analysis ผลการประเมินพบว่า ผงซักฟอกแบบธรรมดา แบบผสมน้ำยาปรับผ้านุ่ม และแบบเข้มข้น จำนวน 1 kg มีการปลดปล่อย CO₂ เท่ากับ 2.1 kgCO_{2eq}, 2.3 kgCO_{2eq}, และ 3.2 kgCO_{2eq} ตามลำดับ จากผลการประเมินพบว่าผงซักฟอกแบบธรรมดาและแบบผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มมีการปลดปล่อย CO₂ น้อยกว่าแบบเข้มข้น เนื่องจากการวิเคราะห์กระบวนการต้นน้ำของผงซักฟอกแบบธรรมดาและแบบผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มมีการใช้วัตถุดิบต้นทางในการบวนการผลิตผงซักฟอกซึ่งมาจากแหล่งธรรมชาติ

3. ส่วนประกอบของผงซักฟอก[2]

ผงซักฟอกคือ เกลือของกรดซัลโฟนิค มีสมบัติชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายได้เช่นเดียวกับสบู่ องค์ประกอบของผงซักฟอกชนิดผงและผงซักฟอกชนิดน้ำ สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่

1. สารลดแรงตึงผิว เป็นพวกสารอินทรีย์ ทำหน้าที่เป็นตัวละลายไขมัน ช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ ทำให้น้ำซึมเข้าไปสัมผัสกับสิ่งสกปรกต่าง ๆ ได้ จึงสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกออกมาได้ทั้งในน้ำกระด้างและน้ำธรรมดา สารนี้ต้องเป็นสารเคมีประเภทมีประจุลบ (anionic) ประจุบวก (cationic) หรือไม่มีประจุ (nonionic) ประเภทหนึ่ง หรือผสมกัน

2. สารลดความกระด้างของน้ำ เช่น โซเดียม ไตรโพลี ฟอสเฟต (sodium tripolyphosphate, STPP), ซีโอไลต์ (zeolite) สาร ใดสารหนึ่ง หรือผสมกัน สารลดความกระด้างมีหน้าที่ช่วยแก้ความ กระด้างของน้ำ เนื่องจากความกระด้างของน้ำ Ca^{+2} , Mg^{+2} จะรบกวน การทำงานของสารลดแรงตึงผิวที่จะดึงสิ่งสกปรกออกจากผ้า นอกจากนี้สารลดความกระด้าง ยังช่วยควบคุมสมดุลของค่า ความเป็น กรดเป็นด่างให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะ และคงที่

3. สารเติมแต่งประเภทต่างๆ เช่นโซเดียมซัลเฟต (sodium sulphate) มักจะเติมลงไปเพื่อเพิ่มปริมาณ และเป็นสารป้องกันการจับ ตัวเป็นก้อนของผงซักฟอก เอนไซม์ (enzyme) เป็นสารอินทรีย์ที่มี สมบัติช่วยย่อยโมเลกุลของโปรตีนหรือแป้งหรือไขมันให้เป็นหน่วย ย่อยๆ ได้ ปัจจุบันนิยมใช้แพร่หลายมากขึ้น เพราะมีประสิทธิภาพใน การชำระล้าง สามารถย่อยโปรตีนของ เหงื่อไคล คราบโลหิต รวมไปถึง สารเติมแต่งจำพวกน้ำหอมและสีเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าใช้เพิ่ม มากขึ้น

3.1 กระบวนการผลิตผงซักฟอกชนิดผง

เริ่มจากการผลิตสารลดแรงตึงผิวจากวัตถุดิบต้นทางที่ มา จากน้ำมันปิโตรเลียมด้วยกระบวนการ Sulfonation[3] เช่น Linear Alkyl Benzene Sulfonate(LAS) , Alcohol Ethoxylate(FAES), Alpha Olefins(AOS) จากนั้นนำสารลดแรงตึงผิวที่ได้มาผสมกับสารลดความ กระด้างของน้ำสู่กระบวนการอบผงซักฟอก โดยนำของเหลวที่ได้ฉีด ผ่านปั๊มแรงดันสูงขึ้นสู่ยอดหอบผ่านหัวฉีดเพื่อทำการสเปรย์ โดยใช้ ความร้อนจากการเผาไหม้ที่ได้จากก๊าซธรรมชาติมาระเหยความชื้น ออกจากของเหลวจนกลายเป็นเม็ดผงซักฟอก จากนั้นจึงเข้าสู่ กระบวนการผสมสารเติมแต่งต่างๆเช่น น้ำหอม ก่อนเข้าสู่กระบวนการ บรรจุต่อไป

3.2 กระบวนการผลิตผงซักฟอกชนิดน้ำ

เริ่มจากการผลิตสารลดแรงตึงผิวจากวัตถุดิบต้นทางที่ มา จากน้ำมันปาล์มด้วยกระบวนการ Sulfonation เช่น Fatty Alcohol (FAS) และสารลดแรงตึงผิวประเภทประจุบวก (cationic) เช่น Amisol KD-1, Aminon C – 025 จากนั้นนำสารลดแรงตึงผิวที่ได้มาผสมกับ สารเติมแต่งประเภทต่างๆเช่น สารเพิ่มความสดใสรักษาคราบดิน มา ผสมให้เข้ากันในถังผสม ก่อนเข้าสู่กระบวนการบรรจุต่อไป

3.3 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอก ชนิดผงเทียบกับผงซักฟอกชนิดน้ำ

จากการศึกษาและทำการประเมินการปลดปล่อยจำนวน คาร์บอนไดออกไซด์ในส่วนของกระบวนการได้มาของวัตถุดิบจนถึง กระบวนการผลิตพบว่าผงซักฟอกสูตรเข้มข้นชนิดผงจำนวน 1kg มีการปลดปล่อยจำนวนคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า 2.78 $kgCO_{2eq}$ ในส่วนของผงซักฟอกชนิดน้ำจำนวน 1,000 ml มีการปลดปล่อย จำนวนคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า 1.84 $kgCO_{2eq}$

4. ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการเลือกซื้อผงซักฟอก

ซึ่งปัจจัยที่ผงซักฟอกชนิดผงยังได้รับความนิยมในปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านต่างๆ ได้แก่

1. ค่านิยมและทัศนคติของผู้บริโภค
2. ปัจจัยทางด้านการตลาดของผู้ผลิต

4.1 ค่านิยมและทัศนคติของผู้บริโภค

เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ตลาดผงซักฟอกชนิดผงยังคง ครอง ความเป็นนิยมในประเทศไทย เนื่องจากผู้บริโภคยังได้รับข้อมูลในส่วนของ กระบวนการผลิตและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผู้ผลิตไม่ เพียงพอ ซึ่งจากงานวิจัยของชนาทิพย์ อ่อนหวาน[4] พบว่าความสนใจ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนของผู้บริโภคมีความสนใจอยู่ในระดับมาก รวมทั้งพบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์สินค้าที่ มีฉลากคาร์บอนอยู่ในระดับมาก

4.2 ปัจจัยทางด้านการตลาดของผู้ผลิต

เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับค่านิยมและทัศนคติของ ผู้บริโภค เนื่องจากเมื่อผู้บริโภคยังไม่ยอมเปลี่ยนแปลงทัศนคติส่งผลให้ ผู้ผลิตจำเป็นต้องผลิตสินค้าตามอุปสงค์ของผู้บริโภคเพื่อเป็นการ ประหยัดต่อขนาด(Economy of Scale) ซึ่งส่งผลให้ผู้ผลิตมีต้นทุนการ ผลิตที่ลดลง เมื่อผลิตผงซักฟอกชนิดผงในปริมาณมากๆ

4.3 ส่วนแบ่งทางการตลาด

ในปัจจุบันตลาดผงซักฟอกในประเทศไทย ผงซักฟอกชนิด ผงยังคงครองความนิยมของผู้บริโภคเนื่องจาก ค่านิยมและทัศนคติของ ผู้บริโภคและปัจจัยทางด้านการตลาดของผู้ผลิต โดยใน ปี2552 มีอัตราการ เจริญเติบโตทางการตลาดอยู่ที่ 29% เทียบจากปี 2551และ ปี 2553 มีอัตราการเจริญเติบโตทางการตลาดอยู่ที่ 11% เทียบจากปี 2552 ในส่วนของผงซักฟอกชนิดน้ำ ในปี2552 มีอัตราการเจริญเติบโต ทางการตลาดอยู่ที่ 8% เทียบจากปี 2551และ ปี 2553 มีอัตราการ เจริญเติบโตทางการตลาดอยู่ที่ 24.8% เทียบจากปี 2552[5]

จากอัตราการเจริญเติบโตของผงซักฟอกทั้ง 2 ชนิดพบว่า ผงซักฟอกชนิดผงที่ครองตลาดผงซักฟอกอยู่ในขณะนี้ มีอัตราการ เจริญเติบโตที่ลดลง 18% ในส่วนของผงซักฟอกชนิดน้ำมีอัตราการ เจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 16.8%

5. บทสรุป

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอก สูตรเข้มข้นชนิดผงเทียบกับผงซักฟอกชนิดน้ำนั้นนอกจากจะช่วย ส่งเสริมให้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีส่วนช่วยให้ตลาดผงซักฟอกในประเทศไทยมีการ เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางบวก เนื่องจากกระบวนการผลิตผงซักฟอก ชนิดน้ำนั้นปล่อยปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า น้อยกว่า ผงซักฟอกชนิดผง จำนวน 0.94 $kgCO_{2eq}$ ต่อ 1 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

6. กิตติกรรมประกาศ

ความกรุณาจาก คุณสายชล ศีตีสาร ตำแหน่ง ผู้จัดการบริหารการผลิตผลิตภัณฑ์เข้าที่โพลีปรอทัก และ คุณเอกชัย จรนามล คุณไชยา แดงไพบูลย์สกุล คุณณัฐพงศ์ ท้าวเสา และ คุณโอฬาร พรเจริญจิตร ที่อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ ข้อมูลเอกสาร คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตผงซักฟอก

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภาวิณี ศักดิ์สุนทรศิริ และบัณฑิต ลิ้มมีโชคชัย “วิธี PCA และ IOA สำหรับการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากการผลิตผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยโดยการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต”, สิงหาคม 2552
- [2] การประเมินการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกและปริมาณพลังงานจากวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ผงซักฟอก, ณัฐพงศ์ เสาท้าว, โอฬารพรเจริญจิตร, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ปี 2552
- [3] SO₃-SULPHONATION: Evolution of Process design as a function of updated feedstock and surfactant quality specifications G.F. MORETTI, I. ADAMIR&D Dept., Desmet Ballestra S.p.A. - Milano (Italy)
- [4] ความรู้ความเข้าใจและทัศนคติที่มีผลต่อแนวโน้มพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าที่มีฉลากคาร์บอนของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร, ชนาทิพย์อ่อนหวาน, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กุมภาพันธ์ 2553
- [5] สัดส่วนชนิดของผงซักฟอกในประเทศไทย ปี 2552-2553, บริษัท ไลอ้อนประเทศไทย จำกัด

