

วิจิตร วิทยาไพโรจน์ : การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตน้ำตาลจากอ้อย
โดยหลักการประเมินวงจรชีวิต (ENVIRONMENTAL IMPACT EVALUATION OF
SUGAR PRODUCTION FROM CANE USING LIFE CYCLE ASSESSMENT)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ฉัตรเพชร ยศพล, 195 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม อันได้แก่ จำแนกการใช้
ทรัพยากร การใช้พลังงาน และการปล่อยมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ที่เกิดขึ้นของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์จากอ้อย 1 ต้น โดยใช้หลักการประเมินวงจรชีวิต โดยมีขอบเขต
ในการประเมินตั้งแต่ขั้นตอนการปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวอ้อย การขนส่งอ้อยเข้าสู่
โรงงาน กระบวนการผลิตน้ำตาล และการนำผลพลอยได้ไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์
พลอยได้ ได้แก่ เอทานอลจากกากน้ำตาล พลังงานไฟฟ้าและปาร์ติเคิลบอร์ดจากขานอ้อย ซึ่งไม่
รวมถึงการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้และการนำไปกำจัด การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การเก็บรวบรวม
ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมและข้อมูลจากแหล่งข้อมูล
ต่าง ๆ แล้วนำมาประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro 7.1 ด้วยวิธี
Eco-Indicator 95 และแปลผลในรูปของดัชนีชี้วัดที่บ่งชี้ว่า ช่วงใดของวงจรชีวิตการผลิตผลิตภัณฑ์
จากอ้อยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า
กระบวนการผลิตปาร์ติเคิลบอร์ดส่งผลกระทบต่อด้านสภาวะโลกร้อนมากที่สุด กระบวนการปลูกอ้อย
ส่งผลกระทบต่อด้านภาวะความเป็นกรดมากที่สุด และกระบวนการผลิตน้ำตาลส่งผลกระทบต่อด้านสาร
ก่อมะเร็งและด้านการใช้พลังงานมากที่สุด ทั้งนี้เมื่อได้ศึกษาเปรียบเทียบกับวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์จาก
อ้อยกรณีที่น่าผลพลอยได้คือกากน้ำตาลและขานอ้อยไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล
ปาร์ติเคิลบอร์ดและไฟฟ้าพบว่า ส่งผลกระทบต่อด้านสภาวะโลกร้อน การใช้พลังงาน และภาวะความ
เป็นกรดน้อยกว่ากรณีที่ไม่มีการนำผลพลอยได้ไปใช้ แต่จะส่งผลกระทบต่อด้านสารก่อมะเร็ง และ
ด้านการเพิ่มขึ้นของแร่ธาตุอาหารในแหล่งน้ำมากกว่ากรณีที่ไม่มีการนำผลพลอยได้ไปใช้ จากการ
ประยุกต์ใช้หลักการประเมินวงจรชีวิตในกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่า การนำหลักการประเมิน
วงจรชีวิตมาใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์เป็นทางเลือกที่สำคัญ
อีกทางหนึ่งที่จะทำให้ทราบผลกระทบที่เกิดขึ้นและสามารถนำข้อมูลที่ได้นำไปปรับปรุงแก้ไข
และพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้ได้มาตรฐาน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด และ
เป็นการเพิ่มคุณลักษณะด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับผลิตภัณฑ์ได้อีกวิธีหนึ่ง

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WICHITRA WITAYAPAIROT : ENVIRONMENTAL IMPACT
EVALUATION OF SUGAR PRODUCTION FROM CANE USING LIFE
CYCLE. THESIS ADVISOR : CHATPET YOSSAPOL, Ph.D., 195 PP.

LIFE CYCLE ASSESSMENT/CANE SUGAR/ETHANOL/PARTICLE BOARD/
LIFE CYCLE INVENTORY

The objective of this research is to develop a life cycle inventory, which consists of resource and energy use and pollutant releases, and evaluate the environmental impact associated with a production of one ton of cane sugar using Life Cycle Assessment (LCA). Scope of the assessment begins with planting, maintaining, cultivating, transporting, and milling of sugar cane. The assessment also extends to the use of milling by-products which are making of ethanol from molasses, generating of electricity and making of particle board from cane bagasse. However, environmental impacts associated with the consumption of cane sugar and waste disposal are not accounted for. Inventory data are obtained from both primary field data and secondary source. SimaPro software and Eco-Indicator 95 method are used as the tool for life cycle impact assessment. The obtained results assist in identifying what life cycle stages posting the major environmental impact, i.e., making of particle board posts the most global warming impact while planting of sugar cane posts the most acidification impact and milling of cane sugar posts the most carcinogen impact and energy use. The results also shows that should the by-products are utilized (molasses for making of ethanol and bagasse for generating of electricity and making of particle board),

less global warming, energy use, and acidification impacts are achieved compared with the case where by-products not utilized. On the other hand, utilizing of by-products posts more carcinogen and eutrophication impacts. The application demonstrated in this study shows that LCA can be used as a tool to identify environmental impacts associated with production processes. LCA not only enables manufacturers to improve their production efficiency, but also shows the way how to lower environmental impacts. As a result, products can be characterized as an environmental-friendly one.

School of Environmental Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2010 Advisor's Signature_____