

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินมูลค่าต้นทุนภายนอก จากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในกระบวนการการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% จากวัตถุดิบมันเส้น และกากน้ำตาล ในประเทศไทย สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 กรณีศึกษาที่ไม่พิจารณาการนำผลพลอยได้มาใช้ประโยชน์

ซึ่งผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และก๊าซชีวภาพจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระบบ UASB โดยมูลค่าต้นทุนภายนอกรวม จากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในกระบวนการการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% จากวัตถุดิบมันสำปะหลังเส้น และกากน้ำตาล โดยประเมินจากข้อมูลการศึกษาของ EPS2000 สำหรับประเทศไทย มีค่าเท่ากับ 2.37 และ 4.59 บาทต่อลิตรเอทานอล ตามลำดับ

สรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% กรณีที่ไม่พิจารณานำผลพลอยได้ไปใช้ประโยชน์ จากวัตถุดิบกากน้ำตาลมีมูลค่าต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมสูงกว่าการผลิตจากวัตถุดิบมันเส้นประมาณ 2 เท่า ซึ่งโดยมากเกิดจากก๊าซมีเทน จากขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย และอยู่ในกลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพ และการเจ็บป่วยของมนุษย์ (Human health impact indicators)

5.2 กรณีศึกษาที่พิจารณานำผลพลอยได้มาใช้ประโยชน์

สามารถนำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากกระบวนการหมักมาทำให้บริสุทธิ์ และควบแน่นเป็นคาร์บอนไดออกไซด์เหลวบรรจุถัง เพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น และการนำก๊าซชีวภาพจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระบบ UASB ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา ในการผลิตไอน้ำ และเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น โดยประเมินจากข้อมูลการศึกษาของ EPS 2000 สำหรับประเทศไทย มีค่าเท่ากับ 0.84 และ 0.65 บาทต่อลิตรเอทานอล ตามลำดับ

สรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% กรณีมีการนำผลพลอยได้มา

ใช้ประโยชน์ จากวัตถุดิบมันเส้น มีมูลค่าต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม สูงกว่าการผลิตจากวัตถุดิบกากน้ำตาล ประมาณ 1.3 เท่า ซึ่งโดยมากเกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เพื่อผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการ และอยู่ในกลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพ และการเจ็บป่วยของมนุษย์ (Human health impact indicators)

การพิจารณานำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลมาใช้ประโยชน์ สามารถลดมูลค่าต้นทุนภายนอกผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากวัตถุดิบมันเส้น และกากน้ำตาล ได้ถึง 64.6% และ 85.8% ของมูลค่าต้นทุนภายนอกในกรณีที่ไม่มี การพิจารณานำผลพลอยได้จากกระบวนการมาใช้ประโยชน์ ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การประเมินมูลค่าต้นทุนภายนอก จากการปลดปล่อยมลสารสู่สิ่งแวดล้อมตาม การศึกษาของ EPS2000 โดยใช้มูลค่าความเต็มใจในการจ่าย (WTP: willingness to pay) เป็นค่า ถ่วงน้ำหนักในการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ของประเทศที่ต้องการประเมิน แต่เนื่องจาก ประเทศไทยไม่มีการศึกษามูลค่าความเต็มใจในการจ่าย (WTP: willingness to pay) ในแต่ละประเภทผลกระทบ ตามระบบการศึกษาของ EPS 2000 จึงจำเป็นต้องใช้ค่า WTP ของประเทศ สวีเดนมาเป็นข้อมูลอ้างอิง และเมื่อนำมาปรับใช้กับประเทศไทย ซึ่งต้องมีการพิจารณาความเต็มใจในการจ่ายค่าความเสียหายสำหรับประเทศไทย โดยสามารถเทียบเคียงจากสัดส่วนรายได้ต่อหัว สำหรับประเทศไทยกับประเทศสวีเดน ตามที่แสดงความสัมพันธ์ไว้ที่สมการที่ (1) ในหัวข้อที่ 3.3

หากพิจารณามูลค่าความเต็มใจในการจ่ายค่าความเสียหายของพืชผล (Crop production) สำหรับประเทศสวีเดน จากข้อมูลการศึกษาของ EPS 2000 ในตารางที่ 2.9 มีมูลค่า อยู่ที่ 0.15 ยูโรต่อกิโลกรัมพืชเมล็ด เมื่อนำมาพิจารณาความเต็มใจในการจ่ายค่าความเสียหาย ของพืชผล (Crop production) สำหรับประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลมูลค่าสัดส่วนรายได้ต่อหัว สำหรับประเทศไทยกับประเทศสวีเดนในปี 2553 (Income Elasticity of WTP มีค่าเท่ากับ 0.223) ที่อัตราแลกเปลี่ยน 42.07 บาทต่อยูโร สามารถหามูลค่าความเต็มใจในการจ่ายค่าความเสียหาย ของพืชผลสำหรับประเทศไทย ได้เท่ากับ 1.41 บาทต่อกิโลกรัมพืชเมล็ด (0.15 ยูโรต่อกิโลกรัม พืชผล $\times$ 0.223 $\times$ 42.07 บาทต่อยูโร)

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบราคาขายส่งปัจจุบันของพืชผลในประเทศไทย ได้แก่ ข้าวเปลือก เจ้า ข้าวโพด และถั่วเหลือง มีมูลค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.88, 8.77 และ 14.98 บาทต่อกิโลกรัม

ตามลำดับ (ข้อมูลเดือนมีนาคม 2553, กรมการค้าภายใน) จะเห็นได้ว่าราคาสลัด มีมูลค่าสูงกว่ามูลค่าที่ได้จากข้อมูลการศึกษาของ EPS2000 และการศึกษาตามวิธี Benefit Transfer Approach ซึ่งจากคู่มือ การศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมงานวิจัยเรื่องผลกระทบของมลพิษต่อสุขภาพ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2543) ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า การอ้างอิงมูลค่าผลกระทบจากแหล่งอื่นตามวิธี Benefit Transfer Approach ควรมีการพิจารณาถึงความเหมาะสม ของมูลค่าผลกระทบของพื้นที่ที่ใช้อ้างอิง กับพื้นที่ที่ต้องการศึกษา และควรทำการนำเสนอการปรับมูลค่าให้เป็นขั้นตอน และอธิบายการคำนวณในขั้นตอนต่างๆ โดยให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย

ถึงแม้วิธี Benefit Transfer Approach จะมีข้อจำกัดแต่ก็ถือว่าเป็นวิธีที่มีประโยชน์ทั้งในด้านการประหยัดเวลา และงบประมาณในการทำการศึกษา รวมถึงเห็นได้ว่าวิธีการประเมินมูลค่าต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการถ่วงน้ำหนักจากศึกษาของ EPS2000 เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้ประเมินเปรียบเทียบได้อย่างรวดเร็ว เพื่อการออกแบบ หรือประกอบการตัดสินใจในการเลือกวิธีการ กระบวนการ หรือวัตถุดิบในการผลิต ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และสามารถทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถเลือกได้อย่างชัดเจน แต่หากประเทศไทยมีการศึกษาข้อมูล มูลค่าความเต็มใจในการจ่าย (WTP: willingness to pay) ในแต่ละประเภทผลกระทบตามที่ EPS 2000 ได้ศึกษา ก็จะทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ และทันสมัยมากขึ้น

5.3.2 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ของการเปลี่ยนแปลงมูลค่าต้นทุนภายนอก จากผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% จากทั้งสองวัตถุดิบ ต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรายการสิ่งแวดล้อม พบว่าปริมาณก๊าซมีเทน (CH_4) จากก๊าซชีวภาพที่เกิดจากน้ำเสีย และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาไหม้น้ำมันเตา เพื่อผลิตไอน้ำสำหรับใช้ในกระบวนการ มีผลต่อมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมากกว่าปัจจัยอื่น

ดังนั้นการปรับลดปริมาณการใช้ไอน้ำต่อลิตรการผลิตเอทานอลในกระบวนการ หรือพิจารณาใช้เชื้อเพลิงอื่นเพื่อการผลิตไอน้ำ เช่น ชีวมวล ถ่านหิน หรือก๊าซชีวภาพ เป็นต้น จึงย่อมมีผลต่อมูลค่าต้นทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น รวมถึงประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียในกระบวนการด้วย เพราะหากมีการพิจารณาก๊าซชีวภาพจากการบำบัดน้ำเสีย มาเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการแล้ว แต่ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสีย หรือประสิทธิภาพการเกิดก๊าซชีวภาพ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ไม่เกิดขึ้นจริงตามที่ระบบควรทำได้ ก็จะมี

ผลให้น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัด ยังคงมีความสกปรก และสามารถทำให้เกิดเกิดก๊าซชีวภาพขึ้นในบ่อพักน้ำเสียได้อีก และอาจทำให้เกิดผลกระทบได้ โดยเฉพาะจากก๊าซมีเทนในก๊าซชีวภาพ หากไม่มีการนำก๊าซชีวภาพที่เกิดในส่วนหลังนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อ เช่น การสร้างโดมคลุมบ่อพักน้ำเสีย เพื่อดักก๊าซชีวภาพที่เหลือไปใช้ประโยชน์ เป็นต้น

จึงเห็นว่า หากการประเมินมูลค่าต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ มีการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ทั้งปริมาณการใช้ไอน้ำ ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ และประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียในกระบวนการของแต่ละโรงงานที่ต้องการประเมินมูลค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นมาทำการประเมิน ก็จะสามารถทำให้ข้อมูลจากการประเมินมีความน่าเชื่อถือ และนำไปสู่การพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ ให้มีผลกระทบสิ่งแวดล้อม และต้นทุนรวมในการผลิตน้อยที่สุดได้ต่อไป

5.3.3 การศึกษามูลค่าต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของกระบวนการผลิตเอทานอล จากวัตถุดิบมันเส้น และกากน้ำตาลในประเทศไทย พบว่าหากมีระบบการจัดการผลพลอยได้ที่ดี การผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบกากน้ำตาลมีมูลค่าต้นทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ต่ำกว่ามันเส้น และสามารถใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดยุทธศาสตร์การสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากแต่ละวัตถุดิบในประเทศได้

นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูล เพื่อให้ผู้ประกอบการนำไปพิจารณาลดการปลดปล่อยปริมาณรายการสิ่งแวดล้อมรวมที่ออกสู่บรรยากาศ เช่น การจัดกิจกรรมรณรงค์การปลูกต้นไม้ รอบโรงงานผลิตเอทานอล เป็นต้น