คาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพื่อการก้าวสู่ผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติอย่างยั่งยืน

1.บทนำ

ในปัจจุบันตลาดการค้าโลกและผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่องของข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยในสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างรุนแรงโดยเฉพาะปัญหาสภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้นเรื่อยๆ ยิ่งเป็นเรื่องเสริมผลักดันให้ตลาดโลกและผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภค ดังจะเห็นได้จากการเริ่มนำมาตรการต่างๆเข้ามาใช้เกี่ยวข้องในการผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ข้อกำหนด REACH หรือ EuP รวมถึงมาตรฐานที่อุตสาหกรรมนำมาใช้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วอย่าง ISO 14001 ซึ่งถึงแม้ระเบียบและมาตรฐานเหล่านี้เป็นการดำเนินการโดยความสมัครใจ และไม่ได้มีผลบังคับทางกฎหมายในประเทศไทย แต่จะเป็นประเด็นที่มีผลต่อการค้าระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆในอนาคต ซึ่งคู่แข่งทางการค้าสามารถใช้ประเด็นสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อกีดกันทางการค้าได้

บทความวิชาการเรื่องนี้นำเสนอเรื่องการนำ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF) มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทย เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ในแง่มุมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน ซึ่งหากผู้ประกอบการมีข้อมูลเหล่านี้นอกเหนือจะสามารถใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานทางสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ผลิตที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม โดยสามารถขอติดฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจในตลาดโลกได้อีกทางหนึ่งด้วย

2.การประเมินวัฏจักรชีวิต

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ อยู่บนพื้นฐานของหลักการ “การประเมินวัฏจักรชีวิต” หรือ LCA (Life Cycle Assessment) ซึ่งตามคำจำกัดความในมาตรฐาน ISO 14040 หมายถึง “การประเมิน ปริมาณการใช้ทรัพยากร มลสารที่เกิดขึ้น และผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ หรือ บริการ ตั้งแต่ขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ แปรรูปวัตถุดิบ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ การขนส่ง การใช้ การบำรุงรักษา จนถึงการกำจัดทิ้ง หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่” (ISO, 2006) หรือ สามารถสรุปสั้นๆ ได้ว่าเป็นการศึกษาตั้งแต่การเกิดขึ้น หรือ การได้มาของผลิตภัณฑ์ จนถึงจุดสิ้นสุดของผลิตภัณฑ์ ยกตัวอย่างการประเมินทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ถุงมือแพทย์ โดยการประเมินพิจารณาครอบคลุม ตั้งแต่ การเตรียมพื้นที่ปลูกยาง การเพาะต้นกล้ายางพารา การปลูกและดูแลรักษาต้นยางพารา การกรีดยาง การขนส่งน้ำยางดิบ การผลิตน้ำยางข้น การขนส่งน้ำยางข้น การผลิตถุงมือแพทย์ การขนส่งและจำหน่ายถุงมือแพทย์ การใช้ถุงมือแพทย์ และสุดท้ายคือ การกำจัดถุงมือแพทย์ (สำหรับผลิตภัณฑ์ยางประเภทอื่นๆ เช่น ยางรถยนต์ ที่ยังสามารถนำมา Reuse และ Recycle ได้ก็จะพิจารณาขั้นตอนเหล่านั้นร่วมด้วย)

การประเมินทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จะช่วยให้มอง

เห็นถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้ครอบคลุมหมดตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ ไม่มองข้ามช่วงใดช่วงหนึ่งซึ่งอาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนจุดที่เกิดปัญหา (Finnveden et al., 2009) เช่น หากมีการผลิตผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติ จากโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่ต้นทางการได้มาของน้ำยางสดมาจากสวนยางที่บุกรุกป่าธรรมชาติ ก็คงไม่อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติเพื่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง

3. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF)

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ หมายถึง "ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย ตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle) ของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน โดยคำนวณออกมาอยู่ในรูปของคาร์บอนได ออกไซด์เทียบเท่า (CO_2–equivalent หรือ CO_2-eq)" (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2555)โดยเหตุผลที่ใช้หน่วยเทียบเท่ากับ CO_2 นั้น เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด และแต่ละชนิดมีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ไม่เท่ากัน จึงใช้ CO_2 เป็นก๊าซเรือนกระจกอ้างอิงเทียบกับก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 1)

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ หรือการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ 1) *การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง (Direct emission)* คือ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆในพื้นที่หรือบริเวณที่มีกิจกรรมต่างๆนั้นเกิดขึ้น เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆเพื่อให้เกิดความร้อนในการอบยางแท่ง หรือ ยางแผ่นรมควัน ซึ่งก๊าซเรือนกระจกจะถูกปลดปล่อยออกมาโดยตรงจากเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านั้น และ 2) *การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Indirect emission)* คือ ก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ได้ถูกปลดปล่อยโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ แต่เกิดขึ้นในพื้นที่หรือบริเวณอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นๆ เช่น การใช้ไฟฟ้าในการปั่นเหวี่ยงเพื่อผลิตน้ำยางข้น ก๊าซเรือนกระจกไม่ได้ถูกปลดปล่อยออกมาระหว่างที่มีการใช้ไฟฟ้า แต่ก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นที่โรงไฟฟ้าที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยทั้งนี้รวมถึงก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตวัตถุดิบต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางด้วย เช่น กระบวนการผลิตแอมโมเนีย

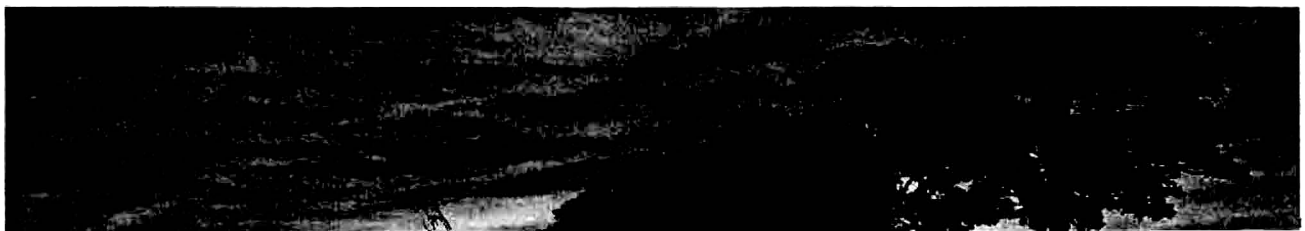
■ *3.1 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์*

การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะนิยมคิดเทียบกับหน่วย ของผลิตภัณฑ์(Functional unit) ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของน้ำยางข้น 1 ตัน หรือ

ตารางที่ 1 *ก๊าซเรือนกระจก 6 ชนิด (ตามที่ควบคุมภายใต้พิธีสารเกียวโต) ที่ใช้ในการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน*

ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (GWP) เมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์*	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (GWP) เมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์*
คาร์บอนไดออกไซด์ CO_2	1	ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน HFCs	77–14,800
มีเทน CH_4	25	เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน PFCs	7,390 – 12,200
ไนตรัสออกไซด์ N_2O	298	ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ SF_6	22,800

* *อ้างอิงจาก IPCC (2006) ที่ช่วงระยะเวลา 100 ปี*



> ***ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง และทางอ้อม เช่น ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางต่างๆ ส่วนตัวคูณการปลดปล่อยมลสาร หรือ Emission factor นั้น เป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับการเกิดก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ จากกิจกรรมนั้น***

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของถุงมือแพทย์ 1 กล่อง โดยการคำนวณใช้หลักการตามสมการ ดังนี้

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (kg CO_2-eq)

= ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก (Activity) x ตัวคูณการปลดปล่อยมลสาร (Emission factor)

ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง และทางอ้อม เช่น ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางต่างๆ ส่วนตัวคูณการปลดปล่อยมลสาร หรือ Emission factor นั้น เป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับการเกิดก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ จากกิจกรรมนั้น เช่น การใช้ไฟฟ้า มี Emission factor เท่ากับ 0.561 kg CO_2-eq/ kWh ซึ่ง Emission factor สามารถหาได้จากการตรวจวัดโดยตรง หรือหาได้จากค่าที่หน่วยงาน/องค์กรต่างๆ รวบรวมไว้ เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (www.tgo.or.th) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) (www.mtec.or.th) ซึ่งในขณะนี้มีการพัฒนา Emission factor ที่เป็นของประเทศไทยเองเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่ในบางกิจกรรมที่ไม่มี Emission factor ที่พัฒนาสำหรับประเทศไทยโดยเฉพาะ ก็สามารถใช้ Emission factor จากองค์กรต่างประเทศที่น่าเชื่อถือได้ เช่น IPCC (www.ipcc.ch)

■ *3.2 ขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์*

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถดำเนินการได้ใน 2 ขอบเขตหลักคือ

1) แบบ Business-to-Consumer (B2C) หรือ Cradle to Grave เป็นการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ในกรณีของผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติก็จะพิจารณาตั้งแต่ การเพาะต้นกล้ายาง จนถึงการกำจัดผลิตภัณฑ์ยาง ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการติดฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต้องประเมินในขอบเขตนี้

2) แบบ Business-to-Business (B2B) หรือ Cradle to Gate/ Gate to Gate เป็นการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขั้นตอนการได้มาของวัตถุดิบ จนถึงได้ผลิตภัณฑ์ที่พร้อมส่งออกจากโรงงาน หรือ พิจารณาตั้งแต่ประตูเข้าโรงงานจนถึงประตูออกโรงงาน เช่น การพิจารณาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะในโรงงานการผลิตน้ำยางข้น

■ *3.3 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติ*

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ที่ครบถ้วนนั้น ต้องพิจารณาทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น โดยในส่วนของผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติสามารถแบ่งพิจารณาได้เป็น 4 ระยะตามวัฏจักรชีวิต ดังนี้

1) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะการปลูกยางพารา

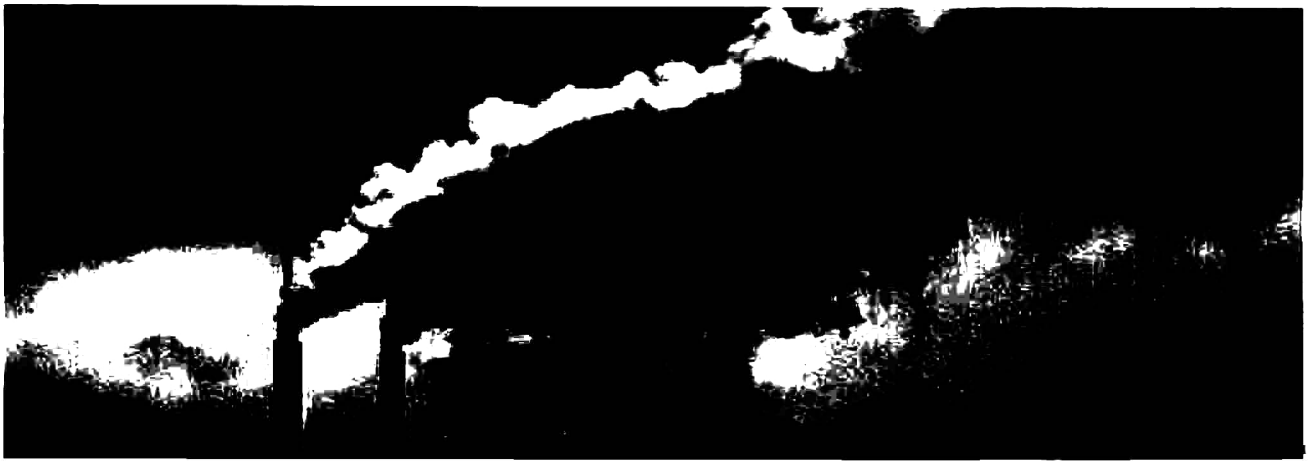
ระยะของการปลูกยางพารามีกิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งต้องนำมาประเมิน ได้แก่ 1) **การใช้น้ำมันในรถไถ รถแทรกเตอร์** ในการเตรียมพื้นที่ในการเพาะปลูก (หากพื้นที่ใดใช้การเผาเศษซากไม้เพื่อเตรียมพื้นที่ก็ต้องนำมาประเมินรวมด้วย) การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกขึ้นโดยตรง 2) **การใช้ปุ๋ย** โดยในกรณีของปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซ N_2O ขึ้น (Mosier et al., 1998) ซึ่งก๊าซ N_2O ถือว่ามีบทบาทสำคัญในการปลดปล่อยก๊าซเรือนจากกระจกจากการปลูกยางพารา (Jawjit et al., 2010) เช่นเดียวกับที่มีบทบาทสำคัญในการปลูกปาล์มน้ำมัน(Reijnders and Huijbregts, 2008) โดยสามารถอธิบายได้ว่า ถึงแม้ปริมาณการปลดปล่อยในรูปก๊าซ N_2O จะมีปริมาณไม่มาก แต่เมื่อคิดเทียบค่าศักยภาพการทำให้เกิดโลกร้อนในหน่วย CO_2-eq จะมีค่าสูงขึ้นกว่าเดิมมาก เนื่องจากค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (GWP) ของ N_2O มีค่าสูงถึง 298 เท่า เมื่อเทียบกับ CO_2 (ตารางที่ 1) **3) ขั้นตอนการผลิตน้ำมัน การผลิตปุ๋ย การผลิตสารเคมีปราบศัตรูพืช และวัตถุดิบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง** ซึ่งขั้นตอนนี้ก๊าซเรือนกระจกไม่ได้เกิดขึ้นที่พื้นที่การปลูกยางพารา แต่เกิดขึ้นใน

กระบวนการผลิตวัตถุดิบเหล่านี้ ซึ่งจากการวิจัยของ Jawjit et al. (2010) พบว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยออกมาในระยะการปลูกยางพารานั้น มีที่มาจากกระบวนการผลิตวัตถุดิบถึงประมาณ 60%

ในระยะของการปลูกยางพารานั้น นอกเหนือจากกิจกรรมที่กล่าวมาแล้วด้านบน ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง/ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ในการเลือกพื้นที่ปลูกยางพารา ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอน หรือ Carbon stock ในกรณีที่เป็นการปลูกยางพาราซ้ำในพื้นที่เดิม ถือว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง Carbon stock (IPCC, 2004)แต่ในกรณีที่เป็นการปลูกในพื้นที่ใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไปจากเดิม ต้องมีการพิจารณาว่า Carbon stock ของพื้นที่เดิม มากกว่าหรือน้อยกว่า เมื่อปลูกยางพารา เช่น การมีการเปลี่ยนแปลงป่าธรรมชาติมาปลูกยางพารา จะทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณคาร์บอน เพราะป่าธรรมชาติมี Carbon stock สูงกว่า การปลูกยางพารา (Gnanavelrajah et al., 2008; Reijnders and Huijbregts, 2008) แต่หากเป็นกรณีที่มีการเปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกอ้อย หรือมันสำปะหลัง มาปลูกยางพารา ก็จะทำให้มี Carbon stock เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการปลูกอ้อย และมันสำปะหลังมี Carbon stock ต่ำกว่ายางพารา (Gnanavelrajah et al., 2008) ดังนั้น การเลือกพื้นที่ปลูกยางพาราใหม่ จึงต้องควรคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ด้วย โดยเฉพาะโครงการของรัฐบาลในการส่งเสริมการปลูกยางพาราในพื้นที่ปลูกใหม่ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย อย่างไรก็ตามในขณะนี้การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินสำหรับประเทศไทย ยังไม่กำหนดให้นำมาคำนวณเนื่องจากยังไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ในอนาคตจะมีการนำประเด็นนี้มาพิจารณาร่วมด้วย (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2552)

2) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะการผลิตผลิตภัณฑ์ยางขั้นต้น

กิจกรรมที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะการผลิตผลิตภัณฑ์ยางขั้นต้น สามารถเริ่มพิจารณาได้จาก **1) การรักษาสภาพ และการแปรรูปน้ำยางสด** โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการใช้สารเคมี เช่น แอมโมเนีย ในการรักษาสภาพของน้ำยางสด หรือในกรณีที่เกษตรกรทำยางแผ่น ก็จะมีการใช้กรดซัลฟิวริกเพื่อจับตัว และมีการใช้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องจักรในการทำแผ่นยาง ในขั้นตอนเหล่านี้ก๊าซเรือนกระจกไม่ได้เกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีการทำกิจกรรม แต่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า และกระบวนการผลิตวัตถุดิบต่างๆเช่น แอมโมเนีย กรดซัลฟิวริก และสารเคมีอื่นๆ **2) การขนส่งน้ำยางสด/ยางแผ่น** ในขั้นตอนนี้ก๊าซเรือนกระจกจะเกิดขึ้นโดยตรงจากการเผาไหม้น้ำมันในรถที่บรรทุกน้ำยางสด/ยางแผ่น ไปส่งยังพ่อค้าคนกลาง หรือ โรงงาน **3) กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางขั้นต้น** ผลิตภัณฑ์ยางขั้นต้นประกอบไปด้วย 3 ผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ น้ำยางข้น ยางแท่ง และยางแผ่นรมควัน ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันไป ซึ่งกิจกรรมหลักที่ต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์นั้น ได้แก่ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละขั้นตอนการผลิต ชนิดและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ ปริมาณและลักษณะของน้ำเสียที่เกิดขึ้นรวมถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ การจัดการขยะและของเสียที่เหลือจากการผลิต ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น ซึ่งจากการศึกษาของ Jawjit et al. (2010) พบว่าสำหรับการผลิตน้ำยางข้น แหล่งที่มาสำคัญของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกคือ การใช้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปั่นเหวี่ยง ส่วนการผลิตยางแท่งมีแหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกคือ การใช้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องจักรกล และการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตความร้อน (พงษ์วิภา และคณะ, 2551) ในขณะที่การเผาไหม้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตยางแผ่นรมควันนั้น ประเด็นที่น่าสนใจคือหากใช้ชีวมวล เช่น เศษ



> *อุปสรรคและข้อจำกัดสำคัญของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือการได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อให้การประเมินถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งปริมาณข้อมูลที่ต้องการนั้นมีจำนวนมาก (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ประเมินทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ยาง) ซึ่งต้องใช้ทั้งทรัพยากรบุคคล เวลา และทุนเป็นอย่างมากในการจัดเก็บ*

ไม้ยางพารา กะลาปาล์ม เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อให้เกิดความร้อนนั้น ปริมาณ CO_2 ที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่นับรวมว่าเป็นก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากถือว่าชีวมวลเหล่านี้ครั้งหนึ่งเคยดูดซับ CO_2 เอาไว้ในเนื้อไม้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (IPCC, 2004)

3) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะการผลิตผลิตภัณฑ์ยางขั้นสุดท้าย

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยางขั้นสุดท้ายมีมากมายหลากหลายชนิด ดังนั้นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็จะแตกต่างกันไปตามกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามกิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ทั้งการใช้พลังงานไฟฟ้า และการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตความร้อน อาทิเช่น การใช้พลังงานความร้อนในการอบถุงยางอนามัย ถุงมือแพทย์ หรือการใช้ไฟฟ้า ไอน้ำ ในการผสมยางออกหน้ายาง อบล้อยาง ในการผลิตยางรถยนต์ ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้า ชนิดและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ รวมถึงการจัดการน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการขยะและของเสียที่เหลือจากการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลนำมาใช้ในการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งนอกเหนือจากกิจกรรมการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตแล้ว การขนส่งผลิตภัณฑ์ก็นับเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

4) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะการใช้ การกำจัด และการนำกลับมาใช้ใหม่

โดยทั่วไปแล้วระยะของการใช้ผลิตภัณฑ์ยางจะไม่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ยกเว้นบางผลิตภัณฑ์ที่ขณะใช้งานเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ หรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดมลพิษ เช่นยางรถยนต์ ที่มีส่วนทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกขณะที่รถวิ่งก็ต้องมีการนำมาประเมินร่วมด้วย (พงษ์วิภา และคณะ, 2551) และเมื่อมีการสิ้นสุดการใช้ผลิตภัณฑ์แล้วผลิตภัณฑ์ยางบางประเภทสามารถนำมารีไซเคิลใช้ใหม่ได้ เช่น ยางรถยนต์ แต่ผลิตภัณฑ์ยางบางประเภทเมื่อใช้เสร็จแล้วต้องทิ้งเพื่อนำไปกำจัด เช่น ถุงยางอนามัย ถุงมือแพทย์ ในกรณีของการรีไซเคิลนั้น ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการรีไซเคิลต้องนำมาพิจารณาในการประเมินการปลดปล่อยก๊าซกระจกด้วย ส่วนในกรณีของการกำจัดนั้น ต้องพิจารณาว่าใช้วิธีใดในการกำจัดผลิตภัณฑ์ยาง (การเผาในเตาเผาขยะ, การเผาในที่โล่ง, การฝังกลบ) ซึ่งแต่ละวิธีของการกำจัดก็จะให้ผลในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกแตกต่างกัน

4. อุปสรรคและโอกาสของการนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติ

อุปสรรคและข้อจำกัดสำคัญของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือการได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อให้การประเมินถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งปริมาณข้อมูลที่ต้องการนั้นมีจำนวนมาก (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ประเมินทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ยาง) ซึ่งต้องใช้ทั้งทรัพยากรบุคคล เวลา และทุนเป็นอย่างมากในการจัดเก็บ นอกจากนั้นแล้วยังโดยทั่วไปภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรมยังขาดการจัดการที่ดีในระบบการจัดเก็บข้อมูล นอกจากนั้นตัวแปรบางประเภทที่ใช้ในการคำนวณ เช่น Emission factor ยังต้องใช้ค่าที่พัฒนามาจากต่างประเทศ ซึ่งทำให้การประเมินอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติที่สนใจในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สามารถเริ่มต้นการประเมินโดยใช้ขอบเขตในรั้วสถานประกอบการของตนเอง หรือที่เรียกว่า Business to Business (B2B) หรือ Gate to Gate ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลและทำการประเมินได้ง่ายกว่าการประเมินทั้งวัฏจักรชีวิต โดยถึงแม้จะยังไม่สามารถขอติดฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ในการประเมินขอบเขตนี้ แต่ก็ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีเพื่อการประเมินแบบเต็มรูปแบบต่อไปในอนาคต โดยผู้ประกอบการสามารถขอคำแนะนำทางวิชาการ ขั้นตอนในการ

ดำเนินการจากองค์การบริหารการจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ซึ่งมีหน้าที่หลักในการดูแลเรื่องการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ นอกจากนั้นขณะนี้ยังมีการพัฒนา Emission factor และข้อมูลอื่นๆที่ใช้ในการคำนวณที่อยู่บนพื้นฐานของการจัดการและเทคโนโลยีที่ใช้ในประเทศไทย (Thailand-based data) เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้มีการคำนวณมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เป็นเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่อยู่บนพื้นฐานความสมัครใจของผู้ประกอบการที่จะดำเนินการ และถึงแม้ว่าจะยังไม่มีกฎระเบียบใดใดทั้งในระดับชาติ และนานาชาติมาควบคุมในเรื่องนี้ แต่ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติก็ไม่สามารถนิ่งเฉยต่อการเปลี่ยนแปลงของการค้าโลกที่ให้ความสนใจ และตระหนักในเรื่องของสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับภูมิภาค (เช่น เขตเศรษฐกิจอาเซียน) หรือ ระดับโลก นอกจากนั้นในระดับนโยบายของประเทศไทยก็มีแนวทางที่ชัดเจนที่จะสนับสนุน "อุตสาหกรรมสีเขียว" ซึ่งเห็นได้จากการจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะทางต่างๆ เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น และการมีนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน เช่น *แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574* ที่มุ่งเน้นอุตสาหกรรมที่ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม (Green growth industry) ***พระราชบัญญัติเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม*** ซึ่งใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่มีอยู่ทั้ง ด้านภาษี ค่าธรรมเนียมและการคืนภาษีหากทำดีเพื่อจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม และในขณะเดียวกันก็เป็นการบังคับใช้เพื่อลงโทษผู้สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม และ ***แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559*** ที่ระบุอย่างชัดเจนถึงการสนับสนุนให้มีการดำเนินการในเรื่อง การประเมินวัฏจักรชีวิต คาร์บอนฟุตพริ้นท์ และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ จึงเป็นโอกาสอันดีสำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยางธรรมชาติที่จะได้เริ่มนำเครื่องมือจัดการสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่อการก้าวสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวที่มุ่งพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป ●

เอกสารอ้างอิง

- *พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์, สุดกล้า บุญญนันท์, วัชรพงษ์ ศิลาเลิศรักษา, อธิวัตร จิรจริยาเวช, นฤเทพ เล็กศิริวิไล, มานิต สถาปนิกกุล. (2551). การเสริมศักยภาพเชิงนิเวศ-เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยางไทย ด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.*
- *องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2552). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์, องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).*
- *องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2555). อภิธานศัพท์และคำย่อด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ปี2555, องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).*
- *Cucek, L., J. J. Klemeš, Kravanja, Z (2012). "A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability." Journal of Cleaner Production **34**(0): 9-20.*
- *Finnveden, G., M. Z. Hauschild, Ekvall, T., Guinée, J., Heijungs, R., Hellweg, S., Koehler, A., Pennington, D., Suh, S., (2009). "Recent developments in Life Cycle Assessment." Journal of Environmental Management **91**(1): 1-21.*
- *Gnanavelrajah N., Shreshtha R.P., Schmidt-Vogt D., Samarakoon L., (2008). "Carbon stock assessment and soil carbon management in agricultural land-uses in Thailand." Land Degradation and Development **19**(3): 242-256.*
- *Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldata M.M., Mekonnen M.M., (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard, Earthscan.*
- *IPCC (2004). Good Practice Guidance for National Greenhouse Gas Inventories for Land use, Land-use Change and Forestry. Kanagawa, Japan, Intergovermental Panel on Climate Change.*
- *IPCC (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. H.S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Nagara and K. Tanabe. Kanagawa, Japan, Institute for Global Environmental Strategies.*
- *ISO (2006). ISO 14040: Environmental management-Life Cycle Assessment- Principles and Framework. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardisation*
- *Jawjit, W., Kroeze, C., Rattanapan, S., (2010). "Greenhouse gas emissions from rubber industry in Thailand." Journal of Cleaner Production **18**(5): 403-411.*
- *Mosier, A.R., Delgado, J.A., Keller, M., (1998). "Methane and nitrous oxide fluxes in an acid Oxisol in western Puerto Rico: effects of tillage, liming and fertilization." Soil Biology and Biochemistry **30**(14): 2087-2098.*
- *Reijnders, L. and M. A. J. Huijbregts (2008). "Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases." Journal of Cleaner Production **16**(4): 477-482.*