

ม้ออาหารคาร์บอนเป็นกลาง : อึยก่าง้าวสู่การบริโภคที่ยั่งยืน (Carbon-neutral meals: A step toward sustainable consumption)

สัณณทน เทพหัตถน ฅ อยุทธยา^{๑,๒}

^๑ ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

^๒ ราชบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร ประภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์
ราชบัณฑิตยสภา, sakamon.dev@kmutt.ac.th

บทนำ

การสร้างห่วงโซ่อาหารที่ยั่งยืนเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนต้องให้ความสำคัญ ทั้งนี้ องค์การสหประชาชาติได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goal, SDG) ข้อที่ ๑๒ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างหลักประกันให้มีแบบแผนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน เน้นแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจโดยไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และสนับสนุนวิถีชีวิตที่ยั่งยืน อุตสาหกรรมอาหารนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญแก่ความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนดังกล่าว เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมากถึงประมาณร้อยละ ๓๐ ของการใช้พลังงานรวมทั่วโลก และยังเป็นอุตสาหกรรมที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจก (greenhouse gases, GHGs) สูงถึงประมาณร้อยละ ๒๒ ของการปล่อยทั้งหมด

การสร้างความยั่งยืนของอุตสาหกรรมอาหารมิได้จำกัดอยู่เฉพาะกระบวนการผลิตอาหารเท่านั้น แต่ยัต้องขยายไปสู่ระดับของการบริโภคด้วย แนวคิดม้ออาหารคาร์บอนเป็นกลาง (carbon-neutral meals) จึงเกิดขึ้นเพื่อสะท้อนความพยายามในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการบริโภคอาหารในชีวิตประจำวัน มุ่งลดการปล่อยคาร์บอนตลอดห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่การผลิตจนถึงการบริโภค

ความหมายของม้ออาหารคาร์บอนเป็นกลาง

ม้ออาหารคาร์บอนเป็นกลางหมายถึงม้ออาหารที่ไม่ทำให้ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าสุทธิ (net carbon dioxide equivalents) มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งกระทำไ้โดยชดเชยการปล่อยแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่การผลิต การขนส่ง ไปจนถึงการปรุงอาหาร ด้วยมาตรการที่เหมาะสม มาตรการเหล่านี้อาจรวมถึงการใช้วิธีการผลิตที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกต่ำ การลดของเสีย และการลงทุนในโครงการชดเชยอื่น ๆ เช่น การปลูกป่า การฟื้นฟูป่า การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน แนวคิดม้ออาหารคาร์บอนเป็นกลางจึงครอบคลุมการปรับเปลี่ยน (หรือปรับปรุง) ห่วงโซ่อาหารในภาพรวม ทั้งนี้ อาจต้องดำเนินการอย่างเคร่งครัดเฉพาะจุดที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกมากเป็นพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง

เส้นทงสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

การสร้างความเป็นกลางทางคาร์บอนในห่วงโซ่อาหารต้องอาศัยขั้นตอนที่เชื่อมโยงกัน ๓ ขั้นตอน ได้แก่ การวัด (measure) การลด (reduce) และการชดเชย (offset) ในส่วนของการวัด ต้องใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต (life cycle analysis, LCA) เก็บข้อมูลการปล่อยแก๊สทุกขั้นตอนในห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบจนถึงการจัดการของเสีย อย่างไรก็ตาม การประเมินวัฏจักรชีวิตในปัจจุบันมักไม่สามารถกระทำให้ครอบคลุมหมดทุกขั้นตอน ด้านการลด ควรมุ่งไปที่การประยุกต์ใช้การเกษตรยั่งยืน เช่น การปรับสูตรอาหารสัตว์เพื่อลดแก๊สมีเทนจากการหมักในกระเพาะ การใช้พืชคลุมดิน การใช้ปุ๋ยและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการมูลสัตว์ที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคการเกษตร ด้านการชดเชย ควรทำเพื่อชดเชยการปล่อยแก๊สที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ผ่านโครงการที่ช่วยลดหรือขจัดแก๊สเรือนกระจกออกจากชั้นบรรยากาศ เช่น การปลูกป่า

อาหารที่มีรอยเท้าคาร์บอนต่ำ

หากเปลี่ยนมุมมองมาพิจารณาระดับรอยเท้าคาร์บอน (carbon footprint) ซึ่งหมายถึงปริมาณแก๊สเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกมาตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ จะพบว่า ผักและผลไม้ตามฤดูกาลมีรอยเท้าคาร์บอนต่ำกว่าผักและผลไม้นอกฤดูกาล เนื่องจากไม่ต้องอาศัยห้องเย็นหรือการขนส่งมาจากแหล่งปลูกในที่อื่น อาหารท้องถิ่นก็เป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่มีรอยเท้าคาร์บอนต่ำ

ในแง่ของความแตกต่างระหว่างประเภทอาหาร อาหารที่ผลิตจากวัตถุดิบพืชมีรอยเท้าคาร์บอนต่ำกว่าอาหารที่ผลิตจากวัตถุดิบสัตว์ แม้แต่ในกลุ่มเนื้อสัตว์เองก็มีความแตกต่าง เช่น เนื้อไก่มีรอยเท้าคาร์บอนต่ำกว่าเนื้อวัวหรือเนื้อหมู นอกจากนี้ เนื้อที่ได้จากสัตว์ที่เลี้ยงแบบยั่งยืน (sustainably-raised animals) ก็มีรอยเท้าคาร์บอนต่ำกว่า เนื่องจากเป็นการเลี้ยงสัตว์ที่ให้ความสำคัญแก่การดูแลสุขภาพของดิน น้ำ อากาศ และความหลากหลายทางชีวภาพ ควบคู่ไปกับการรักษาสวัสดิภาพสัตว์และการสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อระบบนิเวศและชุมชน เช่น การแบ่งพื้นที่ทุ่งหญ้าออกเป็นสวนย่อยและให้สัตว์ย้ายไปกินพืชในแต่ละสวนสลับกันไป เพื่อให้พืชได้มีเวลาฟื้นตัวและเจริญเติบโตใหม่ การใช้อาหารสัตว์ที่ผลิตในท้องถิ่น การกำหนดสูตรและปรับส่วนผสมอาหารสัตว์ให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสุด โดยคำนึงถึงความต้องการของสัตว์แต่ละชนิด วัตถุดิบที่มีอยู่ ตลอดจนเป้าหมายการผลิต เพื่อให้สัตว์เจริญเติบโตได้ดีที่สุด ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และมีความยั่งยืน

บทบาทของเทคโนโลยีและทัศนคติของผู้บริโภค

เทคโนโลยีเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงระบบอาหาร เกษตรแม่นยำ (precision agriculture) ที่ใช้เซนเซอร์ระยะไกล อุปกรณ์ IoT และปัญญาประดิษฐ์ การใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว ก็จะช่วยลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตรได้

อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต้องเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและพฤติกรรมของผู้บริโภค ตัวอย่างเช่น ในเชิงเทคนิคแล้ว การบริโภคแมลงกินได้ (edible insects) นับเป็นแนวทางที่ช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกและการใช้น้ำในการผลิตสัตว์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ แมลงกินได้

ยังเป็นแหล่งของโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคจำนวนมากยังอาจไม่พร้อมที่จะบริโภคแมลงกินได้ แนวทางที่ควรผลักดันจึงไม่ควรเป็นแนวทางแบบสุดขั้ว แต่เน้นการปรับใช้ทางเลือกที่มีผลกระทบต่ำอย่างค่อยเป็นค่อยไปและเหมาะสมกับผู้บริโภคหลากหลายกลุ่ม เช่น ทดลองปรับรูปแบบของแมลงกินได้ให้กลายเป็นองค์ประกอบของอาหารที่น่ารับประทาน หรือไม่เห็นว่าเป็นแมลงในรูปแบบดั้งเดิม (ภาพที่ ๑)



LE CORDON BLEU®

ภาพที่ ๑ อาหารที่มีแมลงกินได้เป็นองค์ประกอบ

(ที่มา : Edible Insects Workshop, Le Cordon Bleu กรุงเทพฯ, ๒๕๕๙; ภาพถ่ายโดยลักกมณ เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

ห้องครัวคาร์บอนเป็นกลาง

นอกจากห่วงโซ่การผลิตอาหารแล้ว ห้องครัวก็เป็นสถานที่อีกแห่งหนึ่งที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจก เนื่องจากเป็นสถานที่ที่แปลงวัตถุดิบให้เป็นอาหารพร้อมบริโภค การปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากห้องครัว (ซึ่งอาจหมายรวมถึงห้องครัวในบ้าน ร้านอาหาร ตลอดจนครัวกลางที่ประกอบอาหารส่งไปยังสาขาของร้านอาหารในเครือข่าย) จัดแบ่งออกได้เป็น ๓ ขอบเขต (scope) ได้แก่ (๑) ขอบเขตที่ ๑ เป็นการปล่อยแก๊สเรือนกระจกโดยตรงจากการใช้เชื้อเพลิงในการปรุงอาหาร ตลอดจนการปล่อยจากการใช้สารทำความเย็นในตู้เย็น ตู้แช่ หรือห้องเย็น (๒) ขอบเขตที่ ๒ เป็นการปล่อยทางอ้อมจากการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการ

ประกอบอาหาร และ (๓) ขอบเขตที่ ๓ เป็นการปล่อยทางอ้อมอันเนื่องมาจากกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่อุปทาน เช่น การจัดหาวัตถุติบ การขนส่ง การเดินทางของผู้บริโภคมายังร้านอาหาร (หรือการเดินทางของพนักงานจัดส่งสินค้าจากร้านอาหารไปยังที่พักอาศัยของผู้บริโภค) ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ระบุจุดที่ควรปรับปรุงเพื่อลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ชัดเจนขึ้น

แนวทางปฏิบัติที่อาจดำเนินการเพื่อลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของห้องครัว ได้แก่ การตรวจสอบวางแผนการใช้วัตถุติบ และลดของเสีย การใช้ผักผลไม้ตามฤดูกาลแทนการใช้สินค้านำเข้า การเลิกใช้พลาสติกครั้งเดียวทิ้ง (single-use plastics) และการเปลี่ยนไปใช้พลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้ ยังอาจลดการปล่อยขอบเขตที่ ๓ ได้โดยเลือกซื้อวัตถุติบที่ได้รับการรับรองว่ามีคาร์บอนเป็นกลาง ซึ่งผ่านกระบวนการลดและชดเชยคาร์บอนอย่างเข้มงวด (ภาพที่ ๒)

ซีพีเอฟ หนุนคนไทยรักโลก บริโภค "ไข่ไก่ CP" ช่วยลดโลกร้อน
ได้ทั้งคุณค่าโภชนาการและดูแลสิ่งแวดล้อม

ไข่ไก่สดปลอดสาร
CP Selection 21 รายการ
ขึ้นทะเบียน "ฉลากลดโลกร้อน"
ปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย
ของไข่ไก่ทั่วไปถึงร้อยละ 30 และช่วยลด
ปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 617,000 ตัน
คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ไข่ไก่สด Cage Free
แบรนด์ยูฟาร์ม
รับ "ฉลากคาร์บอนนิวทรัล"
เป็นรายแรกของภูมิภาคเอเชีย

ไข่ไก่ "คาร์บอนต่ำ" มาจาก ฟาร์มที่ใส่ใจ
สายพานลำเลียงไข่อัตโนมัติ

การนำของเสียจากเปลือกไข่ไปใช้ประโยชน์ และการใช้
พลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และ
พลังงานชีวมวลจากระบบบำบัดน้ำเสีย

การลดการสูญเสียไข่ไก่ (Food Loss)
ตามแนวทางองค์การอาหารและ
เกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)

ภาพที่ ๒ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารคาร์บอนเป็นกลาง

(ที่มา : <https://www.thailandplus.tv/archives/726636>, ข้อมูลการเข้าเว็บไซต์ วันที่ ๙ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

บรรจุภัณฑ์และการจัดการของเสีย

บรรจุภัณฑ์นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในห่วงโซ่อุปทาน อีกทั้งยังเป็นสาเหตุที่สำคัญของการปล่อยแก๊สเรือนกระจกด้วยเช่นกัน บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้งานเพียงครั้งเดียว มีรอยเท้าคาร์บอนสูง ในทางตรงกันข้าม พลาสติกชีวภาพที่ผลิตจากพืชมีรอยเท้าคาร์บอนต่ำกว่า อีกทั้งยังย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ นอกจากนี้ การใช้หมึกพิมพ์และสารเคลือบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (water-based inks and coatings) ก็เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่ช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้

ตัวอย่างแนวปฏิบัติที่ดี

การติดฉลากคาร์บอน (carbon label) ซึ่งบ่งบอกปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจก บนบรรจุภัณฑ์ จะช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ได้ตามเป้าหมายความยั่งยืน ทั้งนี้ มีข้อมูลที่บ่งชี้ว่าของเสียอาหาร (food waste) มากกว่าร้อยละ ๗๐ สามารถหลีกเลี่ยงได้ หากเปรียบเทียบประเทศหนึ่ง ๆ กับของเสียอาหารทั่วโลก ประเทศสมมตินั้นจะปล่อยแก๊สเรือนกระจกมากเป็นอันดับ ๓ รองจากสหรัฐอเมริกาและสาธารณรัฐประชาชนจีน กลยุทธ์การประกอบอาหารเชิงสร้างสรรค์ เช่น การทำสลัดจากเปลือกกล้วย เค้กจากกากเต้าหู้ หรือสมูทตี้ (smoothy, smoothie) จากผักผลไม้ที่ไม่สวย แสดงให้เห็นว่าของเสียสามารถเปลี่ยนเป็นอาหารที่มีคุณค่าได้

การผลิตโดยการหมักจากของเสียอาหารเป็นวิธีจัดการของเสียที่ปฏิบัติได้ ขยายผลได้ และมีความหมายเชิงสัญลักษณ์ ปุ๋ยหมักช่วยลดมีเทนโดยทำให้การย่อยสลายเกิดขึ้นแบบใช้ออกซิเจน และช่วยกักเก็บคาร์บอนในดิน ปัจจุบัน มีเทคโนโลยีเครื่องย่อยอาหารอัตโนมัติที่ช่วยให้การผลิตปุ๋ยหมักทำได้ง่าย แม้ในระดับครัวเรือน

การให้ดาวมิชลินสีเขียว (Michelin Green Star) แก่ร้านอาหารที่โดดเด่นด้านการดำเนินงานอย่างยั่งยืนควบคู่ไปกับความเป็นเลิศด้านการทำอาหาร ถือเป็นตัวอย่างของการบูรณาการความยั่งยืนในวงการอาหาร ความยั่งยืนดังกล่าวเริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การทำเกษตรภายในร้าน (เช่น การปลูกผักอินทรีย์ในสวนหลังร้าน) การออกแบบเมนูแบบไร้ของเสียที่เน้นการใช้ผลผลิตในท้องถิ่นตามฤดูกาล การจัดการของเสียไปจนถึงการมีส่วนร่วมของลูกค้า แนวปฏิบัติเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า การรับประทานอาหารที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม และการปล่อยแก๊สเรือนกระจกเป็นแนวปฏิบัติที่ทำได้จริง และยังสร้างความสำเร็จทางธุรกิจไปได้พร้อมกัน

ข้อคิดปิดท้าย

ข้อคิดสำคัญสรุปได้เป็นประเด็นหลัก ๓ ประเด็น ได้แก่ การสร้างความตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างอาหารกับการปล่อยแก๊สเรือนกระจก การสนับสนุนอาหาร มีอาหาร รวมถึงสถานประกอบการที่เป็นกลางทางคาร์บอน และการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมผู้บริโภค ข้อคิดเหล่านี้ต่อยอดว่า มีอาหารคาร์บอนเป็นกลางไม่ใช่เพียงแนวคิดในอุดมคติ แต่เป็นเส้นทางปฏิบัติที่นำไปสู่ระบบอาหารที่ยั่งยืนได้อย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360, 987–992.
- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140, 766–783.
- Greenspark. How big is your food's footprint? <https://www.getgreenspark.com/post/how-big-is-your-foods-footprint> (Accessed November 23, 2025)
- Hass Thailand. HASS food waste composter. <https://www.hassthailand.co> (Accessed November 23, 2025)

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.

United Nations General Assembly.

van Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Reviews of Entomology*, 58, 563–583.

Gourmet Cuisine. ดาวมิชลินรักษ์โลก (Michelin's Green Star) รางวัลใหม่จากมิชลินไกด์ให้ร้านอาหารที่ทำเพื่อสิ่งแวดล้อม. <https://www.gourmetandcuisine.com/stories/detail/1197> (Accessed November 23, 2025)