

บทที่ 3

คาร์บอนฟุตพริ้นท์และฉลากคาร์บอน

“คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ หมายถึง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์โดย
ตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle greenhouse gas emissions of goods and services)”

1. คาร์บอนฟุตพริ้นท์

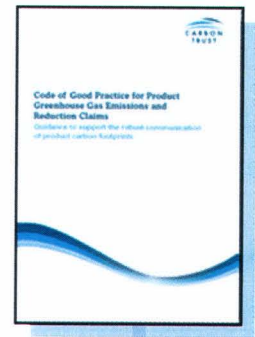
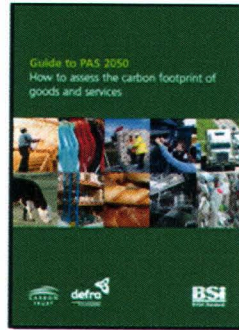
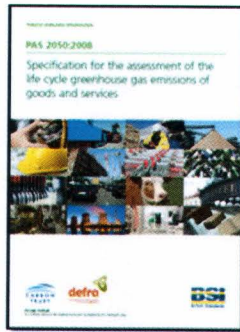
1.1 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ คืออะไร

“คาร์บอนฟุตพริ้นท์” โดยทั่วไปหมายถึง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
ผลิตภัณฑ์ หรือบริการ

“คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์” หมายถึง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ
ผลิตภัณฑ์โดยตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle greenhouse gas emissions of goods and services)
ซึ่งหมายความถึง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ครอบคลุมตั้งแต่การได้มาซึ่ง
วัตถุดิบ การแปรรูปวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งผลิตภัณฑ์มาถึงร้านค้าปลีก การใช้ และการ
กำจัดขั้นสุดท้าย คิดเป็นกิโลกรัมของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kg CO₂ equivalent) ต่อหน่วย
ผลิตภัณฑ์ (Product unit)

1.2 การพัฒนาการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในระดับประเทศ

สหราชอาณาจักร นับเป็นประเทศแรกที่มีการพัฒนามาตรฐานเฉพาะสำหรับการ
วิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยการกำหนดวิธีการคำนวณที่อยู่บนพื้นฐานเทคนิค LCA ตาม
มาตรฐาน ISO 14040 และ ISO 14044 (ISO 14040, 2006; ISO 14044, 2006) เรียก “PAS
(Publicly Available Specification) 2050: 2008 - Specification for the assessment of the life
cycle greenhouse gas emissions of goods and services” (BSI, 2008a) รวมทั้งคู่มือเชิงปฏิบัติ
เรียก “Guide to PAS 2050 - How to assess the carbon footprint of goods and services” (BSI,
2008b) ตลอดจนวิธีปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับฉลากคาร์บอน เรียก “The Code of Good Practice for
Product GHG Emissions and Reduction Claims” (Carbon Trust, 2008a)



ภาพที่ 3-1 เอกสารมาตรฐานเฉพาะสำหรับการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ PAS 2050: 2008

แนวคิดเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์และฉลากคาร์บอน ถูกนำมาใช้เพื่อบรรเทาปัญหา ภาวะโลกร้อนในอีกหลายประเทศ ดังจะเห็นได้จากการพัฒนาแนวทางเชิงปฏิบัติในระดับประเทศ (National Guideline) ในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprinting of Product) ในสาธารณรัฐฝรั่งเศส ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ รวมทั้งประเทศไทย โดยมีการกำหนดรายละเอียด เฉพาะเกี่ยวกับการนำเทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตมาใช้ในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่ง พบว่าวิธีการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์มีความคล้ายคลึงกันเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างกันในบางประเด็น เช่น การนับรวมหรือไม่นับรวมสิ่งก่อสร้างและเครื่องจักร ประเภทต้นทุน การเดินทางของพนักงานไปยังโรงงานผลิต การเดินทางของผู้บริโภคในการไปซื้อ ผลิตภัณฑ์ การดำเนินการของร้านค้าปลีก (สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร หมายถึง การแช่เย็นหรือแช่ แข็งเพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในระหว่างกิจกรรมการขาย) การใช้งาน (สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร หมายถึง การปรุงอาหาร) หรือการพิจารณาการเก็บสะสมของคาร์บอนในผลิตภัณฑ์บางประเภท การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การใช้พลังงานจากแหล่งที่สามารถทดแทนได้ เป็นต้น นอกจากนี้ธุรกิจ ร้านค้าปลีก ตัวอย่าง เช่น Tesco (สหราชอาณาจักร), Casino และ E.LeClerc (สาธารณรัฐ ฝรั่งเศส), MIGROS (สวิสเซอร์แลนด์) รวมทั้งบริษัทเอกชนที่เข้าร่วมเป็นโครงการนำร่อง (Pilot project) ในประเทศดังกล่าว ได้เริ่มดำเนินการเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์และฉลากคาร์บอนมา ตั้งแต่ปีที่แล้ว

1.3 การพัฒนาการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในระดับสากล

องค์การมาตรฐานสากล (International Organization for Standardization) กำลังอยู่ใน ระหว่างการพัฒนามาตรฐานเฉพาะเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือ ISO 14067 Carbon Footprint ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ว่าด้วยปริมาณ ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์ปริมาณการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Part I: Quantification) และส่วนที่ 2 ว่าด้วย การสื่อสาร (Part II: Communication) ซึ่งหมายถึง การสื่อสารข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วยฉลาก

คาร์บอน โดยอาศัยพื้นฐานจากมาตรฐาน ISO เกี่ยวกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ISO 14064, ISO 14065, ISO14067) และมาตรฐาน ISO เกี่ยวกับฉลากสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่แล้ว (ISO 14025) รวมทั้งมาตรฐาน PAS 2050 คาดว่าน่าจะประกาศใช้ ISO 14067 อย่างเป็นทางการภายใน ปี 2554 (ISO/WD 14067, 2009)

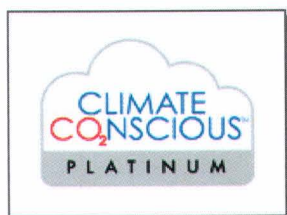
2. ฉลากคาร์บอน

2.1 ฉลากคาร์บอน คืออะไร

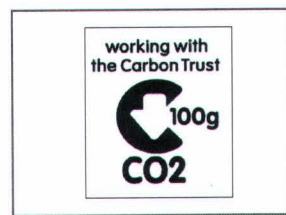
ฉลากคาร์บอน “Carbon Labelling” เป็นการแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ภาพที่ 3-2) คือ ประเภทที่ 1 เรียก ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำ (Low-carbon seal) บ่งชี้ว่ามีขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน ประเภทที่ 2 เรียก ฉลากบ่งชี้ระดับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon rating) บ่งชี้ระดับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ เช่น ระดับเหรียญทอง เงิน และทองแดง หรือบ่งชี้ระดับการลดลงของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon reduction level) และประเภทที่ 3 เรียก ฉลากบอกขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon score) ซึ่งอาจแสดงตัวเลขผลรวมขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ หรือตัวเลขขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขั้นตอนของวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนบ่งชี้
ระดับการปล่อยต่ำ



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนบ่งชี้
ระดับคาร์บอนฟุตพริ้นท์



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนบอก
ขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

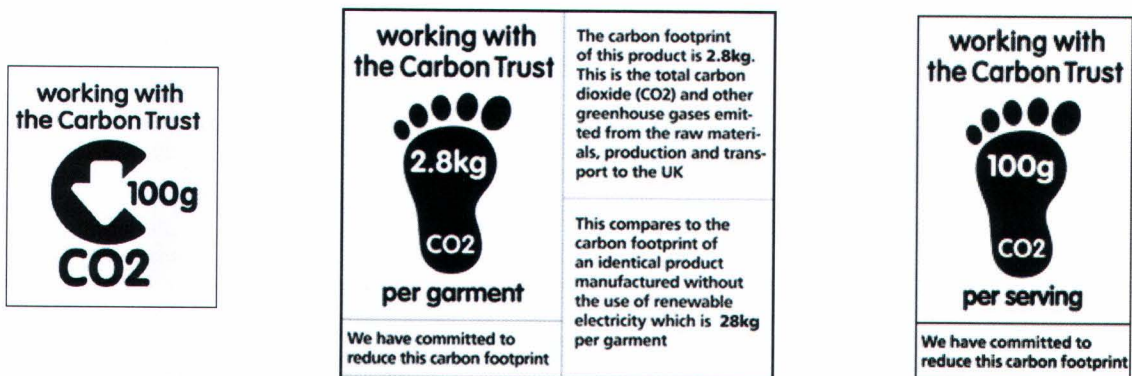
ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างฉลากคาร์บอนประเภทต่างๆ

1.2 ฉลากคาร์บอนในประเทศต่างๆ

ปัจจุบันมีการพัฒนาฉลากคาร์บอนในหลายประเทศ ได้แก่ สหราชอาณาจักร สาธารณรัฐฝรั่งเศส สวิสเซอร์แลนด์ เยอรมันนี สวีเดน สหรัฐอเมริกา และแคนาดา ส่วนในภูมิภาคเอเชีย ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน และไทย

2.2.1 ฉลากคาร์บอนในสหราชอาณาจักร

สหราชอาณาจักร เป็นประเทศแรกๆ ที่ริเริ่ม พัฒนา และดำเนินการฉลากคาร์บอน เรียกว่า “Carbon Reduction Label” โดย Carbon Trust มีการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อการติดฉลากคาร์บอนของผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากกว่า 1,000 ผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ปี 2006



ภาพที่ 3-3 ฉลากคาร์บอนของสหราชอาณาจักร

สหราชอาณาจักร กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับฉลากคาร์บอน (The Code of Good Practice for Product GHG Emissions and Reduction Claims) ในประเด็นต่างๆ ไว้ดังนี้

- การแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สามารถแสดงได้ทั้งผลรวมขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ หรือขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขั้นตอนของวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (ภาพที่ 3-4) สามารถทำได้โดยการติดฉลากบนผลิตภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุ รวมทั้งการแสดงข้อมูล ณ จุดขาย ในรายงานประจำปี (เช่น รายงานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม หรือรายงานการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม) แผ่นพับ บัญชีรายชื่อสินค้า หรือบนเว็บไซต์ ทั้งนี้องค์กรธุรกิจอาจพิจารณาสื่อสารข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไปยังผู้ซื้อทางธุรกิจ (B2B) หรือผู้บริโภค (B2C)



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์
บนผลิตภัณฑ์



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์
แสดง ณ จุดขาย



ตัวอย่างฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์
แสดงบนเว็บไซต์

ภาพที่ 3-4 การแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์วิธีต่างๆ

- การแสดงหน่วยของขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ให้แสดงผลเป็นหน่วยน้ำหนักคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ คิดเป็นกรัมหรือกิโลกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ (kg CO₂e/product unit) โดยคำนึงถึงหลักปฏิบัติโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมนั้นๆ
- การแสดงตัวเลขขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ให้มีการพิเศษเป็นเลขจำนวนเต็มตามกฎการพิเศษเพื่อแสดงตัวเลขขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (ตารางที่ 3-2)
- การประเมินข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ให้ดำเนินการตามรายละเอียดวิธีวิเคราะห์ขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่กำหนดในมาตรฐาน PAS 2050
- การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กำหนดให้รายงานผลที่คำนวณจากการผลิตประจำปี โดยที่มีข้อผูกพันที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์เดิมในทุกๆ 2 ปี แต่สามารถแสดงผลได้ก่อนระยะเวลา 2 ปีได้หากต้องการ ในกรณีที่สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์เดิมลดลง >5% ภายใน 2 ปี สามารถเก็บผลไว้แสดงภายในระยะเวลา 6 ปี
- การแสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์เดิมที่ลดลง สามารถแสดงผลเป็น % หรือตัวเลข
- การไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะเป็นผลให้ไม่สามารถติดฉลากคาร์บอนในผลิตภัณฑ์ได้ จนกว่าจะสามารถลดปริมาณการปล่อย

ก๊าซเรือนกระจกได้ ทั้งนี้สามารถคำนวณค่าข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ได้ใหม่ เฉพาะในกรณี
จำเป็น เช่น อุทกภัย สงคราม ปัญหาการเมือง เป็นต้น

ตารางที่ 3-1 กฎการพิเศษเพื่อแสดงตัวเลขขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน PAS 2050

ขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CO ₂ e/product unit)	การพิเศษเพื่อแสดงตัวเลข
>10g, <= 20 g	1 g
>20 g, <= 40 g	2 g
>40 g, <= 100 g	5 g
>100 g, <= 200 g	10 g
>200 g, <= 400 g	20 g
>400 g, <= 1,000 g	50 g
>1.0 kg, <= 2.0 kg	0.1 kg
>2.0 kg, <= 4.0 kg	0.2 kg
>4.0 kg, <= 10 kg	0.5 kg
Etc.	Etc.

ในสถานการณ์ปัจจุบัน มีผลิตภัณฑ์ติดฉลากคาร์บอนวางจำหน่ายในสหราชอาณาจักรแล้ว
ประมาณ 1,000 ผลิตภัณฑ์ (ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ติดฉลากคาร์บอน ในภาพที่ 3-11) โดยผลิตภัณฑ์
มันฝรั่งทอดกรอบยี่ห้อ Walkers โดยบริษัท PepsiCo สำหรับธุรกิจร้านค้าปลีก Tesco นับเป็น
เจ้าแรกที่ดำเนินการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์และตรวจรับรองเพื่อดำเนินการติดฉลากคาร์บอน
โดยเริ่มจากผลิตภัณฑ์ที่เป็น Tesco brand ที่ดำเนินการเสร็จแล้วจำนวน 114 ผลิตภัณฑ์ (ข้อมูล
เดือนตุลาคม ปี 2552) ซึ่งตั้งเป้าเพิ่มจำนวนเป็น 500 ผลิตภัณฑ์ ภายในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2553



ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ติดฉลากคาร์บอนในสหราชอาณาจักร

2.2.2 ฉลากคาร์บอนในสาธารณรัฐฝรั่งเศส

วิธีการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในสาธารณรัฐฝรั่งเศส พัฒนาโดย ADEME (French Environment and Energy Agency) เรียก “Bilan Product” (Carbon Footprint of Product) ซึ่งมีการประกาศใช้ในเดือนกันยายนที่ผ่านมา โดยคำนึงถึงข้อกำหนดใน PAS 2050:2008 รวมทั้ง “Bilan Carbone” (Carbon Balance) สำหรับวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในระดับหน่วยงานที่มีการพัฒนามาก่อนหน้านี้ รัฐบาลสาธารณรัฐฝรั่งเศส มุ่งเป้าในการส่งเสริมการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยกำหนดให้การแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นหนึ่งในข้อมูลสิ่งแวดล้อมที่ทุกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศต้องแสดงข้อมูล ซึ่งจะเป็นข้อบังคับตามกฎหมายภายในวันที่ 1 มกราคม ปี 2554 ทำให้ในขณะนี้มีการตื่นตัวเป็นอย่างมาก โดยบริษัทที่นำร่องในการติดฉลากคาร์บอน คือ ธุรกิจร้านค้าปลีก Casino และ E. Leclerc ซึ่ง Casino ได้ทำการพัฒนา “l'Indice Carbone Label” ด้วยเทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิต โดยบริษัทที่ปรึกษา Bio Intelligence Service (Bio IS) สำหรับ E. Leclerc ได้มีการพัฒนา “E. leclerc's Carbon Labeling” ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการดำเนินการตามกฎหมายในอนาคต



ภาพที่ 3-6 ฉลากคาร์บอนของสาธารณรัฐฝรั่งเศส

2.2.3 ฉลากคาร์บอนในประเทศสวิตเซอร์แลนด์

องค์กรเอกชน Micclimate และ Ökozentrum Langenbruck ร่วมกันจัดตั้งองค์กร Climatop เพื่อเป็นหน่วยงานในการรับรองฉลากคาร์บอน โดยบริษัทธุรกิจค้าปลีก Migros เป็นผู้นำในการเริ่มดำเนินการการติดฉลากคาร์บอน “Climatop Carbon Label” โดยความช่วยเหลือของบริษัทที่ปรึกษา MyClimate ซึ่งใช้วิธี Hybrid EIO-LCA และพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ติดฉลากคาร์บอนมีการบ่งชี้ว่ามีประสิทธิภาพการจัดการการปล่อยคาร์บอนดีกว่าผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน 20 %



ภาพที่ 3-7 ฉลากคาร์บอนของประเทศสวิตเซอร์แลนด์

2.2.4 ฉลากคาร์บอนในประเทศเยอรมนี

รัฐบาลประเทศเยอรมนี สนับสนุนโครงการนำร่อง “Product Carbon Footprint, Pilot Project Deutschland” โดยการดำเนินการของ The World Wide Fund for Nature (WWF) ร่วมกับ Science Institutes Öko-Institute (Institute for Applied Ecology), Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) และ THEMA1 ซึ่งมีบริษัทชั้นนำ 7 แห่งเป็นบริษัทนำร่องในโครงการนี้ โดยเป็นธุรกิจในด้าน food trade telecommunications and packaging เข้าร่วมโดยเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เรียกว่า “Product Carbon Footprint, (PCF)” นอกจากนี้ ทางโครงการยังมีการพัฒนาวิธีการเพื่อประเมินค่า PCF และแนวทางการสื่อสารเพื่อแสดงต่อผู้บริโภคเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคเลือกใช้ และสนับสนุนผู้ผลิตในการลดการปล่อยคาร์บอนจากการผลิต



ภาพที่ 3-8 ฉลากคาร์บอนของประเทศเยอรมนี



2.2.5 ฉลากคาร์บอนในประเทศสวีเดน

ประเทศสวีเดนเป็นประเทศแรกที่ยกฉลากที่เป็นมิตรต่อสภาพอากาศสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยมีการพัฒนามาตรฐาน Climate Labelling for Food 2009:1 เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตอาหารตั้งแต่ขั้นตอนผลิตวัตถุดิบจนถึงการกระจายสินค้า โดยมีการออกฉลาก Climate-certified production สำหรับสินค้าที่ผลิตในประเทศ และสินค้าที่นำเข้า ซึ่งเป็นฉลากที่ไม่แสดงตัวเลข แต่จะแสดงว่าสินค้านี้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าสินค้าอื่นๆ ในประเภทเดียวกันอย่างน้อย 25%

2.2.6 ฉลากคาร์บอนในประเทศสเปน

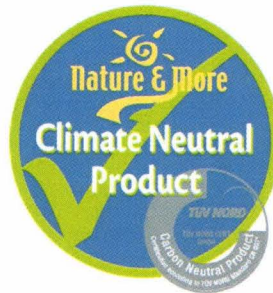
ฉลากคาร์บอนในประเทศสเปนจะออกโดยหน่วยงาน EPEA ซึ่งจะแสดงตัวเลขคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ โดยต้องผ่านการรับรองความถูกต้องของข้อมูลจากหน่วยงานรับรองอิสระ ซึ่งบริษัทที่ได้รับฉลากมีเงื่อนไขในการให้พันธสัญญาในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะยาว โดยปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากทั้งสิ้น 10 รายการ



ภาพที่ 3-9 ฉลากคาร์บอนของประเทศสเปน

2.2.7 ฉลากคาร์บอนในประเทศเนเธอร์แลนด์

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการขอติดฉลาก Climate Neutral Product ของ Nature & More ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ โดยจะได้รับการตรวจประเมินและรับรองความถูกต้องจาก บริษัท TÜV Nord โดยบริษัทแห่งแรกที่ได้รับประกาศนียบัตรจาก TÜV Nord คือ Eosta ซึ่งปัจจุบันมีสินค้าที่ได้รับฉลาก Climate Neutral Product ของ Nature & More with TÜV-certification แล้ว จำนวน 4 รายการ



ภาพที่ 3-10 ฉลากคาร์บอนของประเทศเนเธอร์แลนด์

2.2.8 ฉลากคาร์บอนในประเทศสหรัฐอเมริกา

หน่วยงาน Carbon Fund และ the Edinburgh Centre for Carbon Management ทำการพัฒนา “Certify Carbon Free Label” โดยอ้างอิงจากวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต มาตรฐานว่าด้วย the GHG Protocol และ Carbon Trust’s (2007) Carbon Footprint Measurement Methodology ซึ่งหน่วยงาน California-based Climate Conservancy ทำการพัฒนา “Climate Conscious Label” โดยใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิต ซึ่งมีการแบ่งชั้นเป็น เหรียญทอง เงิน และทองแดง โดยไม่มีการแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลข ในขณะที่เดียวกัน Carbon Trust กำลังดำเนินการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตกับบริษัท Cola และบริษัท PepsiCo นอกจากนี้ยังมีบริษัทเครื่องดื่ม Monarch Beverages และบริษัทน้ำตาลอินทรีย์ Florida Chrystals กำลังผลักดันการติดฉลากคาร์บอนใน 6 ผลิตภัณฑ์ โดยการประเมินวัฏจักรชีวิต

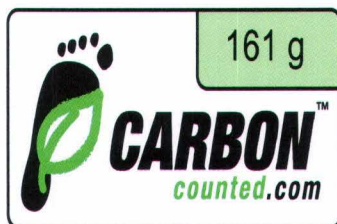
นอกจากนี้ในรัฐแคลิฟอร์เนียได้เกิดหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจาก แผนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เซ็นสัญญาภายใต้กฎหมายของ Governor Schwarzenegger ในปี 2006 และองค์กรเอกชน Carbon Label California ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของนักวิชาการ นักสิ่งแวดล้อม นักธุรกิจ และผู้กำกับดูแลนโยบาย โดยมุ่งเน้นการผลักดันให้เกิดการติดฉลากคาร์บอนบนผลิตภัณฑ์ที่วางขายในรัฐแคลิฟอร์เนีย



ภาพที่ 3-11 ฉลากคาร์บอนของประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2.9 ฉลากคาร์บอนในประเทศแคนาดา

หน่วยงาน CarbonCounted เป็นหน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไรที่ดำเนินการรับรองและประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฉลากคาร์บอนให้บริษัทต่างๆ ได้ทำการพัฒนาการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ “Carbon Counted Label” โดยอาศัยมาตรฐาน Green House Gas Protocol ISO 14064 ISO 14025 และ PAS 2050 และฐานข้อมูล CarbonConnect โดยแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นตัวเลข และเป็นหน่วยงานในการรับรองผลการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของบริษัทต่างๆ โดยมีบริษัทนาร่องประมาณ 40 บริษัท



ภาพที่ 3-12 ฉลากคาร์บอนของประเทศแคนาดา

2.2.10 ฉลากคาร์บอนในประเทศญี่ปุ่น

รัฐบาลญี่ปุ่นอนุมัติการติดฉลากคาร์บอนในอาหารและเครื่องดื่ม โดยมีบริษัทชั้นนำ เข้าร่วมโครงการโดยสมัครใจ เพื่อจูงใจบริษัทและผู้บริโภคให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบันมีสินค้าที่ติดฉลากแล้วหลายชนิด โดยมีสินค้านำร่องที่มีฉลากคาร์บอนในประเทศญี่ปุ่นแสดงในนิทรรศการ Eco Products 2008 อาทิเช่น ข้าว ข้าว แครอท ส้ม มะม่วงสำเร็จรูป สมุด หลอดไฟ เครื่องทำความเย็น กระจกทึบ และเสื้อ เป็นต้น ซึ่งฉลากคาร์บอนให้รายละเอียดของการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดภายใต้การอนุมัติของรัฐบาล



ภาพที่ 3-13 ฉลากคาร์บอนของประเทศญี่ปุ่น

2.2.11 ฉลากคาร์บอนในประเทศเกาหลีใต้

รัฐบาลเกาหลีใต้ตัดสินใจเลือกบริษัทนำร่อง 10 แห่ง เข้าโครงการนำร่อง “Carbon Label” ตัวอย่างเช่น เครื่องกรองน้ำของบริษัท Woongjin เครื่องซักผ้า ของบริษัท LG Electronics ข้าวกล้องสำเร็จรูปยี่ห้อ CJ เครื่องทำความร้อนของบริษัท Kyungdong และ จอ LCD โดยบริษัท Sumsung Corning Precision Glass เป็นต้น ในขณะที่กระทรวงสิ่งแวดล้อมเกาหลีใต้มีการรณรงค์ “Green start Campaigne” ก็ได้มีการเริ่มโครงการ “Low carbon, Green Korea” โดยมีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมีแผนการก่อตั้งโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการศึกษาการลดคาร์บอนในโรงเรียน และกระตุ้นธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย



ภาพที่ 3-14 ฉลากคาร์บอนของประเทศเกาหลีใต้

2.2.12 ฉลากคาร์บอนในประเทศจีน

หน่วยงาน The China Energy Conservation Investment Corporation (CECIC) และ Carbon Trust, UK มีการดำเนินการร่วมกันเพื่อมุ่งเป้าในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์นำร่อง 10 ชนิด โดยใช้มาตรฐาน PAS 2050:2008 เพื่อธุรกิจและการส่งออก

2.2.13 ฉลากคาร์บอนในประเทศออสเตรเลีย

ประเทศออสเตรเลียมีการพัฒนาฉลากคาร์บอนสำหรับสินค้าและบริการตั้งแต่ปี 2001 โดยในระยะแรกเป็นดำเนินงานโดยรัฐบาล ต่อมาได้ปรับเปลี่ยนเป็นดำเนินการโดยสถาบัน/หน่วยงานภาคเอกชน โดยโครงการแรกๆที่ริเริ่ม คือ โครงการ Greenhouse Friendly ซึ่งเป็นโครงการรับรองผลิตภัณฑ์และบริการที่ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (carbon neutral label) จนกระทั่งเมื่อประเทศออสเตรเลียตัดสินใจดำเนินโครงการ CPRS จึงประกาศยกเลิกฉลาก Greenhouse Friendly ในปี 2010 นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาฉลาก Carbon neutral ขึ้น โดยสถาบัน Carbon Reduction Institute (CRI) โดยแบ่งเป็นสองประเภท คือ 1) ฉลาก Low CO₂ แสดงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการ โดยตัวเลขแสดงร้อยละของการลดการปล่อยก๊าซเรือน

กระจกจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ และ 2) ฉลาก NO CO₂ เป็นฉลาก Carbon neutral ที่แสดงว่าในกระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการ มีการปล่อยและลดก๊าซเรือนกระจกเทียบเท่ากัน โดยสินค้าและบริษัทที่ได้รับฉลาก NO CO₂ เมื่อเดือน ตุลาคม 2008 มีจำนวน 85 บริษัท



ภาพที่ 3-15 ฉลากคาร์บอนของประเทศออสเตรเลีย

2.2.14 ฉลากคาร์บอนในประเทศนิวซีแลนด์

ประเทศนิวซีแลนด์อยู่ระหว่างการพัฒนาวิธีการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ จึงยังไม่มีสินค้าที่ได้รับการติดฉลากคาร์บอน อย่างไรก็ตามได้มีการเริ่มพัฒนาฉลากการกักเก็บคาร์บอนในผลิตภัณฑ์ไม้ เช่น ผลิตภัณฑ์ไม้ซุง และแผ่นไม้ ของ บริษัท Nelson Forests ใช้หลัก PAS2050 หา carbon footprint ตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามเมื่อนำค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาหักลบกับค่าการกักเก็บคาร์บอนระหว่างการปลูก พบว่าผลิตภัณฑ์ไม้ของ Nelson Forests ช่วยลดการปล่อยคาร์บอน 16-25% ดังนั้น ฉลากคาร์บอนของผลิตภัณฑ์ไม้ของบริษัทจึงเป็นลักษณะของการติดฉลากการกักเก็บคาร์บอน



ภาพที่ 3-16 ฉลากคาร์บอนของประเทศนิวซีแลนด์

2.2.15 ฉลากคาร์บอนในประเทศไทย

สำหรับฉลากคาร์บอนในประเทศไทยนั้น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การมหาชน (อบก.) ร่วมกับ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (สสท.) ได้พัฒนาระบบการขึ้นทะเบียนฉลากคาร์บอน “Carbon Reduction Label” (ภาพที่ 3-17) เพื่อใช้กลไกทางการตลาดเป็นตัวผลักดันและกระตุ้นให้ผู้ผลิตสินค้าพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยัง

เป็นการสร้างทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการมีส่วนร่วมในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยฉลากคาร์บอนเป็นข้อมูลอย่างง่ายเพื่อสื่อว่า สินค้าหรือบริการนั้นมีการลดลงของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตออกสู่บรรยากาศในปริมาณต่ำ โดยเกณฑ์การขึ้นทะเบียนฉลากคาร์บอนมี 3 ข้อ สินค้าหรือบริการที่ผ่านการอนุมัติต้องผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

- เกณฑ์ข้อที่ 1 กระบวนการผลิตมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 10 ขึ้นไป ระหว่างปีพ.ศ. 2545 ถึงปีล่าสุดที่ครบ 12 เดือนโดยนับข้อมูลสิ้นสุด ณ เดือนธันวาคม ซึ่งพิจารณาปัจจัยหลัก ได้แก่ การใช้วัตถุดิบ การจัดการพลังงาน (การใช้พลังงานไฟฟ้าและการใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต) และการจัดการของเสีย หรือ

- เกณฑ์ข้อที่ 2 กระบวนการผลิตมีระบบผลิตไฟฟ้าจากวัสดุชีวมวลหรือจากของเสียเพื่อใช้ภายในโรงงาน โดยอาจซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตภายนอกได้แต่ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ของปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้า ทั้งนี้จะไม่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิต (ยกเว้นเพื่อการเริ่มต้นเดินระบบผลิตไฟฟ้าและเพื่อการเคลื่อนย้ายสิ่งของภายในพื้นที่สถานประกอบการเท่านั้น) และไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากของเสีย (น้ำเสีย หรือกากของเสีย/ขยะมูลฝอย) หรือ

- เกณฑ์ข้อที่ 3 กรณีที่กระบวนการผลิตมีการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงในภาคอุตสาหกรรมประเภทนั้นๆ คณะทำงานส่งเสริมการใช้ฉลากคาร์บอนจะพิจารณาเป็นกรณีไป



ภาพที่ 3-17 ฉลากคาร์บอน “Carbon Reduction Label” ของประเทศไทย

ฉลากคาร์บอน “Carbon Reduction Label” มีอายุ 3 ปีนับตั้งวันที่ได้รับการขึ้นทะเบียน ผู้ผลิตต้องยื่นเอกสารเพื่อขอขึ้นทะเบียนฉลากใหม่อีกครั้งหลัง 3 ปี และมีคำดำเนินการใน

การขึ้นทะเบียนฉลาก 100,000 บาทต่อผลิตภัณฑ์ ในสถานการณ์ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการ
รับรองเรียบร้อยแล้ว จำนวน 40 ผลิตภัณฑ์จาก 13 บริษัท (ข้อมูลเดือนตุลาคม ปี 2552) จากหลาย
กลุ่มอุตสาหกรรม อาทิ ผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้ง น้ำตาลทราย น้ำมันพืช ปูนซีเมนต์และปูน
สำเร็จรูป วัสดุทดแทนไม้ กระเบื้องเซรามิกปูพื้น เซรามิกประเภทเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร บรรจุ
ภัณฑ์เครื่องดื่ม และถุงยางอนามัย (ภาพที่ 3-18)



ภาพที่ 3-18 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองฉลากคาร์บอนประเภท Carbon Reduction Label

ในขณะเดียวกัน องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ได้ริเริ่มและกำลังดำเนินโครงการวิจัย
เรื่อง “โครงการส่งเสริมการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และติดฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์
(Carbon Footprint Label)” ระยะเวลาดำเนินโครงการ ตั้งแต่เดือนมีนาคม ปี 2552 ถึงเดือนมีนาคม
ปี 2553 โดยรับสมัครบริษัทนำร่องในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง บริษัท
ละ 1 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง พร้อมทั้งขอรับรองผลการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อติดฉลาก
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ จำนวน 25 บริษัท (ตารางที่ 3-1) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์
และฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (ภาพที่ 3-19) เป็นเครื่องมือกระตุ้นการประเมินเพื่อหาทางลดปริมาณ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคาดหวังว่าบริษัทนำร่องจะมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ เพื่อพัฒนาศักยภาพและเตรียมความพร้อมดำเนินการฉลาก

คาร์บอน ภายในเดือนพฤศจิกายน ปี 2552 (บริษัทนำร่องกลุ่มแรก) และเดือนมีนาคม ปี 2553 (บริษัทนำร่องกลุ่มที่สอง) ซึ่งขอบเขตการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ครอบคลุม โดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life cycle green house gas emissions)

เมื่อสิ้นสุดโครงการนำร่องฯ คณะกรรมการทางเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จะทำหน้าที่เป็น “ที่ปรึกษาขึ้นทะเบียน” (Registered consultants) ในการให้บริการทางวิชาการกับภาคอุตสาหกรรมในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อไป พร้อมกันนี้ คณะกรรมการทางเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จะพิจารณาประเด็นปัญหาเชิงปฏิบัติเกี่ยวกับ วิธีวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์และการติดฉลากคาร์บอน จากกรณีศึกษาของบริษัทนำร่องเพื่อนำไปสู่การพัฒนา “แนวทางเชิงปฏิบัติในการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของประเทศไทย (National Guideline on Carbon Footprint of Product and Carbon Footprint Labelling)”



ภาพที่ 3-19 ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ “Carbon Footprint Label” ของประเทศไทย

ตารางที่ 3-2 รายชื่อบริษัทนำร่องจำนวน 25 บริษัทเข้าร่วมโครงการ “ส่งเสริมการใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย” (แหล่งที่มา www.tgo.or.th)

ลำดับที่	รายชื่อบริษัทนำร่อง	ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
1	บริษัท ทองไทยการทอ จำกัด	เสื้อยืด 100% cotton ใช้สวมใส่ทั่วไป
2	บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด	เครื่องดื่มโคคา-โคลาชนิดบรรจุ กระป๋องบรรจุ 325 cc
3	บริษัท บางกอกแคน แมนูแฟคเจอร์ จำกัด	กระป๋องเครื่องดื่มที่ผลิตจาก Line TULC
4	บริษัท เซรามิคอุตสาหกรรมไทย จำกัด	กระเบื้องเซรามิคบุผนัง
5	บริษัท ซี พี อินเตอร์เทรด จำกัด	ข้าวหอมมะลิ 100%
6	บริษัท เอเชียไฟเบอร์ จำกัด (มหาชน)	เส้นด้ายยัดในลอน
7	บริษัท ซีพีเอฟ ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด	ไก่ย่างเทอริยากิ ซีพี

ตารางที่ 3-2 รายชื่อบริษัทนำร่องจำนวน 22 บริษัทเข้าร่วมโครงการ “ส่งเสริมการใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ
ผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย” (แหล่งที่มา www.tgo.or.th) (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อบริษัทนำร่อง	ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
8	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เนื้อไก่สด ซีพี
9	บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลเพ็ดฟู้ดส์ จำกัด	เจอร์ไฮสติกขนมขบเคี้ยวสำหรับสุนัข
10	บริษัท เพรสซิเดนทรีไรซ์โปรดัก จำกัด (มหาชน)	เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปน้ำใส มาม่า
11	บริษัท ทิปปิกฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน	น้ำสับปะรดเข้มข้น
12	บริษัท บางซื่อโรงสีไฟเจียเม้ง จำกัด	ข้าวหอมมะลิ 100% ใหม่ตันฤดู ตร หงษ์ทอง
13	บริษัท คาร์เพทอินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลไทยแลนด์ จำกัด (มหาชน)	พรมปูพื้น
14	บริษัท ไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด	แกงเขียวหวานทูน่าบรรจุกระป๋องซีเล็ค
15	บริษัท กลุ่มสยามบรรจุภัณฑ์ จำกัด	บรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกทำจาก กระดาษรีไซเคิล
16	บริษัท สยาม รีคอนดิชัน อินดัสตรี จำกัด	เครื่องถ่ายเอกสาร
17	บริษัท ไทยไฮบริด จำกัด	เม็ดพลาสติกผสมเส้นใย
18	บริษัท ยางโอตานิ จำกัด	ยางรถยนต์
19	บริษัท อีสเทิร์นโพลี แพค จำกัด	แก้ว 16 02 PP
20	บริษัท การบินไทยมหาชน จำกัด	อาหารบริการลูกค้าสายการบิน
21	บริษัท เอส ไอ ที คอมมิวนิเคชั่น จำกัด	บรรจุภัณฑ์ปลอดเชื้อสำหรับอาหาร เหลวและเครื่องดื่ม
22	บริษัท เบทาโกร จำกัด (มหาชน)	อาหารไก่เนื้อ

3. สถานการณ์ด้านตลาดของฉลากคาร์บอน

หลายประเทศให้ความสำคัญกับ การประยุกต์ใช้ฉลากคาร์บอนในผลิตภัณฑ์อาหาร
เนื่องจากสินค้าอุปโภคบริโภคมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากภาคการบริโภคในครัวเรือน
อย่างมีนัยสำคัญ ตลอดจนเป็นสินค้าอุปโภคบริโภคพื้นฐานสำหรับผู้บริโภคทุกคน ที่น่าจะพิจารณา
ส่งเสริมให้มีการแสดงข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วยฉลากคาร์บอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความ
ตระหนักในการมีส่วนร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเนื่องมาจากวิถีและพฤติกรรมบริโภค

ธุรกิจผู้ค้าปลีกโดยเฉพาะในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป มีบทบาทสำคัญในการประยุกต์ใช้ฉลากคาร์บอนเพื่อขานรับนโยบายส่งเสริมการค้าที่ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีการดำเนินการฉลากคาร์บอนตามความสมัครใจ ตัวอย่างเช่น Tesco ในสหราชอาณาจักรที่มีการดำเนินการวิเคราะห์คาร์บอนและติดฉลากคาร์บอนในผลิตภัณฑ์แบรนด์ Tesco แล้วจำนวน 114 ผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลเดือนตุลาคม 2552) โดยตั้งเป้าเพิ่มจำนวนเป็น 500 ผลิตภัณฑ์ในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2553 โดยในขณะนี้ไม่ได้มีการบังคับให้ผู้ค้าปลีกของ Tesco ดำเนินการฉลากคาร์บอนแต่อย่างใด ในขณะที่ธุรกิจผู้ค้าปลีก Casino และ E.LeClerc ในสาธารณรัฐฝรั่งเศส มีการประยุกต์ใช้ฉลากคาร์บอนที่พัฒนาขึ้นเองตั้งแต่ปี 2551 โดย Casino มีผลิตภัณฑ์ติดฉลากคาร์บอนวางจำหน่ายแล้ว 288 ผลิตภัณฑ์ และ E.LeClerc มีผลิตภัณฑ์ติดฉลากคาร์บอนวางจำหน่ายแล้ว กว่า 20,000 ผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามการดำเนินการของธุรกิจผู้ค้าปลีกทั้งสอง ต้องปรับเปลี่ยนตามข้อกำหนดของรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะกำหนดให้คาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นหนึ่งในข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ที่ต้องแสดง และให้ใช้วิธีการคำนวณขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามวิธี “Bilan Product” ที่พัฒนาโดย ADEME การแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ กำหนดให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศทุกรายการดำเนินการภายในวันที่ 1 มกราคม ปี 2554 ส่วนในประเทศเยอรมนี มีการดำเนินโครงการนำร่องเกี่ยวกับการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ และนำฉลากสิ่งแวดล้อม Blue Angel มาใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วย เนื่องจากฉลากสิ่งแวดล้อม Blue Angel เป็นที่รู้จักกันดีในผู้บริโภคเยอรมัน

ส่วนในประเทศไทย ฉลากคาร์บอน เป็นการดำเนินการตามความสมัครใจ และหน่วยงานรัฐพยายามส่งเสริมการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพื่อหาทางปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและบริโภค อันเป็นการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ส่วนการดำเนินการฉลากคาร์บอนนั้นพบว่าหลายบริษัทให้ความสนใจเนื่องจากเห็นว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือแสดงความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อม หรือเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับแบรนด์สินค้า

4. การศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในผลิตภัณฑ์อาหารก่อนหน้านี

จากการทบทวนการศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในผลิตภัณฑ์อาหารก่อนหน้านี พบว่า

- Milà *et al.* (2003) ทำการศึกษาการผลิตแอปเปิ้ลในประเทศนิวซีแลนด์ พบว่าเทคนิคของเกษตรกรในการปลูกแอปเปิ้ลมีผลกระทบมากในผลการประเมินวัฏจักรชีวิต เช่น ก่อให้เกิดความผันแปร 30-50% ของการใช้พลังงานเมื่อเกษตรกรแต่ละคนใช้วิธีการเพาะปลูกที่ไม่เหมือนกันในประเทศนิวซีแลนด์การใช้พลังงานในการเพาะปลูกแอปเปิ้ลแบบอินทรีย์มีค่าสูงกว่าการปลูกแอปเปิ้ล

แบบผสมผสาน และก่อให้เกิดผลกระทบมากที่สุด คือ มากกว่า 50% ของประเภทผลกระทบที่
พิจารณาในการศึกษา

- Milà *et al.* (2004) ได้ทำการเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างแอปเปิ้ลที่บริโภค
ภายในประเทศของสหภาพยุโรป กับแอปเปิ้ลที่นำเข้ามาจากประเทศนิวซีแลนด์และอเมริกาใต้
พบว่าแอปเปิ้ลในสหภาพยุโรปและประเทศนิวซีแลนด์มีการใช้พลังงานปรมาณูมีใกล้เคียงกันระหว่าง
ฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อนของทวีปยุโรป (ฤดูกาลออกผลของแอปเปิ้ลของซีกโลกใต้) แต่ระหว่างฤดู
ใบไม้ร่วงและฤดูหนาว (ฤดูกาลออกผลของแอปเปิ้ลของซีกโลกเหนือ) มีการใช้พลังงานปรมาณูใน
การนำเข้าแอปเปิ้ลจากซีกโลกใต้สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบริโภคแอปเปิ้ลในสหภาพยุโรป แต่
ข้อสรุปข้อหลังนี้ไม่เป็นจริงสำหรับแอปเปิ้ลที่มีการนำเข้าจากประเทศหนึ่งมาใช้บริโภคในอีกประเทศ
หนึ่งของสหภาพยุโรป เนื่องจากการใช้พลังงานสำหรับการขนส่งทางถนนมีอิทธิพลมากต่อผลการ
ทดลอง

- Antón *et al.* (2003) ประเมินวัฏจักรชีวิตของมะเขือเทศที่ปลูกโดยใช้ดินในเรือนกระจกที่
มีโครงสร้างเป็นหลัก พบว่าแหล่งกำเนิดที่สำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ การผลิตและความ
ต้องการใช้ปุ๋ย และการผลิตเรือนกระจกจากสารทั้งหมด 470 ชนิด ที่ถูกพิจารณาในการศึกษา พบว่า
มีเพียง 21 ชนิด ที่ก่อให้เกิดผลกระทบมากกว่า 5% ของทั้งหมดในหนึ่งประเภทผลกระทบ โดยสาร
21 ชนิด มี 16 ชนิดก่อให้เกิดการปล่อยสู่อากาศและแหล่งน้ำ 6 ชนิด เป็นยากำจัดศัตรูพืช และ 5
ชนิด เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป

- Braschkat *et al.* (2003) ประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตขนมปังโดยการเปรียบเทียบ
วิธีที่แตกต่างกัน 8 วิธี โดยพิจารณาจากวิธีการเพาะปลูก (แบบธรรมชาติ และแบบอินทรีย์)
เทคโนโลยีการสีข้าวที่แตกต่างกัน (อุตสาหกรรมการสีข้าว และการสีข้าวแบบครัวเรือน) และ
เทคโนโลยีที่แตกต่างกันของการอบขนมปัง (โรงงานผลิตขนมปังขนาดใหญ่ ร้านขนมปัง และการอบ
ขนมปังในครัวเรือน) พบว่าวิธีการที่ใช้การปลูกข้าวสาเลแบบอินทรีย์ สีข้าวโดยโรงงานอุตสาหกรรม
และผลิตขนมปังโดยโรงงานขนาดใหญ่ เป็นการผลิตขนมปังที่มีผลต่อการพิจารณาประเภท
ผลกระทบมากที่สุดในการศึกษานี้ และการปลูกข้าวสาเลแบบอินทรีย์ใช้พื้นที่มากกว่าการปลูกแบบ
ทั่วไป นอกจากนี้ความแตกต่างเนื่องจากวิธีการเพาะปลูก เทคโนโลยีการสีข้าวและการอบขนมปัง
การขนส่งเมล็ดข้าว แป้ง และขนมปัง โดยผู้บริโภคมีความสำคัญมากสำหรับการประเมินค่าขั้น
สุดท้ายของแต่ละวิธีการ พบว่าการขนส่งโดยผู้บริโภคขั้นสุดท้ายครอบคลุมผลกระทบทาง
นิเวศวิทยาที่ขึ้นอยู่กับระยะทางทั้งหมด

● **Ledgard et al. (2003)** ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตเพื่อคำนวณการใช้ทรัพยากรและการปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมทั้งระบบในอุตสาหกรรมนมในประเทศนิวซีแลนด์ การประยุกต์ใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตจากบนลงล่างโดยใช้การวิเคราะห์สารขาเข้า/สารขาออก แสดงให้เห็นจุดที่แตกต่างในการผลิตที่สัมพันธ์กันระหว่างฟาร์มนม โรงงานผลิตนม และการผลิตทางอ้อม วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตจากล่างขึ้นบนถูกใช้เพื่อคำนวณระบบฟาร์มทั้งหมด (ฟาร์มนม และพื้นที่การเลี้ยงสัตว์และปลูกพืชอาหารสัตว์) ผลของการเพิ่มความรุนแรงโดยใช้ปุ๋ยในโตรเจนหรือการเพาะปลูกพืชอาหารสัตว์แบบผสมผสาน พบว่าปุ๋ยในโตรเจนเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและกำไรแต่ลดประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม ในทางตรงกันข้ามการใช้พืชอาหารสัตว์สูงขึ้นเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินและการผลิตทั้งหมดและไม่สูญเสียประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อม (ต่อนม 1 ลิตร)

● **Sanjuán et al. (2003)** ศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตส้มแบบผสมผสานในประเทศสเปน โดยมีหน่วยหน้าที่คือ ส้ม 1 กิโลกรัม พบว่าการผลิตปุ๋ยก่อให้เกิดการเกิดกรดมากที่สุด 86% จากทั้งหมด ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการปล่อยของแอมโมเนียในการผลิตแอมโมเนียในเตา และทำให้เกิดการลดลงของทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป 84% การผลิตปุ๋ยยังก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก 52% และการออกซิเดชันที่เกิดจากปฏิกิริยาแสง-เคมี 42% จากการปล่อยในกระบวนการเผาไหม้ และการลดลงของโอโซน 25% มีสาเหตุหลักมาจากการสร้างฮาโลน 301 ระหว่างกระบวนการเผาไหม้ที่มีฟลูออไรด์และโบรมีน การผลิตและการใช้พลังงานสำหรับการรดน้ำและเครื่องจักรการเกษตรยังก่อให้เกิดการออกซิเดชันที่เกิดจากปฏิกิริยาแสง-เคมี และการลดลงของโอโซนคิดเป็น 33% และ 41% ตามลำดับของผลกระทบทั้งหมด การทำการเกษตรก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีมากที่สุด 99.9% เนื่องจากการละลายของไนเตรท และการทำการเกษตรนี้ยังมีผลต่อความเป็นพิษต่อมนุษย์และพื้นดินคิดเป็น 96 และ 85% ตามลำดับ โดยสาเหตุหลักมาจากการใช้ทองแดงในสารฆ่าเชื้อรา และก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก 33% จากการสกัดทองแดงและการเผาไหม้เชื้อเพลิงก่อให้เกิดการลดลงของชั้นโอโซน 34% และการออกซิเดชันที่เกิดจากปฏิกิริยาแสง-เคมี 25%

● **Caser and Holden (2003)** ทำการวิเคราะห์และอธิบายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบจากฟาร์มปศุสัตว์ที่หมุนเวียนเพื่อการผลิตนมในประเทศไอร์แลนด์ โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตพบว่าระบบถูกกำหนดโดยค่าเฉลี่ยของขนาดฝูงปศุสัตว์ (วัว 47 ตัว) การใช้อินทรีย์ในโตรเจนทั้งหมด (174 กิโลกรัม/เฮกแตร์) และมีปริมาณการบริโภค (818 กิโลกรัมสัตว์/ปี) คำนวณจากข้อมูลในประเทศ กระบวนการผลิตของระบบก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อประเมินผลกระทบของการผลิตนม 1 ลิตร ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดต่อหน่วยหน้าที่เท่ากับ 1.36

- De Boer *et al.* (2003) ทำการเปรียบเทียบการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA) การวิเคราะห์ฟุตพริ้นท์ทางนิเวศวิทยา (Ecological Footprint Analysis, EFP) และการทำบัญชีสารขาเข้า-สารขาออก (input-output accounting, IO) ของการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่ฟาร์มผลิตนมเพื่อการค้า เพื่อกำหนดความมีประสิทธิภาพของตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อมที่ได้มาจาก IO EFP และ LCA เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างฟาร์มผลิตนมเพื่อการค้าจากทั้งหมด 11 ดัชนีชี้วัดสิ่งแวดล้อมถูกวัดเป็นปริมาณและทำให้สัมพันธ์กัน พบว่า IO ของสารอาหารได้ผลเป็นดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีและการเกิดกรด แต่ EFP และ LCA ได้ดัชนีชี้วัดที่เหมือนกันในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้พลังงาน ต่อมาผลรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้พลังงานภายในหนึ่งหน่วยสุดท้าย เช่น พื้นที่ที่มีผลกระทบทางชีววิทยาถูกแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ และพบว่า LCA เป็นวิธีการที่มีประโยชน์โดยดูจากประสิทธิภาพของดัชนีชี้วัดสิ่งแวดล้อม ผลของการประเมินวัฏจักรชีวิตเกี่ยวกับศักยภาพการเกิดกรด เช่น การปล่อยแอมโมเนียในฟาร์มต่อเฮกตาร์หรือต่อกิโลกรัมนมเป็นดัชนีชี้วัดที่มีประสิทธิภาพในการแสดงความแตกต่างระหว่างระบบการผลิตและการปรับปรุงการดำเนินการในระบบ

- Wallén *et al.* (2004) ทำการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเลือกอาหารของชาวสวีเดน โดยเปรียบเทียบระหว่างอาหารที่ยั่งยืน (Sustainable diet) ในด้านโภชนาการและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมกับการบริโภคอาหารเฉลี่ยของประเทศสวีเดนในปีค.ศ. 1999 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีค่าน้อยมากเมื่อเปลี่ยนแปลงอาหารจากอาหารปกติเป็นอาหารที่ยั่งยืน และการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตอาหาร เช่น การลดการใช้พลังงานฟอสซิล ทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าการที่ผู้บริโภคเลือกอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- Fiala (2008) ทำการประเมินการบริโภคเนื้อและศักยภาพการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยรวมของการผลิตเนื้อสัตว์ในอนาคตเมื่อมีการใช้วิธีการให้อาหารสัตว์แบบจำกัด (Confined Animal Feeding Operation, CAFOs) อย่างกว้างขวาง พบว่าการผลิตเนื้อสัตว์ในอนาคตยังคงเป็นผู้ผลิตก๊าซเรือนกระจกขนาดใหญ่ โดยจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน (15-24% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด) 6.3% ในปี ค.ศ. 2030

