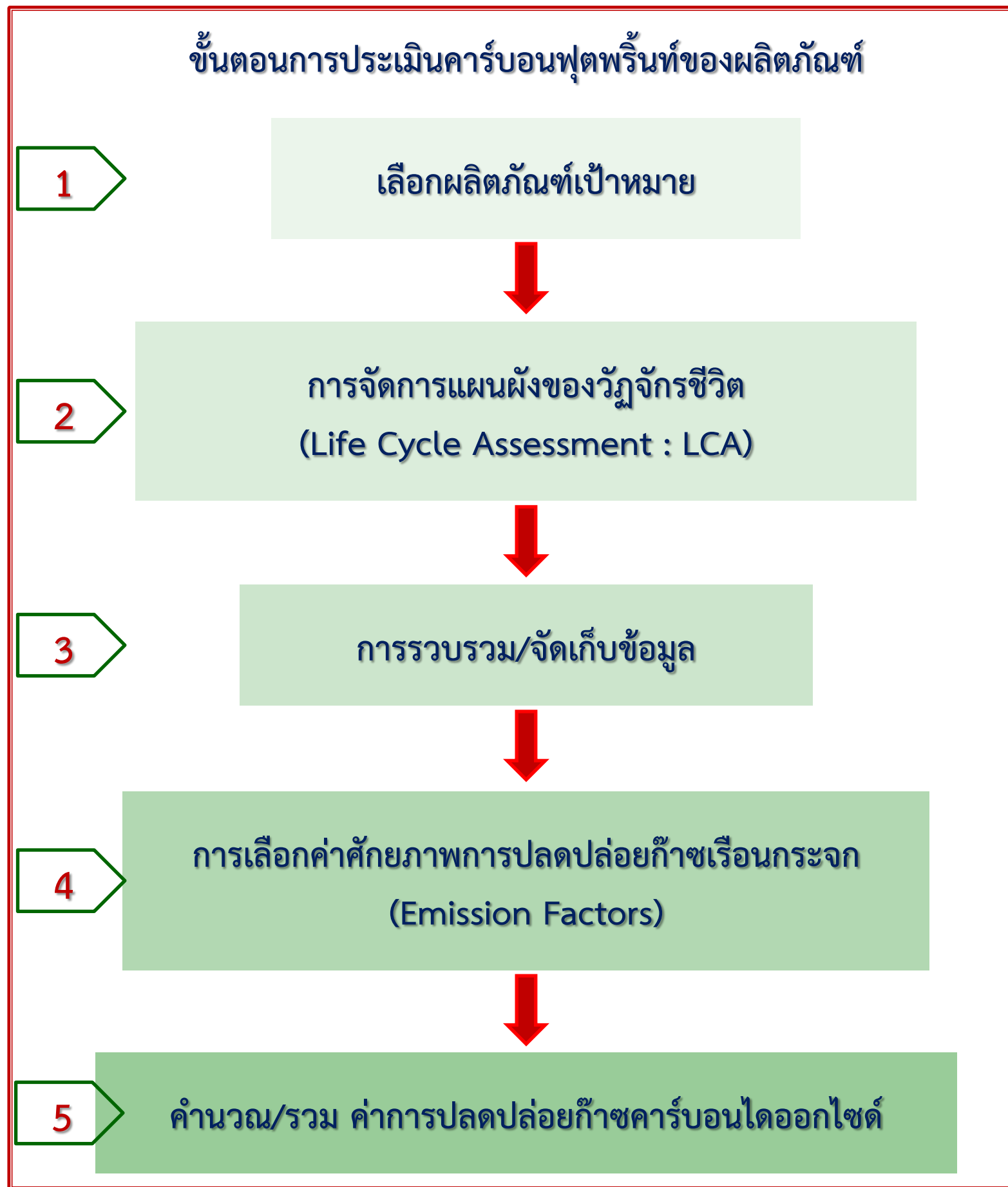


# “คาร์บอนฟุตพริ้นท์” สัญลักษณ์ความใส่ใจต่อภาวะโลกร้อน

ผศ.ดร. ทิวา พาโคกทม และ นงภัทร ไชยชนะ

การประเมิน คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF) เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยออกมาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การใช้งาน และการจัดการซากหรือของเสียหลังใช้งาน โดยคำนวณออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>e) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์หรือบริการ



- ผลิตภัณฑ์หลักที่มีการผลิตปริมาณมาก
  - ผลิตภัณฑ์ที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง
  - ผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการแข่งขันในตลาด
  - ผลิตภัณฑ์ที่สามารถรวบรวมข้อมูลได้ง่าย



- ข้อมูลปฐมภูมิ: เช่น การใช้เครื่องจักรในการเตรียมดิน สูตรปุ๋ยและปริมาณที่เกษตรกรใส่ในแปลงข้าว

ข้อมูลทุติยภูมิ: ฐานข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลกลาง งานวิจัย เช่น ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากนาข้าว

### ตัวอย่างการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การผลิตนมสด 1 กล่อง ขนาด 1,000 กรัม

กิจกรรม	ปริมาณกิจกรรม (A)	ค่าศักยภาพในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (B)	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> e) (A x B)
<b>การได้มาซึ่งวัตถุดิบ</b>			
นม	1,000 กรัม	1.08 kgCO <sub>2</sub> /kg	1.08
กล่อง	200 กรัม	1.8974 kgCO <sub>2</sub> /kg	0.38
<b>การผลิต</b>			
ไฟฟ้า	1.5 kWh	0.6093 kgCO <sub>2</sub> /kWh	0.91
<b>การกระจายสินค้า</b>			
รถตู้บรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็ก	ระยะทาง 120 กม.	0.0649 tkm	0.009
<b>การบริโภค</b>			
รับประทานได้เลย			0
<b>การกำจัดซาก</b>			
กล่องหลังรับประทาน	200 กรัม	2.93 tCO <sub>2</sub> e/ตันมูลฝอย	0.0006
<b>รวมค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์</b>			<b>2.38</b>

- ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย แหล่งข้อมูล: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก [www.tgo.or.th](http://www.tgo.or.th)

- คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (A x B)**

= ผลรวมของ  $\left( \begin{matrix} \text{ปริมาณกิจกรรม (A)} \\ \times \\ \text{ค่าศักยภาพในการปลดปล่อย} \\ \text{ก๊าซเรือนกระจก (B)} \end{matrix} \right)$

### ตัวอย่างคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์

ข้าวสาร 5 กก.  
มีคาร์บอนฟุตพริ้นท์ = 38.7 kgCO<sub>2</sub>e

นมสด 1 กล่อง มีคาร์บอนฟุตพริ้นท์ = 2.38 kgCO<sub>2</sub>e



## ฉลากคาร์บอน



ตัวเลข: ปริมาณก๊าซ  
เรือนกระจกที่ปลดปล่อยใน  
รูปของคาร์บอนไดออกไซด์  
เทียบเท่า

## ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ “ฉลากคาร์บอน”



การผลิตน้ำมันพืช 1 ขวด  
มี คาร์บอนฟุตพริ้นท์ 650 gCO<sub>2</sub>e

## ฉลากลดโลกร้อน



เครื่องหมายรับรองการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ เพื่อแสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นได้ผ่านกระบวนการที่ช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิต โดยการพิจารณาค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ที่ลดลงได้เท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 2 หรือเท่ากับหรือมากกว่าค่ามาตรฐานกลางของผลิตภัณฑ์



ลูกศรชี้ลง: การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
ในกระบวนการผลิต

## ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ “ฉลากลดโลกร้อน”



## ตัวอย่างฉลากคาร์บอนในต่างประเทศ



สหราชอาณาจักร



ประเทศเนเธอร์แลนด์



ประเทศญี่ปุ่น



การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพื่อนำไปสู่ “ฉลากคาร์บอน” และ “ฉลากลดโลกร้อน” ของผลิตภัณฑ์ เป็นการนำไปสู่การบริโภคที่มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low-carbon Society) และข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์จะเป็นข้อมูลที่แสดงให้ผู้บริโภคราบว่าตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาปริมาณเท่าใด เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อสินค้า และกระตุ้นให้ภาคการผลิตและบริการปรับเปลี่ยนไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น



## ตัวอย่างค่าศักยภาพการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factors)

แหล่งที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

[http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/products\\_emission/products\\_emission.pnc](http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/products_emission/products_emission.pnc)

UPDATE: มิถุนายน 2559

ค่า Emission Factor โดยแบ่งตามประเภทกลุ่มอุตสาหกรรม

■ ตัวที่มีการเปลี่ยนแปลง

■ ตัวที่มีการเพิ่มเติม

ลำดับที่	ชื่อ	รายละเอียด	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์ (kgCO <sub>2</sub> e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	วันที่อัปเดต
1. กลุ่มปิโตรเคมี						
1.	Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน	kg	2.1718	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
2.	General Purposed Polystyrene (GPPS)	ผลิตจาก Styrene และ Ethylbenzene	kg	2.2441	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
3.	High Density Polyethylene (HDPE)	ผลิตจาก Ethylene โดยมี 1-Butene และ Propylene เป็น Comonomer	kg	5.4842	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
4.	High Impact Polystyrene (HIPS)	ผลิตจาก Styrene และ Polybutadiene rubber	kg	2.3350	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
5.	Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Solution phase และ Gas phase	kg	1.1831	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
6.	Low Density Polyethylene (LDPE)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Solution phase และ Gas phase	kg	1.7258	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
7.	Polypropylene (PP)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Liquid phase และ Gas phase	kg	1.3621	Thai National LCI Database/MTEC	Update_24Sep12
8.	Ployvinyl Chloride (PVC)	ผลิตจากกระบวนการ Suspension และ Emulsion	kg	2.4704	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
9.	P-xylene	ผลิตจากกระบวนการ PAREX / ISOMAR	kg	0.4993	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
10.	Styrene Monomer (SM)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน	kg	1.6977	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
11.	Styrene Acrylonitrile (SAN)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน	kg	1.8864	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
12.	Vinyl Chloride Monomer (VCM)	ผลิตจากกระบวนการ Suspension และ Emulsion	kg	2.1684	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
13.	Benzene	ผลิตจากกระบวนการ Toluene Hydrodealkylation	kg	0.7344	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
14.	Caprolactam (CPL)	ผลิตจาก Cyclohexane, Ammonia และ Sulfur	kg	1.0054	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
15.	Cyclohexane (CX)	ผลิตจาก Benzene และ Hydrogen	kg	0.7403	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
12. กลุ่มผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหาร						
409.	ถั่วเขียว	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.6999	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
410.	ถั่วดำ	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.3684	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
411.	ถั่วลิสง	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.5528	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
412.	ถั่วเหลืองฝักสด	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.4399	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
413.	ข้าวโพดหวาน	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.3262	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
414.	อ้อยคั้นน้ำ	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.0466	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
415.	อ้อยโรงงาน	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.0228	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
416.	ข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.5661	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
417.	ข้าวฟ่างหวาน	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.0306	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
418.	สับปะรดโรงงาน	ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว; ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม	kg	0.2778	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15

15. กลุ่มเครื่องจักรกลทางการเกษตร						
531.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 15 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	9.6767	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
532.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 35 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	21.9447	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
533.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 45 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	28.1601	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
534.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 70 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	43.7874	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
535.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 80 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	50.0930	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
536.	การใช้รถแทรกเตอร์สี่ล้อขนาด 90 แรงม้า	สำหรับพื้นที่ราบ ในการปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	hr	56.0109	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
537.	การใช้รถแทรกเตอร์สองล้อ (รถไถเดินตาม) (< 18 แรงม้า) ขับเคลื่อนด้วยน้ำมันดีเซล	ครอบคลุมการผลิตรถแทรกเตอร์และ การนำไปใช้งานในการเกษตรแล้ว	hr	5.8382	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
538.	การใช้รถแทรกเตอร์สองล้อ (รถไถเดินตาม) (< 18 แรงม้า) ขับเคลื่อนด้วยน้ำมันเบนซิน	ครอบคลุมการผลิตรถแทรกเตอร์และ การนำไปใช้งานในการเกษตรแล้ว	hr	8.1340	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
539.	การใช้เครื่องเติมอากาศขนาด 2-3 แรงม้า	มีความเร็วรอบระหว่าง 80-120 rpm และใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานในช่วง การใช้งาน	hp-hr	1.2885	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
540.	การใช้ไถหัวหมูโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า (คิดรวมการ ใช้รถแทรกเตอร์แล้ว)	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร ของประเทศไทยแล้ว; เหมาะสำหรับ ดินประเภท ดินร่วน หรือ ดินเหนียวปน ทราย	m <sup>2</sup>	0.0067	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
541.	การไถด้วยจานโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า (คิดรวมการ ใช้รถแทรกเตอร์แล้ว)	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร แล้ว	m <sup>2</sup>	0.0043	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
542.	การไถดินดานโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า (คิดรวมการ ใช้รถแทรกเตอร์แล้ว)	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร แล้ว	m <sup>2</sup>	0.0058	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
543.	การไถยกทรงโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า (คิดรวมการ ใช้รถแทรกเตอร์แล้ว)	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร แล้ว	m <sup>2</sup>	0.0037	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
544.	การพรวนจานโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร แล้ว	m <sup>2</sup>	0.0036	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
545.	การพรวนซี่สับโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต อุปกรณ์ต่อพ่วง และการนำไปใช้ ในการเกษตรแล้ว	m <sup>2</sup>	0.0028	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15
546.	การไถพรวนด้วยเหล็กแหลมโดยแทรกเตอร์ขนาด 90 แรงม้า	รวมถึงการผลิตรถแทรกเตอร์ การผลิต จาน และการนำไปใช้ในการเกษตร แล้ว	m <sup>2</sup>	0.0041	Thai National LCI Database/MTEC	Update_09Apr15

23. ปุ๋ย หมายถึง: สำหรับปุ๋ยสูตรอื่นๆ สามารถคำนวณได้จาก File Excel GHG Emissions from Fertilizer ในหน้า Download ของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์						
693.	ปูนขาว หินปูน (lime, CaCO <sub>3</sub> ) -การผลิต		kg	1.0676	JEMAI	Update_24Sep12
694.	โดโลไมต์ (dolomite) (ปุ๋ย Mg) -การผลิต		kg	0.0265	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
695.	โบแรกซ์ (Borax) (ปุ๋ยโบรอน) -การผลิต		kg	1.5900	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
696.	ปุ๋ยอินทรีย์ (ซีโก้แห้ง) -การผลิต		kg	0.1097	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
697.	ปุ๋ย N : ยูเรีย as N -การผลิต		kg	3.3036	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
698.	ปุ๋ย P : ไตแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) as P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -การผลิต		kg	1.5716	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
699.	ปุ๋ย K : โมแนสเซียมคลอไรด์ as K <sub>2</sub> O -การผลิต		kg	0.4974	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
700.	ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (การผลิต + การใช้)		kg	1.5083	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
701.	ปุ๋ยสูตร 16-20-0 (การผลิต + การใช้)		kg	1.5922	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
702.	ปุ๋ยสูตร 13-13-21 (การผลิต + การใช้)		kg	1.3470	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
703.	Fertiliser ammonium phosphate		kg	3.7700	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12
704.	Fertiliser potassium chloride		kg	0.5330	EcoInvent 2.0	Update_24Sep12
705.	Glyphosate		kg	16.0000	Ecoinvent 2.0	Update_24Sep12