 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของส้มโอ: กรณีศึกษาในอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม
Carbon Footprint of Pomelo: A Case Study in Amphawa District, Samut Songkhram Province

ปาจรีย์ โชติศิริคุณวัฒน์[1*] เรวดี โรจนกนันท์[2] และ นพพล อรุณรัตน์[2]
Pajaree Chotsirikoonnawat[1*] Raywadee Roachanakanan[2] and Noppol Arunrat[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการการปลูกส้มโอ การจำแนกกิจกรรมที่ส่งผลต่อการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก เพื่อประเมินและเปรียบเทียบคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อมจากกิจกรรมการปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติและแบบใช้ปุ๋ยเคมี และเสนอแนวทางในการลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมการปลูกส้มโอ ดำเนินการโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากเกษตรกร ที่ปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติจำนวน 3 ครัวเรือนเกษตรกร และใช้ปุ๋ยเคมีจำนวน 3 ครัวเรือนเกษตรกร จากการทดลอง พบว่า คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการปลูกส้มโอในกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซทางตรง มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ 0.0481 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 63.34 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และ 2.5604 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมีคิดเป็นร้อยละ 98.77 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ส่วนมากมาจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช รองลงมา คือ การเดินทางไปทำงานของเกษตรกร 0.0339 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ และ 0.0213 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมี โดยต้นส้มโอที่มีการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย 1.271 tonC/ต้น และค่าคาร์บอนกักเก็บเฉลี่ยของการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ที่ 0.957 tonC/ต้น สำหรับแนวทางการลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมการปลูกส้มโอ จำแนกตามกิจกรรมต่าง ๆ ทำได้โดยการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและส่งเสริมการใช้ปุ๋ยธรรมชาติ เช่น ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทน รวมถึงการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ทำจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์, ส้มโอ, ปุ๋ยเคมี, ปุ๋ยธรรมชาติ

Abstract

This research aimed to study the process of planting pomelo and identify activities that can affect emissions and sequestration of greenhouse gases to evaluate and compare carbon footprint of the release and absorption of greenhouse gases both directly and indirectly from the pomelo planting activities using natural fertilizer and chemical fertilizer in the farms and to propose ways to reduce carbon footprint from the pomelo planting activities. The purposive sampling method from 3 pomelo plantation farms using natural fertilizer and 3 pomelo plantation farms using chemical fertilizer. From the study, there were greenhouse gas emissions of 0.0481 tonCO_2e/rai or 63.34 % of carbon footprint in natural fertilizers plantation and 2.5604 tonCO_2e/rai or 98.77 % of carbon footprint in chemical fertilizers plantation. Most of carbon footprint came from chemical fertilizers and pesticides. In addition, the second highest greenhouse gas emissions came from working equipment were 0.0339 tonCO_2e/rai in natural fertilizer plantation and 0.0213 tonCO_2e/rai in chemical fertilizer plantation. By planting pomelo in farms with natural fertilizer, it had the average carbon sink of 1.271 tonC/tree, whereas the average carbon sink of the farming with chemical fertilizer was 0.957 tonC/tree. Planting more trees could help reduce the amount of greenhouse gases, and much carbon dioxide can be more absorbed. Guidelines for reducing carbon footprint in pomelo planting must be implemented. Reducing the use of chemical fertilizers and promoting the use of natural

[1] สาขาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[1] Technology of Environmental Management, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University
[2] คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[2] Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University
* Corresponding author: ericruya@hotmail.com

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

fertilizers, including using of pesticides made from natural products and hiring human labor for weeding must be encouraged.

Keywords: Carbon Footprint, Pomelo, Chemical Fertilizer, Natural Fertilizer

คำนำ

ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกเป็นปัญหาหลักที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้ความสำคัญ และเป็นที่ตระหนักว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas; GHG) จากภาคส่วนต่างๆ ล้วนเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน จากการตื่นตัวนี้ได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อประเมินและคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเครื่องมือที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่นิยมใช้คือ การประเมินรอยเท้า (footprint) การวัด carbon footprint เป็นระเบียบวิธีวิจัยที่ประเมินปริมาณการปล่อยคาร์บอนโดยตรงและทางอ้อมจากทุกกิจกรรมของผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในส่วนอุตสาหกรรมได้แสดงข้อมูลค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภคด้วยฉลากคาร์บอน เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ถูกนำมาใช้ในการประเมินมี 2 รูปแบบคือ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ (TGO, 2012) ผลิตภัณฑ์ทางอาหารและการเกษตรได้รับความสนใจจากภาคอุตสาหกรรมในหลายประเทศ เพราะเป็นสินค้าพื้นฐานที่จะช่วยสร้างความตระหนักให้แก่ผู้บริโภคในเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในประเทศไทย ส้มโอเป็นหนึ่งในสินค้าทางการเกษตรที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการเพาะปลูกและมีการดูดกลับและกักเก็บคาร์บอนเช่นเดียวกัน (Audsley *et al*., 2009) โดยส้มโอเป็นสินค้าท้องถิ่นที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่นิยมปลูกมากในหลายจังหวัดของประเทศไทย เช่น สมุทรสงคราม ปราจีนบุรี พิจิตร และเชียงราย เป็นต้น และเป็นสินค้าที่ทางรัฐบาลสนับสนุนให้เป็นหนึ่งในสินค้า Thai Geographical Indication (GI) หรือสินค้าที่บ่งบอกถึงคุณภาพและแหล่งที่มาของสินค้า (DIP, 2016) จากข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปี 2559 มีการบริโภคส้มโอภายในประเทศ 221,391 ตัน และส่งออก 18,874 ตัน คิดเป็นมูลค่า 375.75 ล้านบาท ซึ่งประเทศต่างๆ ที่มีการส่งส้มโอออกไปจำหน่าย เช่น ประเทศจีน ฮ่องกง เวียดนาม ลาว ญี่ปุ่น รวมถึงสหภาพยุโรป (DOAE, 2016) ทั้งนี้ในประเทศไทยได้รับความสนใจน้อยเกี่ยวกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่งในทางกลับกันแล้ว การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของส้มโอจะสามารถช่วยส่งเสริมในการขยายตลาดการส่งออกไปยังประเทศที่มีนโยบายฉลากคาร์บอนหรือฉลากเขียวสำหรับการนำสินค้าเข้าประเทศได้ เช่น อังกฤษ ญี่ปุ่น เกาหลี และนิวซีแลนด์ เป็นต้น

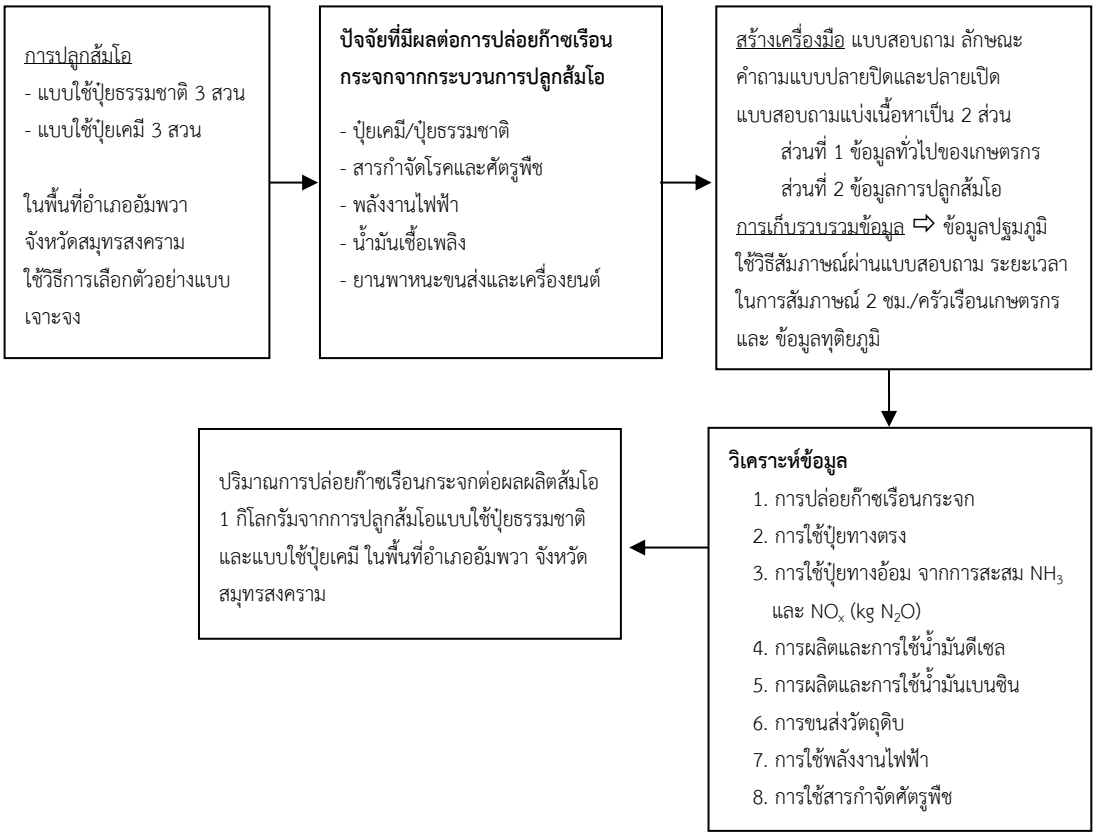
ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในการผลิตส้มโอจากสวนที่มีการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ (ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และน้ำหมัก) กับการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมี ในอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม เนื่องจากจังหวัดสมุทรสงคราม เป็น 1 ใน 5 จังหวัดที่มีการส่งออกส้มโอมากที่สุดของประเทศไทย โดยอีก 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดปราจีนบุรี พิจิตร เชียงราย และนครปฐม ซึ่งในปี 2560 จังหวัดสมุทรสงครามมีพื้นที่การเกษตรทั้งหมด 154,391 ไร่ แต่ใช้เพื่อปลูกส้มโอเพียง 12,495 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.1 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด อำเภออัมพวามีพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่ง หรือ 6,234 ไร่ ของพื้นที่การปลูกส้มโอของจังหวัดสมุทรสงครามทั้งหมด (DOAE of Samut Songkhram, 2017) ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นในการวัดค่าและเก็บข้อมูลค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกระบวนการการปลูกต้นส้มโอ โดยมีการนำระเบียบวิธีวิจัยจากงานวิจัยอื่นๆ มาใช้ และเปรียบเทียบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในสวนที่มีการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติกับสวนที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูก ซึ่งปุ๋ยเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเติบโตและผลผลิตของส้มโอ รวมไปถึงการสัมภาษณ์เจ้าของสวนส้มโอเกี่ยวกับกิจกรรมในการปลูกเพื่อรวบรวมข้อมูลในการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ข้อมูลจากการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของสวนส้มโอที่ปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติสำหรับผู้ที่สนใจ และเป็นการหาแนวทางหนึ่งในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการทำสวนส้มโอ และเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังเป็นการช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการของไทยในตลาดโลก เนื่องจากในปัจจุบันมีหลายประเทศได้นำคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้แล้ว หากประเทศไทยมีการดำเนินโครงการและจัดเก็บข้อมูลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกต้อง และเป็นระบบก็จะช่วยให้มีข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ประกอบการเจรจาในการประชุมระดับโลกเพื่อกำหนดแนวทางลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้มากขึ้นต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การขอบเขตการศึกษา

การศึกษาวิจัยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการปลูกส้มโอ: กรณีศึกษา อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ครั้งนี้ ได้ประเมินตามรูปแบบ Business-to-Business : B2B ครอบคลุมตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบจนถึงสิ้นสุดกระบวนการผลิต โดยมีหน่วยการทำงานของการศึกษาครั้งนี้ คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อการปลูกส้มโอ 1 ไร่ ซึ่งมีรายละเอียดขอบเขตการศึกษาดังภาพที่ 1

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33



ภาพที่ 1 ขอบเขตการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการปลูกส้มโอ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากการตรวจวัด และการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (measurement and calculation - based methodologies) การเก็บรวมรวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

- การใช้แบบสำรวจเพื่อสำรวจการใช้ยานพาหนะและน้ำมันเชื้อเพลิงในการเดินทางมาทำงานของชาวสวน โดยออกแบบสอบถามแล้วนำไปสอบถามข้อมูลต่างๆ จากเจ้าของสวนส้มโอทั้ง 6 สวนที่ได้สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงไว้แล้ว
- การบันทึกข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางต้นส้มโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นส้มโอ ที่ความสูงระดับหน้าอก (DBH) เพื่อนำมาคำนวณค่ามวลชีวภาพ (biomass) และคำนวณค่าการกักเก็บคาร์บอน โดยวิธีการสุ่มต้น จำนวนร้อยละ 25 จากจำนวนต้นทั้งหมดในสวนที่ปลูกแบบธรรมชาติ 3 สวน และแบบที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 3 สวน

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย สารเคมี ฯลฯ จะได้มาจากการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากเจ้าของสวน ซึ่งจะปรากฏข้อมูลตามหลักฐานใบเสร็จการชำระค่าบริการต่างๆ

3. การประเมินผลกระทบ

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยการวัดและคำนวณจากข้อมูลกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแสดงผลให้อยู่ในรูปของ กิโลกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent) จากสมการที่ 1

$$CO_2 \text{ emission} = \text{Data activities x EF} \qquad \text{สมการ 1}$$

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

โดย CO_2 Emission คือ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมใดๆ (หน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือ $kgCO_2e$)
Data activity คือ ข้อมูลกิจกรรม (หน่วยเช่น กิโลกรัม ลิตร)
EF (emission factor) คือ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งค่าที่ใช้ในการคำนวณรายละเอียดดัง Table 1

Table 1 Greenhouse gas emission factor of each of the items involved in pomelo cultivation.

Item	Unit	Emission Factor ($kgCO_2e$/unit)	Reference
Diesel Oil (burning)	litre	2.7446	TGO (2015)
Benzene (burning)	litre	2.1896	
Fuel oil	kg	0.3041	
15-15-15 fertilizer	kg	1.4305	TGO (2015)
12-24-12 fertilizer	kg	1.3952	
12-12-24 fertilizer	kg	1.2663	
stable manure	kg	0.1097	
Glyphosate	kg	16.0000	TGO (2012)
Paraquat	kg	3.2300	
Bromacil	kg	5.2500	
Diuron	kg	7.0400	
Ametine	kg	8.5100	
Thailand Grid Mix Electricity	kWh	0.6093	Thai National LCI Database/ MTEC (2015)
Pomelo cultivation	kg	0.2379	Including soil preparation, planting, care, harvest, and postharvest; from literature review Thai National LCI Database/ MTEC (2015)
Tap Water from the Provincial Waterworks Authority (PWA)	m^3	0.7043	Thai National LCI Database/MTEC (2015)
4 wheels car 7 ton No load	ton-km	0.3270	TH database, classified and uncertified
4 wheels car 7 ton 50% load	ton-km	0.2815	
4 wheels car 7 ton 75% load	ton-km	0.1920	
4 wheels car 7 ton Full load	ton-km	0.1472	

การคำนวณเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมี แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การได้มา (การผลิตปุ๋ย) ตามสูตรปุ๋ย ประกอบด้วย N-P-K และการใช้ปุ๋ย (Varabuntoonvit, 2014)

1) การคำนวณการได้มาของปุ๋ยโดยพิจารณาจากแม่ปุ๋ย การเลือกฐานข้อมูล C to G การผลิตปุ๋ยมาใช้ ดัง Table 2

Table 2 Emission Factor (EF) of straight fertilizers.

Fertilizer	**Emission Factor ($kgCo_2e$/kg)**
Urea as N	3.3036
DAP as P_2O_5	1.5716
Potassium chloride as K_2O	0.4974
Filler*	Assume = 0

หมายเหตุ Filler หมายถึง ตัวเติมที่ใช้ผสมลงไปในปุ๋ยผสม เพื่อให้ปุ๋ยมีน้ำหนักครบตามต้องการ โดยสารที่เติมลงไปจะต้องไม่ทำปฏิกิริยากับวัสดุปุ๋ยหรือธาตุอาหารปุ๋ย ตัวเติมที่ใช้ เช่น ทรายละเอียด ขี้เลื่อย หรือสารสังเคราะห์อื่นๆ

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้ปุ๋ย สามารถคำนวณได้จากสมการ:

GHG of the acquisition of fertilizer ($kgCO_2e$) = Fertilizer consumption (kg) x
[(%N x EF) + (%P_2O_5 x EF) + (%K_2O x EF) + %Filler x EF)] ____สมการ 2

2) การคำนวณการใช้ปุ๋ย Nitrous oxide (N_2O) ร้อยละ 1 ของปุ๋ย N จะเปลี่ยนเป็น N_2O ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ:

ปริมาณ nitrous oxide จากการใช้ปุ๋ย (kgN_2O) = ปริมาณการใช้ปุ๋ย (kg) x [(%N x (1/100)] x (44/28)

การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย จากสมการ:

ปริมาณ GHG จากการใช้ปุ๋ย ($kgCO_2e$) = ปริมาณ N_2O จากการใช้ปุ๋ย (kgN_2O) x 265*
* GWP 100 year of N_2O (IPCC: AR5-2013)

การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย:

ปริมาณ GHG จากการใช้ปุ๋ย ($kgCO_2e$) = GHG จากการได้มาของปุ๋ย + GHG จากการใช้ปุ๋ย ____สมการ 3

การคำนวณปริมาณการดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกส้มโอ ซึ่งมีการปลูกประเภทเดียวกัน และขนาดพื้นที่ใกล้เคียงกัน ในการสำรวจผลการกักเก็บคาร์บอนจากการปลูกสามารถวัดได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางต้นส้มโอในระดับหน้าอก (DBH) และความสูงต้น (h) ทุกต้น และจะเก็บข้อมูลและรวบรวมจากต้นที่มีเส้นรอบวงประมาณ 14.1 cm (diameter ≥ 4.5 cm) และความสูงมากกว่า 2 m ซึ่งจะไม่นับรวมไม้พุ่มหรือไม้เลื้อย โดยตัวอย่างที่สุ่มจะเป็นร้อยละ 25 ของทั้งหมด เมื่อรวมค่ามวลชีวภาพของต้นไม้ทุกต้นในพื้นที่แล้ว จึงคำนวณหาค่ามวลชีวภาพต่อพื้นที่ (TGO, 2012; Meepol, 2010; Erni, 2011)

การคำนวณหาค่าชีวมวล (น้ำหนักแห้ง) ของต้นไม้เหนือพื้นดิน สมการที่ใช้สำหรับลำต้น กิ่ง และใบ โดย allometric equation จาก Brown (1997) สมการถดถอยชีวมวลทั่วไป (generic biomass regression) :

AGB (kg) = exp (-2.134 + 2.530log (DBH)) ____สมการ 4

เมื่อ: exp {...} = “raised to the power of”
AGB = ชีวมวลต่อต้น หน่วย กิโลกรัม
DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางในระดับอก (1.5 m) ในหน่วย เซนติเมตร

Carbon sink = biomass x 0.5 ____สมการ 5

การคำนวณปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้:

Carbon dioxide absorption = Carbon sink x (44/12)

3. การเปรียบเทียบเพื่อหาแนวทางในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โดยการลดการใช้ทรัพยากรในแต่ละกิจกรรมลงร้อยละ 10 แล้วเปรียบเทียบเพื่อหาแนวทางที่เกษตรกรยอมรับได้จากการสำรวจความคิดเห็นเกษตรกร ที่ส่งผลต่อการลดการปล่อยคาร์บอนในปริมาณมาก เช่น การลดการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการปรับเปลี่ยนชนิดของปุ๋ยที่ใช้

ผลและวิจารณ์

1. ลักษณะทางประชากรศาสตร์

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกส้มโอ ที่อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม แล้วพบว่า สวนที่ใช้ปุ๋ยธรรมชาติ ทั้ง 3 สวน มีพื้นที่ 4 ไร่, 4 ไร่ และ 3 ไร่ ตามลำดับ สวนที่ใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 สวน มีพื้นที่ 7 ไร่, 6 ไร่ และ 8 ไร่ ตามลำดับ พันธุ์ส้มโอที่เกษตรปลูกเป็นพันธุ์ขาวใหญ่ ซึ่งต้นที่ปลูกนั้นจะเป็นต้นที่เกิดจากการปักชำแล้วนำพันธุ์ขาวใหญ่มาเสียบกิ่ง ส่วนการเดินทางเข้าพื้นที่ปลูกส้มโอ เป็นการเดินทางด้วยเท้าและรถจักรยานยนต์จำนวน 1-2 ครั้ง/วัน สำหรับการให้น้ำ เกษตรกรให้น้ำแก่ส้มโอ โดยมีวิธีการทั้งการใช้สปริงเกอร์สำหรับน้ำประปา การใช้ปั๊มน้ำสำหรับน้ำคลอง และการตักน้ำคลองรดต้น ซึ่งในแต่ละวิธีการนั้นขึ้นกับแต่ละเกษตรกร ในส่วนการขนส่งผลผลิตจากในสวนมาถนนนั้น พบว่า มีการใช้รถเข็นในการลำเลียงผลผลิต

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

นอกจากนี้เกษตรกรยังมีการแบ่งพื้นที่แตกต่างกันไปในแต่ละแปลง ซึ่งมีทั้งการแบ่งพื้นที่บางส่วนทำที่เก็บอุปกรณ์การเกษตรและอุปกรณ์อื่นๆ หรือสำหรับพักผลผลิต ทำถนนสำหรับการเข้าออกสวน และเพื่อเป็นที่พักอาศัยของเจ้าของสวนเอง

2. การประเมินและเปรียบเทียบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของการปล่อยและการดูดซับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติและแบบใช้ปุ๋ยเคมี

จากการศึกษากิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น แยกตามประเภทกิจกรรมของการปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติและแบบใช้ปุ๋ยเคมี ได้ดังนี้

ขอบเขตที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางตรง มีดังนี้

1) การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ เช่น ในเครื่องยนต์ของยานพาหนะสำหรับขนส่งผลผลิต หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในแปลง

2) การปลูกต้นไม้

3) การใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ขอบเขตที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางอ้อม มีดังนี้

1) การใช้พลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำรดต้นส้มโอ

2) การเดินทางไปทำงานของชาวสวน

3) การใช้น้ำในการรดน้ำ

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า คาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมดของการปลูกส้มโอจำแนกตามกิจกรรมทางตรงและทางอ้อมดังแสดงรายละเอียดใน Figure 2

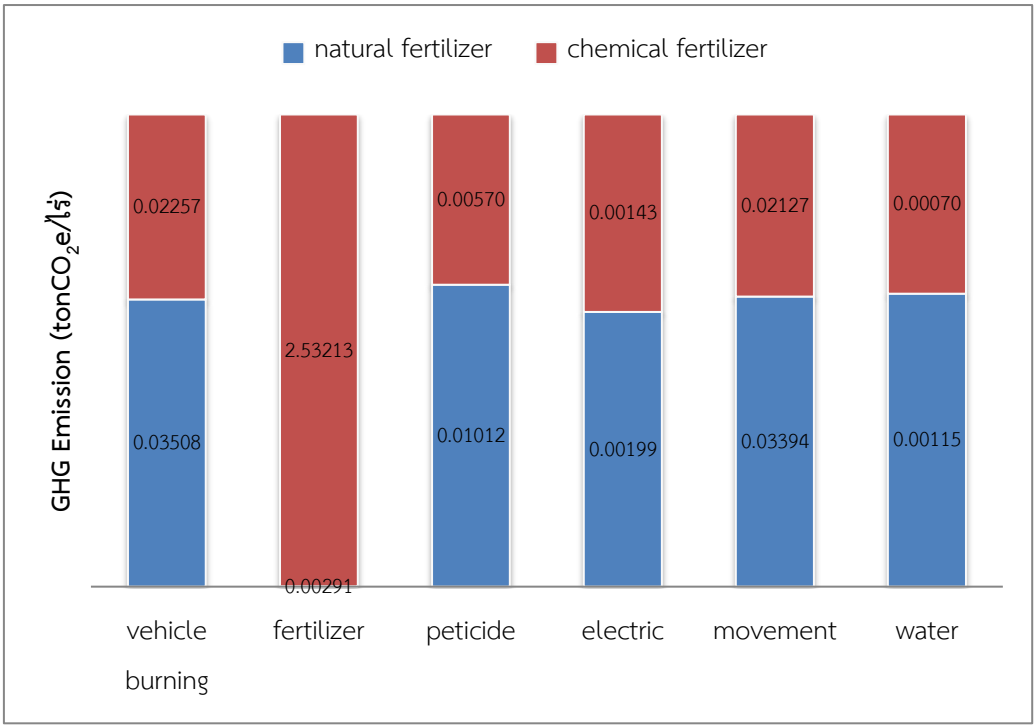


Figure 2 Greenhouse gas emissions from pomelo cultivation activities with natural and chemical fertilizer applications.

การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ ยานพาหนะขนส่งและเครื่องจักร ได้แก่ รถกระบะ เครื่องพ่นสารกำจัดศัตรูพืช และเครื่องตัดหญ้า ในการทำสวนส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมี โดยการใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.0.03508 $tonCO_2e$/ไร่ และแบบใช้ปุ๋ยเคมีมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.02257 $tonCO_2e$/ไร่ โดยผลจากการสัมภาษณ์พบว่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้เครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ คือการใช้รถยนต์ประเภทกระบะในการขนส่งผลผลิตไปขาย

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

รวมไปถึงการบรรทุกปุ๋ยเคมีและปุ๋ยธรรมชาติที่ใช้ในสวนซึ่งส่งผลให้มีการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ทั้ง 6 สวนมีการใช้เครื่องพ่นสารกำจัดศัตรูพืชและเครื่องยนต์ตัดหญ้า จึงมีการใช้น้ำมันในการเติมเครื่องจักรในส่วนนี้

สำหรับการใส่ปุ๋ย ในสวนที่ใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวน 5 สูตร คือ สูตร 15-15-15, 16-16-16, 16-16-8, 12-12-24 และ 7-3-10 จากการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่การได้มาของปุ๋ยเคมีและการนำมาใช้ พบว่า มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยทั้ง 3 สวน คือ 2.53213 $tonCO_2e$/ไร่ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 7-3-10 มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำที่สุดที่ 0.2552 $kgCO_2e$/ไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร16-16-16 มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดที่ 0.6672 $kgCO_2e$/ไร่ ในส่วนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยธรรมชาติ พบว่า มีการใช้ปุ๋ยจำนวน 3 แบบ ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ, ปุ๋ยหมักอินทรีย์ และปุ๋ยมูลสัตว์ โดยปุ๋ยอินทรีย์มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าปุ๋ยมูลสัตว์ชนิดหมัก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สวน คือ 0.00291 $tonCO_2e$/ไร่ ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยธรรมชาติไม่มีค่าการได้มาของปุ๋ย จึงคำนวณเฉพาะส่วนการนำมาใช้ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีกับปุ๋ยธรรมชาติ พบว่า การปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยเคมีมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าการใช้ปุ๋ยธรรมชาติ โดยจากการสอบถามเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวน 2 ครั้งต่อปี จะให้ปุ๋ยแก่ส้มโอต้นใหญ่มากกว่าต้นเล็ก โดยต้นใหญ่ให้ 1-2 กิโลกรัม และต้นเล็ก 0.5-1 กิโลกรัม

การใช้สารกำจัดศัตรูพืช จากข้อมูลการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรทุกสวนมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยสวนที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เฉลี่ย 0.01012 $tonCO_2e$/ไร่ ขณะที่สวนที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.0057 $tonCO_2e$/ไร่ โดยสวนทั้ง 2 ประเภท มีบางสวนที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในปริมาณน้อย แต่จะกำจัดวัชพืชโดยวิธีการถอน หรือเด็ดด้วยมือ และใช้เครื่องตัดหญ้าแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช ในส่วนโรค หากพบว่ามีต้นส้มโอติดโรคอย่างหนัก เกษตรกรจะไม่ให้สารกำจัดโรคในการรักษา แต่จะตัดและถอนต้นทิ้ง แล้วปลูกต้นใหม่ทดแทนต้นเดิม โดยเฉพาะในสวนที่มีพื้นที่จำนวนมาก ซึ่งการถอนต้นทิ้งแล้วปลูกใหม่สามารถช่วยลดต้นทุนได้ แต่หากมีการเกิดโรคไม่มากนัก เกษตรกรจะฉีดพ่นสารกำจัดโรคเฉพาะต้นที่เกิดโรคเท่านั้น และนอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเฉพาะต้นที่มีแมลงเข้าทำลายเท่านั้น

ในส่วนการใช้ไฟฟ้า พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนทั้งสองประเภทไม่ต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองสวนมีการใช้เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าสูบน้ำรดต้นส้มโอที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสวนที่ใช้ปุ๋ยธรรมชาติและสวนใช้ปุ๋ยเคมีเท่ากับ 0.00199 และ 0.00143 $tonCO_2e$/ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ช่วงที่มีฝนตกการให้น้ำจะมีปริมาณลดลงและในช่วงที่อากาศแห้งแล้งจะเพิ่มการให้น้ำแก่ต้นส้มโอ ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการสูบน้ำและส่งผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

สำหรับการเดินทางไปทำงานของชาวสวนในการทำสวนส้มโอ พบว่า ค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางไปทำงานของชาวสวนที่ใช้ปุ๋ยธรรมชาติเท่ากับ 0.03394 ซึ่งมากกว่าการเดินทางไปทำงานของชาวสวนที่ใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.02127 $tonCO_2e$/ไร่ ซึ่งการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเดินทางไปทำงานนั้น คือการใช้รถจักรยานยนต์ขับไปกลับระหว่างสวนและที่พัก รวมไปถึงการไปซื้อปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชด้วย โดยแต่ละสวนมีระยะห่างระหว่างสวนและที่พัก รวมไปถึงร้านขายอุปกรณ์การเกษตรไม่เท่ากัน จึงส่งผลต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ในส่วนการใช้แรงงานคนในการเดินระหว่างร่องสวนค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีค่าเท่ากับศูนย์

จากการศึกษาการใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่ต่างกันเพื่อการให้น้ำต้นส้มโอ พบว่า เกษตรกรมีการใช้น้ำในการรดต้นส้มโอจาก 2 แหล่ง คือการใช้น้ำประปาและการใช้น้ำคลองในร่องสวน ในกรณีการใช้น้ำจากคลองนั้นมีการใช้ปั๊มน้ำไฟฟ้าสูบน้ำ ซึ่งการใช้ปั๊มสูบน้ำไฟฟ้านำไปคิดในส่วนการใช้ไฟฟ้า และในส่วนการใช้แรงงานคนในการเดินระหว่างร่องสวนค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีค่าเท่ากับศูนย์ แต่ในกรณีการใช้น้ำประปา พบว่า ในสวนที่ใช้ปุ๋ยธรรมชาติและในสวนที่ใช้ปุ๋ยเคมีมีค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 0.00115 และ 0.0007 $tonCO_2e$/ha ตามลำดับ ทั้งนี้การให้น้ำต้นส้มโอขึ้นกับฤดูกาล กรณีเป็นฤดูฝนการให้น้ำจะลดลงมากส่วนหน้าแล้งจะมีการให้มาก

จากการเปรียบเทียบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทุกกิจกรรมรวมทั้ง 2 สวน พบว่า การใช้ปุ๋ยแบบเคมีส่งผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด รองลงมาคือการเดินทางไปทำสวนของเกษตรกร การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ยานพาหนะที่เคลื่อนที่เพื่อการขนส่งและเครื่องจักร และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน Figure 2

เมื่อจำแนกกิจกรรมที่มีผลต่อการปล่อยคาร์บอนในสวนส้มโอที่มีการปลูกแต่ละแบบ ได้แสดงรายละเอียดไว้ใน Figure 3

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

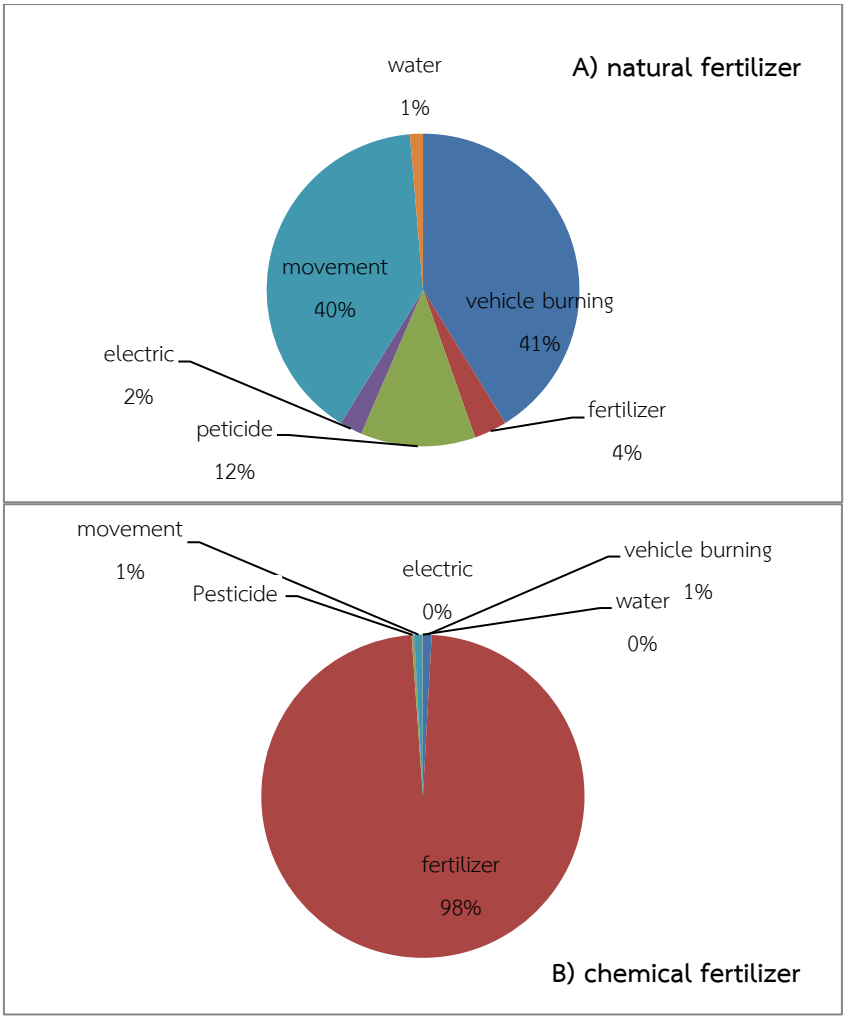


Figure 3 Proportions of greenhouse gas emission by pomelo cultivation activites with (A) natural fertilizer application and (B) chemical fertilizer application.

จาก Figure 3 พบว่า การปลูกส้มโอแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 0.0852 tonCO_2e/ไร่ โดยมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดจากกิจกรรมการเดินทางไปทำงานของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 41 ของการปล่อยทั้งหมด รองลงมาคือการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ที่เคลื่อนที่ยานพาหนะขนส่งและเครื่องจักร คิดเป็นร้อยละ 40 และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 12 ในส่วนการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมี พบว่า ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 2.5838 tonCO_2e/ไร่ โดยมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 98 ของการปล่อยทั้งหมด รองลงมาคือการเดินทางไปทำงานของเกษตรกร คิดเป็นร้อย 1 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ที่เคลื่อนที่ยานพาหนะขนส่งและเครื่องจักร คิดเป็นร้อยละ 1 และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 1 ในส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าและน้ำมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับกิจกรรมการปล่อยอื่นๆ ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมีมีค่ามากเนื่องมาจากการได้มาของปุ๋ยเคมี จึงทำให้มีค่าความต่างกับปุ๋ยธรรมชาติมาก

3. ปริมาณการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของส้มโอ

ที่อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม มีการทำสวนส้มโอโดยชนิดพันธุ์ส้มโอที่เกษตรกรนิยมปลูก คือ พันธุ์ขาวใหญ่ ซึ่งนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำและเสียบกิ่ง จากการสุ่มร้อยละ 25 ของจำนวนต้นทั้งหมด เป็นจำนวน 972 ต้น แล้วคำนวณค่ามวลชีวภาพของต้นส้มโอ พบว่า สำหรับค่าคาร์บอนกักเก็บนั้น สวนส้มโอที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีการกักเก็บและดูดกลับคาร์บอนในปริมาณที่มากกว่าสวนส้มโอที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งมีค่าคาร์บอนกักเก็บเฉลี่ยของสวนส้มโอที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติและที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ที่ 1.271 และ 0.957 tonC/ต้น ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าชีวมวลต่อต้นในสวนส้มโอที่มีการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีค่ามากกว่าสวนส้มโอที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งมีค่าชีวมวลต่อต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 2,542.06 และ 1,913.82 kg ตามลำดับ

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

4. แนวทางในการลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมการปลูกส้มโอ

การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากแนวทางที่สร้างขึ้นและเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับฐานข้อมูลที่คำนวณได้จากการสร้างแบบจำลองกรณีลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงจากการลดกิจกรรมต่างๆ ลงร้อยละ 10 สามารถคำนวณการปล่อยคาร์บอนได้ ดังรายละเอียดไว้ใน Table 3

Table 3 Possible scenarios if decrease each activity by 10%.

Scope	Activity	Natural fertilizer application		Chemical fertilizer application	
		GHG Emission ($tonCO_2e$/ไร่)	Possible scenarios if decrease each activity by 10% ($tonCO_2e$/ไร่)	GHG Emission ($tonCO_2e$/ไร่)	Possible scenarios if decrease each activity by 10% ($tonCO_2e$/ไร่)
1. Direct activity	1.1 vehicle movement	0.0351	0.0316	0.0226	0.0203
	1.2 tree planting	0.0108	0.0097	0.0053	0.0048
	1.3 use of fertilizer and chemical	0.0130	0.0117	2.5321	2.2789
2. Indirect activity	2.1 electrical power for watering	0.0020	0.0018	0.0014	0.0013
	2.2 farmers transportation to work	0.0339	0.0305	0.0213	0.0192
	2.3 Water used in watering	0.0012	0.0011	0.0007	0.0006

จาก Table 3 พอจะมีแนวทางในการลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมการปลูกส้มโอ ได้ 3 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีแล้วส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติแทน ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือเลือกใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ทำจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กำจัดวัชพืชด้วยการถอนหรือการใช้วัสดุธรรมชาติคลุมดิน เช่น การปลูกพืชคลุมดินและการถอนวัชพืชเพื่อป้องกันวัชพืชที่ไม่ต้องการ และเลือกใช้สารสกัดธรรมชาติที่มีฤทธิ์ต้านแมลงศัตรูพืช จากการลดการใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชลงร้อยละ 10 จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติและในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ลงได้ 0.0013 และ 0.2532 $tonCO_2e$/ไร่ ตามลำดับ

แนวทางที่ 2 ลดการเดินทางเพื่อไปซื้ออุปกรณ์และวัสดุภัณฑ์ทางการเกษตร โดยการซื้อคราวละมากๆ ซึ่งจะทำให้ลดการใช้น้ำมันในการเดินทาง จากการลดการเดินทางลงร้อยละ 10 จะทำให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติและในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 0.0035 และ 0.0023 $tonCO_2e$/ไร่ ตามลำดับ

แนวทางที่ 3 ลดการใช้รถจักรยานยนต์ในการเดินทางไปทำสวน ซึ่งจะทำให้เกิดการลดการเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินแล้วเพิ่มการเดินเท้าเพื่อเดินทางเข้าไปในพื้นที่สวน รวมไปถึงการใช้จักรยานแทน โดยการจำลองหากลดการใช้รถจักรยานยนต์ลงร้อยละ 10 จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยธรรมชาติและ ในสวนที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 0.0034 และ 0.0021 $tonCO_2e$/ไร่ ตามลำดับ

ทั้งนี้จากการสอบถามเกษตรกรถึงตัวเลือกแนวทางต่างๆ ที่ได้จำลองขึ้น เกษตรกรมีความเห็นที่ตรงกันคือ การลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชลง เนื่องจากสามารถลดค่าใช้จ่ายทั้งค่าปุ๋ยเคมีและค่าสารกำจัดศัตรูพืช โดยเกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกให้ความสนใจในการทำเกษตรแบบใช้ปุ๋ยผสมมากขึ้นตามแนวทางที่1 สำหรับแนวทางที่ 2 การเดินทางไปซื้ออุปกรณ์และวัสดุภัณฑ์ทางการเกษตร คราวละมากๆ ทางเกษตรกรได้ให้ความเห็นว่าเป็นการลงทุนที่มากผลผลิตที่ได้อาจไม่คุ้มทุน แต่ถ้าร้านค้ามีการจัดโปรโมชั่นก็อาจจะทำการซื้อคราวละมากๆได้ ในส่วนการเดินทางเข้าพื้นที่สวนเกษตรกรตามแนวทางที่ 3 ไม่ว่าจะเป็นการเดินเท้าหรือการใช้จักรยานแทน เกษตรกรไม่ให้ความสนใจเท่าใดนัก เนื่องจากในการเข้าพื้นที่สวนเกษตรกรมีการพกอุปกรณ์ทางการเกษตรหรือนำผลผลิตบางส่วนออกมาด้วย ดังนั้นการใช้จักรยานยนต์อำนวยความสะดวกได้มากกกว่า

 doi: 10.14457/KU.res.2020.33

สรุปผลการทดลอง

การคำนวณผลรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกมาตลอดกระบวนการให้บริการจากกิจกรรมต่างๆ ในการปลูกส้มโอ สามารถสรุปได้ว่า คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการปลูกส้มโอ ในกิจกรรมประเภทที่ 1 (กิจกรรมทางตรง) มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด 0.0481 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 63.34 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 2.5604 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมีคิดเป็นร้อยละ 98.77 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่งส่วนมากมาจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้การเดินทางไปทำงานของเกษตรกรในกิจกรรมประเภทที่ 2 (กิจกรรมทางอ้อม) ที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลำดับรองลงมา คือ 0.0339 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติ และ 0.0213 tonCO_2e/ไร่ ในการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมี โดยต้นส้มโอในสวนที่มีการปลูกแบบใช้ปุ๋ยธรรมชาติมีความสามารถกักเก็บคาร์บอน 1.271 tonC/ต้น และค่าคาร์บอนกักเก็บเฉลี่ยของการปลูกแบบใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ที่ 0.957 tonC/ต้น ทั้งนี้หากสามารถปลูกต้นส้มโอเพิ่มเติมได้มากขึ้น จะทำให้ช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลงได้และช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาก

แนวทางการลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมการปลูกส้มโอ จำแนกตามประเภทแหล่งกำเนิดกิจกรรมต่างๆ ที่ได้ศึกษาสามารถทำได้โดยการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติแทนรวมถึงการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ทำจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช เพื่อลดการใช้สารเคมีในการปลูกส้มโอ การลดการเดินทางในการไปซื้ออุปกรณ์และวัสดุภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นซื้อคราวละมากๆ และการเพิ่มการเดินเท้าเข้าสู่สวน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้และกลุ่มเกษตรกรในอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและสถานที่ในการเก็บข้อมูลต้นส้มโอ

เอกสารอ้างอิง

Audsley, E., M. Brander, J. Chatterton, D. Murphy-Bokern, C. Webster and A.G. Williams. 2009. How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope to reduce them by 2050. Food Climate Research Network (FCRN) and World Wildlife Fund (WWF), UK.

Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forest: A Primer. FAO Forestry Paper 134, Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Department of Agricultural Extension (DOAE) of Samutsongkhram. 2017. Agricultural basic statistics in 2017. Available Source: http://www.samutsongkham.doae.go.th, 12 January 2017.

Department of Agricultural Extension (DOAE). 2016. Available Source: http://www.doae.go.th/2016/, 10 December 2016.

Department of Intellectual Property (DIP). 2016. Geographical indication. Available Source: http://www.ipthailand.go.th/en/gi-001. Html, 10 February 2017.

Erni, C. 2011. Commumity based redd combined. Available Source: http://www.thai-ips.org/Documents/Commumity-based-redd-combined.pdf, 10 December 2016.

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO). 2012. Carbon footprint for organization. Available Source: http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/carbonorg/, 10 December 2016.

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO). 2015. The national guideline on product carbon footprinting, 10 December 2016.

Meepol, W. 2010. Carbon sequestration of mangrove forests at Ranong biosphere reserve. Journal of Forest Management 4(7): 33-47.