

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบเชิงการค้า ในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก

Carbon Footprint of Commercial Rose Production in PhopPhra District, Tak Province.

ภุชงค์ คุรุวิทย์^{1*}, มณฑล ศาสนนันท์¹

¹ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

*ติดต่อ: E-mail kritkuru@gmail.com, เบอร์โทรศัพท์ 081 3838339

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในกระบวนการปลูกกุหลาบเชิงการค้าและเสนอแนวทางในการปรับปรุง ขอบเขตในการประเมินครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการปลูก, ดูแลรักษา, เก็บเกี่ยว, คัดแยกและกระบวนการขนส่ง ซึ่งการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นเครื่องมือกระตุ้นการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งจากภาคการผลิตและภาคการบริโภค โดยอาศัยหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาเฉพาะประเด็นด้านการให้เกื้อภาวะโลกร้อนเท่านั้น ไม่ได้นำผลกระทบทางด้านอื่นๆมาประเมินร่วมด้วย

จากการศึกษาพบว่า การปลูกกุหลาบเชิงการค้าในพื้นที่ 1 ไร่ ระยะเวลา 1 ปี พบว่ามีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในวัฏจักรชีวิต คิดเป็น 14,593.89 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kg of CO₂ equivalent) ซึ่งกระบวนการดูแลรักษานั้นมีส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด คิดเป็น 69 เปอร์เซ็นต์ของค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่ารวม และรองลงมาเป็น กระบวนการขนส่งไปยังแหล่งตลาด, เก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อ, เตรียมพื้นที่ปลูก, เตรียมกล้าพันธุ์ จะมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 12, 9.8, 5.1 และ 4.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

คำหลัก: การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์, การประเมินวัฏจักรชีวิต, การปลูกกุหลาบเชิงพาณิชย์, การพัฒนาอย่างยั่งยืน

Abstract

The objective of this study was to evaluate carbon footprint in commercial rose production. The research scope includes cultivation, fertilization, insect protection, harvesting, packing and transportation. Carbon footprint is a tool to reduce greenhouse gas emission using the concept of life cycle assessment (LCA) and focusing on emissions contributing to global warming only.

Based on commercial rose production in the area of 1 rai, the results revealed that greenhouse gas emission was equivalent to 14,593.89 kilograms of carbon dioxide (kg of CO₂ equivalent). Rose bush care and maintenance captured the largest proportion of greenhouse gas

emission, with 69 percent of the total carbon footprint. Transportation, harvesting and packing, preparation, and young planting made up the following proportions of carbon footprint: 12, 9.8, 5.1 and 4.1 percent respectively.

Keywords: Carbon Footprint; Life Cycle Assessment (LCA); Commercial rose production; Sustainability.

1. บทนำ

อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เป็นแหล่งปลูกดอกกุหลาบที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยปัจจุบัน มีพื้นที่ปลูกกุหลาบมากกว่า 4-5 พันไร่ มีเกษตรกรมากกว่า 100 ราย ทุกวันนี้ดอกกุหลาบที่ใช้ในประเทศกว่า 90% มาจากอำเภอพบพระแทบทั้งสิ้น ตลาดใหญ่คือส่งไปที่ปากคลองตลาดก่อนที่จะกระจายไปทั่วประเทศ เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ สภาพอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกกุหลาบ ทำให้กุหลาบที่ปลูกที่นี่มีคุณภาพที่ดีกว่า อีกทั้งแรงงานที่ใช้มีราคาถูกทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบจากหลายๆ จังหวัดในภาคกลางย้ายมาปลูกกุหลาบในอำเภอพบพระ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 800,000-1,000,000 ดอกต่อวัน ขณะที่ข้อมูลจากจังหวัดระบุว่า พืชเศรษฐกิจสำคัญที่สร้างรายได้เข้าจังหวัด เป็นอันดับสองรองจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คือ ดอกกุหลาบ มีมูลค่าประมาณ 730 ล้านบาทต่อปี

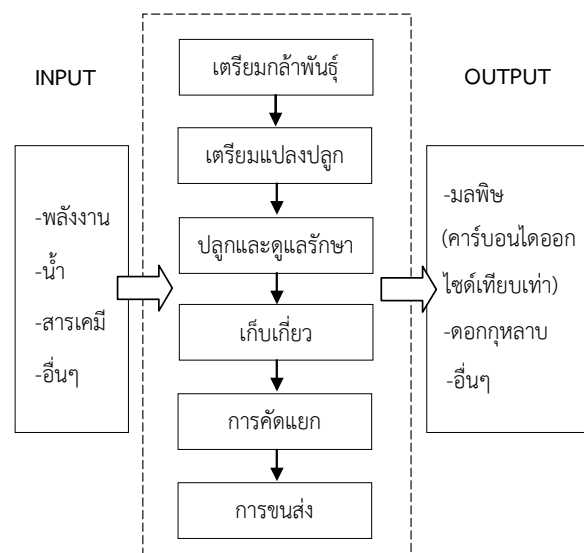
เนื่องจากดอกกุหลาบนั้นถ้าจะให้ขายได้ราคา จำเป็นต้องเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดีสารเคมีจำนวนมากทั้งสารป้องกันแมลง ป้องกันเชื้อราสารกำจัดวัชพืช รวมทั้งปุ๋ยหลากหลายชนิดจึงถูกนำมาใช้อย่างมากเพื่อให้ดอกกุหลาบที่ได้มีความสมบูรณ์ สีสันสวยงามปราศจากริ้วรอยตำหนิจากการกัดกินของแมลง สารเคมีเหล่านี้ส่งผลกระทบบ้างดังนั้นการปลูกกุหลาบเชิงการค้า จำเป็นต้องให้ความสนใจต่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นด้วย เมื่อพิจารณาถึงการได้มาซึ่งดอกกุหลาบนั้น พบว่าต้องผ่านกระบวนการต่างๆ มากมาย เริ่มตั้งแต่การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การขนส่ง ตลอดไปจนการกำจัดของเสีย ขั้นตอนเหล่านี้ล้วนเกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากร พลังงานและวัสดุทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อให้การปลูก

กุหลาบเชิงการค้าเป็นไปอย่างยั่งยืนจึงจำเป็นต้องศึกษาวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบเชิงการค้าเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

วิธีการดำเนินงานวิจัยนี้ เป็นแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ อาศัยคู่มือการจัดการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย

2. ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตการศึกษาเริ่มตั้งแต่การเตรียมกล้าพันธุ์ กุหลาบการเตรียมพื้นที่ปลูกการลงมือปลูกการดูแลรักษาการเก็บเกี่ยวการคัดแยก การบรรจุหีบห่อและการขนส่งไปยังแหล่งตลาดโดยเน้นการปลูกกุหลาบเชิงการค้า ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขอบเขตของระบบในการศึกษาวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบเชิงการค้า

3. วิธีดำเนินการวิจัย

Carbon Footprint (CF: คาร์บอนฟุตพริ้นท์) คือ ปริมาณรวมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และ ก๊าซเรือนกระจก อื่นๆ อาทิ ก๊าซมีเทน (CH₄), ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) เป็นต้น ที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์หรือบริการ (ตามข้อกำหนด ISO 14040) ตลอดวัฏจักรชีวิต ทั้งนี้ แหล่งกำเนิดของก๊าซดังกล่าวมาจากกิจกรรมต่างๆ อาทิ การใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในกระบวนการ เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัยอาศัยหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) เป็นหลักการตามมาตรฐานสากล ISO 14040, 14044 ที่ใช้สำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต โดยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จะเน้นประเด็นด้านการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนเท่านั้น ไม่ได้นำผลกระทบด้านอื่นๆ มาประเมินด้วย

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ได้แสดงในตารางที่ 1 มีทั้งข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่ปลูกกุหลาบ และการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถแบ่งประเภทของข้อมูลได้ดังนี้

- ข้อมูลปฐมภูมิของปริมาณสารขาเข้าและปริมาณสารขาออกในแต่ละกระบวนการ (หากสามารถเข้าถึงข้อมูลได้)
- ข้อมูลพฤติกรรมของปริมาณสารขาเข้าและปริมาณสารขาออกในแต่ละกระบวนการ (หากไม่มีข้อมูลปฐมภูมิหรือไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้)
- ข้อมูลค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (อ้างอิงจากแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์)

ตารางที่ 1 ปริมาณของสารขาเข้าและสารขาออกในแต่ละกระบวนการในวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบ

ลำดับ	Input/Output	ปริมาณ/หน่วย
1.ข้อมูลจากการเตรียมกล้าพันธุ์ : 1 ต้น**		
1.1	ถุงเพาะชำ 1 ถุง	3.125x10 ⁻³ กิโลกรัม
1.2	ดินผสมถ่านแกลบ	0.3 กิโลกรัม

1.3	น้ำยาเร่งราก	3.3x10 ⁻³ ลิตร
1.4	ปุ๋ยเคมีสูตร20-8-20	6x10 ⁻³ กิโลกรัม
1.5	สารกำจัดศัตรูพืช	0.01 ลิตร
1.6	น้ำรดกล้าพันธุ์	73 ลิตร
1.7	พลังงานไฟฟ้า	3.42x10 ⁻³ kWh
2.เตรียมพื้นที่ปลูก (รถไถปรับหน้าดิน) : 1 ไร่**		
2.1	น้ำมันดีเซล	4.64 ลิตร
2.3	ปุ๋ยอินทรีย์	200 กิโลกรัม
3.การเพาะปลูก : 1 ไร่*		
3.1	กล้าพันธุ์กุหลาบ	3,000 ต้น
4. การดูแลรักษา : 1 ไร่ : ปี*		
4.1	ปุ๋ยอินทรีย์	2,400 กิโลกรัม
4.2	ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16	600 กิโลกรัม
4.3	ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7	600 กิโลกรัม
4.4	ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21	300 กิโลกรัม
4.5	สารกำจัดวัชพืช	6 ลิตร
	น้ำที่ใช้ผสม	1,200 ลิตร
4.6	สารกำจัดศัตรูพืช	7.2 ลิตร
	น้ำที่ใช้ผสม	4,800 ลิตร
4.7	สารป้องกันโรค	12 ลิตร
	น้ำที่ใช้ผสม	7,200 ลิตร
4.8	น้ำรดต้นกุหลาบ	620,500 ลิตร
4.9	พลังงานไฟฟ้า	29.7 kWh
5. การเก็บเกี่ยว : 1 ไร่ : ปี*		
5.1	ดอกกุหลาบ	182,500 ดอก
5.2	กิ่งก้านใบ (ของเสีย)	1,000 กิโลกรัม
6. การบรรจุหีบห่อ : 1 ไร่ : ปี*		
6.1	ห่อดอกกุหลาบ	3,650 ห่อ
6.2	กิ่งก้านใบ(ของเสีย)	120 กิโลกรัม
6.3	กระดาษหนังสือพิมพ์	365 กิโลกรัม
7.การขนส่ง : 1 ไร่ : ปี*		
7.1	น้ำมันดีเซล	405 ลิตร

* ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบ

** ข้อมูลพฤติกรรม ได้จากการศึกษาบทความ งานวิจัย

4. วิธีการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์

จากข้อมูลการใช้ทรัพยากรและการปล่อยของเสียหรือสารขาเข้าและสารขาออกที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม นำมาวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์หรือการหาค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกมาในแต่ละกระบวนการ มีวิธีการดังนี้

- แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคูณเข้ากับ emission factor ของประเภทวัสดุหรือพลังงานของกระบวนการนั้นๆ และบันทึกในรูปของปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยผลิตภัณฑ์
- แปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศเทียบเท่า

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ = (ปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยตลอด
วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์) X
(ค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดการ
เปลี่ยนแปลงสภาพอากาศเทียบเท่า)

ผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดจะอยู่ในรูป ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วย (kg of CO₂ equivalent)

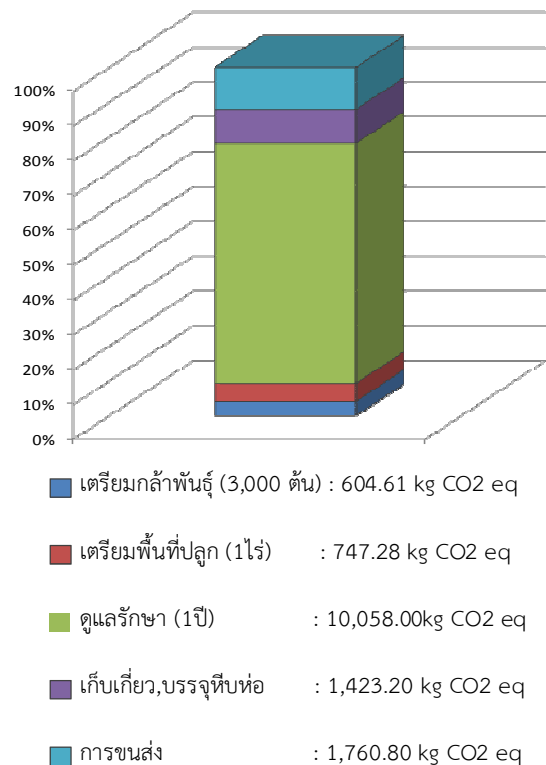
ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินประกอบด้วยก๊าซ 3 ชนิด อ้างอิงจาก Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂), มีเทน (CH₄), ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) โดยใช้สารอ้างอิงคือก๊าซ CO₂ โดยดูผลกระทบที่เกิดขึ้น จากก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ในรอบ 100 ปี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศเทียบเท่า

Greenhouse Gas	100-year GWP
Carbon dioxide:(CO ₂)	1
Methane:(CH ₄)	21
Nitrous oxide: (N ₂ O)	310

5. ผลการศึกษา

จากข้อมูลและวิธีการที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว นำมาคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป GaBi 4 Education พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบคิดเป็น 14,593.89 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kg of CO₂ equivalent) โดยสามารถแยกออกเป็นกระบวนการต่างๆ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์

ของการปลูกกุหลาบเชิงการค้า ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่

จากรูปที่ 3 จะเห็นได้ว่ากระบวนการดูแลรักษานั้นมีส่วนการคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการทั้งหมดในวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบ คิดเป็น 69 เปอร์เซ็นต์ของค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่ารวม และรองลงมาเป็นกระบวนการขนส่งไปยังแหล่งตลาด, เก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อ, เตรียมพื้นที่ปลูก, เตรียมกล้าพันธุ์ จะมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12, 9.8, 5.1 และ 4.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6. สรุปผล

จากการศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในวัฏจักรชีวิตของการปลูกกุหลาบเชิงการค้า พบว่ากระบวนการดูแลรักษา มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด โดยคิดเป็น 69 เปอร์เซ็นต์จากสัดส่วนทั้งหมดหากพิจารณาในกระบวนการย่อยของกระบวนการนี้ จะพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ก่อให้เกิดผลกระทบมากที่สุด ดังนั้นจึงควรหาแนวทางการควบคุมปริมาณการใช้ปุ๋ยเพื่อลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์

7. ข้อเสนอแนะ

สำหรับการนำ “คาร์บอนฟุตพริ้นท์” มาใช้เป็นเครื่องมือการจัดการ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ ทำให้เราได้ทราบถึงค่ามลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้ มีกระบวนการบำรุงรักษาเป็นกระบวนการที่ปล่อยผลกระทบสูงสุด หากพิจารณาในกระบวนการย่อยแล้ว พบว่า การใช้ปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าสูงสุด ในกระบวนการนี้ ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเกินความต้องการของกุหลาบ

หากมีการศึกษาธาตุอาหารในดินก่อนที่จะใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มสารอาหาร ให้ตรงกับที่กุหลาบต้องการ นอกจากจะช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย ปัจจุบันมีการรณรงค์เกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เช่น การแสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ผ่าน “ฉลากคาร์บอน” เป็นการแสดงถึงปริมาณคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตเพื่อได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับข้อมูลและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลกระทบต่อโลกน้อยที่สุด นอกจากนี้การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังช่วยสร้างความแข็งแกร่งให้กับแบรนด์สินค้าส่งออกได้เป็นอย่างดี เพราะหลายๆ ประเทศโดยเฉพาะในทวีปยุโรปนั้นให้ความสำคัญกับเรื่องนี้เป็นอย่างมาก

ทั้งนี้ฐานข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมของประเทศ ไทยควรพิจารณาจัดทำฐานข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสนับสนุนการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อให้ทราบสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำการเกษตรชนิดอื่นๆ ในประเทศไทยต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

8.1 รายงาน

- [1] รัตนวรรณ มั่งคั่ง, แชนเปียร์ กิ่วลา, งามทิพย์ ภูโธดมและสิรินทรเทพ เต่าประยูร. 2553: การวิเคราะห์และจัดการคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวสำหรับการติดฉลากคาร์บอนเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำในการบรรเทาภาวะโลกร้อน. รายงานโครงการวิจัยเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- [2] วิทวัส เดชพรหม. 2536: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการปลูกกุหลาบตัดดอกโรงเรือน. สถาบันเทคโนโลยีสังคม (เกริก)

8.2 หนังสือ

- [1] คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์, 2552: แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์
- [2] สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2547: คู่มือการจัดการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- [3] พจนา นาควัชระ.เคหการเกษตร, กรุงเทพฯ: การปลูกกุหลาบยุคใหม่อย่างมืออาชีพ