

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญภาพ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 งานวิจัยและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสบู่ดำ	3
1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิต	5
1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	7
1.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	8
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
1.7 ขอบเขตการศึกษาวิจัย	9
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	11
2.1 ความเป็นมาของการประเมินวัฏจักรชีวิต	11
2.2 นิยามและความหมายของการประเมินวัฏจักรชีวิต	15
2.3 วัตถุประสงค์ในการทำ LCA	17
2.4 ขั้นตอนในการศึกษาวัฏจักรชีวิต	17
2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความหมายของต้นทุนแบบเดิม	25
2.6 ประวัติความเป็นมาของการประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	26
2.7 แนวคิดและหลักการประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	27
2.8 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการศึกษาวิจัย	34
3.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตและ ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไบโอดีเซลสดำ	34
3.2 การทำบัญชีรายการ	36
3.3 ขั้นตอนการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและต้นทุน ตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิต ไบโอดีเซลสดำ	40
3.4 แนวทางการแปลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล	41
บทที่ 4 ผลการวิจัย	43
4.1 ผลการจัดทำบัญชีรายการ	43
4.2 เปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ	50
4.3 ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	57
4.4 ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตรวมต้นทุนสิ่งแวดล้อม	58
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษาวิจัย	63
5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต ของไบโอดีเซลสดำ	63
5.2 เปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของไบโอดีเซลสดำกับดีเซล	65
5.3 ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	66
5.4 แนวทางในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ต้นทุนและข้อเสนอแนะ	68
5.5 แนวทางในการลดต้นทุน	69
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การประเมินวัฏจักรชีวิต	77
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	87
ภาคผนวก ค เครื่องจักร	108
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มเก็บข้อมูล	115
ประวัติผู้เขียน	128

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1.1	ปริมาณความร้อนที่ได้จากแหล่งพลังงานต่าง ๆ	3
1.2	ค่าความหนืดของไบโอดีเซลสบู่ดำที่ผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนต่าง ๆ	4
1.3	คุณสมบัติของน้ำมันดีเซล น้ำมันสบู่ดำ และเมทิลเอสเทอร์สบู่ดำ	5
1.4	มลพิษที่เกิดตลอดวัฏจักรของการใช้น้ำมันเบนซินและ E85 (g/km)	7
1.5	ต้นทุนที่เกิดตลอดวัฏจักรของการใช้น้ำมันเบนซินและ E85 (RMB/km)	8
3.1	บัญชีรายการการเก็บข้อมูลในการศึกษา LCA และ LCC ของการผลิตไบโอดีเซลสบู่ดำในขั้นตอนทางการเกษตร	37
3.2	บัญชีรายการการเก็บข้อมูลในการศึกษา LCA ของการผลิตไบโอดีเซลสบู่ดำ ในขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลสบู่ดำ	38
4.1	ค่ามลพิษที่เกิดขึ้นจากการใช้รถไถ	44
4.2	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชและกำจัดแมลงที่ในแปลงปลูกสบู่ดำ	46
4.3	คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดีเซลและไบโอดีเซลสบู่ดำ	49
4.4	ค่าผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของไบโอดีเซลสบู่ดำ	51
4.5	ปริมาณผลกระทบที่เกิดแต่ละประเภทและแหล่งที่มาของผลกระทบ จากกระบวนการทางการเกษตร	53
4.6	ปริมาณผลกระทบที่เกิดแต่ละประเภทและแหล่งที่มาของผลกระทบ จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลสบู่ดำ	55
4.7	แหล่งที่มาและค่าผลกระทบจากการใช้ไบโอดีเซลจากสบู่ดำ	55
4.8	ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำ (ไม่รวมต้นทุนสิ่งแวดล้อม)	58
4.9	ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของมลพิษทางตรงในแต่ละช่วงกระบวนการ (รวมต้นทุนสิ่งแวดล้อม)	59
4.10	สรุปต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำ	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.1 เปรียบเทียบราคาระหว่าง LCC น้ำมันสบู่ดำ ไบโอดีเซลจากสบู่ดำ น้ำมันดีเซล และราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล	66
ก1 ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการและใช้ในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ	77
ก2 ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการ และข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น จากการใช้งานไบโอดีเซลสบู่ดำ 1 ลิตร	82
ก3 EDIP Normalization and Weighting factor	84
ข1 รายการและอายุการใช้งานของอาคารและเครื่องจักร	89
ข2 ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาปี 2003	101
ข3 สรุปต้นทุนสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยจากการแปลงค่าความสามารถในการจ่ายค่าความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม (Willingness to Pay: WTP) ของประเทศสหรัฐอเมริกา	103
ข4 สรุปต้นทุนสิ่งแวดล้อมรายปีในการผลิตและใช้ไบโอดีเซลสบู่ดำ 1 ลิตร	104
ข5 ราคาน้ำมันดีเซลขายปลีกที่ใช้ในการพยากรณ์และค่าที่ได้จากการพยากรณ์	105
ค1 รายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการหีบน้ำมันสบู่ดำ	111

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระหว่างน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันถั่วเหลือง	6
1.2 ขอบเขตในการศึกษาวิจัยในช่วงที่ 1	9
1.3 ขอบเขตในการศึกษาวิจัยในช่วงที่ 2	10
2.1 ความสัมพันธ์ในอนุกรม ISO 1400	13
2.2 ความสัมพันธ์ของอนุกรม ISO 14000 ในแต่ละอนุกรม และความสัมพันธ์ของอนุกรมที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตกับอนุกรมทั้งหมด	14
2.3 การพิจารณาวัฏจักรชีวิตของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในด้านการใช้วัสดุ การใช้พลังงาน และของเสียที่ออกจากระบบ	16
2.4 ขั้นตอนและโครงข่ายในการทำ LCA ตามหลัก ISO	18
2.5 ขอบเขตของระบบที่อาจกำหนดตามความต้องการขององค์กรตามความเหมาะสม	19
2.6 การจำแนกสารตามประเภทของผลกระทบ	22
2.7 ต้นทุนที่มองไม่เห็นก่อให้เกิด ปรากฏการณ์ภูเขาน้ำแข็ง	26
2.8 การพัฒนาและการประยุกต์ใช้การประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตตั้งแต่ปี 70s-90s	27
2.9 ตัวอย่างของปริมาณต้นทุนที่เกิดขึ้นในระยะต่างๆ ของวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์	28
2.10 แผนภาพการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต	29
2. 11 หลักการแบ่งต้นทุนย่อยตามกลุ่มต้นทุนหลัก (Cost element concept)	30
3.1 แสดงขอบเขตของระบบในการศึกษา LCA และ LCC ของการผลิตไบโอดีเซลสุญุดำ	35
3.2 Combustion analyzer	39
4.1 ขั้นตอนทางการเกษตรของการเพาะปลูกสุญุดำ	45
4.2 ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลสุญุดำ	48
4.3 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น	51
ในกระบวนการทางการเกษตร การผลิตไบโอดีเซลและการทำงาน	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.4 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางการเกษตร การผลิตไบโอดีเซล และ การใช้งานไบโอดีเซลสตูด้า	52
4.5 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณผลกระทบที่เกิดในแต่ละประเภทผลกระทบ และแหล่งที่มาจากการบวนการเกษตร	54
4.6 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณผลกระทบที่เกิดในแต่ละประเภทผลกระทบ และแหล่งที่มาจากการกระบวนการผลิตไบโอดีเซลสตูด้า	54
4.7 แผนภูมิเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทในการใช้ ไบโอดีเซลสตูด้า	56
4.8 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระหว่างวัฏจักรชีวิต ของไบโอดีเซลสตูด้ากับ น้ำมันดีเซลในขั้นตอนการผลิตและการใช้งาน	56
4.9 แผนภูมิเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละประเภทตลอด วัฏจักรชีวิตของไบโอดีเซลสตูด้าและน้ำมันดีเซล	57
ก1 การปันส่วนการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยประจำปี 2548 จำแนกตาม ชนิดเชื้อเพลิงพลังงาน	79
ก2 ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภท ผลิตไฟฟ้า 1 kWh ในประเทศไทย	80
ก3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Nitrogen oxide, Carbon monoxide และ Hydrocarbon กับ Iodine value	81
ข1 แผนภูมิแสดงการพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล โดยอาศัยข้อมูลในปี 1999-2006	105
ค1 แปลงปลูกต้นสตูด้า	108
ค2 โครงสร้างโรงเรือนผลิตไบโอดีเซลสตูด้า	109
ค3 แปลนพื้นที่โรงเรือนผลิตไบโอดีเซลสตูด้า	109
ค4 ผังของโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากสตูด้า	110
ค5 หน่วยการทำงานของเครื่องผลิตไบโอดีเซล	113