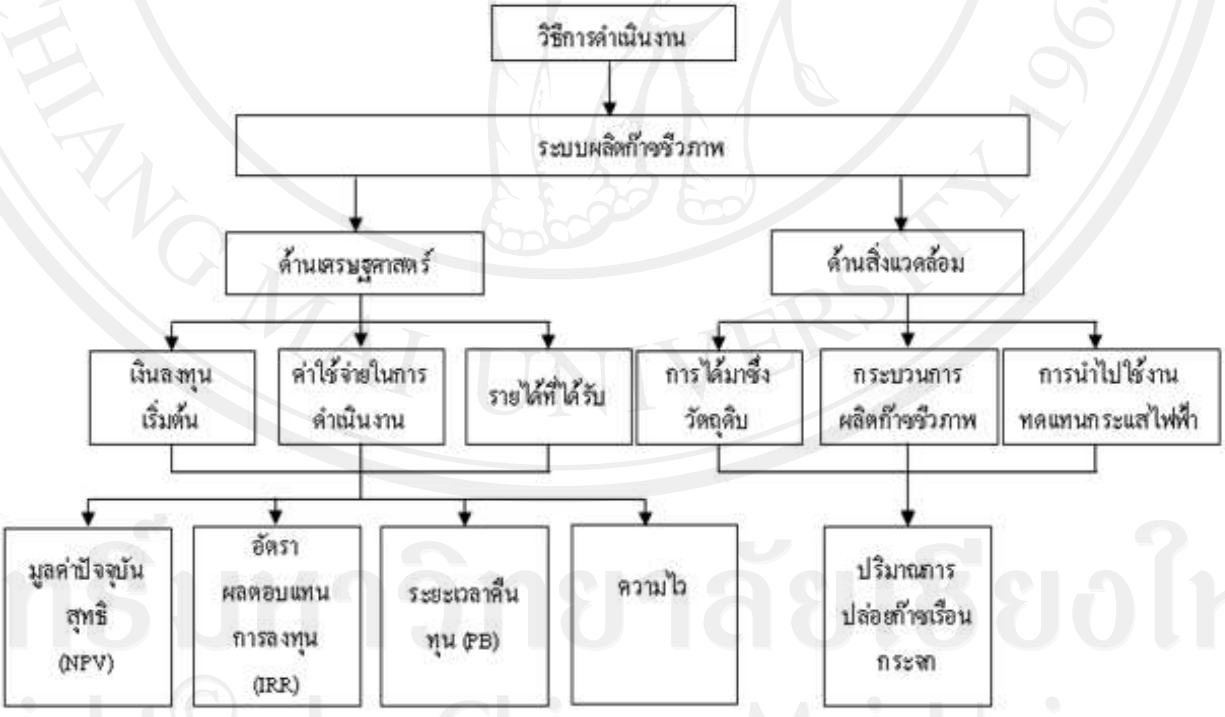
บทที่ 3
วิธีการศึกษาวิจัย

ในบทที่แล้วได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์และการประเมินวัฏจักรชีวิตของระบบก๊าซชีวภาพ สำหรับฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ในประเทศไทย สำหรับบทนี้จะแสดงแนวทางวิธีการดำเนินงานในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ในฟาร์มไก่ไข่ในประเทศไทยและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากระบบผลิตก๊าซชีวภาพ จะทำการวิเคราะห์หาปริมาณก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรของระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ โดยการนำหลักการและทฤษฎีที่กล่าวในบทที่ 2 มาใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลโดยแสดงขอบเขตการดำเนินงานดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1วิธีการดำเนินงานวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่

3.1.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การพิจารณาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในระบบผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มไก่ไข่ โดยพิจารณาจากการประมาณการเงินลงทุนเริ่มต้น ประกอบด้วย ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้างระบบ และค่าอุปกรณ์ประกอบระบบ อาทิ อาคารควบคุม ระบบท่อส่งก๊าซชีวภาพ ท่อส่งน้ำ และชุดผลิตพลังงาน เป็นต้นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษาระบบ ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำ ค่าเปลี่ยนอุปกรณ์และค่าแรงการประมาณการรายรับ ประกอบด้วย ผลตอบแทนจากก๊าซชีวภาพ และผลตอบแทนจากปุ๋ยซึ่งดัชนีที่นำมาใช้ในการประเมินแบ่งออกเป็น 4 วิธีดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value :NPV)เป็นมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ที่ติดตั้งระบบผลิตก๊าซชีวภาพแต่ละขนาดระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งการพิจารณา ณ อัตราดอกเบี้ย 8% และมีระยะเวลาโครงการ 15 ปี

2. อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR)เป็นผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน เป็นค่าที่ทำให้ มูลค่าเทียบเท่าของกระแสเงินสดรับมีค่าเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายหรืออัตราดอกเบี้ยที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์

3. ระยะเวลาคืนทุน (Play Back Period : PB)การประเมินโครงการในแง่ของระยะเวลา ว่าต้องใช้เวลานานเท่าใด ระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิสะสมจากการดำเนินการติดตั้งระบบผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับมูลค่าการลงทุนทั้งหมดในการติดตั้งระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งวิธีที่ใช้ในการคำนวณจะเป็นการคำนวณ วิธีการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนแบบไม่คิดดอกเบี้ย (Conventional payback period)

4. วิเคราะห์ความไวตัว (Sensitivity Analysis) คือการประเมินการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหรือองค์ประกอบในการวิเคราะห์ทีละตัวในการพิจารณา ต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้น (ร้อยละ):PVC ผลประโยชน์ของโครงการสามารถลดลง(ร้อยละ):PVB

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 การวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลระบบผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-CD ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศไทยส่วนข้อมูลกระบวนการจัดหาวัตถุดิบในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มไก่ไข่ กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-CD และการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิเช่นเอกสารงานวิจัยฐานข้อมูลทั้งในประเทศและต่างประเทศเป็นต้นทั้งนี้ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่นั้นจะไม่ทำการศึกษาผลกระทบรอง (Minor impact) จากต้นทุนคงที่อาทิเช่นอุปกรณ์หรือเครื่องจักรและการได้มาซึ่งอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นๆไปจนถึงการก่อสร้างอาคารต่างๆเนื่องจากต้องการทราบผลกระทบหลัก (Major impact) ที่เกิดจากกระบวนของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่เท่านั้น

3.2.1การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตของระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการประเมินวัฏจักรชีวิต

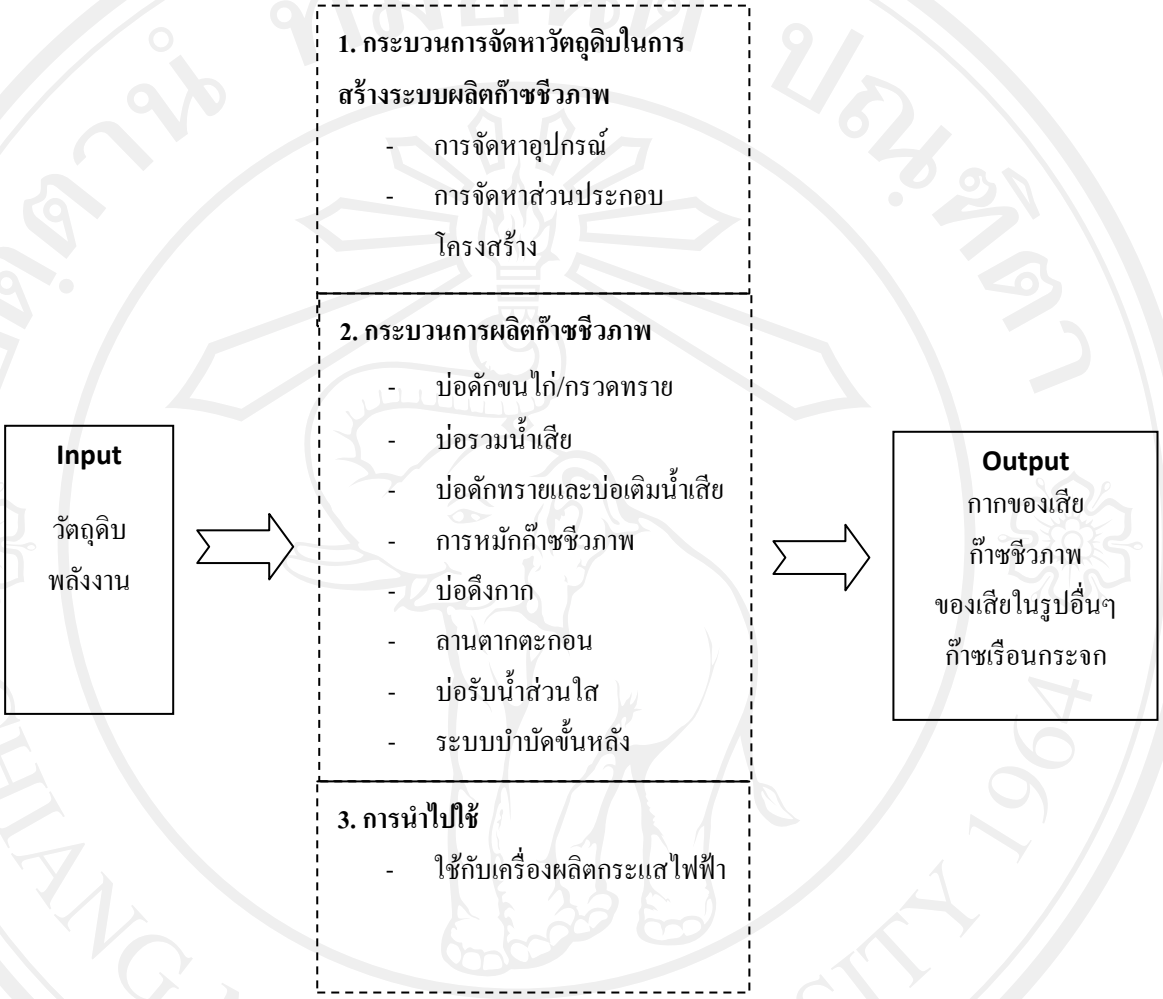
เพื่อศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ และเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกระบวนการ

2. การกำหนดขอบเขต (Scope definition)

ในการศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิตของระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ นี้จะใช้ข้อมูลของ กระบวนการ วัตถุดิบ เชื้อเพลิง พลังงาน จากฐานข้อมูล Ecoinventversion 3.0 (2011) จากโปรแกรม SimaPro 7.2 โดยมีของเขตในการศึกษาดังนี้

ทำการศึกษา LCA โดยทำการเก็บข้อมูลและประเมินวัฏจักรชีวิตเฉพาะก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในระบบไม่รวมถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ โดยแบ่งวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ออกเป็น 3 ช่วงกระบวนการ คือ กระบวนการจัดหาวัตถุดิบในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มไก่ไข่ กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-CD และการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละกระบวนการ ได้แก่ ชนิดและปริมาณทรัพยากรและวัตถุดิบที่ใช้ การใช้พลังงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 3.2 ขอบเขตของระบบการศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ ด้วยการประเมินวัฏจักรชีวิต

3. หน่วยการทำงาน (Functional unit)

การประเมินก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ ทำการวิเคราะห์ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจาก “ระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร ขนาด 300 ลูกบาศก์เมตร ขนาด 700 ลูกบาศก์เมตร ขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร และ ขนาด 3,000 ลูกบาศก์เมตร อายุการใช้งาน 15 ปี ถูกใช้เป็นอุปกรณ์หลักในการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่”

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 การทำบัญชีรายการ

ในขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการจะมุ่งประเด็นการเก็บข้อมูลไปที่ การใช้ทรัพยากร การใช้พลังงาน ของเสียที่เกิดขึ้นจากระบบและผลิตภัณฑ์พลอยได้ สำหรับข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในครั้งนี้ ทั้งข้อมูลที่เก็บได้จากระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ (Primary data) และข้อมูลที่ได้จากการนำข้อมูลที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วหรือที่คิดคำนวณเองมาใช้ (Secondary data) สามารถจัดทำบัญชีรายการตามการจำแนกกระบวนการได้ดังนี้

ก. บัญชีรายการในช่วงกระบวนการจัดหาวัตถุดิบในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

ในขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบและการใช้วัตถุดิบเป็นขั้นตอนของการจัดหาวัตถุดิบในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพซึ่งมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังแสดงในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 บัญชีรายการการเก็บข้อมูลในการศึกษา LCA ของการผลิตก๊าซชีวภาพในช่วงกระบวนการจัดหาวัตถุดิบในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-CD

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่	การจัดหาอุปกรณ์และส่วนประกอบโครงสร้างระบบ Biogas - คอนกรีต - อิฐ - เหล็ก - PVC - Stainless - ตะปู - ลวด - Etc.	ปริมาณพลังงาน เชื้อเพลิง ฯลฯ โครงสร้างระบบ Biogas

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. บัญชีรายการในช่วงกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่

ในการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ ประกอบด้วย 8กระบวนการย่อย คือ บ่อดักขนไก่/กรวดทรายการรวบรวมน้ำเสีย บ่อดักทรายและบ่อเติมน้ำเสีย การหมักก๊าซชีวภาพ บ่อดึงกาก ลานตากตะกอน บ่อรับน้ำส่วนใส และระบบบำบัดขั้นหลัง โดยแสดงรายละเอียดบัญชีรายการการเก็บข้อมูลดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 บัญชีรายการการเก็บข้อมูลในการศึกษา LCA ของการผลิตก๊าซชีวภาพในช่วงกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ CMU-CD

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่	บ่อดักขน/กรวดทราย - การกวนผสม	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ พลังงานไฟฟ้า ฯลฯ
	บ่อรวมน้ำเสีย - การสูบน้ำเสีย	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ พลังงานไฟฟ้า ฯลฯ
	บ่อเติมน้ำเสีย /บ่อดักทราย - การทำงานของบ่อเติมน้ำเสีย	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ พลังงานไฟฟ้า ฯลฯ
	การหมักก๊าซชีวภาพ - การทำงานของบ่อหมัก	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ พลังงานไฟฟ้า ฯลฯ
	บ่อดึงกาก - การทำงานของบ่อดึงกาก	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ พลังงาน
	ลานตากตะกอน - การตากตะกอนมูลไก่ไข่	วัตถุดิบ ทรัพยากร น้ำ มลพิษ ฯลฯ
	บ่อรับน้ำส่วนใส - การทำงานของบ่อรับน้ำส่วนใส	น้ำ ทรัพยากร ฯลฯ
	ระบบบำบัดขั้นหลัง - การปรับสภาพน้ำเสีย	น้ำ ทรัพยากร มลพิษฯลฯ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค. บัญชีรายการในช่วงกระบวนการนำก๊าซชีวภาพไปใช้

ในกระบวนนี้เป็นกระบวนการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยแสดงรายละเอียดบัญชีรายการการเก็บข้อมูลดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 บัญชีรายการการเก็บข้อมูลในการศึกษา LCA ของการนำก๊าซชีวภาพไปใช้

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่	การนำก๊าซชีวภาพไปใช้ - ทดแทนการผลิตกระแสไฟฟ้า	ก๊าซชีวภาพ ทรัพยากร มลพิษฯลฯ

3.2.3การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

วิธีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในงานวิจัยนี้ทำการพิจารณาเพียงผลกระทบในด้านภาวะโลกร้อน (Global warming) ที่มีสาเหตุหลักมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ข้อมูลจากฐานองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (Thailand Greenhouse Gas Management Organization; TGO)ข้อมูลอ้างอิงจาก 2007 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories และข้อมูล Ecoinventversion 3.0 (2011) จากโปรแกรม SimaPro 7.2 เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่มีความละเอียด และเป็นฐานข้อมูลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย

ในส่วนของค่าปัจจัยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF) ของการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิตการใช้พลังงานและการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกในกรณีของก๊าซเรือนกระจกที่มีแหล่งปล่อยจากกระบวนการผลิตช่วงต้นไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตได้ทำการเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมและกระบวนการย่อยที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมโดยตรงขององค์กรจะเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ (คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์, 2554)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.4 วิธีการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการวิเคราะห์จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร ขนาด 300 ลูกบาศก์เมตรขนาด 700 ลูกบาศก์เมตรขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตรและ ขนาด 3,000 ลูกบาศก์เมตร

การดำเนินการศึกษาในการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบก๊าซชีวภาพ CMU-CD จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจก ดังนี้

1. เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขนาดของการผลิตก๊าซชีวภาพ
2. เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกแบบไม่มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพโดยนำไปทำปุ๋ยกับมีระบบผลิตก๊าซชีวภาพ วิเคราะห์หาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.3 เครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

นำข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ในส่วนของระบบผลิตก๊าซชีวภาพและการประเมินก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลไก่ไข่ มาจัดทำแบบประเมินโครงการฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ ทางด้านเศรษฐศาสตร์และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากระบบผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่โดยเครื่องมือที่จัดทำใช้โปรแกรม PDF

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved