



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ
จังหวัดราชบุรี

Factors Affecting the Decision to Produce Biogas of the Swine Farmers in Pak Tho
District, Ratchaburi Province

นามผู้วิจัย นางสาววิชุดา สิงห์คำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ยมนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงห์คำ มทาวิตยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ
จังหวัดราชบุรี

Factors Affecting the Decision to Produce Biogas of the Swine Farmers in Pak Tho District,
Ratchaburi Province

โดย

นางสาววิชุดา สิงห์คำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2556

วิชา สังคห 2556: ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรใน
เขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ปรินญาวิชาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์มนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร Ph.D. 130 หน้า

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิต
ก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกร โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง Probit Model เพื่อพิสูจน์ว่าเกษตรกรผู้เลี้ยง
สุกรในประเทศไทยที่ผลิตก๊าซชีวภาพนั้นมีรูปแบบการตัดสินใจได้รับประโยชน์มากน้อยเพียงใด
และก๊าซชีวภาพสามารถทดแทนความต้องการใช้ในฟาร์มสุกรได้ประโยชน์คุ้มค่า เกษตรกร
สามารถต่อยอดนำไปใช้ไฟฟ้าประโยชน์สูงสุดในการประหยัดการใช้พลังงานในฟาร์มสุกรได้

ผลการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการฟาร์มสุกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ฟาร์มสุกรเป็นของตนเอง
เลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลัก เกือบทั้งหมดสมรสแล้ว ที่พักอาศัยมักอยู่ในบริเวณฟาร์มสุกร การศึกษา
จบปริญญาตรี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรมากกว่า 11 ปี ปัจจัยที่มีผลต่อการ
ตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรพบว่า มีความสำคัญมากในการตัดสินใจจากปัจจัยที่
ศึกษาทั้งหมด จากประสบการณ์ผู้เลี้ยงสุกรในการเลี้ยงมีผล 1 ปีขึ้นการได้รับความรู้ในเรื่องการ
ผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกรมีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพมาก ความรู้ที่ได้รับมีผลต่อการตัดสินใจ
ผลิตก๊าซชีวภาพมากที่สุด จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมดมีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพมาก ขนาด
พื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ สำหรับการสร้างระบบก๊าซชีวภาพนั้น ควรมีการดูแลควบคุมให้ถูกต้องตาม
หลักวิชาการ รวมถึงร่วมติดตามให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบก๊าซชีวภาพ และให้
การอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรสำหรับใช้ก๊าซชีวภาพร่วมกับเครื่องยนต์ต่างๆ
ให้สามารถนำก๊าซชีวภาพที่ได้มาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ควรให้เกษตรกรเสริมการลงทุนในฟาร์ม
ขนาดกลาง

Wichuda Singkam 2013: Factors Affecting the Decision Produce Biogas of the Swine Farmers in Pak Tho District, Ratchaburi Province Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Mr. Montchai Pinijitsamut, Ph.D. 130. pages

The results showed that the majority of the pig farm of their own. Pig farming is the main occupation. Almost all married. Accommodation is usually in the pig. Education Bachelor's degree. Most of them have more than 11 years experience in the rearing factors affecting the decision to produce biogas for the pigs. A very important factor in the decision of the study, of experience in raising pigs for 11 years and have a knowledge of the methane production of the farmers have to produce more biogas. Knowledge that has been affecting the production of biogas as possible. Number of pig farms all affect the production of biogas. Size biogas. For the construction of the biogas system. Should be controlled according to current theories. Follow the instructions to fix the problem with the gas system. And workshops to the pig farm biogas for use in conjunction with different engines. The biogas can be fully utilized. Should be encouraged to invest in small and medium farms.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์มนต์ชัย พิณจิตรสมุทร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้แนวคิด คำปรึกษาและ ข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งสละเวลาตรวจทานแก้ไขและให้การอนุเคราะห์เป็นอย่างดีตลอดระยะเวลา การศึกษานี้ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณอาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ที่ กรุณาชี้แนะข้อบกพร่องและตรวจทานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้เขียนขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี เกษตรกรเจ้าของ ฟาร์มสุกรในอำเภอปากท่อ ในการให้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ และ ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกในขอข้อมูลและติดต่อประสานงานต่างๆ

สุดท้ายนี้ บุคคลผู้มีความสำคัญที่ข้าพเจ้าขอกราบเท้าขอบพระคุณคือ บิดาชายฉัตรภรณ์ สิงห์คำและมารดานางกอบแก้ว สิงห์คำ ที่ให้กำลังใจและเงินทุนในการศึกษาตลอดมา ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคอยอบรมสั่งสอนจนทำให้ผู้เขียนได้รับ ความสำเร็จในการศึกษาตลอดมา ประโยชน์อันใดที่วิทยานิพนธ์นี้พึงมี ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

วิชุดา สิงห์คำ

มีนาคม 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
ประโยชน์ที่ได้รับ	8
บทที่ 2 ตรวจเอกสารและโครงร่างทางทฤษฎี	9
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับของเสียจากฟาร์มสุกร	9
ประเภทของเสียจากฟาร์มสุกร	9
รูปแบบการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์	11
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบททฤษฎีการตัดสินใจ	12
ความหมายของการตัดสินใจ	12
ขั้นตอนในการตัดสินใจ	12
ประเภทของการตัดสินใจ	14
ความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองทางเลือกและแบบจำลองโพรบิท	15
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตก๊าซชีวภาพ	32
งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ	41
กรอบแนวคิดการศึกษา	43
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของก๊าซชีวภาพและวิธีการวิจัย	46
ความหมายและลักษณะโดยทั่วไปของการเลี้ยงสุกร	46
สภาพทั่วไปการเลี้ยงสุกร	46
ข้อดีของสุกรยุคใหม่	47

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ข้อเสียของสุกรยุคใหม่	47
ปัจจัยสำคัญในการเริ่มต้นเลี้ยงสุกร	49
ความสำคัญและประโยชน์การเลี้ยงสุกร	51
ประโยชน์ของการเลี้ยงสุกร	51
ข้อดีและข้อจำกัดในการเลี้ยงสุกร	54
ความหมายและลักษณะทั่วไปของก๊าซชีวภาพ	55
ระบบของก๊าซชีวภาพ	58
การทดแทนพลังงานของก๊าซชีวภาพ	62
ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบก๊าซชีวภาพ	64
การประยุกต์ใช้มูลสุกรเพื่อทำก๊าซชีวภาพ	65
ขนาดบ่อก๊าซชีวภาพในประเทศไทย (สำหรับเกษตรกรรายย่อย)	67
การประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ	68
โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในประเทศ	68
การให้บริการจากโครงการส่งเสริมการใช้ก๊าซชีวภาพ	69
คุณสมบัติของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการที่รัฐบาลส่งเสริม	69
หลักเกณฑ์การสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ	70
สภาพทั่วไปของจังหวัดราชบุรี	70
อำเภอปากท่อ	71
ที่ตั้งและอาณาเขต	71
การแบ่งเขตการปกครอง	72
วิธีการวิจัย	73
ประชากรที่ใช้ในการศึกษา	73
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	73
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	75
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	76
การวัดค่าตัวแปรอิสระที่กำหนดในแบบจำลอง	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สมมติฐานในการศึกษา	77
บทที่ 4 ผลการศึกษา	79
ผลการเก็บข้อมูลและสถิติข้อมูลเบื้องต้น	79
ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	90
การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์	91
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	95
แบบจำลองโพรมิท	101
บทที่ 5 สรุปข้อเสนอแนะ	111
ส่วนที่ 1 สรุปผลที่ได้จากสมมติฐาน	111
ส่วนที่ 2 การอภิปรายผล	113
ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ	114
ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ	116
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	118
ภาคผนวก	122
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	130

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	จำนวนสุกรในประเทศไทยและศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร	3
1.2	ผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร	4
1.3	จังหวัดที่มีการเลี้ยงสุกรมาก 10 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2554	5
1.4	การเลี้ยงสุกรแต่ละอำเภอในจังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2549	6
1.5	สถิติการเลี้ยงสุกร อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ. 2553	6
2.1	ค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตาม	22
3.1	แสดงการผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของมูลสุกร	52
3.2	แสดงการประเมินผลผลิตของแก๊สมีเทน และธาตุของปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์	53
3.3	ส่วนประกอบของก๊าซชีวภาพ	58
3.4	ต้นทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพ	62
3.5	ประมาณการพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์	62
3.6	ชนิดและจำนวนสัตว์เลี้ยงที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ	61
3.7	ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.1	ความถี่ ร้อยละของข้อมูลทั่วไป	80
4.2	ระดับค่าเฉลี่ยของระดับความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ	81
4.3	จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ	83
4.4	ค่าเฉลี่ยของส่วนเพิ่มราคาฯ และระยะเวลาสนับสนุนจากภาครัฐ	86
4.5	จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ	87
4.6	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	88
4.7	ระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	89
4.8	ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	91
4.9	การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกร	93
4.10	แสดงรายได้ ค่าใช้จ่าย พื้นที่ที่ใช้ และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในฟาร์มสุกร	95
4.11	แสดงปริมาณพลังงานทดแทนที่ได้จากสุกร 1 ตัว	95
4.12	จำนวนร้อยละของเกษตรกรที่ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อขึ้นไป	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.13	เปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้ และไม่มีความรู้	97
4.14	แสดงเกษตรกรที่มีความรู้ผลิตก๊าซชีวภาพ และมีความรู้ แต่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ	98
4.15	ตารางแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถาม	99
4.16	ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ผลิตก๊าซชีวภาพ	100
4.17	ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐาน ของตัวแปรในแบบจำลอง	105
4.18	ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐานของเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ และเกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ	106
4.19	แสดง Independent variable, Marginal effect	109

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิดการศึกษาน้ำจืดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ	45
3.1	การผลิตก๊าซชีวภาพ	61
4.1	ระบบก๊าซชีวภาพขนาด 5,000 ลบ.ม	96
4.2	กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้และไม่มีความรู้	98
4.3	กราฟแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถาม	100

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การผลิตก๊าซชีวภาพเป็นการจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้นในภาคเกษตรกรรมทางด้านฟาร์มเลี้ยงสัตว์อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นสิ่งที่ไม่ยากในการปฏิบัติสำหรับประเทศไทยเพราะสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนนั้นเหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายของอินทรีย์อยู่แล้ว ซึ่งก๊าซชีวภาพเป็นก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์ หรือสารอินทรีย์ต่างๆถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีอากาศ ทำให้เกิดก๊าซขึ้น ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่างก๊าซชนิดต่างๆ ได้แก่ มีเทน (CH_4) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แต่ส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก การผลิตก๊าซชีวภาพถ้ามีการส่งเสริมให้ผลิตเพิ่มมากขึ้นในประเทศไทยจะช่วยส่งเสริมทำให้ประเทศสามารถพึ่งพาพลังงานทดแทนที่สร้างได้เองทางหนึ่งพร้อมควบคู่ไปกับการแก้ปัญหาเรื่องการกำจัดมลภาวะทางการเกษตรได้ เช่น เรื่องน้ำเสีย และการลดปริมาณก๊าซมีเทนที่ปล่อยสู่บรรยากาศได้อีกทางหนึ่งด้วย นอกเหนือจากรักษาสภาพแวดล้อมแล้ว ยังได้ก๊าซชีวภาพมาเป็นแหล่งพลังงานในการหุงต้ม และให้แสงสว่างในครัวเรือนซึ่งจะช่วยให้ประหยัดการนำเข้า น้ำมันเชื้อเพลิงละบ่อก๊าซชีวภาพยังให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงดินเพิ่มผลผลิตพืชได้อีกด้วยหรือนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพใช้ปุ๋ยให้มีเป็นประโยชน์กับพืชมากขึ้นทำให้ลดการขาดดุลทางการค้าในการสั่งปุ๋ยจากต่างประเทศได้อีกทางหนึ่งในปัจจุบันขณะนี้ที่เกิดวิกฤติการณ์ธรรมชาติเนื่องด้วยเหตุปัจจัยต่างๆ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว เป็นต้นดังนั้นการเลือกใช้พลังงานหมุนเวียนก๊าซชีวภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้ไม่หมด มีแหล่งพลังงานอยู่ภายในประเทศ และมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อย จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่รัฐบาลต้องเร่งให้ความสำคัญในการส่งเสริม และสร้างความเชื่อมั่น กับการใช้พลังงาน จากแหล่งภายในประเทศ เพื่อลดความเสี่ยง ต่อการพึ่งพาพลังงานเชิงพาณิชย์ เพราะประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศ มากพอต่อความต้องการของคนในประเทศทั้งหมดทำให้ต้องพึ่งพาพลังงาน จากต่างประเทศ ประมาณร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคต เราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอเพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

และต้องพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูกที่มีปริมาณที่เพียงพอและแน่นอน เพื่อกระจายความเสี่ยงและต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อยด้วย ซึ่งในประเทศไทยมีของเสียในภาคการเกษตรจำนวนมากแต่ยังไม่มีจัดการของเสียให้เกิดมูลค่าเพิ่มให้มากที่สุด ของเสียจากภาคการเกษตรมาจากอุตสาหกรรมเกษตรและภาคปศุสัตว์ โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมมีผลผลิตทาง การเกษตรเป็นจำนวนมาก อาทิ แกลบ ฟางข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด กาก และกะลาปาล์ม เหง้ามันสำปะหลัง มูลสุกร เป็นต้น

การผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียในภาคการเกษตร เป็นอีกวิธีหนึ่งในการนำของเสีย เช่น น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และเศษวัสดุเหลือใช้ในภาคการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีค่ากลับมาใช้ประโยชน์ โดยการเปลี่ยนรูปแบบของเสียให้เป็นก๊าซชีวภาพ เพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดความร้อนอื่นๆ ต่อไป ซึ่งถือว่าเป็นการผลิตพลังงานทดแทนเพื่อใช้ในประเทศควบคู่ไปกับการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อประเทศอย่างแท้จริง โดยที่ฟาร์มสุกรในประเทศไทยสามารถผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียที่เกิดขึ้นจากมูลสัตว์เป็นพลังงานทดแทนได้ในระดับที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากปัจจุบันฟาร์มมีความต้องการใช้พลังงานที่มากขึ้นเนื่องจากการพัฒนารูปแบบการเลี้ยงเป็นแบบอัตโนมัติประกอบกับแรงจูงใจจากการขายไฟฟ้าที่ได้จากการรับซื้อ ส่งผลให้เกิดความต้องการพลังงานมากขึ้น ฟาร์มสุกรในประเทศไทยจึงพัฒนาการผลิตพลังงานทดแทนใช้ในฟาร์มโดยการนำของเสียในฟาร์มมาผลิตพลังงานชีวภาพซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่หาได้ในประเทศ รวมถึงมูลสัตว์ ของเสียจากการแปรรูปสินค้าเกษตร น้ำเสียจากชุมชน และขยะซึ่งชีวภาพเหล่านี้สามารถนำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าประเทศไทยมีศักยภาพที่จะนำมาผลิต พลังงานเทียบเท่ากับการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 3,000 เมกะวัตต์ชีวภาพแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เช่น แกลบจะให้ค่าความร้อนสูง เนื่องจากมีความชื้นต่ำและไม่ต้องผ่านการบดย่อยก่อนนำไปเผาไหม้โดยชี้เถ้าที่เกิดจากการเผาแกลบสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเหล็กและแก้วได้ ส่วนชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิง ที่เผาไหม้แล้วมีปริมาณชี้เถ้าต่ำจึงมีปัญหานในการจัดการน้อย และชี้เถ้าดังกล่าวยังสามารถนำไปใช้ปรับปรุงสภาพดินในชี้อยได้อีกน้อย ,U.S. National Renewable Energy Laboratory รายงานว่าก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในโลกแต่ละปีมีพลังงานมากถึง 8 เท่าของพลังงานที่มนุษย์ต้องการใช้จากทุกแหล่ง การผลิตก๊าซชีวภาพนอกจากจะได้ประโยชน์ในแง่ของการผลิตพลังงานทดแทนแล้วยังได้ประโยชน์ในแง่ของการป้องกันสภาวะแวดล้อมเนื่องจากการบำบัดของเสียควบคู่กันไปด้วยยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม

จากของเสียได้ อย่างไรก็ตามการเลือกระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมกับชนิดของของเสียเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพสูงสุดเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงเพื่อให้คุ้มค่ากับการลงทุนในระยะยาวต่อไป ในประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 จำนวนสุกรในประเทศไทยและศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร

จำนวนสุกร	จำนวน สุกร(ล้าน ตัว)	ได้ก๊าซชีวภาพ (ล้านม. ³ /ปี)	เทียบเท่า LPG(ล้าน/ ปี)	เทียบเท่าไฟฟ้า (x10 ⁶ kW-hr/ ปี)
ทั่วประเทศ	9.6	334	152	401
เฉพาะฟาร์มขนาด 500 ตัวขึ้นไป	4.8	167	76	200

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จากการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทราบว่าจำนวนสุกรทั้งหมดทั่วประเทศมีประมาณ 9.6 ล้านตัว (ตารางที่ 1.1) ซึ่งพอคาดการณ์ได้ว่าประมาณร้อยละ 50 ของสุกรทั้งหมดที่อยู่ในฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่และหากเปรียบเทียบของเสียที่เกิดจากสุกร 1 ตัว เท่ากับปริมาณของเสียที่เกิดจากคน 2-3 คน ดังนั้น ด้วยจำนวนสุกร 9.6 ล้านตัว ของประเทศไทย จึงเท่ากับทำของเสีย 24 ล้านคน ดังนั้นการเลี้ยงสุกรแบบหนาแน่นในฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ต้องมีการจัดการกับของเสียและน้ำเสียแบบยั่งยืน ซึ่งทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียแบบเดิมออกซิเจนให้กับน้ำเสีย ซึ่งต้องการพลังงาน 10.46 kW-hr/ตัว-วัน มีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 1.15 บาท/ตัว-วัน ทั้งนี้ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ทั้งนี้ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ดังนั้นฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งมีสุกร 4.8 ล้านตัว จะทำการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบนี้ จะต้องใช้พลังงาน 86 MW และเสียค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 5.52 ล้านบาท/วัน

การบำบัดน้ำเสียแบบใช้เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ นอกจากจะไม่ต้องจ่ายค่าพลังงานในการบำบัดน้ำเสียแล้ว เจ้าของฟาร์มสามารถผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร 5 ลิตร/ตัว-วัน ซึ่งเทียบเท่าก๊าซหุงต้ม 44 กรัม/ตัว-วัน (มูลค่า 0.50 บาท) และสามารถผลิตไฟฟ้า 0.11 kW-hr/ตัว-วัน (มูลค่า 0.28 บาท) และมีผลพลอยได้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ 50 กรัม/ตัว-วัน (มูลค่า 0.35 บาท) รวมมูลค่าผลิตได้ 0.63-0.85 บาท/ตัว-วัน ดังนั้น หากฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ทั่วประเทศ ซึ่งมีสุกร 4.8 ล้านตัว การจัดการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบนี้ คิดเป็นก๊าซหุงต้มที่ผลิตได้ 211,200 กก./วัน (มูลค่า 2.4 ล้านบาท) หรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 22 MW. (มูลค่า 1.34 ล้านบาท) สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้ 1.68 ล้านกก./วัน (มูลค่า 1.68 ล้านบาท) รวมเป็นมูลค่าที่ผลิตได้ 4-5 ล้านบาท/วัน

(หน่วยบริการก๊าซชีวภาพสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : 2554) ประเทศไทยมีศักยภาพที่ค่อนข้างสูงในการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร ขณะที่การขยายตัวของฟาร์มสุกรในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

จากตารางที่ 1.2 ส่งผลให้พลังงานทดแทนที่ได้จากการผลิตก๊าซชีวภาพต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถทดแทน LPG ได้มูลค่า 0.46 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 7.80 บาท การใช้แก๊สชีวภาพเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม นั้นแก๊สชีวภาพลบม. เมื่อเปรียบเทียบกับในครัวเรือนสามารถนำไปปรุงอาหารได้ 3 มื้อต่อหนึ่งครอบครัว สามารถทดแทนน้ำมันเตาได้มูลค่า 0.55 ลิตร คิดเป็นเงิน 10.70 บาท และสามารถทดแทนไฟฟ้าได้มูลค่า 1.2 หน่วย คิดเป็นเงิน 4.10 บาท ซึ่งเปรียบเทียบความคุ้มค่าที่ได้จากการผลิตก๊าซชีวภาพ จึงมีประโยชน์ในการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ สาธารณะ ลดกลิ่นเหม็น ได้ปุ๋ยชีวภาพไปใช้ในการเกษตร ได้พลังงานทดแทน และยังช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย และจากการสำรวจในประเทศที่มีการผลิตก๊าซชีวภาพทั่วประเทศ อย่างเช่น ฟาร์มสุกร โรงงานทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โรงงานทำเป้งมัน เป็นต้น โดยสามารถลดกลิ่นเหม็น ลดแหล่งเพาะเชื้อโรค ทำให้ทัศนียภาพโดยรวมน่ามองและลดปัญหาสังคมที่อาจจะเกิดขึ้นจากการวิวาทกับเพื่อนบ้านอันเนื่องมาจากกลิ่นเหม็นของมูล

ตารางที่ 1.2 ผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร

ทดแทนเชื้อเพลิง	มูลค่า	คิดเป็นเงิน (บาท)
ทดแทน LPG	0.46 กก.	7.80
ทดแทนน้ำมันเตา	0.55 ลิตร	10.70
ผลิตไฟฟ้าได้	1.2 หน่วย	4.10

ที่มา: โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการเลี้ยงสุกรเป็นหนึ่งในของประเทศไทย จากตาราง.3 ซึ่งอำเภอปากท่อเพียงอำเภอเดียวที่มีจำนวนสุกรคิดเป็นสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 15.41 ของจำนวนสุกรทั้งจังหวัด ซึ่งในจำนวนนี้ ประกอบด้วยฟาร์มสุกรทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ในเขตอำเภอปากท่อ อำเภอโพธาราม และเมืองราชบุรี ได้มีเกษตรกรผู้เลี้ยงจากจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทยมาซื้อลูกสุกรขุนและสุกรพันธุ์ โดยจังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดที่มีการเลี้ยงสุกรจำนวนมากที่สุดแสดงได้ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 จังหวัดที่มีการเลี้ยงสุกรมาก 10 อันดับแรกปี พ.ศ. 2554

ลำดับที่	จังหวัด	ตัว	ร้อยละ
1	ราชบุรี	1,492,560	15.41
2	ชลบุรี	953,190	9.85
3	นครปฐม	511,563	5.28
4	ลพบุรี	458,774	4.73
5	นครราชสีมา	387,637	4.00
6	เชียงใหม่	362,295	3.74
7	พัทลุง	349,613	3.61
8	ฉะเชิงเทรา	314,797	3.26
9	นครศรีธรรมราช	259,658	2.68
10	สุพรรณบุรี	235,435	2.44
รวม 10 อันดับ		5,325,522	55.00
จังหวัดที่เหลือ		4,356,252	45.00
ยอดรวมทั้งประเทศ		9,681,774	100

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2554)

ข้อมูลสถิติการเลี้ยงสุกรในจังหวัดต่างๆ ของกรมปศุสัตว์พบว่าจังหวัดราชบุรีมีการเลี้ยงสุกรจำนวนสุกรมากที่สุด โดยมีสุกรจำนวน 1,492,560 ตัว คิดเป็น 15.41% ของปริมาณรวมทั้งประเทศ รองลงมาคือ จังหวัดชลบุรี นครปฐม ลพบุรี และนครราชสีมา โดยมีจำนวนสุกร 953,190 , 511,563 , 458,774 , 387,637 ตัว ตามลำดับ ดังนั้น จังหวัดราชบุรีจึงมีความเป็นไปได้สูงและมีศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพ นอกจากนี้ยังพบว่า โดยมีเกษตรกรฟาร์มสุกรรายใหญ่บางรายทำการผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้ในฟาร์มเพื่อจัดการมูลและของเสียต่างๆ จากฟาร์มสุกร นอกจากนี้ในแต่ละเขตอำเภอในจังหวัดราชบุรี พบว่า อำเภอปากท่อเป็นแหล่งใหม่ที่สุดในการผลิตสุกรออกสู่ตลาด ในตารางที่ 1.4

จากตารางที่ 1.4 จะเห็นได้ว่าอำเภอปากท่อเป็นอำเภอที่มีเกษตรกรเลี้ยงสุกรมากเป็นอันดับ 1 ของจังหวัดราชบุรีเลี้ยงสุกรมากถึง 541,771 ตัว รองลงมาคืออำเภอโพธารามเลี้ยงสุกร 425,995 ตัว และอำเภอจอมบึงเลี้ยงสุกร 141,532 ตัว ตามลำดับ จึงเน้นกลุ่มการศึกษาครั้งนี้ไปที่อำเภอปากท่อ โดยลักษณะการเลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อมีการกระจายเป็นขนาดฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ดังแสดงที่ 1.5

ตารางที่ 1.4 การเลี้ยงสุกรแต่ละอำเภอในจังหวัดราชบุรีพ.ศ. 2549

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน(ตัว)	เกษตรกร(ครัวเรือน)
1	ปากท่อ	541,771	100
2	โพธาราม	425,995	354
3	จอมบึง	141,532	12
4	เมือง	128,446	93
5	บ้านโป่ง	72,481	454
6	บางแพ	44,530	98
7	ดำเนินสะดวก	2,999	17
8	กิ่งอำเภอบ้านคา	1,698	71
9	สวนผึ้ง	1,563	202

ที่มา: สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดราชบุรี (2549)

ตารางที่ 1.5 สถิติการเลี้ยงสุกร อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ.2553

ขนาดฟาร์มสุกร	จำนวนหน่วยปศุสัตว์(ตัว)	เกษตรกร(ครัวเรือน)
ฟาร์มขนาดเล็ก	ต่ำกว่า 500	133
ฟาร์มขนาดกลาง	500-5,000	25
ฟาร์มขนาดใหญ่	5,000 ขึ้นไป	22
รวมทั้งหมด		180

ที่มา: สำนักงานปศุสัตว์อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร จะให้ประโยชน์แก่เจ้าของฟาร์ม ทั้งทางด้านการตอบแทนทางธุรกิจและประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม แต่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพรวมทั้งมีปัจจัยข้อจำกัดอื่นๆ ทำให้ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรบางราย ไม่ตัดสินใจทำการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกร โดยแบ่งกรณีนี้ นักหน่วยปศุสัตว์รวม (นปส.) ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี เพื่อดูปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรที่มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพในกลุ่มที่เลือกผลิตและกลุ่มเกษตรกรที่ไม่เลือกผลิตก๊าซชีวภาพพิจารณาฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ เพราะด้วยปัจจัยทางศักยภาพในการกำจัดของเสีย โดยพิจารณาศึกษาจากปัจจัยด้านเทคนิคและปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการตัดสินใจของเกษตรกร ซึ่งสร้างความกระจ่างชัดเจนว่า ทำไมเกษตรกรเจ้าของฟาร์มสุกรในอำเภอปากท่อจังหวัดราชบุรีจึงตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกผลิตก๊าซชีวภาพและปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรนั้น อันที่จะนำไปสู่แนวทางเชิงนโยบายในการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพซึ่งก่อให้เกิดผลเชิงบวกต่อแผนส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการกำจัดของเสียซึ่งเกิดจากมูลสุกรซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันเป็นประโยชน์ต่อชุมชน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพโดยทั่วไปของการผลิตก๊าซชีวภาพ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกรในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางการผลิตก๊าซชีวภาพให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการส่งเสริมแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงในฟาร์มสุกรขนาดกลาง มีจำนวนสุกร 500-5,000 ตัว และขนาดใหญ่มีจำนวนสุกร 5,000 ตัว ขึ้นไปเนื่องจากฟาร์มที่จะสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้จะต้องมีจำนวนสุกรไม่น้อยกว่า 500 ตัว จึงจะถือว่าเป็นไปตามเทคนิคและมีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพทำการศึกษาในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

ประโยชน์ที่ได้รับ

การศึกษานี้จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเลือกหรือไม่เลือกตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรจากศักยภาพที่มีอยู่ โดยผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2 เพื่อใช้กำหนดแนวทางในการให้การส่งเสริมและสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตพลังงานทดแทนในพื้นที่ที่มีปริมาณมูลสัตว์หรือของเสียต่างๆ ประเภทอินทรีย์สาร กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ประกอบเพื่อพิจารณาในการตัดสินใจเลือกลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร ซึ่งสามารถทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงในฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ในการตัดสินใจของเกษตรกรในอนาคต

บทที่ 2

ตรวจเอกสารและโครงสร้างทางทฤษฎี

การตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาได้ใช้ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำไปผลิตก๊าซชีวภาพ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจเป็นกรอบในการวิเคราะห์ร่วมกับแบบจำลองโพรบิท เพื่อนำมาพิจารณาร่วมใช้เป็นแนวทางในการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียในฟาร์มสุกร ผลการตรวจเอกสารมีดังนี้

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับของเสียจากฟาร์มสุกร

การเลี้ยงสุกรนอกจากจะทำให้เกิดน้ำเสียที่มีความสกปรกสูง ยังทำให้เกิดปัญหามลพิษกลิ่นเหม็นและแมลงวันรบกวน ซึ่งอาจทำให้ความเดือดร้อนแก่ชุมชนใกล้เคียงได้ ดังนั้น ฟาร์มสุกรเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการของเสียและน้ำเสียจากฟาร์มสุกรอย่างเหมาะสม รวมทั้งขณะนี้กรมควบคุมมลพิษได้มีการออกประกาศค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง เพื่อควบคุมให้ฟาร์มสุกรบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนจะระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม แต่ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของเกษตรกร และผู้ประกอบการเป็นสำคัญเพื่อเป็นการช่วยกันรักษาทรัพยากรน้ำ และสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้ตลอดไป รวมทั้งเพื่อให้ฟาร์มสุกรอยู่ร่วมกันกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน

ประเภทของเสียจากฟาร์มสุกร

เกี่ยวกับประเภทของเสียจากฟาร์มสุกรนั้น กรมควบคุมมลพิษ(2542) ระบุว่าของเสียจากฟาร์มสุกร มี 2 ประเภทหลัก คือ ส่วนที่เป็นมูลสุกรและเศษอาหารที่ตกค้างในอกร อีกส่วนหนึ่งเกิดจากการล้างคอกด้วยน้ำ และปัสสาวะสุกรซึ่งกลายเป็นน้ำเสีย

1. ส่วนที่เป็นของแข็ง คือ มูลสุกร ซึ่งเป็นส่วนที่ย่อยไม่ได้ เช่น ส่วนที่เป็นของแข็งเยื่อใย หรือส่วนที่ย่อยได้แต่ไม่ถูกดูดซึม และสิ่งที่ยับถ่วงออกจากร่างกายโดยเฉพาะท่งดินอาหาร เช่น เยื่อหู หนังลำไส้ เยื่อเมือก แบคทีเรีย เป็นต้นในมูลสุกรประกอบด้วยน้ำประมาณ ร้อยละ 65-85 และส่วนที่เป็นของแข็งประมาณร้อยละ 15-35 นอกจากนี้ยังมีของเสียอื่นๆ เช่น เข็มฉีดยา ถุงใส่อาหาร ขวดยา และซากสุกรที่ตาย

2. ส่วนที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำเสียจากการล้างพื้นคอก และปัสสาวะสุกร ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ประการ โดยเฉพาะวิธีการทำความสะอาดคอก และประเภทของมูลสุกรที่เลี้ยง

นอกจากนี้ในการเลี้ยงสุกรยังทำให้เกิดของเสียอื่นๆ อีกหลายชนิดซึ่งต้องมีการกำจัดที่ถูกต้อง เช่น ขวดยา ขวดน้ำ เสีย เข็มฉีดยา รก และซากสุกรที่ตายต้องมีการฝังกลบให้เรียบร้อย สำหรับมูลสุกรสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือใช้เป็นมูลผสมมูลสุกรขายเป็นปุ๋ย เป็นต้น ปัญหาของเสียจากฟาร์มสุกร อรรถชัย รักษาศิลป์ (2543) กล่าวว่าถ้าไม่มีระบบการจัดการของเสียที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพแล้ว จะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม(environmental problems) ต่างๆ ตามมามากมายที่จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยตรง

1. ปัญหาเรื่องกลิ่น เป็นปัญหาดังกล่าวนี้ เพราะสร้างความรำคาญให้แก่มนุษย์โดยตรงเมื่อเดินทางเข้ามาสู่ทิศทางลมที่พัดผ่านพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ปัญหาเรื่องกลิ่นจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนสุกร ซึ่งกลิ่นดังกล่าวนี้เกิดจากก๊าซต่างๆ เช่น ก๊าซแอมโมเนีย และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

2. ปัญหาเรื่องของแมลงวัน เป็นปัญหาที่พบทั่วไปในปัจจุบันในกองมูลสัตว์ระยะต่างๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารและการขยายพันธุ์ของเสียจากฟาร์มสุกรเป็นอาหารที่ดีและแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วมาก โดยในมูลสุกรสด 1 ปอนด์ อาจมีตัวหนอนแมลงวันถึง 1,200 ตัว ซึ่งจะเป็นพาหะนำโรคทางเดินอาหารที่สำคัญเช่น บิด ท้องร่วง ไทรอยด์ อหิวาตกโรค และอาหารเป็นพิษ มาสู่คนในสังคมได้ง่ายและเร็วมาก

3. ปัญหาเรื่องของน้ำเสีย จัดเป็นแหล่งกำเนิดของสารมลพิษที่สำคัญโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงสุกรเป็นจำนวนมาก โดยปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการล้างโรงสุกรสูงถึง 30-40 ลิตร/ตัว/วัน น้ำเสียหากปล่อยโดยไม่ได้รับการบำบัด ก็จะทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน และน้ำเสียทั้งแหล่งน้ำได้ เรื่องนี้เป็นปัญหาสังแวดล้อมที่สำคัญเนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญสำหรับระบบนิเวศ คนและสัตว์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำสะอาดเพื่อดำรงชีวิตและการดำรงอยู่อย่างสมดุลของระบบนิเวศ

ปัญหาต่างๆ เหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้โดยการจัดการที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดปัญหาของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสุกร การจัดการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดปัญหาของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสุกร การจัดการน้ำเสียอย่างง่ายควรมีหลักการ คือ ต้องแยกมูลสุกรออกจากน้ำเสีย เพื่อลดการติดเชื้อของบ่อพักน้ำเสีย

ลดความสกปรกของน้ำเสียที่ไหลเข้าสู่ บ่อพัก มูลสุกรและน้ำจากบ่อสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกไม่ว่าจะเป็น ใช้ล้างพื้นนอก สบใส่บ่อเลี้ยงปลา ใช้รดน้ำต้นไม้บริเวณรอบๆ ฟาร์ม ดังนั้นการนำมูลสุกรใช้ประโยชน์จึงเป็นการช่วยลดปริมาณของเสียที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

รูปแบบการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์

จากการสังเคราะห์ข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (2542 และ 2548) สรุปได้ว่า การนำของเสียที่เกิดจากการผลิตสุกรไปใช้ประโยชน์เป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณของเสียที่ต้องกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด โดยที่รูปแบบการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ที่ปฏิบัติกันในประเทศไทยมาเป็นเวลาช้านาน คือ การใช้มูลสุกรเป็นปุ๋ยสำหรับพืชและเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงปลา อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังมีรูปแบบอื่นๆ ในการนำของเสียจากการผลิตสุกรไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ มูลสุกรจะถูกนำไปทำให้เกิดการย่อยสลายในสภาพไร้ออกซิเจนหรือเรียกตามผลผลิตจากการย่อยสลายว่า ระบบไบโอแก๊ส โดยทั่วไปขนาดถังหมัก 1 ลูกบาศก์เมตร จะเกิดผลผลิตซึ่งเป็นก๊าซชีวภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูป เช่น เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม จุดตะเกียง กกลูกหมู หรือผลิตกระแสไฟฟ้า
2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ ผลการวิจัยในด้านคุณค่าทางอาหารของมูลสุกร พบว่า มูลสุกรยังมีโภชนาการและส่วนประกอบของกรดอะมิโนที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับสุกรเหลืออยู่ในระดับสูง จึงสามารถนำกลับมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสุกรได้
3. ใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลา การใส่มูลสุกรเลี้ยงปลาสามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาโดยตรงหรือใช้เป็นวัตถุดิบผสมในสูตรอาหาร เช่นเดียวกับการผสมสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงสุกรอย่างใดก็ตามการใช้มูลสุกรในบ่อเลี้ยงปลาที่มีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ต้องควบคุมปริมาณมูลสุกรให้ความสัมพันธ์กับการรักษาคุณภาพน้ำ ภายในบ่อ
4. ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ มูลสุกรสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับพืชและสารบำรุงดินได้
5. ใช้เลี้ยงไรแดง ไรแดงเป็นที่ต้องการของตลาด มีราคาสูงเหมาะสำหรับเพาะเลี้ยงลูกสัตว์น้ำ หากเกษตรกรจะเลี้ยงไรแดงควบคู่กับการเลี้ยงสุกร โดยการใช้มูลสุกรเป็นอาหารเลี้ยงไรแดงก็จะเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร

6. ใช้เป็นปุ๋ย น้ำ น้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยจุลินทรีย์และน้ำล้างคอก สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ย น้ำได้แต่ต้องนำไปใช้ในพื้นที่เกษตรที่มีบริเวณพอสมควร ถ้าหากใช้ปุ๋ย มากเกินไปจนดินไม่สามารถดูดซับกลับได้ หรือไม่ได้ไหลกลับดิน จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น และอาจปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ธรรมชาติได้

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่า การนำมูลสุกรมาใช้ประโยชน์เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดของเสียที่ต้องกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด รูปแบบการนำมูลสุกรมาใช้ประโยชน์ที่พบในประเทศไทย ได้แก่ การผลิตก๊าซชีวภาพ ใช้เลี้ยงสัตว์ ใช้เลี้ยงปลา เป็นปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจ

ความหมายของการตัดสินใจ

จากการศึกษาของวุฒิชัย จานง(2523); ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ(2545); และทิพย์วัลลี จันทร และคณะ(2546) สามารถสรุปได้ว่า การตัดสินใจ คือ กระบวนการคัดเลือกทางเลือกที่เป็นทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป โดยการไตร่ตรองอย่างสุขุมรอบคอบ มีการอาศัยหลักเกณฑ์รวบรวมข้อมูล ความรู้ ความชำนาญ เหตุผล ประสบการณ์ และความพอใจของบุคคลนั้นเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดและให้ประโยชน์สูงสุดจากทางเลือกที่มีอยู่หลายๆ ทาง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

โดยสรุปในการศึกษาครั้งนี้ การตัดสินใจ หมายถึง การเลือกทางใดทางหนึ่งที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์การปฏิบัติที่มาจากทางเลือกสองทางหรือหลายๆ ทางเพื่อนำไปสู่เป้าหมายในสิ่งที่ต้องการ

ขั้นตอนในการตัดสินใจ

Rubenstein and Haberstroh (1965 อ้างใน ณัฏฐพันธ์ เชนันท์ และไพบุลย์ เกียรติโกม 2542: 138) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการตัดสินใจว่ามี ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้ตัดสินใจรับรู้ถึงโอกาส หรือปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ผู้ตัดสินใจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาทำการศึกษา วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ เพื่อการวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจ

3. ผู้ตัดสินใจทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คิดว่าเหมาะสมกับลักษณะของปัญหาและสถานการณ์เพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป

4. ผู้ตัดสินใจจะดำเนินการเพื่อนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ

5. ภายหลังจากนำผลการตัดสินใจไปดำเนินงานต้องทำการติดตามผลของการปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบว่าการดำเนินงานมีประสิทธิภาพเพียงใด และต้องปรับปรุงสอดคล้องกับสถานการณ์อย่างไร

นอกจากนี้ ทิพย์วัลย์ สัจจันทร์(2546) ได้แบ่งขั้นตอนการตัดสินใจออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลข่าวสารต่างๆ จากสภาพแวดล้อมหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแล้วนำข้อมูลข่าวสารมาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ

2. คาดคะเนผลที่เกิดขึ้นในอนาคตซึ่งจะต้องมีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการตัดสินใจด้วย

3. การพิจารณาแนวทางหรือเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อนำไปปฏิบัติที่เป็นไปได้หลายๆ ทาง และการคิดค้นวิธีใหม่ๆ เพื่อแก้ปัญหารวมถึงการวิเคราะห์ และประเมินค่าสำหรับแนวทางปฏิบัติอื่นๆ ซึ่งควรพิจารณาทางเลือกไว้หลายๆ ทาง

4. เลือกทางเลือกปฏิบัติทางใดทางหนึ่งจากแนวทางที่เป็นไปได้หลายๆ ทาง เป็นการกำหนดทางเลือก โดยเลือกทางเลือกที่จะเกิดประโยชน์มากที่สุด

5. ตัดสินใจสั่งการให้ปฏิบัติวินิจฉัยเปรียบเทียบเพื่อจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกต่างๆ ภายในเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

6. พิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด และวัดผลการปฏิบัติโดยนำไปเปรียบเทียบกับผลการคาดคะเนที่ตั้งไว้ตั้งแต่ต้น

จากการตรวจสอบเอกสารสามารถสรุปขั้นตอนการตัดสินใจเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูล
2. คาดคะเนผลที่เกิดขึ้นในอนาคต
3. คิดหาวิธีการหลายๆ แนวทาง
4. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด
5. ตัดสินใจสั่ง
6. วัดผลการปฏิบัติโดยนำไปเปรียบเทียบกับผลการคาดคะเนที่ตั้งไว้

ประเภทของการตัดสินใจ

จากการตรวจสอบเอกสารของสิริอร ชันธหัตน์(2544) และทิพย์วัลย์ สีจันทร์ และคณะ(2546) สามารถแบ่งประเภทของการตัดสินใจออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ปัจจัยภายในเป็นลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อการตัดสินใจ ซึ่งทุกขั้นตอนถูกระบุอย่างมากจากความเป็นจริงที่ว่าแต่ละคนมองตนเองและโลกรอบข้างจากทัศนะที่เป็นลักษณะเฉพาะของตนเองซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.1) กรอบของความคิด เป็นกรอบแนวคิดของแต่ละคน ได้แก่ การจัดระบบความรู้ และประสบการณ์ที่สั่งสมมา หรือที่แต่ละคนตีความหมายจากประสบการณ์ใหม่

1.2) ค่านิยม เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของแต่ละบุคคล ค่านิยมนี้ ได้แก่ มาตรฐาน และสิ่งที่บุคคลให้ความสำคัญในการดำเนินชีวิต ไม่ว่าเขาจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ค่านิยมที่ยึดถือปฏิบัติ คือ การพึ่งตนเอง การประหยัดและการออม การมีระเบียบ การเคารพกฎหมาย และการปฏิบัติตามคุณธรรมของศาสนา

1.3) ความรู้สึกนึกคิดที่เกี่ยวกับตน หรือ อัตมโนทัศน์ คือ ความคิดเห็นเป็นส่วนตัวซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนที่สามเฉพาะคนๆ หนึ่ง การที่บุคคลคิดว่าตัวเองเป็นคนเช่นไร ส่งผลต่อการคิดและการตัดสินใจของเขามาก

2. ปัจจัยภายนอก ประกอบด้วย ดังนี้

2.1) ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยที่ชี้วิธีการจัดการการใช้ทรัพยากรขององค์กร ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ประชากร ปัจจัยรายได้ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ ทรัพยากรธรรมชาติ ระดับค่าจ้างและเงินเดือน

2.2) ปัจจัยทางด้านสังคม เป็นการอธิบายถึงโครงสร้างทางสังคมที่องค์กรจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้อง เช่น ระดับการศึกษา ค่านิยม ความเชื่อ วิถีชีวิต และอายุ

2.3) ปัจจัยด้านการเมือง เป็นการพิจารณาถึงรูปแบบการปกครอง ความมั่นคงของรัฐบาล นโยบายของรัฐและกฎหมายที่รัฐบาลออกบังคับใช้ เช่น นโยบายการจัดเก็บภาษี กฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค กฎหมายเรื่องคุณภาพและมาตรฐานสินค้า

2.4) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี เช่น การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และการให้บริการใหม่ๆ ออกสู่ตลาด การพัฒนาระบบการทำงานใหม่ การใช้เครื่องมือเครื่องจักรใหม่ๆ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองทางเลือกและแบบจำลองโพพิต

แนวคิดพื้นฐานที่สำคัญของแบบจำลองทางเลือก คือ แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกซื้อหรือผลิตสินค้า ในอดีตที่ผ่านมาการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ผู้บริโภคหรือผู้ผลิตสินค้าจะมุ่งเน้นที่ราคาเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม แนวคิดแบบจำลองทางเลือก มีนักเศรษฐศาสตร์จำนวนหนึ่งที่ศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่กระตุ้นการเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภคที่นอกเหนือจากราคาโดยเน้นศึกษาที่ผู้บริโภคเป็นหลัก Lancaster (1966) ได้กล่าวถึง “Attribute Space” ว่า ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่ใช้ปัจจัยเชิงกายภาพ (Physical) หรือวัตถุประสงค์บางประการ (Objective) ในการเลือกซื้อสินค้า ปัจจัยดังกล่าวมานี้ยังพบได้ทางด้านการตลาดของผู้ผลิตที่ต้องการเสนอปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากลักษณะของสินค้าที่มองเห็นในสินค้าของตนเพื่อความได้เปรียบคู่แข่งขันด้วย เช่น เครื่องหมายการค้า ซึ่งอาจแสดงได้ถึงความน่าเชื่อถือหรือคุณภาพของสินค้า นอกจากนี้ Lancaster ยังชี้ให้เห็นว่าในการเลือกซื้อสินค้าผู้บริโภคจะแยกลักษณะสินค้า (Characteristics) ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า (Relevant Characteristics) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือก

สินค้านั้น ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า (Irrelevant Characteristics) จะไม่กระทบต่อการเลือกหรือไม่เลือกซื้อสินค้านั้น เช่น ถ้ากำหนดให้ผู้เียนมีความสูงเป็นสองเท่าของความกว้างเสมอ แสดงว่าผู้เียนทุกผู้จะมีรูปทรงเหมือนกัน ถ้าผู้บริโภคจะตัดสินใจเลือกซื้อผู้เียนที่มีขนาดต่างกันจะพิจารณาจากลักษณะความสูงของผู้เียนซึ่งเป็นลักษณะที่มีความสัมพันธ์เพียงอย่างเดียว และตัดความกว้างของผู้เียนซึ่งเป็นลักษณะที่มีอยู่แต่กลายเป็นลักษณะที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจ

การศึกษาของ Lancaster กลายเป็นพื้นฐานสำคัญของวิธีการ Choice Modelling เนื่องจากปัจจัยเชิงกายภาพ (Physical) หรือวัตถุประสงค์บางประการ (Objective) ทำให้ความพึงพอใจของผู้บริโภคเกิดอย่างสุ่ม (Random Utility) ส่วนการแบ่งลักษณะต่างๆ ของสินค้าออกเป็นลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจ (Irrelevant Characteristics) ทำให้สามารถตัดลักษณะที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจของผู้บริโภคออกจากการศึกษาให้เหลือเพียงลักษณะบางประการที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจของผู้บริโภค และเป็นลักษณะเงื่อนไข (Key Characteristics) ในการตัดสินใจจะเลือกหรือไม่เลือกบริโภคสินค้านั้น และจากนั้น Schroeder, Herbert and Louviere (1999) ใช้เทคนิคแบบจำลองทางเลือกในการศึกษาผลกระทบจากการเก็บค่าผ่านประตูของสถานที่พักผ่อนสาธารณะต่างๆ ทั้งนี้เพื่อพิจารณาอัตราการเก็บค่าผ่านประตูในระดับต่างๆ กันมีผลต่อการเข้ามาใช้บริการอย่างไร นอกจากนี้เพื่อพิจารณาค่าผ่านประตูนั้นสามารถทดแทนด้วยคุณลักษณะอื่นๆ ได้หรือไม่ อย่างไร การศึกษาเปรียบเทียบการเก็บค่าผ่านประตูของสถานที่พักผ่อนสาธารณะ 2 แห่ง ได้แก่ “Chicago Model” ซึ่งเป็นการศึกษาความต้องการใช้สถานที่พักผ่อนในตอนกลางวันโดย University of Iowa เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรในเมืองชิคาโกโดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจำนวน 210 ตัวอย่าง มีอัตราการตอบนอกร้อยละ 74 และ “The Lake States Model” ซึ่งการศึกษาด้านความต้องการใช้สถานที่พักผ่อนเพื่อพักผ่อนในตอนกลางคืน โดย University of Wyoming เก็บรวบรวมข้อมูลจากเมืองที่อยู่เหนือ “Great Lake” จำนวน 517 ตัวอย่าง มีอัตราการตอบสนองเบื้องต้นร้อยละ 63 ผลงานวิจัยทั้งสองกรณีวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Multinomial Logit Model และกำหนดให้สมการอรรถประโยชน์เป็น Quadratic Function

ผลการศึกษา Chicago Model พบว่าการเก็บค่าผ่านประตูเพิ่มขึ้นมีผลต่อความน่าจะเป็นในการเลือกมาพักผ่อนที่ลดลง ในขณะที่ The Lake States Model สามารถประมาณการมาพักผ่อนได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริงแต่ไม่พบว่าการเก็บค่าผ่านประตูมีผลต่อความน่าจะเป็นในทางเลือกมาพักผ่อนที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยอาจเนื่องจากความเอนเอียงต่างๆ จากการกำหนดรูปแบบฟังก์ชันไม่เหมาะสม การขาดคุณลักษณะบางประการที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจในแบบจำลอง และการ

เลือกทางเลือกที่ไม่เหมาะสมจากการทำ Fractional Factorial นอกจากนี้ยังพบว่าในงานวิจัยทั้งสองมีคุณลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทดแทนคุณลักษณะค่าผ่านประตูที่เพิ่มขึ้นได้ ได้แก่ เสี่ยงด้รบกวนจากฝูงชนที่ลดลง เป็นต้น การศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าความน่าเชื่อถือและประโยชน์ของวิธีแบบจำลองทางเลือกเกิดจากการพยายามลดความเอนเอียงต่างๆ ด้วยการออกแบบการทดลองโดยคำนึงถึงการตัดสินใจตามความเป็นจริงของผู้ตอบ และการเลือกทางเลือกต่างๆ จาก Choice Set ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง

ด้านพื้นฐานทฤษฎีที่รองรับของวิธีการการตัดสินใจ คือ แบบจำลองทางเลือก (Choice Modelling : CM) และความพึงพอใจแบบสุ่ม (Random Utility Theory) แสดงให้เห็นว่า ฟังก์ชันความพอใจ (Utility) มีลักษณะเกิดขึ้นอย่างสุ่ม (Random Utility) เกษตรกรที่มีลักษณะของบุคคล (Individual Characteristics) เหมือนกันทุกประการ อาจตัดสินใจในการผลิตแตกต่างกันเมื่ออยู่ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน ขณะเดียวกันเกษตรกรคนเดียวกันอาจตัดสินใจในการเลือกผลิตแตกต่างกันเมื่ออยู่ภายในสถานการณ์ที่เหมือนกันแต่คนละช่วงเวลา ภายใต้ทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด (Choice set) เกษตรกรจะตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพในทางเลือกที่ทำให้รรถประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับสูงสุด (Maximized expected benefit) การตัดสินใจเป็นกระบวนการของการแสวงหาทางเลือกที่มีอยู่จากทางเลือกต่างๆ และสามารถเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยทั่วไปการตัดสินใจเป็นหน้าที่ของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มซึ่งมีอำนาจการตัดสินใจเกษตรกรจะตัดสินใจเลือกโดยที่ในแต่ละทางเลือกจะแสดงได้ด้วยระดับอรรถประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วน คือ ส่วนที่กำหนดได้ชัดเจนโดยปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจ (Deterministic หรือ Systematic Component) และส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้ (Random Component)

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

โดยที่

U_i คือ อรรถประโยชน์ทางอ้อมที่ได้รับจากทางเลือกที่ i

V_i คือ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อมในส่วนที่กำหนดได้ชัดเจนจากทางเลือกที่

ε_i คือ อรรถประโยชน์ที่อยู่ในรูปค่าคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นอย่างสุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0

และมีการแจกแจงแบบอิสระและมีลักษณะเหมือนกัน (Independently and Identically Distributed: IID) กับการแจกแจงแบบ Extreme Value ชนิดที่ 1 โดยทั่วไป ฟังก์ชันอรรถประโยชน์

ทางอ้อม (V_i) จะถูกกำหนดให้อยู่ในรูปแบบสมการเส้นตรง (Champ, Boyle and Brown, 2002; Seenprachawong, 2002 cited McFadden, 1978)

$$V_i = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \sum_{h=1}^H \gamma_h Z_h + \delta P_i \quad (2)$$

โดยที่

X_{ik} คือ คุณลักษณะที่ k ของทางเลือกที่ i , $k = 1, 2, \dots, K$

β_k คือ สัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะที่ k

Z_h คือ คุณลักษณะที่ h ของเกษตรกร, $h = 1, 2, \dots, H$

γ_h คือ สัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะที่ h ของเกษตรกร

P_i คือ ต้นทุน/ค่าใช้จ่าย ของทางเลือกที่ i

δ คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยด้านราคา (อรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของเงิน)

ภายใต้ทฤษฎีความพึงพอใจแบบสุ่ม (Random Utility Theory) การที่ผู้บริโภคที่ n จะตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ i จากทางเลือกทั้งหมด J ทางเลือก แสดงว่าความพึงพอใจที่ได้จากทางเลือกที่ i มีค่าสูงสุด ซึ่งสามารถเขียนในรูปฟังก์ชันความน่าจะเป็นได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} P_n(i|J) &= P(U_{in} > U_{jn}) = P(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}), \forall j \in J \text{ และ } j \neq i \\ &= P(V_{in} - V_{jn} > \varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}), \forall j \in J \text{ และ } j \neq i \\ &= P(\Delta V > \varepsilon) \end{aligned} \quad (3)$$

กำหนดให้ $\varepsilon = \varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in}$ เป็นผลต่างของค่าคลาดเคลื่อน ซึ่งยังคงคุณสมบัติการแจกแจงแบบอิสระและมีลักษณะเหมือนกัน (Independently and Identically Distributed: IID) กับการแจกแจงแบบ Extreme Value ชนิดที่ 1 ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (Cumulative Distribution Function) ของ ε มีลักษณะดังนี้ (Champ, Boyle and Brown, 2002)

$$F(\varepsilon) = \exp[-\exp(-\varepsilon)] \quad (4)$$

ซึ่งทำให้ฟังก์ชันความน่าจะเป็นข้างต้น สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้ (Greene, 1997; Champ, Boyle and Brown, 2002)

$$P(i|J) = \frac{\exp(\mu V_i)}{\sum_{j=1}^J \exp(\mu V_j)} \quad (5)$$

โดยค่า μ แสดงถึง สัมประสิทธิ์ สัดส่วน (Scale Parameter) ซึ่งกำหนดให้เท่ากับ

ดังนั้น รูปแบบฟังก์ชันความน่าจะเป็นในการเลือกทางเลือกที่ i จาก J ทางเลือกของบุคคลที่ n คือ

$$P_n(i|J) = \frac{\exp\left(\sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \delta P_i\right)}{\sum_{j=1}^J \exp\left(\sum_{k=1}^K \beta_k X_{jk} + \delta P_j\right)} \quad , i=1,2,\dots,J \text{ และ } i,j \in J \quad (6)$$

และฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ จะอยู่ในรูปอย่างง่าย ดังสมการที่(7)

$$V_i = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \delta P_i \quad (7)$$

โดยที่ ค่า $P(i|J)$ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ขณะที่ค่าฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ จะมีค่าระหว่าง ค่าลบอนันต์ ($-\alpha$) ถึง ค่าอนันต์ (α) เพื่อนำมาวิเคราะห์ความถดถอยของสมการและเชื่อมโยงการตัดสินใจเลือกและไม่เลือกจากปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซึ่งจะมีผลทางเลือก 2 ทางเลือก สามารถวิเคราะห์ได้จากรูปทั่วไปในความน่าจะเป็นได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{prob (event } j \text{ occurs)} &= \text{Pr } ob(Y = j) \\ &= F(\text{relevant effects: parameters}) \end{aligned} \quad (8)$$

กรณีที่น่าเสนอทางเลือกที่มีปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจส่วนรวม เพื่อให้ผู้ผลิตตัดสินใจเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม ที่จะเลือก ($Y = 1$) หรือไม่เลือก ($Y = 0$) ในการนำมาวิเคราะห์ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม จากปัจจัยต่างๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง รวมในเวกเตอร์อธิบายการตัดสินใจเพื่อให้

$$\Pr ob(Y = 1) = F(\beta'x) \quad (9)$$

$$\Pr ob(Y = 0) = 1 - F(\beta'x) \quad (10)$$

โดยที่

β คือ ค่าพารามิเตอร์

x คือ การสะท้อนให้เห็นผลกระทบของความน่าจะเป็นจากปัจจัย

การที่ปัจจัยที่ต่างๆ ได้แก่ ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร, ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ (คะแนนจากการทดสอบความรู้การประเมินจากแบบสอบถาม), ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ, จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกและไม่เลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร ในการกำหนดสมการถดถอยเพื่อให้ด้านขวาเป็นปัญหาของสมการ

$$F(x, \beta) = \beta'x.$$

ตั้งแต่

$$E[y|x] = F(x, \beta)$$

สามารถสร้างแบบจำลองถดถอยได้

$$\begin{aligned} y &= E[y|x] + (y - E[y|x]) \\ &= \beta'x + \varepsilon \end{aligned} \quad (11)$$

y_{in} คือ ตัวแปรที่สะท้อนการตัดสินใจเลือก (Indicator Variable) ซึ่งให้เห็นถึงการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ I ของผู้บริโภคนที่ n

$$y_{in} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าเกษตรกรคนที่ } n \text{ เลือกทางเลือกที่ } i \\ 0 & \text{ถ้าเกษตรกรคนที่ } n \text{ เลือกทางเลือกอื่น} \end{cases}$$

V_i คือ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งมีรูปแบบตามสมการที่ (7)
 ดังนั้น ค่า y_m คือ ตัวแปรที่สะท้อนการตัดสินใจ เพื่อใช้ประมาณการฟังก์ชัน
 อรรถประโยชน์ทางอ้อมโดยวิธีการภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด โดยมีตัวแปรอิสระ คือ X และ P

โดยการวิเคราะห์สมการฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม ซึ่งอยู่ภายใต้ทฤษฎีความพึงพอใจ
 แบบสุ่ม (Random Utility Theory) โดยวิธีแบบจำลองทางเลือก (Choice Modelling: CM) เป็น
 เทคนิคเพื่อให้ตัวแทนเกษตรกรตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ผู้ตอบ(เกษตรกร) ชอบมากที่สุดในการใช้
 ทรัพยากร (ของเสีย) ที่มีอยู่ วิธีนี้จึงสามารถประเมินมูลค่าทางเลือกหลายทางได้พร้อมกัน และใช้
 หาค่าแห่งเฉพาะของการเปลี่ยนแปลงต่อหน่วยได้

ทางเลือกต่างๆ ที่ผู้บริโภครู้จักตัดสินใจเลือกจะถูกรวมไว้ใน Choice Set และ Utility ของแต่ละ
 ทางเลือกจะเป็นผลรวมของ Utility ในแต่ละคุณลักษณะของทางเลือกนั้น ดังนั้น เกษตรกรผู้ตอบจะ
 เลือกทางเลือกที่เขามี Utility มากที่สุดหรือมีผลรวมของ Utility มากกว่าทางเลือกอื่นๆ เมื่อผู้ตอบ
 เลือกทางเลือกต่างๆแล้ว ต่อมาต้องมีการแปลง Utility ที่ได้จากทางเลือกต่างๆ ใน Choice Set ให้เป็
 นความน่าจะเป็นที่เลือกทางเลือกโดยการทำให้อยู่ในรูป Probit Model ความน่าจะเป็นที่ได้จะอยู่
 ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งก็คือ ความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะมีความพอใจในทางเลือกนั้นมากกว่าทางเลือก
 อื่น (หรือทางเลือกที่กำหนดให้เป็นทางเลือกฐาน)

การวิเคราะห์แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นลักษณะเชิงคุณภาพ หรือมีค่าจำกัดนั้นสามารถ
 นำแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นมาวิเคราะห์ได้ โดยสามารถเขียนความสัมพันธ์เชิงเส้น
 ระหว่างตัวแปรอิสระ(X) และตัวแปรตาม(Y) ในรูปแบบสมการถดถอยได้ดังนี้(ยงยุทธ, 2529)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + U_i$$

โดยที่ U_i คือ ตัวคลาดเคลื่อน และเราจะพบว่า $E(Y_i)$ ในสมการที่ นั้นแท้จริง คือค่าความ
 น่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นๆ จะเกิดขึ้นนั่นเอง

ถ้ากำหนดให้ P_i คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นๆ จะเกิดขึ้น เพราะฉะนั้น

$$P_i = P(Y_i = 1)$$

$$1 - P_i = P(Y_i = 0)$$

$$\begin{aligned}
\text{ดังนั้น } E(Y_i) &= \sum_{i=1}^n y_i P[Y_i = y_i] \\
&= 1 \times P(Y_i = 1) + 0 \times P(Y_i = 0) \\
&= 1 \times P_i + 0 \times (1 - P_i) \\
&= P_i
\end{aligned}$$

โดยที่ $E(Y_i)$ ในสมการที่(0) เป็นค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์หนึ่งๆ ดังนั้นแบบจำลองนี้จึงได้ชื่อว่าเป็นแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) ซึ่งในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ 1 สามารถใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณ

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$$

แต่การประมาณค่าเช่นนี้จะมีปัญหาและค่าประมาณพารามิเตอร์จะไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจาก

1. การที่ Y_i มีค่าได้เพียงสองค่า นั่นเป็นการบังคับว่า U_i ในแต่ละตัวอย่างมีค่าได้เพียงสองค่าด้วยความน่าจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 2.1 ค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรตาม

Y_i	U_i	ความน่าจะเป็น
1	$1 - \beta_0 + \beta_1 x_i$	P_i
0	$-\beta_0 + \beta_1 x_i$	$1 - P_i$

จะเห็นได้ว่า U_i มิได้มีการแจกแจงแบบปกติ จึงก่อให้เกิดปัญหาการอนุมานทางสถิติเกี่ยวกับค่าของตัวสัมประสิทธิ์ β_0 และ β_1 ซึ่งล้วนต้องอาศัยข้อสมมติที่ว่า U_i มีการแจกแจงปกติ

2. ค่าความแปรปรวนของ U_i ของแต่ละตัวอย่างนั้นไม่คงที่ แต่จะขึ้นอยู่กับค่าของ x_i หรือ P_i ซึ่งเรียกว่าเกิดปัญหาเฮเทอโรสกีดาสติซิตี (Heteroskydasticity) ทำให้ค่า β_0 และ β_1 ซึ่งประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่มีประสิทธิภาพ

3. เนื่องจาก $\beta_0 + \beta_1 x_i = P_i$ เป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่การประมาณค่า P_i ด้วย $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ ซึ่งมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรงของ x_i นั้น ถ้า x_i มีค่าเกินช่วงอันเหมาะสมช่วงหนึ่งแล้ว ค่า $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ อาจมีมากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 0 ซึ่งเท่ากับได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ด้วยค่าซึ่งต่ำกว่า 0 หรือสูงกว่า 1 ซึ่งไม่สมเหตุผล

ซึ่งแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นที่กล่าวมานี้ พบว่า มีข้อบกพร่องค่อนข้างมากและถือว่าสำคัญที่สุดได้แก่ข้อบกพร่องที่ ซึ่งมีผลทำให้ได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0-1 ทำให้มีการนำแบบจำลองอื่นทดแทน ซึ่งมีคุณสมบัติที่ทำให้ได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นที่อยู่ในช่วง 0-1 เท่านั้น เช่น การใช้แบบจำลองโพรบิต(Probit)

การศึกษาโดยใช้ CM นั้นเป็นการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากตัวแทนเกษตรกร) ซึ่งมีเวลาในการตัดสินใจอย่างจำกัด รวมทั้งการผลิตก๊าซชีวภาพที่เลือกหรือไม่เลือกผลิต เกษตรกรไม่มีความรู้แน่ชัดในการผลิตก๊าซชีวภาพ ทำให้ผู้ตอบไม่สามารถมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน ผู้ศึกษาจึงต้องอธิบายให้เกษตรกรผู้ตอบคำถามเข้าใจและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบจำลอง Probit (เรวัต ธรรมาภิรมย์ 2544: 12-26 – 12-29)

Probit เป็นคำย่อมาจากคำว่าหน่วยความน่าจะเป็น(Probability Unit) ซึ่งค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจในแบบจำลอง Probit มีค่าเท่ากับค่าความถี่สะสมของการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Finney, 1971) โดยการวิเคราะห์การถดถอยต้องใช้การประมาณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Method of Maximum Likelihood) และการวิเคราะห์จะให้ผลที่เชื่อถือได้ต้องมีองศาความเป็นอิสระเพียงพอ คือ จำนวนหน่วยวิเคราะห์จะต้องมีมากกว่าจำนวนตัวแปรอิสระตั้งแต่สองถึงสามเท่า จึงจะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ 2540)

แบบจำลอง Probit ใช้ในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ซึ่งเรียกว่า “Discrete choice models” หรือ “Qualitative response” หรือ “Categorical models”

ลักษณะของเส้นมีรูปร่างคล้าย S อีกอย่างหนึ่งของแบบจำลองความน่าจะเป็น คือ ฟังก์ชันการแจกแจงแบบปกติสะสม (Cumulative normal distribution function) จากแบบจำลอง

$$Y_i^* = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$$

โดยที่ Y_i^* คือตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตได้ (Unobservable variable) $\varepsilon_i \sim N(0, 1)$ โดยที่ ε_i และ $\varepsilon_j (i \neq j)$ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน ตัวแปร Y_i ที่สามารถสังเกตได้มีความสัมพันธ์กับ Y_i^* ดังนี้

$$Y_i = 1 \text{ ถ้า } Y_i^* > 0$$

$$Y_i = 0 \text{ ถ้า } Y_i^* \leq 0$$

$$\begin{aligned} \text{นั่นคือ } E(Y_i) &= \pi_i = P(Y_i = 1) \\ &= P(Y_i^* > 0) \\ &= P(\alpha + \beta x_i + \varepsilon_i > 0) \\ &= P(\alpha + \beta x_i > -\varepsilon_i) \\ &= P(-\alpha - \beta x_i < \varepsilon_i) \\ &= 1 - P(\varepsilon_i < -\alpha - \beta x_i) \\ &= 1 - F(-\alpha - \beta x_i) \\ &= 1 - F(-\alpha - \beta x_i) \\ &= F(\alpha + \beta x_i) \end{aligned}$$

โดยที่ F คือ ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงปกติมาตรฐาน นั่นคือ

$$F(\alpha + \beta x_i) = \int_{-\alpha}^{\alpha + \beta x_i} f(Z_i) dZ_i$$

โดยที่ $f(Z_i)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นแบบปกติมาตรฐาน (Standard normal density function) $Z_i \sim N(0,1)$ เนื่องจาก $\pi_i = F(\alpha + \beta x_i)$ ดังนั้น

$$F^{-1}(\pi_i) = \alpha + \beta x_i$$

โดยที่ $F^{-1}(\pi_i)$ คือ inverse ของฟังก์ชันการแจกแจงสะสมปกติมาตรฐาน พารามิเตอร์ α และ β ในสมการข้างต้นสามารถประมาณได้โดยใช้วิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) โดยตั้ง log-likelihood function และแทนค่าสำหรับ π_i ดังนี้

$$L = \sum [Y_i \log F(\alpha + \beta x_i) + (1 - Y_i) \log(1 - F(\alpha + \beta x_i))]$$

จากนั้นใช้คอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าที่ทำให้ L มีค่ามากที่สุดโดยเทียบกับ α และ β แต่ถ้าวัดค่าของ Y มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน เมื่อค่า X ต่างกัน สามารถหาได้ในอีกลักษณะหนึ่ง ดังนี้ กำหนดให้

$$P_i = \pi_i + \varepsilon_i$$

ดังนั้น

$$F^{-1}(p_i) = F^{-1}(\pi_i + \varepsilon_i)$$

จากนั้น Taylor expansion ขยายรอบๆ π_i จะได้

$$F^{-1}(p_i) = F^{-1}(\pi_i) + \frac{\partial F^{-1}(\pi_i)}{\partial \pi_i} \varepsilon_i + R_i$$

โดยที่ R_i คือ เทอมต่างๆ ที่มีกำลังสูงกว่าหนึ่ง ซึ่งสามารถละเลยได้เนื่องจากจะมีค่าน้อยมาก เมื่อ n_i มีค่ามาก ดังนั้น

$$\frac{\partial F^{-1}(\pi_i)}{\partial \pi_i} = \frac{\partial(\alpha + \beta x_i)}{\partial F(\alpha + \beta x_i)}$$

$$= \frac{1}{\partial F(\alpha + \beta x_i) / \partial(\alpha + \beta x_i)}$$

$$= \frac{1}{f(\alpha + \beta x_i)}$$

โดยที่ $f(\alpha + \beta x_i)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นปกติมาตรฐานที่พิจารณา ดังนั้น ความสัมพันธ์ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่สามารถเขียนได้ดังนี้

$$F^{-1}(P_i) = \alpha + \beta x_i + \frac{\varepsilon_i}{f(\alpha + \beta x_i)} \quad (12)$$

สังเกตว่า

$$E\left[\frac{\varepsilon_i}{f(\alpha + \beta x_i)}\right] = 0$$

โดยที่

$$\begin{aligned} \text{Var}\left[\frac{\varepsilon_i}{f(\alpha + \beta x_i)}\right] &= \text{var}\left[\frac{p_i}{f(\alpha + \beta x_i)}\right] \\ &= \frac{\pi_i(1-\pi)}{n_i[f(\alpha + \beta x_i)]^2} \end{aligned}$$

ซึ่งสามารถถูกประมาณได้อย่างคงเส้นคงวาถ้าแทน π_i ด้วย p_i และ α, β ด้วย $\hat{\alpha}, \hat{\beta}$ ตามลำดับ โดยที่ $\hat{\alpha}$ และ $\hat{\beta}$ คือตัวประมาณของ α และ β โดยวิธี LES จากสมการที่ 12 และหลังจากที่ได้ตัวประมาณที่คงเส้นคงวาของความแปรปรวนของ $\varepsilon_i/f(\alpha + \beta x_i)$ แล้วจะสามารถหาตัวประมาณโดยวิธี LSE ที่ผ่านการแก้ไขปัญหา Heteroskedasticity แล้ว

แบบจำลอง (Probit Model) การวิเคราะห์โดยการประยุกต์ การที่ตัวแปรตามจะมีเพียง 2 ค่า โดยในที่นี้ ตัวแปรตามจะเป็นการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งหากเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพจะสมมติให้ตัวแปรตามมีค่าเท่ากับ 1 และหากเกษตรกรไม่สนใจผลิตก๊าซชีวภาพ ก็จะสมมติให้ตัวแปรตามมีค่าเท่ากับ 0

เพื่อลดข้อบกพร่องจากแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น โดยการเปลี่ยนรูปแบบของแบบจำลองเดิมให้อยู่ในลักษณะที่ค่าประมาณได้นั้นอยู่ในช่วง 0-1 เท่านั้น ทำได้โดยการแปรรูปค่าของ X_i ทุกค่าที่มีช่วงเกินค่าไปกว่าเส้นกะประมาณที่แท้จริง ให้เป็นความน่าจะเป็นซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 เท่านั้น โดยที่วิธีปฏิบัติคือวิธีที่เรียกว่า ฟังก์ชันของความน่าจะเป็นสะสม (Cumulative probability function) ซึ่งจะได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned} P_i &= F(\alpha + \beta x_i) \\ &= F(Z_i) \end{aligned}$$

โดยที่

P_i	คือ โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์
F	คือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสม
X_i	คือ ค่าตัวแปรสุ่มเลือก
α	คือ ค่าคงที่
β	คือ ค่าสัมประสิทธิ์(Coefficient) ของตัวแปรสุ่ม

ซึ่งแบบจำลองความน่าจะเป็นแบบโพรบิทจึงเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมปกติ (Cumulative normal probability function) ในการประมาณจะสมมติให้ค่าดัชนีของ Z_i ถูกกำหนดโดยตัวแปรอิสระ X_i

ดัชนี Z_i นี้ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรต่อเนื่อง(Continuous) ซึ่งเป็นแบบสุ่มเลือกและมีการกระจายแบบปกติ ซึ่งเขียนได้ดังนี้

$$Z_i = \alpha + \beta x_i$$

โดยที่แบบจำลองโพรบิทสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ดังนี้

$$P_i = F(Z_i) \\ = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z_i} e^{-s^2/2} ds$$

ซึ่ง S เป็นตัวแปรสุ่มเลือกตัวหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะการกระจายแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และค่าความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าแบบจำลองโพรบิทมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองเส้นตรง แต่จากการประมาณแบบโพรบิทนี้จะเป็นการประมาณเกี่ยวข้องกับการประมาณไม่เป็นแบบเส้นตรง และทั้งนี้เพราะว่าการแปลงค่าสะสมปกตินั้นคุณสมบัติไม่เป็นเส้นตรง การใช้ OLS จึงไม่สามารถจะนำมาใช้กับโมเดลดังกล่าวได้ และการที่จะให้ได้มาซึ่งค่าพารามิเตอร์ α และ β จะต้องใช้วิธีการหาค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) เพื่อให้แน่ใจว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้ค่าที่เที่ยงตรง และสามารถนำมาทดสอบค่าต่างๆ ทางสถิติได้ จากแบบจำลอง

$$Z_i = \ln P_i = \alpha + \beta x_i$$

โดยที่ e คือฐานของ Nature log ซึ่งมีค่าโดยประมาณเท่ากับ 2.718

P_i คือ โอกาสความน่าจะเป็นที่เกิดเหตุการณ์

ตัวแปรตามในสมการถดถอยของแบบจำลอง คือ log ของเหตุการณ์ที่จะต้องตัดสินใจเลือก P_i หรือสัดส่วนของ Probability ที่เลือกกับ Probability ที่เหลือ ซึ่งจุดเด่นของแบบจำลองนี้ คือ จะทำให้ความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0-1 โดยที่ค่าความลาดเอียงของการกระจายสะสม จะมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.5 ในรูปของการวิเคราะห์ถดถอยจะสะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระจะส่งผลกระทบต่อโอกาสที่จะเลือกค่าต่างๆ ที่ระดับกึ่งกลางของเส้นโค้ง ค่าความคลาดเคลื่อนก่อนข้างต่ำในส่วนท้ายของเส้นโค้ง แสดงให้เห็นว่าค่า X_i จะต้องเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมากเพื่อที่จะทำให้โอกาสของความน่าจะเป็นเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย

โดยแบบจำลองสามารถเขียนในรูปทั่วไปได้ดังนี้ คือ

$$Z = \ln P_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i$$

กำหนดให้

Z เป็นตัวแปรตาม หมายถึง โอกาสที่เกษตรกรจะผลิตก๊าซชีวภาพ

$Z=1$ หมายถึง เกษตรกรมีการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

$Z=0$ หมายถึง เกษตรกรมีการตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

X_i เป็นตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

วิธีการแปลงค่าสัมประสิทธิ์ ของสมการให้อยู่ในรูปผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect)

$$\text{จากแบบจำลอง } P_i = F(\alpha + \beta x_i)$$

$$\text{และ } Z_i = \ln P_i = a + b_i x_i + \dots + b_i x_i$$

ดังนั้น การหาผลกระทบส่วนเพิ่มของสัมประสิทธิ์ ของแต่ละตัวแปรอิสระ(x_i) ที่มีผลต่อโอกาสที่เกษตรกรจะทำการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ สามารถหาได้โดยภายใต้สมมติฐานการกระจายตัวแบบปกติ ค่าความน่าจะเป็น Z_i^* มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ Z_i สามารถคำนวณได้จากฟังก์ชัน CDF (Cumulative density function) มาตรฐานได้เป็น

$$P_i = P(Y = 1|x) = P(Z_i^* \leq Z_i) = P(Z_i \leq \beta_1 + \beta_2 x_i) = F(\beta_1 + \beta_2 x_i)$$

โดยที่ $P(Y = 1|x)$ หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น ภายใต้ค่าของ x หรือตัวแปรที่ใช้อธิบายและตัวแปร Z_i คือ ตัวแปรมาตรฐานปกติ นั่นคือ $Z \sim N(0, \sigma^2)$ ซึ่งหมายถึงการกระจายตัวแบบปกติ F คือ ฟังก์ชันรวมความหนาแน่นกระจายตัวมาตรฐานปกติ (Standard normal CDF) ซึ่งสามารถเขียนในรูปของสมการได้เป็น

$$\begin{aligned} F(Z_i) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\alpha}^{Z_i} e^{-\frac{s^2}{2}} ds \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\alpha}^{\beta_1 + \beta_2 x_i} e^{-\frac{s^2}{2}} ds \end{aligned}$$

โดยที่ค่า P เป็นค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้นสามารถวัดได้ด้วยพื้นที่ใต้กราฟ การกระจายตัวแบบปกติจาก $-\alpha$ ถึง Z_i

คำนวณสมการกลับข้าง (Inverse tanking) ได้สมการดังนี้

$$Z_i = F^{-1}(Z_i) = F^{-1}(P_i)$$

$$= \beta_1 + \beta_2 x_i$$

โดยที่ F^{-1} เป็นสมการ Inverse สำหรับฟังก์ชัน CDF ปกติ

ในการคำนวณ Marginal Effect เราสามารถคำนวณได้โดยค่าอนุพันธ์ของสมการกระจายตัวปกติขั้นต้น ซึ่งแสดงได้เป็นสมการดังนี้

$$\frac{dP_i}{dx_i} = F(\beta_1 + \beta_2 x_i) \beta_2$$

โดยที่ $F(\beta_1 + \beta_2 x_i)$ เป็นฟังก์ชันความหนาแน่น Standard normal probability density function การคำนวณค่า Marginal Effect นั้น ขึ้นอยู่กับค่า x_i ซึ่งแต่ละช่วงของ x_i จะมีค่าแตกต่างกัน การคำนวณ Marginal Effect จึงเป็นการกำหนดการคำนวณหาตามค่า x_i ที่กำหนด ในที่นี้จะใช้ค่าเฉลี่ย หรือค่าฐานนิยมของข้อมูลในการคำนวณ ยกตัวอย่างเช่น

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าของประสบการณ์ (ปี) มีค่าฐานนิยมเท่ากับ 15 ปี จะสามารถคำนวณหา Z_i ได้ ดังนี้

$$Z = F[(0.2275 + (-0.04851) * 15)]$$

$$Z = -0.50014$$

ค่า Probability density function หาได้จากโปรแกรม Minitab ซึ่งคุณค่า β เป็น

$$= 0.352041 * (-0.04851)$$

$$= -0.01708$$

ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองโลจิสต์ที่ผ่านมานั้น เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รวบรวมไว้ ดังนี้

จิตพลทิพย์ เต็มสุขนิรันดร์ (2543) ศึกษาวิกฤตการณ์และความมั่นคงของธนาคารพาณิชย์ บริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ในประเทศไทย โดยแบบจำลองโพรบิตและแบบจำลองโลจิสต์ โดยใช้ข้อมูลอัตราส่วนทางการเงิน ที่ได้จากการเงิน ในช่วง 1-3 ปี ก่อนเกิดวิกฤตการณ์ปี 2540 มาทำการศึกษาโอกาสการเกิดวิกฤตการณ์ในอนาคตของธนาคารพาณิชย์ กับบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ ได้แก่ แบบจำลองโพรบิตและแบบจำลองโลจิสต์ เนื่องจากโอกาสการเกิดวิกฤตการณ์เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ พบว่า สำหรับ

ธนาคารพาณิชย์ วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นปี2540 เป็นผลมาจากปัญหาลูกหนี้ด้อยคุณภาพจำนวนมาก และการดำรงเงินกองทุนต่อสินทรัพย์เสี่ยงไม่ให้อยู่ต่ำกว่ากฎหมาย คือ ร้อยละ8.5 โดยอัตราส่วนทางการเงินที่มีความสำคัญต่อความน่าจะเป็นในการเกิดวิกฤตการณ์ของธนาคารพาณิชย์ คือ อัตราส่วนดอกเบี้ยค้างรับต่อเงินให้กู้ยืมและลูกหนี้ ซึ่งสะท้อนสภาพคล่องและคุณภาพลูกหนี้ และอัตราส่วนกำไรสะสมต่อสินทรัพย์รวม ซึ่งแสดงประสิทธิภาพในการทำกำไร โดยแบบจำลองที่ได้มีความแม่นยำในการพยากรณ์การเกิดวิกฤตการณ์ธนาคารพาณิชย์ ร้อยละ90 สำหรับบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นปี2540 เป็นผลจากปัญหาการขาดสภาพคล่อง และสัดส่วนลูกหนี้ด้อยคุณภาพที่เพิ่มสูงขึ้น โดยอัตราส่วนทางการเงินที่มีอิทธิพลต่อความน่าจะเป็นในการเกิดวิกฤตการณ์เรียงลำดับตามความสำคัญ ได้แก่ อัตราส่วนเงินกู้ยืมต่อส่วนของผู้ถือหุ้นซึ่งแสดงภาระหนี้สิน อัตราส่วนดอกเบี้ยค้างรับต่อเงินให้กู้ยืมและลูกหนี้ ซึ่งสะท้อนสภาพคล่องและคุณภาพลูกหนี้ และอัตราส่วนกำไรสุทธิต่อสินทรัพย์รวม ซึ่งแสดงประสิทธิภาพในการทำกำไร ส่วนความแม่นยำในการพยากรณ์การเกิดวิกฤตการณ์ของบริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ เท่ากับร้อยละ86-88 จากการนำแบบจำลองโพรบิท และแบบจำลองโลจิต มาใช้ในการพยากรณ์ พบว่า ให้ผลการศึกษาใกล้เคียงกัน

ชนิศรรา นัตรแก้ว(2543) ศึกษาการวิเคราะห์การถดถอยเมื่อตัวแปรตามมีสองลักษณะโดยใช้ตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้น ตัวแบบโพรบิท และตัวแบบโลจิต โดยทำการศึกษาศาสตร์ 2 ส่วน คือ การศึกษาทฤษฎีของตัวแบบ และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้อุปกรณ์ป้องกันดวงตาของแรงงานในโรงงานอุตสาหกรรม เขตปริมณฑล เมื่อตัวแปรตาม มี 2 ลักษณะ คือ การเกิดและการไม่เกิดอุบัติเหตุทางดวงตาของแรงงาน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 กรณี คือ กรณีข้อมูลเฉพาะบุคคล ใช้ตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้น ตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนัก และตัวแบบที่ทำการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด คือ ตัวแบบโพรบิท และตัวแบบโลจิต ตัวแปรอิสระจำนวน 1 ถึง 6 ตัว ด้วยขนาดตัวอย่าง 142 , 60 , 40 และ 20 ตามลำดับ สำหรับกรณีข้อมูลที่มีค่าซ้ำที่ตัวแปรอิสระชุดเดียวกัน ใช้ตัวแบบที่ทำการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบถ่วงน้ำหนัก คือตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนัก ตัวแบบโพรบิทแบบถ่วงน้ำหนัก และตัวแบบโลจิตแบบถ่วงน้ำหนัก ส่วนตัวแบบที่ทำการวิเคราะห์การถดถอยด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด คือ ตัวแบบโพรบิทและตัวแบบโลจิต ตัวแปรอิสระ จำนวน 3 ตัว ที่มีระดับนัยสำคัญที่ 0.10 และได้จำนวนชุดตัวแปรอิสระที่มีคนงานมากกว่า 1 คน เป็นจำนวน 17 ชุด ผลการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะบุคคลและการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีค่าซ้ำที่ตัวแปรอิสระชุดเดียวกัน พบว่าตัวแบบโพรบิทและตัวแบบโลจิตมีความเหมาะสมกว่าตัวแบบอื่นๆ เพราะตัวแบบโพรบิทและตัวแบบโลจิตมีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของค่าประมาณความน่าจะเป็น

เป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 อีกทั้งตัวแบบโพรบิทยังมีความเหมาะสมกว่าตัวแบบโลจิต เพราะตัวแบบโพรบิทยามีค่า Pseudo-R² และค่าอัตราส่วนร้อยละของการทำนายถูกต้อง ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่าตัวแบบโลจิต และจำนวนรอบการย่อนซ้ำ ส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าตัวแบบโลจิต

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตก๊าซชีวภาพ

จากการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของฟาร์มผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่การศึกษาพบว่า การยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับขนาดของครัวเรือน และการติดต่อกับสังคมภายนอก ในขณะที่อายุระดับการศึกษา ขนาดของฟาร์มตำแหน่งทางสังคมจำนวนโคนมที่เลี้ยงรายได้แหล่งข่าวสาร แหล่งไม้ฟืนและทัศนคติที่มีต่อก๊าซชีวภาพไม่มีผลต่อการยอมรับ หากจะให้การส่งเสริมก๊าซชีวภาพประสบความสำเร็จต้องมุ่งเน้นผู้ที่มิครัวเรือนขนาดใหญ่และมีการติดต่อกับสังคมภายนอกอยู่เสมอ (ไพบุลย์ สุทธสุภาและธัญณรงค์ วิบูลย์ สันติ, 2539).

นวลจันทร์ พารักษา (2531: 69-75) ในปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในบ้านเรามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปีดังนั้นสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือปัญหาเรื่องมูลสุกรโดยปกติแล้วสุกรแต่ละตัวถ่ายมูลเฉลี่ยวันละประมาณ 5-6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ปริมาณมูลสุกรสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายวิธีเช่น

1. การเลี้ยงปลาควบคู่ไปกับการเลี้ยงสุกรในฟาร์มโดยใช้มูลสุกรเป็นแหล่งอาหาร

2. การนำมูลสุกรมาใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานทั้งในด้านเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มให้แสงสว่างตลอดจนการนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากมูลสุกรในการเป็นแหล่งพลังงานและเชื้อเพลิงและหากเกษตรกรเลี้ยงสุกรมาถึง 500 ตัวขึ้นไปก็สามารถใช้ก๊าซชีวภาพในการกำจัดมูลสุกรได้ซึ่งจะสามารถนำก๊าซที่ได้มาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มได้อย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งฟาร์มสุกรที่อยู่ห่างไกลจากที่ชุมชนที่กระแสไฟฟ้าไปไม่ถึงจะเห็นได้ว่าการใช้ก๊าซชีวภาพในการกำจัดมูลสุกรนี้ให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าและครบวงจรเพราะนอกจากจะให้ก๊าซเพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับการหุงต้ม ให้แสงสว่าง จนกระทั่งใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ได้อีกทั้งน้ำ ล้างที่เกิดจากการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรอีกด้วย

วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์ (2538) ก๊าซชีวภาพเป็นก๊าซที่ได้มาจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ซึ่งทำการหมักในบ่อภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนได้ผลผลิตออกมาเป็นก๊าซชีวภาพและปุ๋ยชีวภาพก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ซึ่งประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ นั้น สามารถนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงอย่างอื่นได้ เช่น จุดตะเกียงให้แสงสว่างใช้เป็นก๊าซหุงต้มและผลิตกระแสไฟฟ้า ส่วนปุ๋ยที่ได้จะมีคุณค่าทางอาหารพืชสูงกว่าการใช้มูลสัตว์สดจึงทำให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นและยังช่วยรักษาสภาพของดินด้วย อุดม เชื้อน้อย (2526) การศึกษาถึงหลักเกณฑ์การสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อให้การผลิตและการใช้ก๊าซได้ผลดีนั้นพบว่า เกษตรที่จะก่อสร้างบ่อมีความต้องการและเต็มใจในการสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพและจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพพอสมควรซึ่งเกษตรกรต้องมีสัตว์เลี้ยงเป็นของตนเองเช่น โคหรือกระบือ อย่างน้อย 2 ตัว ถ้าเป็นสุกรต้องมีอย่างน้อย 10 ตัว

ไพบุลย์ สุทธสุภาและธัญณรงค์ วิบูลย์สันติฐ (2539) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของฟาร์มผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่พบว่า การยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับขนาดของครัวเรือนและการติดต่อกับสังคมภายนอก ในขณะที่อายุระดับการศึกษาขนาดของฟาร์ม ตำแหน่งทางสังคม จำนวนโคนมที่เลี้ยงรายได้แหล่งข่าวสารแหล่งไม้ฟืนและทัศนคติที่มีต่อก๊าซชีวภาพไม่มีผลต่อการยอมรับหากจะให้การส่งเสริมก๊าซชีวภาพประสบความสำเร็จต้องมุ่งเน้นผู้ที่มีครัวเรือนขนาดใหญ่และมีการติดต่อกับสังคมภายนอกอยู่เสมอ สถานภาพของเจ้าของฟาร์ม ส่วนใหญ่ร้อยละ 68.5 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่ร้อยละ 42.24 มีอายุระหว่าง 40-49 ปี ฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ร้อยละ 73.84 ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ ส่วนใหญ่ร้อยละ 96.60 มีสภาพการใช้น้ำเพียงพอดูดกวิธีการลดกลิ่นในฟาร์มโดยทำความสะอาดโรงเรือน ร้อยละ 86.23 มีมาตรการในการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีบำบัดในสระเปิดต่อเนื่องหลายสระ ร้อยละ 52.51 มีมาตรการในการควบคุมแมลงวันโดยการแจกจ่ายหรือขายมูลสุกรให้เร็วที่สุด ในระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกรพบว่าส่วนใหญ่ ร้อยละ 79.37 มีความรู้เกี่ยวกับระบบก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่จากเพื่อนหรือคนที่รู้จัก

การมีแบบก่อสร้างที่ดีในการสร้างระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์ม ร้อยละ 79.69 สร้างบ่อก๊าซชีวภาพเอง โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 79.69 จะสร้างแบบโดมใต้ดิน โดยทั่วไปฟาร์มสุกรจะมีปริมาตรของบ่อก๊าซชีวภาพ 12-16 ลูกบาศก์เมตร

งบประมาณในการก่อสร้างระยะเวลาที่ใช้สร้างบ่อก๊าซ 1- 5 ปีเป็นส่วนใหญ่ส่วนใหญ่อ้อยละ 25.52 เสียค่าใช้จ่ายในการสร้างบ่อก๊าซ 20,000.00 – 29,999.00 บาท การสร้างบ่อก๊าซชีวภาพใน

ฟาร์มส่วนใหญ่ร้อยละ 30.21 ได้รับการสนับสนุนจากโครงการก๊าซชีวภาพไทย – เยอรมัน ส่วนใหญ่ร้อยละ 51.82 มีความพึงพอใจในระบบก๊าซชีวภาพอย่างไรก็ตามพบว่าปัญหาที่เกิดจากระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มที่มีอยู่เป็นส่วนน้อยได้แก่ระบบก๊าซชีวภาพบางส่วนชำรุด

ฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ร้อยละ 12.25 ระบุเหตุผลในการมีระบบก๊าซชีวภาพว่าต้องการใช้ก๊าซชีวภาพในการหุงต้มเป็นความสำคัญอันดับแรกลำดับรองถัดไปเป็นเหตุผล ทางด้านสิ่งแวดล้อม (นิรันดร์ โพธิกานนท์, วราภา คุณาพรและโชค มิเกล็ด. 2543)

การบำบัดน้ำเสียด้วยเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพมีความสำคัญพอๆกับการผลิตพลังงาน เนื่องจากการร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหา กลิ่น แมลงวัน และน้ำเสียจากชุมชนใกล้ฟาร์มเลี้ยงสุกร ขยายตัวเพิ่มมากขึ้นทั้งในด้านจำนวนการร้องเรียนและความรุนแรงในการประท้วงฟาร์มเลี้ยงสุกร ในภาคเหนือ และภาคอื่นๆ (Kloss, 1990)

ระบบก๊าซชีวภาพแม่เหียะจึงถือว่าเป็นต้นแบบของการพัฒนามาเป็นระบบก๊าซชีวภาพที่หน่วยบริการก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้ส่งเสริมในฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่อยู่ในปัจจุบัน โดยเจ้าของฟาร์มต้องการมีระบบบำบัดของเสีย- น้ำเสียเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมเป็นหลักและเอาพลังงานทดแทนเป็นผลพลอยได้สำหรับใช้ในฟาร์มเพื่อเอาค่าลงทุนคืนต่อไป

ระบบก๊าซชีวภาพที่ก่อสร้างคาดว่าจะมีอายุการใช้งานได้ 15 ปี แต่ประมาณได้ว่าจะสามารถคืนทุนได้ภายใน 9 ปี โดยไม่ได้รับการสนับสนุนใดๆ หากใช้ก๊าซชีวภาพร้อยละ 70 ผลิตกระแสไฟฟ้าและร้อยละ 30 แทนก๊าซหุงต้ม (นิรันดร์ โพธิกานนท์, 2543. และUlrich Stoechr-Grabowski, 2538 : 90-92) และปณต วงศ์เพ็ชรวิเชียร (2538) ได้ทำการวิเคราะห์การยอมรับและผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ในการผลิตข้าวนาปี ในอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท จากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ โดยใช้แบบจำลองโลจิต พบว่าปัจจัยที่จะกำหนดระดับการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่สำคัญ คือ อายุของหัวหน้าครอบครัว ขนาดพื้นที่เพาะปลูก จำนวนแรงงาน ราคาผลผลิตและการฝึกอบรม การใช้ปุ๋ยชีวภาพ และผลการศึกษาสมการการผลิตข้าว โดยใช้สมการแบบการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่าปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยเคมี แรงงาน และค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด สามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ พบว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพผสมปุ๋ยเคมี มีต้นทุนการผลิตข้าว ผลผลิตกำไรต่อไร่สูงที่สุด รองลงมาคือ แปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีและแปลงที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพตามลำดับ

กรมควบคุมมลพิษ (2542) ได้เข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับถนอมอาหาร มุลสุกรไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการลดของเสียอย่างมีแนวทาง ซึ่งแนวทางในการนำมูลสุกรไปใช้ประโยชน์มีดังนี้) ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ มุลสุกรจะถูกนำไปทำให้เกิดการย่อยสลายในสภาพไร้ออกซิเจนหรือเรียกตามผลผลิตจากการย่อยสลายว่า ระบบไบโอแก๊ส โดยทั่วไปถึงหมัก 1 ลูกบาศก์เมตร จะเกิดผลผลิตซึ่งเป็นก๊าซชีวภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม จุดตะเกียง กกลูกหมู หรือผลิตกระแสไฟฟ้า 2) ใช้เป็นอาหารสัตว์ ผลการวิจัยในด้านคุณค่าทางอาหารของมูลสุกร พบว่า มุลสุกรยังมีโภชนะและส่วนประกอบของกรดอะมิโนที่มีความสำคัญ และจำเป็นสำหรับสุกรเหลืออยู่ในระดับสูงจึงสามารถนำกลับมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสุกรได้ 3) ใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลา การใช้มูลสุกรเลี้ยงปลาสามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาโดย หรือใช้เป็นวัตถุดิบผสมในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงสุกรอย่างไรก็ตาม การใช้มูลสุกรในบ่อเลี้ยงปลามีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ต้องควบคุมปริมาณมูลสุกรให้มีความสัมพันธ์กับการรักษาคุณภาพน้ำในบ่อ และ) ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ มุลสุกรสามารถใช้เป็นแหล่งของสารอาหารสำหรับพืชและสารปรับปรุงดินได้

และจากการศึกษาของ ธาริณี ชารชลาณกิจ (2540) ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมในฟาร์ม โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจที่มีผลต่อศักยภาพทางด้านการคิดเห็น ความสามารถ ความพร้อม และความต้องการของเกษตรกร รวมถึงความรู้ ความเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมของผู้เลี้ยงสุกร ผลการศึกษาด้านปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ พบว่าเกษตรกรมีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 5.1 คน ต่อครัวเรือน อายุเกษตรกรเฉลี่ย 38 ปี มีระดับความรู้ตั้งแต่ต่ำกว่าประถมศึกษาถึงสูงกว่ามัธยมศึกษา รายได้เฉลี่ย 640,158 บาทต่อครัวเรือนต่อปี รายจ่ายเฉลี่ย 266,904 บาทต่อครัวเรือนต่อปี และจากทดสอบสมมติฐานพบว่า รายได้ที่แตกต่างกันจะทำให้มีศักยภาพทางด้านการพร้อมในการจัดการฟาร์มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ รายจ่ายที่แตกต่างกันจะทำให้ศักยภาพโดยรวม และศักยภาพทางด้านการพร้อมในการจัดการฟาร์มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตัวแปรด้านอื่นๆ ได้แก่ ระดับการศึกษา ขนาดครัวเรือน และการประกอบอาชีพที่แตกต่างกัน จะทำให้มีศักยภาพโดยรวม ศักยภาพด้านความต้องการ ศักยภาพด้านความพร้อมและศักยภาพทางด้านการจัดการฟาร์มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จิราภรณ์ เชาวน์แสงรัตน์ (2543) ทำการวิเคราะห์เศรษฐกิจของฟาร์มสุกรในจังหวัดราชบุรี ปีการผลิต 2540 เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการทำฟาร์มสุกรและศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการลงทุนทำฟาร์มสุกร ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนเฉลี่ย 3 ปีแรกของการลงทุนทำฟาร์มสุกรขนาดเล็กเท่ากับ 2,289,184.29 บาท/ฟาร์ม/ปี ฟาร์มขนาดกลางต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 12,249,305.47 บาท/ฟาร์ม/ปี และฟาร์มขนาดใหญ่ต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 42,255,476.96 บาท/ฟาร์ม/ปี ส่วนรายได้ของฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ เท่ากับ 2,073,030.34 บาท 10,994,764.44 บาท และ 37,723,568.62 บาทตามลำดับ สำหรับระยะเวลาคืนทุน ฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดกลางระยะเวลาคืนทุน 5 ปี ฟาร์มขนาดใหญ่ระยะเวลาคืนทุน 4 ปี การวิเคราะห์ผลทางการเงินของการลงทุนทำฟาร์มสุกร ณ อัตราคิดลดร้อยละ 13.33 ต่อปี พบว่า โครงการทำฟาร์มสุกรทุกขนาดมีความเป็นไปได้ในการลงทุนในเชิงธุรกิจ แต่เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางการเงิน โดยให้ราคาสุกรขุนลดลงเหลือ 18 บาท/กิโลกรัมซึ่งเป็นราคาสุกรขุนที่ต่ำที่สุดช่วงปี พ.ศ. 2536 ปรากฏว่าโครงการลงทุนทำฟาร์มสุกรทุกขนาดไม่สามารถยอมรับได้ หลังจากนั้นทำการทดสอบค่าความเป็นไปได้อื่นๆ เพื่อพิจารณาว่าราคาสุกรขุนสามารถลดลงต่ำสุดหรือราคาอาหารสำเร็จรูปสำหรับสุกรใหญ่สามารถเพิ่มขึ้นเท่าใด จึงจะทำให้ฟาร์มสุกรแต่ละขนาดสามารถยอมรับได้ สรุปได้ว่าราคาสุกรขุนสำหรับฟาร์มสุกรขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ต้องไม่ต่ำกว่า 8.02 บาท/กิโลกรัม และ 33.44 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ราคาอาหารสำเร็จรูปสำหรับสุกรใหญ่เพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 10.83, 19.34 และ 53.89 ตามลำดับ

มณฑิรา ยุติธรรม (2544) ทำการศึกษากการประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์จากฟาร์มสุกรและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและอาหารขนาดเล็กในจังหวัดนครปฐม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ดัดแปลงเครื่องมือในการศึกษาร่วมกับการตัดสินใจและเทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัย (Multi Criteria Evaluation; MCE) การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการประเมินพื้นที่จากความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคมต่อการตั้งโรงงานบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งปัจจัยหลักได้แก่ เส้นทางคมนาคม น้ำ ที่ตั้งสาธารณสถาน ที่อยู่อาศัย/สิ่งก่อสร้าง การใช้ประโยชน์จากที่ดิน ที่ตั้งฟาร์มสุกรในระดับหมู่บ้านและโรงงานอุตสาหกรรมอาหารในกลุ่มเป้าหมาย ปัจจัยรองได้แก่ ระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม ระยะห่างจากแม่น้ำ ระยะห่างจากที่ตั้งสาธารณสถาน ระยะห่างจากที่อยู่อาศัย/สิ่งก่อสร้าง ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระยะห่างจากที่ตั้งฟาร์มสุกรและโรงงานอุตสาหกรรมในกลุ่มเป้าหมาย โดยค่าคะแนนความสำคัญและระดับความเหมาะสมของปัจจัยหลักและปัจจัยรองได้จากการคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ จำนวน 24 คน และคำนวณหาค่าคะแนนของพื้นที่ที่เหมาะสมโดยใช้ Linear

Combination Method ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ สังคม แหล่งกำเนิดของเสีย และขนาดพื้นที่ที่เพียงพอรองรับระบบ บังจ่ยรองได้แก่ ปริมาณของเสีย แหล่งกำเนิดของเสีย และขนาดของพื้นที่ที่เพียงพอรองรับ ระบบ บังจ่ยรองได้แก่ ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิดของเสีย ค่าคะแนนความสำคัญของบังจ่ยรองได้จากการกำหนดค่าคะแนนเป็นช่วง คะแนนที่เท่ากันตามระยะห่างต่างๆ จากแหล่งกำเนิดของเสีย ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ- สังคม ในระดับน้อย ปานกลาง มากและมากที่สุดต่อการตั้งโรงงานบำบัดน้ำเสียรวมคิดเป็นพื้นที่ 6,649 ไร่ (ร้อยละ 0.42 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด และพิจารณาความเหมาะสมของปริมาณของเสียและน้ำเสียที่ป้อนเข้าระบบอย่างเพียงพอพบว่า อำเภอสามพรานเป็นอำเภอที่เหมาะสมมากกว่าอำเภอเมือง ในการใช้เป็นโครงการนำร่องของการจัดตั้ง โรงงานบำบัดน้ำเสียรวมในจังหวัดนครปฐม

วนิดา สืบสายพรหม (2553) ทำการศึกษาการจัดการส้วมน้ำภายในโรงเรียนเลี้ยงสุกรเพื่อ การผลิตแก๊สชีวภาพ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจุบันส้วมน้ำ ซึ่งได้รับความนิยมในการจัดการของเสีย จากฟาร์มสุกรอย่างกว้างขวาง แต่คุณสมบัติทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของน้ำเสียที่ระบายจากส้วมน้ำ จากการจัดการแบบต่างๆยังมีจำกัด ซึ่งการศึกษาคูณสมบัติของน้ำเสียที่ระบายจากส้วมน้ำใน ระยะเวลาต่างๆ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด จำนวน 3 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า การระบาย น้ำเสียทุกวัน ทุก 3 วันและทุก 3 วัน (โรงเรียนเลี้ยงสุกรที่มีขนาด 750 ตัว) มีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้น เฉลี่ย 32.10 30.44 และ 32.16 ลบ.ม. ตามลำดับ คิดเป็นน้ำเสียเฉลี่ยต่อวัน 2.10 15.22 และ 10.72 ลบ.ม. คุณสมบัติของน้ำเสียเหล่านี้มีความสำคัญและจำเป็นในการพิจารณาเลือกและออกแบบชนิด และขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการส้วมน้ำในฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดใหญ่เพื่อการผลิต ก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพในการผลิต

ในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา การส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย ถือว่าประสบ ความสำเร็จมากที่สุดหากเทียบกับพลังงานทางเลือกชนิดอื่นๆ ซึ่งอนาคตกระทรวงพลังงาน มีแผน จะผลักดันให้นำก๊าซชีวภาพมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีแนวโน้มขาดแคลน ในวาระครบรอบ 23 ปี แห่งการพัฒนาก๊าซชีวภาพไทย-เยอรมัน นางสาวสิริกุล ประสิทธิ์ เพียรชัย ผู้จัดการ โครงการ ก๊าซชีวภาพจากของเสียการเกษตร องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน หรือ GIZ (จี-ไอ-แซด) กล่าวว่า ตั้งแต่ปี 2531 ที่เริ่มโครงการฯ เกษตรกรไทยให้ความร่วมมือในการผลิตก๊าซ ชีวภาพจากของเสียอยู่ในระดับที่น่าพอใจมาก โดยเฉพาะในภาคปศุสัตว์ ทั้งฟาร์มเลี้ยงหมู เป็ด, ไก่ และวัว เนื่องจากเห็นว่าหากปล่อยมูลสัตว์ลงสู่แหล่งน้ำ จะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรจึงใช้ ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจาก GIZ มาจัดการกับของเสียในฟาร์มเลี้ยงสัตว์

นอกจากจะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังได้พลังงานทั้งก๊าซชีวภาพ และกระแสไฟฟ้า มาใช้หมุนเวียนภายในฟาร์มด้วย ส่วนแนวทางการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทยนั้น รองอธิบดีกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานเปิดเผยว่า ภาครัฐยังคงส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง เพราะหากเปรียบเทียบกับพลังงานทางเลือกชนิดอื่น การผลิตก๊าซชีวภาพมีผลการดำเนินงานสูงเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ เนื่องจากเพียงแค่ปีแรก ก็สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้กว่า 137 เมกะวัตต์ จากที่ตั้งเป้าไว้ที่ 20 เมกะวัตต์ในระยะเวลา 15 ปี

โดยแผนในระยะต่อไป คือการสนับสนุนให้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ นำของเสียจากกระบวนการผลิตมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพ และหากได้ผลตามเป้าหมายจะนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง แนวโน้มในการพัฒนา เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ หรือ ไบโอแก๊ส (Biogas) ในอนาคตกัน ปัจจุบัน ปริมาณการผลิตก๊าซชีวภาพของไทย อยู่ที่ประมาณ 500,000,000 ลบ.ม. และสามารถลด ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ได้ประมาณ 4,100,000 ตัน Co₂ เทียบเท่า (อ้างอิงจาก <http://biogas.erd.or.th>) แนวโน้มของการนำเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพมาใช้ในอนาคตของประเทศไทยนั้น กำลังถูกขับเคลื่อนตาม แผนการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ ผ่าน โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ ของ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ซึ่งได้รับความสนใจ และมีหลายๆ โรงงานและฟาร์มต่างๆ เข้าร่วมโครงการ เพื่อขอการสนับสนุนแหล่งเงินทุนในการผลิตและความช่วยเหลือต่างๆ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่ดี ที่ผู้ประกอบการหลายๆ ท่านให้ความสำคัญในการนำ เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มาใช้ในการลดต้นทุนการผลิตของท่าน สำหรับในปีหน้า คาดว่า จะมีความต้องการในการใช้พลังงานสูงขึ้น และความต้องการในการนำ เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มาใช้ในหลายๆ รูปแบบก็จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย แต่เนื่องด้วย ต้นทุนในการทำ ระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ นั้นมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น การขยายตัวของ การผลิตก๊าซชีวภาพ ในเมืองไทยนั้น ยังคงไม่เพิ่มขึ้นมากนัก เนื่องจากข้อจำกัดทางต้นทุนการผลิตและเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ ต้องอาศัยการสนับสนุนและแรงผลักดันของทุกๆ ฝ่าย เพื่อให้เมืองไทย เป็นเมืองแห่งพลังงานทดแทนและพลังงานสะอาด ที่ยั่งยืน สืบไปผู้วิจัยได้นำความรู้จากผลงานการวิจัยในเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกและทัศนคติของผู้ประกอบการเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ

ทฤษฎีการตัดสินใจ วุฒิชัย จ๋ามง(2523) อธิบายกลยุทธ์ (Strategic) และยุทธวิธี (Tactics) ที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์ที่ต้องการ อาจจะพิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น วัสดุ(ปริมาณของเสีย)

บุคลากร อุปกรณ์ ทุน กระบวนการ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ดังกล่าว ทฤษฎีการตัดสินใจยังครอบคลุมถึงการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงพฤติกรรมซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์ทุกรูปแบบของการจัดการ ซึ่งในการตัดสินใจขององค์กรในสถานการณ์ใดๆ ก็ตาม แต่ละองค์กรต้องรู้อย่างชัดเจนถึงเป้าหมายในการดำเนินธุรกิจ และ เป้าหมายสำคัญ คือ การทำให้องค์กรมีกำไรสูงสุดในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกรนั้นเป็นส่วนหนึ่งในเรื่องของการจัดการฟาร์ม ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายของคำว่า“การจัดการฟาร์ม” ไว้ว่าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในองค์กรฟาร์ม และการดำเนินกิจการฟาร์มให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ได้รับกำไรสูงขึ้น และให้ครอบครัวมีสวัสดิการที่ดีขึ้น ในแง่ภาพรวมของประเทศแล้วการเกษตรสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้น มีกำไรสูงขึ้น ฯลฯ ส่วนหนึ่งย่อมเป็นผลจากการจัดการที่ดี นั่นคือมูลค่าเพิ่ม(value added) ของสาขาเกษตรเพิ่มขึ้น ดังนั้น ความสำเร็จในการทำฟาร์มในแง่ของเกษตรกรเองก็ดี ในแง่ประเทศโดยรวมก็ดี ย่อมเป็นผลของการตัดสินใจที่ดีและถูกต้องนั่นเอง(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2527)

หิรัญ พันทวีศักดิ์(2545) ทำการวิเคราะห์ในเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจจัดการพันธุ์ข้าวโดยมีกลุ่มตัวอย่าง 241 ตัวอย่าง แบ่งเป็นเกษตรกรที่มีการจัดการพันธุ์ข้าว 132 ตัวอย่าง และเกษตรกรที่ไม่มีการจัดการพันธุ์ข้าว 109 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่จัดการพันธุ์ข้าวมีการใช้จ่ายในการผลิตน้อยกว่าเกษตรกรที่ไม่มีการจัดการพันธุ์ข้าวส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวใช้แบบจำลอง Logit พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจนั้นประกอบด้วย พื้นที่ในการเพาะปลูกในการเข้าร่วมอบรมของเกษตรกรต่อจำนวนเกษตรกรทั้งหมด วิธีการปลูกข้าว ราคาที่เกษตรกรขายได้ในปีที่ผ่านมาและร้อยละของต้นทุนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ ทราบว่าเกษตรกรที่มีการจัดการพันธุ์ข้าวมีต้นทุนในการผลิตข้าวต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่จัดการพันธุ์ข้าวและทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการพันธุ์ ซึ่งเป็นแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรจัดการพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น โดยการใช้ค่า t-test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่มีการจัดการพันธุ์ข้าวมีการใช้จ่ายในการผลิตน้อยกว่าเกษตรกรที่ไม่มีการจัดการพันธุ์ข้าว ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง และผลตอบแทนของเกษตรกรที่มีการจัดการพันธุ์ข้าวในภาคกลางและระดับประเทศสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จิรวัดน์ ไหวพจนาท(2554) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัดนครปฐม กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรในตำบลสาวควายเผือก อำเภอมะเณยต์ จังหวัดนครปฐม จำนวน 88 ฟาร์ม ที่ได้

จากการสุ่มตัวอย่างแบบก๊อสนิมะ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์สถิติเชิงพรรณนาที่ใช้ คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้แบบจำลองมัลติโนเมียลโลจิตในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรทั้งหมดประกอบอาชีพการเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลัก ปริมาณของเสียโดยเฉลี่ย 94.87 กิโลกรัมต่อคร้วเรือนต่อวัน เกษตรกรส่วนมากมีการเก็บมูลสุกรบางส่วนแล้วฉีดยาล้างโรงเรือนพวยเกษตรกรส่วนใหญ่ นำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รูปแบบการใช้ประโยชน์ของเสียในพื้นที่มี 5 รูปแบบ ประกอบด้วย การใช้ประโยชน์ในรูปมูลสด มูลแห้ง ทำปุ๋ย เลี้ยงปลา และเพาะเลี้ยงเห็ดไรแดง ต้นทุนในการนำของเสียไปใช้ประโยชน์เฉลี่ย 49,771.93 บาทต่อปีต่อคร้วเรือน พื้นที่ใช้ประโยชน์จากของเสียเฉลี่ย 2.26 ไร่ต่อคร้วเรือน รายได้จากการใช้ประโยชน์ของเสียเฉลี่ย 128,807 บาทต่อคร้วปีต่อคร้วเรือน รูปแบบการนำของเสียจากฟาร์มสุกรไปใช้ประโยชน์ที่เกษตรกรในพื้นที่เลือกใช้มากที่สุด คือ รูปแบบมูลแห้ง มูลสด และเพาะเลี้ยงเห็ดไรแดง ตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มมากที่สุด คือ ความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รองลงมาคือ ความรู้เกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรไปใช้ประโยชน์ และต้นทุนในการนำของเสียจากฟาร์มสุกรไปใช้ประโยชน์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับแบบจำลองมัลติโนเมียลโลจิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์จากของเสียจากฟาร์มสุกร

จะเห็นได้ว่าแนวทางการใช้ประโยชน์จากการนำของเสียที่เกิดจากฟาร์มสุกรมีการประยุกต์และพัฒนามากขึ้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากฟาร์มสุกร ซึ่งการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาผลิตก๊าซชีวภาพนั้นเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้จัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมแต่ต้องมีการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้ประโยชน์จากมูลสุกรควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์จากมูลสุกรเพื่อให้เกิดการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะขยับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยการศึกษาจากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเนื่องจากว่ากระบวนการยอมรับเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจ ดังนั้นการศึกษปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับจึงเป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจอีกทางหนึ่ง และในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรไปผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากการตรวจเอกสารมายังไม่พบ จึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับจากงานวิจัยเรื่องอื่นๆ ซึ่งงานวิจัยด้านการศึกษปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ มีดังนี้

งานวิจัยด้านการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ

การศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ มากมาย และพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนั้นจะแตกต่างกันไปเนื่องจากพฤติกรรมในการยอมรับจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของประชากร เศรษฐกิจและสังคม เป็นผลให้เทคโนโลยีบางอย่างมีการยอมรับอย่างกว้าง ในขณะที่บางอย่างมีการยอมรับเพียงกลุ่มเล็กๆ หรืออาจจะมีผลให้ตัดสินใจไม่ยอมรับนวัตกรรมนั้น ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมายดังนี้

จากการศึกษาของธวัช ทองมณี (2539) ที่ได้ทำการศึกษาด้านปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมเกษตรยั่งยืน โดยศึกษาเกษตรกรในตำบลหริ่ง อำเภอกวนเคียง จังหวัดสงขลา จำนวน 94 ซึ่งพบว่าช่องทางการสื่อสาร(เจ้าหน้าที่การเกษตรของรัฐและเจ้าหน้าที่การเกษตรขององค์กรเอกชน) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจยอมรับเทคนิคการนิเวศวิทยาการเกษตร ดังนั้น ธวัชจึงได้มีการเสนอแนะว่าควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประเด็นการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดของเกษตรกรให้มีความสอดคล้องกับพื้นฐานทางด้านความคิดของเกษตรกร และควรมีการเผยแพร่ นวัตกรรมหรือส่งเสริมการปลูกผักปลอดสารพิษไปสู่พื้นที่อื่นๆ ให้เพิ่มมากขึ้นโดยผู้เผยแพร่คือเจ้าหน้าที่การเกษตรต้องให้ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมอย่างละเอียดตั้งแต่การจัดหาอุปกรณ์ การผลิต จนถึงการจัดหาตลาด สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับวิธีการจัดการศัตรูข้าว โดยวิธีผสมผสาน กรมวิมลพิษสงเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 117 คน คนที่ได้รับคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของ เบญจมาศ ทินโนรส (2546) ที่ได้สรุปผลการวิจัยว่าความรู้ในเรื่องวิธีการจัดการศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสาน และมีข้อเสนอแนะ ภาครัฐบาลควรมีเพิ่มพูนความรู้ วิธีการจัดการศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานให้แก่เกษตรกร ความรู้เป็นสิ่งที่เพิ่มโอกาสให้การยอมรับ หากทั้งเจ้าหน้าที่และเกษตรกรมีความรู้ การยอมรับก็จะมีมากขึ้น

นอกจากนี้จากการศึกษาการยอมรับนั้นปัจจัยที่ศึกษามีทั้งด้านที่สนับสนุนการยอมรับและด้านที่ขัดแย้งกับการยอมรับ ผกาพรรณ นันทรรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษารับรู้วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกร ตำบลเขาหินซ้อน และตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่ใช้คันแ่กส่วนใหญ่มีทัศนคติในแง่ลบหากฝ้ายออกค่าใช้จ่ายเองในการทำระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่แน่ใจว่าคันแ่กหรือคันดินจะไม่สามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ ในส่วนคันดินพบว่าความเชื่อถืออิสรภาพในตัวเจ้าหน้าที่ การใช้ประโยชน์อย่างอื่น การรับรู้ข่าวสารและความลาดเทของพื้นที่มี

ความสัมพันธ์กับการยอมรับคันดินที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หรือมากกว่า จากการวิเคราะห์ โดยแบบจำลองโลจิส พบว่ามีเพียง การรับรู้ข่าวสารและความลาดเทของพื้นที่เท่านั้นที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับคันดินของเกษตรกรตัวอย่าง กลุ่มนี้มีทัศนคติที่ดีต่อคันดินเนื่องจากมั่นใจว่าคันดินหิคันแปกสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ ดังนั้นแนวทางการเพิ่มการยอมรับวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่นี้ จึงควรเน้นการจัดการแปลงสาธิตเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้แก่เกษตรกร ให้เจ้าหน้าที่ส่งเสริมที่มีขีดความสามารถได้พบปะเกษตรกรอย่างสม่ำเสมอเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจด้านการอนุรักษ์โดยเฉพาะในเรื่องของดินกับการชะล้างเนื่องจากเกษตรกรทั่วไปคำนึงเฉพาะความลาดเทเท่านั้น

ในการศึกษายังพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับก็จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและองค์ประกอบอย่างในการศึกษาของ นิติธร เตมทานาม (2549) พบว่าเกษตรกรที่มีจำนวนอาชีพมาก มีการยอมรับเทคโนโลยีป้องกันชีวะภาพมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม พบว่า เกษตรกรที่มีจำนวนโคนมมาก และมีแรงงานในการในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมากมีการยอมรับเทคโนโลยีป้องกันชีวะภาพน้อยลง ในขณะที่เกษตรกรที่มีจำนวนโคนมมาก และมีแรงงานในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมากมีการไม่ยอมรับเทคโนโลยีป้องกันชีวะภาพมากขึ้น

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลในการยอมรับ โดยเฉพาะในส่วนของรายได้ วรรณทิพย์ มากคำ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาการยอมรับของเกษตรกรในวิธีการจัดการการเกษตร และทรัพยากรแบบพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน กรณีศึกษากลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงวัยแรงงาน รายได้หลักครัวเรือนเป็นรายได้จากภาคการเกษตรเป็นหลัก วิธีการจัดการการเกษตรและทรัพยากรอย่างยั่งยืนของเกษตรกรที่พบในพื้นที่ประกอบด้วย การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี การปลูกพืชหลายชนิดในแปลงเดียวกัน การใช้น้ำแบบระบบหยด การมีอ่างเก็บน้ำ สระน้ำ ส่วนตัวในฟาร์ม การใช้ปุ๋ยหมักในฟาร์ม การปลูกหญ้าแฝก การปรับพื้นที่ ปลูกเป็นขั้นบันได การปลูกพืชตามแนวขวางในพื้นที่สูงชัน เป็นต้น และปัจจัยที่มีต่อการยอมรับของเกษตรกรในวิธีการจัดการการเกษตรและทรัพยากรอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การเข้าถึงแหล่งเงินกู้ยืมเงิน ความรู้ด้านการเกษตร และด้านรับข้อเสนอแนะ วรรณทิพย์ ได้กล่าวไว้ว่า เกษตรกรควรเพิ่มเติมความรู้ในด้านเกษตรยั่งยืน และในส่วนภาครัฐบาลควรมีการส่งเสริมความรู้แก่เกษตรกร รวมทั้งให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงแหล่งเงินกู้ยืมเงินในระบบ เพื่อเป็นปัจจัยที่นำไปสู่การยอมรับวิธีการจัดการการเกษตรและทรัพยากรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนหรือผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้ได้เอง รองลงมา คือความต้องการลดต้นทุนการผลิตเพราะปุ๋ยเคมีมีราคาแพง มีเพื่อนบ้านแนะนำชักจูงและหน่วยงานราชการ/องค์กรเอกชน แนะนำส่งเสริม ส่วนข้อจำกัดที่สำคัญที่สุด

ที่ทำให้เกษตรกรที่ไม่ยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ก็เพราะเกษตรกรมีความคุ้นเคยกับการใช้ปุ๋ยเคมีดีอยู่แล้ว รองลงมาคือ เกษตรกรไม่เชื่อว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จะได้ผลดีจริง ไม่มีโฆษณาและไม่รู้จักการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ดีพอหรือไม่มีความรู้

ในปัจจุบันการนำเอาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมมาแสดงข้อมูลก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะทำให้เกิดการยอมรับ จากการศึกษาของ ภัทราภรณ์ เพชรฤทธิ์ (2551) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ที่ได้รับจากการยอมรับปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรตำบลแล้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์จากการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร โดยมีความสัมพันธ์ไปในทางลบ หมายความว่า เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการยอมรับประโยชน์จากปุ๋ยอินทรีย์น้อยลง ดังนั้น หากสามารถทำให้เกษตรกรมีความเห็นว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการทำเกษตรจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งผลในด้านเพาะปลูกของตน และผลประโยชน์ต่อส่วนรวม ทั้งในด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อมจะทำให้การนำเข้าปุ๋ยเคมีลดลง มีการนำวัสดุเหลือใช้ในภาคเกษตรมาใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้เอง ในด้านปัจจัยส่วนบุคคล คือ เพศ ระดับการศึกษา และรายได้ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการยอมรับปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร จึงควรมีการสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ถูกต้องให้แก่เกษตรกร

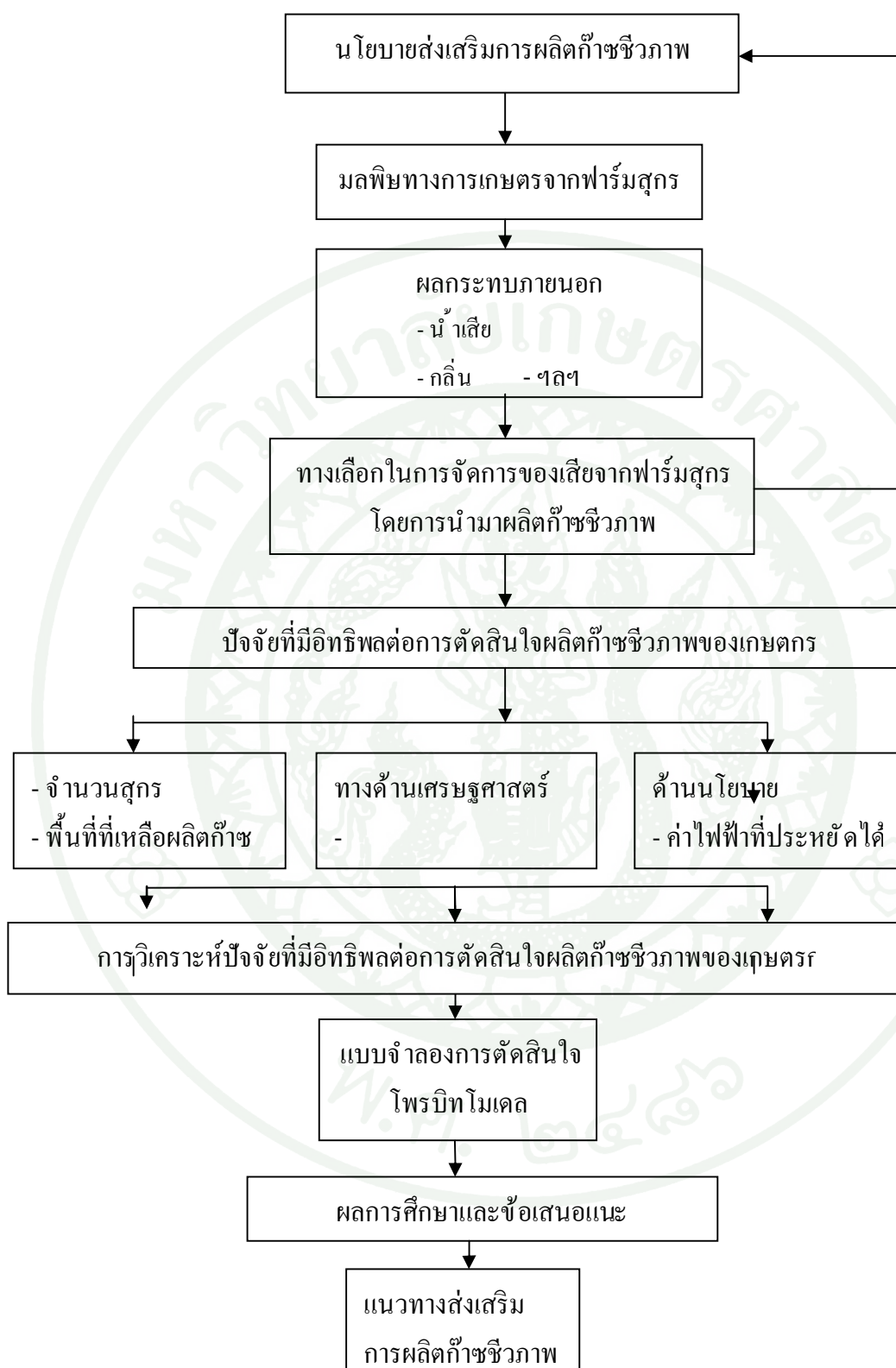
สำหรับงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ได้เป็นการประยุกต์นำเอาทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้เทคนิคแบบจำลองโพรบิทโมเดล มาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยความสัมพันธ์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นการนำเอาความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการนำเอาความรู้มาใช้แบบบูรณาการเพื่อทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

กรอบแนวคิดการศึกษา

การเลี้ยงสุกรที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดมลพิษเกิดขึ้นจากของเสียที่ถูกปล่อยสู่ธรรมชาติ ทั้งในส่วนของปัญหาน้ำเสีย และกลิ่นเหม็น แผลงวันรบกวน ซึ่งการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการจัดการของเสีย การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีข้อจำกัด ดังนั้น การศึกษานี้จึงเน้นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้

ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มสุกรโดยนำไปผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ ด้วยวิธีโพรบิทโมเดลและนำผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเป็นแนวทางส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากของเสียสุกรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงสุกรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1.1





ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร

บทที่ 3

สภาพทั่วไปของก๊าซชีวภาพและวิธีการวิจัย

ความหมายและลักษณะโดยทั่วไปของการเลี้ยงสุกร

สภาพทั่วไปการเลี้ยงสุกร

การเลี้ยงสุกรของประเทศไทยมีการพัฒนามากขึ้นตั้งแต่เริ่มมีการนำเข้าพันธุ์สุกรจากต่างประเทศเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สุกรในประเทศ ทำให้สุกรพันธุ์ต่างประเทศแพร่กระจายและมีส่วนในการปรับปรุงพันธุ์สุกร ในท้องถิ่นเกือบทุกภาคของประเทศ แม้แต่ในชนบท ที่ห่างไกลที่เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อย สุกรเหล่านั้นเป็นสุกรสายพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์แลนด์เรซพันธุ์ลาร์จไวท์ หรือพันธุ์ครอกเจอร์ซี่ ซึ่งอาจมีสายเลือดสุกรยุโรป เพราะมีลาตัวยาว มีลักษณะ การสร้างกล้ามเนื้อดีและหากมองสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มการค้าขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ พบว่าฟาร์มสุกรเหล่านี้ใช้สุกรสายพันธุ์ยุโรป ได้แก่ สายพันธุ์จากเดนมาร์ก อังกฤษและเบลเยียมเป็นส่วนใหญ่ เพราะสุกรสายพันธุ์ยุโรปได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมกับการเลี้ยงแบบขังคอก มีอัตรา การเจริญเติบโตดี มีการสร้างหรือสะสมเนื้อแดงต่อวันสูง ทำให้ซากสุกรเหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์ เนื้อแดงสูง ไขมันสันหลังบางและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดี ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าสุกรยุคใหม่คือสุกรสายพันธุ์ยุโรปที่มีสมรรถภาพการผลิตสูงเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร

ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่าสุกรยุคใหม่ในที่นี้ หมายถึง สุกรสายพันธุ์ยุโรป ในอนาคตอาจหมายถึงสุกรจากประเทศอื่นซึ่งมีสมรรถภาพการผลิตสูงรวมเข้าไปด้วย สุกรเหล่านี้ได้รับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้มีสมรรถภาพการผลิตสูงและมีคุณภาพซากดี เนื้อแดงมาก แต่สิ่งที่คุณเลี้ยงสุกรควรรู้คือ ธรรมชาติของการคัดเลือกพันธุ์เมื่อได้ลักษณะใดลักษณะหนึ่งจะต้องมี ทรูเสียลักษณะบางลักษณะไปเช่นกันและการคัดเลือกสุกรไม่ได้มีข้อยกเว้นดังกล่าว ดังนั้น เมื่อสุกรสายพันธุ์ยุโรปมีสมรรถภาพการผลิตดีขึ้น เนื้อแดงมากขึ้น สุกรสายพันธุ์ดังกล่าวจะมี การสูญเสียลักษณะบางลักษณะที่สำคัญไป ทำให้เกษตรกรต้องมีความระมัดระวังในการเลี้ยงสุกรมากขึ้น ดังนั้นเกษตรกรควรทำความเข้าใจในสุกรสายพันธุ์ดังกล่าว จึงจะประสบผลสำเร็จในการเลี้ยงเป็นอย่างดี

ข้อดีของสุกรยุคใหม่

สุกรยุคใหม่เป็นสุกรที่ได้รับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้มีการสะสมโปรตีนหรือมีการสะสมเนื้อแดงต่อวันสูง อีกทั้งมีขนาดน้ำหนักตัวโตเต็มวัยมาก ดังนั้นสุกรยุคใหม่จึงมีข้อดีหรือข้อได้เปรียบดังนี้ คือ

1. อัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูง

สุกรเหล่านี้ หากมีการเลี้ยงดูและจัดการดูแลดีจะมีอัตราการเจริญเติบโต 850–1000 กรัมต่อวันโดยเฉลี่ยจากสุกรที่มีน้ำหนัก 30–90 กิโลกรัม ในสภาวะแวดล้อมในประเทศไทยนับว่า สูงมากและไม่แตกต่างจากการเลี้ยงในประเทศยุโรป

2. เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงดี

สุกรยุคใหม่ถูกคัดเลือกพันธุ์ให้มีการสะสมโปรตีนหรือมีการสะสมเนื้อแดงต่อวันสูง ดังนั้นจึงทำให้ซากของสุกรเหล่านี้ มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงและมีไขมันสันหลัง โดยปกติสุกร มีปริมาณเนื้อแดงประมาณ 40–45 เปอร์เซ็นต์ในร่างกาย แต่ในสุกรยุคใหม่มีปริมาณเนื้อแดง 55–60 เปอร์เซ็นต์ในร่างกาย ซึ่งมีผลทำให้ความหนาไขมันสันหลังของสุกรยุคใหม่บางลงด้วย

3. ประสิทธิภาพการใช้อาหารดี

สุกรยุคใหม่ใช้อาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม น้อยลง ทั้งนี้เพราะสุกรยุคใหม่ใช้อาหารในการสะสมเนื้อแดง 1 กิโลกรัม น้อยกว่าการสะสมไขมัน 1 กิโลกรัม

4. มีลูกดกและลูกสุกรโตเร็ว

สุกรยุคใหม่มีการคัดเลือกสายพันธุ์ให้มีขนาดครอกใหญ่ จำนวนลูกต่อครอกสูง ลูกสุกรมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แม้กระทั่งในระยะที่กำลังดูดนม

ข้อเสียของสุกรยุคใหม่

ในการปรับปรุงพันธุ์ให้สุกรมีลักษณะอัตราการเจริญเติบโตดี เนื้อแดงมาก ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีและลูกดก ทำให้สุกรมีการสูญเสียสมรรถภาพบางลักษณะไปเกษตรกรผู้เลี้ยง ต้องทำความเข้าใจเพราะมีผลทำให้การเลี้ยงสุกรประสบความสำเร็จหรือไม่ ข้อด้อยของสุกรยุคใหม่โดยทั่วไปมีดังนี้

1. ความทนทานต่อความเครียดลดลง

สุกรมีความไวต่อแหล่งความเครียด เช่น อากาศร้อน เชื้อโรค สารเร่งการเจริญเติบโต เมื่อสุกรได้รับความเครียดจะทำให้สุกรอ่อนแอ ป่วยง่าย การเจริญเติบโตลดลง สุกรบางสายพันธุ์มีลักษณะอาการไวต่อความเครียด (Porcine Stress Syndrome; PSS) อย่างเห็นได้ชัด นั่นคือ เกิดอาการช็อกตายอย่างเฉียบพลัน เมื่อได้รับความเครียด นอกจากนี้สุกรอาจมีลักษณะอาการเนื้อซีด เหลว และแฉะน้ำ (Pale, Soft and Exudative; PSE) ผสมด้วย

2. สุกรมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคลดลง

สุกรยุคใหม่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว มีความไวต่อความเครียดสูง ซึ่งในสภาวะแวดล้อมประเทศไทยมักก่อให้เกิดความเครียดกับสุกรได้มาก เมื่อสุกรเกิดความเครียดมีผลทำให้การสร้างภูมิคุ้มกันโรคของสุกรดังกล่าวลดลง การท้าวคินจะล้มฤทธิ์ ผลน้อยลงหรือต้องท้าวคินมากครั้งขึ้นเพื่อให้ได้ผลเท่าเดิม สุกรมีความไวต่อโรคต่าง ๆ ป่วยเป็นโรคได้ง่าย สุขภาพไม่ดีต้องมีการจัดการดูแลที่ดีและใช้ยามากขึ้น

3. สุกรมีการกินอาหารน้อยลง

โดยทั่วไปสุกรยุคใหม่จะทำการคัดเลือกพันธุ์ให้มีการกินอาหารน้อยลงเพราะต้องการให้มีการสะสมไขมันมาก ลักษณะการกินอาหารน้อยลงมีประโยชน์มากในสุกรระยะขุนถึง ระยะขุน เพราะทำให้ได้ซากสุกรที่มีคุณภาพดี แม้สุกรที่อยู่ในระหว่างการเลี้ยงลูก ซึ่งโดยปกติแล้ว ต้องกินอาหารวันละ 5-6 กิโลกรัม ต้องลดอาหารที่กินเหลือเพียง 3-4 กิโลกรัม มีผลทำให้แม่สุกรในขณะเลี้ยงลูก มีการสูญเสียน้ำหนักตัวมาก การเป็นสัตว์หลังหย่านมใช้เวลานานขึ้นและถ้าหาก แม่สุกรได้รับอาหารไม่ถูกต้องอาจทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักตัวมากขึ้น ทำให้แม่สุกรหมดสภาพ การสืบพันธุ์หลังจากให้ลูกแรกแรกได้ ดังนั้นการให้แม่สุกรยุคใหม่ช่วยเลี้ยงลูกจึงต้องให้ความระมัดระวังให้มาก

4. สุกรต้องการอาหารที่มีคุณภาพสูง

สุกรที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว มีการสะสมเนื้อแดงต่อวันมาก ทำให้สุกรมีความต้องการโภชนาการได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน ไบโตามีน และแร่ธาตุ ในแต่ละวันสูงตามไปด้วย

อย่างหนึ่งสุกรพันธุ์หนึ่งอาจมีลักษณะการผลิตบางลักษณะดีกว่าสุกรพันธุ์อื่น เช่น สุกรพันธุ์แลนด์เรซ อาจให้ลูกมากกว่าพันธุ์ดอร์คเจอร์ซี่ แต่ปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศร้อนได้ไม่ดีเท่ากับสุกรพันธุ์ดอร์คเจอร์ซี่ และแม้แต่สุกรพันธุ์เดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันอาจมีประสิทธิภาพการผลิตแตกต่างกัน ดังนั้นการที่จะเลือกใช้สุกรพันธุ์ใดในการผลิตสุกร ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับความชอบของผู้เลี้ยงสุกรและผู้เลี้ยงสุกรควรเลือกใช้สุกรพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง หาซื้อพันธุ์ได้ง่าย และผลิตผลเป็นที่ต้องการของตลาด ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระบบการผสมพันธุ์ที่จะใช้หรือการผลิตสุกรด้วยว่าจะทำการผสมพันธุ์เพื่อผลิตลูกสุกรพันธุ์แท้หรือสุกรลูกผสมและหากทำการผลิตสุกรลูกผสมจะทำการผสมแบบใด เช่น ผสมข้าม 2 พันธุ์ หรือผสมไขว้พันธุ์ หรือผสมแบบหมุนเวียน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อจะได้inalักษณะที่พึงประสงค์ของแต่ละพันธุ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการผลิต

2. สุขภาพของสุกร ผู้ผลิตสุกรควรเลือกซื้อสุกรพันธุ์ที่มีสุขภาพแข็งแรงและมาจากฟาร์ม ที่มั่นใจได้ว่าปลอดโรค ดังต่อไปนี้ คือ โรคแท้งติดต่อ โรคเลปโตสไปโรซิส โรคพิษสุนัขบ้าเทียม โรคอหิวาต์สุกร โรคปากและเท้าเปื่อย โรคโครงจมูกอักเสบ และควรเป็นฟาร์มที่ไม่ปรากฏว่า มีสุกรต้องเสียเนื่องจากติดเชื้อ โรคปอดบวม พยาธิภายในและภายนอก

3. การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม การเลือกแผนการผลิตพันธุ์สุกรจะต้องคำนึงถึงพันธุกรรมของสุกรที่มีอยู่ว่าสามารถตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่กำหนดได้เหมาะสมตามหลักเศรษฐกิจ เช่น ฟาร์มที่เลี้ยงสุกรในคอกแบบพื้นสเลทเพื่อประหยัดแรงงานในการทำความสะอาด คอก ต้องพิจารณาเลือกสุกรพันธุ์ที่ไม่มีปัญหาเรื่องเจ็บเท้าหากเลี้ยงบนพื้นสเลท บางครั้งการคัดเลือกลักษณะเหล่านี้ ทำได้ยาก เพราะลักษณะบางอย่างไม่ได้แสดงออกให้เห็นทันทีหรือไม่สามารถวัดความสามารถของลักษณะต่าง ๆ เป็นตัวเลขได้เหมือนกับลักษณะอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ผู้เลี้ยงสุกรจำเป็นต้องให้ความสำคัญที่จะคัดเลือกลักษณะเหล่านี้ เพื่อการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

4. ขนาดของฟาร์ม การผลิตสุกรของฟาร์มที่มีขนาดใหญ่กว่า สามารถผลิตสุกรได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักเศรษฐศาสตร์มากกว่าฟาร์มที่มีขนาดเล็ก แนวโน้มการทำ ฟาร์มสุกรที่ผ่านมา ขนาดของฟาร์มในปัจจุบันมีขนาดใหญ่กว่าในอดีตและในอนาคตขนาดของฟาร์มอาจมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าในปัจจุบัน การขยายขนาดของฟาร์มสุกรทำได้ง่าย เพราะสุกรเป็นสัตว์ที่ขยายพันธุ์ได้เร็ว เนื่องจากสุกรเริ่มผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุ 7-8 เดือน และให้ลูกเป็นครอก ครอกละประมาณ 10 ตัว ใน 1 ปี สามารถให้ลูกได้ประมาณ 2 ครอก__

การกำหนดขนาดของฟาร์มเลี้ยงสุกรโดยทั่วไป มักถูกกำหนดด้วยเงินทุนที่มีเป็นหลัก ตามด้วยองค์ประกอบอื่นๆ เช่น แรงงาน ปัญหาการตลาด สภาพการระบาดของโรคและภาวะ ราคาสุกรที่มีกำไรสูงกว่าการลงทุนทางกิจการอื่น เป็นต้น

ความสำคัญและประโยชน์ของการเลี้ยงสุกร

สุกรเป็นสัตว์เลี้ยงที่เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของคนทั่วโลก มีการใช้เนื้อสุกรเป็นอาหารมากกว่าเนื้อสัตว์ประเภทอื่นและในอาหารแทบทุกมื้อมักมีเนื้อสุกรเป็นส่วนประกอบ สุกรจัดว่าเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายโตเร็ว ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง ลูกดก ขยายพันธุ์เร็ว สามารถขายได้ทุกระยะของการเลี้ยงทำให้ผู้เลี้ยงได้กำไรเร็ว ถ้าหากว่าผู้เลี้ยงสุกรมีความรู้ ความเข้าใจในการจัดการฟาร์มและการตลาดของสุกร

ประโยชน์ของการเลี้ยงสุกร

1. เนื้อสุกรใช้เป็นอาหารของมนุษย์ เนื้อของสุกรจะมีโปรตีนประมาณ 22-24 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนจากเนื้อสุกรมีคุณค่าทางอาหารสูง ร่างกายสามารถย่อยและดูดซึมได้ง่าย เนื้อสุกรเป็นแหล่งของวิตามินบี 1 (Thiamine) ไรโบเฟวิน (Riboflavin) และไนอะซิน (Niacin) นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่ดีของธาตุเหล็ก สังกะสี โพแทสเซียมและแมกนีเซียม ไขมันสุกร (Lard) มีกรดไขมัน ที่จำเป็นครบทั้ง 3 ชนิดคือ ลิโนเลอิก แอซิด (Linoleic acid) ลิโนเลนิก แอซิด (Linolenic acid) และอะราชีโดนิก แอซิด (Arachidonic acid)

2. สุกรสามารถเปลี่ยนผลิตภัณฑ์มนุษย์ไม่ใช้จากอุตสาหกรรม (By product) ให้เป็นอาหารของสุกรได้เช่น กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากเมล็ดธัญพารา กากฟ้าย ฯลฯ

3. มูลสุกร โดยปกติสุกรที่มีน้ำหนักประมาณ 150 – 200 กิโลกรัม สามารถเก็บมูลได้วันละประมาณ 2 กิโลกรัม ในสุกรที่สมบูรณ์พันธุ์ใน 1 ปีให้มูลสุกรประมาณ 730 กิโลกรัม มูลสุกรใช้ทำประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น

3.1 ช่วยรักษาความสมบูรณ์ของดินโดยมูลสุกรใช้ทำปุ๋ยเช่นเดียวกับสัตว์ชนิดอื่น ๆ สุกรถ่ายมูลช่วยในการบำรุงดินให้ดีขึ้น โดยเหตุที่สุกรเป็นสัตว์กินอาหารดีกว่าโค กระบือ ซึ่งกินหญ้าเป็นอาหารหลัก สุกรได้รับการเลี้ยงดูอย่างดีกินอาหารที่มีคุณค่าทางพลังงานสูง เช่นอาหารพวกแป้ง

หรือคาร์โบไฮเดรตได้แก่ข้าวโพด ไร่ ปลายข้าว เป็นต้น ได้รับอาหารประเภทโปรตีน จากพืชและสัตว์ เช่น พวกเศษเนื้อ ปลาป่น กากถั่วเหลือง ฯลฯ ดังนั้นมูลที่ถ่ายออกมาจะมีเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจน (Nitrogen) โพแทสเซียม (Potashium) ฟอสฟอรัส (Phosphorus) และแคลเซียมสูง ดังแสดงในตารางที่ 1.1 เกษตรกรอาจจะใช้มูลสุกรบำรุงดินในการปลูกพืชต่างๆ และพืชผักสวนครัวของเกษตรกรเองโดยไม่ต้องซื้อปุ๋ย ซึ่งพืชผักเหล่านี้สามารถเจริญงอกงามได้ดีเท่ากับการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่ถูกอัตราส่วนหรือบางครั้งอาจดีกว่าเพราะในมูลสุกรนอกจากมีปุ๋ยหรือแร่ธาตุที่จำเป็นสำหรับพืชแล้ว ยังมีแร่ธาตุปลีกย่อย (Trace minerals) เป็นต้น

ตารางที่ 3.1 แสดงการผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของมูลสุกร

รายการ	ส่วนประกอบ (%)	จำนวนที่ผลิตได้/ปี/น้ำหนักมีชีวิต(กก.)
น้ำหนักสดทั้งหมด	0	32
น้ำ	75	24
ไนโตรเจน	0.5	0.16
ฟอสฟอรัส	0.14	0.05
โพแทสเซียม	0.38	0.12

ที่มา: ศรีสุวรรณ ชมชัย (2542)

3.2 มูลสุกรนำไปหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อที่จะผลิตแก๊สชีวภาพออกมาใช้เป็นพลังงานเช่น ใช้ในการหุงต้มการให้แสงสว่าง การสูบน้ำ ฯลฯ ผลผลิตของแก๊สมีเทนและธาตุของปุ๋ยที่ได้จากมูลสุกรคือ

จากตารางที่ 3.2 แสดงการประเมินผลผลิตของแก๊สมีเทน และธาตุของปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์จะสามารถทำให้เราได้ทราบว่าขนาดของฟาร์ม(ตัว) คือ ขนาด 50 100 200 1,000 2,000 5,000 10,000 15,000 ตามลำดับจะผลิตแก๊สชีวภาพได้มากขึ้นเพียงใด ผลิตแก๊สมีเทนได้มากขึ้นเพียงใด และสามารถเปลี่ยนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ เช่นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ได้เป็นปอร์ตต่อวัน ตามขนาดของฟาร์ม(ตัว) ซึ่งเปรียบเทียบความคุ้มค่าให้เห็นได้ชัดเจนว่า ของเสียจากฟาร์มในสัตว์เลี้ยงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการประเมินผลผลิตของแก๊สมีเทน และธาตุของปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์

ผลผลิตรวมทั้งหมด ลบ.ฟุต/วัน			ผลผลิตของแก๊ส	ธาตุของปุ๋ย ปอนด์/วัน		
ขนาดของ ฟาร์ม(ตัว)	แก๊สชีวภาพ	มีเทน	มีเทนจริงลบ. ฟุต/วัน	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม
50	240	144	100	4	3	3
100	480	290	200	7	5	5
200	960	580	400	14	10	11
500	2,400	1,440	1,000	35	25	25
1,000	4,800	2,900	2,000	70	50	50
2,000	9,600	5,800	4,000	140	100	100
5,000	24,000	14,400	10,000	350	250	250
10,000	48,000	29,000	20,000	700	500	500
15,000	96,000	43,000	30,000	1,100	750	750

ที่มา: ศรีสุวรรณ ชมชัย (2542)

3.3 มูลสุกรใช้ทำอาหารสัตว์เช่น เลี้ยงปลา ผสมอาหารสุกร ใช้เพาะเลี้ยงหนอนแมลงวัน เพื่อเป็นอาหารปลาและสามารถนำมาเพาะเลี้ยงพืช เช่น แอลจี (Algae) เพื่อใช้เป็นอาหารโปรตีนสำหรับสุกรและไก่ นอกจากนี้ยังสามารถผลิตแพลงตอน (Plankton) เพื่อเป็นอาหารปลาหรือใช้เลี้ยงปลาโดยตรงสำหรับปลาบางชนิด

4. ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสุกรเช่น โรงงานผลิตยาและเวชภัณฑ์ โรงงานอาหารสัตว์ โรงงานหละสุกร โรงงานทาสีผลิตภัณฑ์สัตว์เช่น แอม ไส้กรอก ฯลฯ โรงงานผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสุกร ฯลฯ

5. เพิ่มการจ้างงานการเลี้ยงสุกรจำเป็นต้องใช้แรงงานในการเลี้ยงตั้งแต่ระดับผู้ใช้แรงงานจนถึงผู้บริหาร

6. ทำให้ผู้เลี้ยงมีรายได้เพิ่มขึ้นเพราะระยะเวลาในการเลี้ยงสุกรสั้นสามารถคืนทุนได้เร็ว

7. ลดมูลค่าการนำเข้าสุกรพันธุ์หรือเนื้อสุกรจากต่างประเทศเนื่องจากปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในประเทศไทยมีการพัฒนามากขึ้นสามารถผลิตสุกรที่มีคุณภาพดีมีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

ข้อดีและข้อจำกัดในการเลี้ยงสุกร

การเลี้ยงสุกรมีข้อดีและข้อจำกัดในการเลี้ยงสุกร ต่อไปนี้คือ

1. ข้อดีของการเลี้ยงสุกร

1.1 สุกรเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายโตเร็ว มีการขยายพันธุ์ได้รวดเร็วสามารถขายได้ทุกระยะของการเลี้ยงเช่น ระยะเวลาสุกร สุกรเล็ก สุกรขุน ฯลฯ ทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนการลงทุนเร็ว

1.2 ซากสุกรที่ได้หลังจากการชำแหละสามารถใช้บริโภคได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสุกรมีชีวิต

1.3 สุกรเป็นสัตว์ที่กินอาหารง่ายสุกรสามารถกินเศษอาหาร ผลพลอยได้จากการเกษตร เช่น รำละเอียด หัวมันเทศที่หนอนเจาะหรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเช่น กากมัน กากมะพร้าว ซึ่งเป็นของที่ไม่มีราคาหรือราคาถูกเปลี่ยนมาเป็นเนื้อสุกรที่มีราคาแพงกว่าเป็น การช่วยเพิ่มราคาผลผลิตทางอ้อม

1.4 การเลี้ยงสุกรใช้พื้นที่น้อยกว่าการเลี้ยงโคกระบือและไม้เลี้ยงปลิงแรงงานในการเลี้ยงดูเกษตรกรสามารถใช้แรงงานที่เหลือจากการเกษตรหลักที่ทาอยู่มาใช้เลี้ยงสุกรได้เป็นการใช้แรงงานและพื้นที่ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

1.5 มูลสุกร ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสุกรสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น การใช้มูลสุกรเลี้ยงปลาการนำไปหมักให้เกิดแก๊สชีวภาพเพื่อนำมาใช้ในการให้แสงสว่างใช้เป็นก๊าซหุงต้มหรือใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นอกจากนี้มูลสุกรยังสามารถนำมาใช้ป้อนปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่อินดิน

2. ข้อจำกัดในการเลี้ยงสุกรในการเลี้ยงสุกรจะมีข้อจำกัดในการดำเนินกิจการได้แก่

2.1 มูลและน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจะมีกลิ่นรุนแรงรบกวนเพื่อนบ้านและก่อให้เกิดมลภาวะกับสภาพแวดล้อมจึงเป็นสาเหตุให้บางประเทศ ห้ามมีการเลี้ยงสุกร

2.2 ภาวะราคาผลผลิตของสุกรที่ไม่แน่นอน ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรมีอัตราการเลี้ยงต่อการขาดทุนสูง

2.3 สุกรเป็นสัตว์ที่กินอาหารข้นเป็นหลักแต่ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่แน่นอนทำให้ต้นทุนค่าอาหารของสุกรสูงกว่าสัตว์ที่กินอาหารหยาบและต้นทุนที่ไม่แน่นอนตามราคาอาหารสัตว์

ความหมายและลักษณะทั่วไปของก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (BIO-GAS) เป็นพลังงานที่เกิดจากการหมักย่อยสลายของอินทรีย์สารเช่นมูลสัตว์ หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่หาได้ง่ายและลงทุนไม่สูงมากนัก สามารถใช้ทดแทนพลังงานอื่นๆ ได้เช่น ถ่าน ฟืน ไฟฟ้า ก๊าซถ่าน น้ำมัน ฯลฯ กากมูลสัตว์ที่ได้หลังจากผ่านการหมักในบ่อก๊าซแล้วจะกลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพดีและไม่มียาฆ่าแมลง (ศรีลักษณ์, 2545 : 5)

ก๊าซชีวภาพ (BIO-GAS) คือ ก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์ หรือสารอินทรีย์ต่างๆ ถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีอากาศ ทำให้เกิดก๊าซต่างๆ ขึ้น ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่างก๊าซต่าง ได้แก่ ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซไนโตรเจน (N₂) และ

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (HS) แต่ส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลักซึ่งมีคุณสมบัติติดไฟได้

ก๊าซชีวภาพเป็นก๊าซที่ได้มาจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ซึ่งทำการหมักในบ่อภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนได้ผลผลิตออกมาเป็นก๊าซชีวภาพและปุ๋ยชีวภาพ ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ซึ่งประกอบด้วยก๊าซมีเทน เป็นส่วนใหญ่ นั้น สามารถนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงอย่างอื่นได้เช่น จุดตะเกียงให้แสงสว่าง ใช้เป็นก๊าซหุงต้มและผลิตกระแสไฟฟ้าส่วนปุ๋ยที่ได้จะมีคุณค่าทางอาหารพืชสูงกว่าการใช้มูลสัตว์สดจึงทำให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นและยังช่วยรักษาสภาพของดินด้วย (วิทยา, 2533)

ก๊าซชีวภาพ เป็นพลังงานที่ผลิตได้จากวัสดุเหลือใช้หรือวัชพืชรกรรมาชาติชน มูลสัตว์เศษพืชหรือขยะอินทรีย์จากโรงงานอุตสาหกรรมก๊าซชีวภาพ ที่ผลิตขึ้นได้นี้มีส่วนประกอบของก๊าซมีเทน (CH₄) 55-65% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 34-45% ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) 1-5% ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซอื่นๆ ก๊าซมีเทน เป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี และติดไฟง่าย ก๊าซชีวภาพสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานอื่นๆได้เช่น ถ่าน ฝืน ก๊าซถั่ง น้ำมันป่นต้น

ปัจจุบัน หน่วยบริการก๊าซชีวภาพ กำลังมุ่งเน้นให้บริการด้านเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ ในการสำรวจฟาร์ม เพื่อวางแผนระบบก๊าซชีวภาพ และส่วนประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ภายในฟาร์ม และจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ควบคู่ไปกับการผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนภายในฟาร์ม และในขณะเดียวกัน ระบบจะช่วยจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้นภายในฟาร์มอย่างเป็นระบบ และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เมื่อการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ และเริ่มเดินระบบแล้ว แต่ละฟาร์มจะต้องรับไปดำเนินการ และจัดการเองโดยเร็วที่สุด เพื่อให้เกิดความสามารถ ที่จะดูแลระบบได้ด้วยบุคลากรของฟาร์มเองอย่างยั่งยืนต่อไป แนวทางการให้บริการของหน่วยบริการก๊าซชีวภาพ อาศัยหลักการทั่วไปของการดำเนินงานการจัดการสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบที่เป็นเชิงพาณิชย์ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบของธุรกิจ

เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ เป็นเทคโนโลยี ที่อาศัยหลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยวิธีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Digestion) โดยสร้างสภาวะให้แบคทีเรียที่มีอยู่ในธรรมชาติย่อยสลายสารอินทรีย์ ที่มีอยู่ในน้ำเสียในสภาพไร้ออกซิเจน ผลที่ได้จากการหมักย่อย คือส่วนผสมของก๊าซชีวภาพที่ติดไฟได้ ซึ่งมีก๊าซมีเทน (Methane) เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ประมาณ 70% ก๊าซชีวภาพที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้ในการหุงต้ม หักกกลูกสุกร ตลอดจนใช้กับเครื่องต้มน้ำ ร้อน และ

เครื่องอบแห้งเชิงอุตสาหกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี การใช้ก๊าซชีวภาพนั้นให้ใช้ประโยชน์ ทางด้านการผลิตความร้อนโดยตรงมากที่สุด เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของระบบการใช้ประโยชน์ และหากมีปริมาณมากเกินไป ก็สามารถนำไปใช้เดินเครื่องยนต์ เพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เป็นระบบที่มีส่วนประกอบหลายอย่าง ที่ทำงานสัมพันธ์กัน เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถแยกออกเป็นขั้นตอนการทำงานของระบบ เป็นหลักใหญ่ๆ ใช้ ขั้นตอน คือ

1) ขั้นตอนที่1 เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์ ในบ่อหมักแบบราง(Channel Digester) ในขั้นตอนนี้ บ่อหมักแบบรางยังทำหน้าที่ในการแยกของเสียส่วนชั้น และส่วนใสออกจากกันด้วย ของเสียส่วนชั้น จะถูกหมักย่อยในบ่อหมักแบบรางนี้ ประมาณ20-30 วัน จนอยู่ในสภาวะที่เสถียร (stabilized) และผ่านเข้าสู่ลานกรองของแข็ง(Slow Sand Bed Filter : SSBF) โดยที่ลานกรองนี้ จะต่อเชื่อมกับบ่อหมักแบบราง และรับกากของเสียส่วนชั้นที่ผ่านการหมักย่อยแล้ว จากบ่อหมักแบบราง กากของเสียที่ได้จากลานกรองของแข็งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเป็นที่ต้องการของพื้นที่เพาะปลูกมาก รวมทั้งใช้ในกรปลูกหญ้าในกิจการสนามกอล์ฟด้วย สำหรับของเสียส่วนใสซึ่งมีปริมาณ 80-90% ของของเสียทั้งหมด จะไหลผ่านไปยังบ่อหมักแบบUASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor) เพื่อบำบัดในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

2) ขั้นตอนที่2 การบำบัดและย่อยสลายเกิดขึ้นในบ่อหมักแบบUASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor) สารอินทรีย์ส่วนใหญ่ในน้ำเสีย ซึ่งอยู่ในรูปของสารละลาย จะถูกย่อยสลายในบ่อหมัก UASB และกลายเป็นก๊าซชีวภาพในที่สุด อัตราส่วนของปริมาตร ของบ่อหมักแบบราง ต่อปริมาตรของบ่อหมักแบบ UASB คือประมาณ 2-3 ต่อ 1 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่พิสัยลักษณะคุณสมบัติ ของน้ำเสียจากฟาร์มที่เข้าสู่ระบบบำบัด น้ำที่ผ่านการบำบัดจากบ่อหมักแบบUASB แล้วนี้จะมีค่าCOD ประมาณ 800-1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งในขั้นตอนของการบำบัดแบบไร้ออกซิเจน จะสามารถลดค่าความสกปรกของสารอินทรีย์ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียได้ประมาณร้อยละ 95 ของค่าความสกปรกเริ่มต้น

3) ขั้นตอนที่3 โดยในขั้นตอนนี้กล่าวได้ว่าเป็นขั้นตอนของการบำบัดขั้นหลัง(Post Treatment) ซึ่งเป็นการบำบัดที่ออกแบบระบบให้มีการทำงานที่เลียนแบบธรรมชาติ โดยอาศัยการทำงานของพืช สาหร่าย สัตว์น้ำ เล็กๆ และแบคทีเรีย ซึ่งเกิดตามธรรมชาติ ทำงานสัมพันธ์กันเพื่อบำบัดน้ำ ที่ได้ผ่านการบำบัดแบบไร้ออกซิเจน มาแล้วในขั้นต้นให้สะอาดมากยิ่งขึ้น จนถึงขั้นที่สามารถหมุนเวียน นำกลับมาใช้ทำความสะอาดคอก และหรือ ปล่อยออกสู่ภายนอกได้ในที่สุด การบำบัดขั้นหลัง จะประกอบไปด้วยสระพักแบบเปิด ที่รับน้ำเสียผลการบำบัดขั้นตอนที่2 แล้ว

ปล่อยเข้าสู่ชุดบึงพืชน้ำ ซึ่งปลูกพืชบางชนิด ไว้ให้ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย ทั้งโดยตรงและทางอ้อม ซึ่งจะทำงานสัมพันธ์กันกับกลุ่มของแบคทีเรีย และในที่สุดท้าย ของชุดบึงพืชน้ำ จะเป็นสระเลี้ยงปลา เพื่อใช้ประกอบในการสังเกตคุณภาพน้ำที่ได้สิ่งมีชีวิต น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว นี้จะมีค่า COD สุดท้ายที่คาดไว้ไม่เกิน 200-400 มิลลิกรัม/ลิตร และมีค่า BOD น้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษยอมรับได้

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดครบทั้งสามขั้นตอนนี้แล้ว สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ได้ เช่น ใช้สำหรับล้างทำความสะอาดคอกสัตว์ แลหรือสามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ในสิ่งแวดล้อมภายนอกได้อย่างปลอดภัย

ตารางที่ 3.3 ส่วนประกอบของก๊าซชีวภาพ

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยประมาณ
มีเทน (CH ₄)	55-56
คาร์บอนไดออกไซด์(CO ₂)	35-45
ไฮโดรเจนซัลไฟด์(H ₂ S)	0-1
ออกซิเจน (O ₂)	0-1
ไนโตรเจน (N ₂)	0-1

ที่มา : เสาวลักษณ์ ภูมิวนะ (2535)

ระบบของก๊าซชีวภาพ

ในส่วนของระบบก๊าซชีวภาพได้มีเกษตรกรทำฟาร์มสุกรที่ตำบลบ้านทุ่งมั่งห้วยดอนแก่น ชื่อ คุณพิชัย วัฒนศิริวงษ์ อายุ 36 ปี ได้ทำให้มูลสุกรกลายเป็นก๊าซที่มีประโยชน์ได้อย่างหลากหลายเช่น ใช้หุงต้มในครัวเรือนนำไปปั่นไฟเพื่อปลูกหญ้าให้อุนมาเชื้ออุปกรณ์ผสมเทียมนี้ และอบแห้งถั่วเหลืองและใช้กับเครื่องยนต์ทั้งเบนซินและดีเซลปั่นไดนาโมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

จุดเริ่มต้นที่หันมาสนใจนำมูลหมูมาผลิตก๊าซชีวภาพเพราะความกดดันจากปัญหามลภาวะ เรื่องน้ำเสียที่ไหลออกนอกฟาร์มและไหลทะลักเข้าที่นารอบข้างเกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าว อย่างรุนแรงประมาณ 100 ไร่ทุกปีจนชาวนารวมตัวกันให้ชดใช้ค่าเสียหายปีละแสนบาทที่เลวร้าย

คือถูกต่อต้านและขับไล่จากชาวนานอกจากเรื่องน้ำเสียยังมีเรื่องกลิ่นเหม็นซึ่งไปรบกวนชาวบ้านข้างเคียงและคนใช้ถนนเป็นอันมาก กลิ่นจากมูลสุกรกลับมีผลโดยตรงต่อสุขภาพหมูทำให้หมูมีสุขภาพอ่อนแอทั้งในเรื่องระบบทางเดินหายใจและทางเดินอาหารส่งผลให้หมูเติบโตช้านอกจากนี้ยังส่งผลต่อสุขภาพของคนงานในฟาร์มเองรวมทั้งลูกค้าและแขกที่มาเยือนฟาร์มหรือติดต่องานอื่นๆ คุณพิชัยกล่าวถึงการเริ่มต้นทำบ่อก๊าซชีวภาพโดยได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากอาจารย์พันธ์ เกียรติภักดิ์ อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งเป็นสถาบันที่คุณพิชัยสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านสัตวบาล คุณพิชัยได้อธิบายถึงหลักการทำบ่อก๊าซชีวภาพอย่างหลักๆคือ ระบบการทำงานของบ่อก๊าซชีวภาพที่สำคัญมี 6 ส่วน คือ

1. บ่อเติมหรือบ่อพัก เป็นจุดที่ทำให้ของเสียสดที่เป็นน้ำ กับมูลผสมคลุกเคล้ากันให้เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ที่จะไปลดบ่อหมักและเป็นจุดที่ดักเศษขยะที่ไม่ใช่อินทรีย์วัตถุไม่ให้ไหลลงไปตกค้างในบ่อหมัก
2. บ่อหมักรูปแบบที่คุณพิชัยสร้างเป็นแบบ FIXED DOME รูปร่างเป็นลักษณะฝาชีคว่ำก่อด้วยอิฐมอญฝังอยู่ในดินแต่ละบ่อมีความจุ 100 คิว ของเสียสดจะอยู่ในบ่อนี้ ประมาณ 15 วันและในระหว่างนี้จะมีน้ำ ผลิตไหลเข้าทุกวันและจะมีการดักกากออกจากบ่อหมักทุกวันในอัตราส่วนที่เท่ากัน ในช่วงที่ของเสียอยู่ในบ่อหมักนี้จะมีจุลินทรีย์เป็นทำปฏิกิริยาทำให้เกิดก๊าซที่ติดไฟได้
3. บ่อล้นเปรียบเหมือนตุ่มน้ำ หน้าที่คอยปรับแรงดันก๊าซภายในบ่อหมักให้ค่อนข้างคงที่ โดยบ่อล้นจะมีท่อน้ำต่อออกจากบ่อหมักและจะมีทางระบายน้ำส่วนที่ใสภายในบ่อหมักให้ไหลออกไป
4. ท่อดักกาก เป็นจุดที่ทำให้เราสามารถดักกากส่วนชั้น-เหนียวที่ผ่านการหมักมาแล้ว ออกมาจากส่วนก้นของบ่อหมักได้ซึ่งเกิดจากแรงกดของน้ำ จากบ่อล้น
5. ลานตาก จะออกแบบลานตากโดย การปูหิน-ทรายเป็นชั้นๆและมีร่องน้ำให้กากจากท่อดักกากไหลเข้าลานตาก น้ำส่วนใสจะซึมผ่านชั้นหินทรายแล้วไหลลงไปรวมกันในบ่อพักก่อนที่จะเข้าบ่อหมักเร็ว(UASB) หรือสูบลไปรดน้ำ ต้นไม้เป็นปุ๋ยได้ส่วนกากจะถูกกรองไว้บนผิวทรายปล่อยตากแดด 3 วันก็แห้งพอเก็บขายได้

6. ท่อก๊าซ ท่อนำก๊าซจะต่อกับส่วนบนสุดของบ่อหมักซึ่งเป็นจุดกักเก็บก๊าซสามารถต่อท่อนำก๊าซไปใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ก๊าซในระยะทางไกลๆได้

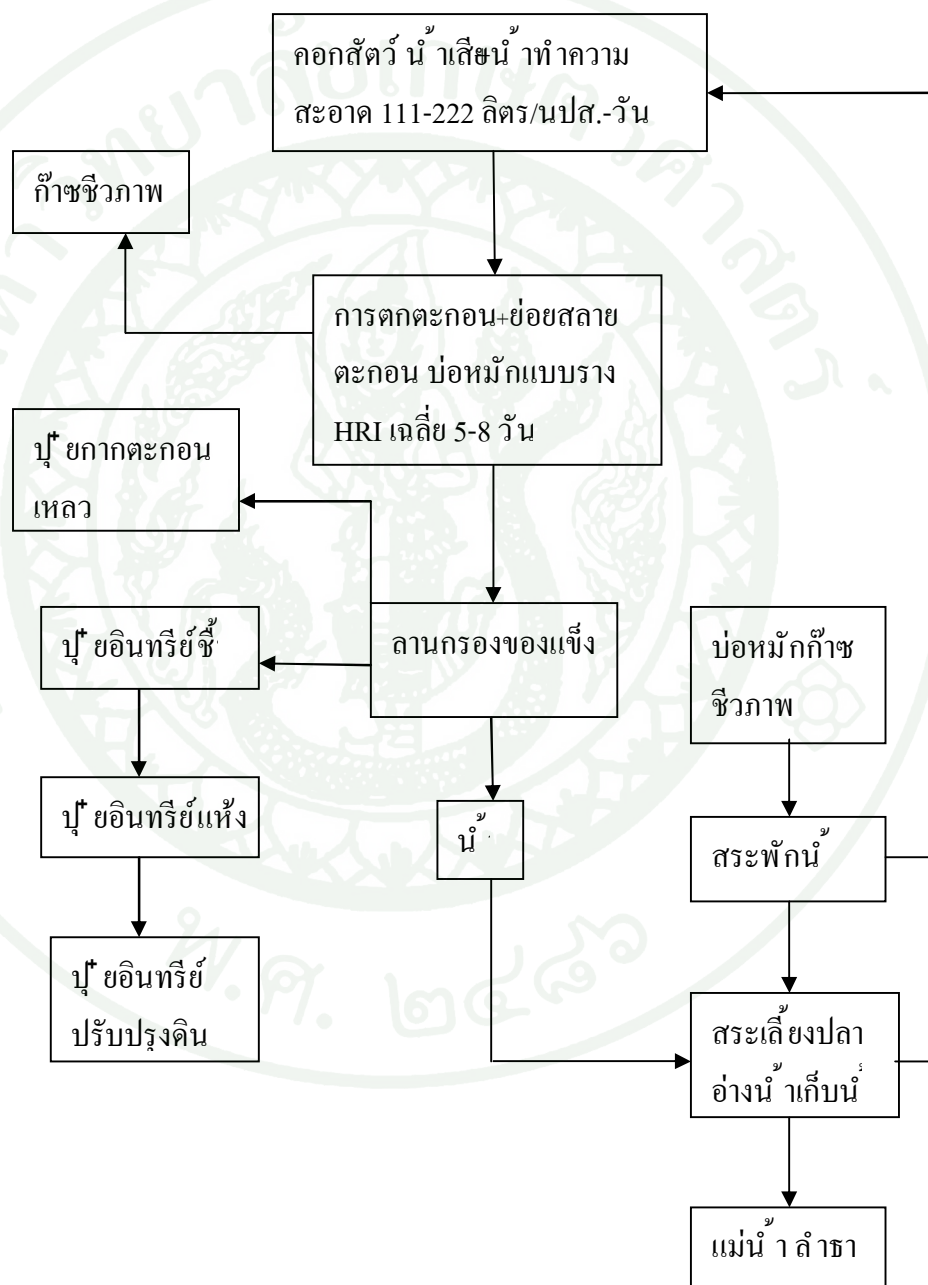
ปัจจัยทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการผลิตก๊าซชีวภาพโดยสรุปอย่างคร่าว ๆ มีด้วยกัน 6 ประการ คือ

- มูลสัตว์ซึ่งมีปริมาณเพียงพอ การเติมต่อวันต้องเหมาะสมไม่มากไม่น้อยจนเกินไปเพราะจะทำให้ก๊าซเกิดน้อยหรือไม่เกิดเลยเนื่องจากแบคทีเรียต้องการเวลาในการย่อยสลาย
- เวลา ซึ่งหมายถึงระยะเวลาในการหมักและย่อยสลายของมูลสัตว์ที่เหมาะสม จะอยู่ระหว่าง 40-60 วัน
- การกวน ควรจะทำเป็นครั้งคราวเพื่อให้มูลสัตว์ผสมกันได้ดีขึ้นและสม่ำเสมอจะทำให้ก๊าซมากขึ้นและป้องกันการเกิดฝ้าแข็ง (สำหรับมูลวัว) หรือตะกอน (สำหรับมูลสุกร) ในบ่อหมัก
- สารเคมี เช่น ยามาเชื้อ ยาบูกิชีวนะ ยามาแมลง ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีอื่นๆที่อาจเป็นพิษต่อแบคทีเรียที่ย่อยสลายมูลสัตว์ในบ่อทำให้แบคทีเรียหยุดทำงานและไม่มีก๊าซเกิดขึ้นจึงไม่ควรปล่อยสารเคมีเหล่านี้ลงไปภายในบ่อก๊าซชีวภาพ
- อุณหภูมิต้องพอเหมาะ แบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้แบคทีเรียจะเติบโตได้ไม่ดีนักก๊าซที่ผลิตได้จะมีปริมาณต่ำลงด้วยเช่น ในฤดูร้อนที่อากาศร้อนจัด หรือฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัดการเกิดก๊าซจะช้ากว่าปกติ
- ความเป็นกรด-ด่าง ค่าที่พอเหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 7 - 8.5 ถ้าต่ำกว่านี้แบคทีเรียจะหยุดการทำงานทำให้ก๊าซไม่เกิด

จากแผนภาพที่ 3.1 การผลิตก๊าซชีวภาพ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติวารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 38 ตุลาคม-ธันวาคม) ได้แสดงให้เห็นว่าระบบบำบัดน้ำเสีย ผลิตพลังงาน และปุ๋ยอินทรีย์สำหรับฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ จะสามารถอธิบายกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพได้ ดังนี้ ของเสียจากฟาร์มสุกรคอกสัตว์ น้ำเสียและน้ำ ทำความสะอาดคอก ประมาณ 1113222 ลิตร/หน่วยปศุสัตว์ รวมตัวกันเกิดการตกตะกอนและย่อยสลายลงสู่

บ่อหมักก๊าซชีวภาพ และไหลออกไปเป็นกากตะกอนของเหลว เปลี่ยนสภาพเป็นปุ๋ยอินทรีย์แห้งใช้
เป็นปุ๋ยบำรุงดินและเห็ดอื่น ๆ ลงสู่สระพักน้ำ สามารถนำไปเลี้ยงปลาได้

ระบบบำบัดน้ำเสีย ผลิตพลังงาน และปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่



ภาพที่ 3.1 การผลิตก๊าซชีวภาพ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ)

ที่มา: หน่วยบริการก๊าซชีวภาพสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากตารางที่ 3.4 แสดงต้นทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพของสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แสดงให้เห็นขนาดบ่อก๊าซชีวภาพต่อตารางเมตร บ่อขนาด 12 ตร.ม. ต้นทุน 27,000 บาท บ่อขนาด 16 ตร.ม. ต้นทุน 33,000 บาท บ่อขนาด 30 ตร.ม. ต้นทุน 48,900 บาท ตามลำดับ ต้นทุนของบ่อก๊าซชีวภาพจะเพิ่มสูงขึ้นตามขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 3.4 ต้นทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพ

ขนาดบ่อ (ตร.ม.)	บาท
12	27,000
16	33,000
30	48,900
50	86,000
100	160,000

ที่มา: หน่วยบริการก๊าซชีวภาพสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การทดแทนพลังงานของก๊าซชีวภาพ

การส่งเสริมเพื่อการก่อสร้างและติดตั้งระบบก๊าซชีวภาพนี้จะมีผลโดยตรงต่อการส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์ของพลังงานทดแทนซึ่งในการคำนวณค่าความร้อนของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น คาดว่าจะสามารถทดแทนพลังงานที่ต้องจัดซื้อจัดหาจากต่างประเทศในรูปของก๊าซหุงต้ม ประมาณ 4 ล้านกิโลกรัมต่อปี หรือ 11 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ประมาณการพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ ที่คาดว่าจะใช้เพื่อการก่อสร้าง ระบบก๊าซชีวภาพรวมกัน 50,000 ลูกบาศก์เมตร

ระบบก๊าซชีวภาพ 50,000 ลูกบาศก์เมตร	
สามารถผลิตก๊าซชีวภาพ	25,000 ลบ.ม./วัน
	9,125,000 ลบ.ม./ปี
	136,875,000 ลบ.ม./15 ปี

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

สามารถทดแทนการใช้	
ก๊าซ LPG	11,500 กิโลกรัม/วัน
ตารางที่ 3-5 ประเมินการพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ที่คาดว่าจะได้จากการก่อสร้าง ระบบก๊าซชีวภาพรวมกัน 50,000 ลูกบาศก์เมตร(ต่อ)	
สามารถทดแทนการใช้	
(หรือ) พลังงานไฟฟ้า	4,197,500 กิโลกรัม/ปี
	62,962,500 กิโลกรัม/15 ปี
	30,000 กิโลวัตต์ชั่วโมง/วัน
	10,950,000 กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
	164,250,000 กิโลวัตต์ชั่วโมง/15 ปี
ปุ๋ยอินทรีย์	
สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์	50,000 กิโลกรัม/วัน
	20,000 ตัน/ปี
	300,000 ตัน/15 ปี

ที่มา: หน่วยบริการก๊าซชีวภาพสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพนี้จะสามารถช่วยลดการใช้พลังงานอื่นๆ ลงได้อย่างชัดเจนและยังเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองได้อย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องลดการพึ่งพาจากแหล่งพลังงานอื่นได้เป็นอย่างดีอีกด้วยระบบก๊าซชีวภาพจะช่วยให้ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ สามารถจัดการของเสียและน้ำเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ของฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนทำให้เกิดรายได้หมุนเวียน มีการสร้างและใช้พลังงานทดแทนได้อย่างสม่ำเสมออีกด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบก๊าซชีวภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบก๊าซชีวภาพ สามารถแบ่งได้เป็นหลายด้านดังนี้คือ

1. ด้านพลังงานก๊าซชีวภาพจุดติดไฟ และให้ความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างเช่น หุงต้มอาหาร จุดตะเกียงให้แสงสว่าง ใช้กับเครื่องกกลูกหมูเครื่องทำน้ำอุ่น ใช้กับเครื่องยนต์ผสมอาหารสัตว์เตาอบผลผลิตทางการเกษตรเป็นต้น
 2. ด้านการป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อมการนำมูลสัตว์ไปหมักในสภาพไร้อากาศในบ่อก๊าซชีวภาพ มูลสัตว์ที่นำมาหมักจะถูกย่อยสลายทำให้กลิ่นและไข่แมลงต่างๆที่มีอยู่ในมูลสัตว์จะถูกทำลายลงไปในขณะที่มีการหมัก ซึ่งจะทำให้ลดมลภาวะการระบาดของแมลงและกลิ่นได้เช่น ช่วยลดการเกิดกลิ่นเน่าเหม็นในฟาร์มลดการเน่าเสียของแหล่งน้ำ ลดเขม่าจากการใช้ฟืนหุงต้ม ลดการตัดไม้ทำลายป่า
 3. ให้ปุ๋ยอินทรีย์ในการฟื้นฟูสภาพดินจากบ่อล้นประกอบด้วยธาตุอาหารพืชจำพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์กับพืชและอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันทีอีกทั้งกากบ่อล้นยังทำให้โครงสร้างดินเกาะตัวกันได้ดีขึ้นมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุในสภาพในดินได้นานซึ่งดีกว่าการใช้อินทรีย์วัตถุในรูปอื่นๆ
 4. ลดปริมาณโรคพืชและการระบาดของวัชพืชการหมักสภาพแบบไร้อากาศ ทำให้ปริมาณของเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของโรคพืชบางชนิดลดลงได้และยังมีส่วนในการทำลายความงอกของเมล็ดวัชพืชเมื่อนำมูลสัตว์ที่ได้จากการหมักไปใช้แล้วไม่ก่อให้เกิดการระบาดของวัชพืช
- ในปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในบ้านเรามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปีดังนั้นสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือปัญหาเรื่องมูลสุกร โดยปกติแล้วสุกรแต่ละตัวถ่ายมูลเฉลี่ยวันละประมาณ 5-6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปริมาณมูลสุกรสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายวิธีเช่น
1. การเลี้ยงปลาควบคู่ไปกับการเลี้ยงสุกรในฟาร์มโดยใช้มูลสุกรเป็นแหล่งอาหาร

2. การนำมูลสุกรมาใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานทั้งในด้านเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มให้แสงสว่างตลอดจนการนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากมูลสุกรในการเป็นแหล่งพลังงานและเชื้อเพลิง

และหากเกษตรกรเลี้ยงสุกรมากถึง 500 ตัวขึ้นไปก็สามารถใช้ก๊าซชีวภาพในการกำจัดมูลสุกรได้ซึ่งจะสามารถนำก๊าซที่ได้มาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มได้อย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งฟาร์มสุกรที่อยู่ห่างไกลจากที่ชุมชนที่กระแสไฟฟ้าไปไม่ถึง

จะเห็นได้ว่าการใช้ก๊าซชีวภาพในการกำจัดมูลสุกรนี้ให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าและครบวงจร เพราะนอกจากจะให้ก๊าซเพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับการหุงต้มให้แสงสว่าง จนกระทั่งใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ อีกทั้งน้ำ ล้างที่เกิดจากการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรอีกด้วย (นวลจันทร์ พารักษา, 2531)

การประยุกต์ใช้มูลสุกรเพื่อทำก๊าซชีวภาพ

การเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรจำนวนมากผู้เลี้ยงสุกรแต่ละรายมีจำนวนสุกรมากขึ้น จึงมีปัญหาเกี่ยวกับการหมักหมมของมูลสุกรส่งกลิ่นรบกวนและเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคแมลงวันยุง ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงในฟาร์ม ดังนั้นจึงควรมีการจัดการมูลสุกรในฟาร์มให้เหมาะสมไม่ให้เกิดปัญหาทั้งในฟาร์มและสภาพแวดล้อมรอบๆ ฟาร์มได้แก่ เพื่อนบ้านใกล้ๆ ฟาร์ม เป็นต้น โดยการกำจัดมูลสุกรอย่างถูกวิธีและถูกหลักสุขาภิบาล (สอ. โฉมา, เลิศรัตนชัย, 2531 :55-56)

ปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบในการส่งเสริมก๊าซชีวภาพในภาคเหนือ ได้แก่ ศูนย์พัฒนาและส่งเสริมก๊าซชีวภาพภาคเหนือ โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม (เกษตรกรรายย่อย) กรมส่งเสริมการเกษตรและหน่วยบริการก๊าซชีวภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อย่างไรก็ตามการนำเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพไปใช้ในการจัดการของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ยังไม่แพร่หลาย และได้ผลอย่างจริงจังซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากการไม่มีประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพ การขาดการสนับสนุนจากภาครัฐที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การส่งเสริมเทคโนโลยีชีวภาพในระยะแรก ได้มุ่งเน้นเพื่อผลิตก๊าซ แต่ปรากฏว่า ได้ก๊าซจำนวนน้อย ไม่คุ้มค่า

กับการนำไปใช้และไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ไม่ว่าจะพิจารณาตามจำนวนสุกรหรือปริมาณการใช้ไฟฟ้าก็ตาม (วิรัชศักดิ์สุวรรณประภา, 2538)

จากการส่งเสริมของกรมส่งเสริมการเกษตร ที่เริ่มดำเนินการในปีพ.ศ.2523 จนถึงปี พ.ศ. 2531 มีบ่อก๊าซชีวภาพ เพียงร้อยละ 35 เท่านั้นที่ใช้งานได้อีกร้อยละ 65 ไม่มีการใช้งาน โดยสาเหตุที่การส่งเสริมไม่เป็นที่ยอมรับและเกษตรกรไม่มีการใช้งานก๊าซนั้นสามารถสรุปได้ดังนี้คือด้านเทคนิคการก่อสร้าง ได้แก่ โคมแตกร้าว ระดับของส่วนประกอบไม่ถูกต้องก๊าซที่ผลิตได้ไม่พอเพียง การวางระบบไม่เหมาะสม ท่อเต็ม ท่ออุดตัน และขาดแคลนช่างฝีมือในพื้นที่ สาเหตุด้านเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่ไม่มีประสบการณ์ในการก่อสร้างไม่ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพการคัดเลือกเกษตรกรที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมเข้าร่วมโครงการและขาดการดูแลติดตามให้คำแนะนำ สาเหตุด้านเกษตรกรเจ้าของบ่อก๊าซเองที่ไม่ให้ความสำคัญต่อการใช้ก๊าซชีวภาพ ไม่มีมูลสัตว์เดิมเปลี่ยนอาชีพ และหันไปใช้เชื้อเพลิงในรูปแบบอื่นเพราะสะดวกกว่าและสาเหตุจากความยุ่งยากในการนำก๊าซมาใช้งานไม่มีความสะดวกเช่น การเติมมูลท่อตึงกาก เป็นต้น (สนธิยา แก้วมณี, 2542)

นอกจากนี้เทคโนโลยีชีวภาพยังเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่และซับซ้อนสำหรับเกษตรกร จำเป็นจะต้องได้รับการถ่ายทอดความรู้และการได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐมากกว่านี้

การศึกษาเกี่ยวกับก๊าซชีวภาพทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ในปัจจุบันนั้น เป็นการศึกษาเฉพาะเรื่องของความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ในลักษณะต่างๆเท่านั้น ยังไม่มีการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพของการนำไปใช้เนื่องจากโครงการส่งเสริมต่างๆของภาครัฐ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีชีวภาพนี้ไปใช้ในระดับฟาร์ม ซึ่งอาจใช้งานได้โดยไม่มีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุที่เกษตรกรยังขาดความรู้ความชำนาญตลอดจนขาดการดูแลจากเจ้าหน้าที่ซึ่งทำให้เกษตรกรบางรายต้องเลิกใช้บ่อก๊าซไปเนื่องจากขาดการดูแล และซ่อมแซม ทำให้บ่อก๊าซชีวภาพใช้การไม่ได้เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของบ่อก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกรและฟาร์มโคเพื่อหาแนวทางในการใช้บ่อก๊าซชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพหรือให้ได้ซึ่งข้อเสนอแนะถึงความจำเป็นที่เหมาะสม เพื่อหาแนวทางเพิ่มฟาร์มสุกร และฟาร์มโคนมที่มี ศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพและสามารถแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การศึกษาสถานะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่จัดทำบ่อก๊าซใน4จังหวัดภาคเหนือ พบว่า เกษตรกรที่ตัดสินใจสร้างบ่อก๊าซชีวภาพส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย ซึ่งมีอยู่ในวัย

กลางคน อายุในช่วง 45-50 ปีจบการศึกษาระดับประถมศึกษา ซึ่งน่าจะเป็นบุคคลเป้าหมายในการส่งเสริม และเผยแพร่การใช้บ่อก๊าซชีวภาพให้กว้างขวางยิ่งขึ้น (มงคล จันทรเพ็ญ และวิระวัฒน์ กลัดหว่าน, 2533)

ได้มีการศึกษาเรื่อง ปุ๋ย จากบ่อก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตพืชพบว่า มูลสัตว์ที่ผ่านการหมักแบบไร้ออกซิเจน จะมีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ที่เลี้ยงระยะเวลาการหมักและอุณหภูมิในบ่อหมัก โดยทั่วไปมูลสุกรจะมีคุณค่าของธาตุอาหารสูงกว่ามูลโคและกระบือ(มานัส, 2537)

ขนาดบ่อก๊าซชีวภาพในประเทศไทย (สำหรับเกษตรกรรายย่อย)

ขณะนี้ได้มีภาครัฐเข้ามาส่งเสริมให้เกษตรกรได้มีการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในระบบการจัดการฟาร์มของตนเอง โดยกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมมือกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ภายใต้การสนับสนุนของกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานส่งเสริมในโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม(ของเกษตรกรรายย่อย) ซึ่งได้ส่งเสริมให้มีการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพแบบโดมคงที่ขนาด 30, 50 และ 100 ลูกบาศก์เมตรให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกรเชิงธุรกิจ

การเลือกบ่อก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมกับฟาร์มโดยดูรายละเอียดจากจำนวนสัตว์เลี้ยงและความต้องการที่จะใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ จากชนิดและจำนวนสัตว์เลี้ยงที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ ดังในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3.6 ชนิดและจำนวนสัตว์เลี้ยงที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ

ชนิดสัตว์เลี้ยง (ตัว)	ขนาดบ่อ (ลบ.ม.)					
	8	12	16	30	50	100
วัวนม	3	5	7	17	28	56
วัวเนื้อ/ควาย	6	12	18	31	52	104
สุกรแม่พันธุ์	8	25	38	83	139	278
สุกรขุน	15	55	74	74	230	460
สัตว์ปีก(เป็ด, ไก่)	1400	2200	2960	5600	9200	18400

ที่มา: โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและการพัฒนาที่ยั่งยืน

การประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

ในการประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันเพราะเกษตรกรบางท่านอาจคุ้นเคยกับร้านค้าทำให้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพถูกกว่า ดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3.7 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

ขนาดบ่อ (ลบ.ม.)	ค่าก่อสร้าง (บาท)	เงินสนับสนุน (บาท)	เงินสนับสนุนออกค่าใช้จ่ายเอง (บาท)
12	27,000	12,150	14,850
16	33,000	14,850	18,150
30	48,900	22,000	26,900
50	86,000	38,700	47,300
100	160,000	72,000	88,000

ที่มา: หน่วยบริการก๊าซชีวภาพ (Biogas Advisory Unit : BAU) สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
หมายเหตุ: เกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเองเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับค่าแรงและค่าวัสดุก่อสร้าง

โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในประเทศ

กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ดำเนินการ โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม (มปป.) ในปี 2538-2539 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรได้แก่มูลสัตว์นำมาผลิตก๊าซชีวภาพให้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากก๊าซเชื้อเพลิง
2. ควบคุมมลพิษจากของเสียที่ปล่อยจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์มาทำลายสิ่งแวดล้อมในชุมชนใกล้เคียง

3. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรนำกากที่ได้จากการหมักของบ่อก๊าซชีวภาพมาเป็นปุ๋ยบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตพืช

4. เพื่อโอกาสการจ้างงานแก่ช่างฝีมือท้องถิ่นในการก่อสร้างก๊าซชีวภาพ

การให้บริการจากโครงการส่งเสริมการใช้ก๊าซชีวภาพ

1. ให้คำแนะนำเทคนิคการก่อสร้างการใช้ประโยชน์และการดูแลรักษาบ่อก๊าซ
2. จัดหาช่างฝีมือ ที่ผ่านการฝึกอบรมจากโครงการ ไปเป็นผู้ก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพให้กับเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ
3. บริการตรวจสอบและรับประกันคุณภาพใช้งานภายในระยะเวลา 1 ปี
4. อุดหนุนค่าใช้จ่ายในอัตราร้อยละ 45 ราคาก่อสร้างตามมาตรฐานที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้กำหนดไว้
5. ประสานงานกับ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส) เพื่อให้บริการสินเชื่อเป็นค่าก่อสร้างในส่วนที่เหลือร้อยละ 55 ที่เกษตรกรต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

คุณสมบัติของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการที่รัฐบาลส่งเสริม

เกษตรกรที่จะสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ จะต้องมีสัตว์เลี้ยงในจำนวนที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ

1. เกษตรกรต้องมีคอกสัตว์และทำการเลี้ยงสัตว์อย่างถาวร
2. เกษตรกรต้องมีความสนใจในการใช้ก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์
3. เกษตรกรยินดีออกเงินค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากราชาการสนับสนุน
4. เป็นผู้ยื่นความจำนงเข้าร่วมโครงการ

หลักเกณฑ์การสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ

เพื่อให้การผลิตและการใช้ก๊าซได้ผลมีดังนี้

- 1 ต้องมีสัตว์เป็นของตนเองเช่น โค กระบือ อย่างน้อย 2 ตัว ถ้าเป็นสุกรต้องมีอย่างน้อย 10 ตัว
- 2 เจ้าของสถานที่ก่อสร้าง จะต้องมีความต้องการและเต็มใจในการก่อสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ
- 3 เจ้าของสถานที่จะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ
- 4 เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบจะต้องให้ความสนใจช่วยเหลือและแนะนำการดำเนินงานในระยะแรกคือ ระหว่างการก่อสร้างอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ถูกต้องและได้ผลดี
- 5 ใช้แบบก่อสร้างที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของผู้สร้าง (อุดม, 2526)

สภาพทั่วไปของจังหวัดราชบุรี

จังหวัดราชบุรี เป็นจังหวัดที่มีขนาดเศรษฐกิจใหญ่ที่สุดในภาคตะวันตก จากการประมาณในไตรมาสแรกในปี 2553 ของคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ราชบุรีมีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) คิดเป็นมูลค่า 120,200 ล้านบาท [6] มากเป็นอันดับ 17 ของประเทศ และมีรายได้ต่อประชากร (GPP PER CAPITA) สูงถึง 144,062 บาท เป็นอันดับที่ 13 ของประเทศ จังหวัดราชบุรีมีการลงทุนทางอุตสาหกรรมถึง 1,100 โครงการ คิดเป็นเงินลงทุนมากกว่า 100,000 ล้านบาท เป็นศูนย์กลางของภูมิภาคมีธุรกิจการค้าประเภทสินค้าเกษตร และผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตร เป็นโครงสร้างหลักทางเศรษฐกิจ โดยมีศูนย์กลางตลาดผักผลไม้ในภูมิภาค โดยเป็นหนึ่งในตลาดกลางสินค้าเกษตรที่ใหญ่ที่สุด แห่งหนึ่งของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีตลาดสดและตลาดนัดในท้องที่ต่าง ๆ ควบคู่กับการเลี้ยงปศุสัตว์ และโรงงานอาหารสัตว์ ที่มีมากในเขตอำเภอปากท่อ และอำเภอโพธาราม และยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมไฟฟ้า และก๊าซธรรมชาติ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมน้ำตาล และอุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น โดยจังหวัดราชบุรีเป็น 1 ใน 14 จังหวัดที่มีนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของประเทศไทยศูนย์กลางทางการค้าที่สำคัญจะกระจายอยู่ใน พื้นที่เมืองใหญ่ ได้แก่ เมืองราชบุรี และเมืองบ้าน

โป่ง เป็นต้น โดยเป็นที่ตั้ง ศูนย์ และสำนักงานสาขาในเขตภูมิภาค ของบริษัทชั้นนำหลายๆ แห่ง เช่น ปตท. โตโยต้า เป็นต้น อีกทั้งเป็นจังหวัดที่มีเศรษฐกิจเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี เฉลี่ยปีละ ประมาณ 5-6 % ทำให้มีการลงทุนในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เช่น ศูนย์การค้า โครงการที่อยู่อาศัย บริษัท ห้างร้านต่างๆ เป็นต้น

อำเภอปากท่อ



ที่ตั้งและอาณาเขต

อำเภอปากท่อตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังต่อไปนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอเมืองราชบุรี
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอวัดเพลงและอำเภออัมพวา(จังหวัดสมุทรสงคราม)
- ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอเขาชัยและอำเภอหนองหญ้าปล้อง(จังหวัดเพชรบุรี)

-ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอบ้านคาและอำเภोजอมบึง

พื้นที่ 1,757.835 ตร.กม.
ประชากร 64,917 คน (พ.ศ. 2552)
ความหนาแน่น 85.66 คน/ตร.กม.

การแบ่งเขตการปกครอง

อำเภอปากท่อแบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 12 ตำบล 88 หมู่บ้าน

- | | |
|--|--|
| 1.ทุ่งหลวง(Thung Luang) 16 หมู่บ้าน | 7.วัดยางงาม(Wat Yang Ngam) 5 หมู่บ้าน |
| 2.วังมะนาว(Wang Manao) 7 หมู่บ้าน | 8.อ่างหิน(Ang Hin) 6 หมู่บ้าน |
| 3.ดอนทราย(Don Sai) 9 หมู่บ้าน | 9.บ่อกระดาน(Bo Kradan) 4 หมู่บ้าน |
| 4.หนองกระทุ่ม(Nong Krathum) 8 หมู่บ้าน | 10.ยางหัก(Yang Hak) 8 หมู่บ้าน |
| 5.ปากท่อ(Pak Tho) 8 หมู่บ้าน | 11.วันดาว(Wan Dao) 3 หมู่บ้าน |
| 6.ป่าไก่อ (Pa Kai) 5 หมู่บ้าน | 12.ห้วยยางโทน(Huai Yang Thon) 5 หมู่บ้าน |

การปกครองส่วนท้องถิ่น

ท้องที่อำเภอปากท่อประกอบด้วยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2 แห่ง ได้แก่

- เทศบาลตำบลปากท่อครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของตำบลปากท่อ
- เทศบาลตำบลทุ่งหลวงครอบคลุมพื้นที่ตำบลทุ่งหลวงทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลวังมะนาว ครอบคลุมพื้นที่ตำบลวังมะนาวทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลดอนทราย ครอบคลุมพื้นที่ตำบลดอนทรายทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกระทุ่ม ครอบคลุมพื้นที่ตำบลหนองกระทุ่มทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลปากท่อ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลปากท่อ(เฉพาะนอกเขตเทศบาลตำบลปากท่อ) และตำบลวันดาวทั้งตำบล

- องค์การบริหารส่วนตำบลป่าไถ่ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลป่าไถ่ทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลวัดยางงาม ครอบคลุมพื้นที่ตำบลวัดยางงามทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลอ่างหิน ครอบคลุมพื้นที่ตำบลอ่างหินทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อกระดาน ครอบคลุมพื้นที่ตำบลบ่อกระดานทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลยางหัก ครอบคลุมพื้นที่ตำบลยางหักทั้งตำบล
- องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยยางโทน ครอบคลุมพื้นที่ตำบลห้วยยางโทนทั้งตำบล

วิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาคือ เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี จำนวน 47 ครัวเรือน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงโดยตรง โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้เลี้ยงสุกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 47 ตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ สามารถทำได้หลายแบบ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่อง

นั้นๆของผู้ทำวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าJudgement samplingในการศึกษาครั้งนี้ใช้จำนวนทั้งหมดของฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ของอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของฟาร์มสุกร

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร

แบบสอบถามในตอนที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) เป็นลักษณะของคำถาม ประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร โดยแยกเป็น 2 ปัจจัย คือปัจจัยด้านเทคนิค และปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยแต่ละข้อความให้เลือก 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับ ดังนี้

ระดับความสำคัญ	ระดับคะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

การกำหนดช่วงค่าเฉลี่ยเพื่อวิเคราะห์ผลแบ่งเป็น 5 ระดับ จากช่วงค่าเฉลี่ยต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 จัดอยู่ในระดับมีความสำคัญมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 จัดอยู่ในระดับมีความสำคัญมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 จัดอยู่ในระดับมีความสำคัญปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 จัดอยู่ในระดับมีความสำคัญน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 จัดอยู่ในระดับมีความสำคัญน้อยที่สุด

2. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดำเนินการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

2.1 ศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร

2.2 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert Scale (บุทธิพงษ์ กัยวรรณ 2546 : 108)

2.3 ปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5 นำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ค่าสถิติที่นำมาใช้ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Mean) และ โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

3. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้รวบรวมจากบทความ เอกสารวิชาการ รายงานประจำปี วารสารและเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม ศูนย์ส่งเสริมพลังงานชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asia Institute of Technology: AIT) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กรมวิชาการเกษตรและกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน นอกจากนี้ยังรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้แก่ บทความทางวิชาการ เอกสารงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยแบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี โดยผู้ศึกษานำแบบสอบถามที่รวบรวมได้มาดำเนินการประมวลผลข้อมูล ดังนี้

1.1 การตรวจสอบข้อมูล ผู้ศึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม และแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก

1.1.1 การลงรหัส (Coding) นำแบบสอบถามที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว มาลงรหัสตามที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า

1.1.2 การประมวลผลของข้อมูล ข้อมูลที่ลงรหัสแล้วได้นำมาบันทึกโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการประมวลผลข้อมูล

1.2 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่2 ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

1.3 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่3 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานำไปเพื่อเสนอแนะแนวทางการผลิตก๊าซชีวภาพให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการส่งเสริมแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$Y = (\text{EXPER}, \text{KNOW}, \text{AREA}, \text{NUMBE})$$

ตัวแปรตาม

Y = การผลิตก๊าซชีวภาพ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

Y = 1 คือเกษตรกรมีการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

Y = 0 คือเกษตรกรมีการตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

ตัวแปรอิสระ

EXPER คือ ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร

KNOW คือ ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ (คะแนนจากการทดสอบความรู้ การประเมินจากแบบสอบถาม)

AREA คือ ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ

NUMBE คือ จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด

การวัดค่าตัวแปรอิสระที่กำหนดในแบบจำลอง

1. EXPER (x_1) ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร (ปี) เป็นจำนวนปีที่ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรได้ประกอบกิจการฟาร์มสุกรซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ การวัดค่าตัวแปรโดยการสอบถามโดยตรงจากเกษตรกร นำค่าที่ได้ไปแทนค่าในแบบจำลอง

2. KNOW (x_2) ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพโดยการวัดความรู้เรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพการวัดค่าตัวแปรโดยการตั้งชุดคำถาม แบ่งออกเป็น 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนโดยการกำหนดค่าคะแนนใช่ และ ไม่ใช่ ตอบถูกตั้งแต่ 6 ข้อขึ้นไป ถือว่ามีความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ ตอบถูกน้อยกว่า 6 ข้อลงมาถือว่าไม่มีความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ และนำค่าที่ได้ไปแทนค่าในแบบจำลอง

3. AREA (x_3) ขนาดพื้นที่ที่ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ (ตร.ม.) ขนาดพื้นที่ที่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ หรือพื้นที่เหลือจากการเลี้ยงสุกร ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ค่าวัดค่าตัวแปรโดยการสอบถามโดยตรงจากเกษตรกร นำค่าที่ได้ไปแทนค่าในแบบจำลอง

4. NUMBE (x_4) จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด(ตัว) จำนวนสุกรทั้งหมดในฟาร์มเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ การวัดค่าตัวแปรโดยการสอบถามโดยตรงจากเกษตรกรตัวอย่าง นำค่าตัวแปรที่ได้ไปแทนค่าในแบบจำลอง

สมมติฐานในการศึกษา

ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร

1. ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจาก เกษตรกรเจ้าของฟาร์มสุกรมีประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรมานานจะสามารถทราบถึงคุณลักษณะในด้านเทคนิคการผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้น ประสบการณ์ในการเลี้ยงของเกษตรกรจึงคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางทิศเดียวกับการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร

2. คะแนนความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจากการที่เกษตรกรมีความรู้ในด้านต่าง ๆ ของการผลิตก๊าซ

ชีวภาพมากจะทำให้เกษตรกรเห็นความสำคัญจากการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นการทำให้เกษตรกรสามารถลดของเสียจากมูลสุกรในฟาร์มได้ ดังนั้นความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกรผู้ทำการตัดสินใจคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมในทางเดียวกัน

3. ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากขนาดพื้นที่ที่ทำการผลิตก๊าซชีวภาพมีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร

4. จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากจำนวนสุกรในฟาร์มมีผลต่อปริมาณของเสียในฟาร์มสุกรเพื่อนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้นจำนวนสุกรในฟาร์มมากคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกับการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

โดยทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่ตั้งสมมติฐานไว้สรุปได้ดังนี้

ตัวแปร		ทิศทางความสัมพันธ์
EXPER	คือ ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร	+
KNOW	คือ ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ	+
AREA	คือ ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ	+
NUMBE	คือ จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด	+

บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพโดยทั่วไปของการผลิตก๊าซชีวภาพ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกรในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรผู้เลี้ยงในฟาร์มสุกรขนาดกลาง มีจำนวนสุกร 500-5,000 ตัว และขนาดใหญ่มีจำนวนสุกร 5,000 ตัวขึ้นไป จำนวน 47 ตัวอย่าง

ผลการเก็บข้อมูลและสถิติข้อมูลเบื้องต้น

จากตาราง 4.1 ความถี่ร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 47 คน พบว่า เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 93.6 เป็นเพศหญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.4 ผู้ที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพเพศชาย จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 72.34 เพศหญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.38 ผู้ที่ไม่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพเพศชายจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 21.28 เพศหญิงไม่มี

ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีระดับปริญญาตรี จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 83.0 รองลงมาคือ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.8 และสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.3 ตามลำดับ ผู้ที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.38 ปริญญาตรี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 70.21 สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.26 ผู้ที่ไม่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.38 ปริญญาตรี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.77 สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 0 คน

จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีส่วนร้อยละของการตัดสินใจลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพค่อนข้างสูง และสัดส่วนส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 ถึง 40 ปี

ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ ดังนั้น ข้อมูลดังกล่าวจึงน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมและสนับสนุน ให้เกิดการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพต่อไปในอนาคต

ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ประมาณ 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 53.2 รองลงมาคือไม่เกิน 10 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 31.9 และประมาณ 11-15 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14.9 ตามลำดับผู้ที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ประสบการณ์การเลี้ยงสุกร มากกว่า 15 ปีขึ้นไปจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 48.94 ประสบการณ์ 11-15 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.12 ประสบการณ์ไม่เกิน 10 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 27.66 ผู้ที่ไม่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ประสบการณ์การเลี้ยงสุกร มากกว่า 15 ปีขึ้นไปจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.25 ประสบการณ์ 11-15 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.76 ประสบการณ์ไม่เกิน 10 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.25

จำนวนสุกรที่เลี้ยงของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดใหญ่ จำนวนมากกว่า 5,000 ตัว จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 63.8 และ ระหว่าง 500-5,000 ตัว จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 36.2 ตามลำดับผู้ที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวนสุกรที่เลี้ยงระหว่าง 500 – 5,000 ตัว จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 29.79 และจำนวนสุกรที่เลี้ยงมากกว่า 5,000 ตัว จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 48.93 ผู้ที่ไม่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพจำนวนสุกรที่เลี้ยงระหว่าง 500 – 5,000 ตัว จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6.38 จำนวนสุกรที่เลี้ยงมากกว่า 5,000 ตัว จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14.89

ตารางที่ 4.1 ความถี่ ร้อยละของข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน ทั้งหมด	จำนวนที่ตัดสินใจ ผลิต	จำนวนที่ไม่ตัดสินใจ ผลิต
เพศ			
ชาย	44(93.6)	34(72.34)	10(21.28)
หญิง	3(6.4)	3(6.38)	0(0.00)
ระดับการศึกษา			
ต่ำกว่าปริญญาตรี	6(12.8)	3(6.38)	3(6.38)
ปริญญาตรี	39(83.0)	33(70.21)	6(12.77)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน ทั้งหมด	จำนวนที่ตัดสินใจ ผลิต	จำนวนที่ไม่ตัดสินใจ ผลิต
ประสบการณ์ในการเลี้ยง สุกร			
ไม่เกิน 10 ปี	15(31.9)	13(27.66)	2(4.25)
11-15 ปี	7(14.9)	1(2.12)	6(12.76)
15 ปีขึ้นไป	25(53.2)	23(48.94)	2(4.25)
จำนวนสุกรที่เลี้ยง			
ระหว่าง 500 – 5,000 ตัว	17(36.2)	14(29.79)	3(6.38)
มากกว่า 5,000 ตัว	30(63.8)	23(48.93)	7(14.89)

ที่มา: คำนวณจากแบบสอบถาม

จากตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยของระดับความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ ผู้ที่มีความรู้จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 85.11 ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 72.34 และไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.77 ผู้ที่ไม่มีความรู้ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14.89 แต่ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.38 และผู้ที่ไม่มีความรู้ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.51 จะสามารถสรุปได้ว่า ผู้ที่มีความรู้ส่วนใหญ่จะตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ และผู้ที่ไม่มีความรู้ส่วนใหญ่ก็จะตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันเสมอ

ตารางที่ 4.2 ระดับค่าเฉลี่ยของระดับความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ

รายการ	จำนวนฟาร์ม	ผลิตก๊าซชีวภาพ	ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ
1. มีความรู้	40(85.11)	34(72.34)	6(12.77)
2. ไม่มีความรู้	7(14.89)	3(6.38)	4(8.51)
รวม	47(100.00)	37(78.72)	10(21.28)

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตาราง 4.3 จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 47 คน พบว่า

ในกรณีที่ท่านยังไม่มีการผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนในอนาคตท่านสนใจจะผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้เองและหรือขายให้กับการไฟฟ้าหรือไม่ ส่วนใหญ่มีการผลิตก๊าซชีวภาพจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 91.5 และไม่มี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.5

ชนิดของพลังงานทดแทน ที่ท่านใช้ผลิตไฟฟ้า ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ใช้พลังงานจากชีวมวล เช่น เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 51.1 รองลงมาคือจากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจากการหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงาน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 46.8 และใช้พลังงานลม เช่น กังหันลมผลิตไฟฟ้า จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.1 ตามลำดับ

เหตุผลสำคัญที่ทำให้ท่านเลือกผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เพื่อกำจัดหรือแก้ไขปัญหาเศษวัสดุเหลือใช้ จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 68.1 รองลงมาคือ ต้องการสร้างรายได้และผลกำไรให้แก่กิจการ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 ต้องการมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กร จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 และเพื่อการลดต้นทุนการผลิต จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 59.6 ตามลำดับ

อุปสรรคในการลงทุนติดตั้งเครื่องจักรและระบบผลิตก๊าซชีวภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ไม่มี จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 78.7 และมีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 21.3

ท่านสนใจจะผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้เองและหรือขายให้กับการไฟฟ้าหรือไม่ ส่วนใหญ่สนใจ จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 93.6 และไม่สนใจ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.4

พลังงานทดแทนใดที่ท่านมีความคิดที่จะนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า ส่วนใหญ่จากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจากการหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงาน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 76.6 รองลงมาคือจากพลังงานชีวมวล เช่น เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 17.0 และใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เช่น โซลาร์เซลล์ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.4 ตามลำดับ

ในปัจจุบันท่านจัดการกับของเสียในฟาร์ม อย่างไร ส่วนใหญ่ผลิตไฟฟ้าพลังงาน จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 72.3 รองลงมาคือผลิตปุ๋ยหมัก จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 21.3 และขาย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.4 ตามลำดับ

ท่านมีความรู้ มีประสบการณ์ หรือเคยฝึกอบรมด้านการผลิตก๊าซชีวภาพ หรือไม่ ส่วนใหญ่ไม่มี จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 91.5 และมี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.5

ท่านทราบหรือไม่ว่า ภาครัฐมีการจ่ายส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า ในกรณีที่ใช้เชื้อเพลิง พลังงานทดแทน ในการผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่ทราบ จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 80.9 และ ไม่ทราบ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 19.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ

แรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ		จำนวน	ร้อยละ
ในกิจการของท่านมีการผลิต ก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนหรือไม่	มี	37	78.72
	ไม่มี	10	21.28
ชนิดของพลังงานทดแทนที่ท่านใช้ผลิตไฟฟ้า ในปัจจุบัน	- จากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจาก การหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจาก โรงงาน	22	46.8
	- ใช้พลังงานลม เช่น กังหันลมผลิต ไฟฟ้า	1	2.1
	- จากพลังงานชีวมวล เช่น เชื้อเพลิง จากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร	24	51.1
เหตุผลสำคัญที่ทำให้ท่าน เลือกรผลิตก๊าซชีวภาพหรือ พลังงานทดแทนคืออะไร	- ต้องการสร้างรายได้และผลกำไร ให้แก่กิจการ	31	66.0

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ	จำนวน	ร้อยละ
- เพื่อกำจัดหรือแก้ไขปัญหาเศษวัสดุเหลือใช้	32	68.1
- เพื่อการลดต้นทุนการผลิต	28	59.6
- ต้องการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กร	31	66.0
ในการลงทุนติดตั้งเครื่องจักรและระบบผลิตก๊าซชีวภาพนั้นท่านประสบกับปัญหาอุปสรรคหรือไม่ และเป็นเรื่องใด		
- ไม่มี	37	78.7
- มี	10	21.3
ในกรณีที่ท่านยังไม่มีการผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนในอนาคตท่านสนใจจะผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้เองและหรือขายให้กับการไฟฟ้าหรือไม่		
- สนใจ	7	70.0
- ไม่สนใจ	3	30.0
พลังงานทดแทนใดที่ท่านมีความคิดที่จะนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า	- ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เช่น โซลาร์เซลล์	3 30.0

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ	จำนวน	ร้อยละ	
- จากพลังงานชีวมวล เช่น เชื้อเพลิง จากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร	7	70.0	
ในปัจจุบันท่านจัดการกับของเสียในฟาร์มอย่างไร	- ผลิตปุ๋ยหมัก	10	21.3
	- ผลิตไฟฟ้า/พลังงาน	34	72.3
	- ขยาย	3	6.4
ท่านมีความรู้มีประสบการณ์หรือเคยฝึกอบรมด้านการผลิตก๊าซชีวภาพ หรือไม่	- ไม่มี	43	91.5
	- มี	4	8.5
ท่านทราบหรือไม่ว่าภาครัฐมีการจ่ายส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ในกรณีที่ใช้เชื้อเพลิงพลังงานทดแทนในการผลิตก๊าซชีวภาพ	- ทราบ	38	80.9
	- ไม่ทราบ	9	19.1
รวม	47	100.0	

ที่มา: จากแบบสอบถาม

จากตาราง 4-4 ค่าเฉลี่ยของส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าและระยะเวลาสนับสนุนจากภาครัฐที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่จะจูงใจทำให้ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพพบว่ากำลังการผลิตติดตั้ง น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 MW ส่วนใหญ่ต้องการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า 0.77 บาทต่อหน่วย ระยะเวลาสนับสนุน 10.5 ปี กำลังการผลิตติดตั้ง มากกว่า 1 MW ส่วนใหญ่ต้องการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า 0.52 บาทต่อหน่วย ระยะเวลาสนับสนุน 10.53 ปี

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าและระยะเวลาสนับสนุนจากภาครัฐที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่จะจูงใจให้ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ

ส่วนเพิ่มราคาฯ และระยะเวลาสนับสนุนจาก ภาครัฐที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่จะจูงใจให้ ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ	ส่วนเพิ่มราคา รับซื้อไฟฟ้า (บาทต่อ หน่วย)	ระยะเวลา สนับสนุน (ปี)	จำนวน เกษตรกรที่ เลือก (คน)
กำลังการผลิตติดตั้ง น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 MW	0.77	10.5	40
กำลังการผลิตติดตั้ง มากกว่า 1 MW	0.52	10.53	7
ที่มา: จากการคำนวณ			

จากตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ (ต่อ)
ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 47 คน พบว่า

ขนาดเงินลงทุนในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่ 11-20 ล้านบาท จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 85.11 รองลงมาคือ 21 ล้านบาทขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.51 และ 5-10 ล้านบาท จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.38 ตามลำดับ

อัตราผลตอบแทนในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่ ต้องการผลตอบแทน 5-10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 44.68 แสดงว่าเกษตรกรไม่ต้องการกำไรจากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพมากนัก เน้นผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้เองในฟาร์ม รองลงมาคือ 11-20 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 34.04 และ 21 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 21.28 ตามลำดับ

ระยะเวลาในการก่อสร้าง ส่วนใหญ่ประมาณ 7-12 เดือน จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 55.32 รองลงมาคือ 3-6 เดือน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 23.40 ประมาณ 13-18 เดือน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.77 และ ประมาณ 19-24 เดือน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.51 ตามลำดับ

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ส่วนใหญ่ประมาณ 20,000 - 50,000 หน่วย/เดือน จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 93.62 รองลงมาคือประมาณ ไม่เกิน 20,000 หน่วย/เดือน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.26 และมากกว่า 50,000 หน่วย/เดือน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของแรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพด้านการลงทุน

แรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดเงินลงทุนเท่าใดที่ท่านยินดีจะลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ		
5-10 ลบ.	3	6.38
11-20 ลบ.	40	85.11
21 ลบ.ขึ้นไป	4	8.51
อัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่าใดที่ท่านยินดีจะลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ		
5-10%	21	44.68
11-20%	16	34.04
21% ขึ้นไป	10	21.28
ระยะเวลาก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แ่ไหนที่ท่านยอมรับได้		
3-6 เดือน	11	23.40
7-12 เดือน	26	55.32
13-18 เดือน	6	12.77
19-24 เดือน	4	8.51
ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่านเท่าใดท่านจึงจะสนใจผลิตไฟฟ้าใช้เอง		
ไม่เกิน 20,000 หน่วย/เดือน	2	4.26
20,0001 - 50,000 หน่วย/เดือน	44	93.62
มากกว่า 50,000 หน่วย/เดือน	1	2.13
รวม	47	100.00

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.47 โดยมีรายละเอียดดังนี้ จำนวนสุกรทั้งหมด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมาคือพื้นที่ (ใช้ในการผลิตก๊าซ) ด้วยค่าเฉลี่ย 4.61 เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิต ด้วยค่าเฉลี่ย 4.60 การขออนุญาตจากหน่วยราชการ หรือการไฟฟ้า ด้วยค่าเฉลี่ย 4.57 ความคิดเห็นหรือความร่วมมือของชุมชนรอบข้าง ด้วยค่าเฉลี่ย 4.51 ขนาดของเงินที่จะต้องลงทุน ด้วยค่าเฉลี่ย

4.49 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบ ด้วยค่าเฉลี่ย 4.45 การบำรุงรักษา ด้วยค่าเฉลี่ย 4.43 ระยะเวลาก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ ด้วยค่าเฉลี่ย 4.38 การสนับสนุนของภาครัฐ ด้วยค่าเฉลี่ย 4.38 ระยะเวลาคืนทุนของการลงทุน ด้วยค่าเฉลี่ย 4.36 ราคารับซื้อไฟฟ้าและส่วนเพิ่มราคา ๆ ด้วยค่าเฉลี่ย 4.36 และทักษะความชำนาญและความสามารถของบุคลากร ด้วยค่าเฉลี่ย 4.28 ตามลำดับ เพื่อใช้แสดงความสำคัญของตัวแปรต่างๆ คัดเลือกตัวแปรที่เกี่ยวข้อง กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อนำสู่แบบจำลอง

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. จำนวนสุกรทั้งหมด	4.64	0.64	มากที่สุด
2. พื้นที่ (ใช้ในการผลิตก๊าซ)	4.61	0.74	มากที่สุด
3. ระยะเวลาก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ	4.38	0.77	มากที่สุด
4. เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิต	4.60	0.58	มากที่สุด
5. ขนาดของเงินที่จะต้องใช้ลงทุน	4.49	0.62	มากที่สุด
6. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบ	4.45	0.69	มากที่สุด
7. ทักษะความชำนาญและความสามารถของบุคลากร	4.28	0.80	มากที่สุด
8. ความคิดเห็นหรือความร่วมมือของชุมชนรอบข้าง	4.51	0.72	มากที่สุด
9. การบำรุงรักษา	4.43	0.80	มากที่สุด
10. ระยะเวลาคืนทุนของการลงทุน	4.36	0.90	มากที่สุด
11. การสนับสนุนของภาครัฐ	4.38	0.92	มากที่สุด
12. การขออนุญาตจากหน่วยราชการหรือการไฟฟ้า	4.57	0.88	มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
13. ราคารับซื้อไฟฟ้าและส่วนเพิ่มราคาฯ	4.36	0.82	มากที่สุด
รวม	4.47	0.53	มากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.7 ค่าร้อยละระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพพบว่า จากค่าร้อยละระดับความคิดเห็นมากที่สุด จากแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพมากที่สุด คือ ขนาดของเงินลงทุน ร้อยละ 100 ปัจจัยสำคัญรองลงมา คือ เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ ร้อยละ 98 ปัจจัยสำคัญอันดับที่ 3 คือ พื้นที่ที่ใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ ร้อยละ 95.3 ปัจจัยสำคัญอันดับที่ 4 คือ จำนวนผู้กรทั้งหมด จะเห็นได้ว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับเงินลงทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพมากเพราะจากจะได้ประโยชน์จากการผลิตก๊าซชีวภาพไม่คุ้มกับการลงทุนทั้งนี้ไม่ได้้นำปัจจัยดังกล่าวไว้ในแบบจำลองเพราะ ขนาดเงินลงทุนเกษตรกรไม่สามารถระบุได้ว่าต้องการขนาดไหน หรือมีรูปแบบการช่วยเหลืออย่างไร

ตารางที่ 4.7 ระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	ค่าร้อยละ	ระดับความคิดเห็น
1. จำนวนผู้กรทั้งหมด	90.0	มากที่สุด
2. พื้นที่ (ใช้ในการผลิตก๊าซ)	95.3	มากที่สุด
3. ระยะเวลาก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ	80.5	มากที่สุด
4. เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิต	98.0	มากที่สุด
5. ขนาดของเงินที่จะต้องใช้ลงทุน	100.0	มากที่สุด

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ	ค่าร้อยละ	ระดับความคิดเห็น
6. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบ	80.9	มากที่สุด
7. ทักษะความชำนาญและความสามารถของบุคลากร	74.5	มากที่สุด
8. ความคิดเห็นหรือความร่วมมือของชุมชนรอบข้าง	50.0	มากที่สุด
9. การบำรุงรักษา	65.0	มากที่สุด
10. ระยะเวลาคืนทุนของการลงทุน	70.4	มากที่สุด
11. การสนับสนุนของภาครัฐ	80.8	มากที่สุด
12. การขออนุญาตจากหน่วยราชการ หรือการไฟฟ้า	50.5	มากที่สุด
13. ราคาซื้อขายไฟฟ้าและส่วนเพิ่มราคา	60.2	มากที่สุด
ที่มา: คำนวณจากแบบสอบถาม		

ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรมีความน่าสนใจยิ่งขึ้นและสร้างแรงจูงใจให้ฟาร์มสุกรรายใหม่เลือกที่จะนำระบบดังกล่าวมาไว้ในฟาร์มสุกร ผู้วิจัยได้ถามคำถามแบบเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งกลุ่มลงทุนและกลุ่มไม่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพให้ตอบความคิดเห็นโดยตรง จากนั้นทำการสรุปความคิดเห็นที่ได้ออกเป็นกลุ่มรวบรวมความถี่ในแต่ละประเด็นและหาค่าออกมาเป็นร้อยละ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-8 ร้อยละของความต้องการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการผลิตก๊าซชีวภาพ คือ เงินลงทุน ร้อยละ 90.30 รองลงมาคือ วิธีการและเทคนิคการประยุกต์ปรับใช้พลังงานทดแทน ร้อยละ 85.25 และการร่วมติดตาม ให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาขึ้นระบบ ร้อยละ 79.59

ตารางที่ 4.8 ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

รายการ	จำนวนฟาร์ม	ร้อยละ
1. ร่วมติดตาม ให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ระบบ	40	79.59
2. เงินลงทุน	45	90.30
3. วิธีการและเทคนิคการประยุกต์ปรับใช้พลังงานทดแทน	42	85.25
4. หาแหล่งเงินทุนให้กู้ดอกเบี้ยต่ำ ระยะยาว	20	56.10
5. การให้หลักประกันในการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบ	18	52.00

ที่มา : จำนวนจากแบบสอบถาม

จากจำนวนผู้ประกอบการฟาร์มสุกร ต่อความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น นั้น พบว่า ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรต้องการให้มีการร่วมติดตาม ให้คำปรึกษาแนะนำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบก๊าซชีวภาพเมื่อมีการลงทุนไปแล้ว 45 ราย หรือประมาณร้อยละ 80 ของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จากการสอบถามจากสาเหตุดังกล่าว ส่วนใหญ่พบว่าหลังจากการสร้างระบบและมีการใช้งานไปแล้ว มักเกิดปัญหาบ่อหมักก๊าซชีวภาพเกิดการแตกร้าว บางครั้งท่ออุดตัน ทำให้ระบบไม่สามารถผลิตก๊าซต่อเนื่องได้ และเมื่อติดต่อเจ้าหน้าที่ให้มาตรวจสอบแก้ไข ปัญหาให้ปรากฏว่าเจ้าหน้าที่ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ได้ เนื่องจากมีสาเหตุมาจากปัญหาเรื่องโครงสร้างของบ่อหมักเป็นหลัก จึงทำให้เกิดทัศนคติในเชิงลบต่อระบบก๊าซชีวภาพทั้งกลุ่มที่ลงทุนไปแล้วที่มีปัญหาและในกลุ่มที่ยังไม่ลงทุน สำหรับในกลุ่มที่ยังไม่ลงทุนนั้นจะทราบปัญหาดังกล่าวจากฟาร์มที่ได้ลงทุนไปแล้วและเกิดปัญหาขึ้น จึงจำเป็นต้องมีแนวทางและแนวปฏิบัติที่ชัดเจน มีความต่อเนื่องในการร่วมติดตาม ให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างจริงจัง

การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์

การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ได้แบ่งระดับการรับรู้ข่าวสารตามประเภทข่าวสารเป็น 3 ประเภท คือ 1) สื่อประเภทบุคคล ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ของรัฐ เจ้าหน้าที่ของบริษัท ญาติพี่น้อง เพื่อนเกษตรกร และอื่นๆ 2) สื่อมวลชน ประกอบด้วย โทรทัศน์ หอกระจายข่าวชุมชน วิทยู หนังสือพิมพ์ เอกสาร/วารสารต่างๆ และ 3) สื่อกิจกรรม ประกอบด้วย ฝึกอบรมความรู้จากรัฐ ฝึกอบรมความรู้จากเอกชน เสวนาวิชาการ และอื่นๆ

เกษตรกรส่วนมากไม่มีการเปิดรับข่าวสารในเรื่องที่การนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์เนื่องจากเวลาส่วนใหญ่เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ในการเลี้ยงสุกร ทำให้เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ ส่วนมากการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรจะเป็นการใช้ตามเพื่อนเกษตรกรในพื้นที่ ดังนั้นรูปแบบการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้จึงเป็นรูปแบบที่คล้ายๆ กัน

ระดับการรับข่าวสาร แบ่งตามประเภทสื่อที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรได้รับ แบ่งออกเป็น สื่อประเภทบุคคล สื่อมวลชน และสื่อกิจกรรม มีการกำหนดคะแนน และค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละสื่อ สามารถแบ่งได้ดังนี้ 1) รับข่าวสารบ่อยครั้ง โดยมีการรับข่าวสาร มากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน จะมีคะแนนดิบ เท่ากับ 3 คะแนน แต่มีการกำหนดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.34-3.00 คะแนน 2) รับข่าวสารนานๆ ครั้ง โดยมีการรับข่าวสาร 2-3 ครั้งต่อเดือน โดยมีคะแนนดิบ เท่ากับ 2 คะแนน แต่มีการกำหนดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.67-2.33 คะแนน และ 3) ไม่เคยได้รับข่าวสาร โดยมีคะแนนดิบ เท่ากับ 1 คะแนน แต่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.00-1.66 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 4-9

จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า เกษตรกรได้รับข่าวสารจากสื่อประเภทบุคคลมากที่สุด โดยเกษตรกรได้รับข่าวสารจากเพื่อนเกษตรกร (1.94 คะแนน) รองลงมา คือ การได้รับข่าวสารจากญาติพี่น้อง (1.80 คะแนน) การได้รับข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ (1.21 คะแนน) และการได้รับข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ของบริษัท ตามลำดับ

การรับข่าวสารจากสื่อประเภทสื่อมวลชน พบว่า การรับข่าวสารของเกษตรกรโดยสื่อประเภทสื่อมวลชนที่เกษตรกรได้รับมากที่สุด คือ โทรทัศน์ (1.82 คะแนน) รองลงมา คือ การรับทราบข่าวสารจากหนังสือพิมพ์ (1.58 คะแนน) วิทยุ (1.24 คะแนน) เอกสาร/วารสารต่างๆ (1.19 คะแนน) หอกระจายข่าวชุมชน หอกระจายข่าวชุมชน (1.01 คะแนน) และอินเทอร์เน็ต (1.00 คะแนน) ตามลำดับ

การรับข่าวสารจากสื่อประเภทสื่อกิจกรรม พบว่า การรับข่าวสารจากสื่อประเภทสื่อกิจกรรมที่เกษตรกรได้รับมากที่สุด คือ ฝึกอบรมความรู้จากรัฐ (1.09 คะแนน) รองลงมาคือ เสวนาวิชาการ (1.06 คะแนน) ฝึกอบรมความรู้จากเอกชน (1.02 คะแนน) การศึกษาดูงานกับหน่วยงานรัฐ และการศึกษาดูงานกับหน่วยงานเอกชน มีจำนวนเท่ากัน (1.01 คะแนน) ตามลำดับ

จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า เมื่อพิจารณาถึงการเปิดรับข่าวสารของเกษตรกร จะเห็นได้ว่า เกษตรกรจะได้รับข่าวสารจากสื่อบุคคลมากกว่าสื่อมวลชน และสื่อกิจกรรม โดยที่สื่อที่มีอิทธิพลต่อเกษตรกรมากที่สุด คือ สื่อประเภทบุคคล โดยการได้รับข่าวสารจากเพื่อนบ้าน และข่าวสารจากญาติพี่น้อง แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรให้ความสำคัญกับบุคคลที่ใกล้ชิด ในส่วนของสื่อประเภทมวลชน เกษตรกรจะได้รับข่าวสารจากการรับชมรายการ/ข่าวสารจากโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และวิทยุมากกว่าการรับข่าวสารแบบอื่น ส่วนของสื่อประเภทสื่อกิจกรรมเกษตรกรได้รับน้อยมาก

ดังนั้น ในการเผยแพร่ข่าวสารในเรื่องเกี่ยวข้องกับการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ควรใช้สื่อประเภทบุคคล เพราะเป็นวิธีที่เกษตรกรสะดวกที่สุด โดยมีการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้นำท้องถิ่นนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรในชุมชน และควรมีการเผยแพร่ผ่านสื่อประเภทสื่อมวลชน เช่น โทรทัศน์/หนังสือพิมพ์ เนื่องจากเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางที่ 4.9 การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี (พ.ศ.2555)

ช่องทางในการรับรู้ข่าวสาร	ความถี่ในการรับรู้ข่าวสาร				
	บ่อยครั้ง	นานครั้ง	น้อยครั้ง/ไม่เคย	คะแนน	รวม
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน(ร้อยละ)	เลย จำนวน (ร้อยละ)	เฉลี่ย	จำนวน (ร้อยละ)
สื่อบุคคล					
เจ้าหน้าที่รัฐ	0 (0.00)	7 (14.89)	40 (85.11)		47 (100.00)
เจ้าหน้าที่ของบริษัท	0 (0.00)	2 (4.25)	45 (95.75)		47 (100.00)
ญาติพี่น้อง	0 (0.00)	40 (85.11)	7 (14.89)		47 (100.00)
สื่อมวลชน					
โทรทัศน์	0 (0.00)	39 (82.98)	8 (17.02)		47 (100.00)

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ช่องทางในการรับรู้ข่าวสาร	ความถี่ในการรับรู้ข่าวสาร				
	บ่อยครั้ง	นานครั้ง	น้อยครั้ง/ไม่เคยเลย	คะแนน	รวม
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	เฉลี่ย	จำนวน (ร้อยละ)
หอกระจายข่าวชุมชน	0	1	46		47
วิทยุ	(0.00)	(21.28)	(78.72)		(100.00)
หนังสือพิมพ์	0	20	27		47
	(0.00)	(42.55)	(57.44)		(100.00)
เอกสาร/วารสารต่างๆ	0	12	35		47
	(0.00)	(25.53)	(74.47)		(100.00)
อินเทอร์เน็ต	0	0	47		47
	(0.00)	(0.00)	(100.00)		(100.00)
สื่อกิจกรรม					
ฝึกอบรมความรู้จากรัฐ	0	5	42		47
	(0.00)	(10.64)	(89.36)		(100.00)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: เกษตรกรเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

การวิเคราะห์จากประสบการณ์การเลี้ยงสุกรของเกษตรกรจากจำนวนทั้งหมด 47 ราย เกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 37 ราย ค่าเฉลี่ยประสบการณ์การเลี้ยงสุกร 27.27 ปี เกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวน 10 ราย ค่าเฉลี่ยประสบการณ์การเลี้ยงสุกร 13.51 ปี แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่เลี้ยงสุกรมานานจะมีความรู้และประสบการณ์มากเพียงพอจึงตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ต่อเกษตรกรที่มีประสบการณ์การเลี้ยงสุกรมาน้อย ยังไม่มีความรู้และประสบการณ์จึงไม่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเลี้ยงสุกรเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพและค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเลี้ยงสุกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

รายการ	จำนวน(ราย)	ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเลี้ยงสุกร (ปี)
เกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ	37	27.27
เกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ	10	13.51

ที่มา: จากการคำนวณแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

จากตาราง 4.11 แสดงรายได้จากการเลี้ยงสุกร ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงสุกร พื้นที่ที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรและปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในฟาร์ม ขนาดกลาง 500-5,000 ตัว และขนาดใหญ่ 5,000 ตัวขึ้นไป

ตารางที่ 4.11 แสดงรายได้ ค่าใช้จ่าย พื้นที่ที่ใช้ และปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในฟาร์มสุกร

รายการ	ขนาดฟาร์มสุกร	
	ใหญ่	กลาง
รายได้จากการเลี้ยงสุกร(พันบาท)	480,004.8-960,000	240,004.8-480,000
ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงสุกร(พันบาท)	372,003.72-744,000	186,003.72-372,000
พื้นที่ในการเลี้ยงสุกร(ตร.ม./พันบาท)	600,006-1,200,000	300,006-600,000
ปริมาณการใช้ไฟฟ้า(ฟาร์ม/รุ่น)	2,200-4,400	1,100.02-2,200

ที่มา: จากแบบสอบถาม

จากตารางที่ 4.12 แสดงปริมาณพลังงานทดแทนที่ได้จากสุกร 1 ตัว จากของเสียที่ขับถ่ายมาจากสุกร ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 38 ตุลาคม-ธันวาคม 2540 สุกร 1 ตัว สามารถนำของเสียผลิตก๊าซชีวภาพ 95 ลิตรต่อวัน ผลิตไฟฟ้า ได้ 0.11 kWh ต่อวัน ผลิต LPG ได้ 44 กรัมต่อวัน

ตารางที่ 4.12 แสดงปริมาณพลังงานทดแทนที่ได้จากสุกร 1 ตัว

สุกร 1 ตัว	1 วัน	หน่วย
ก๊าซชีวภาพ	95	ลิตร
ผลิตไฟฟ้า	0.11	kWH
LPG	44	กรัม

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติวารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่38
ตุลาคม-ธันวาคม 2540



ภาพที่ 4.1 ระบบก๊าซชีวภาพขนาด 5,000 ลบ.ม พร้อมระบบบำบัดขั้นหลังณ เอส.พี.เอ็ม.

ฟาร์ม (2) อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี

ที่มา: หน่วยบริการก๊าซชีวภาพ (Biogas Advisory nit: BAU) สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรณีเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ บุญมีฟาร์ม อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ระบบก๊าซชีวภาพขนาด 5,000 ลบ.ม. เลี้ยงสุกรขุนมาเป็นเวลา 20 ปี กำลังการผลิตสุกรขุน 150,000 ตัวต่อปี ตั้งแต่ปี 2548 ได้จัดทำบ่อแก๊สแบบ Covered Lagoon ภายในฟาร์มและได้นำก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มา

ใช้ทดแทนไฟฟ้าใช้ในฟาร์ม เพื่อใช้ในฟาร์มสุกร 100% เมื่อผลิตไฟฟ้าทดแทนจากก๊าซชีวภาพ การเลี้ยงสุกร 1 รุ่น ใช้เวลาประมาณ 5 เดือน ค่าไฟฟ้าไม่ต้องจ่าย

จากตารางที่ 4-13 จำนวนร้อยละของเกษตรกรที่ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อขึ้นไป ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อ มีความรู้ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 85.11 ตอบถูกน้อยกว่า 6 ข้อ ไม่มีความรู้ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14.89

ตารางที่ 4.13 จำนวนร้อยละของเกษตรกรที่ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อขึ้นไป

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อ	40	85.11
ตอบถูกน้อยกว่า 6 ข้อ	7	14.89
รวม	47	100

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้และไม่มี ความรู้จากผลการคำนวณว่าผู้ประกอบการฟาร์มขนาดกลางที่มีความรู้และผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 40 มีความรู้แต่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 7.5 ผู้ประกอบการฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีความรู้และผลิต ก๊าซชีวภาพร้อยละ 47.5 มีความรู้แต่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 5.0 จึงสามารถอธิบายได้ว่า ผู้ประกอบการฟาร์มขนาดใหญ่จะมีการผลิตก๊าซชีวภาพมากกว่าผู้ประกอบการฟาร์มขนาดกลาง และจากการสอบถามผู้ประกอบการผู้ประกอบการฟาร์มขนาดใหญ่ที่ไม่มีการผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 5 เนื่องจากฟาร์มไม่มีพื้นที่เหลือในการผลิตก๊าซชีวภาพ จึงไม่สามารถผลิตได้ ซึ่งถ้า แก้ปัญหาพื้นที่เหลือในการผลิตก๊าซชีวภาพก็จะลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพเหมือนกัน และจากการ สอบถามผู้ประกอบการฟาร์มขนาดกลางที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพร้อยละ 7.5 เนื่องจากไม่มีพื้นที่ เหลือในการผลิตและจำนวนคนไม่เพียงพอต่อการดูแลผลิตก๊าซชีวภาพจึงส่งผลให้ตัดสินใจไม่ผลิต ก๊าซชีวภาพ เพราะแก๊สชีวภาพมีสถานะอยู่ในรูปของแก๊สจึงทำให้เสียพื้นที่มากในการกักเก็บ ใน อนาคตถ้ามีการแยกให้ได้แก๊สมีเทนบริสุทธิ์ แล้วหาวิธีเปลี่ยนสถานะจากแก๊สให้เป็นของเหลว หรือของแข็งได้พื้นที่ในการกักเก็บจะน้อยลงจะทำให้การใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพในรูปของ พลังงานกว้างขวางมากกว่านี้ แสดงให้เห็นว่า ฟาร์มขนาดกลาง 500-5,000 ตัว มีความรู้ 18 ราย คิด

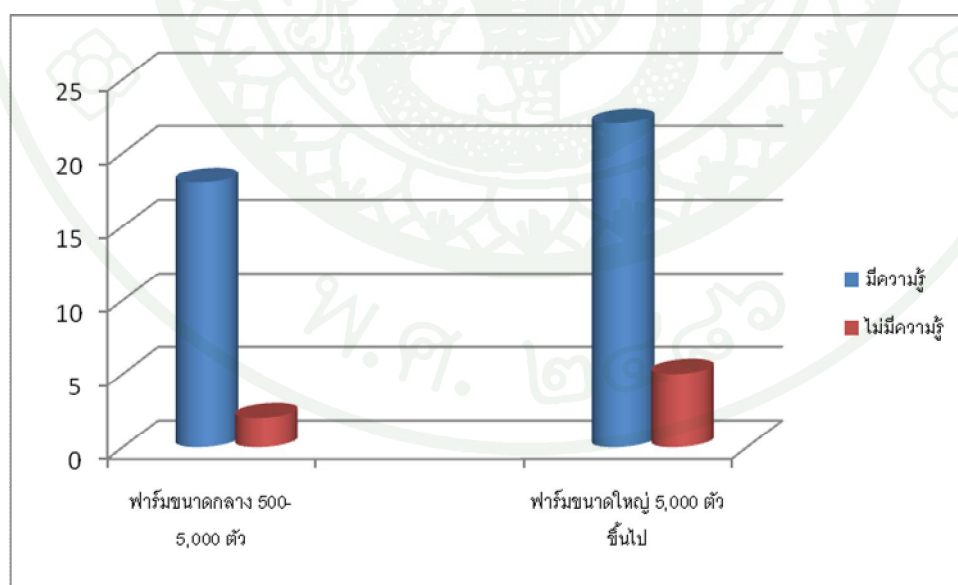
เป็น 38.30% ไม่มีความรู้ 2 ราย คิดเป็น 4.26% ฟาร์มขนาดใหญ่ 5,000 ตัว ขึ้นไปมีความรู้ 22 ราย คิดเป็น 46.80% ไม่มีความรู้ 5 ราย คิดเป็น 10.64%

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้และไม่มีความรู้

ขนาดฟาร์ม	มีความรู้	%	ไม่มีความรู้	%
ฟาร์มขนาดกลาง 500-5,000 ตัว	18	38.3	2	4.26
ฟาร์มขนาดใหญ่ 5,000 ตัว ขึ้นไป	22	46.8	5	10.64
รวม	40	85.1	7	14.9

ที่มา: จากการคำนวณ

จากภาพที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้และไม่มีความรู้ แสดงให้เห็นชัดเจนเกี่ยวกับระดับความรู้ ซึ่งส่วนมากฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ จะมีความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดฟาร์มสุกรขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความรู้และไม่มีความรู้

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นได้ว่าฟาร์มขนาดกลางและฟาร์มขนาดใหญ่ส่วนมากจะมีความรู้ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ฟาร์มมีความรู้แต่จะตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพหรือไม่นั้นอาจจะมีเหตุผลประการอื่นๆ ตามมา

ตารางที่ 4.15 เกษตรกรที่มีความรู้ผลิตก๊าซชีวภาพ และมีความรู้แต่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

รายการ	มีความรู้ผลิตก๊าซชีวภาพ	ร้อยละ	มีความรู้/ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ	ร้อยละ
ฟาร์มขนาดกลาง 500-5,000				
ตัว	16	40.0	3	7.5
ฟาร์มขนาดใหญ่ 5,000 ตัว				
ขึ้นไป	19	47.5	2	5.0
รวม	35	87.5	5	12.5

ที่มา: จากการคำนวณ

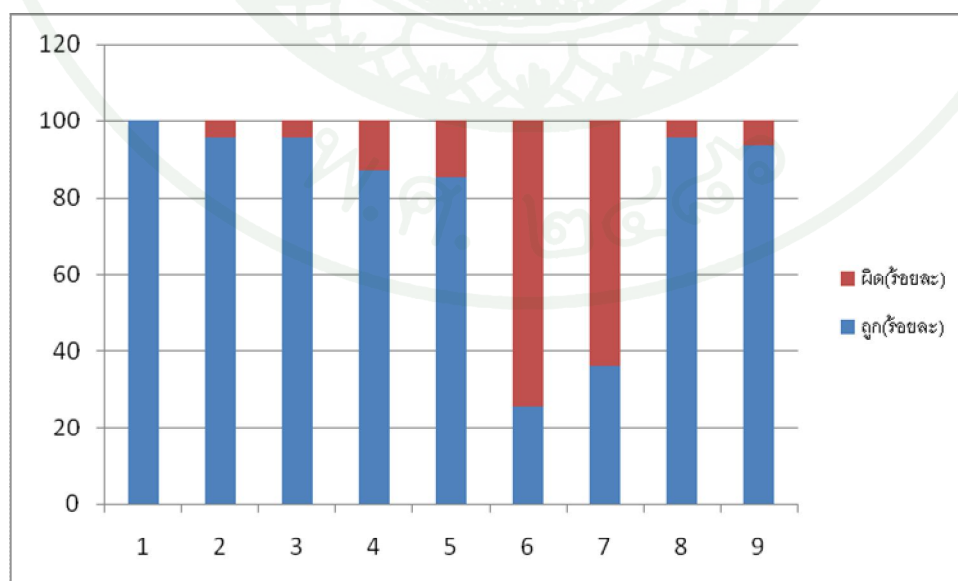
จากตารางที่ 4.16 ตารางแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถามจากการตอบแบบสอบถามของผู้ประกอบการทั้งหมดโดยการทดสอบความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ มีข้อคำถาม 9 ข้อ โดยมีเงื่อนไขคือ ตอบถูกมากกว่า 6 ข้อขึ้นไปจึงจะสรุปว่ามีความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ ถ้าตอบถูกเท่ากับหรือน้อยกว่า 6 ข้อ จะสรุปว่าไม่มีความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งจากตารางที่ 4-11 มีข้อที่ตอบถูกน้อย ข้อ 6 ตอบถูกร้อยละ 25.53 ข้อ 7 ตอบถูกร้อยละ 36.17 ส่วนข้อ 1 ตอบถูกร้อยละ 100 ตอบถูกทั้งหมด ข้อ 2 ตอบถูกร้อยละ 95.74 ข้อ 3 ตอบถูกร้อยละ 95.74 ข้อ 4 ตอบถูกร้อยละ 87.23 ข้อ 5 ตอบถูกร้อยละ 85.11 ข้อ 8 ตอบถูกร้อยละ 95.74 และข้อ 9 ตอบถูกร้อยละ 93.62 จะสามารถแสดงให้เห็นว่า ข้อ 1-5 ส่วนมากตอบถูกซึ่งเป็นข้อที่ค่อนข้างง่ายและเป็นความรู้ทั่วไปของการผลิตก๊าซชีวภาพ ข้อ 6-7 ส่วนมากตอบผิดเพราะเป็นข้อคำถามที่เป็นความรู้ของระบบก๊าซชีวภาพโดยตรง ถ้าเกษตรกรไม่รู้จริงจะตอบผิด และข้อ 8-9 ส่วนมากตอบถูกเป็นข้อมูลพื้นฐานของการผลิตก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถาม

ข้อ	ถูก	ร้อยละ	ผิด	ร้อยละ
1	47	100	0	0
2	45	95.74	2	4.26
3	45	95.74	2	4.26
4	41	87.23	6	12.77
5	40	85.11	7	14.89
6	12	25.53	35	74.47
7	17	36.17	30	63.83
8	45	95.74	2	4.26
9	44	93.62	3	6.38

ที่มา: จากการคำนวณ

จากภาพที่ 4.3 การตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถามจะเชื่อมโยงกับตารางที่ 4.16 ตารางแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถามเพื่อให้เห็นภาพเป็นแผนภาพได้อย่างชัดเจน



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการตอบร้อยละของการตอบถูก-ผิด ในแต่ละข้อคำถาม

แบบจำลองโพรบิต (Probit)

1. แบบจำลอง (Probit Model) การวิเคราะห์โดยการประยุกต์ การที่ตัวแปรตามจะมีเพียง 2 ค่า โดยในที่นี้ ตัวแปรตามจะเป็นการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งหากเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ จะสมมติให้ตัวแปรตามมีค่าเท่ากับ 1 และหากเกษตรกรไม่สนใจผลิตก๊าซชีวภาพ ก็จะสมมติให้ตัวแปรตามมีค่าเท่ากับ 0 เพื่อลดข้อบกพร่องจากแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น โดยการเปลี่ยนรูปแบบของแบบจำลองเดิมให้อยู่ในลักษณะที่ค่าประมาณได้นั้นอยู่ในช่วง 0-1 เท่านั้น ทำได้โดยการแปรรูปค่าของ X_i ทุกค่าที่มีช่วงเกินค่าไปกว่าเส้นจะประมาณที่แท้จริง ให้เป็นความน่าจะเป็น ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 เท่านั้น โดยที่วิธีปฏิบัติคือวิธีที่เรียกว่า ฟังก์ชันของความน่าจะเป็นสะสม (Cumulative probability function) ซึ่งจะได้ผลดังนี้

$$P_i = F(\alpha + \beta x_i) \\ = F(Z_i)$$

โดยที่

P_i	คือ โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์
F	คือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสม
X_i	คือ ค่าตัวแปรสุ่มเลือก
α	คือ ค่าคงที่
β	คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ของตัวแปรสุ่ม

ซึ่งแบบจำลองความน่าจะเป็นแบบโพรบิตจึงเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบปกติ ในการกะประมาณจะสมมติให้ค่าดัชนีของ Z_i ถูกกำหนดโดยตัวแปรอิสระ X_i

ดัชนี Z_i นี้ ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous) ซึ่งเป็นแบบสุ่มเลือกและมีการกระจายแบบปกติ ซึ่งเขียนได้ดังนี้

$$Z_i = \alpha + \beta x_i$$

โดยที่แบบจำลองโพรบิตสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ดังนี้

$$P_i = F(Z_i) \\ = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z_i} e^{-s^2/2} ds$$

ซึ่ง S เป็นตัวแปรสุ่มเลือกตัวหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะการกระจายแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และค่าความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าแบบจำลองโพรบิตมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองเส้นตรง แต่จากการประมาณแบบโพรบิตนี้จะเป็นการประมาณเกี่ยวข้องกับการประมาณไม่เป็นแบบเส้นตรง และทั้งนี้เพราะว่าการแปลงค่าสะสมปกตินี้คุณสมบัติไม่เป็นเส้นตรง การใช้ OLS จึงไม่สามารถจะนำมาใช้กับโมเดลดังกล่าวได้ และการที่จะให้ได้มาซึ่งค่าพารามิเตอร์ และ β จะต้องใช้วิธีการหาค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) เพื่อให้แน่ใจว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้ค่าที่เที่ยงตรง และสามารถนำมาทดสอบค่าต่างๆ ทางสถิติได้

$$Z_i = \ln P_i = Z_i = \alpha + \beta x_i$$

โดยที่ e คือ ฐานของ Nature log ซึ่งมีค่าโดยประมาณเท่ากับ 2.718

P_i คือ โอกาสความน่าจะเป็นที่เกิดเหตุการณ์

ตัวแปรตามในสมการถดถอยของแบบจำลองคือ log ของเหตุการณ์ที่จะต้องตัดสินใจเลือก P_i หรือสัดส่วนของ Probability ที่เลือกกับ Probability ที่เหลือ ซึ่งจุดเด่นของแบบจำลองนี้ คือ จะทำให้ความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0-1 โดยที่ค่าความคลาดเอียงของการกระจายสะสม จะมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.5 ในรูปของการวิเคราะห์ถดถอยจะสะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระจะส่งผลกระทบต่อโอกาสที่จะเลือกค่าต่างๆ ที่ระดับกึ่งกลางของเส้นโค้ง ค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างต่ำในส่วนท้ายของเส้นโค้ง แสดงให้เห็นว่าค่า X_i จะต้องเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมากเพื่อที่จะทำให้โอกาสของความน่าจะเป็นเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย

โดยแบบจำลองสามารถเขียนในรูปทั่วไปได้ดังนี้ คือ

$$Z = \log P_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i$$

กำหนดให้

Z เป็นตัวแปรตาม หมายถึง โอกาสที่เกษตรกรจะผลิตก๊าซชีวภาพ

$Z=1$ หมายถึง เกษตรกรมีการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

$Z=0$ หมายถึง เกษตรกรมีการตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

X_i เป็นตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ

วิธีการแปลงค่าสัมประสิทธิ์ ของสมการให้อยู่ในรูปผลกระทบส่วนเพิ่ม(Marginal Effect)

ในการคำนวณ Marginal Effect เราสามารถคำนวณได้โดยค่าอนุพันธ์ของสมการกระจายตัวปกติขั้นต้น ซึ่งแสดงได้เป็นสมการดังนี้

$$\frac{dP_i}{dx_i} = F(\beta_1 + \beta_2 x_i) \beta_2$$

โดยที่ $F(\beta_1 + \beta_2 x_i)$ เป็นฟังก์ชันความหนาแน่น Standard normal probability density function การคำนวณค่า Marginal Effect นั้น ขึ้นอยู่กับค่า x_i ซึ่งแต่ละช่วงของ x_i จะมีค่าแตกต่างกัน การคำนวณหา Marginal Effect จึงเป็นการกำหนดการคำนวณหาตามค่า x_i ที่กำหนด ในที่นี้จะใช้ค่าเฉลี่ย หรือค่าฐานนิยมของข้อมูลในการคำนวณ ยกตัวอย่างเช่น ค่าของประสบการณ์ (ปี) มีค่าฐานนิยมเท่ากับ 15 ปี จะสามารถคำนวณหา Z_i ได้ ดังนี้

$$Z = F[(0.2275 + (-0.04851) * 15)]$$

$$Z = -0.50014$$

ค่า Probability density function หาได้จากโปรแกรม Minitab ซึ่งคุณค่า β เป็น

$$= 0.352041 * (-0.04851)$$

$$= -0.01708$$

เมื่อพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) จากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง 47 ราย โดยอาศัยหลักการพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม คือ จะพิจารณาค่า อนุพันธ์บางส่วนของความน่าจะเป็นว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณาอยู่นั้นจะส่งผลต่อความน่าจะเป็นในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรใน

การผลิตก๊าซชีวภาพ เพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่ง Marginal Effect จะบอกแนวโน้มของโอกาสที่จะเกิดขึ้นเป็นร้อยละได้

สมมติฐานที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร ดังนี้

1. ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจาก เกษตรกรเจ้าของฟาร์มสุกรมีประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรมานานจะสามารถทราบถึงคุณลักษณะในด้านเทคนิคการผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้น ประสบการณ์ในการเลี้ยงของเกษตรกรจึงคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางทิศเดียวกับการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ
2. คะแนนความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจากการที่เกษตรกรมีความรู้ในด้านต่าง ๆ ของการผลิตก๊าซชีวภาพมากจะทำให้เกษตรกรเห็นความสำคัญจากการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นการทำให้เกษตรกรสามารถลดของเสียจากมูลสุกรในฟาร์มได้ ดังนั้นความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกรผู้ทำการตัดสินใจคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมในทางเดียวกัน
3. ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจากขนาดพื้นที่ที่ทำการผลิตก๊าซชีวภาพมีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร
4. จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพเนื่องจากจำนวนสุกรในฟาร์มมีผลต่อปริมาณของเสียในฟาร์มสุกรเพื่อนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้นจำนวนสุกรในฟาร์มมากคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกับการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ

โดยที่

$$Z_i = \alpha + \beta x_i$$

$$\text{หรือ } Z_i = F(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3)$$

ได้ผลการศึกษา ดังนี้

$$= 0.227573 - 0.04851EXPEA + 1.32791KNOW + 0.00000618NUMBER$$

จากสมการข้างต้นซึ่งเป็นผลของการศึกษาความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ จากจำนวนตัวอย่าง 47 ตัวอย่างพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความน่าจะเป็นในการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพคือ ความรู้เรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร ซึ่งพิจารณาจากจำนวนคะแนนที่เกษตรกรตอบแบบสอบถามด้านการประเมินความรู้ โดยตัวแปรคะแนนความรู้เรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลของสมการพบว่า หากเกษตรกรมีคะแนนความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพมาก ซึ่งแสดงความรู้ในเรื่องต่างๆ ที่ทดสอบในการผลิตก๊าซชีวภาพอย่างถูกต้อง เนื่องจากเกษตรกรที่มีความรู้จะเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่เกิดขึ้นหากทำการผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนเกษตรกรที่มีความรู้เรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพน้อย มีโอกาสที่จะตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพน้อยลงเนื่องจากเกษตรกรกลุ่มนี้ไม่ให้ความสำคัญหรือไม่เห็นประโยชน์จากการผลิตก๊าซชีวภาพ

จากตารางที่ 4.17 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐาน ของตัวแปรในแบบจำลอง เพื่อนำไปแทนค่าในสมการในแบบจำลอง

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐาน ของตัวแปรในแบบจำลอง

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ฐานนิยม	ค่ามัธยฐาน
ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร (ปี) EXPER	13.51	15.00	15.00
คะแนนความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของ เกษตรกร(คะแนน) KNOW	0.85	1.00	1.00
ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ(ไร่) AREA	1,815.75	-	-
จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด(ตัว) NUMBER	27,489.36	100,000.00	8,000.00

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐานของเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพและเกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ จะสามารถนำไปแทนค่าหาความน่าจะเป็นในสมการได้

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่ามัธยฐานของเกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพและเกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ

ตัวแปร	เกษตรกรที่ผลิตก๊าซชีวภาพ			เกษตรกรที่ไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ฐานนิยม	ค่ามัธยฐาน	ค่าเฉลี่ย	ฐานนิยม	ค่ามัธยฐาน
- ประสิทธิภาพในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร (ปี) EXPER	13.1	15.0	14.0	15.0	15.0	15.0
- คะแนนความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร(คะแนน) KNOW	0.9	1.0	1.0	0.6	1.0	1.0
- ขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ(ไร่) AREA	1,083.8	-	-	4,524.0	-	-
- จำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด(ตัว) NUMBER	29,959.5	3,000.0	8,000.0	18,350	4,000.0	8,250.0

ที่มา: จากการคำนวณ

ตัวแปรประสิทธิภาพในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร EXPER ประสิทธิภาพในการเลี้ยงสุกร(ปี) ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจในผลิตก๊าซชีวภาพ เท่ากับ

$$\frac{dP_i}{dx_i} = F(\beta_1 + \beta_2 x_i) \beta_2$$

$$Z = (0.2275 - 0.04851) * 15$$

$$Z = -0.50014$$

ค่า Probability density function หาได้จากโปรแกรม Minitab ซึ่งคุณค่า β เท่ากับ

$$= 0.352041 * (-0.04851)$$

$$= -0.01708$$

เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ค่าฐานนิยม เท่ากับ 15 ปี จึงใช้ ประสบการณ์ 15 ปี ในการคำนวณ กล่าวคือ ทุก ๆ ประสบการณ์เลี้ยงสุกรเพิ่มขึ้นจาก 15 ปี เป็น 16 ปี แนวโน้มการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพลดลง 1.7% ซึ่งแสดงได้โดยค่าความน่าจะเป็นของเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรสูง มีรายได้สูงอาจส่งผลให้ความสนใจในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง หรือน้อยกว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า

สำหรับตัวแปรคะแนนความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพของเกษตรกร KNOW เนื่องจากเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ที่ใช้แทนค่า 0 และ 1 โดยที่ 0 แทนเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ และ 1 แทนเกษตรกรที่มีความรู้ อันเป็นการประมวลผลจากการทดสอบความรู้เกษตรกร

ดังนั้นการวิเคราะห์ Marginal Effect ของตัวแปรนี้ ดำเนินการดังสมการ

$$\text{Marginal Effect} = \text{Prob}[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1]$$

$$= \text{Prob}[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 0]$$

โดยที่ $\bar{x}_{(d)}$ แทนค่า เป็นค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรทุกตัวที่อยู่ในแบบจำลองและ d เป็นตัวแปร KNOW

ดังนั้น ที่ค่าเฉลี่ยรวมของตัวแปร EXPER และ NUMBER จะมีค่าเป็น 13.5106 และ 27,489.36 ตามลำดับ จากนั้นแทนค่าในสมการจะได้ว่า

$$\text{Prob}[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1]$$

มีค่าเป็น

$$= 0.2275 + (-0.04851) * 13.5106 + (0.00000618) * 27,489.36 + 1.32791(1)$$

โดยการหา Probability density function หาค่าโดยใช้โปรแกรม Minitab

$$\text{KNOW}=1: \text{Prob}[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1]$$

$$= F(0.2275 + (-0.04851) * 13.51 + 0.00000618 * 27,489.36 + 1.32791)$$

$$= 1.069943$$

$$\text{Prob} = 0.225074$$

$$\text{KNOW}=0: \text{Prob}[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1]$$

$$= F(0.2275 + (-0.04851) * 13.51 + 0.00000618 * 27,489.36)$$

$$= -0.25797$$

$$\text{Prob} = 0.385887$$

$$\text{ดังนั้น (Prob KNOW=1) - (ProbKNOW=0)}$$

$$\text{แทนค่า } 0.225074 - 0.385887 = -0.16081 \text{ คิดเป็นร้อยละ ลดลง } 16.08\%$$

แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีความรู้มากขึ้นมีโอกาสตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพถึง 16.08% สิ่งนี้สะท้อนในเรื่องความรู้เกี่ยวกับการผลิตก๊าซชีวภาพนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้อยู่แล้ว ซึ่งได้จากฟาร์มที่มีการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพและนโยบายส่งเสริมของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานที่มีการสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่ผ่านมา

ค่าเฉลี่ยของความรู้ของเกษตรกรที่ไม่ได้ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพสูงถึง 0.60 และเกษตรกรที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพมีค่าเฉลี่ย 0.92 สิ่งที่น่าสังเกต คือ ตัวเลขฐานนิยมของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเท่ากับ 1 เช่นเดียวกัน ดังนั้น อาจจะกล่าวโดยสรุปว่า เกษตรกรที่ ๕ กลุ่มล้วนมีความรู้ในเรื่องนี้ทั้งสิ้นปัจจัยความรู้ที่เพิ่มเติมขึ้น จะส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรเนื่องจากการพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของโอกาสในการดำเนินธุรกิจ

ตัวแปรจำนวนสุกรในฟาร์มทั้งหมด

$$\frac{dP_i}{dx_i} = F(\beta_1 + \beta_3 x_i) \beta_3$$

$$= F[0.2275 + (0.00000618) * 27,489.36] * 0.00000618$$

$$= F(0.397457)$$

$$Prob = 0.368644 * 0.00000618$$

$$= 0.00000228 \text{ คิดเป็นร้อยละ } 0.00\%$$

จากการคำนวณแสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงสุกรเพิ่มขึ้นไม่เอื้ออำนวยให้เกษตรกรมีการเลือกตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นมีค่าใกล้เคียง 0.00% แต่ค่าอธิบายนี้สามารถอธิบายค่อนข้างจำกัดเนื่องจาก จำนวนสุกรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรขนาดพื้นที่ผลิตก๊าซชีวภาพ(ไร่) AREA เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่คาดว่าจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการทดสอบ พบว่า พื้นที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจาก เกษตรกรส่วนใหญ่รับทราบได้ว่า จำเป็นต้องใช้พื้นที่จำนวนหนึ่งในการก่อสร้างระบบ และปัจจัยขนาดพื้นที่ไม่เป็นปัจจัยที่จำกัดในทางเลือกหรือไม่เลือกผลิตก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 4.19 แสดง Independent variable

Independent variable	Coefficient	Z-statistic
Constant	0.227573	0.271272
NUMBE	0.00000618	0.918855
KNOW	1.32791	2.277704
EXPER	-0.048514	-1.04963

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

Independent variable	Coefficient	Z-statistic
No. of observations	47	-
Log likelihood	-20.5558	-
Restricted log likelihood	-24.32712	-
LR statistic (4 df)	7.542653	-
Probability(LR stat)	0.056473	-
McFadden R-squared	0.155026	-

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพโดยทั่วไปของการผลิตก๊าซชีวภาพ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกรในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรฟาร์มขนาดกลาง มีจำนวนสุกร 500-5,000 ตัว และขนาดใหญ่มีจำนวนสุกร 5,000 ตัว ขึ้นไปจำนวน 47 ตัวอย่างสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยขอสรุปดังนี้

ส่วนที่ 1 สรุปผลที่ได้จากสมมติฐาน

ส่วนที่ 2 การอภิปรายผล

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 สรุปผลที่ได้จากสมมติฐาน

1. ข้อมูลทั่วไป

ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ประมาณ 15 ปี และเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ เลี้ยงสุกรจำนวน มากกว่า 5,000 ตัว

2. ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ

ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับคะแนนเฉลี่ยในความรู้ ก๊าซชีวภาพสามารถทดแทนฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้มและไฟฟ้า และสามารถใช้ในครัวเรือนได้ในระดับต้องลงมาจำนวนหมู 10-20

ตัว ก็สามารถผลิตก๊าซชีวภาพขนาดของบ่อดินมีความกว้าง 2 เมตรยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร ได้ และมีระดับคะแนนใน ความเป็นกรด-ด่าง ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตก๊าซชีวภาพคือระหว่าง 2.0-3.0 ค่าที่สุดตามลำดับ

3. แรงจูงใจในการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ

ส่วนใหญ่มีความสนใจการผลิตก๊าซชีวภาพ ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ใช้พลังงานจากชีวมวล เช่น เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทางสาเหตุเพื่อกำจัดหรือแก้ไขปัญหามลพิษ โดยมากไม่มีอุปสรรคในการผลิต และสนใจผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้เองและหรือขายให้กับการไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจากการหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงาน การกำจัดของเสียส่วนใหญ่ผลิตไฟฟ้าพลังงานและไม่มีความรู้ มีประสบการณ์ หรือเคยฝึกอบรมด้านการผลิตก๊าซชีวภาพ ทราบว่าภาครัฐมีการจ่ายส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ในกรณีที่ใช้เชื้อเพลิงพลังงานทดแทน ในการผลิตก๊าซชีวภาพ ค่าเฉลี่ยของส่วนเพิ่มราคาฯ และระยะเวลาสนับสนุนจากภาครัฐที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่จะจูงใจทำให้ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ พบว่ากำลังการผลิตติดตั้ง น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 MW ส่วนใหญ่ต้องการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า 0.77 บาทต่อหน่วย ระยะเวลาสนับสนุน 10.5 ปี กำลังการผลิตติดตั้งมากกว่า 1 MW ส่วนใหญ่ต้องการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า 0.52 บาทต่อหน่วย ระยะเวลาสนับสนุน 10.53 ปีขนาดเงินลงทุนในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่ 11-20 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ส่วนใหญ่ ต้องการผลตอบแทน 5-10 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาในการก่อสร้าง ส่วนใหญ่ประมาณ 7-12 เดือน ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ส่วนใหญ่ประมาณ 20,000 - 50,000 หน่วย/เดือน

4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ

พบว่าในภาพรวมอยู่ความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นสิ่งที่สำคัญในระดับมากที่สุด ถ้าเกษตรกรไม่มีความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพก็จะไม่สามารถตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพได้เลย จำนวนผู้ที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาเพราะการผลิตก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ และของเสียที่ได้จากมูลสุกรเพื่อตัดสินใจในการผลิตก๊าซชีวภาพได้ ประสมการณ์ในการเลี้ยงสุกร ยิ่งเกษตรกรมีประสมการณ์ในการเลี้ยงสุกรมากก็จะส่งผลให้มีความรู้ ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพได้ ว่าการคุ้มค่าหรือไม่ในการผลิตก๊าซชีวภาพ พื้นที่ (ใช้ในการผลิตก๊าซ) เป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิต

ก๊าซชีวภาพเพราะเกษตรกรบางรายมีความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพและสนใจในการผลิตก๊าซชีวภาพแต่ไม่มีพื้นที่เหลือจากฟาร์มก็ไม่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิตการขออนุญาตจากหน่วยราชการ หรือการไฟฟ้าความคิดเห็นหรือความร่วมมือของชุมชนรอบข้างขนาดของเงินที่จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบการบำรุงรักษาระยะเวลาก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพการสนับสนุนของภาครัฐระยะเวลาคืนทุนของการลงทุนราคารับซื้อไฟฟ้าและส่วนเพิ่มราคาฯ และทักษะความชำนาญและความสามารถของบุคลากร ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีความรู้มากขึ้นมีโอกาสตัดสินใจไม่ผลิตก๊าซชีวภาพถึง 16.08% สิ่งนี้สะท้อนในเรื่องความรู้เกี่ยวกับการผลิตก๊าซชีวภาพนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้อยู่แล้ว ซึ่งได้จากฟาร์มที่มีการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพและนโยบายส่งเสริมของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานที่มีการสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่ผ่านมา

ค่าเฉลี่ยของความรู้ของเกษตรกรที่ไม่ได้ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพสูงถึง 0.60 และเกษตรกรที่ตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพมีค่าเฉลี่ย 0.92 สิ่งที่น่าสังเกต คือ ตัวเลขฐานนิยมของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเท่ากับ 1 เช่นเดียวกัน ดังนั้น อาจจะกล่าวโดยสรุปว่า เกษตรกรที่ 2 กลุ่มล้วนมีความรู้ในเรื่องนี้ทั้งสิ้น ปัจจัยความรู้ที่เพิ่มเติมขึ้น จะส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรเนื่องจากการพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของโอกาสในการดำเนินธุรกิจ

ส่วนที่ 2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดใหญ่ และมีความต้องการในการผลิตก๊าซชีวภาพ ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งสอดคล้องกับที่ปัจจุบันได้มีการส่งเสริมและมีการอบรมหลักสูตรต่างๆ เพิ่มเข้าไปในหลักสูตรในการเรียนการสอน ส่งผลให้เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพมากขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีระดับคะแนนความรู้โดยเฉลี่ยในระดับดี โดยปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพนั้น อยู่ในระดับมากที่สุด โดยจำนวนของสุกรและขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ

1. ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรที่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ

ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรที่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพส่วนใหญ่ เห็นว่า เงินลงทุนและพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างระบบอยู่ในระดับปานกลาง การดูแลรักษาและซ่อมแซมบ่อก๊าซชีวภาพสามารถทำได้ค่อนข้างน้อย และมีความยุ่งยาก เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นปัญหาด้านโครงสร้างบ่อเกิดการแตกร้าว และการอุดตันของมูลในระบบท่อ

ระบบก๊าซชีวภาพสามารถให้ประโยชน์แก่ผู้ลงทุนหลายด้าน เช่น ช่วยลดปัญหากลิ่นเหม็น ก๊าซแอมโมเนีย และช่วยบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรได้ค่อนข้างมาก ลดจำนวนแมลงวันและยุงได้ ปานกลาง โดยภาพรวมของประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในฟาร์มสุกรและชุมชนรอบข้างนั้น เห็นว่าได้ผลพอสมควร (ปานกลาง) อย่างไรก็ตามเห็นว่าการมีระบบก๊าซชีวภาพนั้น มีประโยชน์หรือผลดีต่อสุขภาพค่อนข้างน้อย โดยช่วยให้สุกรมีพยาธิโรคระบบทางเดินหายใจลดลง แต่มีไม่มากนัก

สำหรับพลังงานทดแทนที่ได้ นั้น เห็นว่า มีความปลอดภัยและมีคุณภาพดีค่อนข้างมาก เป็นที่ยอมรับและสร้างความพอใจแก่ผู้ลงทุนสูง ซึ่งได้ให้รายละเอียดของภาพโดยรวมว่า การลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพสามารถให้ประโยชน์ด้านพลังงานทดแทนได้คุ้มค่าพอสมควร(ปานกลาง) แม้ว่าการนำระบบก๊าซชีวภาพมาใช้อาจเพิ่มภาระให้กับแรงงานในฟาร์มบ้าง แต่จะไม่เกิดปัญหาขึ้นในฟาร์ม ในกรณีนี้แรงงานจะทำหน้าที่ดูแลระบบก๊าซชีวภาพในเรื่องการไหลของมูลและน้ำเสียไม่ให้ท่อลำเลียงมีการอุดตัน และจำเป็นต้องกรณมูลเป็นระยะเพื่อเป็นระยะเพื่อให้งานของระบบมีประสิทธิภาพ

ผู้ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพมีความสนใจที่จะอ่านสิ่งพิมพ์ หรือคำแนะนำโดยตรงจากเจ้าหน้าที่ค่อนข้างมาก เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ปรับใช้พลังงานทดแทนจากการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อฟาร์มมากขึ้น และเห็นว่าการรวมกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้มีการลงทุนในฟาร์มเลี้ยงสุกรรายอื่นมีความสำคัญ จะเป็นการช่วยลดข้อขัดแย้ง และบรรเทาปัญหาผลกระทบที่เกิดจากฟาร์มสุกรต่อสังคมได้ในระดับหนึ่ง

2. ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรที่ไม่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ

ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรที่ไม่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพเห็นว่าเงินลงทุนที่ใช้ค่อนข้างมาก พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างระบบอยู่ในระดับปานกลาง การดูแลรักษาและซ่อมแซมบ่อก๊าซชีวภาพสามารถทำได้ค่อนข้างน้อย เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่กับระบบเป็นปัญหาด้านโครงสร้างบ่อเกิดการแตกร้าว และการอุดตันของมูลในระบบท่อ

ด้านประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการนำระบบก๊าซชีวภาพมาใช้ในฟาร์มสุกร เช่น การลดปัญหากลิ่นเหม็น และก๊าซพิษจากแอมโมเนีย ช่วยบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร ลดจำนวนแมลงวันและยุง เห็นว่าน่าจะได้ผลไม่มากนัก (ปานกลาง) โดยภาพรวมของประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในฟาร์มสุกรและชุมชนรอบข้างนั้น เห็นว่าได้ผลพอสมควร(ปานกลาง) และการระบบก๊าซชีวภาพจะส่งผลดีต่อสุขภาพสุกรมีผลค่อนข้างน้อย

สำหรับด้านพลังงานทดแทนที่ได้ นั้น เห็นว่า มีความปลอดภัยและมีคุณภาพพอสมควร แต่การลงทุนจะเป็นการเพิ่มภาระให้กับแรงงานในฟาร์มปานกลาง โดยจะต้องดูแลระบบไม่ให้บ่อเกิดการอุดตัน และจำเป็นต้องรอกมูลออกเป็นระยะเพื่อให้การทำงานของระบบก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพดี

จากการสอบถาม พบว่า ผู้ที่ไม่ลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพมีความสนใจที่จะอ่านสิ่งพิมพ์หรือรับคำแนะนำโดยตรงจากเจ้าหน้าที่ค่อนข้างมาก สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการขยายการส่งเสริมในกลุ่มดังกล่าว ขณะเดียวกัน ยังมีความกังวลต่อประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพ การดูแลรักษาซ่อมแซม การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนที่แท้จริง จึงควรนำความรู้และเทคนิควิธีการต่างๆ ที่คาดว่าจะสามารถทำให้เกิดความมั่นใจ มีความเชื่อถือในระบบก๊าซชีวภาพเข้าไปเผยแพร่ หรือทำการจับกลุ่มผู้ที่สนใจออกเยี่ยมชมระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มตัวอย่างที่ได้มีการดำเนินการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพไปแล้ว

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรส่วนใหญ่มีความรู้ในการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับดี แต่อุปสรรคและสาเหตุหลักในการผลิตก๊าซชีวภาพคือขนาดของพื้นที่ที่ใช้ผลิตก๊าซ อัตราผลตอบแทน จำนวนเงินลงทุน ดังนั้นทางผู้วิจัยเห็นว่า

1.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านการวิเคราะห์การลงทุน เพื่อเป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของเกษตรกรในการลงทุน

1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตก๊าซชีวภาพ เพื่อเป็นการป้องกันความสูญเสียที่เกิดจากความผิดพลาด

2. ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการฟาร์มสุกร

ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรควรที่จะให้ความสำคัญต่อการใช้ก๊าซชีวภาพอย่างจริงจังจึงเป็นการสร้างมูลค่าให้กับการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพโดยแท้จริง ซึ่งผู้ประกอบการฟาร์มสุกรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในฟาร์ม และจะเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นในกรณีที่ราคาของพลังงานไฟฟ้าก๊าซหุงต้ม น้ำมันหรือเชื้อเพลิงมีราคาแพง ในภาวะที่เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนในประเทศ

3. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี เพื่อสร้างความแม่นยำของผลการศึกษาที่ได้ และสามารถนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

3.2. ควรมีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

3.3 ควรมีการศึกษาถึงการผลิตก๊าซชีวภาพจากพลังงานทดแทนอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตก๊าซชีวภาพต่อไป



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2542. คู่มือการจัดการฟาร์มสุกรเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม. สำนักจัดการ
คุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บริษัทเอเอ็มเอส เอ็นจิเนียริ่ง
แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

กรมปศุสัตว์. 2551. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย ปี 2554. (Online). www.did.go.th,
5 ธันวาคม 2554.

จิรวัดน์ ไวกานา. 2545. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์ของ
เสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการ
จัดการทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดิเรก ฤกษ์ห่วย. 2527. การส่งเสริมการเกษตร: หลักการและวิธีการ. กรุงเทพมหานคร :
ไทยวัฒนาพานิช.

ต่าย เชิญฉวี. 2527. สถิติเบื้องต้นทางการศึกษา. เชียงใหม่: ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการ
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิรันดร์ โพธิกานนท์, วราภา คุณาพรและ โชค มิเกล็ด. 2543. “ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพและ
สถานภาพด้านสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกรและโคนมทั่วประเทศ”. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นวลจันทร์ พารักษา. 2531. “การใช้มูลสุกรผลิตกระแสไฟฟ้า”. วารสารสุกรสาส์น. 14
(พฤษภาคม): 69-75.

บุญสม วราเอกศิริ. 2529. หลักการส่งเสริมการเกษตร. เชียงใหม่: ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บุปผา อนันต์สุชาติกุล. มปป. สถิติเบื้องต้นทางการศึกษา. เชียงใหม่: ภาควิชาการประเมินผลและการวิจัยศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปัญญา หิรัญศรี. 2529. ความรู้พื้นฐานทางการส่งเสริมการเกษตร. เชียงใหม่: บริษัทสยามมวลชนจำกัด

ฝ่ายโฆษณา. 2550. “เรื่อง หมู หมู”. อินไซด์เบทาโกร. 5(106): 8.

พงษ์ศักดิ์อังกสิทธิ์. 2527. วิธีส่งเสริมการเกษตร. เชียงใหม่: ภาควิชาส่งเสริมและเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไพบุลย์ สุทธสุภา และ ธัญณรงค์ วิบูลย์สันติ. 2539. “ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของฟาร์มผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่”. รายงานผลการวิจัยภาพวิชาส่งเสริมและเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. สำนักงาน. 2544. การออกแบบและก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอินทิเกรตเต็ดโปรโมชันเทคโนโลยีจำกัด

มงคล จันทรเพ็ญและ วีระวัฒน์ กัดหวาน. 2533. “รายงานผลการศึกษาเรื่องสภาพการใช้บ่อก๊าซชีวภาพของเกษตรกรที่ได้รับการส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร”. สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาพเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

มานัส แสนมณีชัย. 2537. ผลการวิเคราะห์กากมูลหมักจากฟาร์มสุกร. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เลิศ ศรีเอียง. 2535. การเลี้ยงสุกรพันธุ์. วิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรี. เพชรบุรี. 248 หน้า.

วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์. 2529. การสื่อสารการเกษตร. เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์ 2538. **หลักสื่อสารการเกษตร**. เชียงใหม่: ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร
คณะธุรกิจเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วิรัชศักดิ์สุวรรณประภา. 2538. **ศักยภาพของการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรเพื่อเป็นแหล่งพลังงาน
ภายในฟาร์ม**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรม, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ศรีลักษณ์ศิลป์. 2545. **พลังงานและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพมหานคร: โครงการพลังงานยั่งยืนไทย
เดนมาร์ก.

ศรีสุวรรณ ชมชัย. 2542. **การผลิตสุกร**. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ

สนธยา แก้วมณี. 2542. **รายงานผลการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูล
สัตว์เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมภาคเหนือ**. เชียงใหม่: กลุ่มงาน
พัฒนาการผลิต ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการผลิต สำนักงานส่งเสริมเกษตรภาคเหนือ กรม
ส่งเสริมการเกษตร.

เสาวลักษณ์ภูมิวิสนะ. 2535. **แนวคิดในการวางแผนการวิจัยด้านพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพ**
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุกัญญา วงษ์วัฒนา 2539. **เทคนิคการผลิตสุกร**. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี. ราชบุรี.
285 หน้า.

สุรชน ต่างวิวัฒน์ 2540. **การเลี้ยงสุกร**. กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 61 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ หน่วยบริการก๊าซชีวภาพสถาบันวิจัยและ
พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศรัณย์ วรรณจักรยา 2539 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์การผลิตการเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

หิรัญ พันทวีศักดิ์ 2545. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวของเกษตรกร
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุดม เชื้อน้อย. 2526. การผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ. กรุงเทพมหานคร: กองสุขาภิบาล
กรมอนามัย

อุทัย คันโธ. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการบรรยาย แนวทางการเลี้ยงสุกรยุคใหม่ (เอกสารโรเนียว).

อโนชา เลาศรีรัตนชัย. 2531. “การจัดการมูลสุกรในฟาร์ม”. วารสารสุกรสาส์น. 14 (เมษายน):
55-56.

Rogers, E.M. 1968. “Diffusion of Innovation” อ้างโดยเฉลิมชนม์ เลิศ, 2538 “การยอมรับ
เทคโนโลยีในการผลิตสุกรแม่พันธุ์ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ของเกษตรกรในจังหวัด
เชียงใหม่”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Rogers and Shoemaker. 1971. “Social Structure and Social Change”. Cited in ดิเรก ฤกษ์หิรัญ.
2527. การส่งเสริมการเกษตร: หลักการและวิธีการ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทย
วัฒนาพานิช

Suthasupha, P. 1995. “Extension Strategies for Technology Transfer and Utilization”.
**International Seminar on Transfer of Land Management Technologies for
Profitable and Sustainable Agriculture**, January 16, Multiple Cropping Centre.
Chiangmai University.



แบบสอบถามผู้ผลิต
ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรจังหวัดราชบุรี
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการทราบเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพของผู้เลี้ยงสุกรในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี และความคิดเห็นในปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตก๊าซชีวภาพ ทั้งนี้เพื่อนำไปพัฒนาการส่งเสริมพลังงานทดแทนภายในประเทศในอนาคต คำตอบของท่านมีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการศึกษาครั้งนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อผู้จัดการฟาร์มชื่อหัวหน้าครัวเรือน.....

ที่อยู่.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....

E-mail address.....

2. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่า ปริญญาตรี

3. ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร.....ปี

4. กิจการฟาร์มของท่านในปี พ.ศ. 2554 (1 ม.ค. ถึง 31 ธ.ค.) มีจำนวนสุกร.....ตัว
 ต้นปี.....ตัว ปลายปี.....ตัว

5. พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์จากของเสีย

() ไม่มี เพราะ.....

() มี ไร่.....งาน.....ตร.วา
 เพราะ.....

ส่วนที่ 2 ความรู้ในเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้ของท่าน

รายการ	ใช่	ไม่ใช่
1. ก๊าซชีวภาพสามารถทดแทนฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้ม และไฟฟ้าและสามารถใช้ในครัวเรือนได้		
2. จำนวนหมู 10-20 ตัว ก็สามารถผลิตก๊าซชีวภาพขนาดของบ่อดินมีความกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร ได้		
3. การผลิตก๊าซชีวภาพจะเป็นการช่วยกำจัดมูลในบริเวณที่เลี้ยงทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันลดลงและการหมักมูลสัตว์ในบ่อที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานานทำให้ไข่พยาธิและเชื้อโรคส่วนใหญ่ตาย ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งเพาะเชื้อโรคบางชนิดได้		
4. ถ้าอุณหภูมิในบ่อก๊าซชีวภาพลดต่ำลงมากจะส่งผลให้แบคทีเรียในการผลิตก๊าซชีวภาพหยุดทำงาน		
5. กากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ย ได้ดีกว่ามูลสัตว์สดๆ และปุ๋ยคอก		
6. กากส่วนที่เหลือจากการหมักก๊าซชีวภาพสามารถนำไปตากแห้งแล้วนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้ แต่ไม่ควรเกิน 5-10%		
7. ความเป็นกรด-ด่าง ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตก๊าซชีวภาพคือระหว่าง 2.0-3.0		
8. การคลุกเคล้าตะกอน น้ำ และ สารอินทรีย์เข้าด้วยกันเป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วน เพราะจะทำให้แบคทีเรียสัมผัสกับสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึง ทำให้แบคทีเรียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้เกิดก๊าซเร็วขึ้นและมากขึ้น		
9. สารยับยั้งและสารพิษ (inhibiting and Toxic Materials) เช่น กรดไขมันระเหยได้ ไฮโดรเจน หรือแอมโมเนีย รวมถึงธาตุไอออน, สารพิษ, โลหะหนัก, สารทำความสะอาดต่างๆ เช่นสบู่ น้ำยาล้างต่างๆ และยาปฏิชีวนะ สามารถส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการผลิตก๊าซของแบคทีเรียได้		

ท่านเคยได้รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการนำของเสียจากฟาร์มสุกรมาใช้ประโยชน์จากช่องทางใดบ้าง
พร้อมทั้งระบุความถี่เป็นครั้งปี

() ไม่ได้รับข่าวสารเพราะ

เพราะ.....

() รับข่าวสารจากช่องทางดังนี้

ช่องทางในการรับรู้ข่าวสาร	ความถี่ในการรับรู้ข่าวสาร		
	บ่อยครั้ง 4 ครั้ง/เดือน	นานครั้ง 2-3 ครั้ง/เดือน	น้อยครั้ง ไม่เคยเลย น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน
สื่อบุคคล(ได้รับเป็นประจำ)			
1.เจ้าหน้าที่ของรัฐระบุ.....			
2.เจ้าหน้าที่ของบริษัท			
3.ญาติพี่น้อง			
4.เพื่อนเกษตรกร			
5.อื่นๆ ระบุ.....			
สื่อมวลชน(ได้รับเป็นประจำ)			
1.โทรทัศน์			
2.หอกระจายข่าวชุมชน			
3.วิทยุ			
4.หนังสือพิมพ์			
5.เอกสาร/วารสารต่างๆ			
อื่นๆ ระบุ.....			
สื่อกิจกรรม(ไม่ได้รับเป็นประจำ)			
1.ฝึกอบรมความรู้จากรัฐ			
2.ฝึกอบรมความรู้จากเอกชน			
3.การศึกษาดูงานกับหน่วยงานรัฐ			
4.การศึกษาดูงานกับเอกชน			
5.เสวนาวิชาการ			
6.อื่นๆ ระบุ.....			

ส่วนที่ 3 สภาพทั่วไปและการพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพ

โปรดทำเครื่องหมาย(✓) หรือเติมคำ ลงในช่องที่ตรงกับท่านมากที่สุด

1. ในกิจการของท่านมีการผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ5)
2. ชนิดของพลังงานทดแทน ที่ท่านใช้ผลิตไฟฟ้า ในปัจจุบัน
☐ จากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจากการหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงา(Bio-gas)
☐ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เช่น โซลาร์เซลล์
☐ ใช้พลังงานลม เช่น กังหันลมผลิตไฟฟ้า
☐ จากพลังงานชีวมวล เช่น เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร(Bio-mass)
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....
3. เหตุผลสำคัญที่ทำให้ท่านเลือกผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนคือสิ่งใด(ให้ท่านเรียงลำดับความสำคัญ โดยที่ 1 = มากที่สุด, 2 = มาก, 3 = ปานกลาง, 4 = น้อย, 5 = น้อยที่สุด)
☐ ต้องการสร้างรายได้และผลกำไรให้แก่กิจการ
☐ เพื่อกำจัดหรือแก้ไขปัญหามลพิษหรือเศษวัสดุเหลือใช้
☐ เพื่อการลดต้นทุนการผลิต
☐ ต้องการมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กร
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
4. ในการลงทุนติดตั้งเครื่องจักรและระบบผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทนนั้น ท่านประสบกับปัญหาอุปสรรคหรือไม่ และเป็นเรื่องใด
☐ ไม่มี ☐ มี ในเรื่อง.....
5. ในกรณีที่ท่านยังไม่มีการผลิตก๊าซชีวภาพหรือพลังงานทดแทน ในอนาคตท่านสนใจจะผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้เองและหรือขายให้กับการไฟฟ้าหรือไม่
☐ สนใจ ☐ ไม่สนใจ เพราะ.....
6. พลังงานทดแทนใดที่ท่านมีความคิดที่จะนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า
☐ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เช่น โซลาร์เซลล์
☐ ใช้พลังงานลม เช่น กังหันลมผลิตไฟฟ้า กังหันลมสูบน้ำ
☐ จากพลังงานชีวมวล เช่น เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทางการเกษตร(Bio-mass)
☐ จากพลังงานชีวภาพ เช่น ก๊าซจากการหมักเศษมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงา(Bio-gas)
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....
7. ค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าในฟาร์มสุกรทั้งหมด.....บาท/ปี

กรณีที่ผลิตก๊าซชีวภาพ ก่อนทำการผลิตค่าไฟฟ้า.....บาท/ปี

หลังผลิตก๊าซชีวภาพ.....บาท/ปี

8. ในปัจจุบันท่านจัดการกับของเสียในฟาร์ม อย่างไร
☐ ผลิตปุ๋ยหมัก ☐ ผลิตไฟฟ้า/พลังงาน ☐ ขาย ☐ ทิ้ง
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....
9. ท่านมีพื้นที่ว่างนอกเหนือจากพื้นที่เลี้ยงฟาร์มสุกร.....ตร.ม.
 ที่ใช้สร้างบ่อก๊าซชีวภาพแล้ว.....ตร.ม.
10. ชุมชนรอบข้างฟาร์มสุกรในรัศมี 1 กม.มีการส่งเสริมในการผลิตก๊าซชีวภาพหรือไม่
☐ ไม่มี
☐ มี เช่น ☐ มาก ส่งเสริม+ลดภาษี+ช่วยเหลือเงินทุน ☐ ส่งเสริม
 อื่นๆ.....
11. ท่านทราบหรือไม่ว่า ภาครัฐมีการจ่ายส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ในกรณีที่ใช้เชื้อเพลิง
 พลังงานทดแทน
 จากการผลิตก๊าซชีวภาพ
☐ ทราบ ☐ ไม่ทราบ
12. ส่วนเพิ่มราคาฯ และระยะเวลาสนับสนุนจากภาครัฐ ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่จะจูงใจให้
 ลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ

เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย)		ระยะเวลา สนับสนุน (ปี)	
	ปัจจุบัน	ความคิดเห็น ของท่าน	ปัจจุบัน	ความ คิดเห็น ของ ท่าน
ก๊าซชีวภาพ (จากทุกประเภทแหล่งผลิต)				
• กำลังการผลิตติดตั้ง น้อยกว่าหรือเท่ากับ MW	0.50		7	
• กำลังการผลิตติดตั้ง มากกว่า 1 MW	0.30		7	

13. ขนาดเงินลงทุนเท่าใด ที่ท่านจะลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ล้าน
 บาท

14. การสร้างผลกำไรให้แก่บริษัท(กิจการ)
☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย
15. ระยะเวลาคืนทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพ
☐ เร็ว (1-3ปี) ☐ ปานกลาง (3-5ปี) ☐ ช้า (5-10ปี)
16. อัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่าใด ที่ท่านจะลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ.....%ต่อปี
17. ระยะเวลาก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ เดือน
18. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่านเท่าใด ท่านจึงจะสนใจผลิตไฟฟ้าใช้เอง.....
 หน่วย/เดือน

ส่วนที่ 4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกผลิตก๊าซชีวภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ปัจจัยเหล่านี้ มีผลต่อการตัดสินใจสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพของท่านในระดับใด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเทคนิคการผลิต					
1. จำนวนผู้กรทั้งหมด(ตัว)					
2. พื้นที่ (ใช้ในการผลิตก๊าซ) (ไร่)					
3. ระยะเวลาก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ (เดือน)					
4. ขนาดของเงินที่จะต้องใช้ลงทุน(ล้านบาท)					
5. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบ					
6. ทักษะความชำนาญและความสามารถของบุคลากร					
7. ความคิดเห็นหรือความร่วมมือของชุมชนรอบข้าง					
8. ระยะเวลาคืนทุนของการลงทุน (ปี)					
9. การสนับสนุนของภาครัฐ (เงินอุดหนุนเบี้ย)					
10. การขออนุญาตจากหน่วยราชการ หรือการไฟฟ้า					
11. ราคารับซื้อไฟฟ้าและส่วนเพิ่มราคา(บาท/หน่วย)					
12. อัตราผลตอบแทนการลงทุน (%) ต่อเงินลงทุน					
13. อื่น ๆ					

ขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาตอบแบบสำรวจ

แบบสอบถามมีคำถามทั้งหมด 9 ข้อ เกณฑ์การวัดความรู้จะต้องตอบแบบสอบถามถูก 7 ข้อ ขึ้นไป จะสามารถสรุปได้ว่า เกษตรกรผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้เรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ เกษตรกรทั้งหมด 47 ราย มีการผลิตก๊าซชีวภาพ ทั้งหมด 37 ราย และไม่ผลิตก๊าซชีวภาพ 10 ราย จากการตอบแบบสอบถามในกรณีการวัดความรู้ ทั้ง 9 ข้อ ดังนี้

รายการ	ใช่	ไม่ใช่
1. ก๊าซชีวภาพสามารถทดแทนฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้ม และไฟฟ้า และสามารถใช้ในครัวเรือนได้	/	
2. จำนวนหมู 10-20 ตัว ก็สามารถผลิตก๊าซชีวภาพขนาดของบ่อดินมีความกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร ได้	/	
3. การผลิตก๊าซชีวภาพจะเป็นการช่วยกำจัดมูลในบริเวณที่เลี้ยงทำให้กลิ่นเหม็น และแมลงวันลดลงและการหมักมูลสัตว์ ในบ่อที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานานทำให้ไข่พยาธิและเชื้อโรคส่วนใหญ่ตายซึ่งเป็นการทำลายแหล่งเพาะเชื้อโรคบางชนิดได้	/	
4. ถ้าอุณหภูมิในบ่อก๊าซชีวภาพลดต่ำลงมากจะส่งผลให้แบคทีเรียในการผลิตก๊าซชีวภาพหยุดทำงาน	/	
5. กากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ย ได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอก	/	
6. กากส่วนที่เหลือจากการหมักก๊าซชีวภาพสามารถนำไปตากแห้งแล้วนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้ แต่ไม่ควรเกิน 5-10%		/
7. ความเป็นกรด-ด่าง ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตก๊าซชีวภาพคือระหว่าง 2.0-3.0		/
8. การคลุกเคล้าตะกอน น้ำ และ สารอินทรีย์เข้าด้วยกันเป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนเพราะจะทำให้แบคทีเรียสัมผัสกับสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึง ทำให้แบคทีเรียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้เกิดก๊าซเร็วขึ้นและมากขึ้น	/	
9. สารยับยั้งและสารพิษ(inhibiting and Toxic Materials) เช่น กรดไขมันระเหยได้ ไฮโดรเจน หรือแอมโมเนีย รวมถึงธาตุไอออน, สารพิษ, โลหะหนัก, สารทำความสะอาดต่างๆ เช่น สบู่ น้ำยาล้างต่างๆ และยาปฏิชีวนะ สามารถส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการผลิตก๊าซของแบคทีเรียได้	/	

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววิชุดา สิงห์คำ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 22 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดศรีสะเกษ
ประวัติการศึกษา	เศรษฐศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2551-2552 เจ้าหน้าที่การตลาด บริษัท เอ็น.ซี.ซี.แมนเนจ เม้นท์แอนด์ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด ศูนย์ประชุมกาญจนาภิเษก มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2552-2553 เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2553-2555 พนักงานธนาคาร สำนักงาน ใหญ่สุขุมวิท ธนาคารซีทีบีแบงก์