



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบ
บ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกของฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม

Financial and Economic Analyses of a Cover Lagoon Wastewater Treatment System

Investment on a Conventional Swine Farm

นามผู้วิจัย นางสาวรวงคนาง ม่วงนา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์เรืองไร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสิงห์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิด
คลุมด้วยพลาสติกของฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม

Financial and Economic Analyses of a Cover Lagoon Wastewater Treatment System Investment
on a Conventional Swine Farm

โดย

นางสาวรวงคนาง ม่วงนา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วารางคณา ม่วงนา 2553: การวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, Ph.D. 120 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว ตำบลสามควมเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม โดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มสุกรและผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างไรก็ตาม ในการสร้างระบบบำบัดนั้นยังมีปัจจัยเสี่ยงในด้านข้อบกพร่องของระบบบำบัดน้ำเสียที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาเป็นประเด็นเพิ่มเติม สำหรับการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการศึกษานี้ ได้ใช้เกณฑ์การตัดสินใจจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75

ผลการศึกษาพบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกสามารถบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรให้มีคุณภาพดีขึ้นจนสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่หน่วยงานรัฐกำหนด นอกจากนี้ยังส่งผลให้ปัญหาด้านกลิ่นเหม็นและแมลงวันลดลงด้วย ผลการวิเคราะห์ทางการเงินกรณีที่ระบบมีความสมบูรณ์พบว่าค่า NPV BCR และ IRR เท่ากับ 891,884.57 บาท 2.64 และร้อยละ 23 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ให้ค่า NPV BCR และ IRR เท่ากับ 763,613.30 บาท 2.04 และร้อยละ 20 ตามลำดับ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่มีความสมบูรณ์ให้ผลการลงทุนที่คุ้มค่าทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวชี้ให้เห็นว่าการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวนี้ให้ความคุ้มค่าในการลงทุนเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีที่ระบบมีความไม่สมบูรณ์นั้น เมื่อวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์จะให้ผลการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า ดังนั้น ผู้ที่จะตัดสินใจลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ควรให้ความระมัดระวังเกี่ยวกับกระบวนการก่อสร้างและการดูแลรักษาให้ระบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

Warangkhanang Muangna 2010: Financial and Economic Analyses of a Cover Lagoon Wastewater Treatment System Investment on a Conventional Swine Farm. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Mr. Kampanat Vijitsrikamol, Ph.D. 120 pages.

The objective of this study was to financially and economically analyses of an investment in a cover lagoon wastewater treatment system on Jia Krai Hua swine farm, Tumbon Sam Khwai Phueak, Amphong Mueang, Nakhon Pathom. The data of this study were mainly obtained from the farm's owner and experts on wastewater treatment technology. However, there were some risks about defects of the wastewater treatment system involving in the construction process that had to be taken into a consideration. The financial and economic analysis in this study was derived from the net present value (NPV), the benefit-cost ratio (BCR), and the internal rate of return (IRR) values at 4.75 percent discount rate.

The results showed that the cover lagoon wastewater treatment system improved the quality of wastewater which was able to meet the government standard. Moreover, the problems of farm odor and flies were also declining. The financial analysis in case of the complete wastewater treatment system revealed the NPV, BCR, and IRR of Bt. 891,884.57, 2.64, and 23%, respectively. In addition, The economic analysis in case of the complete wastewater treatment system delivered the NPV, BCR, and IRR of Bt. 763,613.30, 2.04, and 20%, respectively. As such, the complete cover lagoon wastewater treatment system was worthy to invest in accordance with the financial and economic analyses. Due to the sensitivity analysis, the investment in the cover lagoon wastewater treatment system was admirable as well. On the contrary, both financial and economic analyses released the unpleasant results for the investment in the cover lagoon wastewater treatment system provided in case of the incomplete system. Therefore, the one who is willing to invest in the cover lagoon wastewater treatment system should carefully monitor the construction and maintenance processes in order to have the complete and efficient system as much as possible.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้เขียนขอกราบ
ขอบพระคุณอาจารย์ ดร.กัมปนาท วิจิตรศรีกมล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้
คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว รวมทั้งคอยกระตุ้นเตือนและสอบถามถึงความ
คืบหน้าของวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่องตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วย
ศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณา ประณีตวาทกุล ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มี
ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณตฤณภัท ธนิตประภากุล เจ้าของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว อาจารย์เอมอร
อังสุรัตน์ อาจารย์วันิดา จุลเมตต์ และอาจารย์หนูจันทร์ มาดา ที่ปรึกษาโครงการวิจัยการใช้
เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่
ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่ให้ความกรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์
อย่างสูงในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปประเมินผลการศึกษาต่อไป และขอขอบคุณประวิทย์
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ที่เป็นที่ปรึกษาและให้
ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการประเมินในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และญาติพี่น้องทุกคนที่ให้การสนับสนุนใน
การศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตรที่ให้คำปรึกษาทำให้การ
ศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณแนน ฟน พี่หลุยส์ ที่ช่วยในการเก็บข้อมูล
ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่างๆ และกำลังใจมาโดยตลอด

ผู้ศึกษาหวังว่า วิทยานิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
คุณประโยชน์ของงานศึกษานี้ขอมอบให้แก่ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน แต่หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือ
ผิดพลาดประการใด ผู้ศึกษาขอกราบอภัยมา ณ ที่นี้ และขอรับความผิดพลาดนั้นแต่เพียงผู้เดียว

วารางคณาง ม่วงนา

มีนาคม 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
ขอบเขตของการศึกษา	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา	7
ความหมายของโครงการ	7
การประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ	9
ความสำคัญของการประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ	11
การพิจารณาและจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ	12
เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน	16
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	18
การทดสอบค่าความแปรปรวน	19
แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบภายนอก	21
ปัญหาเกี่ยวกับมลพิษจากฟาร์มเลี้ยงสุกร	22
เทคโนโลยีการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
การประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ	29
การจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร	30

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการศึกษา	36
วิธีการรวบรวมข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 4 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษาและฟาร์มสุกรตัวอย่าง	44
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	44
สภาพทั่วไปของฟาร์มสุกรตัวอย่าง	45
บทที่ 5 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร	58
ส่วนที่ 1 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุน	
สร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	60
กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	62
กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	65
ส่วนที่ 2 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	68
กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	68
กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	72
ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	75
การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน	86
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	90
สรุปผลการศึกษา	90
ข้อเสนอแนะ	92
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	94

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก	98
ภาคผนวก ก แบบสอบถามสำหรับเจ้าของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว	99
ภาคผนวก ข ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อ ปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์ และไม่สมบูรณ์	111
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	120

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณและลักษณะโดยเฉลี่ยของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำแนกตามขนาดฟาร์ม	2
2	จำนวนสุกรในจังหวัดนครปฐมแยกเป็นรายอำเภอปี 2550	3
3	สรุปความแตกต่างของการวิเคราะห์โครงการทางการเงินและทางด้านการเศรษฐศาสตร์	15
4	ปริมาณสิ่งขับถ่ายจากสุกรที่ระยะต่างๆ	23
5	อาการป่วยของผู้ที่ได้รับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในปริมาณต่างๆ	25
6	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ	34
7	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร	35
8	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีที่ราคาสุกรมีการเปลี่ยนแปลง	39
9	ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	40
10	ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	42
11	ของเสียและน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการเลี้ยงสุกรในฟาร์มสุกรตัวอย่าง	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ผลการวิเคราะห์น้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	57
13	สรุปสถานการณ์ปัจจุบันของฟาร์มสุกรตัวอย่าง	58
14	ต้นทุนในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	62
15	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่มีความสมบูรณ์	63
16	ต้นทุนส่วนเพิ่มเนื่องจากกรณีระบบมีความไม่สมบูรณ์	64
17	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่มีความไม่สมบูรณ์	64
18	การประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	67
19	การประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	70
20	การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	74
21	การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกในตลาดลดลงร้อยละ 44 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)	80
23	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)	82
24	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกในตลาดลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)	84
25	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกในตลาดเพิ่มร้อยละ 25 (ระบบ บำบัดมีความไม่สมบูรณ์)	86
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรเปลี่ยนกรณีที่ราคาสุกในตลาดลดลงร้อยละ 40	88
27	สรุปผลการประเมินระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	89
ตารางผนวกที่		
1	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิด คลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	112
2	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิด คลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	113
3	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อ ดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์	115
5	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)	116
	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)	117
7	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)	118
8	ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)	119

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่สะอาด	26
2	การบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	28
3	กรอบแนวคิดในการศึกษาการประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	33
4	แผนผังฟาร์มสุกรตัวอย่าง	48
5	ลักษณะโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก	53
6	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรตัวอย่าง	53

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ช่วงทศวรรษที่ผ่านมาแหล่งน้ำสำคัญหลายแห่งถูกคุกคามและรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม บริการและครัวเรือน ยังผลให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรมลงเริ่มจากคลอง แม่น้ำ ชายฝั่ง และท้ายสุดได้ส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังระบบนิเวศและคุณภาพน้ำทะเล (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 2549) กรมควบคุมมลพิษจึงได้กำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบการปลดปล่อยมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญต่างๆ ซึ่งหนึ่งในนั้นฟาร์มสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญในภาคเกษตรกรรมที่ต้องมีการควบคุมการระบายน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

ในปี 2548 กรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินการสำรวจอัตราการเกิดน้ำเสียและดัชนีคุณภาพน้ำของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรทั่วประเทศ (ตารางที่ 1) พบว่า น้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำแนกตามขนาดฟาร์ม มีอัตราการเกิดน้ำเสียและดัชนีคุณภาพน้ำแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะวิธีทำความสะอาดคอก ประเภทของสุกรที่เลี้ยง นอกจากนี้ ปริมาณน้ำเสียยังขึ้นกับลักษณะการใช้และอุปกรณ์ติดตั้งพื้นคอกของฟาร์มแต่ละแห่ง น้ำเสียจากฟาร์มสุกรต้องได้รับการบำบัดก่อนที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนด

แม่น้ำท่าจีนเป็นแม่น้ำสายหนึ่งที่มีความสำคัญของประเทศ และจัดเป็นแม่น้ำที่มีความเสื่อมโทรมมากที่สุด โดยสาเหตุสำคัญมาจากน้ำเสียในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และชุมชน ที่ระบายลงสู่แม่น้ำท่าจีนโดยมิได้ผ่านการบำบัด ส่งผลให้คุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงตอนล่างของแม่น้ำท่าจีน ที่ไหลผ่านอำเภอสามปราชญ์ อำเภอนครชัยศรี และคลองสาขาในอำเภอมืองนครปฐม คุณภาพน้ำในช่วงนี้อยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมมาก เนื่องจากได้รับน้ำเสียที่ระบายมาจากคลองเจดีย์บูชาและคลองบางแก้ว ซึ่งน้ำในคลองมีสภาพเน่าเสียอย่างรุนแรง (สำนักงานจังหวัด

นครปฐม, 2551) และจากการตรวจสอบ พบว่าสาเหตุสำคัญของปัญหาคูณภาพน้ำอยู่ในชั้นวิกฤต นั้นเกิดจากกิจกรรมการเลี้ยงสุกร (กรมควบคุมมลพิษ, 2551)

ตารางที่ 1 ปริมาณและลักษณะโดยเฉลี่ยของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำแนกตามขนาดฟาร์ม

ขนาดฟาร์ม	อัตราการ เกิดน้ำเสีย (ลิตร/ตัว/วัน)	ลักษณะของน้ำเสีย (มิลลิกรัม/ลิตร)				
		บีโอดี	ซีโอดี	สาร แขวนลอย	ทีเคเอ็น	ฟอสฟอรัส ทั้งหมด
ฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ (>600 นปส. หรือ 5,000 ตัว)	10	3,000	7,000	4,800	540	8.0
ฟาร์มสุกรขนาดกลาง (60-600 นปส. หรือ 500 - 5,000 ตัว)	15	2500	6,800	3,000	540	9.5
ฟาร์มสุกรขนาดเล็ก (<60 นปส. หรือ 500 ตัว)	20	1,500	4,000	2,000	400	17.0

หมายเหตุ: การแบ่งประเภทของฟาร์มสุกรจะใช้น้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ (นปส.) หรือ Livestock Unit เป็นเกณฑ์ เนื่องจากฟาร์มแต่ละแห่งประกอบด้วยสุกรที่มีความแตกต่างกันทั้งประเภท ขนาดและช่วงอายุ ซึ่งจะทำให้เกิดของเสียและน้ำเสียในอัตราที่แตกต่างกัน โดยมีเกณฑ์ในการกำหนด ดังนี้ คือน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ 1 หน่วย เท่ากับน้ำหนักสุกรรวม 500 กิโลกรัม ซึ่ง

น้ำหนักเฉลี่ยสุกรพ่อ-แม่พันธุ์เท่ากับ 170 กิโลกรัม

น้ำหนักเฉลี่ยสุกรขุนเท่ากับ 60 กิโลกรัม

น้ำหนักเฉลี่ยลูกสุกรเท่ากับ 12 กิโลกรัม

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2548)

การเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักทางการเกษตรที่มีความสำคัญและเป็นแหล่งผลิตรายได้ให้กับ จังหวัดนครปฐมโดยในปี 2550 นครปฐมจัดเป็นแหล่งผลิตสุกรอันดับ 2 ของประเทศ โดยมีจำนวน ฟาร์มทั้งสิ้นประมาณ 2,644 แห่ง และมีจำนวนสุกรประมาณ 702,763 ตัว ซึ่งอำเภอเมืองนครปฐมมี จำนวนสุกรมากที่สุดถึง 464,429 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 66 ของจำนวนสุกรทั้งจังหวัด (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงสุกรส่วนใหญ่ในจังหวัดนครปฐมยังขาดการพัฒนาด้านการจัดการ สิ่งแวดล้อมฟาร์มจึงทำให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำและอากาศขึ้นได้ นอกจากนี้ การจัดการฟาร์มยังมี ปัญหาสำคัญด้านพื้นที่เลี้ยงสุกรที่มีขนาดจำกัด ดังนั้น ของเสียจากฟาร์มบางส่วนจึงได้ถูกปล่อยลงสู่

แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ส่งผลให้คุณภาพน้ำนั้นเสื่อมโทรมและกลายเป็นปัญหาสำคัญของ
จังหวัดนครปฐม (สำนักงานจังหวัดนครปฐม, 2551)

ตารางที่ 2 จำนวนสุกรในจังหวัดนครปฐมแยกเป็นรายอำเภอปี 2550

อำเภอ	จำนวนสุกร (ตัว) ณ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2551					
	รวม	เกิด-หย่านม	สุกรขุน	สุกรพันธุ์	แม่พันธุ์	พ่อพันธุ์
เมืองนครปฐม	464,429	2,461	355,095	46,184	56,707	3,982
กำแพงแสน	71,616	34	45,639	17,550	7,954	439
นครชัยศรี	25,725	-	15,756	3,139	6,537	293
ดอนตูม	21,301	691	14,751	3,766	1,979	114
บางเลน	11,513	314	8,067	1,866	959	307
สามพราน	108,161	8	86,897	14,941	5,945	370
พุทธมณฑล	18	7	8	3	-	-
รวมทั้งจังหวัด	702,763	3,515	526,213	87,449	80,081	5,505

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2551)

ตำบลสามความเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีการเลี้ยงสุกรแบบ
ดั้งเดิม คือฟาร์มสุกรส่วนใหญ่มีการพัฒนามาจากการเลี้ยงแบบครัวเรือน และส่วนใหญ่เป็น
เกษตรกรรายย่อยมีความจำกัดด้านพื้นที่เลี้ยงสุกรและเงินทุนในการปรับปรุงฟาร์มให้ได้มาตรฐาน
ทำให้ฟาร์มสุกรในพื้นที่ไม่มีระบบการจัดการของเสียที่ได้มาตรฐานและประสิทธิภาพ จากการ
สำรวจระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ดังกล่าว พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่ยังไม่มีประสิทธิภาพ
เพียงพอ เช่น ระบบบ่อบำบัดหรือระบบบ่อบำบัด ซึ่งระบบดังกล่าวยังเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิด
กลิ่นเหม็นและควบคุมกลิ่นได้ยาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาน้ำเสียล้นออกจากฟาร์มในฤดูฝน จึงเป็น
สาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำเน่าเสีย และส่งกลิ่นเหม็น (Vijitsrikamol, 2009)

นอกจากนี้ จากการสำรวจของ Vijitsrikamol (2009) ยังพบว่าฟาร์มในพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มี
การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศหรือระบบก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่
ภาครัฐและเอกชนได้มีการส่งเสริมให้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาน้ำเสียจากฟาร์มสุกร เนื่องจาก

ระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว มีศักยภาพในการช่วยลดความสกปรกและกลิ่นเหม็นได้ดี ยิ่งไปกว่านั้น ยังได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ ซึ่งสามารถใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงได้ ตลอดจนได้ปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการเพาะปลูกและปรับปรุงดิน หรือจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ได้อีกด้วย (มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, 2550)

ในปัจจุบัน ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศที่มีการส่งเสริมโดยกรมปศุสัตว์ให้นำมาใช้จัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกรเพื่ออนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อโดมคงที่ (Fixed Dome) เป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายน้อย แต่ความสามารถในการลดความสกปรกต่ำจึงทำให้ความสกปรกที่เหลืออยู่ยังมีค่าที่ค่อนข้างสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด และอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในฟาร์มสุกรขนาดกลางและขนาดใหญ่ ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon) ระบบนี้สามารถดัดแปลงได้จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อธรรมชาติหรือบ่อฝัง สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้มากกว่าแบบบ่อโดมคงที่ และเนื่องจากการคลุมบ่อด้วยพลาสติกทำให้สามารถควบคุมกลิ่นได้ดียิ่งขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก หากระบบมีความสมบูรณ์ ระบบดังกล่าวสามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้น และยังสามารถได้เป็นก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ แต่หากว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีปัจจัยความเสี่ยงในด้านของความสำเร็จหรือข้อบกพร่องของระบบที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการก่อสร้างติดตั้งระบบบำบัดดังกล่าว เช่น การรั่ว เป็นต้น จะส่งผลให้ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถนำก๊าซชีวภาพมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ ดังนั้น ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัด กรณีที่มีความไม่สมบูรณ์จะมีเพียงปุ๋ยอินทรีย์เท่านั้น

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อทำการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม ซึ่งทางโครงการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ได้สนับสนุนให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรในพื้นที่ศึกษาติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือกรณีที่ระบบมีความสมบูรณ์ และกรณีที่ระบบมีความไม่สมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางกายภาพและลักษณะปัญหาด้านการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม
3. เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม โดยใช้ฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เป็นกรณีศึกษา การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกอยู่ภายใต้การสนับสนุนของโครงการฯ ซึ่งปัจจุบันระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวได้ดำเนินการก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว อย่างไรก็ตามระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวยังมีความไม่สมบูรณ์บางประการในทางเทคนิค ทำให้ผลประโยชน์ที่ได้รับไม่ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว โดยศึกษาด้านทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์ (ไม่มีข้อบกพร่องเกิดขึ้น) และกรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์ (มีข้อบกพร่องบางประการเกิดขึ้น) โดยอายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสียนี้มีระยะเวลา 15 ปี และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในช่วงปี 2552

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไปทางกายภาพ ลักษณะปัญหาการจัดการของเสียของฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา และทราบถึงความเหมาะสมทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรใช้ในการตัดสินใจลงทุนในเทคโนโลยีบำบัดของเสียดังกล่าว และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมปศุสัตว์ เป็นต้น สามารถนำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรต่อไป

นิยามศัพท์

ฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม หมายถึง ฟาร์มเลี้ยงสุกรที่มีการพัฒนามาจากการเลี้ยงแบบครัวเรือน และเกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นรายย่อยจึงมีเงินลงทุนน้อย ทำให้การจัดการฟาร์มและการจัดการของเสียจากฟาร์มไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่หน่วยงานรัฐกำหนด

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon) หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นบ่อไร้อากาศที่มีขนาดตามความต้องการของเกษตรกรเจ้าของฟาร์ม โดยที่ระบบนี้สามารถดัดแปลงได้จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อธรรมชาติหรือบ่อฝั่ง ซึ่งไม่จำเป็นต้องสร้างบ่อใหม่ โดยใช้พลาสติกหรือผ้ายาง (HDPE: High Density Polyethylene) เป็นอุปกรณ์สำคัญมาคลุมบ่อ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรหรือบ่อฝั่ง หมายถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่ก่อสร้างได้ง่าย มีค่าใช้จ่ายไม่สูง และการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก แต่เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นที่สำคัญและสามารถควบคุมกลิ่นได้ยาก จึงเหมาะสมกับฟาร์มสุกรที่อยู่ห่างไกลชุมชนและ/หรือมีสุกรไม่มากหรือเป็นฟาร์มขนาดเล็ก เนื่องจากความสามารถในการรับของเสียนั้นมีปริมาณค่อนข้างจำกัด (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม ซึ่งมีแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

ความหมายของโครงการ

โครงการ หมายถึงกิจกรรมที่ดำเนินการขึ้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนงานที่กำหนดไว้ ทั้งยังต้องเป็นกิจกรรมที่ผ่านการอนุมัติจากผู้เป็นเจ้าของโครงการ และมีระยะเวลาในการดำเนินงานให้สำเร็จภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด (เหตุทัย มินะพันธ์, 2550: 7-8)

องค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ

โครงการไม่ว่าจะเป็นโครงการขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ (เหตุทัย มินะพันธ์, 2550: 8-9) ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ เป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในการประเมินผลเสียและผลประโยชน์ของโครงการ ทำให้ผู้วิเคราะห์ทราบว่าเรากำลังจะประเมินสิ่งใด รายการที่ประเมินอยู่นั้นเป็นรายการด้านผลเสียหรือผลประโยชน์ เมื่อประเมินได้ก็สามารถนำมาหาความเหมาะสมของโครงการต่อไป ดังนั้น การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนจะช่วยให้โครงการไปปฏิบัติได้ตรงตามวัตถุประสงค์

2. มีการจัดกระบวนการดำเนินงานและบริหารงาน โครงการใดๆ ต้องประกอบด้วยกิจกรรมการดำเนินงานที่สอดคล้องต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นเพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และขจัดความขัดแย้งระหว่างกิจกรรมที่อาจเกิดขึ้นได้ อาทิ รัฐบาลมีนโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาการว่างงานและการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ โครงการที่ถูกจัดตั้งขึ้นควรมีเป้าหมายหลักประการหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยอาจกำหนดเทคนิคการผลิตแบบพึ่งพาแรงงานเป็น

หลัก พร้อมกับมีการจัดสรรทรัพยากรที่ภายในโครงการให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาจมีการเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle) ใช้ซ้ำ (Reuse) ทำใหม่ (Renewal) เป็นต้น นอกจากนั้น ต้องกำหนดขนาดการผลิตของโครงการให้เหมาะสมกับอุปสงค์ตลาดเพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลืองในการใช้ทรัพยากร สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการจัดรูปแบบการดำเนินกิจกรรมของโครงการที่เหมาะสมสอดคล้องกัน

3. การกำหนดอำนาจหน้าที่-ความรับผิดชอบชัดเจน องค์ประกอบข้อนี้สำคัญยิ่งเพื่อให้งานโครงการมีความเป็นอิสระในการดำเนินงานภายในขอบเขตงานบริหารที่ชัดเจน ซึ่งจะยังผลให้ง่ายต่อการวางแผนตรวจสอบ ควบคุมและประเมินผล ทุกขั้นตอนของแต่ละกิจกรรมในโครงการต้องระบุผู้รับผิดชอบ และถ่วงานกิจกรรมใดมีความสัมพันธ์กันไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่งก็ควรผนวกงานนั้นๆ เข้าด้วยกันในโครงการเดียวกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ทำเลที่ตั้งของโครงการ โดยส่วนใหญ่โครงการต้องมีทำเลที่ตั้งเพื่อการดำเนินกิจกรรมการเลือกทำเลที่ตั้งมีความสำคัญต่อค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการ แต่จะเลือกทำเลโดยอ้อมขึ้นกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้กำหนดไว้ และขึ้นกับประเภทของโครงการ นอกจากนั้น แหล่งทรัพยากรยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งของโครงการยิ่งโครงการตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ แรงงาน หรืออยู่ในทำเลที่มีสาธารณูปโภคพร้อม ใกล้แหล่งตลาด จะมีผลให้ค่าใช้จ่ายของโครงการลดต่ำลงและผลประโยชน์สุทธิสูงขึ้น

5. ระยะเวลาของโครงการ งานโครงการมีความแตกต่างจากงานประจำประการหนึ่ง คือ งานโครงการจะมีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดในการดำเนินกิจกรรม ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดระยะเวลาว่า โครงการจะเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อใด การกำหนดระยะเวลามีผลต่อการได้มาซึ่งค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการและมีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนในที่สุด

อายุหรือระยะเวลาของโครงการ (Project Life) ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่โครงการยังคงสามารถให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ซึ่งพิจารณาจากอายุทางเศรษฐกิจของสินทรัพย์ประเภททุนที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือดำเนินกิจกรรมการผลิตผลผลิตของโครงการ หรืออาจพิจารณาได้อีกทางหนึ่งว่า การกำหนดอายุหรือระยะเวลาของโครงการ สำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์นั้น พิจารณาโดยดูว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการดำเนินการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสินทรัพย์ประเภททุนของโครงการสูงกว่าหรือต่ำกว่าต้นทุนที่ใช้ลงทุนทำโครงการใหม่ที่ทำให้บรรลุมูลค่าได้

เช่นกัน ถ้าสูงกว่าก็เป็นอันว่า อายุของโครงการสิ้นสุดลงตามอายุโครงการใหม่ เมื่อกิจกรรมหรืองานถูกจัดให้อยู่ในรูปของโครงการจะมีข้อได้เปรียบ ดังที่ (Gittinger, n.d. อ้างใน ประสิทธิ์, 2540) กล่าวไว้ว่า

1. โครงการจะเป็นกรอบที่ใช้ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้เป็นอย่างดี
2. โครงการจะเป็นกรอบให้กับผู้เชี่ยวชาญฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาร่วมกันทำงานและพิจารณาได้อย่างเป็นระบบ
3. โครงการจะแสดงให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมด สามารถนำไปใช้ในการวางแผนได้เป็นการล่วงหน้า
4. โครงการสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของโครงการหรือการลงทุนของผู้มีส่วนร่วม
5. โครงการจะช่วยให้มีหลักมีเกณฑ์ในการติดตามและประเมินผลการทำงาน ซึ่งจะนำไปสู่การเลือกโครงการที่ดีที่สุดได้

จะเห็นได้ว่า ถ้ากิจกรรมหรืองานจัดทำในรูปโครงการแล้ว จะมีข้อได้เปรียบต่างๆ ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น เมื่ออยู่ในรูปของโครงการแล้วสามารถทำการวิเคราะห์และประเมินโครงการได้เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าโครงการที่กำลังพิจารณานั้นเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ (ประสิทธิ์, 2540)

การประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ

ชูชีพ พิพัฒนศิริ (2544) กล่าวว่า การประเมินโครงการหรือวิเคราะห์โครงการ คือ การประเมินผลจากการดำเนินโครงการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงย่อย

1. การประเมินผลก่อนโครงการ (Ex-Ante or Pre-Evaluation) คือการประเมินค่าโครงการ เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ เป็นการศึกษความเหมาะสม (Feasibility Study) ของโครงการหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการประเมินโครงการ (Project Appraisal)

2. การประเมินผลระหว่างการปฏิบัติตามโครงการ (On-going or Concurrent Evaluation) คือ การประเมินค่าโครงการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ เมื่อโครงการได้เริ่มดำเนินการแล้วแต่ยังไม่สิ้นสุดโครงการ การประเมินผลแบบ On-going จะเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติตามโครงการ

3. การประเมินผลหลังจากการปฏิบัติตามโครงการสิ้นสุดแล้ว (Ex-post Evaluation) ซึ่งมีความแตกต่างจากการประเมินผลแบบ On-going ใน 2 ประการคือ

3.1 การประเมิน Ex-post จะจัดทำขึ้นหลังจากการปฏิบัติตามโครงการจบสิ้นสมบูรณ์แล้ว

3.2 วัตถุประสงค์ของการประเมินผล On-going เพื่อป้องกันปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามโดยเฉพาะส่วนการประเมินผล Ex-post มุ่งประเด็นไปที่ผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว เปรียบเทียบกับที่ได้ประมาณค่าไว้ในตอนทำการประเมินผลก่อนมีโครงการ Ex-ante

ประโยชน์ของการประเมิน Ex-post คือการประเมินผล Ex-post ได้จัดทำขึ้นหลังจากการปฏิบัติตามโครงการเสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงทำให้ทราบต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการที่คำนวณใหม่ (Recalculated Indication of Project Worth) จะมีความถูกต้องมากขึ้นกว่าการคำนวณครั้งแรกเมื่อทำการประเมินโครงการ (Appraisal) จากนั้นนำตัวชี้วัดความคุ้มค่าทั้งสองชุดมาเปรียบเทียบกัน ถ้าหากตัวชี้วัดชุดจากการประเมินผล Ex-post มีค่าต่ำกว่าตัวชี้วัดชุดการประเมินผล Ex-ante แล้ว จะต้องทำการค้นหาว่าอะไรคือปัญหาและอุปสรรคของโครงการ

ประโยชน์อีกประการหนึ่งของการประเมินผล Ex-post นี้มาจากรู้และประสบการณ์ที่ได้ ซึ่งจะเป็นบทเรียนที่น่าศึกษาเพื่อนำไปใช้กับการวางแผนและบริหารโครงการครั้งต่อไปในอนาคต

ความสำคัญของการประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ

ทุกๆ ประเทศในโลกต่างก็ต้องเผชิญกับความจำกัดของทรัพยากร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมส่วนรวมที่สุด หรือเป็นการใช้ทรัพยากรไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพที่สุด สำหรับการใช้อย่างประหยัดนั้นจะหมายถึงโครงการใดก็ตามใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดแต่ต้องบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ส่วนคำว่า การใช้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะหมายถึง การใช้ทรัพยากรไปในทางที่จะให้ผลตอบแทนต่อการใช้ทรัพยากรมากที่สุด เพื่อให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด นั้น จึงจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ และอาศัยเครื่องมือบางอย่างมาช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจ เพื่อช่วยให้การตัดสินใจใช้ทรัพยากรหรือเลือกสนับสนุนโครงการต่างๆ ที่มีให้เลือกได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลมากขึ้น

การวิเคราะห์โครงการจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ตัดสินใจ มีข้อมูลพื้นฐานเพียงพอต่อการตัดสินใจว่าจะลงทุนหรือดำเนินงานตามโครงการที่กำลังพิจารณานั้นหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากการลงทุนหรือดำเนินงานในแต่ละโครงการจะต้องใช้ทุนและทรัพยากร ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่ขาดแคลนและหามาได้ยาก จึงต้องนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ก่อนตัดสินใจลงทุนหรือดำเนินงานในโครงการใดก็ตาม จึงต้องมีการวิเคราะห์โครงการทางด้านต่างๆ ของโครงการเสียก่อน

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในครั้งนี้ ได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-Cost Analysis) โดยแนวคิดของเทคนิคดังกล่าวจะเป็นแนวคิดด้านประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สวัสดิการ (Welfare Economics) ซึ่ง “สวัสดิการ” สามารถวัดได้จากผลประโยชน์โดยรวมที่สังคมได้รับ เป็นการคำนวณผลประโยชน์ของโครงการว่าให้ประโยชน์กับสังคมคุ้มค่างกับกับต้นทุนหรือทรัพยากรที่สังคมสูญเสียหรือไม่ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวเงินและไม่ใช้ตัวเงิน โดยมีเป้าหมายของการประเมินเพื่อหาผลประโยชน์สุทธิหรือสวัสดิการของสังคมที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีใช้กำไรในรูปตัวเงินแต่เพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตาม การประเมินผลตอบแทนหรือสวัสดิการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ยังต้องอาศัยหน่วยของเงินเป็นหน่วยวัดมูลค่า เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบ

ทรัพยากรที่สูญเสียไปในการดำเนินการตามโครงการ กับประโยชน์ที่สังคมได้รับจากโครงการนั้นๆ เพื่อความถูกต้องของการวิเคราะห์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาและจำแนกผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดเพื่อนำมาประเมินมูลค่าผลตอบแทนจากโครงการให้ครบถ้วน

การพิจารณาและจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

ในการวิเคราะห์จะต้องวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมดเพื่อระบุและประเมินมูลค่าของต้นทุนที่เกิดขึ้น (Cost) และผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit) จากโครงการให้ครบถ้วน อย่างไรก็ตาม ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์มีความหมายต่างจากต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินเมื่อเป็นเช่นนี้ จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดคำนิยามพร้อมจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการให้ชัดเจน (เขาวเรศ ทับพันธุ์, 2543) ดังนี้

ต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost)

ต้นทุนทางการเงิน หมายถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นที่วัดเป็นตัวเงินได้ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ มาใช้ในการกำหนดและนำโครงการมาใช้ในการปฏิบัติ

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost)

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึงต้นทุนที่แท้จริงทั้งหมดที่วัดเป็นตัวเงินได้และวัดเป็นตัวเงินไม่ได้ที่เกิดขึ้นกับสังคมจากการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตมาใช้ในการกำหนดและดำเนินโครงการ โดยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงการของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นหลัก

อย่างไรก็ตามรายการบางประเภทไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แต่จะรวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่

1. ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ในทางเศรษฐศาสตร์รายการที่ลงทุนในทรัพย์สินถาวรที่จ่ายครั้งเดียวถือว่าเป็นต้นทุน ดังนั้น การหักค่าเสื่อมเพื่อคิดเป็นต้นทุนจะก่อให้เกิดการนับซ้ำทางเศรษฐศาสตร์ การหักค่าเสื่อมจึงเป็นวิธีการทางบัญชี

2. ค่าภาษี (Tax Payment) ในทางเศรษฐศาสตร์ไม่จัดว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของการลงทุนแต่เป็นการจ่ายโอนประเภทหนึ่ง

3. ดอกเบี้ย (Interest Payment) ในทางเศรษฐศาสตร์ไม่ถือว่าเป็นค่าใช้จ่าย เพราะเป็นการพิจารณาค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของทุนเมื่อปรับค่าของเวลาโดยใช้อัตราคิดลด

4. ค่าชำระหนี้ (Debt Service) เป็นการโอนเปลี่ยนมือทางการเงิน ไม่ได้แสดงถึงการใช้ทรัพยากรที่แท้จริง ดังนั้น จึงไม่จัดเป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์

5. ต้นทุนจม (Sunk Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วในอดีตและไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการดำเนินโครงการจึงไม่นับเป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์

ผลประโยชน์ทางการเงิน (Financial Benefit)

ผลประโยชน์ทางการเงิน คือ ผลประโยชน์ทั้งหมดที่วัดเป็นตัวเงินได้ที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำโครงการไปปฏิบัติและดำเนินการ ผลประโยชน์ประเภทนี้มักนำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงการของภาคเอกชน และรัฐวิสาหกิจเป็นหลักเพื่อใช้วัดความสามารถในการก่อให้เกิดรายได้แก่โครงการ

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit)

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ คือ ผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่แท้จริงทั้งหมดทั้งที่วัดเป็นตัวเงินได้และวัดเป็นตัวเงินไม่ได้ที่เกิดขึ้นกับสังคมในการนำทรัพยากรไปใช้ เพื่อดำเนินโครงการ ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จึงเป็นการวัดประสิทธิภาพที่แท้จริงจากการใช้ทรัพยากร เพื่อพิจารณาว่าโครงการมีประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมอย่างไร หรือโครงการก่อให้เกิดผลดีแก่สังคมอย่างไร ซึ่งจะนำไปใช้วิเคราะห์โครงการของรัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นหลัก

อย่างไรก็ตามมีรายการบางประเภทไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ แต่จะรวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่

1. เงินอุดหนุน (Subsidy) ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพราะไม่ได้แสดงผลตอบแทนที่แท้จริงจากการใช้ทรัพยากรของโครงการ แต่เป็นเพียงการไหลเวียนทางกระแสการเงินเท่านั้น

2. เงินกู้ยืม (Loan Receipt) ไม่รวมอยู่ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เพราะเป็นการโอนเปลี่ยนมือระหว่างเจ้าของเงินกับผู้ยืมเงิน ซึ่งไม่ใช่ผลผลิตที่แท้จริงของปัจจัยทุน

ความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์โครงการทางการเศรษฐศาสตร์และทางการเงิน

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์นั้นเราให้ความสนใจไปที่ผลตอบแทน หรือประสิทธิภาพการผลิต หรือความสามารถทำกำไรของโครงการที่มีต่อสังคม หรือระบบเศรษฐกิจ โดยส่วนรวมจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ทั้งนี้โดยไม่คำนึงถึงว่าใครในสังคมจะเป็นผู้ได้รับผลตอบแทนนั้นไปและใครได้ไปมากน้อยเพียงใด

ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงินนั้น เน้นการวิเคราะห์ไปที่การกระจายรายได้และความเป็นเจ้าของทุนเป็นสำคัญโดยพิจารณาถึงผลตอบแทนจากการใช้ทุนผู้ร่วมโครงการเป็นรายๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นของเอกชนหรือมหาชนก็ตามจะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ทั้งสองมีความแตกต่างกันซึ่งพอจะสรุปได้ (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2540) ดังนี้

1. ความแตกต่างเรื่องราคาที่ใช้ โดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จะใช้ราคาที่สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้ โดยเมื่อราคาสินค้าที่ปรากฏอยู่ไม่สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงดังกล่าวจะต้องมีการปรับราคาสินค้า (Market Price) ให้เป็นราคาเงาหรือราคาทางบัญชี (shadow or accounting price) แทนโดยใช้ Conversion Factor (ตัวปรับค่าหรือค่าแปรราคาเงา) ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงินจะใช้ราคาสินค้าที่รวมถึงภาษีและเงินอุดหนุนโดยตรง

2. ความแตกต่างด้านการคิดค่าใช้จ่าย โดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จะพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของสังคมจากการมีโครงการ ในขณะที่การวิเคราะห์การเงินจะคิดแต่เฉพาะรายจ่ายภายในโครงการ จึงไม่รวมรายจ่ายทางอ้อมอื่นๆ ที่ตกแก่สังคมว่าเป็นรายจ่ายของโครงการ และในขณะที่รายจ่ายทางด้านค่าดอกเบี้ย ค่าภาษีอากร และค่าชำระหนี้ไม่คิดรวมว่าเป็นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ แต่กลับถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายทางการเงิน นอกจากนั้นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ยัง

คิดในรูปค่าเสียโอกาส เช่น ค่าเสียโอกาสของการใช้แรงงานและทุนของตนเอง แต่ทางการเงินไม่ได้คิดในรูปของค่าเสียโอกาส เป็นต้น

3. ความแตกต่างด้านการคิดผลตอบแทน เช่นเดียวกับทางด้านค่าใช้จ่ายที่ผลตอบแทนบางประเภทคิดเป็นผลตอบแทนเศรษฐศาสตร์ เช่น ผลตอบแทนที่ไม่มีตัวตนแต่ไม่คิดเป็นผลตอบแทนทางการเงินและในขณะเดียวกันผลตอบแทนบางรายการไม่คิดว่าเป็นผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ แต่คิดเป็นผลตอบแทนทางการเงิน เช่น เงินอุดหนุน เป็นต้น

ทั้งนี้ Gittinger (1982) ได้สรุปความแตกต่างของการวิเคราะห์โครงการทางการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปความแตกต่างของการวิเคราะห์โครงการทางการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์

รายการ	การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis)	การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis)
วัตถุประสงค์	วิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่สังคมส่วนรวมได้รับ	วิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิของเงินลงทุนของผู้เป็นเจ้าของทุน
ราคา	ใช้ราคาเงาหรือราคาทางบัญชีเป็นราคาที่สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริง (Shadow or Accounting Price)	ใช้ราคาตลาด (Market Price)
ภาษี	ถือเป็นรายการโอนเงินของโครงการไปให้รัฐบาล	ถือเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของโครงการ
เงินอุดหนุน	เป็นการโอนเงินจากรัฐบาลไปสู่โครงการ	ถือเป็นรายได้ของโครงการ
ดอกเบี้ยที่เกิดจากการใช้ทุน	ไม่แยกรายการดอกเบี้ยออกจากผลตอบแทนของโครงการ	ดอกเบี้ยของการลงทุนจะนำไปหักออกจากผลตอบแทนของโครงการ
อัตราคิดลด	ค่าเสียโอกาสของทุน	ใช้อัตราดอกเบี้ยจากการกู้ยืม

ที่มา: Gittinger (1982)

การระบุผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม

ในการคิดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ จะต้องคิดเฉพาะต้นทุนและผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้น ซึ่งเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental Outputs and Inputs) นั่นคือ ความแตกต่างระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีและไม่มีโครงการ (With and Without Projects) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการ ในกรณีเช่นนี้ จึงต้องหักผลผลิตและต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากผลผลิตและต้นทุนการผลิตเมื่อมีโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนหรือผลประโยชน์สุทธิส่วนเพิ่มของโครงการ (ประสิทธิ์, 2540)

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน

ในการตัดสินใจว่าโครงการใดเป็นโครงการที่ดีหรือไม่ดีทางเศรษฐศาสตร์นั้น มีเกณฑ์การตัดสินใจ 2 แบบ (ประสิทธิ์ ตงยงศิริ, 2542) คือ

1. เกณฑ์การตัดสินใจแบบไม่ต้องปรับค่าของเวลา เป็นการวิเคราะห์โดยไม่คำนึงถึงโอกาสของการใช้เงินทูลนั้นในกิจการอื่นๆ จะพิจารณาถึงต้นทุนและผลตอบแทนที่แท้จริงเท่านั้น แต่ไม่คำนึงถึงโอกาสต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดรายได้เข้ามาพิจารณาในการวิเคราะห์โครงการเลย

เกณฑ์การตัดสินใจแบบนี้มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1.1 การตรวจสอบอย่างง่าย (Ranking by Inspection) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจที่ง่ายและช่วยการตัดสินใจได้อย่างคร่าวๆ กล่าวคือ เปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนและค่าใช้จ่าย

1.2 ระยะคืนทุน (Payback Period) ระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับค่าลงทุนของโครงการ วิธีการนี้พิจารณาถึงจำนวนปีว่าจะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินลงทุนและใช้กันมากในวงธุรกิจ โดยเฉพาะในกรณีที่ม้อัตรการเสี่ยงภัยสูง สูตรในการคำนวณหาระยะคืนทุนมีดังนี้

$$\text{ระยะคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

1.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุน เป็นวิธีมั่งวัดค่าของโครงการในรูปของอัตราส่วนที่คิดเป็นร้อยละของผลตอบแทนสุทธิของการดำเนินงานต่อการลงทุน ซึ่งเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนการลงทุน} = \frac{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี} \times 100}{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}$$

2. เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา ในการวิเคราะห์โครงการนั้นเงินลงทุนที่ใช้เวลานานกว่า 1 ปี ในโครงการหนึ่งทำให้โอกาสการใช้เงินลงทุนในกิจการอื่นน้อยลง ดังนั้น จึงต้องมีการปรับค่าของเวลาในการวัดความสำเร็จของโครงการ โดยคำนึงถึงค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ซึ่งในการวิเคราะห์การลงทุนในการเกษตร โดยวิธีการปรับระยะเวลาเกิดของรายได้และรายจ่ายในการลงทุน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบผลประโยชน์เมื่อไม่มีโครงการ (Without Project) และมีโครงการ (With Project) ผลประโยชน์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จะใช้ผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้น (Net Benefit Increase) ของโครงการมาพิจารณา

เกณฑ์การตัดสินใจแบบการปรับค่าของเวลาหรือตัวชี้วัดที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 ตัว คือ

2.1 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value หรือ NPV) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้จากโครงการ โดยเกณฑ์การตัดสินใจยอมรับโครงการ คือ NPV มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ซึ่งหาได้จาก

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

2.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio หรือ BCR) คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมด โดยเกณฑ์การตัดสินใจยอมรับโครงการ คือ BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง ซึ่งหาได้จาก

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}$$

2.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return หรือ IRR) คือ อัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ โดยเกณฑ์การตัดสินใจยอมรับโครงการ คือ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยในตลาด ซึ่งหาได้จาก

$$\sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1 + IRR)^t} = 0$$

โดยที่	B_t	=	มูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปีที่ t
	C_t	=	มูลค่าของต้นทุนที่เกิดขึ้นในปีที่ t
	r	=	อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลด
	t	=	ระยะเวลาของโครงการ (1, 2..., n)
	n	=	อายุของโครงการ

ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐศาสตร์จำเป็นต้องมีวิเคราะห์ด้านการเงิน เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เริ่มต้นหลังจากที่ได้มีการวิเคราะห์ผลทางการเงินแล้วทำการปรับผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการให้แสดงถึงค่าเสียโอกาส เพื่อให้สอดคล้องกับมูลค่าของทรัพยากรที่แท้จริงในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งกระบวนการปรับค่าดังกล่าวจะกระทำทั้งในส่วนของต้นทุนและผลประโยชน์โดยตรงและโดยอ้อม จากนั้นนำต้นทุนและผลประโยชน์มารวมกัน เพื่อหาผลประโยชน์สุทธิของโครงการโดยอาศัยเกณฑ์การตัดสินใจที่กล่าวมา

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์โครงการโดยใช้หลักเกณฑ์ตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา ซึ่งประกอบด้วย NPV BCR และ IRR ตัวแปรที่ใช้ในการวัดมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการได้มาโดยกำหนดล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต และกำหนดให้ตัวแปรเหล่านั้นมีค่าที่แน่นอน ซึ่งในความเป็นจริงการคาดการณ์เกี่ยวกับอนาคตนั้น จะต้องพิจารณาถึงความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้น และจะทำให้การวิเคราะห์มีโอกาสผิดพลาดได้ถ้าหากโครงการต้องเกี่ยวข้องกับตัวแปรที่กำหนดขึ้นล่วงหน้า ดังนั้น จะต้องมีการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อดูว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าหากเหตุการณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ได้เปลี่ยนแปลงไป มีปัจจัยหลายชนิดที่จะทำให้โครงการมีความเสี่ยงขึ้นปัจจัยที่ควรให้ความสนใจได้แก่

1. ผลผลิตของโครงการ ซึ่งเป็นที่มาของผลประโยชน์ของโครงการ อาจจะมีการคาดการณ์ของผลผลิตในปริมาณที่สูง ในกรณีเช่นนี้จะต้องมีการพิจารณาว่า หากผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่คาดการณ์ไว้ จะมีผลต่อมูลค่าผลผลิตที่ได้จากโครงการอย่างไรบ้าง

2. ต้นทุนของโครงการ อาจมีการเปลี่ยนแปลงต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ

3. ราคา เนื่องจากราคาที่นำมาใช้ประเมินต้นทุนของโครงการจะใช้ราคาปัจจุบันคงที่ อาจจะทำให้ผลประโยชน์ผิดพลาดได้ ซึ่งในความเป็นจริงราคาของปัจจัยการผลิตที่ใช้ประเมินย่อมจะไม่คงที่ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

4. ความล่าช้าในการดำเนินโครงการ ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงการได้ เช่น โครงการที่ก่อสร้างไม่เสร็จทันกำหนดตามระยะเวลา ต้องถูกปรับเป็นจำนวนเงินตามระยะเวลาที่ล่าช้า

เทคนิคของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อน โดยการใช้ค่าของปัจจัยที่มีผลต่อโครงการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เปลี่ยนแปลงแตกต่างไปจากค่าเฉลี่ยที่นำมาวิเคราะห์ เช่น กรณีผลผลิตลดลงหรือกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นหรือทั้งสองกรณีเกิดขึ้นพร้อมกัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าความเสี่ยงทุกกรณีมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะมีความสำคัญสำหรับการตัดสินใจลงทุน ในการที่จะเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้ (Gittinger, 1982)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)

ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage Change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ ซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ เนื่องจากภายใต้ข้อสมมติที่เป็นไปได้มากที่สุด NPV มีค่าเป็นบวก ณ ระดับหนึ่ง ถ้าหากปัจจัยมีอิทธิพล (Influential Factors) ลดลงร้อยละ 10 แล้วทำให้ค่า NPV ของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ นั้นหมายความว่าค่าความแปรเปลี่ยนคือ ร้อยละ 10 ดังนั้น ระดับความเสี่ยงภัยในโครงการจึงถูกกำหนดโดยขนาดของค่าความแปรเปลี่ยน (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2544)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (SVT) แยกได้เป็น 2 วิธี

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละของต้นทุน โครงการที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$SVT_C = \frac{NPV \times 100}{PVC}$$

กำหนดให้ SVT_C = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน
 NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ
 PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละของผลประโยชน์ของโครงการที่สามารถลดลงได้ ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$SVT_B = \frac{NPV \times 100}{PVB}$$

กำหนดให้ SVT_B = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
 PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์

ถ้า SVT_C หรือ SVT_B ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับต่ำ และถ้า SVT_C หรือ SVT_B ที่คำนวณได้มีค่าต่ำ ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับสูง

แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบภายนอก

ผลกระทบภายนอก (Externalities) คือ การกระทำของบุคคลหนึ่งหรือหน่วยธุรกิจหนึ่งได้ส่งผลกระทบต่อบุคคล หรือหน่วยธุรกิจอื่น ซึ่งมีได้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดังกล่าวเลย และผลเสียหรือผลได้ที่เกิดขึ้นไม่สามารถนำมาตกลงกันโดยอาศัยกลไกของตลาด และไม่มีการชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งผลกระทบภายนอกดังกล่าวนี้มีทั้งผลกระทบในเชิงบวก (External Economy) และผลกระทบในเชิงลบ (External Diseconomy)

ผลกระทบภายนอกเป็นสิ่งที่แสดงถึงความล้มเหลวของกลไกราคาในตลาด ดังนั้น การจัดสรรทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจภายใต้สภาพเช่นนี้ จึงเป็นการจัดสรรที่ขาดประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น หากผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นเป็นผลเสียแก่ผู้อื่นและมีการผลิตสินค้าขึ้นมากเกินปริมาณ ณ ระดับที่มีประสิทธิภาพและมีระดับราคาที่ต่ำเกินไป สังคมจะต้องเผชิญกับความเสียหายที่ร้ายแรงมากขึ้น ซึ่งนอกจากผลกระทบนี้จะก่อให้เกิดโทษต่อสังคมอย่างมากแล้ว ยังจะเป็นผลเสียกับการจัดสรรทรัพยากร ทั้งนี้ การจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสามารถลดปริมาณการผลิตสินค้าชนิดนั้นลง (วัฒนา สุวรรณแสง, 2539)

ในกรณีของผลกระทบภายนอกที่เป็นผลเสียกับการจัดสรรทรัพยากร สมมติว่าการผลิตสุกรของฟาร์มสุกรแห่งหนึ่งได้ปล่อยมูลและของเสียต่างๆ สู່แหล่งน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสียและใช้ประโยชน์ไม่ได้ ส่วนคนในชุมชนต้องอาศัยน้ำในสภาพที่ดีที่อยู่ในแม่น้ำเพื่อการอุปโภค ดังนั้น การที่น้ำในแม่น้ำเน่าเสียเพราะฟาร์มสุกรปล่อยมูลและของเสียต่างๆ ลงแม่น้ำ ทำให้ประชาชนเดือดร้อนไม่สามารถใช้น้ำจากแม่น้ำได้เหมือนเคย การที่ประชาชนจะสามารถนำน้ำมาใช้ได้จะต้องลงทุนปรับปรุงน้ำจากแม่น้ำก่อน มูลค่าของผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นในกรณีนี้ จะวัดด้วยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการแปรสภาพน้ำเน่าเสียให้เป็นน้ำสภาพดีที่ใช้การได้ของประชาชน มูลค่าความเสียหายต่อสังคมนี้เป็นต้นทุนภายนอกที่ไม่มีการเรียกเก็บจากผู้ก่อผลกระทบภายนอกโดยผ่านกลไกราคาในระบบตลาดอันเป็นการเกิดความล้มเหลวของตลาด ทำให้การจัดสรรสินค้าและบริการเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าหากต้องการให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดสรรสินค้าและบริการต้องสร้างกลไกหรือกำหนดวิธีการเพื่อให้ผู้ที่ก่อผลกระทบภายนอกได้รวมเอาต้นทุนของการก่อผลกระทบเข้ากับต้นทุนเอกชน (Private Cost) และ สมพร อิศวิลานนท์ (2538) ได้ระบุว่า การจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะเกิดขึ้นได้ถ้าระดับสมดุลในการผลิตของเอกชนเท่ากับระดับสมดุลของสังคม หากมีผลกระทบภายนอกเกิดขึ้นแล้วทำให้กลไกของราคาไม่สามารถที่

จะจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพได้แล้ว วิธีการแก้ไขผลกระทบภายนอกอาจทำได้โดยใช้หลักของโคส (Coase's Theorem) เพื่อลดผลกระทบภายนอกจากมลภาวะ การแก้ไขโดยวิธีทางภาษี การแก้ไขโดยวิธีการกำหนดระดับมาตรฐาน การใช้ระบบใบอนุญาตที่ยอมให้เปลี่ยนมือได้และสร้างระบบตลาดใบอนุญาตมลภาวะ การให้การอุดหนุนเพื่อลดมลภาวะ เป็นต้น

ปัญหาเกี่ยวกับมลพิษจากฟาร์มเลี้ยงสุกร

ปัญหามลพิษทางน้ำของประเทศ นอกจากจะเกิดจากการระบายน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ลงสู่แม่น้ำลำคลอง อาทิเช่น ชุมชนและกิจการอุตสาหกรรมแล้วน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูก การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหรือการปศุสัตว์ ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำเสื่อมโทรมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสุกร ซึ่งปัจจุบันมีอยู่เป็นจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ประกอบด้วยฟาร์มสุกรทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ รวมทั้งการเลี้ยงตามบ้านแบบดั้งเดิม (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) ซึ่งฟาร์มขนาดต่างๆ เหล่านี้ได้ก่อให้เกิดมลพิษที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ของเสียส่วนที่เป็นของแข็ง

1.1 มูลสุกร

ประกอบด้วยส่วนเหลือของอาหาร ซึ่งเป็นส่วนที่ย่อยไม่ได้ เช่น ส่วนที่เป็นของแข็งเยื่อใย หรือส่วนที่ย่อยได้แต่ไม่ถูกดูดซึมและสิ่งที่ขับถ่ายออกมาจากร่างกายโดยเฉพาะจากทางเดินอาหาร ในมูลสุกรจะประกอบด้วยน้ำประมาณ 65 - 85 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่เป็นของแข็งอีกประมาณ 15 - 35 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพปกติของสุกร การขับถ่ายจะผันแปรไปตามอายุ เพศ และขนาดของสุกร ชนิดและปริมาณอาหารที่สุกรกิน ปริมาณน้ำที่สุกรได้รับ และปัจจัยอื่นๆ อีกหลายประการปริมาณสิ่งขับถ่ายเฉลี่ยของสุกร 1 ตัว ในแต่ละวันที่ระยะต่างๆ ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณสิ่งขับถ่ายจากสุกรที่ระยะต่างๆ

สุกร	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	ปริมาณสิ่งขับถ่าย (กิโลกรัม/วัน)
สุกรหย่านม	15	1.04
สุกรเล็ก	30	1.90
สุกรรุ่น	70	4.60
สุกรขุน	90	5.80
แม่สุกรอู้มท้อง	125	4.03
แม่สุกรเลี้ยงลูก	170	14.90
พ่อพันธุ์	160	4.90

หมายเหตุ: ปริมาณสิ่งขับถ่าย หมายถึง รวมกับปัสสาวะ โดยมีสัดส่วนของเหลว/ของแข็ง
ประมาณ 0.5

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2542)

1.2 ของเสียที่เป็นของแข็งอื่นๆ

ในกระบวนการผลิตสุกร ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการให้อาหาร การเลี้ยงดูและการป้องกันโรค การผสมพันธุ์ การทำคลอดลูกสุกร ฯลฯ ในแต่ละขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดของเสียขึ้นอีกหลายชนิด เช่น เข็มฉีดยา ถูใส่อาหาร ขวดยา ขวดน้ำเชื้อ รก และซากสุกรที่ตาย เป็นต้น

2. ของเสียส่วนที่เป็นของเหลว

น้ำเสียจากฟาร์มสุกรหมายถึงน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่มีสิ่งสกปรกทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์เจือปนในปริมาณสูง จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่ต้องการ (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) น้ำเสียก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำซึ่งเป็นที่รองรับ เช่น ทำให้เกิดการเน่าเสีย กลิ่นเหม็น หรือเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อยู่ในแหล่งน้ำนั้น เป็นต้น

น้ำเสียในฟาร์มสุกร ส่วนใหญ่น้ำเสียจากฟาร์มสุกรเกิดจากการล้างทำความสะอาดคอกและโรงเรือนสุกรปริมาณและลักษณะของน้ำเสียขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะวิธีการทำ

ความสะอาดคอก เช่น ถ้ามีการเก็บกวาดมูลสุกรออกจากพื้นคอกก่อนใช้น้ำฉีดล้าง ความสกปรกของน้ำเสียจะต่ำกว่าเมื่อใช้น้ำฉีดพื้นคอกเลย โดยไม่มีการเก็บกวาดมูล ประเภทของสุกรที่เลี้ยง เช่น การที่ผู้เลี้ยงเน้นความสะอาดของพ่อพันธุ์ - แม่พันธุ์ มากกว่าสุกรขุน ทำให้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่เลี้ยงพ่อพันธุ์ - แม่พันธุ์ มีปริมาณสูงกว่าน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขุน แต่เนื่องจากปริมาณน้ำที่สูงกว่าทำให้ความเข้มข้นของความสกปรกต่ำกว่าน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขุน นอกจากนี้ ปริมาณน้ำเสียยังขึ้นกับลักษณะการใช้น้ำและอุปกรณ์ฉีดล้างพื้นคอกของฟาร์มแต่ละแห่ง

อย่างไรก็ตาม น้ำเสียจากฟาร์มสุกรต้องได้รับการบำบัดก่อนที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง โดยการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยการวิเคราะห์ค่า BOD COD และ pH ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2542)

คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณมลสารที่เกิดจากฟาร์มสุกรที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์หรือค่าบีโอดีของน้ำเสียนับว่าเป็นปริมาณมลสารที่จะเป็นปัญหาต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติมากที่สุด ค่าเฉลี่ยของบีโอดีในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรทั้ง 3 ขนาด ซึ่งอยู่ระหว่าง 1,500 - 3,000 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นค่าที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดค่าบีโอดีสูงสุดเพียง 60 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของประเทศไทยกำหนดให้แหล่งน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้มีค่าบีโอดีได้ไม่เกิน 4 มิลลิกรัม/ลิตร น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรสามารถทำให้เกิดการเน่าเสียของแม่น้ำลำคลอง เช่น คู คลอง ที่มีขนาดเล็กหรือในฤดูน้ำน้อยแม้แต่ในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น แม่น้ำท่าจีนและแม่น้ำบางปะกง เมื่อต้องรองรับน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำนวนมาก คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำก็เสื่อมโทรมลงได้เช่นกัน

3. ของเสียส่วนที่เป็นก๊าซ

ฟาร์มสุกรที่ขาดการจัดการที่ดีโดยเฉพาะในด้านความสะอาดจะทำให้เกิดปัญหากลิ่นเหม็น แหล่งที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นมีอยู่หลายส่วน เช่น ภายในโรงเรือนสุกร บนพื้นคอกสุกรที่มีการหมัก หมมของมูลสุกร ใต้พื้นคอกซึ่งมีการตกค้างของมูลสุกร ปัสสาวะและน้ำเสียจากการล้างพื้นคอก ลานตากมูลสุกร ก๊าซที่เกิดขึ้นปริมาณมากและมีกลิ่นเหม็น รวมทั้งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสุกรได้แก่

3.1 ก๊าซแอมโมเนีย ระดับความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนียที่ปลอดภัยสำหรับผู้ที่ได้รับก๊าซนี้ตลอดเวลา คือ 2 - 10 ส่วนในล้านส่วน (ppm) สุนัขสามารถทนต่อก๊าซได้ถึง 50 ppm โดยไม่มีผลกระทบต่อทางเดินหายใจหรือผลผลิตสุกร

3.2 ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หรือก๊าซไข่เน่าเป็นก๊าซที่มีกลิ่นเหม็นรุนแรง ซึ่งอาการป่วยในคนและสุกรที่ได้รับก๊าซชนิดนี้ในปริมาณต่างๆ แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 อาการป่วยของผู้ที่ได้รับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในปริมาณต่างๆ

อาการป่วย	ระดับก๊าซ (ppm)
ในคน	
จับกลิ่นได้	0.01 – 0.7
กลิ่นเหม็นรบกวนความรู้สึก	3 – 5
แสบตา ระคายทางเดินหายใจ (สัมผัสนาน 1 ชม.)	50 – 100
เสียชีวิต (สัมผัสนาน 8 – 24 ชม.)	700 – 2000
ในสุกร	
รู้สึกเบื่ออาหาร, กลัวแสงสว่าง	20
อาเจียน – ท้องร่วง	50 – 200
ระดับที่ทนได้สูงสุด (ระยะยาว)	5

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2542)

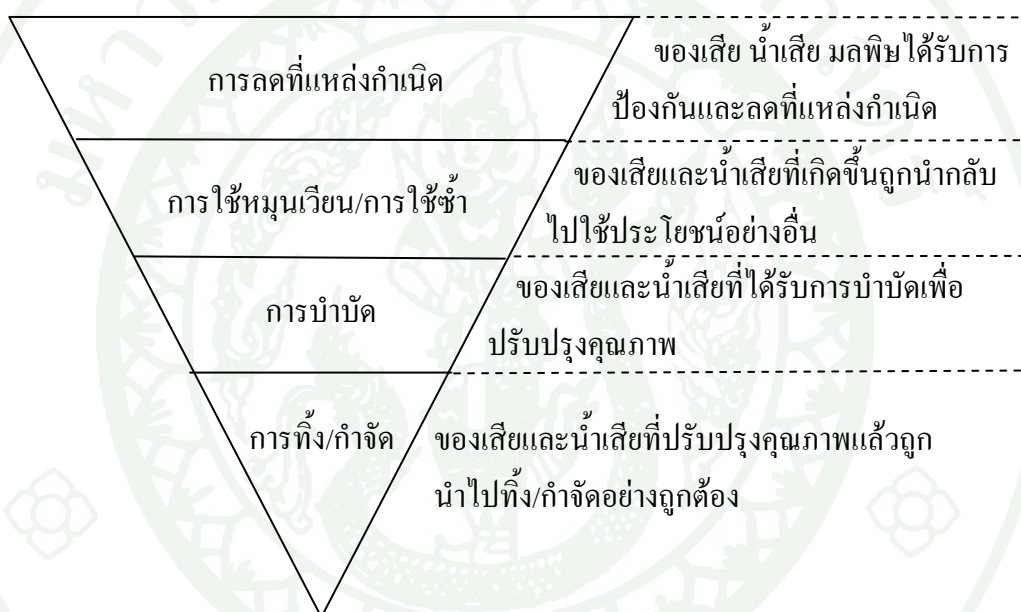
เทคโนโลยีการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร

กรมควบคุมมลพิษ (2548) ได้เสนอแนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่สะอาดมาใช้ในการเลี้ยงสุกร (ภาพที่ 1) ช่วยให้เกิดการผู้เลี้ยงสุกรใช้วัตถุดิบ น้ำ เชื้อเพลิง และพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยลดต้นทุนการเลี้ยงสุกร เพิ่มกำไร รวมทั้งยังทำให้ของเสียและน้ำเสียลดลงเป็นผลให้ค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียและบำบัดน้ำเสียลดลงด้วย

สำหรับระบบบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบที่ไม่มีการผลิตก๊าซชีวภาพหรือผลิตได้น้อย

เป็นระบบที่ก่อสร้างง่าย ใช้พื้นที่น้อย มีค่าใช้จ่ายไม่สูงและการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก การเลือกใช้ระบบประเภทนี้ผู้เลี้ยงสุกรจะต้องมีการแยกมูลสุกรออกก่อน และนำเฉพาะน้ำเสียมารับบำบัด ทำให้ขนาดของระบบน้ำเสียเล็กลงส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดูแลระบบลดลงด้วยและยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียได้มากขึ้น เช่น



ภาพที่ 1 แนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่สะอาด

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2548)

ระบบถังกรองไร้อากาศ เป็นระบบที่มีขนาดเล็ก ใช้พื้นที่น้อย ราคาประหยัด และก่อสร้างได้ง่าย แต่ต้องการการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ระบบนี้อาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้อากาศในการเปลี่ยนของเสียในน้ำให้กลายเป็นตะกอนและก๊าซชีวภาพซึ่งจะทำให้น้ำที่ผ่านระบบมีคุณภาพดีขึ้น

ระบบบ่อปรับเสถียรหรือระบบบ่อฝัง เป็นระบบที่ง่ายต่อการดูแลและการก่อสร้างไม่ซับซ้อน แต่ใช้พื้นที่มากในก่อสร้างและน้ำในบ่อแรกๆ มักจะมีกลิ่นและสีดำคล้ำ เป็นแหล่งที่

ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นที่สำคัญและควบคุมกลิ่นได้ยากจุดหนึ่งในฟาร์ม จึงเหมาะสำหรับฟาร์มที่อยู่ค่อนข้างไกลจากชุมชน

ระบบบ่อเติมอากาศ หลักการทำงานเช่นเดียวกับบ่อผึ่งหรือระบบบ่อปรับเสถียรแต่จะใช้พื้นที่น้อยกว่าโดยในระบบบ่อเติมอากาศจะอาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ทั้งนี้การติดตั้งเครื่องเติมอากาศจะทำให้ลดขนาดพื้นที่ของบ่อลงแต่จะมีค่าใช้จ่ายในส่วนของการเสไฟฟ้าที่ใช้ในการเติมอากาศ

2. ระบบบำบัดที่มีการผลิตก๊าซชีวภาพ

รูปแบบของการบำบัดน้ำทิ้งที่มีการผลิตก๊าซชีวภาพมีวิธีการบำบัดหลายรูปแบบ เช่น แบบบ่อโดมคงที่ (Fixed dome) ระบบบำบัดแบบยูเอเอสบี (UASB-Upflow Anaerobic Sludge Blanket) ระบบบำบัดแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon) เป็นต้น

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกดังแสดงใน ภาพที่ 2 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการผลิตก๊าซชีวภาพอีกชนิดหนึ่งที่ฟาร์มสุกรนิยมใช้ในการบำบัดน้ำเสียและของเสียที่เกิดขึ้น โดยการออกแบบจะใช้ค่าระยะเวลากักเก็บประมาณ 45-60 วัน ซึ่งหมายความว่าขนาดของบ่อจะต้องมีขนาดรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในฟาร์มขนาดของบ่อมีขนาดที่สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในฟาร์มสุกรได้ไม่น้อยกว่า 45-60 วันด้วย ระบบนี้สามารถดัดแปลงได้จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อธรรมชาติหรือบ่อผึ่งไม่จำเป็นต้องสร้างบ่อใหม่ ซึ่งสามารถใช้พลาสติกหรือผ้ายาง (HDPE: High Density Polyethylene) มาคลุมบ่อ ซึ่งเป็นบ่อไร้อากาศที่มีขนาดตามต้องการ อย่างไรก็ตาม ปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ใช้จะมีค่าต่ำกว่าระบบอื่น (Low Rate Digester)



ภาพที่ 2 การบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
ที่มา: ศูนย์ประสานงานโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีชีวภาพ (2551)

ถึงแม้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกจะเป็นระบบที่ก่อสร้างได้ง่าย และต้นทุนการก่อสร้างต่ำ ทำให้ขีดความสามารถของระบบในการรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของระบบนี้โดยทั่วไปต่ำด้วย อีกทั้งยังพบปัญหาที่สำคัญที่มักเกิดขึ้นในการใช้งานระบบดังกล่าว ได้แก่

1. ปัญหาก๊าซรั่วซึม โดยทั่วไปปัญหาการรั่วซึมของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นกับระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวนี้ มักเกิดขึ้นตามรอยต่อของวัสดุคลุมบ่อ เช่น รอยต่อของพลาสติก รอยต่อบริเวณขอบบ่อ เป็นต้น
2. ปัญหาน้ำขังบนพลาสติกคลุม เนื่องจากลักษณะดังปฏิกิริยาเป็นแบบบ่อดินขนาดเล็ก ใหญ่ ทำให้พื้นที่หน้าตัดรองรับน้ำฝนสูงตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อฝนตกจึงเกิดการขังตัวของน้ำบนพลาสติกก่อให้เกิดปัญหาการฉีกขาดของพลาสติกได้ (ศูนย์ประสานงานโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีชีวภาพ, 2551)

ทั้งนี้ ระบบบำบัดแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกได้มีการนำมาใช้งานเมื่อประมาณ 3-5 ปี ที่ผ่านมา จึงถือว่ายังอยู่ในช่วงต้นๆ ของอายุการใช้งานของบ่อซึ่งประเมินไว้ที่ประมาณ 15 ปี ปัจจุบันจึงยังไม่มีข้อมูลผลการดำเนินงานของระบบบำบัดแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่สมบูรณ์เพียงพอ และจำเป็นต้องติดตามผลการใช้งานของบ่อดังกล่าวต่อไป (กระทรวงพลังงาน, 2551)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกเป็น 2 ส่วนคือ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

การประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ

จากการศึกษาของ ชีรวุฒิ สุวัธนะเสน (2543) ได้ทำการการศึกษาเปรียบเทียบระบบบำบัดแบบบ่อและระบบบำบัดน้ำเสียแบบก๊าซชีวภาพ พบว่าทั้งสองระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ต่างๆ ที่แสดงโดยค่าบีโอดี (BOD: Biological Oxygen Demand) และค่าซีโอดี (COD: Chemical Oxygen Demand) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 94 การวิเคราะห์การลงทุน พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อบำบัด มีอัตราผลตอบแทนคืนทุน (IRR) สูงกว่าระบบบำบัดแบบก๊าซชีวภาพ เนื่องจากฟาร์มสุกรที่มีระบบบำบัดแบบก๊าซชีวภาพยังไม่สามารถนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์การลงทุนบ่อก๊าซชีวภาพขนาดเล็ก ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2543) กรณีที่มีเงินสนับสนุนจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่าไม่มีเงินสนับสนุน แต่เกษตรกรเจ้าของบ่อไม่สามารถนำก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า แต่ผลการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ โดย ชีระพล จินดาวงศ์ (2544) ทำให้ทราบว่าในฟาร์มขนาดกลางมีความเป็นไปได้และคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด รองลงมาคือฟาร์มขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาแง่ของสังคมฟาร์มขนาดใหญ่ให้ผลคุ้มค่ากว่าฟาร์มขนาดเล็ก เนื่องจากฟาร์มขนาดใหญ่สามารถลดมลพิษจากฟาร์มสุกรได้มากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก และจากการศึกษาของ อรรถพล สุขนคร (2546) โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนสร้างระบบบำบัดแบบบ่อโดมคงที่ (Fixed Dome) โดยพิจารณาจากค่า NPV BCR และ IRR กรณีได้รับเงินสนับสนุนและไม่มีการกู้เงินจากธนาคารให้ผลตอบแทนทางการเงินสูงสุด

ผลการประเมินผลการลงทุนโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของประเวศฟาร์ม ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ของ บดินทร์ ลือเลิศยศ (2546) ทำให้ทราบว่าประเวศฟาร์มลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบก๊าซชีวภาพโดยมีการกู้เงินจากธนาคารและได้รับเงินสนับสนุนประเวศฟาร์มได้รับผลตอบแทนจากการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบก๊าซชีวภาพในรูปแบบที่ประหยัดพลังงาน และมีรายได้จากการขายปุ๋ยชีวภาพ เมื่อประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์พบว่าคุ้มค่า

ต่อการลงทุน และน้ำเสียที่ได้หลังบำบัดมีคุณภาพดีและผ่านมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร สามารถปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ และทำให้ทราบอีกว่าเกษตรกรชาวนาที่ทำนารอบ บริเวณฟาร์มมีความพอใจในระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว เนื่องจากว่าสามารถลดกลิ่นเหม็นและ แผลงวันรบกวนจากกิจกรรมการเลี้ยงสุกรของประเวศฟาร์ม อย่างไรก็ตามยังพบอีกว่า พื้นที่บริเวณ ใกล้เคียงประเวศฟาร์มที่วางแผนในการพัฒนาที่ดินเพื่อเป็นธุรกิจพักผ่อน ไม่พึงพอใจต่อการดำเนิน ธุรกิจของประเวศฟาร์ม เนื่องจากจะทำให้มูลค่าทรัพย์สินมีค่าด้อยลงจากกิจกรรมการเลี้ยงสุกรใกล้ พื้นที่ของตนเอง นอกจากนี้ การศึกษาของ ชัชชญา รัตนกิจกัญญ (2548) ที่ทำการศึกษาวิเคราะห์ความ เป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเลี้ยงสุกรในโรงเรือนแบบเปิดที่มีระบบส้วมน้ำและ ไม่มี ระบบส้วมน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของการจัดการ ผลกระทบ สิ่งแวดล้อม และวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเลี้ยงสุกรในโรงเรือนแบบเปิดที่มี ระบบส้วมน้ำและไม่มีระบบส้วมน้ำ โดยจากการศึกษาพบว่าเมื่อมีการเลี้ยงสุกรในโรงเรือนเปิดที่มี ระบบส้วมน้ำทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตมากขึ้น มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่าการเลี้ยงสุกรใน โรงเรือนเปิดแบบไม่มีระบบส้วมน้ำ กลิ่นเหม็นจากฟาร์มสุกรและแมลงวันรบกวนลดลง และให้ ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยง

การจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร

จากการศึกษาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2522) ได้มี การประมาณว่า สุกร 1 ตัว จะมีปริมาณสิ่งขับถ่ายเท่ากับสิ่งขับถ่ายของคน 3 ถึง 5 คนต่อวัน และ คาดว่าจะมีปริมาณของมูลสุกรขุน 12,863,800 กิโลกรัมต่อวัน ที่ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมทั่ว ประเทศ ซึ่งมีมากในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ฉะเชิงเทรา ราชบุรี และจังหวัดอื่นๆ ตามลำดับ โอกาสที่ ของเสียจะปนเปื้อนแหล่งน้ำจึงมีมาก นอกจากนี้ จากการศึกษาของ สุชาติ ทิมกุล และไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ (2536 อ้างถึง สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี, 2546) พบว่า มลพิษจากฟาร์มสุกร ได้แก่ กลิ่น ของแข็ง (เช่น มูลสุกร และเศษอาหาร ขยะมูลฝอย เป็นต้น) และของเหลว (เช่น น้ำล้างคอก ปัสสาวะ เป็น ต้น) ซึ่งส่วนที่เป็นของเหลวนั้นกลายเป็นน้ำทิ้งหรือน้ำเสีย และเป็นส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหา มลพิษต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น ปัญหาคอเลเจียบูซา และแม่น้ำท่าจีนช่วงที่ไหลผ่านอำเภอสาม พราน จังหวัดนครปฐม เป็นต้น

จากการศึกษาของ อรรถชัย รักษาศิลป์ (2543) เกี่ยวกับองค์ประกอบบางประการของมูล สุกร แสดงให้เห็นว่ามูลสุกรมีปริมาณธาตุที่เป็นประโยชน์พืช ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P)

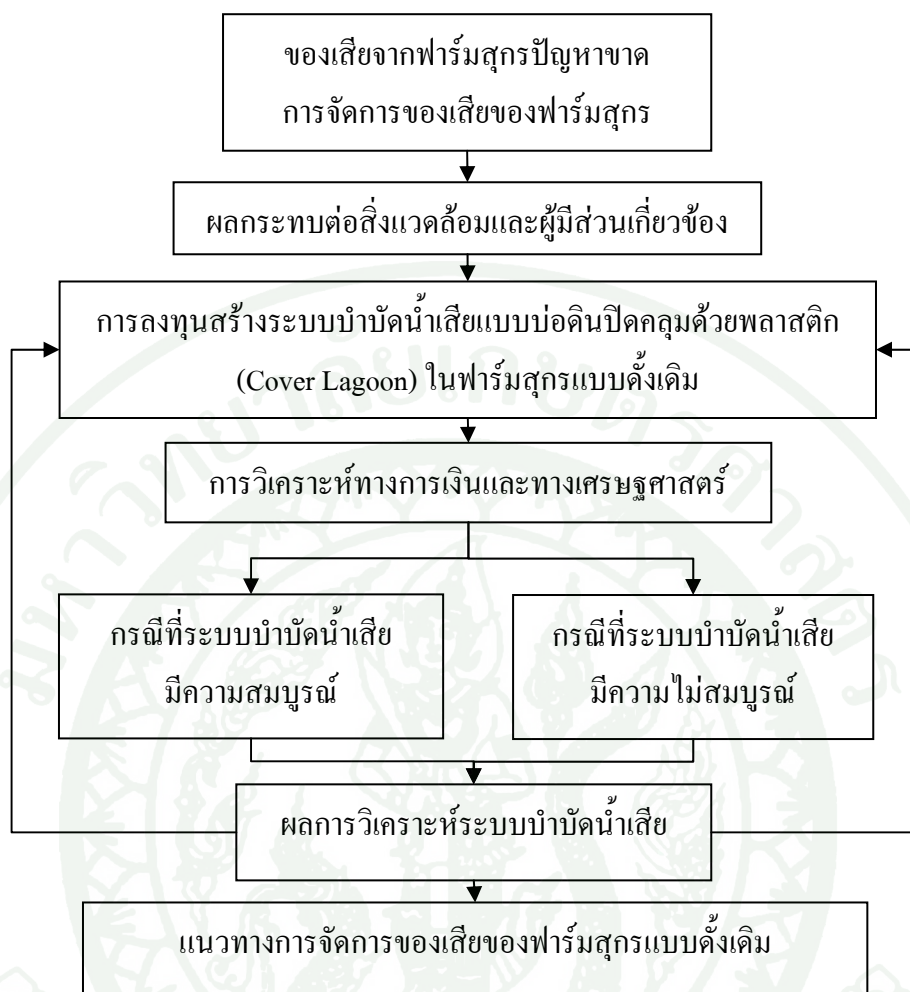
โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) แต่เป็นประโยชน์ค่อนข้างน้อย หากนำไปใช้ในการเกษตรจะไม่คุ้มทุนต่อการดำเนินการและยุ่งยากในการควบคุมให้ปริมาณธาตุอาหารสำหรับพืช และในด้านการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากของเสียจากฟาร์มสุกรนั้น สมควรจัดการให้เป็นระบบโดยมีการบำบัดของเสียหรือนำไปใช้ประโยชน์ก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม แต่จากการทดลองของ สุจิณีย์ เดชะวิริยะทวิสิน (2547) ที่ได้ทำการทดลองใช้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรเป็นปุ๋ยสำหรับอ้อย มีผลทำให้ผลผลิตมีน้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นกว่าการไม่ใส่ เช่นเดียวกับการทดลองของ สุภวัฒน์ คุ้มทองมาก (2548) ที่ได้ใช้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรในแปลงทดลองปลูกมันสำปะหลัง แสดง เพื่อแสดงให้เห็นว่าน้ำเสียจากฟาร์มสุกรมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ได้แก่ N P K Ca และ Mg เนื่องจากเมื่อใช้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรแล้วส่งผลต่อความสูงของต้น น้ำหนักสดของต้น และใบน้ำหนักแห้งของส่วนหัว ต้น และใบ จำนวนหัวต่อต้น ดัชนีการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ได้ใส่น้ำเสียจากฟาร์มสุกร

การศึกษาระดับการบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรที่เหมาะสมทางนิเวศเศรษฐศาสตร์บริเวณพื้นที่ชายขอบเมืองของประเทศไทยของ Vijitsrikamol Kampanat (2009) ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองขั้นตอนด้วยกัน คือขั้นแรกเป็นการหาต้นทุนเพิ่มในการบำบัดมลภาวะจากการใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง และขั้นตอนที่สองเป็นการหาต้นทุนเพิ่มของผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลองฮีดรอนิกที่ใช้ประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากราคาที่ดิน โดยข้อมูลที่ใช้นั้นได้จากการสำรวจภาคสนามอยู่ในช่วงปี 2548/49 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ระดับของการบำบัดจริงของชุมชนเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาในเขตตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม มีค่าค่อนข้างต่ำกว่าระดับการบำบัดที่เหมาะสมมาก นอกจากนี้ กลไกทางการตลาดในการพัฒนาศักยภาพของตลาดมูลสุกรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรในเบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับมูลสุกรอีกทั้งเป็นรายได้เสริมให้กับเกษตรกรและชุมชนอีกด้วย

กรมควบคุมมลพิษ (2543) ได้รายงานถึงวิธีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากมูลสุกรจำแนกเป็น 2 วิธี คือ การบำบัดมูลสุกรโดยใช้วิธีทางชีวภาพในลักษณะของการใช้บ่อบำบัด และบ่อก๊าซชีวภาพ และวิธีการแยกของแข็งออกจากมูลสุกร แล้วนำของแข็งที่ได้ไปใช้ประโยชน์หมุนเวียนในรูปแบบต่างๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น วิธีหลังนี้ เป็นวิธีที่ใช้ในการลดกลิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การศึกษาของ ชีระพล จินดาวงศ์ (2544) เกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการใช้ระบบบำบัดของเสียจากมูลสุกรโดยการใช้บ่อก๊าซชีวภาพ พบว่า ฟาร์มส่วนใหญ่

บำบัดของเสียจากมูลสุกรโดยใช้เพียงบ่อเกรอะ และปัจจัยที่กำหนดการใช้ระบบบำบัดของเสียจากมูลสุกรโดยใช้บ่อก๊าซชีวภาพ ได้แก่ ที่ตั้ง สถานที่ ประสิทธิภาพของเกษตรกร การระดมทุนที่เพิ่มขึ้น ความสามารถในการซ่อมบำรุง และผลประโยชน์ที่เกิดจากการบำบัดสิ่งแวดล้อม และการศึกษา ยังพบอีกว่า ฟาร์มขนาดกลางเป็นขนาดฟาร์มที่เหมาะสมที่สุดที่ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนสูงที่สุดผลการประเมินการลงทุนของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร โดย บดินทร์ ลือเลิศยศ (2546) พบว่า การลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดก๊าซชีวภาพแบบยูเอสบี (UASB) ในประเวศฟาร์มมีการกู้ยืมเงินจากธนาคารและได้รับเงินสนับสนุนส่วนหนึ่งนั้น ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ประเวศฟาร์มได้รับผลตอบแทนจากระบบบำบัดก๊าซชีวภาพ ในรูปของการประหยัดพลังงานและรายได้ที่ได้จากการขายปุ๋ย เช่นเดียวกับการศึกษาของ อานนท์ เอี่ยมไธสง (2544) ได้วิเคราะห์โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ ซึ่งรูปแบบของบ่อก๊าซชีวภาพเป็นแบบโดมของโครงการชีวภาพไทย-เยอรมัน พบว่าเกษตรกรผู้ใช้อบ่อก๊าซชีวภาพรูปแบบดังกล่าวได้ผลตอบแทนเป็นพลังงานใช้ในการหุงต้มและปุ๋ยบำรุงดิน แสดงให้เห็นว่าโครงการนั้นประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

โดยสรุป จากที่ได้กล่าวมาในการตรวจเอกสารข้างต้นนั้น เป็นการศึกษาที่มีพื้นฐานของวัตถุประสงค์ที่ใกล้เคียงกันคือ การจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรด้วยเทคโนโลยีในการจัดการของเสียที่มีรูปแบบแตกต่างกัน เป็นการประเมินหาความคุ้มค่าของเทคโนโลยีในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เช่น มีการกู้ยืมจากธนาคาร ได้รับเงินสนับสนุน เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าของการลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร เพื่อให้ฟาร์มสุกรนั้นมีเทคโนโลยีการจัดการของเสียที่เหมาะสมกับฟาร์มตนเอง สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งประยุกต์ใช้แนวคิดและการศึกษาของ บดินทร์ ลือเลิศยศ (2546) และ การศึกษาของ ชัชชญา รัตนกิจภิญโญ (2548) เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีความแตกต่างจากการศึกษาของทั้งสองท่านที่กล่าวมาก่อนข้างมาก กล่าวคือ เป็นการประเมินโครงการในกรณีที่หากระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ในทางเทคนิคเกิดขึ้น (มีข้อบกพร่องบางประการ) โดยการศึกษาครั้งนี้มีกรอบแนวคิดในการศึกษาดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการศึกษาการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

ตารางที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหรือการวิเคราะห์โครงการ

ประเด็นการศึกษา	ธีรวุฒิ (2543)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (2543)	ธีระพล (2544)	อรรณพ (2546)	บดีนทร์ (2546)	ัชชชญา (2548)	การศึกษา ครั้งนี้
1. การศึกษาวิธีการการประเมินหรือการวิเคราะห์	x						
- ศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อ	x						
- ศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบก๊าซชีวภาพ							
- ศึกษาการประเมินผลโครงการก๊าซชีวภาพ		x			x		
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทางการเงินและ ทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนใช้ระบบก๊าซชีวภาพ			x				
- ศึกษาการวิเคราะห์ทางการเงินของระบบก๊าซชีวภาพ				x			
- ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการเลี้ยงสุกรแบบ มีค่าน้ำและไม่มีค่าน้ำ						x	
- ศึกษาการประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบ บำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก							x
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์							
- Net Present Value		x		x	x	x	x
- Benefit-Cost Ratio		x	x	x	x	x	x
- Internal Rate of Return	x	x		x	x	x	x
- Chi-square			x				
- Pearson's Correlation Coefficient			x				

ตารางที่ 7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร

ประเด็นการศึกษา	สุรศักดิ์ (2546)	อรรถชัย (2543)	สุจินย์ (2544)	สุภวัฒน์ (2548)	Vijitsrikamol (2009)	บดินทร์ (2546)	อานนท์ (2544)	การศึกษา ครั้งนี้
1. การศึกษารูปแบบการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร								
- ศึกษามลพิษจากฟาร์มสุกร	x							
- ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของมูลสุกร		x						
- ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นปุ๋ย			x	x				
- ศึกษาระดับการบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรที่เหมาะสมทาง					x			
นิเวศเศรษฐศาสตร์								
- ศึกษาการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรโดยระบบก๊าซชีวภาพ						x		
แบบยูเอเอสบี (UASB)								
- ศึกษาการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรโดยระบบก๊าซชีวภาพ							x	
แบบโดม (Fixed Dome)								
- ศึกษาการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรโดยระบบก๊าซชีวภาพ								x
แบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon)								

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ได้จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งเป็น

1.1 ข้อมูลส่วนหนึ่งมาจากโครงการวิจัย เรื่องการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

1.2 ข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรทั่วไปในพื้นที่ศึกษา เพื่อทราบข้อมูลต่างๆ อาทิ การจัดการฟาร์ม ลักษณะการจัดการของเสียรวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และทัศนคติด้านการจัดการของเสีย เป็นต้น

1.3 ข้อมูลจากการออกแบบสอบถามข้อมูลเจ้าของฟาร์มสุกรเชิงครัว โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลด้านต่างๆ เช่น

1) ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านการจัดการของเสียของฟาร์มทั้งก่อนและหลังมีการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

2) ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

3) ข้อมูลผลประโยชน์ที่ฟาร์มได้รับจากระบบบำบัดดังกล่าว

4) ข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายในการเดินระบบและซ่อมบำรุงระบบบำบัดดังกล่าว

5) ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของเจ้าของฟาร์มที่มีต่อระบบบำบัดดังกล่าว

1.4 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญการเลี้ยงสุกร นักวิชาการและเจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการค้นคว้าและรวบรวมจากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ อินเทอร์เน็ต (internet) และหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมปศุสัตว์ กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานจังหวัดนครปฐม เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปทางกายภาพ ลักษณะการจัดการฟาร์มสุกร ปัญหาจากการจัดการของเสียของฟาร์มสุกร ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากของเสียของฟาร์มสุกร ทัศนคติของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรต่อการจัดการของเสียของฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษา และสภาพทั่วไปของฟาร์มสุกรเลี้ยงโครฮั่ว ต้นทุนและผลประโยชน์จากการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ตลอดจนผลการดำเนินงานและปัญหาหรือข้อบกพร่องของระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลาเป็นวิธีการที่มีจุดประสงค์เพื่อวัดความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ดังนี้

2.1 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับจากโครงการ การพิจารณาว่าโครงการมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ เมื่อค่า NPV มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

2.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio หรือ BCR) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมด การพิจารณาว่าโครงการมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์เมื่อค่า BCR มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลคุ้มค่า

2.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return or IRR) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยสูงสุดที่จะสามารถจ่ายให้กับทรัพยากรต่างๆ ในการดำเนินตามโครงการ ซึ่งเมื่อจ่ายแล้ว โครงการจะยังคงมีผลประโยชน์เท่ากับต้นทุนพอดี การพิจารณาว่าโครงการมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์เมื่อค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยหรืออัตรารีดลด

อนึ่ง อัตราคิดลดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เลือกใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้าผู้ประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์เพื่อการเกษตร เท่ากับร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกเท่ากับ 15 ปี ซึ่งเทียบจากอายุการใช้งานสูงสุดของพลาสติกคลุมบ่อ

นอกจากนี้การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการลงทุนได้ดียิ่งขึ้น ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น และรายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้รับลดลง เนื่องจากการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรเป็นการลงทุนระยะยาวจึงอาจประสบกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนได้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจึงเป็นวิธีที่ช่วยลดความเสี่ยงของการตัดสินใจในการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรให้สามารถประสบความสำเร็จในระยะยาวได้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีที่ราคาสุกรมีการเปลี่ยนแปลง และส่งผลกระทบต่อจำนวนสุกรภายในฟาร์มซึ่งมีผลโดยตรงต่อปริมาณมูลสุกร และยังมีผลกระทบต่อปริมาณก๊าซชีวภาพอีกด้วย (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีที่ราคาสุกมีการเปลี่ยนแปลง

กรณี	ผลกระทบ		
	จำนวนสุก	มูลสุก	ก๊าซชีวภาพ
ราคาสุกลดลงร้อยละ 40	ลดลงร้อยละ 35	ลดลงร้อยละ 35	ลดลงร้อยละ 35
ราคาสุกเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	เท่าเดิม

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

รวมทั้งวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของโครงการ โดยใช้วิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านทุน (SVT_C) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละของต้นทุนโครงการที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละของผลประโยชน์ของโครงการที่สามารถลดลงได้ ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

ถ้า SVT_C หรือ SVT_B ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับต่ำ และถ้า SVT_C หรือ SVT_B ที่คำนวณได้มีค่าต่ำ ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับสูง

ทั้งนี้ หากจะให้ผลการวิเคราะห์น้ำเสียมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องตามความเป็นจริงยิ่งขึ้น ควรจะต้องรวบรวมข้อมูลที่เป็นต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งหมด เพื่อให้เห็นถึงความเหมาะสมในการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งจำแนกต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกทั้งกรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	ปีที่															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความสมบูรณ์																
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																
1.1.1	ค่าที่ดิน	x														
1.1.2	ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	x														
1.1.3	ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	x														
1.1.4	ค่าติดตั้งพลาสติก	x														
1.1.5	ค่าท่อส่งก๊าซ	x														
1.1.6	ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	x														
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																
1.2.1	ค่าแรงในการดูแลระบบ		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2.2	ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	ปี															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2. ข้อมูลด้านผลประโยชน์																
2.1 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการถูกปรับ (คุณภาพน้ำดีขึ้น)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาล		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.3 ก๊าซชีวภาพ		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.4 ปุ๋ยอินทรีย์		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางที่ 10 ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	ปีที่															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีความสมบูรณ์																
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																
1.1.1 ค่าที่ดิน	x															
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	x															
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	x															
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	x															
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	x															
1.1.6 ค่าติดตั้งท่อส่งก๊าซ	x															
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																
1.2.1 ค่าแรงในการดูแลระบบ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2.2 ค่าซ่อมแซมพลาสติก	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2.3 ค่าอัคคีดินรอบบ่อ	x	x														

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	ปี															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2. ข้อมูลด้านผลประโยชน์																
2.1 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการถูกปรับ (คุณภาพน้ำดีขึ้น)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาล		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.3 ปุ๋ยอินทรีย์		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ที่มา: จากการสำรวจ																

บทที่ 4

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษาและฟาร์มสุกรตัวอย่าง

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

ที่ว่าการองค์การบริหารส่วนตำบลสามควายเผือก ตั้งอยู่เลขที่ 115 หมู่ที่ 4 ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอเมืองนครปฐม ประมาณ 4 กิโลเมตร ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ ตำบลทุ่งน้อย อำเภอเมืองนครปฐม
ทิศใต้	ติดต่อกับ ตำบลธรรมศาลา อำเภอเมืองนครปฐม
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ ตำบลแหลมบัว ตำบลศรีษะทอง อำเภอนครชัยศรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ ตำบลทุ่งน้อย ตำบลบ่อพลับ อำเภอเมืองนครปฐม

2. เนื้อที่และประชากร

ตำบลสามควายเผือก มีเนื้อที่จำนวน 9,201 ไร่ หรือ 14.72 ตารางกิโลเมตร แบ่งเขตพื้นที่การดูแลเป็น 8 หมู่บ้าน มีจำนวนครัวเรือนและประชากรตามสถิติขององค์การบริหารส่วนตำบลสามควายเผือก ณ วันที่ 30 กันยายน 2552 มีจำนวนทั้งสิ้น 2,540 ครัวเรือน และจำนวนประชากรรวม 8,956 คน เป็นชาย 4,294 คน (ร้อยละ 47.95) หญิง 4,662 คน (ร้อยละ 52.05)

3. ภูมิประเทศ

ตำบลสามควายเผือก มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มภาคกลาง มีคลองชลประทานน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี ยังผลให้พื้นที่ประมาณร้อยละ 71.80 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และประมาณร้อยละ 28.20 เป็นพื้นที่นอกภาคเกษตรกรรม

4. ลักษณะภูมิอากาศ

ตำบลสามควายเผือก มีลักษณะภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน อยู่ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม อากาศร้อนจัดในเดือนเมษายน ฤดูฝน อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฝนตกชุกในเดือนพฤษภาคม และเดือนกันยายน ปริมาณน้ำฝนบางแห่งอยู่ในเกณฑ์ดี และฤดูหนาว อยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ อากาศจะหนาวในเดือนธันวาคม และมกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 28.5 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 39.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 12.6 องศาเซลเซียส

5. สภาพเศรษฐกิจ

ประชาชนในเขตพื้นที่ของตำบลสามควายเผือก มีอาชีพ เรียงตามลำดับดังนี้ การเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ รับจ้างทั่วไป และอื่นๆ เช่น รับราชการ ประกอบธุรกิจส่วนตัว เป็นต้น สภาพเศรษฐกิจของตำบลสามควายเผือกขึ้นอยู่กับรายได้ที่มาจาก สุกกร ข้าว ผลไม้ และการเลี้ยงปลา ฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ในพื้นที่นี้จะเป็นฟาร์มขนาดเล็กที่รวมอยู่กับพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่การค้า ฟาร์มสุกรหลายฟาร์มตั้งอยู่ริมคลองเจดีย์บูชาและกลายเป็นแหล่งมลพิษที่สำคัญ เช่น มลพิษทางน้ำ เป็นต้น (องค์การบริหารส่วนตำบลสามควายเผือก, 2552)

สภาพทั่วไปของฟาร์มสุกรตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม โดยใช้ฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เป็นกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งได้แก่ เจ้าของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว แรงงานฟาร์ม รวมถึงเจ้าหน้าที่โครงการวิจัยฯ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการออกแบบและควบคุมการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการประเมินการลงทุนโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน

จากการสัมภาษณ์ นาย ตฤณภัท ธนิตประภากุล เจ้าของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว ซึ่งได้รับช่วงการดำเนินการกิจการฟาร์มสุกรต่อมาจากบรรพบุรุษ ตั้งแต่ ปี 2540 รวมระยะเวลา 13 ปี จนถึงปัจจุบัน การบริหารจัดการฟาร์มมีลักษณะเป็นแบบครอบครัวซึ่งฟาร์มสุกรนี้อยู่ในประเภทฟาร์มอิสระ ดำเนินการผลิตลูกสุกรขุนเพื่อขายและเพื่อตนเอง พันธุ์สุกรที่เลี้ยงส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ผสมสามสาย (แลนด์เรซ+คูร์ค+เปียแตรง) โดยฟาร์มสั่งซื้อลูกสุกรเพื่อนำมาขุนขายจากพ่อค้านครชัยศรีครั้งละประมาณ 150-200 ตัวต่อครั้ง ซึ่งส่งซื้อลูกสุกรเฉลี่ยเดือนละ 1 ครั้ง และใช้อาหารที่ผสมเองในการเลี้ยงสุกร

ฟาร์มสุกรตัวอย่างนี้ตั้งอยู่ห่างจากชุมชนและไม่อยู่ในย่านที่พักอาศัย ฟาร์มไม่มีรั้วแสดงขอบเขต แต่มีป้ายห้ามบุคคลภายนอกเข้าก่อนได้รับอนุญาต ที่พักอาศัยของแรงงานผู้เลี้ยงสุกรอยู่ภายในบริเวณเดียวกับโรงเรือนเลี้ยงสุกร โดยไม่มีรั้วกั้นขอบเขต มีพื้นที่เป็นของตนเองทั้งหมด 80 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่ก่อสร้างโรงเรือนเลี้ยงสุกรประมาณ 40 ไร่ พื้นที่อาคารประมาณ 5 ไร่ พื้นที่บ่อน้ำเสียประมาณ 15 ไร่ และพื้นที่สำหรับเพาะปลูก 10 ไร่ สำหรับพืชที่ปลูกได้แก่ มันสำปะหลัง และพื้นที่อื่นๆ ประมาณ 10 ดังแสดงในภาพที่ 4

จากลักษณะการถือครองที่ดินที่เป็นของตนเองของเจ้าของฟาร์มสุกรตัวอย่างนี้ นับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการผลิตของเกษตรกร เนื่องจากทำให้เกษตรกรกล้าที่จะยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อมาปรับปรุงการผลิตมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรเป็นอย่างมาก รวมทั้งต้นทุนการผลิตต่ำ เพราะไม่ต้องเสียค่าเช่าที่ดิน (ทองโรจน์, 2534)

ลักษณะโรงเรือนสุกร

จากการสำรวจ พบว่า ฟาร์มสุกรเจียไครฮั่วมีโรงเรือนสุกรจำนวนทั้งหมด 10 โรง รูปแบบโรงเรือนทั้งหมดเป็นหลังคาหน้าจั่ว 2 ชั้น อากาศถ่ายเทได้ดี ไม่ร้อนอบอ้าว ซึ่งลักษณะโรงเรือนแตกต่างกัน ดังนี้

1. โรงเรือนแม่พันธุ์ 1 โรง

- ขนาด กว้าง 13 x ยาว 100 x สูง 12 เมตร จำนวนของเลี้ยงสุกรทั้งหมด 392 ชอง

- ลักษณะโรงเรือนเป็นแบบเปิดไม่ยกพื้น พื้นเป็นซีเมนต์ลาดเอียง ผนังคอกทำด้วยเหล็กแป๊บ และควบคุมสภาพแวดล้อมโดยการพัดลมระบายอากาศ

2. โรงเรือนคลอดและสุกรหย่านม 1 โรง

- ขนาด กว้าง 13 x ยาว 100 x สูง 12 เมตร โรงเรือนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกมีจำนวนช่องคลอดทั้งหมด 96 ช่อง เลี้ยงชอกละ 1 ตัว และส่วนที่สองมีจำนวนคอกสำหรับเลี้ยงสุกรหย่านมทั้งหมด 48 คอก เลี้ยงคอกละ 10-15 ตัว

- ลักษณะโรงเรือนเป็นแบบเปิดยกพื้น พื้นบนเป็นสแลตและโลหะเส้นสานขัดกัน ส่วนพื้นล่างเป็นซีเมนต์ลาดเอียง ผนังคอกทำด้วยเหล็กแป๊บ และควบคุมสภาพแวดล้อมโดยการพัดลมระบายอากาศ

3. โรงเรือนสุกรอนุบาล 1 โรง

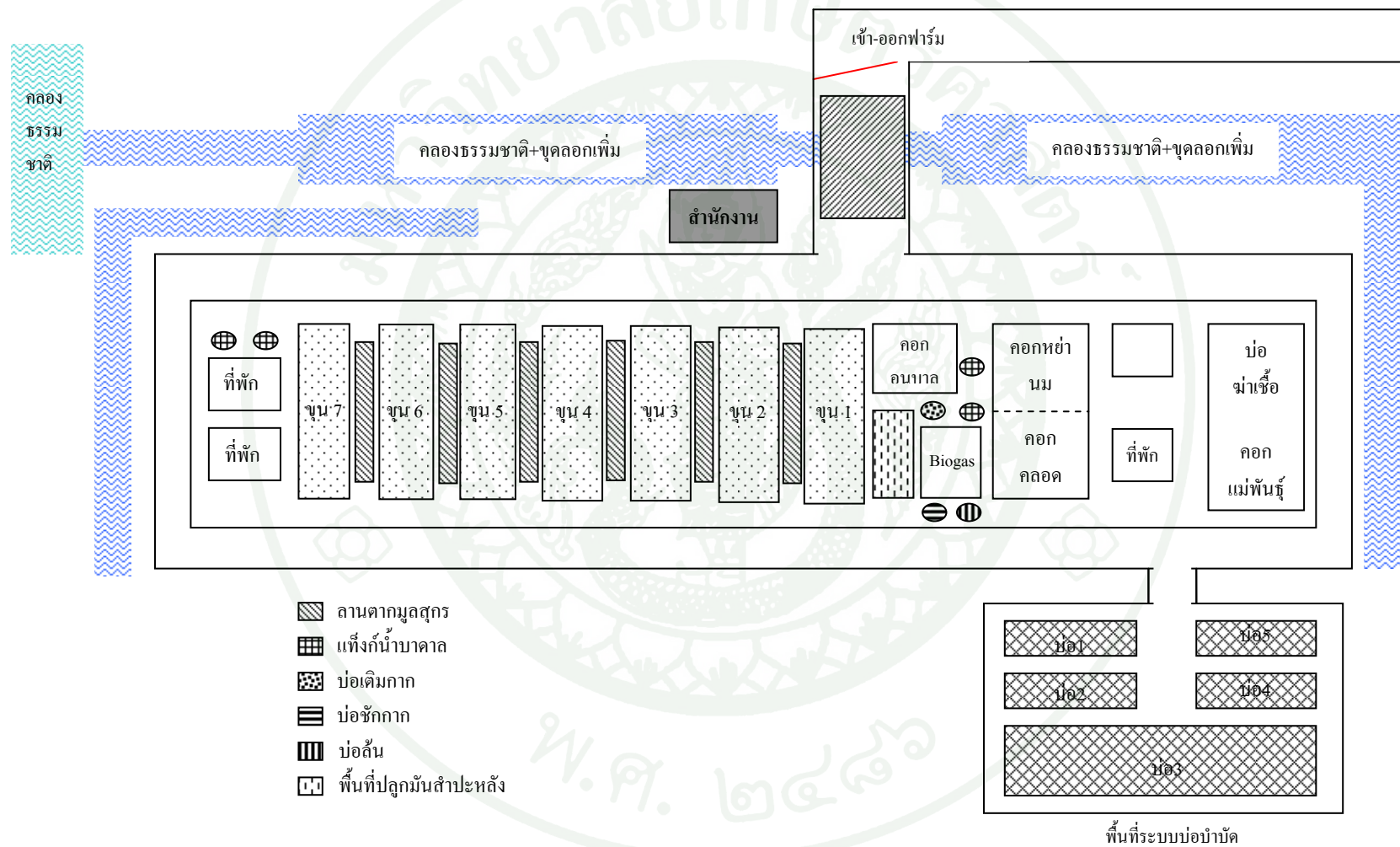
- ขนาด กว้าง 10 x ยาว 50 x สูง 10 เมตร มีจำนวนคอกเลี้ยงสุกรทั้งหมด 16 คอก เลี้ยงคอกละ 25-30 ตัว

- ลักษณะโรงเรือนเป็นแบบเปิดไม่ยกพื้น พื้นเป็นซีเมนต์ลาดเอียง ผนังคอกก่อด้วยอิฐบล็อก และควบคุมสภาพแวดล้อมโดยใช้เครื่องฟั่นฝอยเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน

4. โรงเรือนสุกรขุน จำนวน 7 โรง โดยแต่ละโรงเรือนมีมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ขนาด กว้าง 13 x ยาว 150 x สูง 12 เมตร มีคอกเลี้ยงสุกรทั้งหมด 30-34 คอก/โรง เลี้ยงได้คอกละ 25-30 ตัว

- ลักษณะโรงเรือนเป็นแบบเปิดไม่ยกพื้น พื้นเป็นซีเมนต์ลาดเอียง และควบคุมสภาพแวดล้อมโดยใช้เครื่องฟั่นฝอยเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน



ภาพที่ 4 แผนผังฟาร์มสุกรตัวอย่าง

จำนวนสุกรที่เลี้ยง

จากการสำรวจจำนวนสุกรที่เลี้ยงในฟาร์มสุกรตัวอย่าง ประกอบด้วย สุกรทั้งหมด 3,800 ตัว โดยสามารถจำแนกประเภทของสุกรได้ดังนี้

- สุกรพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ น้ำหนักตัวเฉลี่ย 220 กิโลกรัม จำนวน 300 ตัว
- ลูกสุกรอนุบาลและหย่านมแล้ว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 16 กิโลกรัม จำนวน 500 ตัว
- สุกรขุน น้ำหนักเฉลี่ย 105 กิโลกรัม จำนวน 3,000 ตัว

สำหรับสุกรขุนแต่ละรอบจะขายสุกรขุนเมื่อน้ำหนักประมาณ 105-110 กิโลกรัม ให้กับพ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อ

การปฏิบัติงานในฟาร์ม

เนื่องจากฟาร์มสุกรตัวอย่างนี้มีโรงเรือนเลี้ยงสุกรหลายโรงเรือน แต่ละโรงเรือนมีผู้ดูแลสุกร 1-2 คนประจำโรงเรือนนั้นๆ ไม่ทำงานปะปนกันเพื่อป้องกันการระบาดของโรคติดต่อ ฟาร์มนี้มีการเลี้ยงสุนัขเพื่อทำหน้าที่เฝ้าสุกรด้วย

การประมาณการของเสียและน้ำเสียที่เกิดขึ้น

จำนวนสุกรที่เลี้ยงทั้งหมด 3,800 ตัว เทียบเท่าเป็นน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ 778 หน่วยปศุสัตว์ โดยสามารถประมาณการของเสียในลักษณะต่างๆ ได้ดังตารางที่ 9 ซึ่งเป็นการคำนวณปริมาณของเสียที่ได้จากการใช้เกณฑ์ของมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 11 ของเสียและน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการเลี้ยงสุกรในฟาร์มสุกรตัวอย่าง

	ปริมาณที่เกิดขึ้นเทียบเท่า จำนวนสุกร 1 หน่วยปศุสัตว์ ¹	ปริมาณที่เกิดขึ้นเทียบเท่า จำนวนสุกร 778 หน่วยปศุสัตว์ ²
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (ลิตร/วัน)	220	171,160
มูลสุกรสด (กิโลกรัม/วัน)	3.0	2,334
มูลสุกรแห้ง (กิโลกรัม/วัน)	1.0	778

ที่มา: ¹ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (2550)

² จากการคำนวณ

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ในแต่ละวันกิจกรรมการเลี้ยงสุกรของฟาร์มตัวอย่าง ที่มีจำนวนสุกรทั้งหมด 3,800 ตัว หรือเทียบเท่ากับจำนวนสุกร 778 หน่วยน้ำหนักปศุสัตว์ ก่อให้เกิดปริมาณน้ำเสียทั้งหมดประมาณ 117,160 ลิตรต่อวัน จำนวนมูลสุกรสดและมูลสุกรแห้งประมาณ 2,334 และ 778 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ

การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค

จากการสำรวจ พบว่าฟาร์มสุกรตัวอย่างมีบ่อน้ำฆ่าเชื้อโรคบริเวณประตูเข้าฟาร์ม คอกสุกรทำความสะอาดโดยกวาดมูลสุกรออกจากพื้นคอกทุกวัน วันละ 2-3 ครั้ง จากนั้นจึงใช้น้ำล้างคอกโดยล้างพื้นคอกสุกรพันธุ์ทุกวัน คอกคลอดและหย่านมจะล้างเมื่อย้ายลูกสุกรออกจากคอกแล้ว คอกอนุบาลและคอกสุกรขุนล้างพื้นทุกวัน มีการใช้น้ำฆ่าเชื้อโรคฉีดพ่นบริเวณคอกไม่บ่อยครั้ง ส่วนใหญ่ฉีดพ่นเมื่อย้ายสุกรออกจากคอก หรือนิคมพ่นประมาณเดือนละครั้ง

แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

จากการสำรวจ พบว่า แหล่งน้ำของฟาร์มสุกรตัวอย่างมีสระเก็บน้ำ 2 สระ เพื่อใช้เก็บน้ำชลประทานเพื่อไว้ใช้ในการอุปโภคบริโภค มีบ่อน้ำบาดาลจำนวน 2 บ่อ ฟาร์มจะสูบน้ำบาดาลขึ้นมาเก็บที่แทงก์น้ำก่อนนำมาใช้ภายในฟาร์มสุกร และมีคลองธรรมชาติที่มีการขุดเพิ่มเติมจำนวน 1 คลอง สำหรับรองรับของเสียจากฟาร์มสุกรที่ปล่อยออกมาจากระบบบำบัดน้ำเสีย

การจัดการของเสีย

การจัดการมูลสุกรที่เกิดขึ้นถูกนำไปตากแห้งและขายเป็นปุ๋ย มีลานตากโดยเฉพาะเป็นลานซีเมนต์ โดยนำมูลสุกรมาตากบางๆ บนลานและพลิกกลับมูลจนแห้งสนิท บรรจุใส่กระสอบขายต่อไป ทั้งนี้จากการสำรวจได้มูลสุกรแห้งเฉลี่ย 50 กระสอบ ต่อ วัน โดยราคาขายกระสอบละ 28 บาท ส่วนในด้านการจัดการซากสุกร พบว่าเมื่อมีสุกรตาย วิธีการกำจัดสุกรที่ตายแล้ว คือ นำไปต้มเพื่อใช้เป็นอาหารปลา

ด้านการจัดการน้ำเสีย ใช้ระบบบ่อบำบัด 5 บ่อต่อเนื่องกัน (บ่อผึ่ง) ดังแสดงในภาพที่ 4 ซึ่งแต่ละบ่อมีขนาด 1,600 ตารางเมตร ลึก 3 เมตร ลักษณะเป็นบ่อดินเปิดอยู่กลางแจ้ง ถ้ามองจากด้านบนจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้ามองจากด้านข้างจะเห็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีความลาดเอียงจากขอบบ่อถึงกันบ่อประมาณ 1 ต่อ 3 เพื่อกันดินขอบบ่อพังทลายสู่กัน บ่อน้ำเสียที่เข้ามาในบ่อผึ่งจะถูกกักไว้นานไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ทั้งนี้ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจนถึงบ่อสุดท้ายจะมีคุณภาพน้ำดีขึ้น และระบายน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดออกสู่คลองธรรมชาติต่อไป

นอกจากนี้ทางฟาร์มสุกรตัวอย่างได้สนับสนุนให้โครงการ “การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกรภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ ต.สามควมเผือก อ.เมือง จ.นครปฐม” เข้ามาดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับชุมชนพื้นที่ศึกษา

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon)

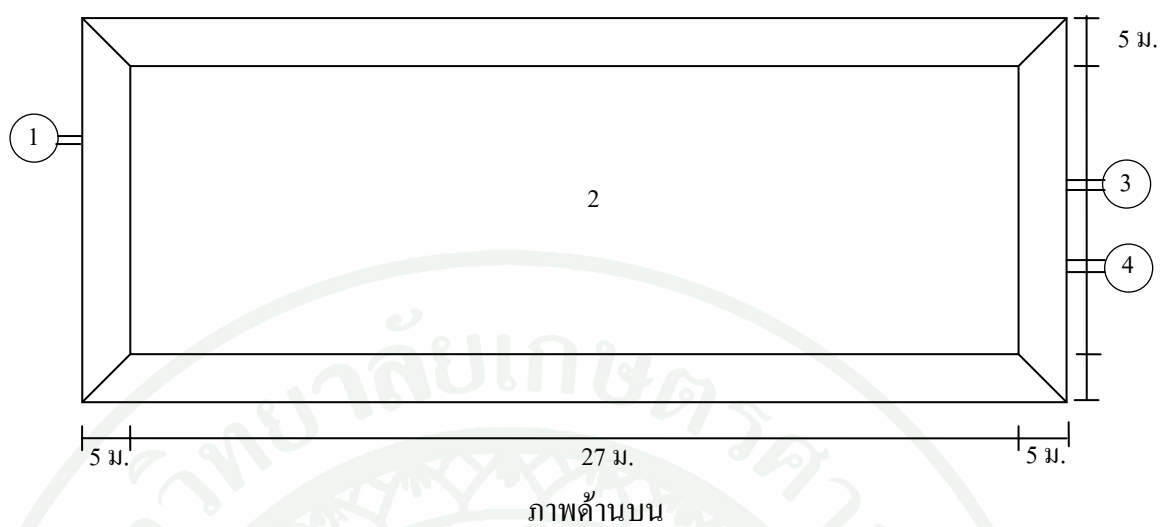
เทคโนโลยีการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับการพิจารณาเลือก คือระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งเป็นระบบบ่อบำบัดแบบปิดที่ใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Organic Matters) โดยไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digesting System) สารอินทรีย์ขนาดใหญ่จะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายให้มีขนาดเล็กลงและต่อมาก็จะถูกเปลี่ยนรูปให้เป็นก๊าซชีวภาพ นอกจากนี้ระบบการหมักการทำงานของระบบแบบไร้อากาศจะสามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ในรูป COD (Chemical Oxygen Demand) และ BOD (Biological

Oxygen Demand) ที่มีอยู่ในสารหมักได้อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งขบวนการหมักสารอินทรีย์ของระบบบำบัด
๑ นี้จะใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 45-60 วัน ก็จะสามารถผลิตก๊าซชีวภาพนำไปใช้งานได้

การดำเนินการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก เริ่มดำเนินการและ
แล้วเสร็จในเดือนกรกฎาคม 2551 โดยบ่อที่ทำการขุดมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขุดลึกลงไป
ในพื้นดิน มีความจุคิดเป็นปริมาตรเท่ากับ 729 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งบ่อบำบัดนี้มีความกว้าง 9 เมตร
ความยาว 27 เมตร และลึก 3 เมตร โดยพื้นผิวของบ่อมีการบดอัดดินให้แน่นก่อนการดำเนินการขึ้น
ต่อไป นอกจากนี้ขอบบ่อได้ก่อดินขึ้นเป็นคันบ่อโดยรอบทั้ง 4 ด้าน และแต่ละด้านกว้าง 6.5 เมตร
และสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ดังนั้น มิติพื้นที่รวมของบ่อบำบัดจึงมีขนาดเท่ากับ 880 ตารางเมตร
(กว้าง 22 เมตร และยาว 40 เมตร) ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการต่อไปเป็นกระบวนการคลุมบ่อด้วย
พลาสติกสีดำชนิดหนาพิเศษ (High Density Polyethylene: HDPE) โดยได้ดำเนินการภายหลัง
หลังจากกระบวนการขุดบ่อเสร็จสิ้น นอกจากระบบบ่อที่เป็นองค์ประกอบหลักแล้ว ระบบบำบัดฯ
ต้องอาศัยองค์ประกอบสนับสนุนให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 5 ซึ่ง
ประกอบด้วย

1. บ่อเติมมูลสุกร ทำหน้าที่ในการผสมมูลสุกรกับน้ำก่อนเติมลงในบ่อหมัก
2. บ่อหมัก ทำหน้าที่รับมูลสุกรและน้ำจากบ่อเติมมูลสุกร มาหมักให้เกิดเป็นก๊าซมีเทน
และก๊าซอื่นๆ ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นนี้จะผลักดันให้มูลสุกรและน้ำที่อยู่ด้านล่างของบ่อหมักไหลไปอยู่ใน
บ่อล้น
3. บ่อล้น ทำหน้าที่ในการรับน้ำเสียที่มีปริมาณมากเกินปริมาตรของบ่อ ให้ไหลออกสู่บ่อ
ฝังต่อไป
4. บ่อชักกาก ทำหน้าที่ชักกากตะกอนในบ่อหมักออกได้ โดยไม่ต้องเปิดพลาสติกคลุมปาก
บ่อ เพื่อลอกเอากากตะกอนออก และกากที่เหลือจากระบบยังสามารถเป็นปุ๋ยได้อีกด้วย

ทั้งนี้ ภาพที่ 6 แสดงขนาดระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่สร้างขึ้นใน
ฟาร์มสุกรตัวอย่าง



ภาพที่ 5 ลักษณะโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
ที่มา: จากการสำรวจ



ภาพที่ 6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรตัวอย่าง
ที่มา: จากการสำรวจ

การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกนี้ เริ่มจากการเติมมูลสุกรลงในบ่อเติมมูลสุกรจะใช้ส่วนผสมของมูลสุกรสดกับน้ำที่เติม มูลสุกรใช้อัตราส่วนมูล 1 ส่วน : น้ำ 2 ส่วน เติมมูลสุกรทุกวันวันละประมาณ 100 กิโลกรัม เข้าสู่บ่อหมัก โดยการออกแบบจะใช้ค่าระยะเวลาการกักเก็บ 30-45 วัน ก่อให้เกิดก๊าซชีวภาพเกิดขึ้น

ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซมีเทน (Methane) ที่สามารถจุดติดไฟได้ และให้พลังงานความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้หุงต้มกับเตาชนิดต่างๆ ใช้จุดตะเกียงให้แสงสว่าง ใช้จุดเครื่องกกให้ความอบอุ่นลูกสัตว์ รวมทั้งยังสามารถนำไปดัดแปลงใช้กับเครื่องยนต์ชนิดต่างๆ ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้การใช้ก๊าซชีวภาพยังมีความสะดวกในการใช้มากกว่าฟืนหรือถ่าน เพราะปราศจากควันและเขม่า เป็นการประหยัดเงินค่าเชื้อเพลิง และมีแหล่งพลังงานที่ใช้ได้ตลอดเวลา

สำหรับผลพลอยได้ที่สามารถใช้ในด้านเกษตร คือกากที่ได้จากการหมักมูลสุกรในบ่อ ก๊าซชีวภาพสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยในการปรับปรุงบำรุงดินได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการหมักมูลสุกรภายใต้สภาพไร้ออกซิเจนจะทำให้สารประกอบไนโตรเจนที่มีอยู่ในมูลสุกรถูกเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย ดังนั้นกากบ่อล้นที่ได้จากการหมักบ่อก๊าซชีวภาพจึงสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้บางส่วนและถ้าใช้ควบคู่กับปุ๋ยเคมีแล้วก็จะทำให้ โครงสร้างของดินดีขึ้นหรือดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้กากมูลสุกรที่ผ่านการหมักยังสามารถขายได้ทั้งในรูปของปุ๋ยน้ำและปุ๋ยแห้งเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย

ในส่วนของการปรับปรุงสภาพแวดล้อม การหมักมูลสุกรในบ่อก๊าซชีวภาพเป็นการช่วยกำจัดสิ่งปฏิกูลในบริเวณที่เลี้ยงสัตว์ ทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันในบริเวณนั้นลดลง นอกจากนี้ผลจากการนำมูลสุกรไปหมักในบ่อก๊าซชีวภาพเป็นเวลานาน (ประมาณ 40 วัน) ยังทำให้ไข่พยาธิและเชื้อโรคต่างๆ ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในมูลสุกรตายไปด้วยเป็นการช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้นช่วยให้ผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้นมีสุขภาพอนามัยดีขึ้น รวมทั้งยังเป็นการป้องกันไม่ให้มูลสุกรถูกชะล้างลงไปในแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งจะทำให้น้ำเน่าเสียได้ จึงเป็นการลดปัญหามลพิษทางน้ำได้

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดก๊าซชีวภาพ

ในการเกิดก๊าซชีวภาพอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) ดังนี้

1. มูลสุกร ต้องมีปริมาณเพียงพอและการเติมต่อวันต้องเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป เพราะจะทำให้ก๊าซเกิดน้อยหรือไม่เกิดเลย เนื่องจากแบคทีเรียต้องการเวลาในการย่อยสลาย
2. เวลา ที่ใช้ในการหมักและย่อยสลายของมูลสุกรที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 40-60 วัน
3. สารเคมี ยาฆ่าเชื้อ ยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าแมลง ปุ๋ยเคมี หรือสารเคมีอื่นๆ ที่อาจเป็นพิษต่อแบคทีเรียที่ย่อยสลายมูลสุกรในบ่อทำให้แบคทีเรียหยุดทำงานและไม่มีก๊าซเกิดขึ้นจึงไม่ควรปล่อยให้สารเคมีเหล่านั้นลงไปภายในบ่อหมัก
4. อุณหภูมิต้องเหมาะสม แบคทีเรียจะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิช่วงระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้แบคทีเรียจะเติบโตได้ไม่ดีนักก๊าซที่ผลิตได้จะมีปริมาณลดลงด้วย เช่น ในฤดูร้อนที่อากาศร้อนจัด
5. ความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 6.7-7.5 ถ้าต่ำกว่านี้แบคทีเรียจะหยุดทำงานทำให้ก๊าซไม่เกิด

การประเมินความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

การประเมินความสามารถในการบำบัดของเสียจากฟาร์มสุกรที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ถูกพิจารณาเลือกว่าเหมาะสมสำหรับติดตั้งในฟาร์มสุกรตัวอย่างในพื้นที่ดังกล่าวนี้ ใช้วิธีการตรวจสอบน้ำเสียเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังสร้างระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย 2 ครั้ง ซึ่งครั้งแรกดำเนินการเก็บตัวอย่าง ณ วันที่ 14 กรกฎาคม 2551 (ก่อนสร้างระบบบำบัดฯ) และครั้งที่ 2 ณ วันที่ 13 ตุลาคม (หลังสร้างระบบบำบัดฯ)

ตารางที่ 12 แสดงถึงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรทั้งก่อนและหลังสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ปรากฏว่าความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของระบบดังกล่าวสามารถลดปริมาณของเสียในรูปแบบต่างๆ ลงได้ กล่าวคือ ค่าบีโอดี (BOD) ลดลงร้อยละ 17.97 หลังจากมีการสร้างระบบบำบัด อีกทั้งสามารถลดค่าซีโอดี (COD) สารแขวนลอย (SS) และไนโตรเจนในรูปของทีเคเอ็น (TKN) ได้อีกด้วย แต่เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกอยู่ในช่วงเริ่มดำเนินการ ส่งผลให้ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามระดับมาตรฐานที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษได้



ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์น้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

ลักษณะสมบัติของน้ำเสีย	มาตรฐาน น้ำเสีย ที่กำหนด	ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสีย (mg/l)					
		1) ก่อนสร้างระบบบำบัด		2) หลังสร้างระบบบำบัด		3) ผลต่างของการวิเคราะห์	
		เข้า	ออก	เข้า	ออก	ออก	% ต่าง
ความเป็นกรดด่าง (pH)	5.5-9	7.2	7.5	7.8	7.3	-0.2	-2.67
บีโอดี (BOD)	100	1,125	384	1,440	315	-69	-17.97
ซีโอดี (COD)	400	1,636	727	2,510	665	-62	-8.53
สารแขวนลอย (SS)	200	813	300	2,850	41	-259	-86.33
ไนโตรเจนรูปที่เคเอ็น (TKN)	200	2,810	2,060	3,840	1,228	-832	-40.39

- หมายเหตุ: 1) “ผลการวิเคราะห์ก่อนสร้างระบบ” หมายถึง ผลการตรวจคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรก่อนสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย (14 กรกฎาคม 2551)
 “เข้า” หมายถึง คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรตัวอย่างก่อนได้รับการบำบัด
 “ออก” หมายถึง คุณภาพน้ำเสียหลังจากได้รับการบำบัดด้วยบ่อฝัง
- 2) “ผลการวิเคราะห์หลังสร้างระบบ” หมายถึง ผลการตรวจคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรหลังสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย (13 ตุลาคม 2551)
 “เข้า” หมายถึง คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรตัวอย่างก่อนได้รับการบำบัด
 “ออก” หมายถึง คุณภาพน้ำเสียหลังจากได้รับการบำบัดด้วยระบบบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
- 3) “ผลต่างของการวิเคราะห์” หมายถึง ผลการวิเคราะห์หลังสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย – ผลการวิเคราะห์ก่อนสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย
 “% ต่าง” หมายถึง ร้อยละของผลต่างคุณภาพน้ำที่บำบัดแล้วระหว่างหลังสร้างระบบบำบัดกับก่อนสร้างระบบบำบัด

ที่มา: จากการสำรวจ

จากการสำรวจพื้นที่ฟาร์มสุกรตัวอย่างสามารถสรุปสถานการณ์ปัจจุบันของฟาร์มสุกรตัวอย่างได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สรุปสถานการณ์ของฟาร์มสุกรตัวอย่างในปี 2552

การสำรวจ	ฟาร์มสุกรตัวอย่าง
1. การจัดการพื้นที่	
1.1 ขอบเขตฟาร์ม	ไม่มีรั้วกั้นชัดเจน
1.2 การเข้า-ออกจากฟาร์ม	มีป้ายห้ามบุคคลภายนอกเข้าก่อนได้รับอนุญาต
1.3 ที่ตั้งของที่พักอาศัย	อยู่บริเวณภายในฟาร์ม โดยไม่มีรั้วกั้น
1.4 โรงเก็บหรือผสมอาหาร	สร้างไว้ในพื้นที่เฉพาะ แยกจากตัวโรงเรือน
1.5 รูปแบบโรงเรือน	เป็นหลังคาจั่ว 2 ชั้น
1.6 โรงเรือนสุกรพันธุ์	
- พื้นที่/คอก	1.5-2.0 ตร.ม. เลี้ยงสุกรของละ 1 ตัว มีทั้งหมด 392 ของ
- ผนังคอก	ทำด้วยเหล็กแป๊ป สูงประมาณ 100 ซม.
- พื้นคอก	แบบไม่ยกพื้น เป็นซีเมนต์ลาดเอียง
- พื้นที่คอกคลอด	3.0-4.0 ตร.ม. เลี้ยงสุกรของละ 1 ตัว มีทั้งหมด 96 ของ
- พื้นคอกคลอด	แบบยกพื้น พื้นบนเป็นสแลตและโลหะเส้นสานขัดกัน ส่วนพื้นล่างเป็นซีเมนต์ลาดเอียง
1.7 โรงเรือนอนุบาล	
- พื้นที่/คอก	ประมาณ 20 ตร.ม.
- จำนวนสุกร/คอก	25-30 ตัว
- ผนังคอก	ก่อด้วยอิฐบล็อก
- พื้นคอก	แบบพื้นไม่ยก เป็นซีเมนต์ลาดเอียง
1.8 โรงเรือนสุกรขุน	
- พื้นที่/คอก	ประมาณ 48 ตร.ม.
- จำนวนสุกร/คอก	25-30 ตัว
- ผนังคอก	ก่อด้วยอิฐบล็อก
- พื้นคอก	แบบพื้นไม่ยก เป็นซีเมนต์ลาดเอียง

ตารางที่ 13 (ต่อ)

การสำรวจ	ฟาร์มสุกรตัวอย่าง
2. การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค	
2.1 การฆ่าเชื้อโรคก่อนเข้าสู่ภายในฟาร์ม	มีบ่อน้ำฆ่าเชื้อโรคบริเวณประตูทางเข้า
2.2 การกวาดมูลสุกรออกจากคอก	
2.3 การล้างคอกด้วยน้ำ	กวาดทุกวัน วันละ 2-3 ครั้ง
- คอกสุกรพันธุ์	แบบไม่ยกพื้น (แม่พันธุ์) ล้างทุกวัน วันละ 1 ครั้ง
	แบบยกพื้น (คอกคลอด) ล้างพื้นบนเมื่อย้ายสุกรออกจากคอก
- คอกอนุบาล	ส่วนพื้นล่างล้างทุกวัน
- คอกสุกรขุน	ล้างทุกวัน วันละ 1 ครั้ง
	ล้างทุกวัน วันละ 1 ครั้ง
2.4 การฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อโรคในบริเวณคอก	ฉีดพ่นเมื่อย้ายสุกรออกจากคอก หรือประมาณเดือนละครั้ง
3. การจัดการของเสีย	
3.1 การจัดการมูลสุกร	ตากบนลานซีเมนต์และพลิกกลับมูลจนแห้งสนิท ทำปุ๋ยขาย
3.2 การจัดการน้ำเสีย	มีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเป็นบ่อบำบัด (บ่อฝั่ง) 5 บ่อต่อเนื่องกัน ต่อมาในปี 2551 มีการเพิ่มเติมระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (cover lagoon) เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และได้ผลพลอยได้ในรูปก๊าซชีวภาพ
3.3 การกำจัดซากสุกร	กำจัดโดยนำไปต้มเพื่อใช้เป็นอาหารปลา
4. การปฏิบัติงานภายในฟาร์ม	
4.1 การดูแลสุกร	มีผู้ดูแลประจำแต่ละโรงเรือน โรงเรือนละ 1-2 คน
4.2 การเลี้ยงสัตว์อื่นภายในฟาร์ม	เลี้ยงสุนัขไว้เพื่อเฝ้าสุกร
4.3 ใบอนุญาตประกอบกิจการ	ไม่มี

ที่มา: จากการสำรวจ

บทที่ 5

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร

การประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม

ในบทนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และส่วนที่สามเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบบำบัดน้ำเสียที่ติดตั้งในฟาร์มสุกรตัวอย่าง ทั้งนี้ การวิเคราะห์ในแต่ละส่วนจะทำการจำแนกการวิเคราะห์เป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์ และกรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์

ส่วนที่ 1

การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของ การลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

1. กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

ต้นทุนในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Costs) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Costs) ซึ่งมีรายละเอียดของต้นทุนทั้ง 2 ประเภท ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Costs) เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการลงทุนในทรัพย์สินถาวรที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี จากการศึกษาพบว่ามีค่าใช้จ่ายคือ ค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก รวมทั้งค่าท่อก๊าซและหัวกกกลูกสุกร โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 14

สำหรับค่าที่ดินในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกขนาด 729 ลูกบาศก์เมตร ได้ใช้เนื้อที่ประมาณ 1 ไร่ ราคาเช่าที่ดินบริเวณนั้นราคาเฉลี่ยไร่ละ 1,500 บาท/ปี คิดเป็นเงิน 22,500 บาทตลอดอายุโครงการ

ค่าการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกเป็นแบบเหมาจ่ายซึ่งแบ่งออกเป็น ค่าขุดบ่อขนาด 9*27 เมตร 180,000 บาท ค่าพลาสติกคลุมบ่อ 205,000 บาท ค่าติดตั้งพลาสติก 15,000 บาท ค่าท่อส่งก๊าซ 5,000 บาท และค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ 5,000 บาท

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Costs) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก โดยทั่วไปมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อยมากหรือแทบจะไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เนื่องจากระบบดังกล่าวมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนและไม่จำเป็นต้องมีการจ้างแรงงานในการดูแลเป็นการเฉพาะ และเนื่องจากบ่อบำบัดก๊าซฝังอยู่ใต้ดิน ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดความเสียหายน้อย แต่จากการสำรวจพื้นที่ศึกษา พบว่าในการดำเนินการที่ผ่านมามีค่าใช้จ่ายในการดูแลและซ่อมบำรุงรักษาเกิดขึ้น ในกรณีเกิดเหตุสุดวิสัย เช่น การรั่วของพลาสติกคลุมบ่อบำบัดก๊าซ การยุบตัวของดินรอบขอบบ่อบำบัด

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมพลาสติกเฉลี่ย 10,000 บาทต่อปี และอาจจะเพิ่มขึ้นหลังจากพลาสติกคลุมบ่อมีอายุ 10 ปีขึ้นไปเนื่องจากพลาสติกเริ่มเสื่อมคุณภาพจึงทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้อาจเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี รวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมพลาสติกทั้งหมด 15 ปีเท่ากับ 158,019.13 บาท

ตารางที่ 14 ต้นทุนในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

รายการ	บาท
1. ค่าที่ดิน	22,500.00
2. ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000.00
3. ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000.00
4. ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000.00
5. ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000.00
6. ค่าแรงในการติดตั้ง	5,000.00
7. ค่าซ่อมแซมพลาสติก	158,019.13
รวมต้นทุน	590,519.13

ที่มา: จากการสำรวจ

ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก นอกจากสามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้ว ยังมีผลพลอยได้ในรูปของก๊าซชีวภาพ รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในฟาร์มสุกรตัวอย่าง มีขนาด 729 ลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตก๊าซชีวภาพสูงสุด 38 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เมื่อเทียบต่อปีจะได้ 13,870 ลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันระบบบำบัดน้ำเสียอยู่ในช่วงระหว่างการแก้ไขปัญหาการรั่วซึมของก๊าซชีวภาพ ดังนั้น การประเมินมูลค่าก๊าซชีวภาพที่ได้จึงอยู่บนพื้นฐานการคำนวณที่ใช้เกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2540) ทั้งนี้ ปริมาณก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร เท่ากับก๊าซหุงต้ม (LPG) 0.427 กิโลกรัม ดังนั้น ก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบบำบัดดังกล่าว จะเท่ากับก๊าซหุงต้ม 5,922.49 กิโลกรัม หรือเท่ากับก๊าซหุงต้มขนาดถังละ 15 กิโลกรัม ประมาณ 395 ถังคิดเป็นเงินประมาณ 106,650 บาทต่อปี (ตารางที่ 15) โดยก๊าซชีวภาพที่ได้ทั้งหมดถูกนำมาใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มเพื่อใช้ในการก่อกองสุกร

2. สำหรับผลประโยชน์จากการขายปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากระบบบำบัดแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ได้วันละ 100 กิโลกรัมหรือเท่ากับ 36,500 กิโลกรัมต่อปี ราคาขายกิโลกรัมละ 0.8 บาท รวมเป็นเงิน 29,200 บาทต่อปี (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีที่มี
ความสมบูรณ์

รายการ	บาท
1. มูลค่าก๊าซชีวภาพ ต่อปี	106,650.00
2. มูลค่าปุ๋ยอินทรีย์ ต่อปี	29,200.00
รวมผลประโยชน์ (ต่อปี)	135,850.00

ที่มา: จากการคำนวณ

2. กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

กรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์ ซึ่งเกิดมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน อาทิเช่น การรั่วของพลาสติกคลุมบ่อ ความเข้มข้นของของเสียที่เติมลงไปในระบบ เวลาที่ใช้ในการหมัก และจากสาเหตุอื่นๆ

ต้นทุนที่เกิดขึ้นในกรณีที่ระบบมีความไม่สมบูรณ์นั้น มีค่าซ่อมแซมระบบให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเกิดขึ้นในช่วง 2 ปีแรกที่เริ่มดำเนินงาน ซึ่งต้นทุนที่เพิ่มในส่วนนี้ (ตารางที่ 16) ประกอบด้วย

1. ค่าใช้จ่ายในการอัดดินรอบบ่อ เพื่อกันการรั่วซึมของก๊าซชีวภาพ ซึ่งใช้ดินประมาณ 10 คิว คิวละ 360 บาท มีมูลค่าเท่ากับ 3,600 บาทต่อปี
2. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมพลาสติก (กรณีปะรอยรั่ว) ที่เพิ่มจากกรณีที่ระบบมีความสมบูรณ์ ในช่วง 2 ปีแรก เนื่องจากมีรอยรั่วที่ต้องปะเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ มีมูลค่าเท่ากับ 5,000 ต่อปี

ตารางที่ 16 ต้นทุนส่วนเพิ่มเนื่องจากกรณีระบบมีความไม่สมบูรณ์

รายการ	บาท
1. ค่าอัคดินรอบบ่อ ต่อปี	3,600.00
2. ค่าซ่อมแซมพลาสติก (ปะรอยรั่ว) ต่อปี	5,000.00
รวมผลประโยชน์ (ต่อปี)	8,600.00

ที่มา: จากการคำนวณ

สำหรับผลให้ผลประโยชน์ที่ได้รับในกรณีที่ระบบมีความไม่สมบูรณ์ จากการสำรวจ พบว่าเมื่อเกิดความไม่สมบูรณ์ทางเทคนิคเกิดขึ้น คือเกิดการรั่วของพลาสติกคลุมบ่อหมักก๊าซจนไม่สามารถกักเก็บก๊าซชีวภาพไว้ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในการทดแทนพลังงานภายในฟาร์มสุกรตัวอย่างได้ ดังนั้น ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดน้ำเสียกรณีที่มีความไม่สมบูรณ์แสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีที่มีความไม่สมบูรณ์

รายการ	บาท
1. มูลค่าปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากระบบ ต่อปี	29,200.00
รวมผลประโยชน์ (ต่อปี)	29,200.00

ที่มา: จากการคำนวณ

การประเมินผลทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

จากข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์จากการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่แสดงไว้ในตารางที่ 14 และ 15 สามารถนำมาประเมินทางการเงินได้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าของโครงการ เมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี ซึ่งสามารถนำรายละเอียดของผลการประเมินทางการเงินที่แสดงไว้ในตารางที่ 18 คำนวณเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

$$NPV = 1,434,210.02 - 542,325.45$$

$$NPV = 891,884.57$$

เมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 891,884.57 บาท แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน เนื่องจากมีค่ามากกว่า 0 หรือมีค่าเป็นบวก

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}$$

$$BCR = \frac{1,434,210.02}{542,325.45}$$

$$BCR = 2.64$$

เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 2.64 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน เนื่องจากมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

$$r = 23\%$$

ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าเท่ากับร้อยละ 23 เนื่องจากค่า r เท่ากับร้อยละ 23 ทำให้ค่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น เมื่อค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 4.75) แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน

ผลการประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก พบว่าเมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์จะให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75

ตารางที่ 18 การประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	10,000.00	135,850.00	125,850.00	120,143.20
2	10,000.00	135,850.00	125,850.00	114,695.18
3	10,000.00	135,850.00	125,850.00	109,494.20
4	10,000.00	135,850.00	125,850.00	104,529.07
5	10,000.00	135,850.00	125,850.00	99,789.09
6	10,000.00	135,850.00	125,850.00	95,264.05
7	10,000.00	135,850.00	125,850.00	90,944.20
8	10,000.00	135,850.00	125,850.00	86,820.24
9	10,000.00	135,850.00	125,850.00	82,883.28
10	10,000.00	135,850.00	125,850.00	79,124.85
11	10,500.00	135,850.00	125,350.00	75,236.74
12	11,025.00	135,850.00	124,825.00	71,524.23
13	11,576.25	135,850.00	124,273.75	67,979.35
14	12,155.06	135,850.00	123,694.94	64,594.49
15	12,762.82	135,850.00	123,087.18	61,362.40
รวม	590,519.13	2,037,750.00	1,447,230.87	891,884.57
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				891,884.57
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				2.64
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				23%
ที่มา : จากการคำนวณ				

**การประเมินผลทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์**

เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น ส่งผลให้ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบบำบัดดังกล่าวลดลงดังตารางที่ 17 เมื่อนำมาประเมินทางการเงิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าของโครงการ เมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี ซึ่งสามารถนำรายละเอียดของผลการประเมินทางการเงินที่แสดงไว้ในตารางที่ 19 จำนวนเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

$$NPV = 308,273.34 - 558,373.20$$

$$NPV = -250,099.87$$

เมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ -250,099.87 บาท แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน เนื่องจากมีค่าน้อยกว่า 0

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}$$

$$BCR = \frac{372,672.9}{558,373.20}$$

$$BCR = 0.55$$

เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 0.55 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมทางการเงินในการลงทุน เนื่องจากมีน้อยกว่า 1

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ไม่สามารถหาค่าได้เนื่องจากผลประโยชน์สุทธิในบางปีมีค่าเป็นลบ ดังนั้นผลการประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก พบว่า เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์จะให้ผลประโยชน์ที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75

ตารางที่ 19 การประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อคั่นปิดคลุมด้วยพลาสติก กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	18,600.00	29,200.00	10,600.00	10,119.33
2	18,600.00	29,200.00	10,600.00	9,660.46
3	10,000.00	29,200.00	19,200.00	16,704.72
4	10,000.00	29,200.00	19,200.00	15,947.22
5	10,000.00	29,200.00	19,200.00	15,224.08
6	10,000.00	29,200.00	19,200.00	14,533.73
7	10,000.00	29,200.00	19,200.00	13,874.68
8	10,000.00	29,200.00	19,200.00	13,245.52
9	10,000.00	29,200.00	19,200.00	12,644.89
10	10,000.00	29,200.00	19,200.00	12,071.49
11	10,500.00	29,200.00	18,700.00	11,223.99
12	11,025.00	29,200.00	18,175.00	10,414.20
13	11,576.25	29,200.00	17,623.75	9,640.42
14	12,155.06	29,200.00	17,044.94	8,901.00
15	12,762.82	29,200.00	16,437.18	8,194.39
รวม	607,719.13	438,000.00	-169,719.13	-250,099.87
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				-250,099.87
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				0.55
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				N/A

ที่มา : จากการคำนวณ

ส่วนที่ 2

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

1. กรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ มีรายละเอียดของต้นทุนเช่นเดียวกับการประเมินทางการเงิน ดังแสดงในตารางที่ 14 แต่ในทางเศรษฐศาสตร์มีต้นทุนที่เพิ่มเติมจากการประเมินทางการเงิน คือค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ คิดมูลค่ามาจากการที่เจ้าของฟาร์มเป็นคนดูแลระบบบำบัดเอง โดยเจ้าของฟาร์มดูแลประมาณวันละ 2 ชั่วโมง ค่าแรงขั้นต่ำชั่วโมงละ 25 บาท ค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบตลอดทั้งปี เท่ากับ 18,250 บาท

ผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียของการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ จะแตกต่างจากการประเมินทางการเงิน ในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะรวมถึงผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ดังรายละเอียดดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ฟาร์มสุกรตัวอย่างจึงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการถูกปรับเรื่องน้ำเสีย ซึ่งมีมูลค่า 5,000 บาทต่อปี หรือสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ทั้งหมด 75,000 บาทตลอดอายุโครงการ

2. ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาลสำหรับโรคทางเดินอาหาร แมลงวันอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เป็นพาหะนำโรค ในแต่ละปีเจ้าของฟาร์มสุกรต้องจ่ายค่ารักษาพยาบาลให้กับแรงงานผู้เลี้ยงสุกรภายในฟาร์มโดยเฉลี่ย 100 บาทต่อคนต่อปี ซึ่งจำนวนแรงงานผู้เลี้ยงสุกรมีทั้งหมด 11 คน คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,100 บาทต่อปี เนื่องด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกสามารถลดจำนวนแมลงวันภายในฟาร์มได้ จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลลดลง

เมื่อนำต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดมาประเมิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าของโครงการ เมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี ซึ่งสามารถนำรายละเอียดของผลการประเมินทางการเงินทางเศรษฐศาสตร์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 20 คำนวณเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

$$NPV = 1,498,609.59 - 734,996.28$$

$$NPV = 763,613.30$$

เมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 763,613.30 บาท แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางการทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เนื่องจากมีค่ามากกว่า 0 หรือมีค่าเป็นบวก

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}$$

$$BCR = \frac{1,498,609.59}{734,996.28}$$

$$BCR = 2.04$$

เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 2.04 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เนื่องจากมีค่ามากกว่า 1

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

$$r = 20\%$$

ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าเท่ากับร้อยละ 20 เนื่องจาก เมื่อค่า r เท่ากับร้อยละ 20 ทำให้ค่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น เมื่อค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 4.75) แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ในลงทุน

ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์น้ำของระบบบำบัดเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก พบว่า เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความสมบูรณ์จะให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75

ตารางที่ 20 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	28,250.00	141,950	113,700.00	108,544.15
2	28,250.00	141,950	113,700.00	103,622.10
3	28,250.00	141,950	113,700.00	98,923.25
4	28,250.00	141,950	113,700.00	94,437.47
5	28,250.00	141,950	113,700.00	90,155.10
6	28,250.00	141,950	113,700.00	86,066.92
7	28,250.00	141,950	113,700.00	82,164.13
8	28,250.00	141,950	113,700.00	78,438.31
9	28,250.00	141,950	113,700.00	74,881.44
10	28,250.00	141,950	113,700.00	71,485.86
11	28,750.00	141,950	113,200.00	67,944.15
12	29,275.00	141,950	112,675.00	64,562.33
13	29,826.25	141,950	112,123.75	61,333.14
14	30,405.06	141,950	111,544.94	58,249.66
15	31,012.82	141,950	110,937.18	55,305.29
รวม	864,269.13	2,129,250.00	1,264,980.87	763,613.30
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				763,613.30
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				2.04
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				20%

ที่มา : จากการคำนวณ

2. กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น ส่งผลให้ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบบำบัดลดลง สามารถนำมาประเมินทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าของเมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี ซึ่งสามารถนำรายละเอียดของผลการประเมินทางการเศรษฐศาสตร์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 21 จำนวนเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

$$NPV = 372,672.9 - 751,044.04$$

$$NPV = -378,371.14$$

เมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ -378371.14 บาท แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความไม่เหมาะสมทางการทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เนื่องจากมีค่าน้อยกว่าศูนย์

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}$$

$$BCR = \frac{372,672.9}{751,044.04}$$

$$BCR = 0.50$$

เมื่ออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 0.50 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีความไม่เหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เนื่องจากมีค่าน้อยกว่า 1

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ไม่สามารถหาค่าได้ เนื่องจากผลประโยชน์สุทธิในบางปีมีค่าเป็นลบ ดังนั้นผลการประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก พบว่า เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียมีความไม่สมบูรณ์จะให้ผลประโยชน์ที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75

ตารางที่ 21 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	36,850.00	35,300.00	-1,550.00	-1,479.71
2	36,850.00	35,300.00	-1,550.00	-1,412.61
3	28,250.00	35,300.00	7,050.00	6,133.76
4	28,250.00	35,300.00	7,050.00	5,855.62
5	28,250.00	35,300.00	7,050.00	5,590.09
6	28,250.00	35,300.00	7,050.00	5,336.60
7	28,250.00	35,300.00	7,050.00	5,094.61
8	28,250.00	35,300.00	7,050.00	4,863.59
9	28,250.00	35,300.00	7,050.00	4,643.04
10	28,250.00	35,300.00	7,050.00	4,432.50
11	28,750.00	35,300.00	6,550.00	3,931.40
12	29,275.00	35,300.00	6,025.00	3,452.30
13	29,826.25	35,300.00	5,473.75	2,994.21
14	30,405.06	35,300.00	4,894.94	2,556.18
15	31,012.82	35,300.00	4,287.18	2,137.28
รวม	881,469.13	529,500.00	-351,969.13	-378,371.14
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				-378,371.14
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				0.50
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				N/A

ที่มา: จากการคำนวณ

ส่วนที่ 3

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินสถานการณ์ที่ระบบบำบัดน้ำเสียต้องเผชิญกับความเสี่ยงต่อการลงทุนหรือเหตุการณ์ความไม่แน่นอน ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ เช่น การขึ้นลงของราคาสุกรในตลาด เป็นต้น การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจึงเป็นการประเมินความเสี่ยงในการลงทุนดำเนินธุรกิจเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนของผู้ประกอบการ

จากการสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มสุกรตัวอย่าง พบว่า วัฏจักรของราคาสุกรในตลาดที่ผ่านมา ราคาของสุกรมีการเปลี่ยนแปลง ในปี 2549 ราคาต่ำสุดที่ราคา กิโลกรัมละ 28 บาท และมีราคาสูงสุดในปี 2552 เท่ากับ 63 บาทต่อกิโลกรัม จากการเปลี่ยนแปลงของราคาส่งผลให้ฟาร์มสุกรตัวอย่างเปลี่ยนแปลงจำนวนสุกรในฟาร์ม ปริมาณมูลสุกรที่เกิดขึ้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงตามจำนวนสุกรที่เปลี่ยนไป ดังนั้น ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว จึงขอศึกษาประเด็นที่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40
2. ราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

1. กรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

1.1 ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40

จากการสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มสุกรตัวอย่าง พบว่า ในช่วงปี 2549 ราคาสุกรในตลาดมีราคาต่ำสุดเท่ากับ 28 บาทต่อกิโลกรัม หรือลดลงประมาณร้อยละ 40 จากราคาสุกร 50 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ฟาร์มสุกรตัวอย่างลดจำนวนสุกรลงร้อยละ 35 ส่งผลให้มูลสุกรลดลงร้อยละ 35 เหลือมูลสุกร 65 กิโลกรัมต่อวัน ผลประโยชน์จากมูลสุกรรวมทั้งปีเท่ากับ 18,980 บาท และเนื่องจากมูลสุกรลดลง ทำให้ก๊าซชีวภาพลดลงเหลือ 24.7 ลูกบาศก์เมตร มูลค่าเท่ากับ 68,850 บาท ต่อปี

จากตารางที่ 22 พบว่าเมื่อราคาสุกรในตลาดลดลง ผลการประเมินทางการเงินเมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) เท่ากับ 384,922.74 บาท มากกว่าศูนย์หรือมีค่าเป็นบวก อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.71 มีค่ามากกว่าหนึ่ง และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 11 สูงกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่มีความสมบูรณ์ ให้ผลประโยชน์ทางการเงินคุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40



ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	10,000.00	87,830	77,830.00	74,300.72
2	10,000.00	87,830	77,830.00	70,931.47
3	10,000.00	87,830	77,830.00	67,715.01
4	10,000.00	87,830	77,830.00	64,644.40
5	10,000.00	87,830	77,830.00	61,713.03
6	10,000.00	87,830	77,830.00	58,914.59
7	10,000.00	87,830	77,830.00	56,243.04
8	10,000.00	87,830	77,830.00	53,692.64
9	10,000.00	87,830	77,830.00	51,257.89
10	10,000.00	87,830	77,830.00	48,933.55
11	10,500.00	87,830	77,330.00	46,414.50
12	11,025.00	87,830	76,805.00	44,008.96
13	11,576.25	87,830	76,253.75	41,711.79
14	12,155.06	87,830	75,674.94	39,518.06
15	12,762.82	87,830	75,067.18	37,423.09
รวม	590,519.13	1,317,450.00	726,930.87	384,922.74
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				384,922.74
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				1.71
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				11%
ที่มา: จากการคำนวณ				

1.2 ราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

จากการสัมภาษณ์เจ้าของฟาร์มสุกรตัวอย่าง พบว่า ในช่วงปี 2552 ราคาสุกรในตลาดมีราคาสูงสุดเท่ากับ 63 บาทต่อกิโลกรัม หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 จากราคาสุกร 50 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ฟาร์มสุกรตัวอย่างเพิ่มจำนวนสุกรร้อยละ 20 ส่งผลให้มูลสุกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เท่ากับ 120 กิโลกรัมต่อวัน แต่เนื่องจากระบบบำบัดสามารถรองรับมูลสุกรได้วันละ 100 กิโลกรัม ได้ก๊าซชีวภาพสูงสุดที่ 38 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ดังนั้น ผลประโยชน์จากมูลสุกรที่ได้จากระบบบำบัดจึงเท่ากับ 100 กิโลกรัม มีมูลค่าเท่ากับ 29,200 บาท ก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบมีมูลค่าเท่ากับ 106,650 บาทต่อปี และมูลสุกรที่เหลือ 20 กิโลกรัม จะขายเป็นรายได้ให้กับเจ้าของฟาร์มสุกรมีมูลค่า 28 บาทต่อวัน

จากตารางที่ 23 พบว่าเมื่อราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้น ผลการประเมินทางการเงินเมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) เท่ากับ 891,884.57 บาท มากกว่าศูนย์หรือมีค่าเป็นบวก อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.64 มีค่ามากกว่าหนึ่ง และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่าร้อยละ 23 สูงกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่มีความสมบูรณ์ ให้ผลประโยชน์ทางการเงินคุ้มค่าต่อการลงทุน เมื่อราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์)

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	10,000.00	135,850	125,850.00	120,143.20
2	10,000.00	135,850	125,850.00	114,695.18
3	10,000.00	135,850	125,850.00	109,494.20
4	10,000.00	135,850	125,850.00	104,529.07
5	10,000.00	135,850	125,850.00	99,789.09
6	10,000.00	135,850	125,850.00	95,264.05
7	10,000.00	135,850	125,850.00	90,944.20
8	10,000.00	135,850	125,850.00	86,820.24
9	10,000.00	135,850	125,850.00	82,883.28
10	10,000.00	135,850	125,850.00	79,124.85
11	10,500.00	135,850	125,350.00	75,236.74
12	11,025.00	135,850	124,825.00	71,524.23
13	11,576.25	135,850	124,273.75	67,979.35
14	12,155.06	135,850	123,694.94	64,594.49
15	12,762.82	135,850	123,087.18	61,362.40
รวม	590,519.13	2,037,750.00	1,447,230.87	891,884.57
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				891,884.57
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				2.64
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				23%

ที่มา: จากการคำนวณ

2. กรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

2.1 ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40

จากตารางที่ 24 เมื่อราคาสุกรในตลาดลดลง ประกอบกับการที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์ ผลการประเมินทางการเงินเมื่อระดับอัตราคิดลดร้อยละ 4.75 ต่อปี และอายุของระบบบำบัด 15 ปี พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) เท่ากับ -357,995.54 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.36 และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) หาค่าไม่ได้ แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่มีความไม่สมบูรณ์ ให้ผลประโยชน์ทางการเงินไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เมื่อราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40

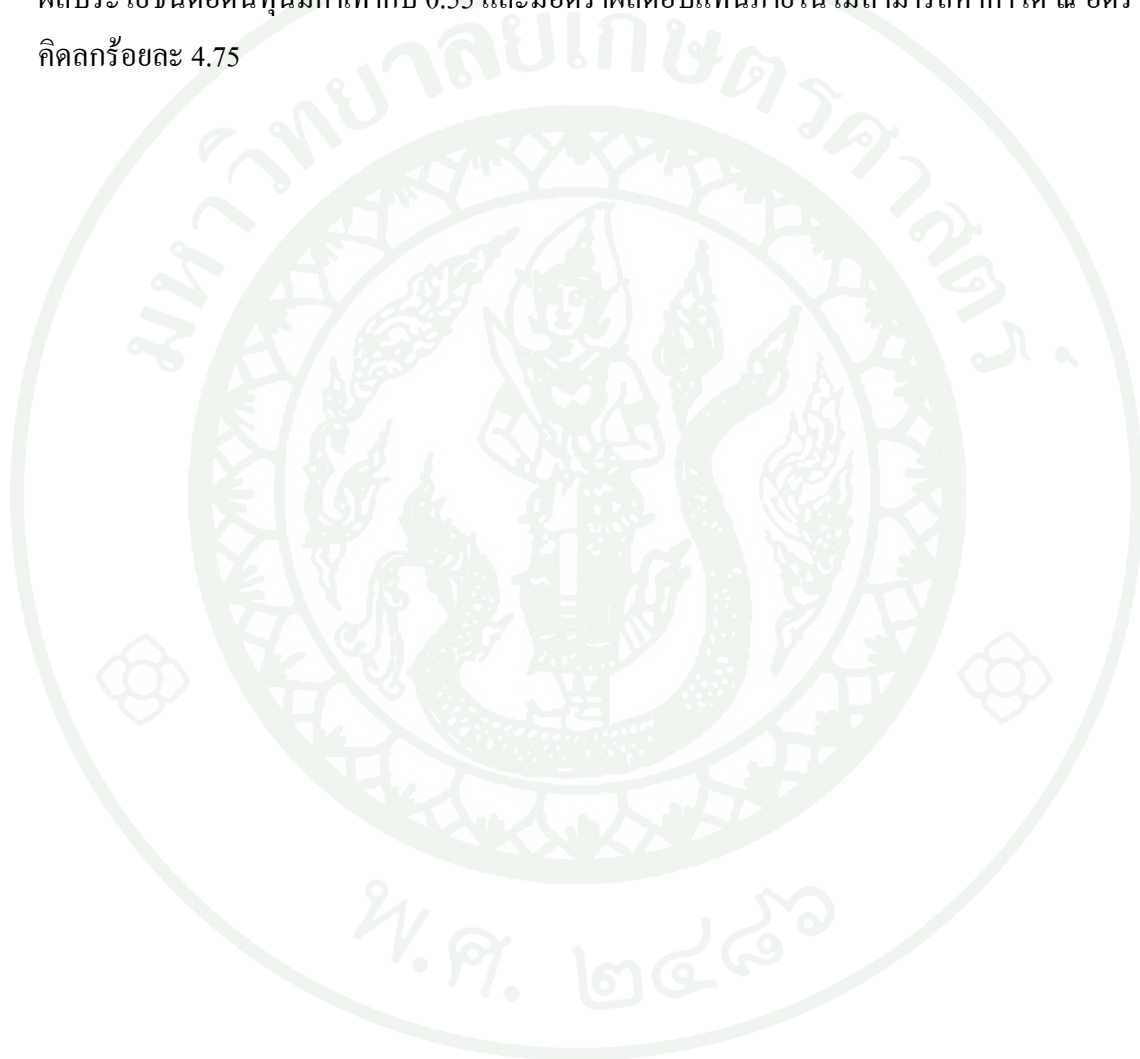
ตารางที่ 24 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน
				ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	18,600.00	18,980	380.00	362.77
2	18,600.00	18,980	380.00	346.32
3	10,000.00	18,980	8,980.00	7,812.94
4	10,000.00	18,980	8,980.00	7,458.65
5	10,000.00	18,980	8,980.00	7,120.43
6	10,000.00	18,980	8,980.00	6,797.55
7	10,000.00	18,980	8,980.00	6,489.30
8	10,000.00	18,980	8,980.00	6,195.04
9	10,000.00	18,980	8,980.00	5,914.12
10	10,000.00	18,980	8,980.00	5,645.94
11	10,500.00	18,980	8,480.00	5,089.81
12	11,025.00	18,980	7,955.00	4,558.18
13	11,576.25	18,980	7,403.75	4,049.95
14	12,155.06	18,980	6,824.94	3,564.04
15	12,762.82	18,980	6,217.18	3,099.44
รวม	607,719.13	284,700.00	-323,019.13	-357,995.54
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				-357,995.54
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				0.36
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				N/A

ที่มา: จากการคำนวณ

2.2 ราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 25

จากตารางที่ 25 เมื่อราคาสุกรในตลาดเพิ่มขึ้น ประกอบกับการที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์ พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนทางการเงิน เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีค่าเท่ากับ -250,099.87 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 0.55 และมีอัตราผลตอบแทนภายในไม่สามารถหาค่าได้ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4.75



ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีราคาสุกรในตลาดเพิ่มร้อยละ 25 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)

ปีที่	ต้นทุน	ผลประโยชน์	ผลประโยชน์สุทธิ	มูลค่าปัจจุบัน ผลประโยชน์สุทธิ (4.75%)
0	432,500.00		-432,500.00	-432,500.00
1	18,600.00	29,200	10,600.00	10,119.33
2	18,600.00	29,200	10,600.00	9,660.46
3	10,000.00	29,200	19,200.00	16,704.72
4	10,000.00	29,200	19,200.00	15,947.22
5	10,000.00	29,200	19,200.00	15,224.08
6	10,000.00	29,200	19,200.00	14,533.73
7	10,000.00	29,200	19,200.00	13,874.68
8	10,000.00	29,200	19,200.00	13,245.52
9	10,000.00	29,200	19,200.00	12,644.89
10	10,000.00	29,200	19,200.00	12,071.49
11	10,500.00	29,200	18,700.00	11,223.99
12	11,025.00	29,200	18,175.00	10,414.20
13	11,576.25	29,200	17,623.75	9,640.42
14	12,155.06	29,200	17,044.94	8,901.00
15	12,762.82	29,200	16,437.18	8,194.39
รวม	607,719.13	438,000.00	-169,719.13	-250,099.87
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)				-250,099.87
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)				0.55
อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)				N/A

ที่มา: จากการคำนวณ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน

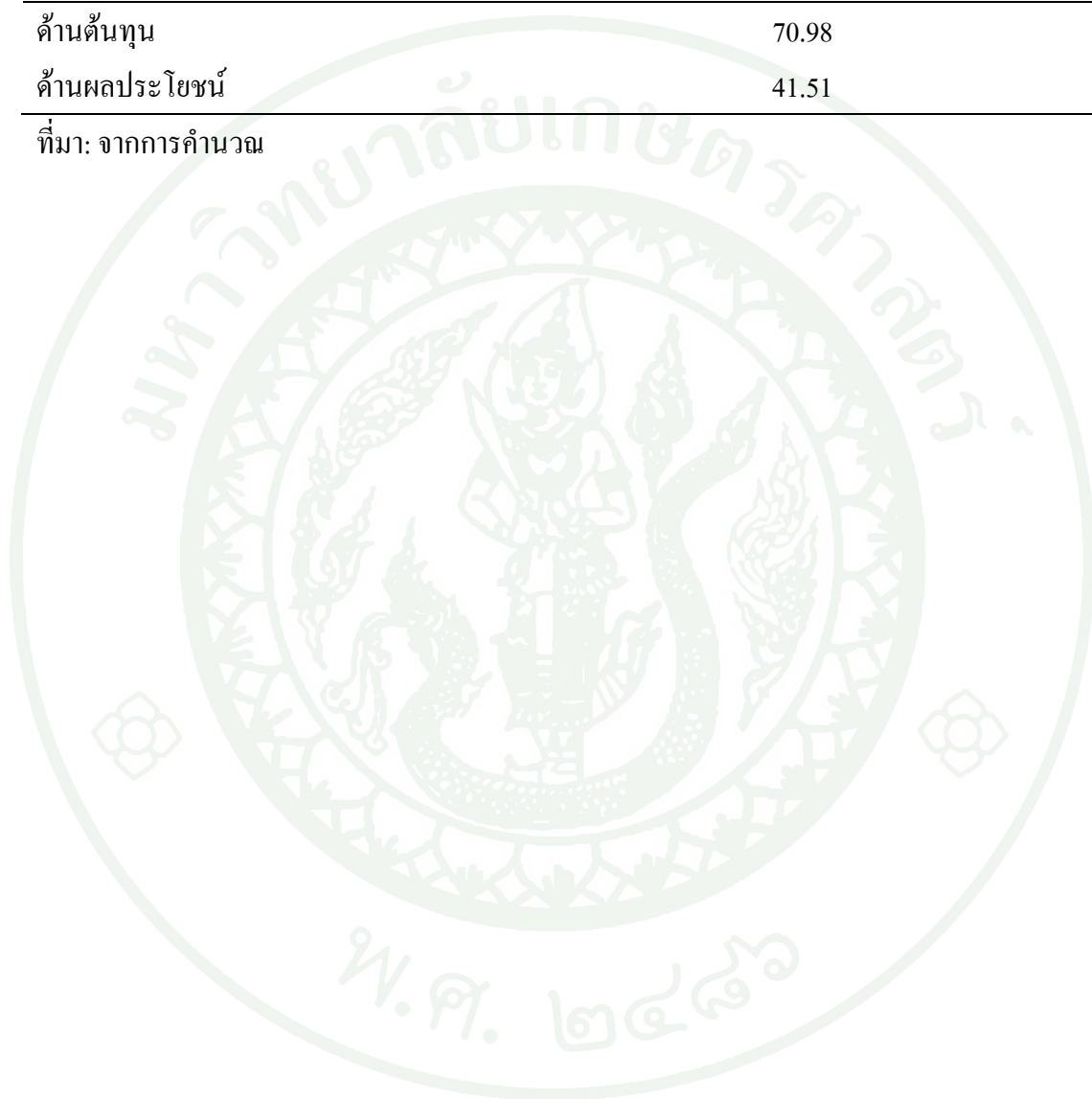
การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เพื่อพิจารณาว่า หากค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแล้ว ค่าของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และ อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) จะเปลี่ยนแปลงมากน้อยอย่างไร ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรที่สนใจการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก โดยจะวิเคราะห์กรณีที่ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40 ซึ่งเป็นสถานการณ์จริงที่มีผลต่อผลประโยชน์ที่จะได้รับ โดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ คือ การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)

การวิเคราะห์จะใช้วิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนโดยสมมติให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นหรือผลประโยชน์ที่ได้รับจากก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ลดลงจนกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีค่าเท่ากับ 0 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยประเมินระดับความเสี่ยงและขีดความสามารถในการรับผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์ที่ลดลง จากการเปลี่ยนแปลงของราคาสุกรที่มีผลต่อจำนวนสุกรและส่งผลต่อเนื่องไปยังมูลสุกรและก๊าซชีวภาพ สามารถรับผลกระทบได้มากน้อยแค่ไหน โดยที่การลงทุนนั้นยังให้ผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่าในการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์กรณีที่ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40 พบว่า กรณีระบบมีความสมบูรณ์ระดับความเสี่ยงหรือขีดความสามารถในการรับผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายต้องไม่เกินร้อยละ 70.98 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด และผลประโยชน์ที่ได้จากก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 41.51 ของผลประโยชน์รวมทั้งหมด การลงทุนนี้จึงจะให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่า เนื่องจากมีผลทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 และ BCR มีค่าเท่ากับ 1

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรเปลี่ยนกรณีที่ราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40
(อัตราคิดลดร้อยละ 4.75)

Switching Value Test	กรณีระบบมีความสมบูรณ์ (%)
ด้านต้นทุน	70.98
ด้านผลประโยชน์	41.51
ที่มา: จากการคำนวณ	



ตารางที่ 27 สรุปผลการประเมินระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก

เกณฑ์การตัดสินใจ	การประเมินทางการเงิน		การประเมินทางเศรษฐศาสตร์		การวิเคราะห์ความอ่อนไหว			
	กรณีระบบ มีความสมบูรณ์	กรณีระบบ มีความไม่สมบูรณ์	กรณีระบบ มีความสมบูรณ์	กรณีระบบ มีความไม่สมบูรณ์	กรณีระบบมีความสมบูรณ์		กรณีระบบมีความไม่สมบูรณ์	
					ราคาสุกร ลดลง 40%	ราคาสุกร เพิ่มขึ้น 25%	ราคาสุกร ลดลง 40%	ราคาสุกร เพิ่มขึ้น 25%
NPV (บาท)	891,884.57	-250,099.87	763,613.30	-378,371.14	384,922.74	891,884.57	-357,995.54	-250,099.87
BCR	2.64	0.55	2.04	0.5	1.71	2.64	0.36	0.55
IRR (%)	23	N/A	20	N/A	11	23	N/A	N/A

หมายเหตุ: N/A หมายถึง อัตราผลตอบแทนภายในไม่สามารถหาค่าได้ เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นลบ
ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ฟาร์มสุกรตัวอย่างที่ศึกษามีลักษณะเป็นฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นฟาร์มสุกรที่มีการพัฒนาจากการเลี้ยงแบบครัวเรือน รวมทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรเป็นรายย่อยจึงมีเงินลงทุนน้อย ทำให้การจัดการฟาร์มและการจัดการของเสียจากฟาร์มไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่หน่วยงานรัฐกำหนด ฟาร์มสุกรตัวอย่างมีการจัดการของเสียเป็นแบบระบบบ่อบำบัด (บ่อฝัง) 5 บ่อต่ออนุกรมกัน สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้นได้ แต่ยังพบปัญหาในเรื่องของกลิ่นเหม็นและแมลงวันเนื่องจากระบบบ่อบำบัดมีลักษณะเป็นบ่อเปิด และปัญหาน้ำเสียล้นออกจากบ่อในช่วงฤดูฝนก่อให้เกิดปัญหามลพิษในฟาร์มสุกร

ปัจจุบันโครงการวิจัย “การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร ภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ ต.สามความเผือก อ.เมือง จ.นครปฐม” ได้เข้ามาดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก (Cover Lagoon) ในฟาร์มสุกรตัวอย่างนี้ เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับชุมชนพื้นที่ศึกษา สำหรับการศึกษาได้ทำการประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว โดยทำการศึกษาดัชนีทุนและผลประโยชน์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งดัชนีทุนจะประกอบด้วย ต้นทุนในการก่อสร้างและต้นทุนในการดำเนินงาน ส่วนในด้านผลประโยชน์ประกอบด้วยผลประโยชน์จากการที่ระบบสามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้น ทั้งยังมีผลพลอยได้ที่สามารถคิดเป็นมูลค่าได้คือก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์

ในการประเมินทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในครั้งนี้ ได้กำหนดแนวทางศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยแยกออกเป็นกรณีที่ระบบบ่อดินมีความสมบูรณ์และกรณีที่ระบบบ่อดินมีความไม่สมบูรณ์ ซึ่งผลการประเมินทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีที่ระบบมีความสมบูรณ์ พบว่าระบบบ่อดินให้ผลการลงทุนที่คุ้มค่า ณ อัตราคิดลดที่ร้อยละ 4.75

เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 891,884.57 บาท (มีค่ามากกว่า 0) หรือมีค่าเป็นบวก อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.64 (มีค่ามากกว่า 1) และอัตราผลตอบแทนภายใน เท่ากับร้อยละ 23 (มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด) สำหรับกรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์ พบว่าผลการประเมินทางการเงินของระบบบำบัดให้ผลการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า

สำหรับส่วนที่ 2 เป็นการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสีย แยกออกเป็นกรณีที่ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์และกรณีที่ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์ ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ให้ผลเช่นเดียวกับผลการประเมินทางการเงิน คือ เมื่อระบบบำบัดมีความสมบูรณ์จะให้ผลการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 763,613.30 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.04 และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 20 อย่างไรก็ตามเมื่อระบบมีความไม่สมบูรณ์จะให้ผลการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า

ส่วนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ซึ่งได้ศึกษา 2 กรณี คือกรณีราคาสุกรในตลาดลดลงร้อยละ 40 และกรณีราคาสุกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 พบว่า เมื่อระบบบำบัดมีความสมบูรณ์จะให้ผลการลงทุนที่คุ้มค่าทั้ง 2 กรณี ส่วนระบบบำบัดที่มีความไม่สมบูรณ์จะให้ผลการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าทั้ง 2 กรณี แต่หากระบบมีความสมบูรณ์นั้น ในกรณีที่ราคาสุกรลดลงจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ โดยระดับความเสี่ยงหรือขีดความสามารถในการรับผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายต้องไม่เกินร้อยละ 70.98 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด และผลประโยชน์ที่ได้ต้องลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 41.51 ของผลประโยชน์รวมทั้งหมด การลงทุนนี้จึงจะให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่า เนื่องจากมีผลทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 และ BCR มีค่าเท่ากับ 1

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกที่มีความไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้การลงทุนไม่คุ้มค่า เนื่องจากไม่สามารถนำก๊าซชีวภาพไปใช้ได้ ดังนั้น ในการลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว ผู้ที่จะตัดสินใจลงทุนควรให้ความระมัดระวังในการก่อสร้างและดูแลรักษาให้ระบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อที่จะทำให้ระบบบำบัดดังกล่าวได้รับผลประโยชน์สูงสุด

2. ในการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก รัฐควรมีการสนับสนุนในส่วนของการใช้จ่ายที่เพิ่มเติมในกรณีที่ระบบบำบัดเกิดความไม่สมบูรณ์ เช่น ค่าซ่อมแซมพลาสติก ค่าอัดดินรอบบ่อ เป็นต้น เพื่อให้ระบบบำบัดมีความสมบูรณ์เหมาะสมต่อการลงทุน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบบำบัดแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก ในส่วนของก๊าซชีวภาพที่ได้ทั้งหมดนั้นจะนำไปใช้ในการทดแทนก๊าซหุงต้มเพื่อถนอมสุกร แต่ในระยะยาว ก๊าซชีวภาพที่ได้รับจากระบบบำบัดดังกล่าว อาจนำไปศึกษาในเรื่องของการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มสุกร และหากมีปริมาณก๊าซชีวภาพที่มากเกินไปความต้องการยังสามารถที่จะนำไปขายในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย

2. การประเมินลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกในครั้งนี้ ได้ทำการประเมินในฟาร์มสุกรขนาดกลาง แต่ในความเป็นจริงแล้ว ฟาร์มสุกรในพื้นที่ศึกษาส่วนมากเป็นฟาร์มสุกรขนาดเล็ก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรที่จะประเมินผลการลงทุนระบบบำบัดในฟาร์มสุกรขนาดเล็ก เพื่อนำมาเปรียบเทียบความเหมาะสม

3. ฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้เป็นฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม ซึ่งมีข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีเพื่อการจัดการของเสียในฟาร์มสุกร ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเรื่องการยอมรับของเกษตรกร ผู้เลี้ยงสุกรที่มีต่อเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2538. คู่มือการจัดการน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ.

กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

_____. 2542. คู่มือการจัดการฟาร์มสุกร. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.

_____. 2548. คู่มือแนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่สะอาดสำหรับฟาร์มสุกร. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.

_____. 2550. ระบบการตัดสินใจในการจัดการด้านมลพิษจากฟาร์มสุกร. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.

_____. 2551. รายงานสรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2550. กรุงเทพมหานคร: กชกร พับลิชชิ่ง.

กรมปศุสัตว์. 2551. จำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทยปี 2550 (Online). http://www.dld.go.th/ict/stat_web/yearly/yearly51/stat51.html, 20 ธันวาคม 2550.

กระทรวงพลังงาน. 2551. **Biogas** (online). <http://eep.cpportal.net/หน้าแรก/tabid/845/Default.aspx>, 25 มกราคม 2551.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา เศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทองโรจน์ อ่อนจันทร์. 2534. เศรษฐศาสตร์ที่ดิน: ทฤษฎีและนโยบาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีรพล จินดาวงศ์. 2544. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีรวุฒิ สุวัธนะเชาว์. 2543. ประสิทธิภาพของการลงทุนอย่างเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร. วิทยานิพนธ์สัตวแพทยศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสัตวแพทยสาธารณสุข, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บดินทร์ ลือเลิศยศ. 2546. การประเมินผลการลงทุนโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรของประเวศฟาร์ม ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2540. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

_____. 2542. การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ปริญญ์ ศรตำราญ. 2539. การประเมินผลประโยชน์ของโครงการบำบัดมลพิษทางอากาศในโรงงานผลิตอาวุธ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2543. การวิเคราะห์เพื่อประเมินผลโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ส่วนที่ 1 (ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดกลางและขนาดใหญ่) และส่วนที่ 2 (เกษตรกรรายย่อย) (Online). <http://www.eppo.go.th/nepc/ko/ko-021.htm>, 17 มีนาคม 2551.

มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. 2550. การบำบัดน้ำมูลสุกรแบบไร้อากาศ. กรุงเทพมหานคร.

เขาวเรศ ทับพันซ์. 2543. การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วัฒนา สุวรรณแสง จันเจริญ. 2539. **เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์ประสานงานโครงการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ. 2551. **Anaerobic Covered Lagoon or Covered Lagoon** (Online). <http://www.thaibiogas.net/th/node/206>, 6 กุมภาพันธ์ 2551.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย .2522. **รายงานการวิจัยการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ โดยถังหมักแบบบรรจุด้วยตัวกลาง**. ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมและนิเทศวิทยา. กรุงเทพมหานคร.

สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2547. **แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษในแม่น้ำท่าจีน** (Online). <http://www.ryt9.com/s/ryt9m/130745/>, 10 มีนาคม 2551.

สุจินัย เตชะวิริยะทวีสิน. 2547. **ประสิทธิภาพของการใช้น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นปุ๋ยสำหรับอ้อยพันธุ์ เค 88-92 ที่ปลูกบนดินร่วนปนทราย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี. 2546. **การจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกรโดยวิธีการมีส่วนร่วมในพื้นที่ระดับตำบล**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการมนุษย์และสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เสรี โตเข้ม. 2541. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกรเพื่อทดแทนระบบก๊าซแอลพีจี และระบบไฟฟ้า**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานจังหวัดนครปฐม. 2551. **ปัญหาสำคัญของจังหวัดนครปฐม** (Online). <http://61.19.85.103/npt2008/filedata/SunKhomunKhaosan/data/page6.pdf>, 16 มีนาคม 2551.

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ. 2549. **แนวทางการบริหารจัดการน้ำเสีย พ.ศ.2549-2552**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.

ศุภวัฒน์ กุ่มทองมาก. 2548. ประสิทธิภาพของการใช้น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นปุ๋ยสำหรับมัน
สำปะหลังที่ปลูกบนดินทราย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีวิทยา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

หฤทัย มินะพันธ์. 2550. หลักการวิเคราะห์โครงการ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้
ของโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

องค์การบริหารส่วนตำบลสามควายเผือก. 2552. เอกสารบรรยายสรุป.

อรรณพ สุชนคร. 2546. การวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรใน
พื้นที่จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรรถชัย รักษาศิลป์, พ.ศ. 2543. การศึกษาองค์ประกอบบางประการของมูลสุกรและการจัดการ
เพื่อจัดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่น่าจะเหมาะสม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อานนท์ เอี่ยมไธสง. 2544. การประเมินโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพของกรมส่งเสริม
การเกษตร ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริม
การเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Gittingner, J. P. 1982. **Economic Analysis of Agriculture Project**. Battimare: The John
Hopkins University Press.

Vijitsrikamol K. 2009. **An Ecological Economic Analysis Swine Wastes in A Peri-Urban
Area of Thailand**. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor des Agrarwissenschaften (Dr. agr.) im Fachbereich Agrarwissenschaften,
Ökotoxikologie und Umweltmanagement.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



แบบสอบถามสำหรับเจ้าของฟาร์มสุกรเจียไครฮั่ว

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม:
กรณีศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกของฟาร์มเจียไครฮั่ว

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเจ้าของฟาร์มสุกร

1. ชื่อฟาร์ม.....

ที่อยู่.....

ที่ตั้งของฟาร์มอยู่ ☐ ในชุมชนหรืออยู่ ☐ นอกชุมชนไป..... กม.

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ..... ระดับการศึกษา.....

โทรศัพท์..... Fax..... Email.....

2. การมีตำแหน่งทางสังคม (สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. ไม่มี/ไม่เคยเป็น ☐ 2. มี/เคยเป็น..... ผู้ใหญ่บ้าน/ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน
..... กำนัน/ผู้ช่วยกำนัน
..... สมาชิก อบต./อบจ.
..... อื่นๆ ระบุ.....

3. การเป็นสมาชิกที่เกี่ยวข้องกับอาชีพเลี้ยงสุกร

☐ 1. ไม่เป็น/ไม่เคย ☐ 2. เป็น/เคยเป็น..... สมาคมผู้เลี้ยงสุกร
..... กลุ่มสหกรณ์การเกษตร
..... อื่นๆ ระบุ.....

4. สมาชิกในครัวเรือน..... คน ☐ ชาย..... คน ☐ หญิง..... คน

5. การประกอบอาชีพในครัวเรือน

5.1 การเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริม ☐ อาชีพหลัก ☐ อาชีพเสริม

5.2 นอกจากการเลี้ยงสุกรแล้ว มีการประกอบอาชีพอื่นหรือไม่ ☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

6. แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการทำฟาร์มเลี้ยงสุกรปัจจุบันได้มาจาก

- ☐ 1. ทุนตัวเอง %
- ☐ 2. กู้ยืมธนาคารพาณิชย์ %
- ☐ 3. กู้ยืมธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ %
- ☐ 4. แหล่งเงินทุนนอกระบบ %
- ☐ 5. อื่นๆ ระบุ..... %

7. ปีที่ก่อตั้งฟาร์มสุกร พ.ศ.....

8. ราคาที่ดินแรกเริ่มตั้งฟาร์ม.....บาท/ไร่, โดยซื้อในปี พ.ศ....., ปัจจุบันที่ดินมีราคา.....บาท/ไร่

9. ค่าเช่าที่ดินในละแวกฟาร์มของท่าน.....บาท/ไร่

10. พื้นที่ทั้งหมดของฟาร์มประมาณ.....(ไร่/งาน) (การถือครองที่ดิน)

- ☐ 1. เป็นของตนเอง ☐ 2. เช่า

โดยแบ่งเป็น

1. พื้นที่ก่อสร้างโรงเรือนเลี้ยงสุกรประมาณ.....ไร่.....งาน.....ตรว.
2. พื้นที่อาคาร (สำนักงาน, บ้านพัก, โรงผสมอาหาร, อื่นๆ).....ไร่.....งาน.....ตรว.
3. พื้นที่บำบัดน้ำเสีย ประมาณ.....ไร่.....งาน.....ตรว.
4. พื้นที่สำหรับเพาะปลูก.....ไร่.....งาน.....ตรว.
5. พื้นที่อื่นๆ.....ไร่.....งาน.....ตรว.

11. เมื่อเริ่มกิจการมูลค่าการลงทุน.....บาท

12.1 ทุนส่วนตัว.....บาท

12.2 เงินกู้.....บาท โดยเสียค่าดอกเบี้ยเงินกู้.....บาท/ปี หรือ.....% ต่อปี

12. ประเภทของฟาร์ม (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)

- ☐ 1. ผลิตลูกสุกรพันธุ์เพื่อขาย ☐ 2. ผลิตลูกสุกรขุนเพื่อขาย
- ☐ 3. ผลิตลูกสุกรขุนเพื่อขายและเพื่อตนเอง ☐ 4. ผลิตลูกสุกรขุนเพื่อตนเองทั้งหมด
- ☐ 5. ผลิตสุกรขุนอย่างเดียว

13. จำนวนสุกรที่เลี้ยงมีทั้งหมด.....ตัว โดยแบ่งเป็น:

แม่พันธุ์.....ตัว

พ่อพันธุ์.....ตัว

หมูก่อนหย่านม.....ตัว

หมูอนุบาล.....ตัว

หมูเล็ก.....ตัว

หมูรุ่น.....ตัว

หมูขุน.....ตัว

14. โรงเรือนเลี้ยงสุกร

14.1 ขนาด ก x ย x ส (เมตร).....จำนวน.....หลัง

☐ โรงเรือนเปิด (ธรรมชาติ).....หลัง

☐ โรงเรือนปิด (Evap).....หลัง

14.2 ขนาด ก x ย x ส (เมตร).....จำนวน.....หลัง

☐ โรงเรือนเปิด (ธรรมชาติ).....หลัง

☐ โรงเรือนปิด (Evap).....หลัง

14.3 ขนาด ก x ย x ส (เมตร).....จำนวน.....หลัง

☐ โรงเรือนเปิด (ธรรมชาติ).....หลัง

☐ โรงเรือนปิด (Evap).....หลัง

15. ค่าไฟฟ้าและค่าเชื้อเพลิงเพื่อทำความร้อนในการกกลูกสุกร ต่อ เดือน โดยเฉลี่ย.....บาท/เดือน

16. ค่าน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงสุกร

☐ ไม่ต้องเสียค่าน้ำ

☐ เสียค่าน้ำเฉลี่ยเดือนละ.....บาท

17. น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรเป็นน้ำ

☐ น้ำฝนที่รองเก็บไว้

☐ น้ำประปา

☐ น้ำบาดาล/ใต้ดิน

☐ น้ำจากคลอง/บึง/สระน้ำธรรมชาติ

18. รายได้เฉลี่ยจากการเลี้ยงสุกร.....บาท/เดือน โดยมาจาก

รายได้จากการขาย.....บาท/เดือน

รายได้จากการขายมูลสุกร/ปุ๋ย.....บาท/เดือน

รายได้จากอื่นๆ.....บาท/เดือน

รายได้จากอื่นๆ.....บาท/เดือน

19. ค่าแรงงาน

จำนวนแรงงานทั้งหมดในฟาร์ม.....คน แบ่งเป็น

แรงงานจ้างจำนวน.....คน ค่าแรงเฉลี่ยต่อคนงาน 1 คน.....บาท/วัน

☐ 1. จำนวนแรงงานเต็มเวลา (อยู่ในฟาร์มไม่ต่ำกว่า 6 เดือน/ปี).....คน

☐ 2. จำนวนแรงงานชั่วคราว.....คน, ปฏิบัติงาน.....วัน/เดือน

แรงงาน**ครอบครัว**จำนวน.....คน โดยที่:

- ☐ 1. จำนวนแรงงานเต็มเวลา (อยู่ในฟาร์มไม่ต่ำกว่า 6 เดือน/ปี).....คน
- ☐ 2. จำนวนแรงงานชั่วคราว.....คน, ปฏิบัติงาน.....วัน/เดือน

ตอนที่ 2 การจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร

***ก่อนมีโครงการการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

20. ปริมาณมูลสุกร/วัน ประมาณ.....ลบ.ม./วัน (หรือกิโลกรัม/วัน)

21. ประเภทของการลงทุนในการจัดการของเสียจากฟาร์มสุกร

ค่าก่อสร้าง/เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการของเสีย:

1. บ่อน้ำบาดาล.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
2. แท้งก์น้ำ.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
3. บ่อพักมูล.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
4. บ่อบำบัดมูล.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
5. บ่อก๊าซชีวภาพ.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
6. ท่อและรางน้ำทิ้ง.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
7. ลานตากขี้หมู.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
8. บั๊มน้ำ.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
9.เป็นเงิน.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
10.เป็นเงิน.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี
10.เป็นเงิน.....บาท ปีที่ลงทุน พ.ศ.....อายุการใช้งาน.....ปี ค่าซ่อมแซมเฉลี่ย.....บาท/ปี

22. จำนวนครั้งของการทำความสะอาด.....ปริมาณน้ำเสีย.....ลบ.ม./วัน

23. ฟาร์มของท่านมีการเก็บกวาดมูลสุกรก่อนล้างทำความสะอาดคอกหรือไม่

- ☐ 1. เก็บกวาดมูลสุกรก่อนทุกครั้ง
- ☐ 2. เก็บกวาดมูลสุกรเป็นบางครั้ง ความถี่.....ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ 3. ไม่เก็บกวาดมูลสุกรออกก่อน ใช้น้ำฉีดล้างอย่างเดียว
- ☐ 4. เก็บกวาดมูลสุกรอย่างเดียวไม่มีการใช้น้ำล้างคอกจนกว่าจะจับสุกรส่งขาย

24. ฟาร์มของท่านมีการจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้นหรือไม่อย่างไรและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเท่าไร

☐ ไม่มี โดยปล่อยของเสียคิดเป็น.....%ของของเสียทั้งหมดลงในแหล่งสาธารณะ (ถามต่อที่ข้อ 26)

☐ มี โดยแบ่งเป็น

1. มูลสุกร โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบเก็บกวาดหรือระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

2. ของเสียที่เป็นของเหลว โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

3. ขยะที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงสุกร เช่น ขวดวัคซีน ถุงใส่อาหาร โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบขยะที่เกิดจากการเลี้ยงสุกร.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

4. ของเสียอื่นๆ โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบเก็บกวาดหรือระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

25. ฟาร์มของท่านมีบ่อน้ำขังของเสียอย่างไร

1. บ่อรวมของเสีย ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อน้ำขังของเสีย.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 2 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 3 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

2. บ่อน้ำขังของเสีย ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อน้ำขังของเสีย.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 2 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 3 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

3. บ่อก๊าซชีวภาพ ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อน้ำขังของเสีย.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 2 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 3 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

26. ในกรณีที่ ไม่มีระบบการจัดการมูลสุกร สัดส่วนการปล่อยของเสียของฟาร์มท่านคือ

- ☐ 1. ปล่อยของเสีย.....% ของมูลทั้งหมด ลงในบ่อรวมของเสีย ก่อนนำไปใช้ประโยชน์อื่น ระบุ.....
- ☐ 2. ปล่อยของเสีย.....% ของมูลทั้งหมด ลงในบ่อบำบัด ก่อนนำไปใช้ประโยชน์อื่น ระบุ.....
- ☐ 3. ปล่อยของเสีย.....% ของมูลทั้งหมด ลงในบ่อก๊าซชีวภาพ ก่อนนำไปใช้ประโยชน์อื่น ระบุ.....
- ☐ 4. ปล่อยของเสีย.....% ของมูลทั้งหมด ลงสู่แหล่งสาธารณะ เช่น คู คลอง พื้นที่สาธารณะ ระบุ.....
- ☐ 5. อื่นๆ ระบุ.....

27. ฟาร์มของท่านมีวิธีการกำจัดกลิ่นที่เกิดจากการเลี้ยงสุกรในฟาร์มของท่านอย่างไร (เลือกได้หลายข้อ)

- ☐ ล้างคอกด้วยน้ำบ่อยๆ
- ☐ ใช้จุลินทรีย์ EM ผสมน้ำราดเพื่อลดกลิ่น
- ☐ กวาดมูลสุกรไปตากแห้งเอาไว้มาย
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

28. กรณีที่มีการจำหน่ายมูลสุกร ใครคือคนที่ซื้อมูลสุกรจากฟาร์มของท่าน:

1. ชื่อ..... เบอร์โทร.....
- ที่อยู่..... อยู่ห่างจากฟาร์มของท่าน..... กม.
- อาชีพ.....
2. ชื่อ..... เบอร์โทร.....
- ที่อยู่..... อยู่ห่างจากฟาร์มของท่าน..... กม.
- อาชีพ.....

29. ค่าใช้จ่ายรวมสำหรับ**ค่าบำบัดของเสีย (ระบบบำบัด) แบบดั้งเดิม** (ก่อนมีโครงการฯ)

- ☐ 1. ไม่มี เพราะ.....
- ☐ 2. ค่าใช้จ่ายสำหรับ**บ่อกักของเสีย**.....บาท/เดือน เช่น ค่าขุดลอกบ่อ ค่ากำจัดวัชพืช
- ประเภทของค่าใช้จ่าย
- 1) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- 2) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- 3) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- ☐ 3. ค่าใช้จ่ายสำหรับ**บ่อบำบัดของเสีย**.....บาท/เดือน
- ประเภทของค่าใช้จ่าย
- 1) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- 2) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- 3) ระบุประเภท.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- ☐ 4. ค่าใช้จ่ายในการจ้างรถ อบต.ดูดของเสีย.....ครั้ง/เดือน.....เป็นเงิน.....บาท/.....
- ☐ 5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ระบุ.....เป็นเงิน.....บาท

30. ผลได้จากการบำบัดน้ำเสียแบบดั้งเดิม

1. ขายมูลสัตว์ได้.....กก./ปี รวมเป็นเงิน.....บาท
2. อื่นๆ ระบุ.....
3. อื่นๆ ระบุ.....
4. อื่นๆ ระบุ.....
5. อื่นๆ ระบุ.....

31. กรณีที่ท่านมีระบบบำบัดของเสียอยู่แล้ว ท่านได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานใดบ้าง

- ☐ 1. ไม่มี (เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด)
- ☐ 2. กรมปศุสัตว์, สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด
- ☐ 3. กรมควบคุมมลพิษ, สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด
- ☐ 4. สนง. พลังงานแห่งชาติ, สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด
- ☐ 5. กรมส่งเสริมการเกษตร, สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด
- ☐ 6. กรมวิชาการเกษตร, สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด
- ☐ 7. อื่นๆ ระบุ.....สนับสนุน.....บาท คิดเป็น.....% ของเงินลงทุนทั้งหมด

32. ท่านเคยประสบปัญหาการถูกปรับเรื่องของเสียจากฟาร์มท่านหรือไม่

- ☐ 1. ไม่เคย เพราะ.....
- ☐ 2. เคย, เป็นจำนวน.....ครั้ง/ปี เสียค่าปรับ.....บาท/ครั้ง

กรณีที่เคยถูกปรับ ท่านแก้ปัญหาโดย.....

*****หลังมีโครงการการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก**

33. จำนวนครั้งของการทำความสะอาด.....ปริมาณน้ำเสีย.....ลบ.ม./วัน

34. หลังจากมีโครงการฯ ฟาร์มของท่านมีการเก็บกวาดมูลสุกรก่อนล้างทำความสะอาดคอกหรือไม่

- ☐ 1. เก็บกวาดมูลสุกรก่อนทุกครั้ง
- ☐ 2. เก็บกวาดมูลสุกรเป็นบางครั้ง ความถี่.....ครั้ง/สัปดาห์
- ☐ 3. ไม่เก็บกวาดมูลสุกรออกก่อน ใช้น้ำฉีดล้างอย่างเดียว
- ☐ 4. เก็บกวาดมูลสุกรอย่างเดียว ไม่มีการใช้น้ำล้างคอกจนกว่าจะจับสุกรส่งขาย

35. หลังจากมีโครงการฯ ฟาร์มของท่านดำเนินการจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้นหรือไม่อย่างไรและ
เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเท่าไร

☐ ไม่มี โดยปล่อยของเสียคิดเป็น.....%ของของเสียทั้งหมดลงในแหล่งสาธารณะ (ถามต่อที่ข้อ 27)

☐ มี โดยแบ่งเป็น

1. มูลสุกร โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบเก็บกวาดหรือระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

2. ของเสียที่เป็นของเหลว (น้ำเสีย) โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

3. ขยะที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงสุกร เช่น ขวดวัคซีน ถังใส่อาหาร โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบขยะที่เกิดจากการเลี้ยงสุกร.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

4. ของเสียอื่นๆ โดยวิธี.....

ค่าก่อสร้างระบบเก็บกวาดหรือระบบบำบัด.....บาท

ค่าดำเนินการ.....บาท/เดือน

มูลค่าที่ขายได้.....บาท/เดือน

36. หลังจากมีโครงการฯ ฟาร์มของท่านมีบ่อบำบัดของเสียอย่างไร

1. บ่อรวมของเสีย ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อรวมของเสีย.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ.ม.

บ่อที่ 2 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ.ม.

บ่อที่ 3 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

2. บ่อน้ำบาดลของเสีย ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อน้ำบาดลของเสีย.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 2 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 3 ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

3. บ่อก๊าซชีวภาพ ☐ ไม่มี ☐ มีบ่อก๊าซชีวภาพแบบ.....บ่อ ดังนี้

บ่อที่ 1 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 2 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

บ่อที่ 3 แบบ.....ขนาดบ่อ: กว้าง.....ม, ยาว.....ม, ลึก.....ม หรือคิดเป็น.....ลบ. ม.

4. บ่ออื่น ๆ

37. หลังจากมีโครงการฯ ท่านมีวิธีการกำจัดกลิ่นที่เกิดจากการเลี้ยงสุกรในฟาร์มของท่านอย่างไร (เลือกได้หลายข้อ)

- ☐ ล้างคอกด้วยน้ำบ่อยๆ
- ☐ ใช้จุลินทรีย์ EM ผสมน้ำราดเพื่อลดกลิ่น เสียค่าใช้จ่าย
- ☐ กวาดมูลสุกรไปตากแห้งเอาไว้ขาย
- ☐ สร้างระบบไบโอแก๊ส (ทำบ่อก๊าซชีวภาพ)
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

38. ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มอื่นๆ อันเนื่องมาจากการเข้าร่วมโครงการการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียฯ (ที่ท่านได้จ่ายไป)

1เป็นเงิน.....บาท

2เป็นเงิน.....บาท

3เป็นเงิน.....บาท

รวม เป็นเงิน.....บาท

39. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียฯ ต่อ ปี

1. บ่อหมักก๊าซขนาด 540 ลบ.ม./บ่อ เป็นเงิน.....บาท/ปี

2. บ่อคังกัก เป็นเงิน.....บาท/ปี

3. ระบบท่อส่งก๊าซ เป็นเงิน.....บาท/ปี

4. บ่อพักน้ำเสีย เป็นเงิน.....บาท/ปี

5. ปิมน้ำ เป็นเงิน.....บาท/ปี

6. อื่นๆ ระบุ เป็นเงิน.....บาท/ปี

7. อื่นๆ ระบุ เป็นเงิน.....บาท/ปี

40. มูลค่าที่ดินที่ใช้ในโครงการ

40.1 พื้นที่ที่ใช้ในการสร้างระบบบำบัด

จำนวน.....ตรว. ตรว.ละ.....บาท เป็นเงิน.....บาท

40.2 พื้นที่ที่ใช้ในการอื่นตามโครงการนี้

จำนวน.....ตรว. ตรว.ละ.....บาท เป็นเงิน.....บาท

41. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา.....คน คนละ.....บาท/เดือน เป็นเงิน.....บาท/ปี

42. แหล่งเงินทุนที่ใช้ตามโครงการการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

- ☐ 1. เงินสนับสนุน/เงินให้เปล่า (ถามต่อข้อ 43) ☐ 2. เงินกู้ (ถามต่อข้อ 44)
- ☐ 3. เงินทุนของตัวเอง (ถามต่อข้อ 45) ☐ 4. อื่นๆ.....

43. เงินสนับสนุน (เงินให้เปล่า) จากโครงการฯ เป็นเงิน.....บาท

44. เงินกู้

1. เงินกู้จาก ธ.ก.ส. อัตราดอกเบี้ย.....บาท/ปี
ระยะเวลาใช้เงินกู้.....ปี เป็นเงิน.....บาท
2. เงินกู้จาก ธ.พาณิชย์ อัตราดอกเบี้ย.....บาท/ปี
ระยะเวลาใช้เงินกู้.....ปี เป็นเงิน.....บาท
3. แหล่งเงินกู้อื่น อัตราดอกเบี้ย.....บาท/ปี
ระยะเวลาใช้เงินกู้.....ปี เป็นเงิน.....บาท

45. เงินทุนของตนเอง เป็นเงิน.....บาท

46. ผลได้จากการเข้าร่วมโครงการการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ขายมูลสัตว์ได้.....กก./ปี รวมเป็นเงิน.....บาท
2. ผลิตก๊าซชีวภาพ จำนวนที่ผลิตได้.....☐ ไม่มีก๊าซชีวภาพเกิดขึ้น (ข้ามไปทำต่อข้อ 48)
3. เพื่อใช้แทนพลังงานไฟฟ้าได้.....ม³
4. เพื่อใช้ทดแทนก๊าซหรือน้ำมัน.....บาท/ปี
5. อื่นๆ.....

47. กิจกรรมในฟาร์มที่สามารถใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทน

การใช้ไฟฟ้า

1. การใช้ไฟฟ้าเพื่อส่องสว่าง จำนวน _____ หลอด จำนวน _____ ชม./วัน
2. การใช้ไฟฟ้าเพื่อกกลูกสุกร จำนวน _____ หลอด จำนวน _____ ชม./วัน
3. การใช้ไฟฟ้ากับเครื่องสูบน้ำจำนวน _____ หลอด จำนวน _____ ชม./วัน
4. อื่นๆ.....จำนวน _____ จำนวน _____ ชม./วัน
5. ค่าใช้จ่ายก่อนเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน
6. ค่าใช้จ่ายหลังเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน

การใช้ก๊าซหุงต้ม

1.จำนวน กิโลกรัม/เดือน
2.จำนวน กิโลกรัม/เดือน
3. ค่าใช้จ่ายก่อนเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน
4. ค่าใช้จ่ายหลังเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน

การใช้ไม้ฟืน/ถ่าน

1.จำนวน กิโลกรัม/เดือน
2.จำนวน กิโลกรัม/เดือน
3. ค่าใช้จ่ายก่อนเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน
4. ค่าใช้จ่ายหลังเข้าร่วมโครงการ.....บาท/เดือน

48. ทักษะที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกรหลังจากติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย

1. คุณภาพน้ำในฟาร์มสุกร

ลดลง..... % เท่าเดิม % ดีขึ้น%

2. คุณภาพอากาศ (กลิ่น)

ลดลง..... % เท่าเดิม % ดีขึ้น%

49. ท่านคิดว่าหลังจากที่มีโครงการฯ ฟาร์มของท่านมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....



ภาคผนวก ข
ต้นทุนและผลประโยชน์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติก
กรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์

ตารางผนวกที่ 1 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	158,019.13
รวม	432,500	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>590,519.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ก๊าซชีวภาพ	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	1,599,750
2.2 ปุ๋ยอินทรีย์	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	<u>2,037,750</u>

ตารางผนวกที่ 2 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	15,000	15,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	168,019.13
1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการอัดดิน	3,600	3,600															7,200.00
รวม	432,500	18,600	18,600	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>607,719.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ภาษีอินทรีย์	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	<u>438,000</u>

ตารางผนวกที่ 3 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความสมบูรณ์

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการดูแลระบบ	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	273,750.00
1.2.2 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	158,019.13
รวม	432,500	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,750	29,275	29,826.25	30,405.06	31,012.82	<u>864,269.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ค่าใช้จ่ายในการถูกปรับลดลง	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	75,000
2.2 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาล	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	16,500
2.3 มูลค่าก๊าซชีวภาพ	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	1,599,750
2.4 มูลค่าปุ๋ยอินทรีย์	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	141,950	<u>2,129,250</u>

ตารางผนวกที่ 4 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกกรณีระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการดูแลระบบ	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	18,250	273,750.00
1.2.1 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	15,000	15,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	168,019.13
1.2.2 ค่าอัดดินรอบบ่อ	3,600	3,600															7,200.00
รวม	432,500	36,850	36,850	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,250	28,750	29,275	29,826.25	30,405.06	31,012.82	881,469.13
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ค่าใช้จ่ายในการถูกปรับลดลง	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	75,000
2.2 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการรักษาพยาบาล	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	16,500
2.3 ภาษีอินทรีย์	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	35,300	529,500

ตารางผนวกที่ 5 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกตรลดลงร้อยละ 40 (ระบบบำนาญมีความสมบูรณ์)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.2 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	158,019.13
รวม	432,500	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>590,519.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ก๊าซชีวภาพ	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	68,850	1,032,750
2.2 ปุ๋ยอินทรีย์	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	284,700
รวม	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	87,830	<u>1,317,450</u>

ตารางผนวกที่ 6 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำนาญมีความสมบูรณ์)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.2 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก		10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	158,019.13
รวม	432,500	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>590,519.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ก๊าซชีวภาพ		106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	106,650	1,599,750
2.2 ปุ๋ยอินทรีย์		29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม		135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	135,850	<u>2,037,750</u>

ตารางผนวกที่ 7 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาถูกลงร้อยละ 40 (ระบบบำบัดมีความไม่สมบูรณ์)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก		15,000	15,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	168,019.13
1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการอัดดิน		3,600	3,600														7,200.00
รวม	432,500	18,600	18,600	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>607,719.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ปุ๋ยอินทรีย์		18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	284,700
รวม		18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	<u>284,700</u>

ตารางผนวกที่ 8 ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินกรณีราคาสุกกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ระบบบำนาญมีความไม่สมบูรณ์)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1. ข้อมูลด้านต้นทุน																	
1.1 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง																	
1.1.1 ค่าที่ดิน	22,500																22,500
1.1.2 ค่าขุดบ่อ ขนาด 9*27 เมตร	180,000																180,000
1.1.3 ค่าพลาสติกคลุมบ่อ	205,000																205,000
1.1.4 ค่าติดตั้งพลาสติก	15,000																15,000
1.1.5 ค่าท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.1.6 ค่าแรงในการติดตั้งท่อส่งก๊าซ	5,000																5,000
1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน																	
1.2.1 ค่าแรงในการซ่อมแซมพลาสติก	15,000	15,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	168,019.13
1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการอัดดิน	3,600	3,600															7,200.00
รวม	432,500	18,600	18,600	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,500	11,025	11,576.25	12,155.06	12,762.82	<u>607,719.13</u>
2. ข้อมูลด้านผลตอบแทน																	
2.1 ภาษีอินทรีย์	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	438,000
รวม	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	29,200	<u>438,000</u>

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล

นางสาวรวงคณา ม่วงนา

วัน เดือน ปี ที่เกิด

29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527

สถานที่เกิด

จังหวัดชลบุรี

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตรบัณฑิต(วิทยาศาสตร์เกษตร)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

