

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัย เรื่อง การยอมรับเทคโนโลยีป้องกันก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม : กรณีศึกษาเกษตรกรเขตพื้นที่ ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้มีการตรวจเอกสารที่สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี
2. แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ และไม่ยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร
4. เทคโนโลยีป้องกันก๊าซชีวภาพ
5. สภาพพื้นที่เขตพื้นที่ ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี

ในส่วนแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี ประกอบด้วย ความหมายของเทคโนโลยี ประเภทของเทคโนโลยี ความหมายของเทคโนโลยีที่เหมาะสม และลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของเทคโนโลยี

ลีปปนนท์ (2534: 4) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ มาผสมผสานประยุกต์เพื่อตอบสนองเป้าหมายเฉพาะตามต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเอาทรัพยากรต่าง ๆ มาใช้ในการผลิตและจำหน่ายให้ต่อเนื่อง ตลอดทั้งกระบวนการทางเทคโนโลยีสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีนั้นก็จะถือgulเป็นประโยชน์ทั้งต่อบุคคลและส่วนรวม แต่หากไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีจะก่อให้เกิดปัญหาตามมาอย่างมหาศาล

วัลลภ (2541: 43) กล่าวว่า เทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในการดำเนินกิจกรรมใด ๆ ด้วยเทคนิค หรือวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้กิจกรรมนั้น ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ราชบัณฑิตยสถาน (2542: 28) เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

จากความหมายของเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยี หมายถึง การที่เอาความรู้ ความคิด วิธีการ อุปกรณ์พร้อมกับเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการทำงานอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ประเภทของเทคโนโลยี

วัลลภ (2541: 43) ได้กล่าวถึงประเภทของเทคโนโลยี

1. เทคโนโลยีดั้งเดิม เป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมที่ปฏิบัติสืบต่อกันมา ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของท้องถิ่นนั้น ๆ บางครั้งอาจเรียกว่าเทคโนโลยีพื้นบ้าน
2. เทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นเทคโนโลยีที่นักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยคิดค้นขึ้น ซึ่งมีประสิทธิภาพดีแต่ต้องใช้เทคนิคและความชำนาญสูง รวมทั้งต้นทุนสูงด้วย
3. เทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น เทคโนโลยีชนิดนี้อาจเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีดั้งเดิมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของเกษตรกร และสภาพของท้องถิ่นนั้น

สรุปได้ว่าเทคโนโลยีแบ่งเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย เทคโนโลยีดั้งเดิม เทคโนโลยีสมัยใหม่ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ความหมายของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

Dickinson (2527: 19 อ้างถึงใน ดิเรก) เทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ เทคโนโลยีที่สามารถสนองความต้องการทางด้านวิชาการของสภาพการผลิต โดยมีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มที่ และเป็นประโยชน์มากที่สุด และเทคโนโลยีนี้ต้องเป็นที่ยอมรับ และถูกดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการในการผลิตของชุมชนด้วย

บุญธรรม (2540: 5) ได้กล่าวว่าเป็นการใช้เทคนิคใหม่ ๆ หรือวิธีการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมในการทำการเกษตร จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางเกษตร การประกอบอาชีพเกษตรแบบเดิม หรือใช้พืช หรือสัตว์ดั้งเดิม ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน หรือพันธุ์ และใช้วิธีการแบบเก่า จะไม่มีทางเพิ่มผลผลิตได้อย่างเต็มที่เทคโนโลยีทางเกษตรรวมถึงวิธีการใหม่ ๆ ที่เกษตรกรเพาะปลูก และเก็บเกี่ยวพืช การใช้เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ยา และอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยง เครื่องมือ หรืออุปกรณ์การเกษตร ตลอดจนแหล่งของพลังงานต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังรวมถึงวิธีการต่าง ๆ ที่เกษตรกรพยายามใช้แรงงาน และที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัลลภ (2541: 44) ได้กล่าวถึง เทคโนโลยีที่เหมาะสม ว่าเทคโนโลยีที่ได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น เทคโนโลยีชนิดนี้อาจเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีดั้งเดิมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพเกษตรกร และสภาพท้องถิ่นนั้น

จากความหมายของเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง เทคโนโลยีที่ได้รับการปรับปรุง เพื่อนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถสนองตอบความต้องการทางด้านวิชาการของสภาพการผลิตเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมท้องถิ่น โดยเทคโนโลยีเป็นที่ยอมรับ และมีประโยชน์ต่อชุมชน

ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

บุญธรรม (2540: 8) ได้กล่าวถึง ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยจากการขยายความของ Mosher (1976: 75) ดังนี้

1. มีการปรับปรุงเทคโนโลยี และประสิทธิภาพในการทำฟาร์มอย่างสม่ำเสมอ
2. ผลผลิตจากฟาร์มมีได้คงรูปอย่างเดียว ชนิดเดียว แต่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของตลาด และต้นทุนการผลิต (พิจารณาด้านชนิด รูปแบบ ปริมาณ คุณภาพ)
3. มีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอในด้านคุณภาพของที่ดิน ความสามารถของแรงงาน รูปแบบ และคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในฟาร์ม
4. สัดส่วนของที่ดิน แรงงาน และทุนที่นำมาใช้ในการทำฟาร์มมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ คือ อัตราการเพิ่มของประชากร โอกาสในการทำงานอย่างอื่นที่มีให้เลือก และเทคโนโลยีในการทำฟาร์ม
5. หน่วยงานของรัฐบาล และเอกชนที่ให้บริการด้านเกษตรมีการปรับตัวโดยตลอด เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในแนวใหม่ ๆ ที่มีความสอดคล้องต่อกัน

วัลลภ (2541: 44) กล่าวว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ ได้แก่
 - 1.1 สภาพพื้นที่ และแหล่งของวัตถุดิบ เช่น ลักษณะดิน แหล่งน้ำ แหล่งวัตถุดิบ แหล่งพลังงาน เป็นต้น
 - 1.2 แหล่งเงินทุน ควรเป็นเทคโนโลยีที่มีราคาต่ำ

1.3 ความสามารถของผู้ใช้ ควรเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับ
ความสามารถของเกษตรกรในท้องถิ่นสะดวกต่อการใช้โดยไม่ต้องใช้ความชำนาญมากนัก

2. เป็นเทคโนโลยีที่มีความเป็นตัวของตัวเองของผู้ใช้ ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี
สมัยใหม่ ภายใต้อาณาเขตความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ เช่น

2.1 เป็นผลของการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีในท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่
ภายใต้อาณาเขตความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

2.2 ถ้าหากเป็นเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เมื่อนำเข้ามาปรับใช้จะต้องเหมาะสมกับ
สภาพท้องถิ่น และไม่ต้องอาศัยทักษะ หรือความรู้ความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญในการควบคุม

2.3 การปรับปรุง และพัฒนา โดยใช้การศึกษาฝึกอบรม การค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่ง
เทคโนโลยีที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับท้องถิ่น

3. เป็นเทคโนโลยีที่ไม่เป็นแบบตายตัวตามต้นแบบของผู้ผลิต หรือผู้ที่ค้นพบ กล่าวคือ
เทคโนโลยีนั้นจะต้องสามารถพัฒนา และปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปได้

ลิน (2544: 241 อ้างถึง Roger and Shoemaker, 1971) กล่าวว่า เทคโนโลยีที่จะนำไป
ถ่ายทอด หรือส่งเสริมแก่บุคคลเป้าหมายควรมีลักษณะดังนี้

1. ความมีคุณค่า (relative advantage) เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ และมีประโยชน์กว่าของเดิมที่
ใช้อยู่ ราคาไม่แพง เป็นที่ยอมรับของสังคม ง่ายใช้สะดวก มีประสิทธิภาพสูงไม่ทำลาย
สิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร อาทิ การนำสารชีวภาพใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชแทน
สารเคมี ต้องแน่ใจว่าสารชีวภาพเป็นสิ่งที่มีความดีมีข้อดี หรือข้อได้เปรียบ และเป็นประโยชน์

2. ความสอดคล้อง (compatibility) เป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้อง หรือตรงกับค่านิยม
ประสบการณ์เดิม และความต้องการของเกษตรกร เข้ากับสภาพกายภาพ และชีวภาพอื่น ๆ ใน
ชุมชน เช่น การจะนำเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรสมัยใหม่ไปถ่ายทอดต้องใช้สอดคล้องกับบรรทัดฐาน
ความเชื่อ ค่านิยม ศาสนารวมทั้งสภาพท้องถิ่นของชุมชน

3. ความยาก (complexity) เป็นเทคโนโลยีที่ไม่มีความซับซ้อนยากต่อการเข้าใจ และการใช้ แต่ต้องเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ง่ายไม่ต้องมีทักษะ และความชำนาญมาก เคลื่อนที่สะดวก และเสียเวลาน้อย ปัจจุบันเราจะพบว่านักประดิษฐ์เครื่องจักรการเกษตรไทยสามารถประดิษฐ์รถไถนาแบบเดินตามขนาดเล็ก ใช้สะดวกและใช้งานไต่หลายอย่าง (practical) กล่าวคือ นอกจากจะใช้ไถคราดนาแล้วยังไม่สูบน้ำ และพ่วงรถสาธิตบรรทุกสิ่งของได้ด้วย

4. ความสามารถทดลองปฏิบัติได้ (trialability) เทคโนโลยีที่ดีควรเป็นสิ่งที่เกษตรกรจะทดลองก่อนนำไปใช้ หรือยืนยันการนำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ตามกระบวนการยอมรับเทคโนโลยี ในขั้นที่ 4 (การทดลองครั้งแรก) จากการศึกษาพบว่า ในมลรัฐไอโอวา (Iowa Stage) นั้นไม่มีเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างคนใดยอมรับข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ใหม่ โดยไม่ได้ทดลองปลูกก่อนในตนเอง เดียวกันถ้าหากเกษตรกรไม่ได้ทำการทดลองปลูกข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ใหม่ก่อน อัตราการยอมรับก็จะช้าด้วยเช่นเดียวกับ การใช้เครื่องจักรกลเกษตรยอมรับแนวคิด และทฤษฎีการเกษตรอื่น ๆ เกษตรกรควรมีโอกาสทดลอง หรือทดลอง หรือทดลองใช้ก่อน จะช่วยลดความเสี่ยง

5. ผลเชิงประจักษ์ (observability) เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีต่าง ๆ เมื่อเขาได้พบเห็นผลของมัน เช่น จากแปลงนาสาธิต หรือ การสาธิตผล การนำเทคโนโลยีไปถ่ายทอดจึงต้องยืนยันได้ว่า การใช้เทคโนโลยีนั้นมีผลดีเป็นรูปธรรม สามารถสังเกตได้ไม่เพียงแต่เป็นการโฆษณาชวนเชื่อ เพราะแม้เกษตรกรไม่รู้หนังสือแต่เขาก็สามารถจะสังเกต หรือดูผลจากเทคโนโลยี เช่น ผลของการทำไร่นาสวนผสม ผลของการใช้รถไถนาแทนการใช้แรงสัตว์ และผลของการให้น้ำแบบหยด

เอมอร์ (2548) ได้กล่าวถึง ในส่วนของเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่เกษตรกรจะสามารถยอมรับ และนำไปปฏิบัติได้ดังนี้

1. ตรงกับความต้องการ และสามารถแก้ไขปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกร
2. ใช้ง่าย
3. อธิบายเป็นขั้นเป็นตอนตามลำดับ
4. เกษตรกรสามารถไปปฏิบัติจริงได้
5. ไม่ซับซ้อนไม่ยุ่งยาก
6. สามารถทำให้เห็นแจ้งเห็นจริงตามความสามารถที่ปรากฏ

7. มีการตั้งคำถามเพื่อการจุดประกาย หรือชักชวนให้ทดลองทำ
8. สามารถให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิตได้

จากลักษณะเทคโนโลยีที่เหมาะสมดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่สามารถพัฒนา คัดแปลงได้ไม่ตายตัว และมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมของแต่ละท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องตรงกับความต้องการของเกษตรกรเข้าใจง่าย และเป็นขั้นตอน เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ไม่ซับซ้อน และช่วยลดต้นทุนการผลิต

แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี

ในการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความยอมรับเทคโนโลยีได้ศึกษาถึง ความหมายของการยอมรับ และกระบวนการยอมรับ มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของการยอมรับเทคโนโลยี

บุญธรรม (2540: 216) ได้กล่าวว่า การยอมรับนั้นเป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคลเขา จะยอมรับ หรือไม่นั้นเป็นการตัดสินใจด้วยตัวเขาเอง ปัญหาจึงมีอยู่ว่าทำอะไรที่จะจูงใจให้เขา ยอมรับ และนำไปปฏิบัติตามที่มุ่งหวัง หากพิจารณาโดยถ่วงแท้จะเห็นได้ว่า การจูงใจให้เขา ยอมรับ และปฏิบัติตามนั้นมีได้ขึ้นอยู่กับเทคนิค และศิลปะในการจูงใจของเจ้าหน้าที่เพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับตัวแนวความคิดหรือวิธีการใหม่ ตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ ด้วย

วัลลภ (2541: 58) ได้ให้ความหมายในการยอมรับเทคโนโลยี หมายถึง การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของบุคคล หลังจากได้เรียนรู้ ซึ่งทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจทักษะ และความชำนาญ สามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติ รวมทั้งได้เรียนรู้ถึงวิธีการปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ หลังจากนั้นก็จะนำมาใช้ปฏิบัติในการประกอบอาชีพของตนเองได้

สิน และบำเพ็ญ (2542: 3) กล่าวว่า การยอมรับเทคโนโลยี หมายถึง การที่เกษตรกรรับ และ นำเทคโนโลยีการเกษตรด้านต่าง ๆ ซึ่งได้รับการถ่ายทอดหรือส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริม การเกษตรปฏิบัติ

จากความหมายในการยอมรับเทคโนโลยีข้างต้น หมายถึง การที่เกษตรกรรับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และความชำนาญสามารถนำไปปฏิบัติตามดังที่มุ่งหวัง โดยเป็นการตัดสินใจในการยอมรับเทคโนโลยีด้วยตัวเอง

กระบวนการยอมรับ

บุญธรรม (2540: 212–213 อ้างถึง Rogers and Shoemaker, 1971) เกี่ยวกับกระบวนการยอมรับว่า เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการตัดสินใจ การที่บุคคลจะรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติจะผ่านขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นต้นตัว (awareness) ขั้นนี้เป็นขั้นแรกที่บุคคลเริ่มรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่ หรือความคิดใหม่ แต่ขาดรายละเอียด คือ รู้ว่าเรื่องนั้นเรื่องนี่เกิดขึ้นแล้ว หรือทำได้แล้ว แต่เป็นเรื่องใหม่สำหรับตน เพราะไม่เคยได้ยิน หรือเคยเห็นมาก่อน การรับรู้อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญด้วยการพบเห็นด้วยตนเอง หรือ โดยการเผยแพร่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐบาล หรือเอกชนขั้นนี้นับว่าเป็นขั้นสำคัญ เพราะเป็นขั้นแรกที่บุคคลเริ่มสัมผัส หรือรับรู้เกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ หรือสิ่งใหม่ ๆ ต้องมีการจับจุดหรือกระตุ้นให้เกิดความสนใจ อันจะนำไปสู่ขั้นสุดท้าย คือ การยอมรับ หรือปฏิเสธ
2. ขั้นสนใจ (interest) ถ้าในขั้นแรกบุคคลเพียงแต่รับรู้ในแนวความคิดใหม่ แต่ไม่สนใจ หรือไม่ถูกกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ขั้นที่ 2 นี้ และขั้นต่อ ๆ ไป ก็จะถูกทอดทิ้งไป คือ ไม่เกิดขึ้นขั้นสู่ความสนใจนี้ บุคคลมีความสนใจในแนวความคิดใหม่ จึงพยายามไฝหาคำความรู้ในรายละเอียดในขั้นแรก หรือขั้นเริ่มรู้นั้น บุคคลจะได้ฟัง หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ หากเขาไม่สนใจเขาก็รู้สึกเฉย ๆ แต่ถ้าเขาเกิดความสนใจ เขาก็พยายามติดต่อผู้รู้ หรือสอบถามผู้รู้ในรายละเอียดและปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับแนวความคิดนั้น ๆ จุดสำคัญของขั้นนี้ คือ เขาจะไปหาความรู้เพิ่มเติมจากใคร หรือแหล่งความรู้ใด จะได้รายละเอียด หรือคำอธิบายชัดเจนหรือไม่ เป็นเรื่องที่ควรพิจารณา หากเขาได้รายละเอียดมาไม่ดี ก็จะนำไปสู่ความล้มเหลวในขั้นที่ 3
3. ขั้นไตร่ตรอง (evaluation) ในขั้นนี้บุคคลศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วคิดเปรียบเทียบกับงานที่ทำอยู่ในปัจจุบันว่า ถ้ารับเอาแนวความคิดใหม่มาปฏิบัติจะเกิดผลดีหรือไม่อย่างไรบ้าง ในขณะนี้และในอนาคต ควรหรือไม่ที่จะทดลองดูก่อน ถ้าเขาตั้งใจไตร่ตรองดูแล้ว รู้สึกว่าผลดีจะมีมากกว่าผลเสีย เขาจะต้องตัดสินใจทดลองดู เพื่อให้เกิดความแน่ใจก่อนที่จะ

รับไปปฏิบัติจริง ๆ ในขั้นนี้เขาต้องการคำปรึกษาหรือจากผู้รู้ หรือเพื่อนบ้านที่คุ้นเคย หรือมีประสบการณ์ เพื่อให้ความแน่ใจว่าเขาคิดถูกต้อง และตัดสินใจถูกแล้วที่ควรทดลองดู เพื่อให้รู้แน่เห็นจริง

4. ขั้นทดลองทำ (trial) ขั้นนี้เป็นขั้นที่บุคคลทดลองทำตามแนวคิดใหม่ โดยทำการทดลองแต่เพียงเล็กน้อย เพื่อดูว่าจะเข้ากันหรือไม่กับสภาพการณ์ในปัจจุบันของตน และผลจะออกมาตามที่คาดคิดไว้หรือไม่ ปรากฏว่าคนส่วนมากมักไม่ยอมรับแนวความคิดใหม่นอกจากจะได้ทำการทดลองดูก่อนจนเป็นที่แน่ใจ ฉะนั้นจึงเห็นได้ว่า ขั้นนี้จึงเป็นขั้นสำคัญที่จะนำไปสู่ขั้นสุดท้าย คือการยอมรับไปปฏิบัติ

5. ขั้นนำไปปฏิบัติ (adoption) ขั้นนำไปปฏิบัติ หรือขั้นยอมรับ เป็นขั้นที่บุคคลตัดสินใจรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติหลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติ และทราบผลเป็นที่พอใจแล้ว จุดสำคัญของขั้นนี้ เป็นการพิจารณาผลการทดลองในขั้นที่ 4 และตัดสินใจแน่วแน่ที่จะปฏิบัติต่อไปเต็มรูปแบบตามแนวความคิดใหม่

เอมอร์ (2533: 192) กล่าวถึง สื่อแต่ละประเภทมีอิทธิพลต่อแต่ละขั้นตอนในกระบวนการยอมรับนวัตกรรม ดังนี้

1. ขั้นต้นตัว สื่อมวลชนมีอิทธิพลที่สุดในการกระตุ้นให้เกษตรกรต้นตัวในนวัตกรรมหนึ่ง ๆ เนื่องจากสื่อมวลชนมีข้อดี คือ แพร่กระจายข่าวได้รวดเร็ว และกว้างขวาง และสื่อมวลชนบางประเภท เช่น วิทยุ โทรทัศน์ มีการแพร่กระจายข่าวหลาย ๆ ครั้ง ซ้ำ ๆ กันในหนึ่งวัน อันเป็นจุดกระตุ้นให้เกษตรกรมีความตื่นตัวมากยิ่งขึ้น ส่วนสื่อประเภทเจ้าหน้าที่รัฐ เพื่อน และเพื่อนบ้าน และเจ้าหน้าที่เอกชนมีอิทธิพลรองลงมา

2. ขั้นสนใจ เพื่อน และเพื่อนบ้านจัดเป็นสื่อที่มีอิทธิพลที่สุดในการทำให้เกษตรกรสนใจ และสามารถแสวงหารายละเอียดของนวัตกรรมหนึ่ง ๆ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเมื่อเกษตรกรรับรู้นวัตกรรมเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว (ขั้นต้นตัว) การจะแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความมั่นใจ (ขั้นสนใจ) มักปรึกษา หรือคุยตัวอย่างจากเพื่อนและเพื่อนบ้าน ส่วนสื่อที่มีอิทธิพลรองลงมาที่เกษตรกรมักขอความเห็นเพิ่มเติม คือ เจ้าหน้าที่รัฐ และสื่อที่มีอิทธิพลรองลงมาอีก ได้แก่ เจ้าหน้าที่เอกชน และสื่อมวลชน

3. ชั้นไตร่ตรอง เพื่อนและเพื่อนบ้านยังจัดเป็นสื่อที่มีอิทธิพลที่สุดในช่วงที่เกษตรกรไตร่ตรองอยู่ว่าจะนำนวัตกรรมหนึ่ง ๆ ไปปฏิบัติหรือไม่ แต่สื่อที่มีอิทธิพลรองลงมา (ซึ่งบางครั้งอาจมีอิทธิพลมากที่สุด) ก็คือ เจ้าหน้าที่รัฐ และเจ้าหน้าที่เอกชน ส่วนสื่อมวลชนมีอิทธิพลน้อยมาก

4. ชั้นทดลอง การยอมรับนวัตกรรมไปทดลองปฏิบัติในพื้นที่หรือกิจกรรมขนาดเล็ก ๆ ของเกษตรกรเพื่อดูว่าได้ผลจริงตามที่ได้รับคำแนะนำมาหรือไม่ พบว่า เพื่อน และเพื่อนบ้านเป็นสื่อที่มีอิทธิพลมากที่สุด แต่ในบางครั้งเจ้าหน้าที่รัฐ และเจ้าหน้าที่เอกชน อาจเป็นสื่อที่มีอิทธิพลมากที่สุดมากกว่าเพื่อน และเพื่อนบ้าน เนื่องจากการทำแปลงสาธิต หรือการสาธิตวิธีให้กับเกษตรกร เจ้าหน้าที่เหล่านี้ให้การสนับสนุนทั้งด้านปัจจัยการผลิต และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในกิจกรรมแต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามบางครั้งเจ้าหน้าที่ทั้งของรัฐ และเอกชนอาจมีอิทธิพลรองลงมาจากเพื่อน และเพื่อนบ้าน กรณีที่เกษตรกรเชื่อถือเพื่อน และเพื่อนบ้านมากกว่า ส่วนสื่อมวลชนจัดว่ามีอิทธิพลน้อยที่สุดในขั้นนี้

5. ชั้นยอมรับ การที่เกษตรกรยอมรับนวัตกรรม และนำไปปฏิบัติตาม ในพื้นที่ หรือกิจกรรมขนาดใหญ่ เนื่องจากทดลองทำแล้วเห็นว่า ได้ผลดีจริงตามที่คาดหวังไว้ เจ้าหน้าที่รัฐ และเจ้าหน้าที่เอกชนจัดเป็นสื่อที่มีอิทธิพลที่สุดในการกระตุ้นให้เกษตรกรยังยอมรับ และทำนวัตกรรมนั้นไป ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ส่วนเพื่อน และเพื่อนบ้าน และสื่อมวลชนจัดเป็นสื่อที่มีอิทธิพลรองลงมาตามลำดับ

สรุปได้ว่า กระบวนการยอมรับจะเกิดขึ้นเป็นขั้นตอนในตัวบุคคลนั้น ๆ โดยจะเริ่มจากขั้นเริ่มรู้ ขั้นสู่ความเข้าใจ ชั้นไตร่ตรอง ชั้นทดลองทำ ไปจนถึงขั้นนำไปปฏิบัติ โดยจะเป็นแบบลูกโซ่ โดยแต่ละขั้นตอนจะมีการเว้นช่องของแต่ละขั้นตอน และขึ้นอยู่กับ การยอมรับเป็นขั้น ๆ ของแต่ละบุคคลที่จะยอมรับ หรือปฏิเสธ

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ และไม่ยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

การศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ และไม่ยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรในกระบวนการสื่อสารทางการเกษตร โดยพิจารณาจากองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ คุณสมบัติของผู้ส่งสาร (source) คุณลักษณะของเนื้อหาข่าวสาร (message) คุณสมบัติของสื่อที่เป็นอิทธิพลต่อเกษตรกรผู้รับสาร (channel) และคุณสมบัติของเกษตรกรผู้รับข่าวสาร (receiver) ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยพิจารณาจากคุณสมบัติของผู้ส่งสาร
(source)

จากข้อมูลของสุขสันต์ และคณะ (2540: 77-81) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของนักส่งเสริมการเกษตรที่สังคมไทย ต้องการมีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรว่า คุณลักษณะของนักส่งเสริมการเกษตร ซึ่งอาจจัดกลุ่มคุณลักษณะได้เป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1)กลุ่มความพร้อมด้านจิต และวิญญาณในการทำงาน 2)กลุ่มศักยภาพ และความรู้ความสามารถ และ 3)กลุ่มทักษะในการปฏิบัติงานมีรายละเอียดดังนี้

1. ความพร้อมด้านจิต และวิญญาณในการทำงาน ประกอบด้วย 1)มีวิสัยทัศน์กว้างไกล 2)มีอุดมการณ์ในการทำงาน 3)มีทัศนคติที่ดีต่องาน และ 4)มีคุณธรรม และจริยธรรม

2. ศักยภาพ และความรู้ความสามารถ ประกอบด้วย 1)มีความรู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพอย่างถูกต้องชัดเจน 2)มีการพัฒนาตนเอง และใฝ่รู้ 3)รับผิดชอบต่องานในหน้าที่ทำงาน ได้สำเร็จลุล่วง 4)มีมนุษยสัมพันธ์ดี 5)มีความคิดอย่างเป็นระบบ 6)ยอมรับความคิดผู้อื่น 7)รู้จักวิเคราะห์ และสังเคราะห์ และ 8)เรียนรู้จากชาวบ้าน

3. ทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นคุณลักษณะที่ระบุนถึงความสามารถในการนำศักยภาพของตนเองไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร และสังคมภายนอก ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะต่อไปนี้ 1)นักประสานงาน 2)นักบริหาร 3)การถ่ายทอดความรู้ และให้คำปรึกษา 4)การประชาสัมพันธ์ และ 5)การทำงานอย่างมีส่วนร่วม

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรโดยพิจารณาจากคุณลักษณะของเนื้อหาข่าวสาร
(message)

จากการค้นคว้า โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

วิจิตร (2535: 122-123) กล่าวว่า ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการยอมรับ นอกจากจะเกี่ยวข้องกับภาวะแวดล้อมหลายอย่างแล้ว ลักษณะ หรือเนื้อหาของสิ่งที่ไปแนะนำเอง ซึ่งควรจะมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ลักษณะที่ได้ผลดี และมีกำไร (relative advantage) เกษตรกรจะยอมรับวิถีกรรมใหม่ ๆ จะต้องสามารถบอก หรือทำให้เกษตรกรเห็นว่าคืออะไร จะได้ประโยชน์ หรือกำไร หรือได้ผลตอบแทนเร็ว หรือมากสักเท่าไร ถ้าเห็นว่าผลประโยชน์เป็นที่พอใจเกษตรกรก็จะยอมรับ
2. วิธีการไม่ยุ่งยาก (complexity) สิ่งนั้นเข้าใจง่าย เกษตรกรจะรับได้เร็วกว่าสิ่งที่ยุ่งยาก สับสน
3. สอดคล้องกับสิ่งที่มีหรือปฏิบัติอยู่ (compatibility) ถ้าสิ่งที้นำไปแนะนำนั้นสอดคล้องกับสิ่งที่เขาทำอยู่แล้ว ก็จะทำให้ยอมรับได้ง่าย
4. แบ่งทดลองจำนวนเล็กน้อยได้ (divisibility) สิ่งนั้นสามารถที่จะแบ่งให้เอาไปทดลองจำนวนน้อยได้
5. เห็นผลชัดเจน (visibility) สิ่งที้นำมาแนะนำกับเกษตรกร ถ้าสิ่งที่แสดงให้เห็นชัดเจนจะช่วยให้จิตใจให้เกษตรกรรับง่าย หรือรับทันที ตรงกันข้าม ถ้าการทำงาน หรือทดลองคลุมเครือ บกพร่องก็จะไม่ยอมรับ หรือปฏิเสธแนวความคิดนั้นทันที

วัลลภ (2541: 60) กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร ดังนี้

1. แหล่งข่าวสาร ได้จากแหล่งไหน มีความน่าเชื่อถือเพียงใด
2. ระดับการศึกษาของผู้รับ ผู้มีการศึกษาสูงมีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
3. หน่วยงาน หรือสถาบันรับรอง ถ้าหากมีสถาบัน หรือองค์กรในท้องถิ่นยอมรับ หรือรับรอง เกษตรกรจะยอมรับได้มากกว่า
4. เจตคติที่ดีต่อผู้ที่แนะนำ ถ้าเกษตรกรเชื่อถือผู้แนะนำจะยอมรับได้มากกว่า
5. อายุเกษตรกรที่มีอายุน้อยมีแนวโน้มยอมรับได้เร็วกว่าเกษตรกรที่มีอายุมากกว่า
6. ภูมิหลัง ถ้าหากบรรพบุรุษของเกษตรกรประกอบอาชีพการเกษตรมาก่อน มีแนวโน้มในการยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรมากกว่า
7. ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ เกษตรกรที่มีประสบการณ์มากกว่าจะยอมรับได้มากกว่า

8. การเป็นสมาชิกสถาบันการเกษตร เกษตรกรที่เป็นสมาชิกสถาบันการเกษตรมีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
9. ขนาดของฟาร์ม เกษตรกรที่มีขนาดของฟาร์มใหญ่กว่ามีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
10. สภาพทางเศรษฐกิจ เกษตรกรที่มีฐานะดีกว่าจะยอมรับเทคโนโลยีได้มากกว่า
11. ระบบสังคมและวัฒนธรรม เกษตรกรจะยอมรับได้มาก ถ้าเทคโนโลยีนั้นสอดคล้องกับระบบสังคม และวัฒนธรรมของเกษตรกร

ลิน (2544: 240) กล่าวว่า เกษตรกรทั่วไปทั้งโลก มักจะมีพื้นฐานความคิดในการยอมรับเทคโนโลยีคล้ายกัน จึงกล่าวได้ว่า การที่เกษตรกรจะยอมรับเทคโนโลยีนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญคือ “ลักษณะเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ส่งเสริม และเกษตรกร”

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของสื่อที่เป็นอิทธิพลต่อเกษตรกรผู้รับสาร (channel)

เอมอร์ (2533: 192) ได้อ้างถึงผลงานวิจัยของ Agricultural Extension Service, Iowa State College (1957: 3-4) พบว่า ในการยอมรับของเกษตรกรสื่อที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ แบ่งได้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทแรก สื่อมวลชน ได้แก่ เอกสารสิ่งพิมพ์ และสื่อไฟฟ้า (เช่น วิทยุ โทรทัศน์) ประเภทที่สอง เจ้าหน้าที่ของรัฐ ได้แก่ นักวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเจ้าหน้าที่เคหกิจเกษตร เป็นต้น ประเภทที่สาม เพื่อน และเพื่อนบ้าน ประเภทสุดท้าย คือ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการขาย/เจ้าหน้าที่สาธิตของบริษัทเอกชน ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

ดังนั้น การวางแผนการติดต่อสื่อสารทางเกษตร ถ้าพิจารณาควบคู่ระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ จากคุณสมบัติของสื่อที่เป็นอิทธิพลต่อเกษตรกรผู้รับสาร สามารถเขียนเป็นตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 สื่อที่เป็นอิทธิพลต่อเกษตรกรผู้รับสาร

สื่อที่ใช้				
ขั้นตอน ในกระบวนการ การยอมรับ นวัตกรรม	สื่อมวลชน	เจ้าหน้าที่รัฐ	เพื่อน และ เพื่อนบ้าน	เจ้าหน้าที่ เอกชน
ตื่นตัว	1	2	2	2
สนใจ	3	2	1	3
ไตร่ตรอง	0	2/1	1	2/1
ทดลอง	3	2/1	1	2/1
ยอมรับ	3	1	2	1

ที่มา: เอมอร์ (2533: 194 อ้างใน Agricultural Extension Service, Iowa State College, 1957: 3-4)

หมายเหตุ: 0 หมายถึง มีอิทธิพลน้อยมาก

1 หมายถึง ใช้สื่อประเภทนี้เป็นตัวกระตุ้นอันดับหนึ่ง

2 หมายถึง ใช้สื่อประเภทนี้เป็นตัวกระตุ้นอันดับสอง

3 หมายถึง ใช้สื่อประเภทนี้เป็นตัวกระตุ้นอันดับสาม

2/1 หมายถึง ใช้สื่อประเภทนี้เป็นตัวกระตุ้นอันดับหนึ่ง หรืออันดับสองก็ได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของเกษตรกรผู้รับ
ข่าวสาร (receiver)

จากข้อมูลของ วัลลภ (2541: 60) กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในด้าน
สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร ดังนี้

1. แหล่งข่าวสาร ได้จากแหล่งไหน มีความน่าเชื่อถือเพียงใด
2. ระดับการศึกษาของผู้รับ ผู้มีการศึกษาสูงมีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
3. หน่วยงานหรือสถาบันรับรอง ถ้าหากมีสถาบันหรือองค์กรในท้องถิ่นยอมรับหรือ
รับรอง เกษตรกรจะยอมรับได้มากกว่า

4. เจตคติที่ดีต่อผู้ที่แนะนำ ถ้าเกษตรกรเชื่อถือผู้แนะนำจะยอมรับได้มากกว่า
5. อายุเกษตรกรที่มีอายุน้อยมีแนวโน้มยอมรับได้เร็วกว่าเกษตรกรที่มีอายุมากกว่า
6. ภูมิหลัง ถ้าหากบรรพบุรุษของเกษตรกรประกอบอาชีพการเกษตรมาก่อน มีแนวโน้มในการยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรมากกว่า
7. ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ เกษตรกรที่มีประสบการณ์มากกว่าจะยอมรับได้มากกว่า
8. การเป็นสมาชิกสถาบันการเกษตร เกษตรกรที่เป็นสมาชิกสถาบันการเกษตรมีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
9. ขนาดของฟาร์ม เกษตรกรที่มีขนาดของฟาร์มใหญ่กว่ามีแนวโน้มในการยอมรับได้มากกว่า
10. สภาพทางเศรษฐกิจ เกษตรกรที่มีฐานะดีกว่าจะยอมรับเทคโนโลยีได้มากกว่า
11. ระบบสังคม และวัฒนธรรม เกษตรกรจะยอมรับได้มาก ถ้าเทคโนโลยีนั้นสอดคล้องกับระบบสังคม และวัฒนธรรมของเกษตรกร

สิน (2544: 243-245) กล่าวว่า เกษตรกรเป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่ชี้ขาดถึงความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีการยอมรับเทคโนโลยีเร็วและช้าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเกษตรกรดังต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ (economic factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรายการใช้จ่ายเงินเพื่อให้ได้กำไรปัจจัยเศรษฐกิจที่มีผลต่อการยอมรับวัฒนธรรมของเกษตรกรมีดังต่อไปนี้
 - 1)ขนาดไร่นาของเกษตรกร
 - 2)รายได้สูง
 - 3)สินเชื่อเพื่อการเกษตร
 - 4)กำไร และผลประโยชน์ และ
 - 5)ทุน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย ราคาสินค้าเกษตร ความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ

2. สภาพแวดล้อมด้านสังคม และวัฒนธรรม (socio-cultural factor) จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อการยอมรับนวัตกรรมของเกษตรกร และชุมชน โดยทั่วไปเกษตรกรแต่ละประเทศแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกันในทางสังคม และวัฒนธรรม จึงทำให้การยอมรับนวัตกรรมแตกต่างกันไป ปัจจัยทางสังคม และวัฒนธรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม มีดังต่อไปนี้ 1)ศาสนา 2)การศึกษา 3)อายุ 4)บทบาทของแม่บ้านเกษตรกร 5)ความปรารถนาของเกษตรกร และ 6)พฤติกรรมการติดต่อสื่อสารของเกษตรกร

3. สภาพด้านชีวภาพ และกายภาพ (biological and physical) ปัจจัยด้านสภาพด้านชีวภาพ ประกอบด้วย สิ่งที่มีชีวิตในท้องถิ่น อันรวมถึงพืชสัตว์ที่จะเจริญเติบโต ส่วนสภาพทางกายภาพ ประกอบด้วย สภาพของดิน แหล่งน้ำ ถนน ที่จะช่วยส่งเสริมให้ทำการเกษตรได้ดี และมีความมั่นคง

จากที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ได้มีการสัมภาษณ์ในระดับของผู้บริหาร และในระดับของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ มีข้อมูลสนับสนุนงานวิจัย คือ

ในส่วนของผู้บริหาร สิทธิชัย (2548) ได้กล่าวถึงปัจจัยในการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพของเกษตรกร โดยประกอบด้วยปัจจัย 4 อย่าง คือ

1. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย เงินทุน และเงินสนับสนุนในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ อันจะมีผลต่อการตัดสินใจในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

2. ปัจจัยด้านกายภาพ ประกอบด้วย พื้นที่ของเกษตรกรในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพมีไม่เพียงพอ

3. ปัจจัยด้านวัฒนธรรม และทัศนคติ ส่วนใหญ่แล้วพื้นที่สร้างบ่อก๊าซชีวภาพของเกษตรกรอาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ของเพื่อนบ้าน จึงทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างเกษตรกรกับเพื่อนบ้าน ทำให้เกษตรกรไม่สร้างบ่อก๊าซชีวภาพได้

ในส่วนของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ หนุจัน (2548) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับของเกษตรกรในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ โดยส่วนมากจะขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

1. หน่วยงานภาครัฐไม่ดูแลอย่างต่อเนื่องในการสนับสนุนการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพจึงทำให้เกษตรกรขาดความเชื่อมั่นในการที่จะสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ
2. ความรู้ในการทำบ่อก๊าซชีวภาพของเกษตรกรยังไม่เพียงพอ
3. เกษตรกรที่ต้องการทำบ่อก๊าซชีวภาพแต่ไม่มีพื้นที่ในการสร้างจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรไม่สามารถสร้างบ่อก๊าซชีวภาพได้
4. ทุนสนับสนุนจากทางภาครัฐในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพของเกษตรกรไม่เพียงพอกับความต้องการ
5. แหล่งเงินกู้สำหรับเกษตรกรในอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพยังมีไม่เพียงพอ
6. ภาครัฐไม่รับรองระบบที่แน่นอนว่าระบบของบ่อก๊าซชีวภาพระบบใดที่สามารถผ่านมาตรฐานการจัดการของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ได้ก่อนที่เกษตรกรจะตัดสินใจในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์

จากที่กล่าวมาข้างต้น ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ และไม่ยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรในกระบวนการสื่อสารทางการเกษตรขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ จากการพิจารณาองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ คุณสมบัติของผู้ส่งสาร (source) คุณลักษณะของเนื้อหาข่าวสาร (message) คุณสมบัติของสื่อที่เป็นอิทธิพลต่อเกษตรกรผู้รับสาร (channel) และคุณสมบัติของเกษตรกรผู้รับข่าวสาร (receiver) ประกอบด้วย ลักษณะเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ส่งเสริม และเกษตรกร ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของเกษตรกร คือ สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมด้านสังคม วัฒนธรรม สภาพด้านชีวภาพ และกายภาพ

1. ความพร้อมด้านจิต และวิญญานในการทำงาน ประกอบด้วย 1)มีวิสัยทัศน์กว้างไกล 2)มีอุดมการณ์ในการทำงาน 3)มีทัศนคติที่ดีต่องาน และ 4)มีคุณธรรม และจริยธรรม

2. ศักยภาพ และความรู้ความสามารถ ประกอบด้วย 1)มีความรู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพอย่างถูกต้องชัดเจน 2)มีการพัฒนาตนเอง และใฝ่รู้ 3)รับผิดชอบต่องานในหน้าที่ทำงานได้สำเร็จลุล่วง 4)มีมนุษยสัมพันธ์ดี 5)มีความคิดอย่างเป็นระบบ 6)ยอมรับความคิดผู้อื่น 7)รู้จักวิเคราะห์ และสังเคราะห์ และ 8)เรียนรู้จากชาวบ้าน

3. ทักษะในการปฏิบัติงานเป็นคุณลักษณะที่ระบุถึงความสามารถในการนำศักยภาพของตนเองไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร และสังคมภายนอก ประกอบด้วย 1)นักประสานงาน 2)นักบริหาร 3)การถ่ายทอดความรู้ และให้คำปรึกษา 4)การประชาสัมพันธ์ และ 5)การทำงานอย่างมีส่วนร่วม

สิน (2544: 243-245) กล่าวว่า เกษตรกรเป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่ชี้ขาดถึงความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีการยอมรับเทคโนโลยีเร็ว และช้าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเกษตรกรดังต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ (economic factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรายการใช้จ่ายเงิน เพื่อให้ได้กำไรปัจจัยเศรษฐกิจที่มีผลต่อการยอมรับวัฒนธรรมของเกษตรกรมีดังต่อไปนี้ 1)ขนาดไร่นาของเกษตรกร 2)รายได้สูง 3)สินเชื่อเพื่อการเกษตร 4)กำไร และผลประโยชน์ และ 5)ทุน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกประกอบด้วย ราคาสินค้าเกษตร ความต้องการของตลาดทั้งภายใน และภายนอกประเทศ

2. สภาพแวดล้อมด้านสังคม และวัฒนธรรม (socio-cultural factor) จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อการยอมรับนวัตกรรมของเกษตรกร และชุมชน โดยทั่วไปเกษตรกรแต่ละประเทศแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกันในทางสังคม และวัฒนธรรม จึงทำให้การยอมรับนวัตกรรมแตกต่างกันไป ปัจจัยทางสังคม และวัฒนธรรมที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม มีดังต่อไปนี้ 1)ศาสนา 2)การศึกษา 3)อายุ 4)บทบาทของแม่บ้านเกษตรกร 5)ความปรารถนาของเกษตรกร และ 6)พฤติกรรมการติดต่อสื่อสารของเกษตรกร

3. สภาพด้านชีวภาพ และกายภาพ (biological and physical) ปัจจัยด้านสภาพด้านชีวภาพ ประกอบด้วย สิ่งที่มีชีวิตในท้องถิ่น อันรวมถึงพืชสัตว์ที่จะเจริญเติบโต ส่วนสภาพทางกายภาพ ประกอบด้วย สภาพของดินแหล่งน้ำ ถนน ที่จะช่วยส่งเสริมให้ทำการเกษตรได้ดี และมีความมั่นคง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับ และไม่ยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ คือ ลักษณะเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่ส่งเสริม และเกษตรกร ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของเกษตรกร มีดังนี้ สภาพแวดล้อมด้านเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมด้านสังคม วัฒนธรรม สภาพด้านชีวภาพ และกายภาพ

เทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพ

การศึกษาเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย ความหมายของก๊าซชีวภาพ ประเภท และชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพ ชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพในประเทศ ส่วนประกอบทั่วไปของบ่อก๊าซชีวภาพ ข้อดี และข้อเสียของระบบบ่อก๊าซชีวภาพ หลักการในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ และ ชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของก๊าซชีวภาพ

เสาวลักษณ์ (2535: 48) กล่าวว่า ก๊าซชีวภาพ หมายถึง ก๊าซที่เกิดจากผลของการหมักย่อยสลายอินทรีย์สาร เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มูลสัตว์ อุจจาระคน น้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม ฯลฯ โดยการย่อยของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่งในสภาวะไร้ออกซิเจน ก๊าซที่ได้จะเป็นก๊าซผสมของก๊าซมีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการติดไฟได้ จึงนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้ม ให้แสงสว่าง และขับเคลื่อนเครื่องยนต์ได้ นอกจากนี้ผลพลอยได้จากวัสดุที่ระบายออกมาจากบ่อหมักสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ด้วย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2543: 42-43) ได้ให้ความหมายของก๊าซชีวภาพไว้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่อาศัยหลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยวิธีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Digestion) โดยสร้างสภาวะให้แบคทีเรียที่มีในน้ำเสียอยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน ผลที่ได้จากการหมักย่อย คือ ส่วนผสมของก๊าซ

ชีวภาพที่ติดไฟได้ ซึ่งมีก๊าซมีเทน (Methane) เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ประมาณร้อยละ 70 ผลที่ได้จากการหมักย่อย คือ ส่วนผสมของก๊าซชีวภาพที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ในการหุงต้ม หรือใช้กับเครื่องต้มน้ำร้อน และเครื่องอบแห้งเชิงอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี การใช้ก๊าซชีวภาพนั้นให้ประโยชน์ทางด้านการผลิตความร้อน โดยตรงมากที่สุด เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของระบบ และหากมีปริมาณมากเกินพอก็สามารถไปใช้เดินเครื่องยนต์เพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป

นิรนาม (2543) กล่าวว่า ก๊าซชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน ก๊าซชีวภาพประกอบด้วยก๊าซหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 50–70 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 30–50 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจน (H_2) ออกซิเจน (O_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ

สรุปได้ว่า ก๊าซชีวภาพ หมายถึง ก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์ หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีอากาศ ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นนั้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่าง ก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซไนโตรเจน ซึ่งส่วนใหญ่มีก๊าซมีเทนในปริมาณมากที่สุด โดยเป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติติดไฟได้

ชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพ

ในปัจจุบันได้มีผู้ที่คิดค้น ปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพไว้หลายแบบ ได้มีการรวมเอาเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้เหล่านั้นมาใช้ให้เกิดความสัมพันธ์กัน โดยมีนักวิชาการและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้รวบรวมไว้มากมาย ซึ่งขอเสนอโดยสังเขป ดังนี้

เสวลักษณะ (2535: 51–52) ได้กล่าวเกี่ยวกับชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพไว้ว่า ระบบผลิตก๊าซชีวภาพจะมีอยู่ด้วยกันอยู่ 4 ชนิด คือ ชนิดโดม ชนิดปากบ่อหมักชั้นเดียว ชนิดปากบ่อหมักสองชั้น และชนิดอื่น ๆ

นิรนาม (2543) พบว่า ชนิด และแบบของบ่อก๊าซชีวภาพ (Biogas Plant) สามารถแบ่งตามลักษณะการทำงาน ลักษณะของของเสียที่เป็นวัตถุดิบ และประสิทธิภาพการทำงานได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ดังนี้

1. บ่อหมักช้าหรือบ่อหมักของแข็ง บ่อหมักช้าที่มีการสร้างใช้ประโยชน์ และเป็นที่ยอมรับกัน โดยทั่วไปมี 3 แบบหลัก คือ

- 1)แบบขอด โคม (fixed dome digester)
- 2)แบบฝาครอบลอย (floating drum digester) หรือแบบอินเดีย (indian digester)
- 3)แบบพลาสติกคลุมราง (plastic covered ditch) หรือแบบปลั๊กโฟลว์ (plug flow digester)

2. บ่อหมักเร็ว หรือบ่อบำบัดน้ำเสีย แบ่งได้เป็น 2 แบบหลัก คือ

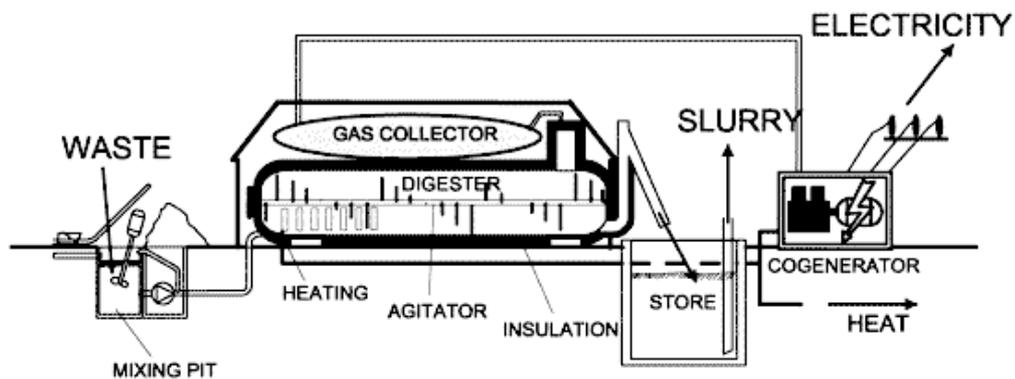
1)แบบบรรจุตัวกลางในสภาพไร้ออกซิเจน (Anaerobic Filter) หรืออาจเรียกตามชื่อย่อว่าแบบเอเอฟ (AF) ตัวกลางสามารถทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น ก้อนหิน กรวด พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่ตัดเป็นท่อน เป็นต้น ในลักษณะของบ่อหมักเร็วแบบนี้ จุลินทรีย์จะเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนบนตัวกลางที่ถูกต้องอยู่กับที่ แก๊สถูกเก็บอยู่ภายในพลาสติกที่คลุมอยู่เหนือราง มักใช้ไม้แผ่นทับเพื่อป้องกันแสงแดด และเพิ่มความดันแก๊ส

2)แบบยูเอเอสบี (UASB หรือ Upflow Anaerobic Sludge Blanket) บ่อหมักเร็วแบบนี้ใช้ตะกอนของสารอินทรีย์ (sludge) ที่เคลื่อนไหวภายในบ่อหมักเป็นตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะ ลักษณะการทำงานของบ่อหมักเกิดขึ้น โดยการควบคุมความเร็วของน้ำเสียให้ไหลเข้าบ่อหมักจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน ตะกอนส่วนที่เบาจะลอยตัวไปพร้อมกับน้ำเสียที่ไหลล้นออกนอกบ่อ ตะกอนส่วนที่หนักจะจมลงก้นบ่อ

นิธิ (2544: 14–17) ได้กล่าวว่า ชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพ (Plant Types) อย่างง่าย จะแบ่งได้ 3 แบบ ตามชนิดของบ่อเก็บก๊าซชีวภาพดังนี้

1. บ่อก๊าซชีวภาพแบบบอลูน (Balloon Plants) บ่อเก็บก๊าซชีวภาพแบบบอลูนจะมีถุงที่ทำจากพลาสติก หรือยางอยู่ในส่วนที่เก็บก๊าซด้านบน โดยยึดติดกับท่อเข้า และท่อออกของระบบ

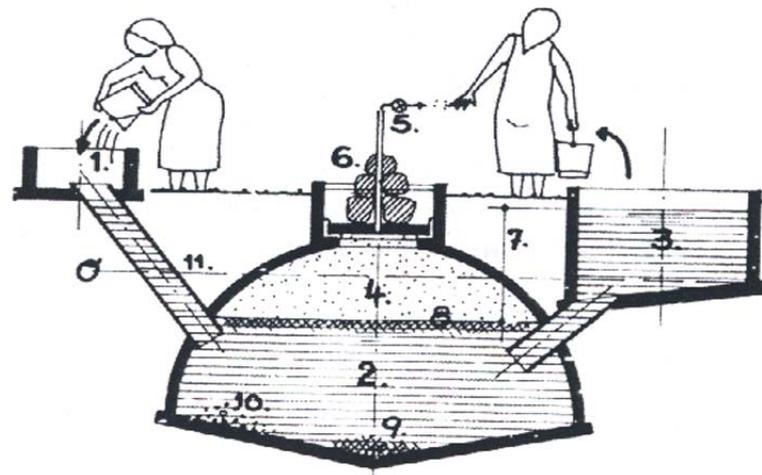
เมื่อมีก๊าซเกิดขึ้นเต็มบอลูน (ไม่สามารถขยายตัวได้มากกว่านี้อีกแล้ว) มันจะมีลักษณะเหมือนกับที่เก็บก๊าซชีวภาพแบบ โคมยัดทันที



ภาพที่ 1 บ่อก๊าซชีวภาพแบบบอลูน (Balloon Plants)

ที่มา: <http://www5.gtz.de/gate/techinfo/biogas/appldev/design/digestypes.html>.(2005)

2. บ่อก๊าซชีวภาพแบบ โคมยัด (Fixed-Dome Plants) บ่อเก็บก๊าซชีวภาพแบบ โคมยัดเป็นที่เก็บก๊าซแบบที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ โดยติดตั้งอยู่ส่วนบนของถังย่อยสลาย เมื่อมีก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นจะดันสารขึ้นเหลวภายในถังย่อยสลายออกมาทางท่อออก ซึ่งจะต้องสร้างถังสำรองเก็บเอาไว้ เมื่อมีก๊าซชีวภาพมากขึ้นความดันก๊าซภายในจึงจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นปริมาณของถังย่อยสลายไม่ควรเกิน 15 ลูกบาศก์เมตร ถ้าต้องการให้มีความดันก๊าซคงที่ (เช่น เมื่อนำมาใช้ในการปั่น ทำให้เครื่องจักรจำเป็นจะต้องมีที่เก็บก๊าซขนาดใหญ่ด้วย เพราะต้องใช้ก๊าซจำนวนมาก) ควรจะติดตั้งถังเก็บก๊าซแบบดรัมลอยตัวได้ และเครื่องวัดความดัน มิฉะนั้นหากยังใช้แบบ โคมยัดความดันก๊าซภายในจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีก๊าซมากขึ้น



- | | | |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. ถังผสมมูลและท่อเข้า | 5. ท่อก๊าซ | 8. กากแขวนลอยเหนือสารชั้นเหลว |
| 2. ถังหมัก | 6. ฝาถังกันรั่วและน้ำหนักถ่วง | 9. ตะกอนหมัก |
| 3. ถังมูลออก | 7. ความต่างของระดับ | 10. เศษของแข็ง |
| 4. ท่อก๊าซ | = ความดันก๊าซ (ชม. ของน้ำ) | 11. ระดับ 0 เมื่อไม่มีความดันก๊าซ |

ภาพที่ 2 บ่อก๊าซชีวภาพแบบ โคมยี่ด (Fixed-Dome Plants)

ที่มา: นิธิ. (2544: 16)

3. บ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัว (Floating-Drum Plants) บ่อเก็บก๊าซชีวภาพแบบลอยตัว จะสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงตามปริมาณก๊าซที่สะสมไว้ ในขณะที่มีการผลิตก๊าซ ที่เก็บก๊าซจะลอยตัวขึ้น และเมื่อมีการใช้ก๊าซที่เก็บ ก๊าซจะเคลื่อนที่ลง ที่เก็บก๊าซจะลอยอยู่บนสารชั้นเหลวโดยตรง หรือจะเลี้ยงที่บนน้ำในร่องที่ทำเตรียมไว้ และจะมีโครงภายนอกยึดไว้เพื่อไม่ให้มีการเคลื่อนที่ในแนวราบ

2. ระบบไบโอแก๊สแบบของหน่วยบริการก๊าซแบบของหน่วยบริการก๊าซชีวภาพ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ BTC (Biogas technology center) ระบบแบบนี้เป็นแบบดัดแปลงของระบบต้นแบบไฮฟี และระบบก๊าซชีวภาพแบบคูขนาน โดยมีการตัดปอดตะกอน ซึ่งเดิมทำหน้าที่แยกของแข็ง และของเหลว (น้ำเสีย) ออกจากระบบ นำมูลสุกรจากฟาร์มเลี้ยงสุกรจะถูกส่งโดยตรงเข้าบ่อหมักของแข็งแบบราง ซึ่งเป็นชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งของบ่อหมักแบบปลักโฟล์ น้ำเสียส่วนบนของบ่อหมักรางจะไหลล้นเข้าสู่ระบบหมักเร็วแบบยูเอเอสบี ส่วนกากตะกอนชั้นที่หมักแล้วจะถูกนำออกไปตากในลานกรองของแข็ง เพื่อการใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยอินทรีย์ น้ำเสียจากลานตาก และจากบ่อหมักยูเอเอสบีจะถูกนำไปบำบัดต่อด้วยการบำบัดขั้นหลัง โดยใช้พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบมาตรฐานที่ทำการก่อสร้าง 1 หน่วย ประกอบด้วย บ่อหมักของแข็งแบบรางขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร 1 บ่อ บ่อหมักน้ำเสียแบบยูเอเอสบีขนาด 200 ลูกบาศก์เมตร 2 บ่อ ลานกรองของแข็ง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ราคาก่อสร้างหน่วยละประมาณ 5 ล้านบาท

3. ระบบไบโอแก๊ส แบบพลาสติกคลุมบ่อ ระบบนี้เป็นเทคโนโลยีนำเข้าจาก

ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยความร่วมมือของสมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ ลักษณะของระบบประกอบด้วย บ่อดินรองรับน้ำมูลสุกรจากโรงเรือน พลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง คลุมบ่อเพื่อเก็บก๊าซ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแคสเตอร์ฟิลล์ ระบบนี้กำลังได้รับความสนใจจากผู้เลี้ยงสุกร โดยทั่วไปในขณะนี้ เพราะค่าก่อสร้างต่ำ โดยมีลักษณะเป็นบ่อคอนกรีตทรงกลมตั้งเหนือพื้นดิน ใช้พลาสติกโพลีเอทิลีนคลุมเก็บก๊าซระบบผสมสมบูรณ์เป็นแบบที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถย่อยสลายอินทรีย์วัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตไบโอแก๊สได้ในอัตราสูง และการใช้ถังหมักเหนือพื้นดินมีข้อดีในการระบายกากตะกอนที่หมักแล้วออกจากบ่อหมักได้ง่าย

4. ระบบลูกผสมระหว่างบ่อหมักไร้อากาศ และบ่อเติมอากาศ จากการศึกษาเพื่อพัฒนา

ระบบบำบัดของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรอย่างต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้พัฒนาระบบไบโอแก๊สลูกผสมแบบใหม่ เป็นแบบผสมระหว่างบ่อหมักของแข็งในสภาพไร้อากาศ และบ่อหมักเติมอากาศ และบ่อหมักเติมอากาศ โดยใช้บ่อตะกอนแยกน้ำมูลเป็น 2 ส่วน ส่วนของแข็งส่งเข้าบ่อหมักของแข็ง และส่วนของของเหลวส่งเข้าบำบัดในบ่อหมักเติมอากาศ บ่อหมักเติมอากาศ บ่อหมักของแข็งที่นำมาใช้ก่อสร้างในระบบเป็นบ่อหมักแบบยอด โคมคามาร์เทกขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร ส่วนบ่อหมักเติมอากาศเป็นบ่อหมักเติมอากาศแบบบรรจุตัวกลางซึ่งเรียกว่า บ่อหมักแบบพีซีเอ ทำจากถังไฟเบอร์กลาสผสมใยแก้ว ทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เมตร ยาว 8 เมตร ในการใช้งานบ่อหมักเติมอากาศมีการเติมอากาศ 3 ชั่วโมง หยุด 3 ชั่วโมง สลับกัน และบ่อรับน้ำเสียเฉพาะ

ช่วงที่ทำการปลัchn้ำเสียออกจากโรงเรือน จึงทำให้บ่อเติมอากาศที่ใช้ในระบบนี้มีลักษณะเป็นแบบดัดแปลงของระบบเติมอากาศเอสปีอาร์

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ชนิดของบ่อก๊าซชีวภาพที่ใช้ในประเทศไทยมีอยู่ 4 ชนิด ประกอบด้วย ระบบไบโอแก๊สแบบขอดโคมคามาเร่เทค ระบบไบโอแก๊สแบบของหน่วยบริการก๊าซชีวภาพ ระบบไบโอแก๊สแบบพลาสติกคลุมบ่อ และระบบลูกผสมระหว่างบ่อหมักไร้อากาศ และบ่อเติมอากาศ ซึ่งบ่อก๊าซชีวภาพแต่ละชนิดนั้น เกษตรกรสามารถเลือกที่จะสร้างได้ตามความต้องการของตัวเอง และจากการส่งเสริมของหน่วยงานที่รับผิดชอบ หรือที่ดูแลในแต่ละชนิด

ส่วนประกอบทั่วไปของบ่อก๊าซชีวภาพ

สำหรับส่วนประกอบโดยทั่วไปของบ่อก๊าซชีวภาพนั้นจากข้อมูลของ นิธิ (2544 : 45-49) กล่าวว่า บ่อก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน โดยประสิทธิภาพการทำงานของระบบผลิตภัณฑ์ก๊าซชีวภาพ ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ถังผสม (mixing tank) ท่อเข้า (inlet pipe) ถังย่อย (digester) ผนังกั้นภายในถัง (partition) อุปกรณ์ที่ใช้กวน (stirring facilities) ท่อออก (outlet pipe) ถังเก็บแก๊ส (gasholder) ถังสำรอง (compensating tank) ท่อนำแก๊ส (gas pipe) และอุปกรณ์ดักจับน้ำในแก๊ส (tap or water trap) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ถังผสม (mixing tank) วัสดุที่จะต้องใช้ใส่เพื่อใช้หมักในบ่อก๊าซชีวภาพ จะต้องผสมน้ำภายในถังผสมนี้ ก่อนที่จะใส่เข้าไปในถังย่อย สิ่งปะปนต่าง ๆ ที่ทำให้ระบบเกิดการอุดตัน จะถูกกำจัดที่ถังนี้ เช่น กรวด ทราย หินต่าง ๆ โดยจะตกตะกอนนอนก้นถัง ฉะนั้นท่อเข้าของวัสดุที่ผสมแล้ว จะต่อจากถังย่อยเข้าสู่ถังผสมประมาณ 3-5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันมิให้เศษกรวด หิน หลุดเข้าไปในระบบทำให้เกิดการอุดตันได้ ส่วนรูปร่างของถังผสม มักจะใช้เป็นรูปวงกลม หรือ ทรงกระบอก ซึ่งเป็นรูปทรงที่ประหยัดที่สุด และเหมาะสมที่จะใช้ทำเป็นถังผสม นอกจากนี้ถ้าใส่วัสดุในถังผสมตอนเช้าแล้วปิดฝาไว้ แล้วอุดปากของท่อไว้ ของเหลวในถังจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากความร้อนจากแสงอาทิตย์ตลอดวัน จนกระทั่งถึงตอนเย็น จากนั้นจึงเอาที่อุดปากท่อเข้าออก ให้ของเหลวไหลเข้าไปในถังย่อยได้ ซึ่งเป็นวิธีเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น เพื่อเหมาะสมกับการผลิตก๊าซชีวภาพ

2. ท่อเข้า (inlet pipe) เมื่อได้สารชั้นเหลวที่ได้จากการหมักแล้ว ของเหลวนี้อาจไหลผ่านท่อเข้านี้เข้าสู่ถังย่อย ท่อเข้านี้จะต้องเป็นท่อตรงไม่โค้งงอ และแนวแกนของท่อควรจะชี้ไปยังจุดศูนย์กลางของถังย่อย และท่อควรจะยาวให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อที่จะสามารถสอดแท่งไม้เข้าทางท่อเข้าไป คน หรือกวนของเหลวภายในถังย่อย ให้มีการกวนผสมกันทั่วถึงดี นอกจากนี้ท่อเข้าจะต้องวางให้ชันหรือสูงที่สุดเท่าที่ทำได้ เพื่อป้องกันไม่ให้ตะกอนอุดตันท่อเข้าได้ นอกจากนี้ในโรงผลิตก๊าซชีวภาพแบบโดมยัด ห้ามวางท่อเข้าผ่านบริเวณเก็บก๊าซ เพราะอาจทำให้ก๊าซที่ได้ซึมออกไปทางท่อเข้า หรือทางรอยต่อระหว่างท่อเข้ากับโครงสร้างถังได้ สำหรับวัสดุที่ลักษณะเป็นเส้นใย เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเข้าควรมีขนาดประมาณ 20-40 เซนติเมตร

3. ถังย่อย (digester) เมื่อสารชั้นเหลวไหลเข้าถังย่อยแล้ว แบคทีเรียที่อยู่ในสารชั้นเหลวจะเริ่มกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งกระบวนการนี้แบคทีเรียต้องอาศัยเวลาในการเพิ่มปริมาณ และกระจายตัวให้ทั่วสารชั้นเหลวเหล่านี้ เพราะฉะนั้นจึงต้องออกแบบถังย่อยให้สามารถเกิดกระบวนการย่อยสลายได้อย่างสมบูรณ์ โดยให้สารชั้นเหลวที่ถูกย่อยสลายโดยสมบูรณ์แล้วเท่านั้นที่สามารถจะไหลออกมาจากถังย่อยได้ อาจอาศัยผนังกั้นช่วยแบ่งเส้นทางการไหลของสารชั้นเหลวในถังย่อย วัสดุที่เพิ่งเริ่มหมักหรือยังหมักไม่สมบูรณ์จะมีน้ำหนักเบาว่าตะกอนที่ผ่านการหมักโดยสมบูรณ์แล้ว จึงเป็นสาเหตุทำให้สารชั้นเหลวที่เพิ่งเริ่มหมักลอยขึ้นสู่ด้านบน ส่วนตะกอนที่ถูกย่อยสลายโดยสมบูรณ์จะตกลงก้นถัง ถ้าแยกสารชั้นเหลวที่เพิ่มเริ่มหมักกับตะกอนที่ถูกย่อยสลายโดยสมบูรณ์ออกจากกันให้ดีแล้ว จะทำให้การผลิตก๊าซมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ถ้าถังย่อยมีความลึกมากก็จะทำให้ถังย่อยมีอุณหภูมิลดลง และมีการกระจายของอุณหภูมิน้อยลง เพราะฉะนั้นถังย่อยที่มีลักษณะเป็นช่องยาว ๆ จึงมีความเหมาะสมที่สุด ส่วนถังย่อยที่ต่อกันแบบอนุกรมนั้นมียาราคาแพง และยุ่งยาก

4. ผนังกั้น (partition) ผนังกั้นภายในถังย่อย จะติดตั้งเพื่อเพิ่มระยะเส้นทางการไหลของสารชั้นเหลวให้มากขึ้น ทำให้มีระยะเวลาในการย่อยสลายมากขึ้นด้วย

5. อุปกรณ์ที่ใช้กวน (stirring facilities) กระบวนการย่อยสลายเพื่อให้เกิดก๊าซชีวภาพจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ต้องอาศัยเวลาเพื่อให้แบคทีเรียในของเหลวสามารถเพิ่มจำนวน และกระจายได้ทั่วทั้งสารชั้นเหลว การจะทำให้เกิดการกวน หรือการคนที่อาศัยแท่งไม้หรืออุปกรณ์อื่น ๆ แต่ถ้ามีการกวนมากเกินไป แบคทีเรียจะไม่มีเวลาพอในการย่อยสลาย แต่ถ้ามีการกวนที่เหมาะสมแล้วจะสามารถลดเวลากักพักย่อยได้ โดยให้มีการกวนค่อย ๆ ตลอดเวลา แต่ให้มีการกวนแรง ๆ ทุก

4 ชั่วโมง ทิ้งไว้แล้ว เครื่องกวนที่มีลักษณะเป็นใบพัด จะใช้ได้ผลดีโดยเฉพาะกับโรงบำบัดน้ำเสีย ส่วนเครื่องกวนที่มีแกนวางในแนวนอน จะติดตั้งในถังหมักแบบราง โดยไม่ทำให้เกิดการผสมกัน ระหว่าง 2 ช่วง แต่ทั้งสองแบบที่กล่าวมานี้มักใช้ในโรงงานขนาดใหญ่ สำหรับบ่อก๊าซชีวภาพในครัวเรือนการสอเคมีทางท่อเข้า และท่อออก เพื่อการกระตุ้นหรือการกวน อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องสามารถทำงานได้ดี

6. ท่อออก (outlet pipe) เมื่อสารขุ่นเหลวผ่านการย่อยสลายโดยสมบูรณ์แล้ว ก็จะไหลออกจากถังย่อยทางท่อออก ท่อออกจะต้องอยู่ในระดับต่ำที่สุดเท่าที่จะต่ำได้ มิฉะนั้นวัสดุคอกที่ใส่เข้าไป จะไหลออกจากถังย่อยเร็วเกินไป ก่อนที่จะผ่านกระบวนการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ทำให้การผลิตก๊าซอาจลดลงมากถึง 35 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปลายท่อออกหรือความสูงของท่อออกยังสามารถใช้กำหนดระดับของของเหลวในถังย่อยได้ในบ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัวได้ โดยระดับปลายท่อออกควรอยู่ต่ำกว่าระดับขอบบนสุดของกำแพง 3 เซนติเมตร เพราะถ้าต่ำกว่านี้จะทำให้ทาสียากขึ้น ถ้าท่อออกสั้นเกินไปจะทำให้ปริมาตรของถังย่อยลดลงน้อย ในทางกลับกันถ้าท่อออกยาวเกินไป จะทำให้ของเหลวในถังย่อยไหลล้นออกมาทางด้านข้างของกำแพงได้ และท่อออกจะต้องเป็นเส้นตรง ห้ามมีการหักงอเพราะจะทำให้เกิดการอุดตันได้

7. ถังเก็บก๊าซ (gasholder) ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จะถูกเก็บรวบรวมไว้ในบริเวณที่เก็บก๊าซ จนกว่าจะถึงเวลาที่ต้องการใช้ โดยบริเวณที่ใช้เก็บก๊าซนี้จะต้องป้องกันการรั่วซึมของก๊าซได้ ถ้าที่ใช้เก็บก๊าซเป็นแบบลอยขึ้นลงได้ ดังเช่นในบ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัวได้ ที่เก็บก๊าซจะต้องมีการจับยึดไว้ให้ดีโดยตะกรับไม่ให้ลอยเอียงไปเอียงมา

8. ถังสำรอง (compensating tank) ถังสำรองนี้จะมีในบ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัวได้ โดยจะทำหน้าที่เป็นที่เก็บของเหลวที่ถูกแทนที่โดยก๊าซชีวภาพ ในกรณีบ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัวนี้ ก๊าซชีวภาพจะถูกเก็บอยู่บริเวณด้านบนของถังย่อย

9. ท่อนำก๊าซ (gas pipe) ทำหน้าที่นำก๊าซที่เก็บรวบรวมก๊าซไปใช้งาน และถ้าต้องวางท่อไว้กลางแจ้งก็ควรเลือกชนิดท่อให้สามารถทนต่อรังสีอัลตราไวโอเลตได้

10. อุปกรณ์ดักจับน้ำในก๊าซ (tap or water trap) ก๊าซชีวภาพนั้นจะมีไอน้ำ หรือหยดน้ำปะปนอยู่ด้วย ฉะนั้นจึงต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำในก๊าซ เพื่อให้ไอน้ำจับตัวกันเป็นหยดน้ำแยกตัวออกจากก๊าซชีวภาพก่อนที่จะนำก๊าซนั้นไปใช้งาน

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารขุ่นเหลวภายในถังย่อยสลายจะเป็นตัวชี้ว่ากระบวนการย่อยสลายกำลังทำงานอยู่ในสถานะที่เหมาะสมหรือไม่ ถังย่อยสลายควรจะอยู่ในสถานะที่เป็นกลาง (pH = 7)

สรุปได้ว่า ส่วนประกอบโดยทั่วไปของบ่อก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย ถังผสม (mixing tank) ท่อเข้า (inlet pipe) ถังย่อย (digester) ผนังกั้นภายในถัง (partition) อุปกรณ์ที่ใช้กวน (stirring facilities) ท่อออก (outlet pipe) ถังเก็บก๊าซ (gasholder) ถังสำรอง (compensating tank) ท่อนำก๊าซ (gas pipe) และอุปกรณ์ดักจับน้ำในก๊าซ (tap or water trap) ซึ่งส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ถังย่อย (digester) และถังเก็บก๊าซ (gasholder) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างที่ต้องใช้ความชำนาญสูง เพื่อให้เกิดการหมักของจุลินทรีย์ เกิดก๊าซชีวภาพ จึงต้องออกแบบถังย่อยให้สามารถเกิดกระบวนการย่อยสลายได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถเก็บก๊าซที่ผลิตได้ไม่ให้รั่วซึมออกได้ก่อนการนำก๊าซชีวภาพไปใช้งาน

ข้อดี และข้อเสียของระบบบ่อก๊าซชีวภาพ

ในเรื่องของข้อดี และข้อเสียของระบบบ่อก๊าซชีวภาพนั้น ซึ่งมีนักวิชาการได้ศึกษา และค้นคว้าไว้ ดังนี้

วันเพ็ญ (2542: 5-12) กล่าวว่า ข้อดี และข้อเสียของระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ คือ

ข้อดี

เหมาะสำหรับการบำบัดน้ำเสียที่มีค่าความสกปรกสูง
สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสีย และมูลสัตว์
การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นเวลานานทำให้ไขมันอนพวยธิ แมลงวัน และเชื้อโรคต่าง ๆ ในมูลสัตว์ตายลง

ได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้

ภาคตะกอนที่ออกจากระบบสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้

ข้อเสีย

ต้องการดูแล และควบคุมการทำงาน เพื่อให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่สามารถรับการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของปริมาณความสกปรก และอัตราการไหลได้

น้ำทิ้งที่ออกจากระบบยังคงมีความสกปรกในปริมาณมาก จำเป็นต้องมีระบบบำบัดอีกชั้นหนึ่งก่อนระบายทิ้ง หรือนำกลับมาใช้อีก

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบค่อนข้างสูง

นิธิ (2544: 15-16) ได้กล่าวถึงข้อดี และข้อเสียของบ่อก๊าซ 3 ชนิด คือ

ข้อดี และข้อเสียของบ่อก๊าซชีวภาพแบบบอลูน (Balloon Plants)

ข้อดี

ตัวบอลูนราคาต่ำ ง่ายต่อการขนส่ง ราคางาน โครงสร้างต่ำ เนื่องจากระดับน้ำอยู่ในระดับที่สูงไม่ต้องสร้างลิกลงในดินมาก ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิจึงขยับสลายสูงอีกด้วย นอกจากนี้ยังง่ายต่อการทำความสะอาด และบำรุงรักษา

ข้อเสีย

ระยะเวลาใช้งานสั้นเพียงประมาณ 5 ปี เกิดความเสียหายได้ง่ายกับตัวบอลูน ไม่สามารถผลิตเองได้ด้วยแรงงานท้องถิ่น ผู้ควบคุมดูแลต้องเอาใจใส่มาก เนื่องจากจะต้องใช้คนในการเดินระบบบ่อก๊าซแบบบอลูน ควรจะใช้ในที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงนัก และปลอดภัยจากการถูกทำลาย

ข้อดี และข้อเสียของบ่อก๊าซชีวภาพแบบ โคมยี่ด (Fixed-dome Plants)

ข้อดี

ราคางานก่อสร้างต่ำ แรงงานในท้องถิ่นที่สามารถสร้างเองได้ ไม่มีส่วนที่เคลื่อนที่ได้ ไม่ต้องใช้เหล็กจึงไม่เกิดสนิม ทำให้อายุการใช้งานนานมากกว่า 20 ปี ไม่ต้องกังวลเรื่องอากาศเย็น เนื่องจากโครงสร้างงานอยู่ใต้ดิน

ข้อเสีย

มักเกิดควมรั่วซึมของก๊าซ ความดันก๊าซไม่สม่ำเสมอบางครั้งจะสูงเกินไป ยากแก่การดูแลรักษา อุณหภูมิก๊าซย่อยสลายต่ำ
 ถังบ่อก๊าซชีวภาพแบบโดมยัด คิวสร้าง และดูแลโดยช่างเทคนิคที่เชี่ยวชาญในด้านนี้โดยเฉพาะ เนื่องจากระบบดังกล่าวต้องการการดูแลที่ดี

ข้อดี และข้อเสียของบ่อก๊าซชีวภาพแบบครัมลอยตัว (Floating-drum Plants)

ข้อดี

ควบคุมการทำงานได้ง่าย
 ความดันก๊าซคงที่ สามารถสังเกตปริมาณก๊าซได้จากการลอยตัวของที่เก็บก๊าซ

ข้อเสีย

ราคาลังเก็บก๊าซชนิดนี้ค่อนข้างสูง
 ส่วนที่เป็นเหล็กอันจะเกิดสนิมได้ ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง แต่ก็ยังมีอายุใช้งานมากกว่า 15 ปี ยกเว้นบริเวณพื้นที่ใกล้ทะเล ในส่วนที่เป็นครัมจะมีอายุการใช้งานสั้นเพียง 5 ปี และต้องทาสีส่วนที่เป็นเหล็กอย่างสม่ำเสมอ

สรุปได้ว่าข้อดี และข้อเสียของบ่อก๊าซแต่ละชนิดนั้นแตกต่างกันไป ซึ่งสามารถแยกได้ตามความยากง่ายในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ การใช้ประโยชน์ และการบำรุงรักษา ประกอบกับเงินลงทุนที่มาก หรือน้อยแตกต่างกัน ปริมาณของก๊าซที่ได้ พร้อมกับขนาดที่แตกต่างกัน ดังนั้นเกษตรกรที่จะเลือกใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเองเป็นหลัก

หลักการในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

จากการตรวจสอบเอกสารสามารถสรุปได้ว่า หลักการในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วยหลักเกณฑ์ในการเลือกสถานที่สร้างบ่อก๊าซชีวภาพ ขั้นตอนการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ และการบำรุงรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ มีรายละเอียดดังนี้

หลักเกณฑ์ในการเลือกสถานที่สร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

จากข้อมูลของเสาวลักษณ์ (2535: 50-51) กล่าวว่า หลักเกณฑ์สำคัญในการเลือกสถานที่ สำหรับการสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย แหล่งวัตถุดิบ ปริมาณวัตถุดิบ สภาพของพื้นที่ ระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับบ่อน้ำ หรือแหล่งใช้น้ำ และระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับครัวหรือสถานที่ใช้พลังงาน มีรายละเอียดดังนี้

1. แหล่งวัตถุดิบ หลักเกณฑ์ข้อแรกในการเลือกสถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ คือ ต้อง อยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ กล่าวคือ บ่อผลิตก๊าซชีวภาพควรอยู่ใกล้กับบริเวณเลี้ยงสัตว์ หรือคอกสัตว์ ทั้งนี้เพราะหากต้องมีการขนส่งมูลสัตว์จากระยะทางไกล ก็จะไม่เป็นการคุ้มในแง่เศรษฐกิจของการ ผลิตก๊าซชีวภาพ หรือหากผู้ผลิตก๊าซชีวภาพต้องเดินเก็บรวบรวมมูลสัตว์จากที่ห่างไกลอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ ฉะนั้นระยะห่างที่เหมาะสมที่สุด คือ บ่อผลิตก๊าซชีวภาพไม่ควรห่างจาก แหล่งวัตถุดิบไกลเกินกว่า 20 เมตร

2. ปริมาณวัตถุดิบ ผู้ที่จะสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพควรมีจำนวนสัตว์มากพอกล่าวคือ หาก เลี้ยงโค หรือกระบือก็ควรมีอย่างน้อย 2 ตัว หากเลี้ยงสุกรก็ควรมีอย่างน้อย 4 ตัว ซึ่งจำนวนสัตว์ ตามที่กล่าวมานี้จะใช้ปริมาณมูลสัตว์มากพอที่จะใช้ผลิตก๊าซชีวภาพที่มีปริมาณเพียงพอแก่การใช้ ประโยชน์เป็นประจำวันสำหรับครอบครัวขนาด 3 คนได้

3. สภาพของพื้นที่ สถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ ควรเป็นที่ดอนน้ำท่วมไม่ถึง ทั้งนี้เพื่อ ป้องกันน้ำท่วม และไหลลงไปในบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งทำให้การผลิตต้องล้มเหลวลงได้ นอกจากนี้แล้วท้องที่นั้นยังควรเป็นที่ที่ไม่กันดารน้ำนัก เพราะในการผลิตก๊าซชีวภาพจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องใช้น้ำปริมาณมากผสมกับมูลสัตว์ ควรเลือกสถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพให้ ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ทั้ง โดยทางตรง หรือทางอ้อม

4. ระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับบ่อน้ำ หรือแหล่งใช้น้ำ โดยปกติแล้วสำหรับ บ่อผลิตก๊าซชีวภาพที่สร้างแบบฝังดิน ควรสร้างให้อยู่ห่างจากบ่อน้ำเหนือแหล่งน้ำใช้เป็นระยะทาง ไม่น้อยกว่า 15 เมตร ทั้งนี้เพื่อป้องกันมลสารที่จะไปทำให้บ่อน้ำ หรือแหล่งน้ำปนเปื้อนได้ นอกจากนี้แล้วกันบ่อควรอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อยครึ่งเมตร

5. ระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับครัว หรือสถานที่ใช้พลังงาน เนื่องจากก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มีความดันค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณ 10-15 เซนติเมตร ฉะนั้นการต่อท่อนำก๊าซไปใช้ไกล ๆ จึงไม่สามารถทำได้ นอกจากนี้การต่อท่อเป็นระยะทางไกล ๆ ยังจะทำให้ค่าลงทุนสูงอีกด้วย จึงจำเป็นต้องเลือกสถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพให้อยู่ใกล้กับครัว หรือสถานที่ใช้พลังงาน แต่ก็ไม่ควรใกล้กับห้องครัวจนเกินไป ปกติแล้วระยะห่างที่แนะนำ คือ ไม่ควรห่างเกิน 30 เมตร

สรุปได้ว่าหลักเกณฑ์ในการเลือกสถานที่สร้างบ่อก๊าซชีวภาพ มีหลักเกณฑ์ คือ สถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพต้องอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ โดยบ่อผลิตก๊าซชีวภาพควรอยู่ใกล้กับบริเวณเลี้ยงสัตว์ หรือคอกสัตว์ เพราะหากต้องมีการขนส่งมูลสัตว์จากระยะทางไกล ปริมาณวัตถุดิบ ผู้ที่จะสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพควรมีจำนวนสัตว์มากพอ สภาพของพื้นที่ สถานที่สร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพควรเป็นที่ดอนน้ำท่วมไม่ถึง เพื่อป้องกันน้ำท่วมที่จะท่วม และไหลลงไปในบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ ทำให้การผลิตต้องล้มเหลวลงได้ ระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับบ่อน้ำ หรือแหล่งใช้น้ำ โดยปกติแล้วบ่อผลิตก๊าซชีวภาพที่สร้างแบบฝังดิน ควรสร้างให้อยู่ห่างจากบ่อน้ำเหนือแหล่งน้ำใช้เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 15 เมตร เพื่อป้องกันมูลสารที่จะไปทำให้บ่อน้ำ หรือแหล่งน้ำปนเปื้อน ระยะห่างระหว่างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพกับครัว หรือสถานที่ใช้พลังงาน เนื่องจากก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มีความดันค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณ 10-15 เซนติเมตร ฉะนั้นการต่อท่อนำก๊าซไปใช้ไกล ๆ จึงไม่สามารถทำได้

ขั้นตอนการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

ในขั้นตอนของการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพจากข้อมูลของ นิธิ (2544: 89-91) สำหรับการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพตามหลักมีทั้งหมด 11 ขั้นตอน ประกอบไป 1)การสร้างระยะห่างของบ่อหมัก 2)การสร้างระยะห่างของบ่อล้น 3)การสร้างจุดระบายกากมูลสัตว์ 4)การสร้างบ่อหมัก 5)การสร้างคานบ่อหมัก 6)ขนาดของระดับวางท่อเติม 7)ขนาดของระดับวางท่อล้น 8.)ขนาดของระดับวางแหวนกันรั่ว 9)ระยะของรัศมีในการขีดแนว เพื่อกระยะวางอิฐแบบในการทำวงแหวนกันรั่ว 10)ระยะของจุดศูนย์กลางบ่อล้นห่างจากจุดศูนย์กลางบ่อหมัก และ 11)การสร้างบ่อล้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพตามขนาดบ่อ

ขั้นตอน	ขนาดของบ่อก๊าซ	12	16	30	50	100
		ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)
1. การสร้างระยะห่างของบ่อหมักให้มี จุดศูนย์กลางบ่อหมัก ควรอยู่ห่างจากคอกสัตว์อย่างน้อย		3.00	3.30	3.50	4.00	4.50
2. การสร้างระยะห่างของบ่อล้นให้มี จุดศูนย์กลางบ่อล้น ควรอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางบ่อหมัก		-	-	4.40	5.36	6.16
3. การสร้างจุดระบายกากมูลสัตว์						
3.1 การสร้างจุดระบายกากมูลสัตว์ โดยวัดจากจุดศูนย์กลางบ่อหมักให้ใช้รัศมี		4.10	5.22	-	-	-
3.2 การสร้างจุดระบายกากมูลสัตว์ โดยวัดจากจุดศูนย์กลางบ่อล้นให้มีขนาด		-	-	1.30	1.68	1.87
4. การสร้างบ่อหมัก						
4.1 ขนาดของรัศมีในการขุดดินบ่อหมัก จากจุดศูนย์กลางบ่อหมัก		2.24	2.30	3.00	3.50	4.08
4.2 ขนาดของความลึกของบ่อ วัดจากเส้นหลัก * อย่างขุดลึกเกินขนาด		2.42	2.67	3.18	3.62	4.09
4.3 พื้นบ่อหมัก จากเส้นหลัก		-	-	3.13	3.57	4.04
4.4 ขนาดของรัศมีจากจุดศูนย์กลางบ่อ ในการก่อผนังบ่อ และก่อโดม* วางอิฐนอกรัศมี		1.80	2.05	2.55	3.00	3.58
5. การสร้างคานบ่อหมัก						
5.1 ขนาดของรัศมีคานชั้นนอก วงใน		1.70	1.94	2.35	2.80	3.38

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขนาดของบ่อก๊าซ ชั้นตอน	12	16	30	50	100
	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)	ลบ.ม (เมตร)
5.2 ขนาดของรัศมีกานชั้นนอก วงนอก					
* จุดดินบริเวณวงแหวน ลึก 30 ซม.	1.99	2.24	2.75	3.25	3.83
5.3 ขนาดของรัศมีกานชั้นใน					
* จุดดินบริเวณวงแหวน ลึก 10 ซม.	1.25	1.50	1.85	2.30	2.88
6. ขนาดของระดับวางท่อเดิม วัดจากเส้นหลักถึง หลังท่อ	1.60	1.60	1.74	1.88	2.14
7. ขนาดของระดับวางท่อสิ้น วัดจากเส้นหลักถึง ขอบในวางท่อด้านบน	1.29	1.38	1.44	1.58	1.84
8. ขนาดของระดับวงแหวนกันรั่ว	1.29	1.38	1.44	1.58	1.84
9. ระยะของรัศมีในการขีดแนวเพื่อกระยะวาง อิฐแบบในการทำงานวงแหวนกันรั่ว	1.92	2.17	-	-	-
10. ระยะของจุดศูนย์กลางบ่อสิ้น ห่างจากจุด ศูนย์กลางบ่อหมัก	3.00	3.92	4.40	5.36	6.16
11. การสร้างบ่อสิ้น					
11.1 การสร้างบ่อสิ้นแบบบ่อเดี่ยว					
11.1.1 ขนาดของรัศมีในการขุดดินบ่อสิ้น	1.30	1.50	-	-	-
11.1.2 ขนาดของรัศมีในการเทพื้น	1.20	1.40	-	-	-
11.1.3 ขนาดของความลึกของบ่อสิ้น วัดจาก เส้นหลัก	1.05	1.10	-	-	-
11.1.4 ขนาดของรัศมีในการก่อผนังบ่อสิ้น	1.10	1.30	-	-	-
11.2 การสร้างบ่อสิ้น จำนวน 2 บ่อ					
11.2.1 ขนาดของรัศมีในการขุดดินบ่อสิ้น	-	-	1.50	1.88	2.07
11.2.2 ขนาดของรัศมีในการก่อผนังบ่อสิ้น	-	-	1.30	1.68	1.87
11.2.3 ขนาดของความลึกขุด จากเส้นหลัก	-	-	1.04	1.05	1.22
11.2.4 ขนาดของความลึกพื้น จากเส้นหลัก	-	-	0.99	1.00	1.17

ที่มา: นิธิ. (2544: 89-91)

การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ

ในการใช้ประโยชน์ที่ได้จากก๊าซชีวภาพจากข้อมูล นิรนาม (2543) กล่าวว่า การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ โดยมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้แก่

1. ด้านพลังงาน

เมื่อพิจารณาถึงด้านเศรษฐกิจแล้ว การลงทุนผลิตแก๊สชีวภาพจะลงทุนต่ำกว่าการผลิตเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้ม และไฟฟ้า แก๊สชีวภาพจำนวน 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

- 1) ให้ค่าความร้อน 3,000–5,000 กิโลแคลอรี ความร้อนนี้จะทำให้น้ำ 130 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เดือดได้
- 2) ใช้กับตะเกียบแก๊สขนาด 60-100 วัตต์ ลูกใหม่ได้ 5-6 ชั่วโมง
- 3) ผลิตกระแสไฟฟ้า 1.25 กิโลวัตต์
- 4) ใช้กับเครื่องยนต์ 2 แรงม้า ได้นาน 1 ชั่วโมง
- 5) ถ้าใช้กับครอบครัวขนาด 4 คน สามารถหุงต้มได้ 3 มื้อ

2. ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม

โดยการนำมูลสัตว์ และน้ำล้างคอกมาหมักในบ่อแก๊สชีวภาพ จะเป็นการช่วยกำจัดมูลในบริเวณที่เลี้ยงทำให้กลิ่นเหม็น และแมลงวันในบริเวณนั้นลดลง ผลจากการหมักมูลสัตว์ ในบ่อแก๊สชีวภาพที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ไข่พยาธิ และเชื้อโรคส่วนใหญ่ในมูลสัตว์ตาย ซึ่งเป็นการทำลายเชื้อโรคบางชนิด เช่น โรคบิด อหิวาต์ และพยาธิที่อาจแพร่กระจายจากมูลสัตว์ นอกจากนี้แล้วยังเป็นการป้องกันไม่ให้มูลสัตว์ถูกชะล้างลงไปในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

3. ด้านการเกษตร

1) การทำเป็นปุ๋ย กากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพเราสามารถนำไปใช้
เป็นปุ๋ยได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอก เนื่องจากในขณะที่มีการหมักจะมีการเปลี่ยนแปลง
สารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2) การทำเป็นอาหารสัตว์ โดยนำส่วนที่เหลือจากการหมักนำไปตากแห้ง แล้วนำไปผสม
เป็นอาหารสัตว์ให้โค และสุกรกิน แต่มีข้อจำกัด คือ ควรใส่ประมาณ 5-10 กิโลกรัม ต่อส่วนผสม
ทั้งหมด 100 กิโลกรัม จะทำให้สัตว์เจริญเติบโตตามปกติ และเป็นการลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย

สรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ได้จากก๊าซชีวภาพนั้น จะนำไปใช้ใน 3 ด้านหลัก คือ ด้าน
พลังงาน ซึ่งเป็นด้านที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันที่เกษตรกรจะต้องใช้พลังงานส่วนนี้ใน
ครัวเรือนทุก ๆ วัน ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม ซึ่งในด้านนี้เป็นด้านที่จำเป็นในด้านสุขภาพของ
เกษตรกร คนในชุมชนรวมถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เกษตรกรอาศัยอยู่ และด้าน
การเกษตรเป็นด้านที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการประกอบอาชีพหลักในแง่ของพลังงานทดแทนที่
เกษตรกรใช้กับเครื่องจักรกลเกษตรในการประกอบอาชีพทางการเกษตรได้

การบำรุงรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ

จากข้อมูลของฝ่ายออกแบบ และค้นคว้า กองวิชาการ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ (2521:
22-23) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 4
ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การบำรุงรักษาเป็นประจำวัน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 เตรียม และผสมส่วนผสมของมูลสัตว์ตามปริมาณ และอัตราส่วนที่กำหนดได้แล้ว
เติมลงในบ่อหมัก

1.2 ส่วนผสมของมูลสัตว์ในบ่อหมัก ควรถูกกวนให้เข้ากัน โดยการหมุนฝาครอบก๊าซ
(เฉพาะบ่อที่สร้างด้วยแบบจากประเทศอินเดีย ประเทศเนปาล และแบบไทยชนิดฝาครอบก๊าซครอบ

ในบ่อหมัก) การหมุนนี้ควรทำเมื่อตอนปรุงอาหารเสร็จแล้ว กล่าวคือ ควรทำวันละ 2 ครั้ง คือ หลังอาหารมื้อเช้า และหลังอาหารมื้อเย็น ทำครั้งละ 3 นาที โดยหมุนฝาครอบก๊าซ 1 รอบ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และหมุนกลับทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบ 3 นาที

1.3 ทุกครั้งที่ไม่ต้องการใช้ก๊าซ ควรปิดท่อก๊าซที่บ่อหมัก และควรทำเป็นอย่างยิ่ง เมื่อพบว่าท่อนำก๊าซรั่ว

2. การบำรุงรักษาเป็นประจำสัปดาห์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทำการไล่ไอน้ำในท่อก๊าซออกให้หมด ซึ่งอาจทำทุก ๆ 2 สัปดาห์ก็ได้ (ยกเว้นแบบจากประเทศเนปาล และแบบของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ ซึ่งไม่ต้องทำ)

2.2 ถอดหัวเตา และทำความสะอาดด้วยแท่งไม้เล็ก ๆ หรือปลายตะปู รวมทั้งเอาเศษผง หรือน้ำที่ค้างในหัวเตาออก

3. การบำรุงรักษาเป็นประจำเดือน มีรายละเอียดดังนี้

มุลสัตว์แห้งที่ติดอยู่ข้างบ่อเดิมมุลสัตว์ บ่อระบายมูลและด้านข้างของบ่อหมักส่วนที่อยู่ระหว่างผนังบ่อหมักกับฝาครอบก๊าซ (ในกรณีชนิดบ่อหมักแบบครอบใน) ควรเอาออก

4. การบำรุงรักษาประจำปี มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ทาสีฝาครอบก๊าซด้านนอกด้วยสีกันสนิมปีละครั้ง การทาสีฝาครอบก๊าซ ทำได้โดยการปิดท่อก๊าซที่บ่อหมัก แล้วคอยให้เกิดก๊าซเต็มฝาครอบ แล้วจึงทำความสะอาดฝาครอบด้วยน้ำชุบเอาสนิมออกล้างด้วยน้ำอีกครั้ง คอยให้แห้ง ทาสีทับในบริเวณที่เกิดสนิมก่อนแล้วจึงทาให้ทั่วทั้งฝาครอบ

4.2 เมื่อทาสีเสร็จแล้วต้องไม่ใช้ก๊าซเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อรอให้สีแห้ง

4.3 ตรวจสอบท่ออย่าง และท่อก๊าซ เพื่อหาที่รั่วหากพบก็ทำการเปลี่ยนท่อใหม่เสีย

สรุปได้ว่า ในการบำรุงรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ ได้มีการดูแลรักษาเป็นช่วง ๆ ตามระยะของอายุการใช้งาน โดยแบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ 1)การบำรุงรักษาเป็นประจำวัน เป็นการบำรุงรักษาแบบง่ายที่เกษตรกรตรวจสอบได้เองทุกวัน โดยจะเป็นการเตรียมส่วนผสมของมูลสัตว์ในบ่อหมัก และการตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซเท่านั้น 2)การบำรุงรักษาเป็นประจำสัปดาห์ โดยจะปฏิบัติในการไล่ไอน้ำในท่อก๊าซออกให้หมด ดูแลหัวเตา และทำความสะอาด เกษตรกรสามารถสังเกต และตรวจสอบได้เองโดยขั้นตอนที่ไม่ยากนัก 3)การบำรุงรักษาเป็นประจำเดือน โดยเกษตรกรตรวจและกำจัดมูลสัตว์แห้งที่ติดอยู่ข้างบ่อเติมมูลสัตว์ บ่อระบายมูลและด้านข้างของบ่อหมักส่วนที่อยู่ระหว่างผนังบ่อหมักกับฝาครอบก๊าซ เป็นการบำรุงรักษาที่เกษตรกรสามารถทำได้เอง และการบำรุงรักษาประจำปี เกษตรกรต้องปฏิบัติในเรื่องของการทาสีฝาครอบก๊าซด้านนอกด้วยสีกันสนิม และตรวจสอบท่อยาง และท่อก๊าซ เพื่อหาที่รั่วหากพบก็ทำการเปลี่ยนท่อใหม่เสีย

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

สำหรับค่าใช้จ่ายในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพโดยทั่วไปนั้นจากข้อมูลของ นิธิ (2544: 82) ได้กล่าวว่า ค่าใช้จ่ายในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีตั้งแต่ขนาด 12-100 ลูกบาศก์เมตร โดยบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร มีค่าใช้จ่าย 27,000 บาท ซึ่งรัฐมีเงินสนับสนุน 12,150 บาท และเกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเอง 14,850 บาท บ่อก๊าซชีวภาพขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร มีค่าใช้จ่าย 160,000 บาท ซึ่งรัฐมีเงินสนับสนุน 72,000 บาท และเกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเอง 88,000 บาท ซึ่งเกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเองเพิ่มขึ้น หรือลดลงขึ้นอยู่กับค่าแรง และค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละพื้นที่ ชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อดังแสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพตามขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ

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

ที่มา: นิธิ. (2544: 82)

หมายเหตุ: เกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเองเพิ่มขึ้น หรือลดลงขึ้นอยู่กับค่าแรง และค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละพื้นที่ ชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อ

ชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ

จากข้อมูลของ นิธิ (2544:81) กล่าวว่า ในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพจะต้องใช้มูลจากสัตว์ ยกตัวอย่างเช่น บ่อก๊าซชีวภาพขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร ต้องมีชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสม ดังนี้ โคนม 5 ตัว โคนื้อและกระบือ 12 ตัว สุกรแม่พันธุ์ 25 ตัว สุกรขุน 55 ตัว เป็ดและไก่ 2,200 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ชนิด และจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อก๊าซชีวภาพ

ขนาดบ่อ(ลบ.ม.)/สัตว์เลี้ยง (ตัว)	12	16	30	50	100
วัวนม (ตัว)	5	7	17	28	56
วัวเนื้อ/ควาย (ตัว)	12	18	31	52	104
สุกรแม่พันธุ์ (ตัว)	25	38	83	139	278
สุกรขุน (ตัว)	55	74	140	230	460
สัตว์ปีก (เป็ด/ไก่)	2,200	2,960	5,600	9,200	18,400

ที่มา: นิธิ. (2544: 81)

สภาพพื้นที่เขตพื้นที่ ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กลุ่มสารสนเทศ และข้อมูลสถิติศูนย์สารสนเทศ (2548) ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ที่มีการทำการเกษตรหลากหลาย และเกษตรกรในพื้นที่มีการเลี้ยงโคนมแบบเข้มข้น ซึ่งมีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 96 ครัวเรือน จากข้อมูลของ [www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp.\(2548\)](http://www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp.(2548)) ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นตำบลขนาดเล็กมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม เหมาะแก่การเพาะปลูก อุดมสมบูรณ์ มีคลองชลประทานไหลผ่านหมู่บ้านตลอดปี ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วย หมู่บ้าน 11 หมู่บ้าน หมู่ที่ 1 บ้านหนองขนาน หมู่ที่ 2 บ้านหนองเขมร หมู่ที่ 3 บ้านอรุณรุ่ง หมู่ที่ 4 บ้านใหม่เจริญพร หมู่ที่ 5 บ้านหนองขโมย หมู่ที่ 6 บ้านหนองกระทุ่ม หมู่ที่ 7 บ้านรางแคสูง หมู่ที่ 8 บ้านจับเกาะ หมู่ที่ 9 บ้านยิ่งเจริญ หมู่ที่ 10 บ้านรางหว่า หมู่ที่ 11 บ้านรุ่งเจริญ อาชีพหลักของเกษตรกรในพื้นที่คือ การทำนา การทำสวน การทำไร่ การเลี้ยงสัตว์ อาชีพเสริมของเกษตรกรในพื้นที่ คือ การรับจ้างทั่วไป

ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นอีกพื้นที่ที่มีการนำเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพไปเผยแพร่ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ แต่เมื่อมีการใช้เทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในพื้นที่แล้ว มีเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียที่เกิดจากฟาร์มโคนมต่อไป และมีเกษตรกรที่เลิกใช้เทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากฟาร์มโคนม

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียจากฟาร์มโคนมของเกษตรกรนั้น ยังไม่มีการศึกษาแบบเจาะจงมาก่อนมากนัก อย่างไรก็ตามในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการจัดการของเสียจากฟาร์มโคนม ซึ่งการจัดการของเสียจากฟาร์มโคนมจัดเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่ง ดังนั้นการตรวจเอกสาร และผลงานที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนผลงานวิจัย จึงทำการตรวจเอกสารในด้านการยอมรับเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

เรขา (2543: 107-112) ได้ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี โดยเก็บข้อมูลกับเกษตรกรที่ปลูกผักกางมุ้งในจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 93 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า ในการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกรผู้ปลูกผักกางมุ้งในจังหวัดกาญจนบุรี ส่วนใหญ่ยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมายอมรับเทคโนโลยีการระดับต่ำเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับสูงมีจำนวนน้อยที่สุด และเมื่อจำแนกการยอมรับเทคโนโลยีเป็นรายข้อ สามารถสรุปการยอมรับของเกษตรกรในแต่ละเรื่องดังนี้ การเลือกพื้นที่ และการเตรียมดิน ประเด็นที่เกษตรกรยอมรับมากที่สุด คือ การไถ และตากดินไว้อย่างน้อย 7-15 วัน ประเด็นที่เกษตรกรยอมรับน้อยที่สุด คือ เรื่องการใส่ปุ๋ยขาว 200-300 กก./ไร่ การดูแลรักษา ประเด็นที่เกษตรกรยอมรับมากที่สุด คือ เมื่อพบต้นที่เป็นโรค และไข่ของแมลงแล้วเก็บไปทำลายนอกมุ้ง และยอมรับน้อยที่สุด คือ เรื่องการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ การป้องกันกำจัดศัตรูผัก ประเด็นที่เกษตรกรยอมรับมากที่สุด คือ การใช้มือเก็บทำลายศัตรูพืช และยอมรับน้อยที่สุด คือ เรื่องการใช้กับดักแสงไฟ และเชื้อไวรัส NPV โรงเรือนมุ้งตาข่าย ประเด็นที่เกษตรกรยอมรับมากที่สุด คือ การสร้างโรงเรือนโดยมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2 เมตร และยอมรับน้อยที่สุด คือ เรื่องการใช้วัสดุ เช่น เชือก ลวด หรือ สายโทรศัพท์ขึงทับบนตาข่าย เพื่อให้ไม่ให้มุ้งตาข่ายกระพือ ปัญหาในการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกรมีด้วยกัน 3 ด้าน คือ ด้านการผลิต ด้านปัญหาด้านศัตรูพืช และปัญหาด้านการตลาด ปัญหาด้านการผลิตที่พบมากที่สุด คือ เรื่องปัจจัยการผลิตมีราคาแพง ซึ่งได้แก่ มุ้งตาข่าย วัสดุทำโรงเรือน ปุ๋ยเคมี เป็นต้น ปัญหาแหล่งน้ำ น้ำถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการปลูกผัก ดังนั้นเกษตรกรที่ประสบปัญหาเรื่องขาดแคลนน้ำ ปลูกผักได้ไม่ต่อเนื่องตลอดปี ปัญหาด้านศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรมีปัญหาเรื่องการทำลายของด้วงหมัดผักมากที่สุด ปัญหาที่พบรองลงมาได้แก่ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา ปัญหาศัตรูพืชที่พบมากเป็นอันดับที่สามได้แก่ เพลี้ยอ่อน สำหรับปัญหาเรื่องวัชพืช และศัตรูพืชอื่น ๆ พบว่า ไม่เป็นปัญหาที่สำคัญมากนัก และปัญหาด้านการตลาด พบว่า ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ ราคาผักไม่คงที่ เนื่องจากราคาผักจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้ยากต่อการวางแผนการปลูก รองลงมา คือ ไม่มีแหล่งรับซื้อผลผลิต จะเห็นได้ว่า เกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งไม่มีแหล่งรับซื้อผลผลิต สำหรับปัญหาที่สำคัญเป็นลำดับที่สาม คือ ไม่มีความรู้เรื่องการตลาด โดยไม่ทราบความต้องการตลาด และความเคลื่อนไหวของราคา ผลการทดสอบสมมติฐาน สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้ง ได้แก่ ระดับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จำนวนแหล่งข่าวสารที่เกษตรกรได้รับความรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับตัวแปรอื่น ๆ ได้แก่ อายุ การศึกษา รายได้ เงินทุน จำนวนแรงงาน ประสบการณ์ในการปลูกผักกางมุ้งไม่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้งของเกษตรกร ควรให้คำแนะนำเกษตรกรเรื่องการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวรวมทั้งการตัดแต่งทำความสะอาด และการคัดบรรจุ

จักรพงษ์ (2545: 50-51) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของเกษตรกรรายย่อยในจังหวัดเชียงใหม่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ หัวหน้าครัวเรือน และแม่บ้านที่ใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 60 ครัวเรือน และเพื่อนบ้าน 20 ครัวเรือน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์รายย่อย มีเพียงการได้รับข่าวสารด้านการเกษตรและการติดต่อกับเจ้าหน้าที่เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ส่วนตัวแปรอื่น ๆ เช่น อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การเลี้ยงสัตว์ จำนวนสัตว์ที่เลี้ยง จำนวนแรงงานในการเลี้ยงสัตว์ รายได้จาก การเลี้ยงสัตว์ สินเชื่อ ความคิดเห็นของแม่บ้านเกษตรกร ความคิดเห็นของเพื่อนบ้านเกษตรกร ทศนคตที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ และสิ่งแวดล้อมไม่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าสิ่งที่สำคัญอย่างมากในการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ คือ ตัวเจ้าหน้าที่ส่งเสริม ซึ่งจะเป็นผู้คอยให้ข้อมูลคำแนะนำต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มสร้างบ่อก๊าซชีวภาพจนสร้างเสร็จ โดยที่ตัวเกษตรกรเพียงแต่ทำตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เท่านั้น ทำให้ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ไม่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพของเกษตรกร สำหรับปัญหา และอุปสรรคในการผลิตก๊าซชีวภาพพบว่าฝาปิดบ่อก๊าซรั่ว บ่อตัน มูลสัตว์ไม่พอ และขาดความรู้ ความเข้าใจในการดูแลรักษา และการซ่อมบำรุงบ่อก๊าซชีวภาพ ข้อเสนอแนะจากการศึกษา คือ รัฐบาลควรกระจายข่าวสาร ความรู้ด้านการเกษตรเกี่ยวกับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพโดยสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ วารสารด้านการเกษตร และอื่น ๆ ให้มากขึ้น เพื่อที่จะให้เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีมากขึ้น และควรให้เจ้าหน้าที่จัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับก๊าซชีวภาพให้มากขึ้น

ภราดา (2545: 106-110) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม โดยเก็บข้อมูลกับเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 319 ครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า ในการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระดับที่แตกต่างกัน โดยยอมรับปุ๋ยคอกในระดับยอมรับ ยอมรับปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพ ใน

ระดับทดลอง ส่วนปุ๋ยพืชสดไม่ยอมรับ ผลการทดสอบสมมติฐานมีดังนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมกับการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล รายได้จากผลผลิต จำนวนพื้นที่เพาะปลูกไม้ผลทั้งหมด การได้รับการบรรยายสาธิต และฝึกอบรม เรื่องที่เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ และการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยคอกของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล การศึกษารายได้จากผลผลิต จำนวนพื้นที่เพาะปลูกไม้ผลทั้งหมด จำนวนปีที่ได้ทำการเพาะปลูกไม้ผลจนถึงปีการเพาะปลูก 2543 การเป็นสมาชิกกลุ่ม และการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยหมักของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล การศึกษาการเป็นสมาชิกกลุ่ม การได้รับการบรรยายสาธิต และการฝึกอบรมเรื่องเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ การได้รับข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์จากสื่อประเภทต่าง ๆ การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยพืชสดของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล จำนวนพื้นที่เพาะปลูกไม้ผลทั้งหมด จำนวนปีที่ได้ทำการเพาะปลูกไม้ผลจนถึงปีการเพาะปลูก 2543 การได้รับการบรรยายสาธิต และฝึกอบรมเรื่องเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากเจ้าหน้าที่ในสังกัดหน่วยงานภาครัฐบาลมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ปัญหาที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า เกษตรกรมีปัญหาในเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำ ปัจจัยการผลิต เช่น สารเคมี ยาป้องกันกำจัดแมลง สารเคมีรักษาโรคริมราคาแพง โรค และแมลงรบกวน ขาดแคลนแรงงาน ขาดตลาดรองรับผลผลิต ขาดการรวมกลุ่มของอาชีพเกษตรกร คนรุ่นใหม่ไม่รักอาชีพเกษตรกร มีภาวะภัยธรรมชาติ ขาดความรู้ในการดูแลรักษาไม้ผล และขาดแหล่งข้อมูลที่ต้องการในการทำการเกษตร ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยงานภาครัฐ ไม่ควรละเลยสภาพพื้นที่ที่เป็นจริงก่อนการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยควรมีช่วงระยะเวลาของการศึกษาชุมชน เพื่อให้ทราบลักษณะทางการผลิต ตลอดจนความเชื่อค่านิยม ลักษณะทางวัฒนธรรม และองค์ความรู้ทางการเกษตรของชุมชน เพราะจะทำให้การทำงานมีฐานความเป็นจริงของชุมชนรองรับอันจะทำให้แนวทางการส่งเสริมการเกษตรสอดคล้องกับความเป็นจริงมากขึ้น

จรรูวรรณ (2547: 161-165) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา โดยเก็บข้อมูลกับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งมีภูมิลำเนาอยู่ที่ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 154 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรได้แหล่งข่าวสารด้านมันสำปะหลังที่พบมากที่สุด คือ จากรายการ โทรทัศน์ ประสบการณ์

ในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 15 ปี เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีความรู้ในการปลูกมันสำปะหลังที่ถูกต้องตามคำแนะนำของทางราชการอยู่ในระดับดี โดยเกษตรกรมีความรู้ และการปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้พันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ดีที่ทางราชการแนะนำมากที่สุด ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง พื้นที่ถือครอง จำนวนแรงงานทางการเกษตรในครัวเรือน ทุน สถานภาพการถือครองที่ดิน การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับการผลิตมันสำปะหลัง การเรียนรู้ด้านการปลูกมันสำปะหลัง การเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลังที่ถูกต้องตามคำแนะนำของทางราชการสูงตามไปด้วย (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1) นอกจากนี้เกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมาก มีรายได้ในครัวเรือนอยู่ในระดับสูง รายจ่ายจากการปลูกมันสำปะหลังสูงจะมีการปฏิบัติในการผลิตมันสำปะหลังได้ถูกต้องตามคำแนะนำของทางราชการสูงตามไปด้วย (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.5) ปัญหาในการผลิตมันสำปะหลังที่พบทั้งหมดมี 13 ประเด็น คือ ปัญหาเรื่อง ดิน น้ำ ท่อนพันธุ์ การเตรียมดิน ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา ท่อนพันธุ์ ผลผลิต การตลาด และเงินทุน ซึ่งสำหรับประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนามีทั้งหมด 5 ประเด็น จากทั้งหมด 13 ประเด็น ดังนี้ ราคาดมันสำปะหลังตกต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลผลิตต่ำ ไม่มีความรู้เรื่องปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเคมีราคาแพง ตามลำดับ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) ประเด็นความรู้ที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วนที่สุดมี 4 ประเด็นหลัก คือ การป้องกัน และกำจัดวัชพืช การเตรียมดิน ระยะเวลาปลูก และการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต ตามลำดับ 2) ปัญหาผลผลิตมันสำปะหลังขายได้ในราคาต่ำ และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน 3) ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ผลิตมันสำปะหลังมีการดำเนินการในการรวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ย และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังในราคาที่ถูกลงกว่าท้องตลาด 4) ควรมีการประสานงาน และร่วมงานจากหลายฝ่ายในการให้ความรู้เกี่ยวกับการผลิตมันสำปะหลังกับเกษตรกรในหลายรูปแบบอย่างสม่ำเสมอ 5) พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง รายได้ในครัวเรือน รายได้-รายจ่ายจากการปลูกมันสำปะหลัง และการมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลัง เป็นปัจจัยสำคัญในการคัดเลือกเกษตรกรเพื่อความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลัง

จากการตรวจเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีป้องกันชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนมของเกษตรกร ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

ในเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้ง พบว่า ระดับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการปลูกผักกางมุ้ง จำนวนแหล่งข่าวสารที่เกษตรกรได้รับความรู้ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับเทคโนโลยี การปลูกผักกางมุ้ง อายุ การศึกษา รายได้ เงินทุน จำนวนแรงงาน ประสิทธิภาพในการปลูกผักกางมุ้งไม่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับเทคโนโลยี

ในเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ พบว่า การได้รับข่าวสารด้านการเกษตร และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ส่วนตัวแปรอื่น ๆ เช่น อายุ ระดับการศึกษา ประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์ จำนวนสัตว์ที่เลี้ยง จำนวนแรงงานในการเลี้ยงสัตว์ รายได้จากการเลี้ยงสัตว์ สินเชื่อ ความคิดเห็นของแม่บ้าน เกษตรกรความคิดเห็นของเพื่อนบ้านเกษตรกร ทัศนคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ และสิ่งแวดล้อม ไม่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์

ในเรื่องของปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลใน พบว่า รายได้จากผลผลิต จำนวนพื้นที่เพาะปลูก ไม้ผลทั้งหมด การเคยได้รับการบรรยายสาธิต และฝึกอบรมเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์ และการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยคอกของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล การศึกษา รายได้จากผลผลิต จำนวนพื้นที่เพาะปลูก ไม้ผลทั้งหมด จำนวนปีที่ได้ทำการเพาะปลูก ไม้ผลจนถึงปีการเพาะปลูก 2543 การเป็นสมาชิกกลุ่ม และการได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยหมักของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล การศึกษา การเป็นสมาชิกกลุ่ม การได้รับการบรรยายสาธิต และการฝึกอบรมเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์ การได้รับข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์จากสื่อประเภทต่าง ๆ การได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์จากบุคลากรในสังกัดหน่วยงานภาคเอกชนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยพืชสดของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล จำนวนพื้นที่เพาะปลูก ไม้ผลทั้งหมด จำนวนปีที่ได้ทำการเพาะปลูก ไม้ผลจนถึงปีการเพาะปลูก 2543 การได้รับการบรรยายสาธิต และฝึกอบรมเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์ การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากเจ้าหน้าที่ในสังกัดหน่วยงานภาครัฐบาลมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

ในเรื่องของปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร พบว่า อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง พื้นที่ถือครองจำนวนแรงงานทางการเกษตรในครัวเรือน ทุน สถานภาพการถือครองที่ดิน การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับการผลิตมันสำปะหลัง การเข้าเป็นสมาชิกกลุ่ม ไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมันสำปะหลังที่ถูกต้อง

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนมของเกษตรกรในเรื่องต่าง ๆ ตามที่ได้ตรวจเอกสารมาข้างต้นสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ปัจจัยทางด้านบุคคล ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านสังคม โดยมีทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงขอกำหนดตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม: กรณีศึกษาเกษตรกรเขตพื้นที่ ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็น 3 กลุ่ม ในลักษณะของการมีความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดรายละเอียดของตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรอิสระ (independent variable) ประกอบด้วย ปัจจัยทางด้านบุคคล ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านสังคม มีรายละเอียดดังนี้

ปัจจัยทางด้านบุคคล ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม ประสบการณ์ในการใช้บ่อก๊าซชีวภาพ และความรู้ในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ เงินสนับสนุน จำนวนอาชีพ จำนวนโคนม จำนวนพื้นที่ถือครอง จำนวนพื้นที่เลี้ยงโคนม และแรงงานในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนม

ปัจจัยทางด้านสังคม ประกอบด้วย การเป็นสมาชิกกลุ่ม และการเปิดรับข่าวสารทางการเลี้ยงโคนม

ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ การยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม และการไม่ยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม ประกอบด้วย หลักเกณฑ์ในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ การก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ และการบำรุงรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยทางด้านบุคคล ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม ประสบการณ์ในการใช้บ่อก๊าซชีวภาพ และความรู้ในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพมีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ เงินสนับสนุน จำนวนอาชีพ จำนวนโคนม จำนวนพื้นที่ถือครอง จำนวนพื้นที่เลี้ยงโคนม และแรงงานในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม

สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยทางด้านสังคม ประกอบด้วย การเป็นสมาชิกกลุ่ม และการเปิดรับข่าวสารทางการเลี้ยงโคนมมีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม

สมมติฐานที่ 4 ปัจจัยทางด้านบุคคล ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม ประสบการณ์ในการใช้บ่อก๊าซชีวภาพ และความรู้ในการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพมีความสัมพันธ์กับการไม่ยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม

สมมติฐานที่ 5 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ เงินสนับสนุน จำนวนอาชีพ จำนวนโคนม จำนวนพื้นที่ถือครอง จำนวนพื้นที่เลี้ยงโคนม และแรงงานในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมมีความสัมพันธ์กับการไม่ยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัดของเสียจากฟาร์มโคนม

สมมติฐานที่ 6 ปัจจัยทางด้านสังคม ประกอบด้วย การเป็นสมาชิกกลุ่ม และการเปิดรับ
ข่าวสารทางการเลี้ยงโคนมมีความสัมพันธ์กับการไม่ยอมรับเทคโนโลยีบ่อก๊าซชีวภาพในการบำบัด
ของเสียจากฟาร์มโคนม

ตัวแปรอิสระ

(independent variable)

ตัวแปรตาม

(dependent variable)



ภาพที่ 4 เค้าโครงสมมติฐานในการวิจัย