



คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี การใช้จุลินทรีย์จัดการของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริภรณ์ ชื่นบาล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐปน ชื่นบาล

นายเรืองฤทธิ์ ริณพัฒน์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม
การยกระดับศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
โดยการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคม ประจำปี ๒๕๖๕
(การพัฒนาชุมชนพึ่งตนเองตามแนวทางพระราชดำริ)
จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

คำนำ

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการของเสียและกลิ่นจากฟาร์ม เพื่อสร้างอาชีพในชุมชนอย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมทั้งมีเกณฑ์ปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับโรงเรือน โรงเก็บมูลสัตว์ ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งบริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้ผู้ประกอบการและชุมชนสามารถเลือกนำไปปฏิบัติเพื่อจัดการของเสียและลดกลิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีได้รับการสนับสนุนงบประมาณ และความช่วยเหลือในการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัย สู่ภาคเกษตรกร เพื่อให้เกิดความยั่งยืน ด้วยการใช้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีเนื้อหาประกอบด้วย

- 1) ที่มาและความสำคัญ
- 2) แหล่งกำเนิดกลิ่น
- 3) การจัดการและควบคุมกลิ่น
- 4) การบำบัดกลิ่นจากฟาร์ม

คณะผู้ดำเนินงานหวังว่า คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ประชาชนในชุมชน และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ ในการทำการเกษตรที่มีคุณภาพตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อให้เกิดระบบเกษตรยั่งยืนและปลอดภัย ในการพัฒนาชีวิตที่มั่นคง

คณะผู้จัดทำ

คณะผู้จัดทำ

1. หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิราภรณ์ ชื่นบาล
สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2. ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธูปน ชื่นบาล
สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

3. ผู้ร่วมโครงการ

นายเรืองฤทธิ์ ริณพัฒน์
ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเกษตรและชุมชน
สถาบันพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (AGRITEC)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คณะผู้จัดทำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
ที่มาและความสำคัญ	1
แหล่งกำเนิดกลิ่น	3
- กลิ่นจากโรงเรือนหรือคอก	3
- ลานตากและโรงเก็บมูลสัตว์	4
- ระบบรวบรวม และบำบัดน้ำเสีย	5
- บริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์	6
การจัดการและควบคุมกลิ่น	7
- เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับโรงเรือนหรือคอกปศุสัตว์	7
- เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับรางระบาย ระบบรวบรวม และบ่อบำบัดน้ำเสีย	7
- เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับบริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์	8
การบำบัดกลิ่น	9
- เชื้อกลุ่มช่วยในการบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น	10
- วิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์	11
บรรณานุกรม	15

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 โรงเรือน	3
ภาพที่ 2 สถานตากมูลสัตว์	4
ภาพที่ 3 รางระบายน้ำเสียฟาร์มปศุสัตว์	5
ภาพที่ 4 ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย	6
ภาพที่ 5 ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์	6
ภาพที่ 6 ตัวอย่างกลุ่มเชื้อต่าง ๆ ที่มีคัดแยกได้	10
ภาพที่ 7 วิธีการขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์	12
ภาพที่ 8 วิธีการใช้งานหัวเชื้อจุลินทรีย์	12
ภาพที่ 9 การใช้เชื้อกลุ่มช่วยในการบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น	13

ที่มาและความสำคัญ

การเลี้ยงสัตว์นับเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่สามารถสร้างรายได้และเป็นอาชีพที่มีความสำคัญของเกษตรกรไทย โดยรูปแบบการเลี้ยงสัตว์ของไทย ในปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างชัดเจน กล่าวคือจากระบบการเลี้ยงแบบพื้นบ้านปรับเปลี่ยนมาเป็นการเลี้ยงแบบอุตสาหกรรมมากขึ้น อันเป็นผลจากความก้าวหน้าทางวิชาการ และด้านเทคโนโลยีส่งผลให้สัตว์มีอัตราการรอดมากขึ้นจึงเกิดการแข่งขันแบบเศรษฐกิจสมบูรณ์ คือเลี้ยงมากได้ผลกำไรมาก

การเลี้ยงสัตว์ที่ปลอดภัยและได้มาตรฐาน ฟาร์มจะต้องจัดให้มีระบบกำจัดหรือบำบัดของเสียที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียงหรือสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1) ขยะมูลฝอย ทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในถังขยะที่มีฝาปิดมิดชิด และนำไปกำจัดทิ้งในบริเวณที่ทิ้งของเทศบาล สุขาภิบาลหรือองค์การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น 2) ชากสัตว์ ฟาร์มต้องมีการจัดการกับชากสัตว์ให้ถูกสุขลักษณะอนามัย 3) มูลสัตว์ นำไปทำปุ๋ยหรือหมักเป็นปุ๋ยโดยไม่ทิ้งหรือกองเก็บในลักษณะที่จะทำให้เกิดกลิ่นหรือก่อความรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง 4) น้ำเสีย ฟาร์มต้องมีระบบเก็บกักหรือบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมทั้งนี้น้ำทิ้งจะต้องมีคุณภาพน้ำที่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนด (กรมปศุสัตว์, 2558)

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเลี้ยงปศุสัตว์ทั้งแบบอุตสาหกรรมและแบบพื้นบ้าน คือ ปัญหากลิ่นเหม็นรำคาญ แหล่งสะสมเชื้อโรค หนอง แมลงวัน ยุง และแหล่งกำเนิดน้ำเสีย ซึ่งมีผลกระทบ

ต่อคน สัตว์ และทำลายสิ่งแวดล้อมในฟาร์ม รวมทั้งบริเวณใกล้เคียง โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดมลพิษที่สำคัญได้แก่ มูล ปัสสาวะ และน้ำล้างคอก ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งในระดับชุมชน เกษตรกรบางส่วนที่ประสบปัญหา จึงได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดการสร้างอาชีพ อย่างยั่งยืน โดยอาศัยหลักทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 เป็นต้นมา ในการประกอบอาชีพโดยใช้ หลักการพอเพียง เพื่อให้ดำรงอยู่ในวิถีเกษตรกรรมการพึ่งตนเองและ กระบวนการผลิตที่ยั่งยืน โดยการทำปศุสัตว์แบบไม่มุ่งหวังผลกำไรมากนัก และให้อยู่ร่วมกับชุมชนได้ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558)

อย่างไรก็ตามการจัดการของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ยังประสบ ปัญหาเรื่องต้นทุนที่สูงในการทั้งการจัดการของเสียและต้นทุนการเลี้ยง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนการจัดการของเสีย เพื่อให้เกิดการเลี้ยงอย่างยั่งยืน อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยใช้จุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียและ บำบัดกลิ่น ซึ่งจะช่วยลดปัญหากลิ่นเหม็นรำคาญได้ภายในระยะเวลาสั้น อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายของเสียจากฟาร์มให้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการผลิตก๊าซชีวภาพเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10% ได้ผ่านการวิจัยและพัฒนาที่มีองค์ความรู้ในการนำมาถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน รวมทั้งเอื้ออำนวยให้เกษตรกรและชุมชนเกิดการ พัฒนาอาชีพได้อย่างอิสระ “ยั่งยืน”

แหล่งกำเนิดกลิ่น

แหล่งกำเนิดกลิ่นจากฟาร์ม มี 4 แหล่ง คือ โรงเรือน หรือคอก ลานตากและโรงเก็บมูล ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย และบริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์

1. กลิ่นจากโรงเรือนหรือคอก ได้แก่
 - กลิ่นเหม็นเฉพาะจากตัวสัตว์เอง
 - กลิ่นของสิ่งขับถ่าย ได้แก่ มูล และปัสสาวะ



ภาพที่ 1 โรงเรือน

2. ลานตากและโรงเก็บมูลสัตว์

บริเวณที่นำมูลมาตากหรือกองเก็บไว้ในพื้นที่โล่งแจ้ง เพื่อนำไปขายเป็นปุ๋ยคอกหรือผลิตเป็นปุ๋ยหมัก



ภาพที่ 2 ลานตากมูลสัตว์

3. ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

- รางระบายน้ำเสียและบ่อกักน้ำเสียที่มีการดูแลรักษาไม่ดี เช่น ปล่อยให้มีการสะสมของน้ำเสียจนล้นบ่อ จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น



ภาพที่ 3 รางระบายน้ำเสียฟาร์มปศุสัตว์

- กลิ่นเหม็นที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสีย มักมาจากระบบที่มีการดูแลรักษาไม่ดี มีการอุดตัน หรือรับน้ำเสียเกินค่าการออกแบบ และจุดปล่อยน้ำเสียเข้าและออกจากระบบบำบัดที่มีการปนเปื้อนจากการไหลของน้ำเสียที่ปลายท่อ



ภาพที่ 4 ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียของฟาร์ม



ภาพที่ 5 ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์

4. บริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์
 บริเวณที่มีการนำมูลสัตว์ไปกองไว้เพื่อรอการใช้ประโยชน์ หรือ
 บริเวณที่มีการนำน้ำเสียซึ่งยังไม่ผ่านการบำบัดไปใช้

การจัดการและควบคุมกลิ่น

การควบคุมกลิ่นจากฟาร์มปศุสัตว์นั้น แบ่งตามแหล่งกำเนิดกลิ่น คือ

- โรงเรือนหรือคอก
- รางระบาย ระบบรวบรวม และบ่อบำบัดน้ำเสีย
- บริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์

1. เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับโรงเรือนหรือคอกปศุสัตว์
 - เก็บกวาดและรวบรวมมูลออกจากคอก อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น)
 - ควรหลีกเลี่ยงการล้างคอกในช่วงเวลาเข้ามิดและหัวค่ำ เพราะเป็นเวลาที่อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งกลิ่นเหม็นจากฟาร์มจะแพร่กระจายได้ดี
2. เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับรางระบาย ระบบรวบรวม และบ่อบำบัดน้ำเสีย
 - หมั่นเก็บมูล เศษอาหาร เศษขยะ ตะกอนตกค้าง บริเวณรางระบายน้ำและเส้นท่อ อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้ น้ำเสียระบายได้สะดวก
 - ควรออกแบบให้ปลายท่อน้ำทิ้งอยู่ใต้น้ำ เพื่อลดการแพร่กระจายของกลิ่น
 - ควรมีฝาปิดหรือพลาสติกคลุม ในจุดที่มักมีกลิ่นเหม็นรุนแรง เช่น บ่อรวบรวมน้ำเสีย

- ควรชุดลอกตะกอนภายในบ่อบำบัดน้ำเสียเป็นประจำทุก 4 - 5 ปี หรือเมื่อมีตะกอนสะสมสูงกว่า 2 เมตร
- ในกรณีระบบบ่อปรับเสถียร เมื่อน้ำในบ่อหมักมีค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ต่ำกว่า 7 และเริ่มมีกลิ่นเหม็นรุนแรง ให้เติมปูนขาวลงในบ่อที่ละน้อยเพื่อปรับค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ให้อยู่ระหว่าง 7 - 8

3. เกณฑ์ปฏิบัติสำหรับบริเวณที่นำมูลสัตว์ไปใช้ประโยชน์

- การนำมูลสัตว์สดไปใช้ประโยชน์ควรทำทันที ไม่ควรกองทิ้งไว้เป็นเวลานาน เพราะจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น
- การหมักปุ๋ยจากมูลสัตว์ ไม่ควรพลิกกลับกองปุ๋ยในช่วงเช้ามืดและหัวค่ำ เพราะเป็นช่วงเวลาที่ทำให้กลิ่นเหม็นฟุ้งกระจาย

การบำบัดกลิ่น

จากผลการศึกษาวิจัยของสาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (ภาคเหนือ) ทำให้ได้วิธีการในการประยุกต์ใช้ จุลินทรีย์ที่มีความสามารถเฉพาะทางในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของให้ระบบบำบัดน้ำเสียของฟาร์มสุกรที่มีอยู่เดิม และช่วยลดผลกระทบจากน้ำเสียที่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนชุมชน

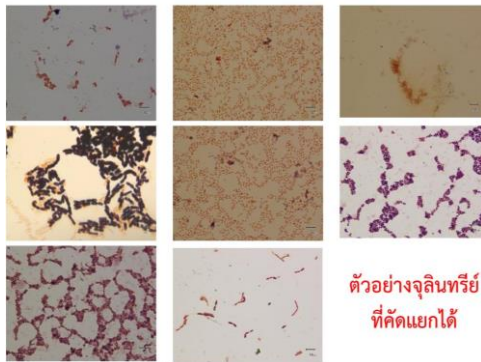
โดยการศึกษาได้ทำการคัดแยกจุลินทรีย์จากแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำเสียจากฟาร์มสุกร และดินบริเวณฟาร์มสุกร ได้จุลินทรีย์จำนวน 67 ไอโซเลต จากนั้นได้คัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย จากฟาร์มสุกร ได้จำนวน 4 ไอโซเลต ที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ดีที่สุด มีอัตราการเจริญสูงสุดภายใน 22 - 24 ชั่วโมง และสามารถ ลดค่า COD, FCOD, SS, TS และแอมโมเนีย อยู่ที่ช่วงระหว่าง 83.2 - 97.7 % นอกจากนี้พบว่าเมื่อเติมเชื้อจุลินทรีย์ลงในระบบบำบัด น้ำเสียแบบไร้อากาศสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตก๊าซชีวภาพได้

เมื่อนำจุลินทรีย์ที่ได้จากโครงการมาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และบำบัดกลิ่นจากฟาร์มปศุสัตว์ พบว่าสามารถบำบัดกลิ่นจากฟาร์ม ปศุสัตว์และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ ได้เป็นอย่างดี

จุลินทรีย์กลุ่มช่วยในการบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น

จุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้ดีขึ้น ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียมทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และยังช่วยในการบำบัดกลิ่นที่เกิดจากน้ำเสียเพื่อไม่ให้ส่งกลิ่นรบกวน ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยครั้งในการร้องเรียน โดยอัตราการใช้จะขึ้นอยู่กับขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย และแหล่งกำเนิดกลิ่นซึ่งจะต้องมีการใช้เชื้อจุลินทรีย์อย่างสม่ำเสมอในช่วงสัปดาห์แรก 2 - 3 ครั้ง จากนั้นจะลดลง 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ (ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ)

โดยจุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่นประกอบด้วยกลุ่มแบคทีเรียที่สำคัญ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกำจัดไขมัน และกลุ่มกำจัดแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งมีความจำเพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ประโยชน์มากกว่าน้ำหมักชีวภาพทั่วไปซึ่งเป็นน้ำสกัดเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ที่ถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ ซึ่งคุณภาพของน้ำหมักจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบเริ่มต้นและสภาพแวดล้อมในการหมัก



ภาพที่ 6 ตัวอย่างกลุ่มเชื้อต่าง ๆ ที่มีคัดแยกได้

วิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์

1. เชื้อจุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น สามารถขยายเชื้อจุลินทรีย์ได้ 1 ครั้ง

2. ในกรณีที่ไม่มีกลิ่น ให้ฉีดพ่นบริเวณที่ก่อให้เกิดกลิ่น อัตราการใช้งาน ผสมเชื้อจุลินทรีย์ 1 ลิตร ต่อน้ำ 25 ลิตร

3. การขยายเชื้อจุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น

1. กากน้ำตาล	1.5 กิโลกรัม
2. น้ำตาลทราย	1.5 กิโลกรัม
3. หัวเชื้อจุลินทรีย์	4 ลิตร
4. ยูเรีย (46-0-0)	300 กรัม
5. น้ำ	100 ลิตร

เติมอากาศโดยใช้ปั๊มเติมอากาศ 2 วัน เมื่อครบ 2 วัน สามารถใช้จุลินทรีย์ได้ / ถ้าไม่มีปั๊มเติมอากาศให้ กวน 3-5 วัน เช้า - เย็น (เพื่อรักษาความเข้มข้นและประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ ไม่ควรขยายเชื้อจุลินทรีย์เกิน 1 ครั้ง)



ภาพที่ 7 วิธีการขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์



ภาพที่ 8 วิธีการใช้งานเชื้อจุลินทรีย์

4. การเก็บรักษาหัวเชื้อที่ขยายแล้วควรเก็บเชื้อไว้ในที่ร่มซึ่งแสงแดดส่องไม่ถึง ปิดฝาเพื่อกันแมลง อายุเชื้อ 6 เดือน ถึง 1 ปี



ภาพที่ 9 การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น

หมายเหตุ

ผู้ที่สนใจ/ต้องการ หัวเชื้อจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียและบำบัดกลิ่น สามารถติดต่อสอบถามได้ที่ ศูนย์บริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ชั้น 1 อาคาร 60 ปี แม่โจ้ หมายเลขโทรศัพท์ 053 – 873810 – 2

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ.2548. คู่มือเกณฑ์ปฏิบัติในการจัดการและควบคุมกลิ่น
จากฟาร์มสุกร กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- พัชรี สุแพง. 2551. การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์อัดเม็ดใน
กระบวนการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในสภาวะไร้ออกซิเจน.
วิทยานิพนธ์ สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้.