ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
235885

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการวิจัยของปีที่ 1	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology)	3
2.2 ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นในฟาร์มสุกร	4
2.3 แก๊สชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจน	6
2.4 รูปแบบบ่อแก๊สชีวภาพสำหรับฟาร์มสุกร	8
2.5 เทคโนโลยีการแยกแก๊สด้วยเมมเบรน	9
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3. วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 สารเคมีและอุปกรณ์	14
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.2.1 ชนิดของเมมเบรนที่เตรียมในงานวิจัย	14
3.2.2 วิธีการเตรียมเมมเบรน	14
3.2.3 การทดสอบปริมาณการดูดซับน้ำในเมมเบรน	15
3.2.4 ความสามารถทนต่อแรงดึง (Tensile strength)	16

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

3.2.5 การทดสอบค่าการซึมผ่านของแก๊ส 16
4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย
4.1 สมบัติของไคโตซานและซีโอไลต์ 18
4.2 โครงสร้างทางเคมี 18
4.3 ปริมาณการดูดซับน้ำในเมมเบรน 19
4.4 ลักษณะสัณฐานวิทยา 20
4.5 ความสามารถทนต่อแรงดึง 21
4.6 สมรรถนะการแยกแก๊สแห้งของเมมเบรนแห้ง
4.6.1 ผลของการเชื่อมขวางเมมเบรน 22
4.6.2 ผลของความดัน 22
4.6.3 ผลของอุณหภูมิ 25
4.6.4 ผลของปริมาณซีโอไลต์ 25
4.7 สมรรถนะการแยกแก๊สจากสภาพจำลองระบบบ่อแก๊สชีวภาพ
4.7.1 สมรรถนะการแยกแก๊สแห้งของเมมเบรนบวมตัวด้วยน้ำ 28
4.7.2 สมรรถนะการแยกแก๊สเปียกของเมมเบรนแห้ง 28
4.7.3 สมรรถนะการแยกแก๊สเปียกของเมมเบรนบวมตัวด้วยน้ำ 29
4.8 ผลการศึกษาการใช้กระบวนการเมมเบรนกับฟาร์มสุกรกรณีศึกษา 33
5. สรุปผลการศึกษาและงานที่จะดำเนินการต่อไป
5.1 สรุปผลการศึกษาปีที่ 1 “การใช้กระบวนการเมมเบรนเพื่อแยกแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกจากแก๊สมีเทน” 36
5.2 งานที่จะดำเนินการต่อไปในปีที่ 2 “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพถังหมัก” 38

รายการอ้างอิง 39

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ปริมาณและลักษณะของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำแนกตามขนาดฟาร์ม	5
ตารางที่ 2.2 มาตรฐานขนาดฟาร์มสุกร	5
ตารางที่ 4.1 แสดงสมบัติของไคโตซานและซีโอไลต์เอ	18
ตารางที่ 4.2 สมรรถนะการแยกแก๊สของเมมเบรนจากระบบบ่อแก๊สชีวภาพของฟาร์มสุกร กรณีศึกษา	35

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	หลักการดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาด	3
รูปที่ 2.2	ลักษณะขั้นตอนของปฏิกิริยาไร้ออกซิเจน	7
รูปที่ 2.3	ลักษณะการแพร่ของแก๊สผ่านเมมเบรน (ก) แบบมีรู (ข) แบบเนื้อแน่น	10
รูปที่ 3.1	เครื่อง Universal Testing LLOYD Instruments LR 5	16
รูปที่ 3.2	ชุดทดสอบค่าการซึมผ่านของแก๊ส	17
รูปที่ 4.1	FTIR spectra ของเมมเบรนไคโตซาน (a) แบบไม่เชื่อมขวาง (b) แบบเชื่อมขวาง	19
รูปที่ 4.2	ปริมาณการดูดซับน้ำในเมมเบรนไคโตซานเชื่อมขวาง–ซีโอไลต์	20
รูปที่ 4.3	ลักษณะพื้นผิวของเมมเบรนเชื่อมขวางไคโตซาน–ซีโอไลต์ (a) 0% zeolite (b) 10% zeolite (c) 20% zeolite	20
รูปที่ 4.4	ความสามารถทนต่อแรงดึงของเมมเบรนไคโตซาน–ซีโอไลต์	21
รูปที่ 4.5	ผลของการเชื่อมขวางเมมเบรนต่อค่าการซึมผ่านแก๊สที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์ (a) คาร์บอนไดออกไซด์ (b) มีเทน	23
รูปที่ 4.6	ผลของการเชื่อมขวางเมมเบรนต่อค่าการเลือกสรรแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทนที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์	23
รูปที่ 4.7	ผลของความดันต่อค่าการซึมผ่านแก๊สที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (a) คาร์บอนไดออกไซด์ (b) มีเทน	24
รูปที่ 4.8	ผลของความดันต่อค่าการเลือกสรรแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทนที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	24
รูปที่ 4.9	ผลของอุณหภูมิต่อค่าการซึมผ่านแก๊สที่ความดัน 1 บาร์ (a) คาร์บอนไดออกไซด์ (b) มีเทน	26
รูปที่ 4.10	ผลของอุณหภูมิต่อค่าการเลือกสรรแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทนที่ความดัน 1 บาร์	26
รูปที่ 4.11	ผลของปริมาณซีโอไลต์ต่อค่าการซึมผ่านแก๊สแห้งผ่านเมมเบรนแห้งที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสและความดัน 1 บาร์ (a) คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน (b) มีเทนและไนโตรเจน	27
รูปที่ 4.12	ผลของปริมาณซีโอไลต์ต่อค่าการเลือกสรรคู่แก๊สแห้งผ่านเมมเบรนแห้งที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์	27

รูปที่ 4.13 ผลของสภาพเมมเบรนและสภาพแก๊สต่อค่าการซึมผ่านแก๊สที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์ (a) คาร์บอนไดออกไซด์ (b) มีเทน (c) ไฮโดรเจน (d) ไนโตรเจน 31
รูปที่ 4.14 ผลของสภาพเมมเบรนและสภาพแก๊สต่อค่าการเลือกสรรคู่แก๊สที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์ (a) คาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทน (b) ไฮโดรเจนต่อมีเทน (c) ไนโตรเจนต่อมีเทน 32
รูปที่ 4.15 ตำแหน่งตรวจวัด ณ ฟาร์มสุกรกรณีศึกษา (ก) ตำแหน่งที่แก๊สชีวภาพออกมาจากบ่อหมัก (ข) ตำแหน่งที่แก๊สชีวภาพผ่านหอกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 34