

ชื่อเรื่อง	การแยกและคัดเลือกเชื้อไรโอบาซิลลัส (<i>Thiobacillus</i> spp.) ที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ
ผู้วิจัย	นางสาวศุภลักษณ์ สุตขาว
สาขาวิชา	สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกและคัดเลือกเชื้อไรโอบาซิลลัส (*Thiobacillus* spp.) ที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ ในการแยกเชื้อ *Thiobacillus* spp. จากตัวอย่างจากดินโคลน และน้ำเสียตามธรรมชาติหรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 50 ตัวอย่าง โดยใช้ลักษณะโคโลนีที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mineral Salts Medium (MSM) และลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งโคโลนีมีลักษณะกลม สีน้ำตาล เชื้อติดสีแกรมลบ รูปร่างท่อน เป็นเกณฑ์ในการแยก สามารถแยกเชื้อได้ 13 ไอโซเลท และเมื่อนำเชื้อที่แยกได้มาคัดเลือกเชื้อที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในอาหารเหลว MSM ที่เติม 0.1 กรัม FeS พบว่า มีเชื้อ 5 ไอโซเลท ที่สามารถทำให้อาหารใสขึ้นและลดกลิ่นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ คือเชื้อรหัส WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20/1 เมื่อนำเชื้อมาทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมี สามารถยืนยันได้ว่าเชื้อทั้ง 5 ไอโซเลท เป็นเชื้อสกุล *Thiobacillus* spp. ทั้งหมด และเมื่อนำเชื้อทั้ง 5 ไอโซเลท มาทดสอบความสามารถในการลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ พบว่า เชื้อไอโซเลท SR15/1 สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ดีที่สุด ร้อยละ 37.41 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) เมื่อเทียบกับไอโซเลท WR19/1, SR11/1, SR17/1 และ SR20/1 ซึ่งสามารถลดก๊าซได้ร้อยละ 12.73, 10.28, 12.73, 9.88 และ 15.33 ตามลำดับ

Research Title Isolation and Selection *Thiobacillus* spp. for
Reducing Hydrogen Sulfide in Biogas Reactor

Researcher Miss Supaluck Sudkhaw

Program Agriculture and Biology

Academic Year 2017

Abstract

The purpose of this research was to isolate and select *Thiobacillus* spp. that could reduce hydrogen sulfide in the biogas reactor . *Thiobacillus* spp. 13 was isolated from 50 samples of mud soil and wastewater from natural sources and animal farms. Next, the culture medium, Mineral Salts Medium (MSM), was used for the characterization of colony growth. In classification, the round and brown colony which has gram negative stain and rod shape was selected. The results show that there were 13 isolates of *Thiobacillus* spp. detected in the samples. Then, to identify the isolates which could best reduce hydrogen sulfide in MSM plus 0.1 FeS, it was noticeable that five isolates could make the medium clear and smell better. Such changes of the medium were the sign of hydrogen sulfide reduction. These five isolates were WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 and SR20/1. It was confirmed by biochemical test that all of the five isolates were *Thiobacillus* spp. Regarding the final step, testing the five isolates' ability to reduce hydrogen sulfide in the biogas tank, SR15/1 isolate had the highest capacity to reduce hydrogen sulfide. Its percentage of hydrogen sulfide reduction is 37.41% while WR19/1, SR11/1, SR17/1 and SR20/1 had the percentages of reduction at 12.33, 10.28, 9.88, and 15.33 respectively.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการแยกและคัดเลือกเชื้อไฮโอบาซิลลัส (*Thiobacillus* spp.) ที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลทั้งภายนอกและภายในมหาวิทยาลัย จึงขออนุญาตประกาศคุณูปการ ดังรายชื่อต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนักวิชาการและนักวิจัย ผู้แต่งหนังสือ บทความ และผลงานวิจัย ที่ผู้วิจัยได้นำมาความรู้มาใช้ในการทำวิจัยและใช้เป็นสื่ออ้างอิง

ขอขอบคุณน้องสาว อาจารย์ปิยนุช รัตนานุกูล ที่ช่วยแก้ไขบทความคัดย่อภาษาอังกฤษให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จถูกต้องมาก

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณสุเทพ ญาติ และเด็กหญิงญาดา ญาติ ผู้พาไปเก็บตัวอย่างและเป็นกำลังใจให้ทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศุภลักษณ์ สุดขาว

20 กรกฎาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมุติฐานการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ระยะเวลาในการทำวิจัย	3
สถานที่ทำวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ก๊าซชีวภาพ (Biogas)	5
ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide หรือ Hydrogen sulphide)	18
แบคทีเรียไรโอบาซิลลัส (<i>Thiobacillus</i> spp.)	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
งานวิจัยตอนที่ 1 การแยกและคัดเลือกเชื้อไรโอบาซิลลัส (<i>Thiobacillus</i> spp.) จากดินโคลน และน้ำเสียตามธรรมชาติหรือจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์	26
งานวิจัยตอนที่ 2 การคัดเลือกเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เบื้องต้น	27
งานวิจัยตอนที่ 3 การทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ที่สามารถลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ	29

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
งานวิจัยตอนที่ 1 การแยกและคัดเลือกเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ในดินโคลน และน้ำ เสียตามธรรมชาติหรือจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์	32
งานวิจัยตอนที่ 2 การคัดเลือกเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ที่สามารถลดก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์เบื้องต้น	35
งานวิจัยตอนที่ 3 การทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ที่สามารถ ลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในถังหมักก๊าซชีวภาพ	37
5 สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	39
สรุปผลการวิจัย	39
อภิปรายผลการวิจัย	40
ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	44
ภาคผนวก ก อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์	45
ภาคผนวก ข การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	51
ภาคผนวก ค ตารางภาคผนวกทางสถิติ	49
ประวัติผู้วิจัย	53

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติของก๊าซชีวภาพ	6
2	ชนิดของก๊าซและคุณสมบัติ	6
3	ระดับความเป็นพิษของแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย	19
4	แหล่งที่เก็บและลักษณะของน้ำเสียและดินโคลนที่ใช้ในการแยกเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp.	32
5	ลักษณะของ <i>Thiobacillus</i> spp. ไอโซเลทที่คัดแยกได้บนอาหาร Mineral Salts Medium	34
6	ผลการทดสอบปฏิกิริยาชีวเคมี	37
7	ความสามารถในการลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ของเชื้อไอโซเลท WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20/1 ในถังหมักก๊าซชีวภาพ	38
ตารางภาคผนวกที่		
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสามารถในการลดก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ของเชื้อไอโซเลท WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20 ก่อนเข้าถังเลี้ยงเชื้อ	51
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสามารถในการลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ของ เชื้อไอโซเลท WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20/1 หลังออกจากถังเลี้ยง เชื้อ	51
3	ความสามารถในการลดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (%reduce) ของเชื้อไอโซเลท WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20/1	52

สารบัญภาพประกอบ

	ภาพประกอบที่	หน้า
1	ประเภทของบ่อหมักชีวภาพ	9
2	บ่อหมักแบบ AF และแบบ UASB	10
3	เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบใช้ก๊าซชีวภาพ (Boiler) ขนาด 2 ตัน	14
4	ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้า แบบ Induction Generator ขนาด 90 กิโลวัตต์	15
5	ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบ Induction Generator ขนาด 15 กิโลวัตต์	15
6	ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้า แบบ Synchronous Generator 250 กิโลวัตต์	16
7	การกัดกร่อนเครื่องยนต์โดยก๊าซ H ₂ S อายุการใช้งานเครื่องยนต์ 4 ปี	18
8	รูปร่างและการติดสีแกรมของแบคทีเรีย <i>Thiobacillus</i> spp. กำลังขยาย 1,000 เท่า	24
9	ชุดทดลองการทดสอบความสามารถของเชื้อไอโซเลท คือ WR19/1, SR11/1, SR15/1, SR17/1 และ SR20/1 ในการลดก๊าซชีวภาพในถังหมักก๊าซชีวภาพ	30
10	ลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ที่เจริญบนอาหาร Mineral Salts Medium โดย A คือ WR19/1, B คือ SR11/1, C คือ SR15/1, D คือ SR17/1 และ E คือ SR20/1	36
11	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ <i>Thiobacillus</i> spp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 1000 เท่า A คือ WR19/1, B คือ SR11/1, C คือ SR15/1, D คือ SR17/1 และ E คือ SR20/1	36

