สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... (8)

รายการตาราง..... (9)

รายการภาพ..... (11)

บทที่

1. บทนำ..... 1

    บทนำต้นเรื่อง..... 1

    บทตรวจเอกสาร..... 2

    วัตถุประสงค์..... 22

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ..... 23

    วัสดุ อุปกรณ์..... 23

    วิธีการวิเคราะห์..... 25

    วิธีการทดลอง..... 27

3. ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง..... 33

    การผลิตสารลดแรงตึงผิว..... 33

    การแยกสารลดแรงตึงผิวให้บริสุทธิ์บางส่วน..... 44

    การศึกษาสมบัติเบื้องต้นของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ..... 58

    การประยุกต์ใช้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ..... 67

4. สรุป..... 78

    ข้อเสนอแนะ..... 80

เอกสารอ้างอิง..... 81

ภาคผนวก..... 88

ประวัติผู้เขียน..... 110

รายการตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ชนิดของลิโปเปปไทด์ที่ผลิตโดย *Bacillus subtilis*..... 8
2. แหล่งคาร์บอน แหล่งไนโตรเจนและปริมาณสารลิโปเปปไทด์ที่ผลิตโดย *Bacillus subtilis*..... 12
3. ค่าจลนพลศาสตร์ของ *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Mckeen Medium ที่มีน้ำตาลกลูโคสต่างๆกัน..... 36
4. ส่วนย่อยจากการแยกส่วนสกัดหยาบเมธานอลที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อ *Bacillus subtilis* MUV4 ด้วยคอลัมน์ซิลิกาเจล 60…… 47
5. กิจกรรมสารลดแรงตึงผิวของแต่ละส่วนที่แยกด้วยคอลัมน์ซิลิกาเจล60..... 47
6. ส่วนย่อยจากการแยกสาร F4 ด้วยคอลัมน์ซิลิกาเจล 60 เมื่อเพิ่มความเป็นขั้วของตัวทำละลายเคลื่อนที่..... 50
7. กิจกรรมสารลดแรงตึงผิวของ F4-subfraction เมื่อแยกด้วยคอลัมน์ซิลิกาเจล60 50
8. ส่วนย่อยจากการแยกสาร F5 ในคอลัมน์ซิลิกาเจล 60 เมื่อเพิ่มความเป็นขั้วของตัวทำละลายเคลื่อนที่..... 53
9. กิจกรรมสารลดแรงตึงผิวของ F5-subfraction เมื่อแยกด้วยซิลิกาเจล 60…. 53
10. ค่าแรงตึงผิวและ emulsion activity ของสารลดแรงตึงผิวของส่วนย่อยต่างๆ 55
11. ความคงตัวของอิมัลชั่นต่อความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์…….. 66
12. ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสม และระยะเวลาในการเปลี่ยนสีของ Alamar blue……. 69
13. ผลการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบด้วยส่วนย่อยของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ผลิตได้จาก *Bacillus subtilis* MUV4……. 69
14. สมบัติทางเคมีของสารประกอบ PAHs……..…….. 70
15. ความสามารถในการเก็บเกี่ยวน้ำมันดิบและน้ำมันก๊าดโดยส่วนใส ส่วนสกัดหยาบ ส่วนสกัดหยาบเมธานอลของสารลดแรงตึงผิวจาก *Bacillus subtilis* MUV4…….. 73
16. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Mckeen medium ที่มีน้ำตาลกลูโคส 2.5% ในระดับขวดเขย่า..... 97

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

17. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Mckeen medium ที่มีน้ำตาลกลูโคส 1.0% ในระดับขวดเขย่า..... 98
18. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Modified Mckeen Medium ในถังหมักที่ไม่มีการควบคุมพีเอช และให้อากาศ 1.0 vvm…….. 99
19. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Modified Mckeen Medium ในถังหมักที่ไม่มีการควบคุมพีเอช และให้อากาศ 0.5 vvm…… 100
20. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Modified Mckeen Medium ในถังหมักที่ไม่มีการควบคุมพีเอช และไม่ให้อากาศ…… 101
21. การเจริญเติบโตและการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจาก *Bacillus subtilis* MUV4 ในอาหาร Modified Mckeen Medium ในถังหมักที่มีการควบคุมพีเอช และไม่ให้อากาศ……. 102
22. ผลของพีเอชต่อกิจกรรมของสารลดแรงตึงผิวของเชื้อ *Bacillus subtilis* MUV4 103
23. ผลของอุณหภูมิต่อกิจกรรมของสารลดแรงตึงผิวของเชื้อ *Bacillus subtilis* MUV4…… 105
24. ผลของเกลือโซเดียมคลอไรด์ต่อกิจกรรมของสารลดแรงตึงผิวของเชื้อ *Bacillus subtilis* MUV4…… 106
25. ผลของสารลดแรงตึงผิวต่อการย่อยสลายน้ำมันดิบโดยกลุ่มเชื้อจุลินทรีย์จากดินที่ปนเปื้อนน้ำมัน……. 109