สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนโดยบักเตรีทะเลที่มีความสามารถทนเค็มซึ่งแยกได้จากชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

Biodegradation of Petroleum Hydrocarbon by the Marine Bacteria Isolated from the Eastern Gulf of Thailand

โดย

กรประภา เครือวัลย์

Kornprabha Kruawal

22 มี.ค. 2552
249054

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

งานวิจัยระดับอุดมศึกษา แผนงานวิจัยพื้นฐาน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2543

เริ่มบริการ
26 มี.ค. 2557

บทคัดย่อ

การย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนโดยบักเตรีทะเลที่มีความสามารถทนเค็ม ซึ่งแยกได้จากชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

กรประภา เครือวัลย์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

จากการทดลองแยกเชื้อบักเตรีที่สามารถย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน จากตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณชายฝั่ง พบว่าบักเตรีส่วนใหญ่สูญเสียความสามารถในการเจริญเติบโตและย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนหลังจากการถ่ายเชื้อครั้งที่ 2 หรือ 3 โดยมีบักเตรีเพียง 10 ชนิดเท่านั้นที่มีคุณสมบัติตามต้องการหลังจากผ่านการถ่ายเชื้อครบ 7 ครั้ง เมื่อนำบักเตรีทั้ง 10 ชนิดมาทดสอบความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน พบว่า บักเตรีหมายเลข 2.3 มีความสามารถในการย่อยสลายสูงที่สุดคือ 90% รองลงมาคือ บักเตรีหมายเลข 2.6 2.2 และ 9.1 มีความสามารถในการย่อยสลาย 65 57.5 และ 55% ตามลำดับ การศึกษาผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อการย่อยสลายพบว่า บักเตรีทั้ง 10 ชนิดมีความสามารถในการย่อยสลายลดลง เมื่อความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนมากกว่า 200 พีพีเอ็ม เมื่อนำบักเตรีทั้ง 10 ชนิดมาจำแนกชนิด โดยศึกษา การย้อมสีแกรมและปฏิกิริยาทางชีวเคมีพบว่า เป็นบักเตรีในกลุ่ม Pseudomonas 4 ชนิด กลุ่ม Alcaligenes 2 ชนิด กลุ่ม Enterobacter 2 ชนิด และกลุ่ม Aeromonas และ Acinetobacter กลุ่มละ 1 ชนิด

Abstract

Biodegradation of Petroleum Hydrocarbon by the Marine Bacteria Isolated from the Eastern Gulf of Thailand

Kornprabha Kruawal

Department of Biotechnology

Faculty of Science Burapha University

Hydrocarbon degrading bacteria were isolated from seawater samples. The samples were inoculated and cultivated in medium containing 200 ppm hydrocarbon as a sole source of carbon and energy. The serial transfer procedure was used to establish bacteria capable of growth and degrading hydrocarbon compound. Most cultures lost their growth and degradability after the second or third transfer. Only 10 isolates were found to be able to degrade the hydrocarbon compound during seven serial transfers. They were subsequently studied by their ability to degrade and grow on the hydrocarbon compound. Isolate #2.3 gave the highest degradation (90% removal). Isolate #2.6, 2.2, and 9.1 showed 65, 57.5, and 55% removal, respectively. The effect of various hydrocarbon concentration (0, 100, 200, 300, and 400 ppm) on degradability of the bacterial isolates were examined. The hydrocarbon degradation by the isolates decreased with increasing hydrocarbon concentration (more than 200 ppm). These bacterial cultures, therefore, are a promising candidate for development of effective cultures for hydrocarbon degradation.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....I
Abstract.....ii
สารบัญรูป.....iii
สารบัญตาราง.....iv
บทนำ.....1
วัตถุประสงค์.....2
วิธีการทดลอง.....3
ผลการทดลอง.....4
วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....17
ภาคผนวก.....18
เอกสารอ้างอิง.....19

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 1.3 และ # 1.1a.....5

2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.2 และ # 2.3 6

3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.5a และ # 2.6 7

4 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 7 และ # 8.1 8

5 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 8.2 และ # 9.1 9

6 เปอร์เซ็นต์ของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนที่ถูกใช้ไปโดยบักเตรีที่แยกได้ 10

7 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 1.1a และ # 1.3 12

8 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.2 และ # 2.3 13

9 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.5a และ # 2.6 14

10 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 7 และ # 8.1a 15

11 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 8.2b และ # 9.1 16

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 การจำแนกชนิดของบักเตรีที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน 11

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศ จึงทำให้มีการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โรงแยกแก๊สธรรมชาติ เป็นต้น โรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้มีการใช้สารที่คงทนต่อการย่อยสลายในปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ดังนั้นจึงทำให้สารเหล่านี้มีโอกาสแพร่กระจาย และปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลงสู่ทะเล

สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนมีความเป็นพิษสูง และคงทนต่อการย่อยสลาย สามารถสะสมในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเลหลายชนิด เช่นสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนสามารถรบกวนการตอบสนองทางเคมีของบักเตรี ซึ่งจะมีผลทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ในทะเลถูกยับยั้ง อัตราการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายลดลง การพัฒนาตัวอ่อนของสัตว์ทะเลผิดปกติ เป็นต้น นอกจากนี้ปลาทะเลหลายชนิดสามรถสะสมสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในเนื้อเยื่อไขมัน และสามารถถ่ายทอดไปสู่สิ่งมีชีวิตระดับสูงขึ้นไปในห่วงโซ่อาหารได้ ซึ่งจะมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยเฉพาะระบบนิเวศบริเวณชายฝั่งทะเล ที่มีการประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น ประมงชายฝั่ง กีฬา การท่องเที่ยวทางทะเล เป็นต้น

จุลินทรีย์ที่แยกสายพันธุ์จากทะเลหลายชนิดที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้มีทั้ง บักเตรี เชื้อรา และยีสต์ เช่น *Acinetobacter*, *Cladosporium*, *Candida* (Austin, 1988)

Bertarand et all. (1990) พบว่า Halobacteria ที่แยกสายพันธุ์ได้ที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนสายตรง เช่น Tetradecane Hexadecane Eicosame และ และไฮโดรคาร์บอนแบบวงแหวน เช่น Acenaphtene Phenaphtrene Anthracene การย่อยสลายมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อความเข้มข้นของเกลือเป็น 3.5 M และสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนถูกย่อยสลายระหว่าง 19 – 24%

DeFrank และ Cheng (1991) แยก halophilic bacteria ที่สามารถย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนประเภท organophosphorus หลายชนิดโดยเอนไซม์ anhydrase

การปนเปื้อนของสารดังกล่าวส่วนมากเกิดขึ้นในทะเล ดังนั้นการศึกษาหาชนิด จำนวน และคุณสมบัติของจุลินทรีย์จากทะเลที่มีความสามารถย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน จึงเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างกลุ่มจุลินทรีย์จากทะเลที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

เพื่อแยกชนิดบักเตรีจากทะเลที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบักเตรีจากทะเลที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงชนิด และจำนวน ตลอกจนประสิทธิภาพของบักเตรีจากทะเลที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

คำสำคัญของเรื่องที่ทำการวิจัย

Petroleum hydrocarbon, Marine bacteria, Xenobiotic compounds, Biodegradation

วิธีการทดลอง

- การเก็บตัวอย่างเพื่อการวิจัย

เก็บตัวอย่างน้ำทะเลจากสถานีต่างๆในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อ แช่ขวดในถังน้ำแข็งจนกระทั่งนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- การสร้างกลุ่มบักเตรีจากทะเลที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

นำตัวอย่างน้ำทะเลมาใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเกลือแร่ ที่มีความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน 200 ppm นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 – 10 วัน

นำตัวอย่างที่มีการเจริญเติบโตของบักเตรี มาถ่ายเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ที่มีสภาพเดียวกัน และทำเช่นนี้ซ้ำกัน 7 ครั้ง

นำ culture ที่ผ่านการถ่ายเชื้อครบ 7 ครั้ง และยังแสดงว่า มีการเจริญเติบโตของบักเตรีมาขึดบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง ที่มีสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน เพื่อทำให้เชื้อบริสุทธิ์

- การจำแนกชนิดของบักเตรี

ทำการจำแนกชนิดของบักเตรีที่แยกได้ โดยวิธีย้อมสีแกรม ปฏิกิริยา oxidase ปฏิกิริยา catalase และตามวิธีของ Bergey' s Manual of Systemic Bacteriology

- การศึกษาประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

เลี้ยงบักเตรีที่แยกเชื้อบริสุทธิ์แล้ว ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนความเข้มข้น 200 ppm วัดการเจริญเติบโตของบักเตรีที่เวลาต่างๆ พร้อมทั้งวัดความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีบักเตรี นำผลการทดลองที่ได้มาคำนวณ % removal

- การศึกษาผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

เลี้ยงบักเตรีแต่ละชนิดในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่างๆกันคือ 0 100 200 300 และ 400 ppm บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน วัดการเจริญเติบโตของบักเตรี และความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน นำผลการทดลองมาคำนวณ % removal

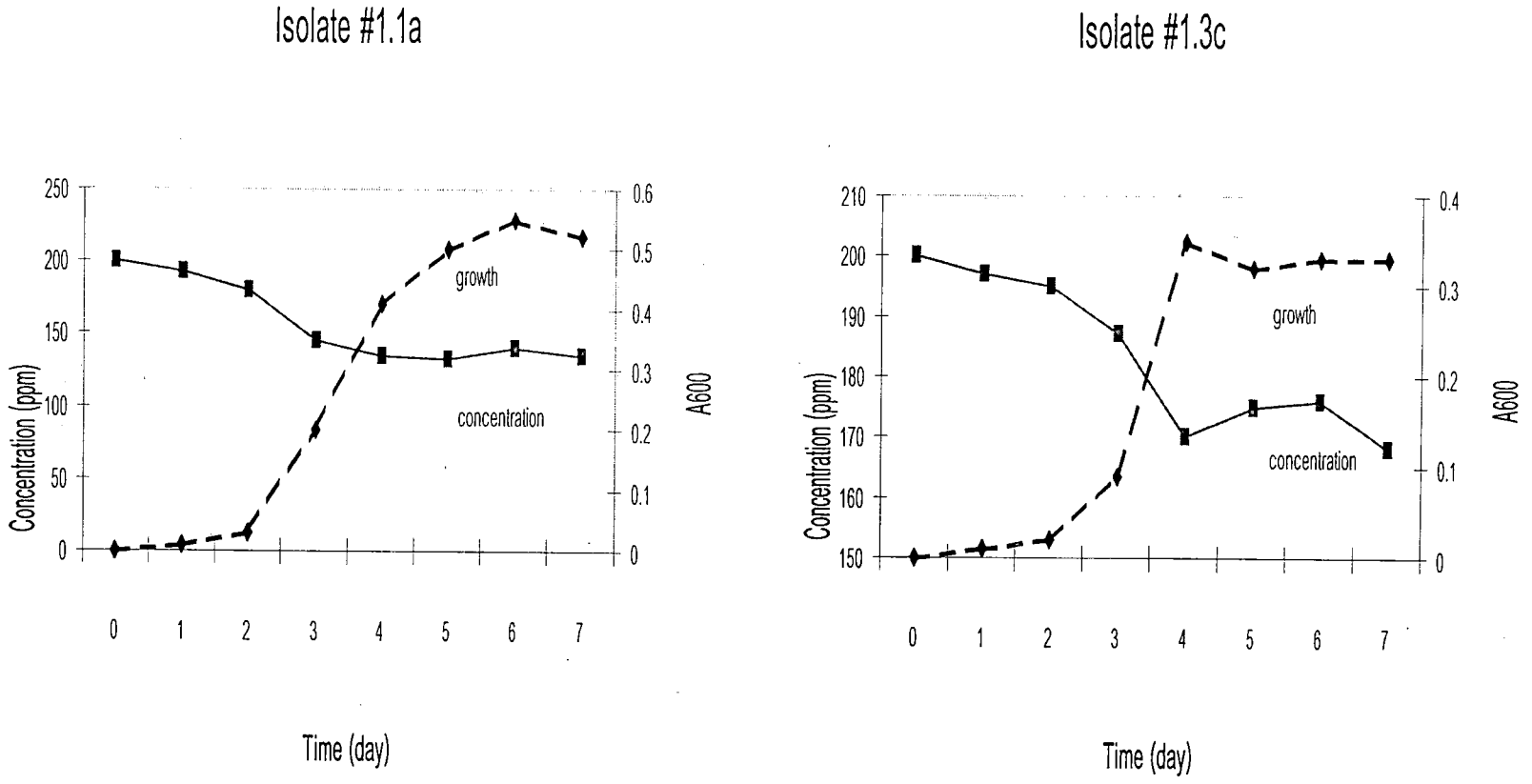
ผลการทดลอง

จากตัวอย่างน้ำทะเลที่นำมาใช้ในการสร้างกลุ่มบักเตรีที่คาดว่า น่าจะมีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน และนำมาแยกเชื้อบริสุทธิ์พบว่า ได้เชื้อบักเตรีทั้งสิ้น 28 ชนิด เมื่อนำบักเตรีทั้ง 28 ชนิดนี้มาทดลองเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนเป็นแหล่งคาร์บอน และพลังงานเพียงชนิดเดียว พบว่ามีบักเตรีที่สามารถเจริญได้ในขั้นการทดลองนี้เพียง 10 ชนิดเท่านั้นคือ 1.1a 1.3c 2.2 2.3 2.5a 2.6 7 8.1 8.2b และ 9.1

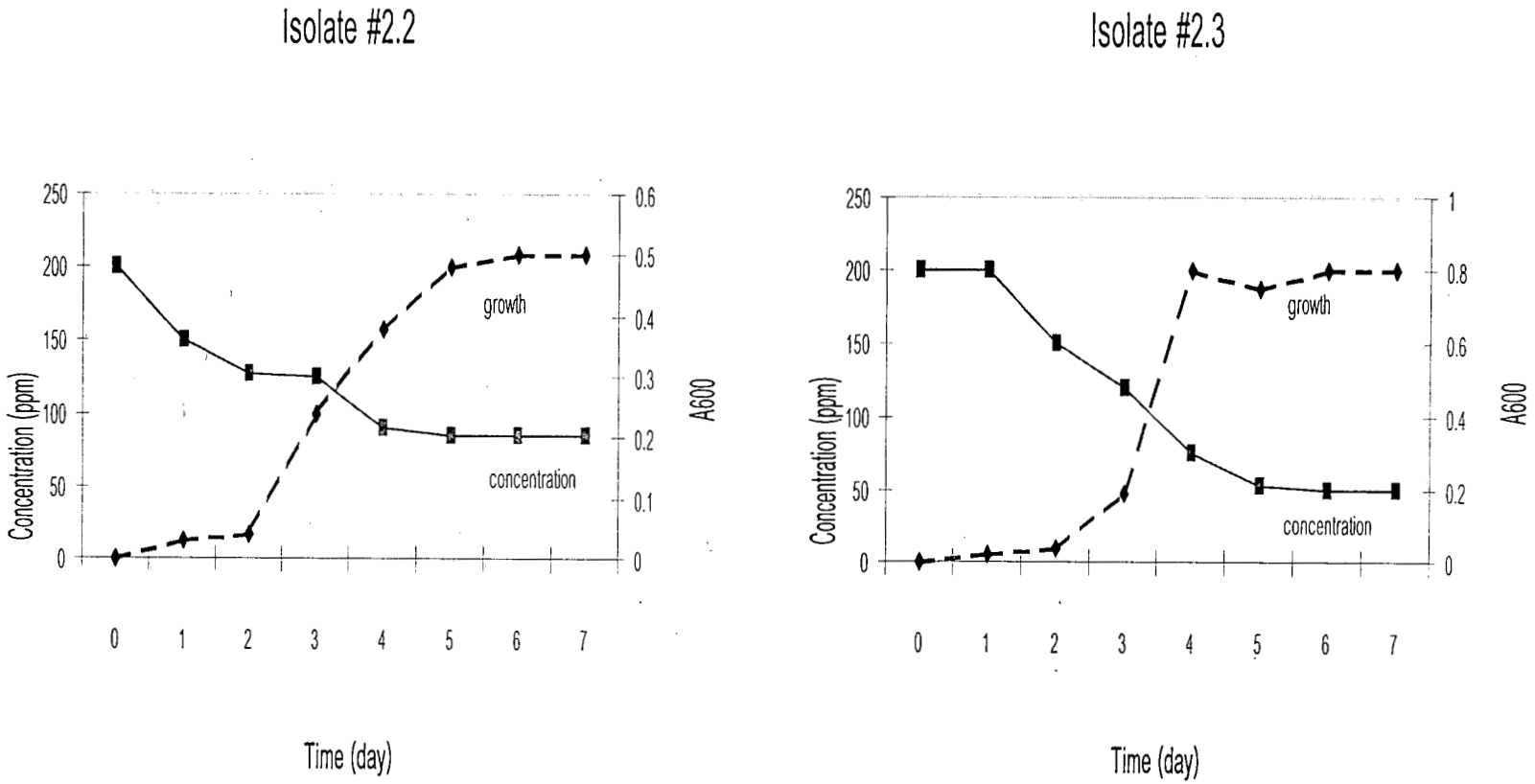
เมื่อนำบักเตรีแต่ละชนิดทั้ง 10 ชนิดดังกล่าว มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนเป็นแหล่งคาร์บอนและพลังงาน โดยวัดการเจริญเติบโตของบักเตรีแต่ละชนิดทุกวันเป็นเวลา7 วัน พร้อมทั้งวัดปริมาณสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนควบคู่ไปด้วย แล้วนำผลการทดลองที่ได้ไปเขียนกราฟจะได้ผลดังแสดงในรูปที่ 1 – 5 และเมื่อนำความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนที่เหลืออยู่ หลังจากการเลี้ยงเชื้อบักเตรีครบ 7 วัน มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 6 บักเตรีหมายเลข 2.3 มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนสูงที่สุด คือ 90% โดยมีบักเตรีที่มีความสามารถรองลงมาคือ บักเตรีหมายเลข 2.6 2.2 และ9.1 สามารถย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนได้ 65 57.5 และ55% ตามลำดับ

การจัดจำแนกชนิดของบักเตรี 10 ชนิดโดยวิธีการย้อมสีแกรม ปฏิกิริยา oxidase ปฏิกิริยา catalase และปฏิกิริยาทางชีวเคมี ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1 จากบักเตรีที่แยกได้ 10 ชนิดพบว่าเป็นบักเตรีในกลุ่ม Pseudomonas 4 ชนิด กลุ่ม Alcaligenes 2 ชนิด กลุ่ม Enterobacter 2 ชนิด กลุ่ม Aeromonas 1 ชนิด และกลุ่ม Acinetobacter 1 ชนิด

การศึกษาผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนพบว่า บักเตรีทั้ง 10 ชนิด มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนลดลง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน จาก 200 ppm เป็น 300 และ 400 ppm (ดังแสดงในรูปที่ 7 - 11) ประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนที่ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีความใกล้เคียงกัน โดยบักเตรีหมายเลข 2.3 มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า บักเตรีบางตัว ได้แก่หมายเลข 1.3c 2.5a และ 7 ไม่สามารถเจริญเติบโตและย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนที่มีความเข้มข้นมากกว่า 200 ppm ได้

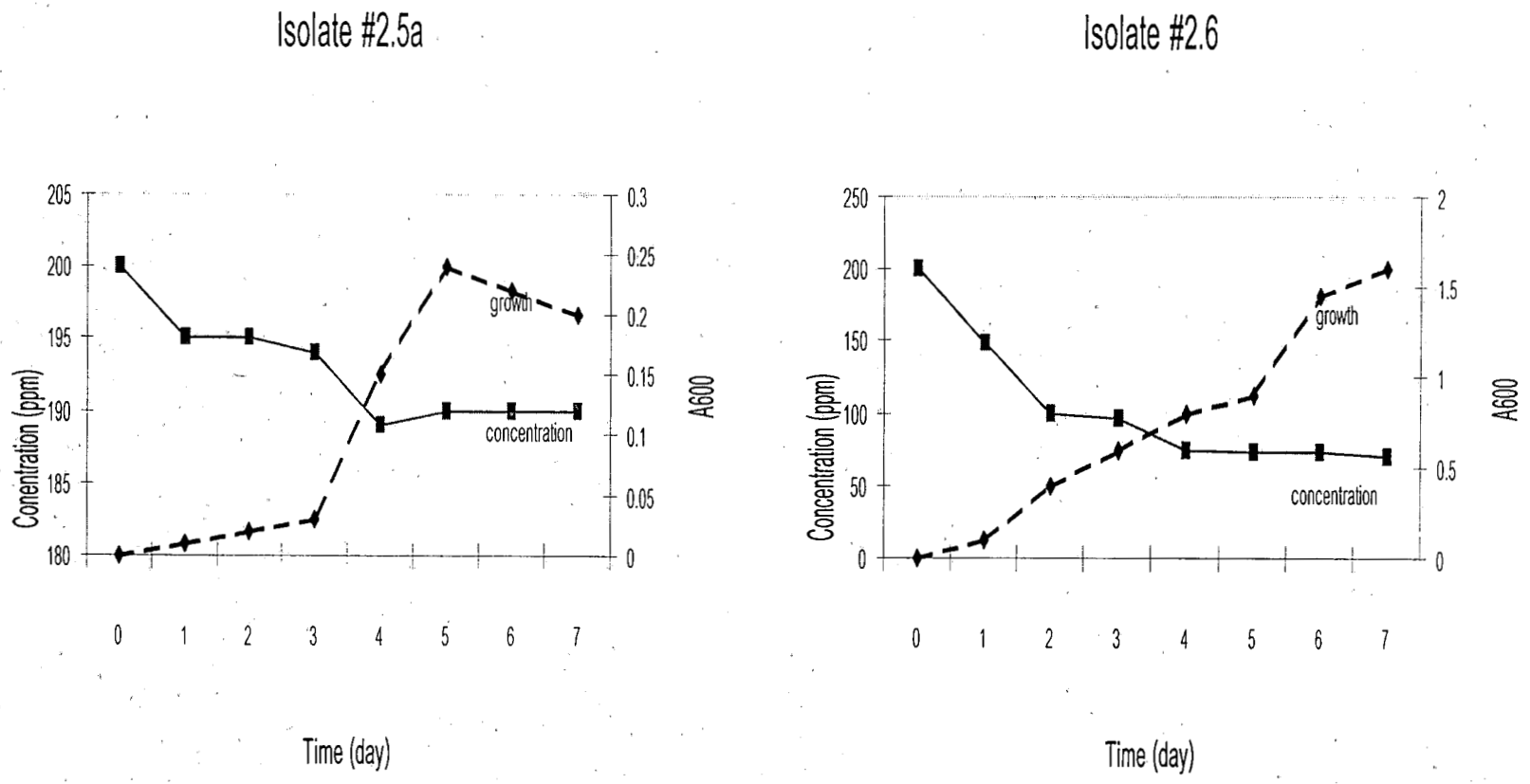


รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate #1.1a และ #1.3c



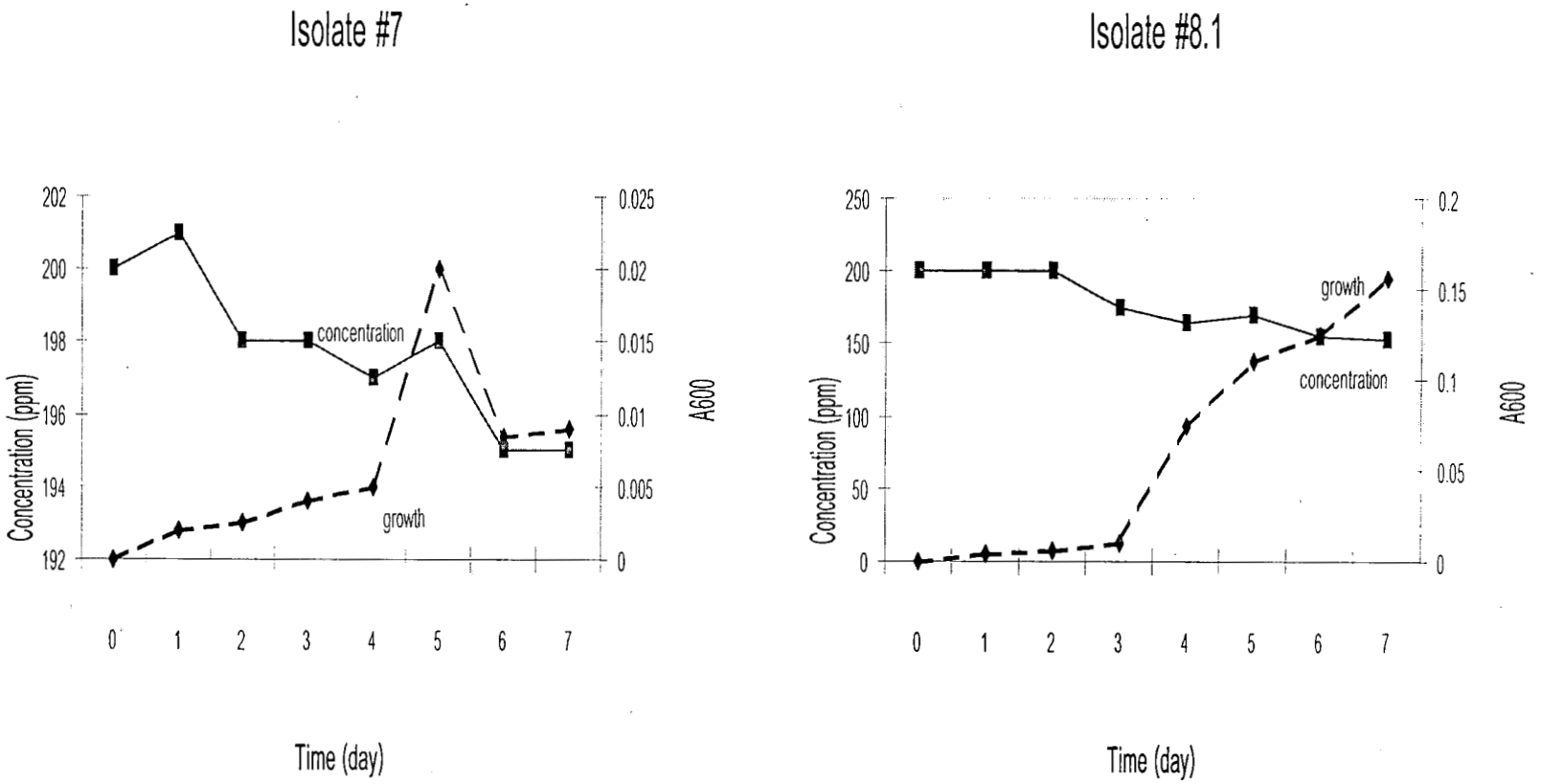
รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.2 และ # 2.3

รูปที่ 2



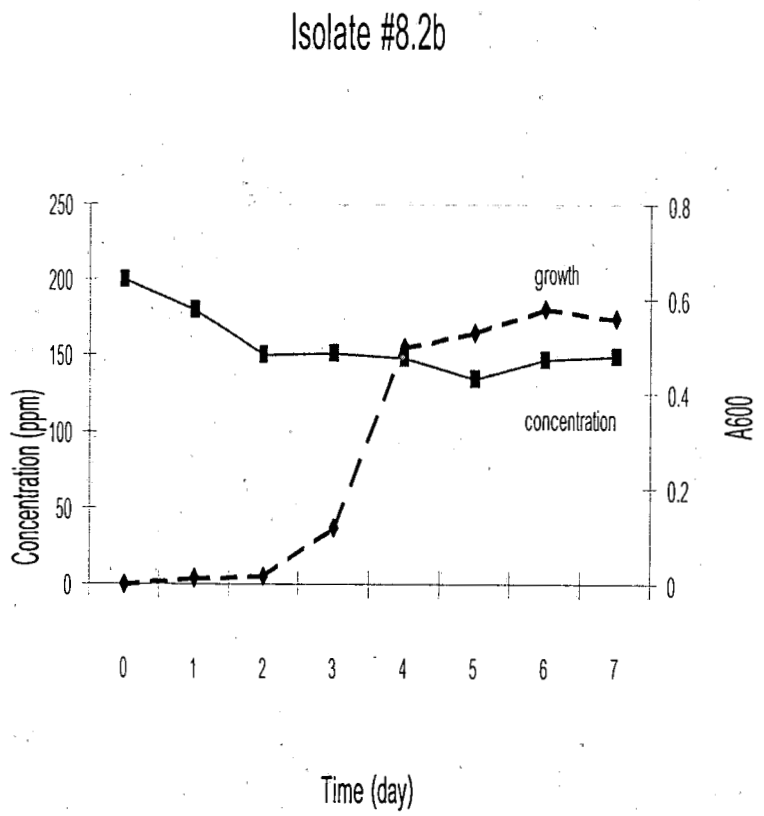
รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.5a และ # 2.6

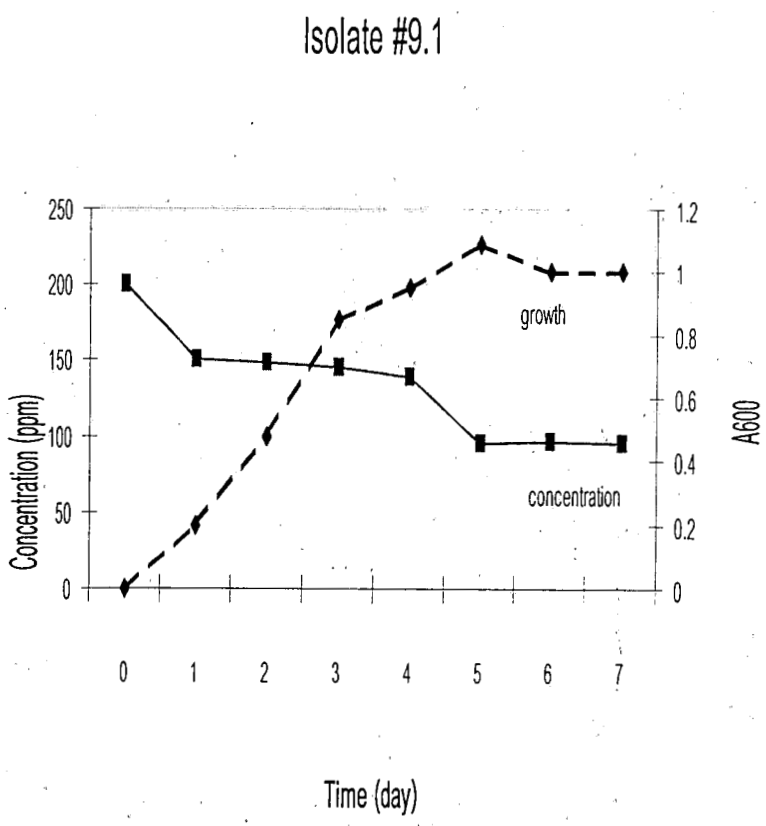
รูปที่ 3



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 7 และ # 8.1

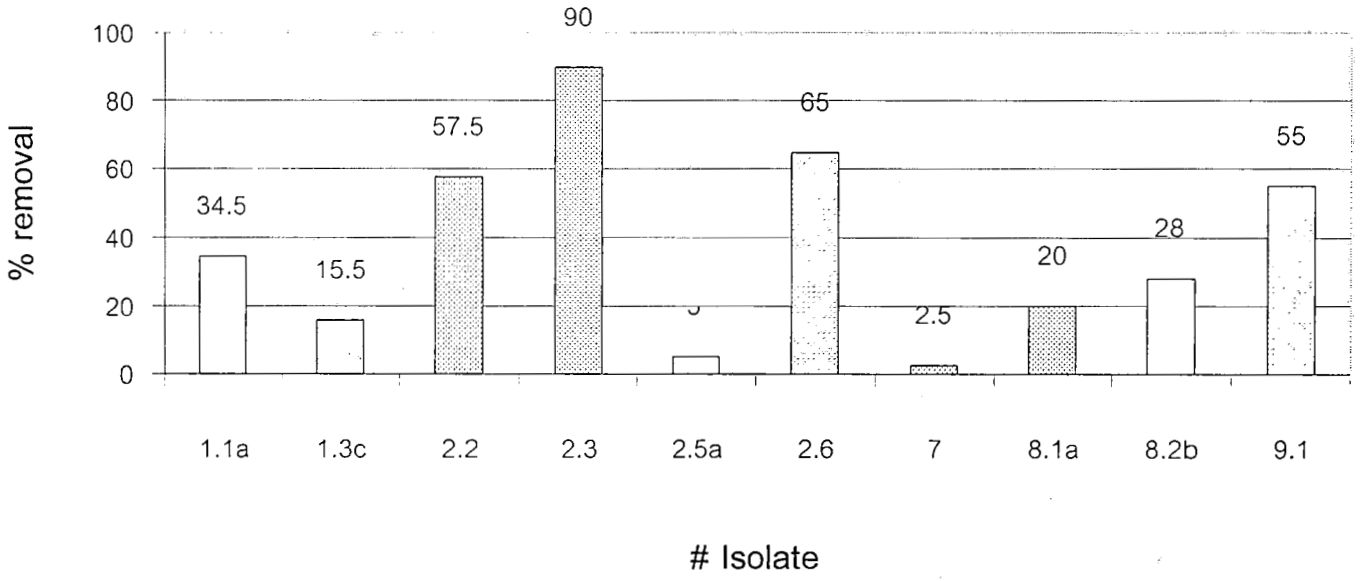
รูปที่ 4





รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 8.2 และ # 9.1

รูปที่ 5

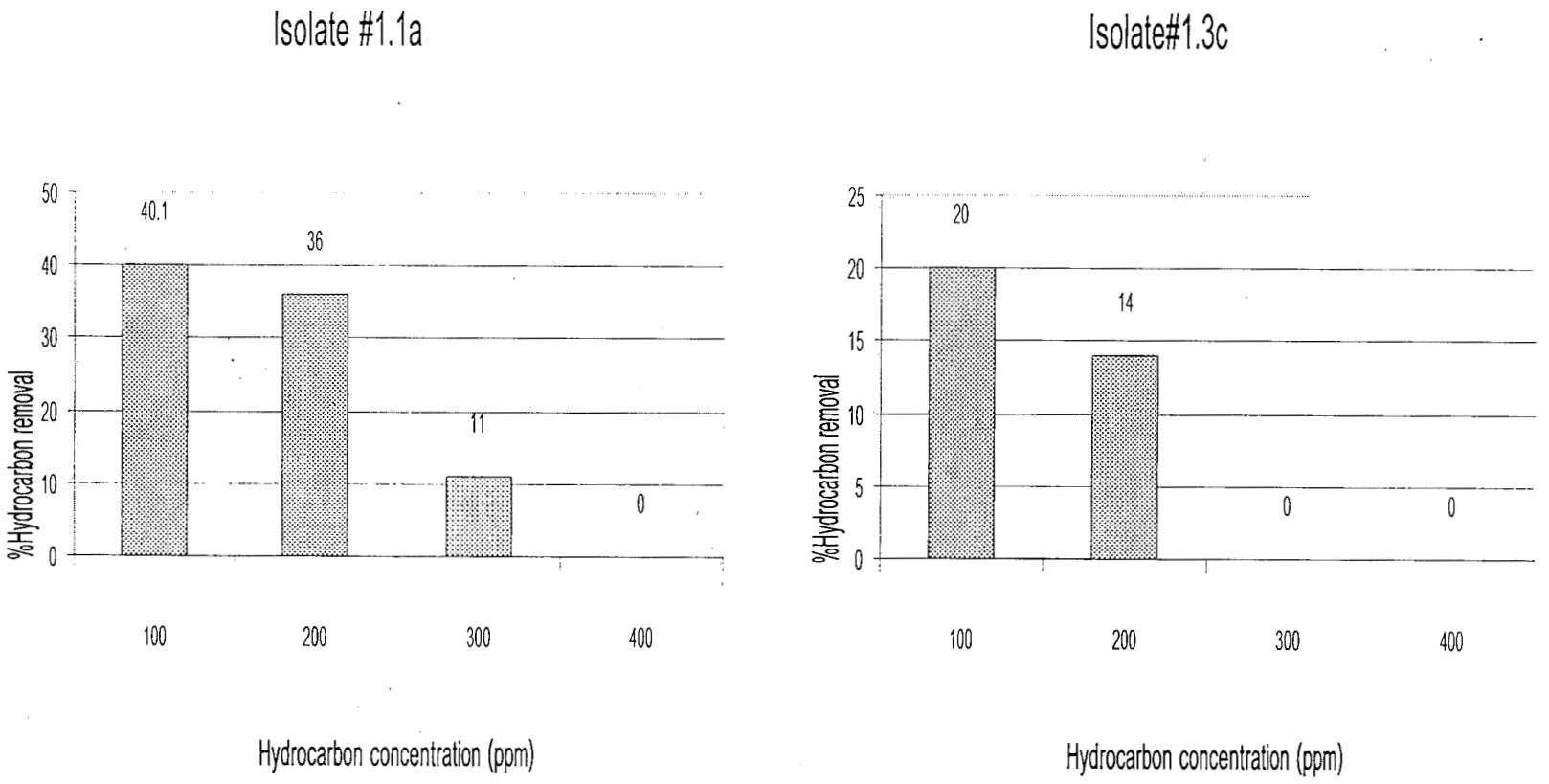


รูปที่ 6 เปอร์เซ็นต์ของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนที่ถูกใช้ไปโดยบักเตรีที่แยกได้

รูปที่ 6

ตารางที่ 1 การจำแนกชนิดของบักเตรีที่มีความสามารถในการย่อยสลายสาร ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

Isolates	Identification
1.1a	*Pseudomonas fluorescences*
1.1a	*Enterobacter* sp.
2.2	*Acinetobacter* sp.
2.2	*Pseudomonas putida*
1.1a	*Aeromonas* sp.
2.6	*Alcaligenes* sp.
1.1a	*Enterobacter* sp.
1.1a	*Alcaligenes* sp.
8.2b	*Pseudomonas* sp.
9.1	*Pseudomonas* sp.



รูปที่ 7 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate #1.1a และ #1.3c

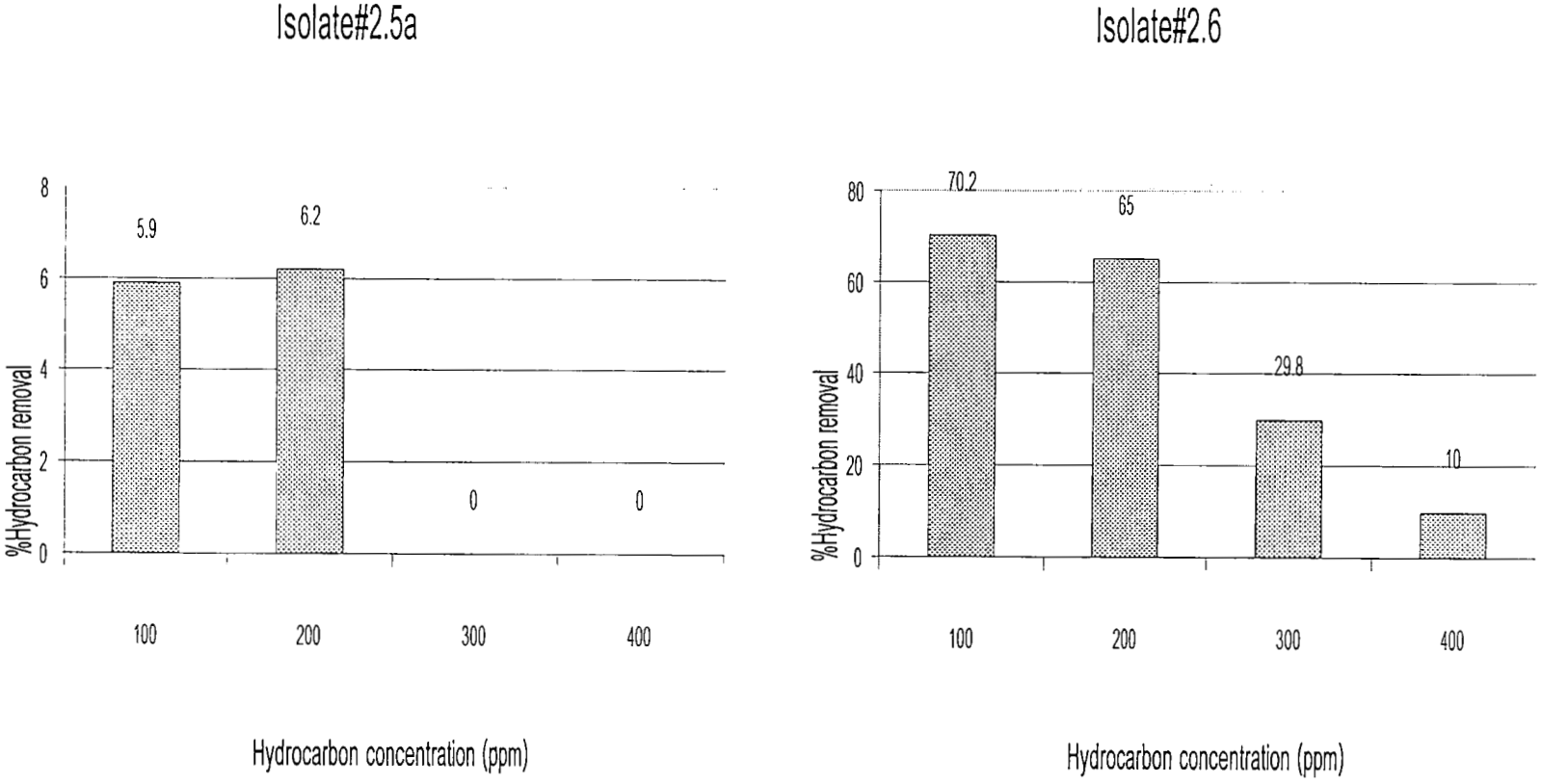
รูปที่ 7

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำบลแสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

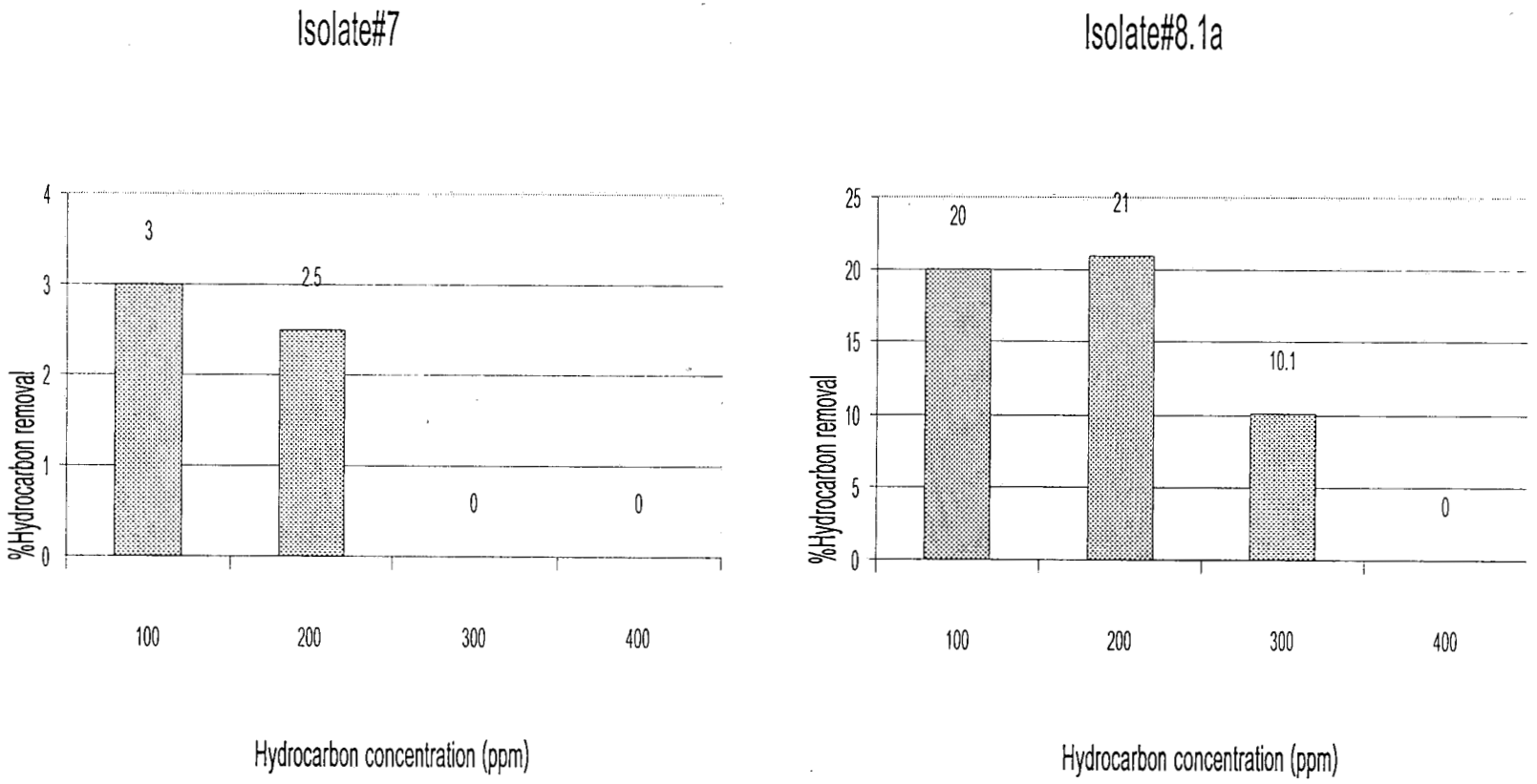
ส.ค. 2
กันยายน
2549054

รูปที่ 8 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.2 และ # 2.3

รูปที่ 8

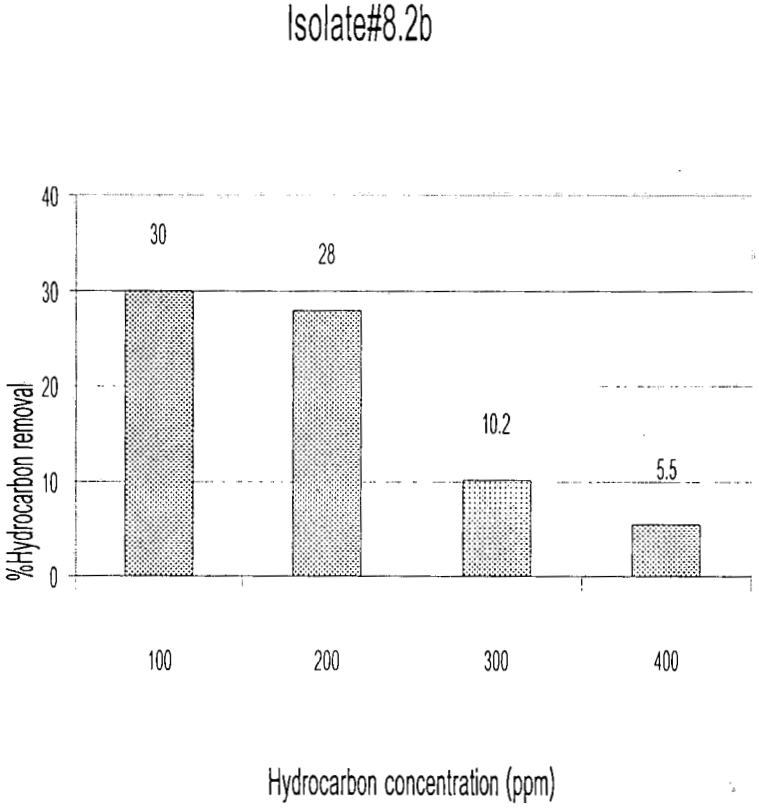


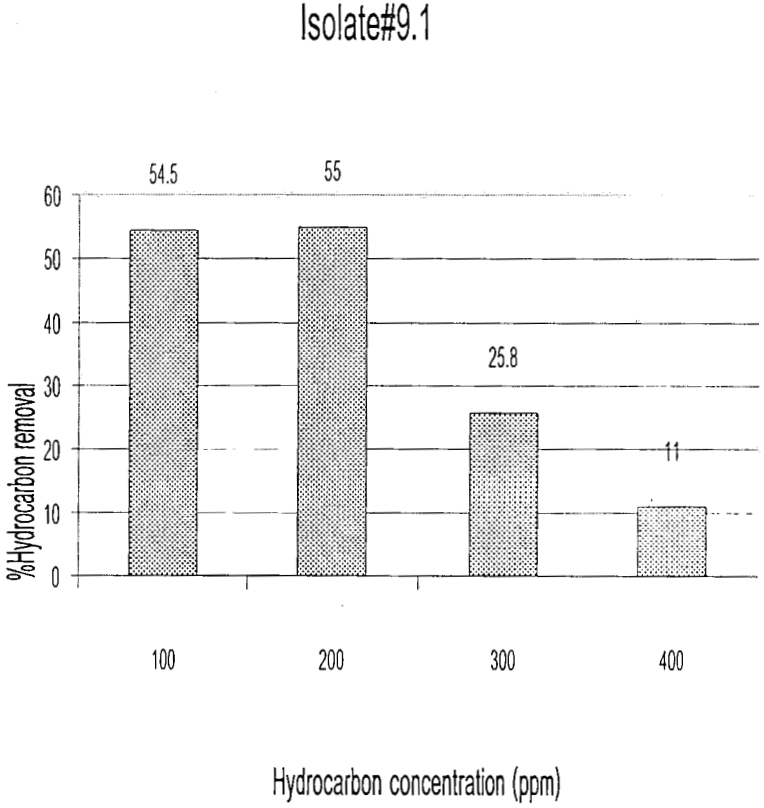
รูปที่ 9 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 2.5a และ # 2.6



รูปที่ 10 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 7 และ # 8.1a

รูปที่ 10





รูปที่ 11 ผลของความเข้มข้นของสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนต่อเปอร์เซ็นต์การกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนของ Isolate # 8.2b และ # 9.1

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณชายฝั่ง มาแยกเชื้อบักเตรีที่มีความสามารถในการย่อยสลายสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน โดยใช้สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนเป็นแหล่งคาร์บอนและพลังงานเพียงแหล่งเดียวพบว่า มีบักเตรีเพียง 10 ชนิดที่มีคุณสมบัติตามต้องการ บักเตรีที่แยกได้ส่วนใหญ่ (ประมาณ 80%) เป็นบักเตรีรูปท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ และใช้ออกซิเจนในการดำรงค์ชีวิต เมื่อจำแนกชนิดของบักเตรีทั้ง 10 ชนิด พบว่า บักเตรีที่มีความสามารถในการย่อยสลายสูงเป็นบักเตรีในกลุ่ม Pseudomonas ซึ่งบักเตรีกลุ่มนี้พบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ และมีความสามารถในการย่อยสลายสารต่างๆ ทั้งที่เป็นสารธรรมชาติ และสารที่มนุษย์สร้างขึ้น บักเตรีดังกล่าวจึงทำหน้าที่สำคัญในวัฐจักรต่างๆโดยเฉพาะวัฐจักรคาร์บอน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ช่วยกำจัดสารที่ทนต่อการย่อยสลายและเป็นพิษที่สะสมในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย การแยกบักเตรีที่สามารถย่อยสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนจากธรรมชาติ แสดงว่า จุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติสามารถย่อยสลาย และกำจัดสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนได้ แต่จุลินทรีย์เหล่านี้มีจำนวนน้อย และสามารถย่อยสลายได้ที่ความเข้มข้นไม่เกิน 200 ppm

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพ รวมทั้งคุณสมบัติระดับโมเลกุล ของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดสารพิษ จะช่วยให้การกำจัดสารพิษเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลในการจัดการสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ขณะนี้ได้มีการนำจุลินทรีย์ที่แยกได้จากธรรมชาติ มาปรับปรุงประสิทธิภาพ ในห้องทดลอง และใส่กลับไปสู่ธรรมชาติเพื่อเพิ่มความสามารถในการกำจัดของเสียมากขึ้น

ปัจจุบันได้มีการนำวิธีทางชีวภาพมาใช้ในการกำจัดสาพิษต่างๆที่ตกค้างในธรรมชาติ วิธีการนี้ให้ประสิทธิภาพสูง ราคาประหยัด และไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างหรือสารที่มีความเป็นพิษเพิ่มขึ้น การกำจัดสารพิษโดยวิธีทางชีวภาพจึงน่าจะนำไปสู่การพัฒนาทางสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคตด้วย

ภาคผนวก

อาหารเลี้ยงเชื้อ Mineral salt medium ประกอบด้วย

$(NH4)_2SO_4$	80 mg/l
KH_2PO_4	13.49 mg/l
K_2HPO_4	34.84 mg/l
Na_2HPO_4	71.66 mg/l
NaCl	20 g/l
$MgSO_4.7H_2O$	250 mg/l
$MnSO_4.7H_2O$	31 mg/l
$FeCl_3.6H_2O$	3 mg/l
$CaCl_2.6H_2O$	23.40 mg/l

ละลายส่วนประกอบต่างๆในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ในกรณีอาหารแข็งเติมวุ้นปริมาณ 15 – 17 g

เอกสารอ้างอิง

- Atlas A.M. and Berth R. 1993 Microbial Ecology; Fundamentals and Applications. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood, CA.
- Austin B. 1988 Marine Microbiology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bergey D.H., and Holt R. 1994 Bergey's Manual of Determination Bacteriology. Williams & Willeins. Baltimore, MD
- Bertrand J.C., Almallah M., Acquaviva M., and Mille G. 1990 Biodegradation of Hydrocarbons by an Extremely Halophilic Archaebacterium. Letters in Applied Microbiology. 11: 260 – 263
- DeFrank F. and Cheng T.C. 1991 Purification and Properties of an Organophosphorus Acid Anhydrase from a Halophilic Bacterium. Journal of Bacteriology 173: 1938 - 1943
- McMeekin T.A., Nicohols P.D., Nicohols D.S., Juhasz A., and Franzmann P.D. 1993 Biology and Biotechnological Potential of Halotolerant Bacteria from Antarctic Saline Lakes. Experienta 49: 1042 – 1046
- Osswald P., Courtes R., Bauda P., Block C., and Sunde E. 1995 Xenobiotic Biodegradation Test Using Attached Bacteria in Synthetic Seawater. Ecotoxicology and Environmental Safety 31; 211 - 217
- Shailubhai K. 1986 Treatment of Petroleum Industry Oil Sludge in Soil. Trends in Biotechnology August: 202 – 206
- Van Hamme J.D., Odumern J.A., and Ward O.P. 2000 Community Dynamics of a Mixed Bacterial Culture Growing on Petroleum Hydrocarbons in Batch Culture. Canadian Journal of Microbiology 46: 441 – 450