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

รายงานการวิจัย

การรวบรวมจุลชีพมีชีวิตบริสุทธิ์จากบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน

A Collection of Pure Living Microorganism Cultures from the East Coast and the Upper Part of the Gulf of Thailand

โดย

สุพรรณี	ลีโทชวลิต	Supannee	Leethochavalit
รัตนาภรณ์	ศรีวิบูลย์	Rattanaporn	Sriviboo l
จันทร์จรัส	วัฒนโชติ	Janjarus	Watanachote
ประหยัด	มะหมัด	Prayat	Mamat

26 มี.ค. 2552
249163
เริ่มบริการ
31 มี.ค. 2552

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน หมวดเงินอุดหนุน ประจำปีงบประมาณ 2536 - 2539 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

การรวบรวมจุลชีพมีชีวิตบริสุทธิ์จากบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน

โดย

สุพรรณี ลีโทชวลิต*
รัตนาภรณ์ ศรีวิบูลย์*
จันทร์จรัส วัฒนโชติ*
ประหยัด มะหมัด*

บทคัดย่อ

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี รวม 24 สถานี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2539 สามารถรวบรวมจุลชีพชนิดต่าง ๆ ได้จาก 24 สถานี คือ แบคทีเรีย จำนวน 72 ชนิด แอคติโนไมซีส จำนวน 17 ชนิด ยีสต์จำนวน 15 ชนิด โปรโตซัวจำนวน 12 ชนิด และไซยาโนแบคทีเรีย จำนวน 10 ชนิด

เมื่อนำจุลชีพเหล่านี้มาทำการขยายพันธุ์แบบมหมวล พบว่าจุลชีพที่สามารถขยายพันธุ์ได้ คือ ยีสต์ 7 ชนิด และไซยาโนแบคทีเรีย 8 ชนิด นำจุลชีพทั้ง 15 ชนิดนี้มาทำให้แห้งและทดลองอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน 2 ชนิด คือ ลูกปลากะพงขาวอายุ 1-7 วัน และลูกกุ้งกุลาดำระยะโพสต์ลาวา 3-5 พบว่าจุลชีพทั้ง 15 ชนิด ไม่สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนทั้ง 2 ชนิดได้ จากผลการนำมาวิเคราะห์คุณค่าอาหารทางเคมีพบว่าจุลชีพทั้ง 15 ชนิด มีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ

---

* สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน ชลบุรี 20131

A Collection of Pure Living Microorganism Cultures from the East Coast and the Upper Part of the Gulf of Thailand

by

Supannee Leethochavalit *
Rattanaporn Srivibool *
Janjarus Watanachote *
Prayat Mamat *

Abstract

From twenty - four established sampling sites around the East Coast of the Gulf of Thailand in Chachoensao, Chonburi, Rayong, Chantaburi and Trat Provinces through out the coastal area in the upper part of the gulf : Samutsakorn Samutsongkram and Petchaburi ; 361 seawater samples were collected from August 1993 to January 1996. The microorganism collected were : 72 species of bacteria , 17 species of actinomycetes, 15 species of yeasts, 12 species of protzoans and 10 species of cyanobacteria.

Seven species of yeasts and eigth species of cyanobacteria were selected to culture in-mass production. After the 15 species of microorganism were dried, they were set to feed 1-7 d white sea bass (*Lates calcarifer* , Bloch) fries and Post larvae 3-5 of giant tiger prawn (*Penaeus monodon*). It was found that all of the microorganisms could not be good food for both of white sea bass fries and post larvae of giant tiger prawn, due to low dietary levels of crude protein and fat.

* Institute of Marine Science , Burapha University Chonburi, 20131

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
การสำรวจเอกสาร	2
วิธีดำเนินการวิจัย	11
ผลการทดลอง	23
สรุปและวิจารณ์ผล	35
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	43

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แบคทีเรียกลุ่มต่าง ๆ ที่พบในน้ำทะเล	2
2	ยีสต์ที่พบในน้ำทะเล	7
3	ไดโนแฟลกเจลเลตที่พบในน้ำทะเล	8
4	แบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออและอ่าวไทยตอนบน	24
5	คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและทางชีวเคมีบางประการของ Actinomycetes ที่แยกได้จากดินเลน ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน	27
6	ยีสต์ชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล บริเวณขายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน	28
7	โปรโตซัวชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน	29
8	ไซยาโนแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน	30
9	ปริมาณโปรตีนในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน	31
10	ปริมาณไขมันในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน	32
11	ปริมาณเถ้าในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน	33
12	ปริมาณโปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้าและคาร์โบไฮเดรต จากจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน	34
13	สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไซยาโนแบคทีเรีย	44
14	ส่วนประกอบของ Trace metal solution	45
15	สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงโปรโตซัว	46
16	แสดงคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมีบางประการสำหรับ การวิเคราะห์ชนิดเชื้อแบคทีเรียที่เก็บรวบรวมจากน้ำทะเลชายฝั่ง ภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบนหลังจากบ่มเพาะเชื้อที่ 35 อาศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง	47

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลำดับขั้นของแบคทีเรียในห่วงโซ่อาหาร	9
2	แสดงลำดับขั้นของโปรโตซัวกลุ่ม Heterotrophic microflagellates และซิลิเอตขนาดเล็กในห่วงโซ่อาหาร	10
3	แสดงสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา และชลบุรี	12
4	แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดระยอง	13
5	แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดจันทบุรี	14
6	แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดตราด	15
7	แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี	16

บทนำ

ในบรรดาสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่ในแหล่งน้ำ พวกจุลชีพอันได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์และโปรโตซัว นับว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญมากในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศน์โดยเฉพาะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ ปลา ปู กุ้ง และหอย เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากในน้ำทะเลธรรมชาติ จะมีโปรโตซัวอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ปริมาณโปรโตซัวและแฟลกเจลเลตที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ พบว่ามีจำนวนมากกว่า 10^3 เซลล์ / มิลลิลิตร และ 10^5 เซลล์ / มิลลิลิตร ของน้ำทะเลตามลำดับ (Maeda, 1989) นอกจากนี้บริเวณชั้นของน้ำที่มีจำนวนประชากรแบคทีเรียมาก ๆ จะมีแพลงก์ตอนพืชมารวมกลุ่มกันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีการส่งต่อสารอาหารจากจุลินทรีย์ไปยังสัตว์อื่น ๆ ที่อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดการหมุนเวียนของสารอาหารในทะเล

ปัจจุบันสัตว์น้ำที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงมาก ได้แก่ ปลา กุ้งและหอย ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าในธรรมชาติแล้วทั้งปลา กุ้งและหอยต่างก็เป็นผู้บริโภค (consumer) ที่ต้องการสารอาหารแตกต่างกันออกไป และต้องมีปริมาณที่มากพอแก่การดำรงชีวิตจึงจะสามารถเจริญเติบโตจนถึงตัวเต็มวัยได้ขณะเดียวกัน สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอย่างมากในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในระยะที่ยังเป็นตัวอ่อนที่เริ่มฟักออกจากไข่ คือ อาหารที่ใช้เลี้ยงจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับปากของตัวอ่อน และการให้อาหารในปริมาณที่เพียงพอแก่ความต้องการ สิ่งเหล่านี้จะทำให้อัตรารอดของสัตว์น้ำเพิ่มสูงขึ้น

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีการส่งเสริมงานวิจัยทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจ และสัตว์น้ำสวยงาม จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนในระยะที่เริ่มฟักออกจากไข่ เพื่อให้การเพาะฟักและอนุบาลพันธุ์สัตว์น้ำประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น สถาบันฯ จึงได้ทำการรวบรวมจุลชีพชนิดต่าง ๆ จากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน เพื่อนำจุลชีพเหล่านี้มาแยกหาอาหารที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำวัยอ่อนทดแทนอาหารที่ใช้อยู่เดิม ซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำวัยอ่อนมีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว มีความต้านทานโรคสูงขึ้น และให้อัตราส่วนการรอดตายสูงขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตให้ทันต่อความต้องการของผู้บริโภคต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อรวบรวบจุลชีพจำพวกแบคทีเรีย ยีสต์และโปรโตซัว จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน โดยวิธีการเลี้ยงและแยกเชื้อบริสุทธิ์

2. ศึกษาความเหมาะสมในการใช้จุลชีพบางชนิดที่แยกได้จากน้ำทะเล ในการอนุบาลสัตว์ทะเลวัยอ่อน

3. วิเคราะห์หาคุณค่าอาหารของจุลชีพบางชนิดที่นำมาใช้ในการอนุบาลสัตว์ทะเลวัยอ่อน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถหาอาหารมีชีวิตที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำวัยอ่อนทำให้สัตว์น้ำโตเร็ว มีอัตราการรอดตายสูง สามารถลดต้นทุนการผลิตได้

การสำรวจเอกสาร

จุลชีพ (Microorganism) คือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จุลชีพ เหล่านี้ ประกอบด้วยแบคทีเรีย , ยีสต์ , รา , สาหร่าย และโปรโตซัว เป็นต้น (Atlast, 1955) จุลชีพสามารถพบได้ทั่วไปทั้งในอากาศบนดินในน้ำจืด น้ำเค็ม แม้กระทั่งในโคลนเลน จุลชีพ ที่พบในท้องทะเลมีหลายชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบคทีเรียกลุ่มต่าง ๆ ที่พบในน้ำทะเล (Austin, 1988)

ประเภท	ครอบครัว	สกุล
Phototrophs	Chromatiaceae	*Chromatium, Thiospirillum, Thiocystis*
	Thiocapsacceae	*Thiocapsa*
	Chlorobiaceae	*Chlorobium, Prosthecochloris*
	Related genus	*Chloroherpeton*
	Ectothiorhodospiraceae	*Ectothiorhodospira*
	Rhodospirillaceae	*Rhodocyclus, Rhodomicrobium, Rhodopseudomonas, Rhodospirillum*
	Related genus	*Erythrobacter*
Cyanobacteria	(Chroococcacean)	*Synechocystis, Synechococcus*
	(Nostocacean)	*Nostoc*
	(Oscillatorian)	*Lyngbya, Oscillatoria, Plectonema, Spirulina, Trichodesmium*
	(Pleurocapsalean)	*Dermocarpa*
	(Rivularian)	*Calothrix*
		Dichothrix, Richelia, Haliarachne, Dactyliococcopsis, Katagnymene, Nodularia, Pelagothrix
Other phototrophic prokaryotes	Prochloraceae	*Prochloron*
Gliding bacteria	Cytophagaceae	*Cytophaga, Flexibacter, Flexithrix, Herpetosiphon, Saprospira, Sporocytophaga*
	Related organisms	*Microscilla*
	Beggiatoaceae	*Beggiatoa, Thioploca*
	Leucotrichaceae	*Leucothrix, Thiothrix*

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภท	ครอบครัว	สกุล
Budding and appendaged bacteria	Caulobacteraceae	*Caulobacter*
	Hyphomicrobiaceae	*Hyphomicrobium,Hyphomonas, Pedomicrobium*
	Planctomycetaceae	*Planctomyces,Pirella, Prosthecomicrobium*
Aerobic/micro-aerophilic non-motile/ motile helical/vibrioid Gram-negative bacteria	Spirillaceae	*Bdellovibio,Oceanospirillum*
	Spirosomaceae	*Flectobacillus*
Gram-negative aerobic rods and cocci	Halobacteriaceae	*Halococcus,Halobacterium*
	Methylococcaceae	*Methyophaga*
	Neisseriaceae	*Acinetobacter*
	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas*
	Alcaligenaceae	*Alcaligenes,*
	-	*Alteromonas,Chromobacterium, Deleya,Flavobacterium, Janthinobacterium,Marinomonas, Paracoccus,Shewanella,Halomonas*
Facultatively anaerobic rods	Enterobacteriaceae	*Serratia*
	Vibrionaceae	*Photobacterium, Vibrio,Listonella*
Gram-negative anaerobic rods and cocci	Haloanaerobiaceae	*Halobacteroides*
	Desulfurococcaceae	*Desulfobacter,Desulfobulbus. Desulfococcus,Desulfosarcina, Desulfuromonas,Desulfovibrio*
Gram-negative chemolithotrophs (Ammonia-or nitrite-oxidising bacteria)	Nitrobacteraceae	*Nitrobacter,Nitrococcus, Nitrosococcus,Nitrospina, Nitrosomonas,Nitrosospira, Nitropira*
(Sulphur bacteria)	-	*Macromonas,Thiobacillus, Thiomicrospira, Thiospira, Thiovulum.Thiobacterium*

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภท	ครอบครัว	สกุล
	Achromatiaceae	*Achromatium*
Methane bacteria	Methanobacteriaceae	*Methanobacterium*
	-	*Methanospirillum*
	Methanococcaceae	*Methanococcus*
	Methanomicrobiaceae	*Methanococcoides,Methanogenium, Methanomicrobium*
	Methanoplanaceae	*Methanoplanus*
	Methanosarcinaceae	*Methanosarcina*
Gram-positive	Micrococcaceae	*Micrococcus,Staphylococcus*
cocci	Planococcaceae	*Marinococcus*
Endospore-forming	Bacillaceae	*Bacillus*
rods and cocci	Clostridiaceae	*Clostridium*
Actinomycetes and	Actinomycetaceae	*Actinomyces*
related bacteria	Micromonosporaceae	*Micromonospora*
	Nocardiaceae	*Nocardia,Rhodococcus*
	Mycobacteriaceae	*Mycobacterium*
-	Streptomycetaceae	*Streptomyces*
	-	*Coryneforms(Arthrobacter, Brevibacterium,Corynebacterium, Curtobacterium)*
Spirochaetes	Spirochaetaceae	*Crispispira,Spirochaeta*

1. แบคทีเรีย

แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในทะเลทั้งหมดเป็นพวกทนเกลือ ต้องการเกลือสำหรับการเจริญในปริมาณที่เหมาะสม โดยที่ความเข้มข้นของเกลือประมาณ 2.5-4.0% แบคทีเรียเหล่านี้ส่วนใหญ่จัดเป็นพวก facultative anaerobe แต่เจริญได้ดีในที่มีออกซิเจน มีน้อยชนิดที่เป็นพวก obligate aerobe แบคทีเรียที่พบในทะเลส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีสี และมักพบว่าเป็นพวกแกรมลบผนังเซลล์เป็นแบบ semi-permeable membrane สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ โดยไม่ทำให้เซลล์แตก แบคทีเรียที่พบในทะเลทั้งหมดเคลื่อนที่ได้ มี 75-85% ของเชื้อบริสุทธิ์ พบว่ามีแฟลกเจลลา แต่พวกนี้มักไม่สร้างสปอร์ (มัทนา, 2527)

รูปร่างของแบคทีเรียเหล่านี้มี 4 แบบ คือ รูปกลม รูปท่อน รูปเกลียว และแท่งโค้ง สำหรับพวกที่เป็นเส้นใย แตกแขนง และมีก้านนั้นจะพบน้อย (Rheinheimer, 1985)

2. ไซยาโนแบคทีเรีย

ไซยาโนแบคทีเรีย หรือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เป็นพืชชั้นต่ำประเภทโปรแคริโอต ซึ่งจัดรวมอยู่ในพวกเดียวกับแบคทีเรีย (ลัดดา, 2538) แต่การจำแนกกลุ่มของไซยาโนแบคทีเรียไม่เหมือนแบคทีเรียชนิดอื่น โดยจะจัดจำแนกในรูปของ Botanical Code คือนำรูปร่างของพืชมาเกี่ยวข้อง (Austin, 1988) ไซยาโนแบคทีเรีย จัดเป็นพวกเซลล์เดียว และเป็น filamentous procaryotes มีคลอโรฟิลล์เอ จึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ และมีออกซิเจนเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์แสงด้วย ซึ่งคุณสมบัตินี้จะไม่พบในพวกแบคทีเรีย การสืบพันธุ์เป็นแบบไม่อาศัยเพศ สามารถตรึงไนโตรเจนได้ เปลี่ยนสีได้ พบได้ทั่วไปทั้งในน้ำจืด ทะเลน้ำ พุร้อน อาจขึ้นรวมอยู่กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นได้ทั้งพืชและสัตว์

ลักษณะสำคัญของไซยาโนแบคทีเรีย มี 5 ประการ คือ

1. สารสีสำหรับการสังเคราะห์แสง (photosynthetic pigments) ประกอบด้วย

- คลอโรฟิลล์ เอ
- เบตาแคโรทีน
- แซนโธฟิลล์หลายชนิด ได้แก่ มิโซแซนธิน (mxyxoxanthin), มิโซแซนโธฟิลล์ (myxoxanthophyll), ออสซิลลาแซนธิน , ซีอาแซนธิน (zeaxanthin), ลูเตอีน (lutein), ฟลาวิซิน (flavicin) อะฟานิโซฟิลล์ (aphanizophyll) และ อาฟานิซิน (aphanicin)
- ไฟโคฟิลิน ได้แก่ ซี-ไฟโคไซยานิน (c-phycocyanin) ซี-อัลโลไฟโคไซยานิน (c-allophycocyanin) และซีไฟโคอีรีธริน (c-phycoerythria)

2. ผนังเซลล์ ของไซยาโนแบคทีเรีย แบ่งออกเป็น 2 ชั้น องค์ประกอบที่สำคัญคล้ายกับผนังเซลล์ของแบคทีเรียชนิดแกรมลบ (gram negative) ที่เรียกว่า มิวโคเพบไทด์ (mucopetide) ส่วนรอบนอกผนังเซลล์มักจะเป็นเมือกใส ๆ ที่เรียกว่า ชีท (sheath) หุ้มอยู่โดยรอบ ชีทนี้มีความหนาบางต่างกัน อาจมีสีไม่มีสี หรือแบ่งออกเป็นชั้น ๆ

3. ไซยาโนแบคทีเรียทุกชนิด (ทั้งเซลล์ปกติและเซลล์สืบพันธุ์) ไม่มีหนวด (flagella) ชนิดที่เคลื่อนที่ได้จะเป็นการเคลื่อนที่แบบลื่นไถล (gliding movement)

4. ผลผลิตของการสังเคราะห์แสง (photosynthetic product) เป็นพวกแป้งชนิดหนึ่ง คือ แป้งไซยาโนไฟเซียน (cyanophycean starch) มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป เรียกว่า ไซยาโนไฟแกรนูล (cyanophycin granule)

5. ลักษณะพิเศษ คือ เป็นพืชชั้นต่ำ จำพวกโปรแคริโอต (procaryote) สารสีกระจายอยู่ทั่วไปในไซโตพลาสซึม ไม่มีนิวเคลียสที่แท้จริงและไม่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

สำหรับไซยาโนแบคทีเรีย นั้น จะมีรูปร่างลักษณะ 2 แบบด้วยกัน คือ

1. เป็นเซล์ที่ไม่มีหนวดที่เรียกว่า คอกคอยด์ (coccoid form) พบทั้งที่เป็นเซลล์เดียว ๆ (unicellular) กลุ่มเซลล์ (colony) และแบบพาลเมลลา (palmella form) และ

2. แบบเส้นสาย (filamentous form)

ในพวกคอกคอยด์ จะมีรูปร่างได้หลายแบบตั้งแต่ กลม ทรงกระบอก กระสวย ฯลฯ การแบ่งเซลล์อาจจะแบ่งทิศทางเดียวหรือ 2-3 ทิศทาง เซลล์มักจะหุ้มด้วยชีทหรือสารเมือก กลุ่มเซลล์มักจะมีรูปร่างไม่แน่นอน

พวกเส้นสายจะประกอบด้วยเซลล์ที่เรียงกันเป็นแถวที่เรียกว่า ทรัยโคม (trichome) เซลล์ในทรัยโคมที่เป็นเซลล์ปกติ (vegetative cell) จะเรียงต่อกันตลอด แต่บางสกุลจะมีเซลล์พิเศษ เรียกว่า เฮเทอโรซิสต์ (heterocyst) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีผนังหนา เกิดอยู่ระหว่างเซลล์ปกติในเส้นสายหรือเกิดตรงปลายข้างใดข้างหนึ่งของเส้นสาย หรือทั้งสองข้าง

ส่วนประกอบของเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย ประกอบด้วยผนังเซลล์ 2 ชั้น และรอบนอกมีชีท ซึ่งเป็นสารเมือกหุ้มอยู่ถัดจากผนังเซลล์เข้าไปข้างในเป็นเยื่อบาง ๆ เรียกว่า เยื่อพลาสมา หุ้มไซโตพลาสซึมไว้ ไซโตพลาสซึมส่วนนอกที่อยู่ใกล้ผนังเซลล์มักมีสารสีกระจายอยู่จำนวนมาก เรียกส่วนนี้ว่าโครโมพลาซึม (Chromoplasm) ส่วนไซโตพลาสซึม ส่วนในมีลักษณะคล้ายนิวเคลียส เรียกว่า เซนโตรพลาสซึม ในส่วนของโครโมพลาสซึมจะมีไซยาโนไฟซินแกรนูลเป็นเม็ดเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป เม็ดเล็ก ๆ นี้เป็นอาหารสะสมพวกแป้งชนิดไซยาโนไฟเซียน นอกจากนี้ยังมี แก๊สแวคิวโอล (gas vaculoe) ลักษณะเป็นเม็ดขนาดเล็กกระจายอยู่ในโครโมพลาสซึม แก๊สแวคิวโอลมีรูปร่างไม่แน่นอน เช่น อาจเป็นถุงกลม ซึ่งถุงนี้มีเยื่อบาง ๆ หุ้ม เยื่อนี้ประกอบด้วยสารจำพวกโปรตีนซึ่งสามารถให้ออกซิเจนผ่านได้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการหายใจ ส่วนแก๊สที่บรรจุภายในถุงคาดว่าเป็นแก๊สไนโตรเจนหรือสารประกอบของไนโตรเจนจำพวก แอมีน (amine)

ในไซยาโนแบคทีเรียจะพบเซลล์พิเศษที่เรียกว่า เฮเทอโรซีสต์ อยู่ระหว่างเซลล์ปกติ หรือที่ปลายของเส้นสาย โดยปกติแล้วเฮเทอโรซีสต์มักเกิดเดียว ๆ แต่บางชนิดจะเกิดติดกันเป็นคู่ หน้าที่ของเฮเทอโรซีสต์ที่สำคัญคือ ช่วยในการสร้างสปอร์ เนื่องจากพบว่า เซลล์ที่สร้างสปอร์ที่เรียกว่าอะคีนีท (akinete) หรือโกนีเดีย (gonidia) มักอยู่ติดกับเฮเทอโรซีลต์

ไซยาโนแบคทีเรียพบอยู่ในแหล่งน้ำทุกชนิดทั่วโลก ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็มหรือทะเล โดยที่ในทะเลจะพบจำนวนชนิดประมาณ 20% ส่วนใหญ่จะพบบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นถึง เช่น เขต intertidal และ supratidal (ลัดดา, 2538)

3. ยีสต์

ในสภาพแวดล้อมในทะเลนั้น พบยีสต์ประมาณ 117 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ยีสต์ที่พบในน้ำทะเล (Austin, 1988)

กลุ่ม	ครอบครัว	สกุล
Ascomycotina	Metschnikowiaceae	*Metschnikowia*[a]
	Saccharomycetaceae	*Debaryomyces*, *Hanseniaspora*[a]
		Hansenula, *Kluyveromyces*[a]
		Pichia[a], *Saccharomyces*
Basidiomycotina	Sporobolomycetaceae	*Leucosporidium*[a]
		Rhodosporidium[a], *Sporobolomyces*
Deuteromycotina	Torulopsidaceae	*Candida*[a], *Cryptococcus*[a], *Kloeckera*,
		Rhodotorula[a], *Sterigmatomyces*[a]
		Sympodiomyces[a], *Torulopsis*[a],
		Trichosporon
	(Yeast-like cells)	*Aurebasidium*/*Pullularia*

4. โปรโตซัว

โปรโตซัวเป็นสัตว์เซลเดียวที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ในทะเลจะพบโปรโตซัวหลายพันชนิด เช่น ใน Order Dinoflagellida ซึ่งจะประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ เป็นส่วนใหญ่ แต่ใน Order Radiolarida และ Foraminiferida ส่วนใหญ่แล้วจะพบอยู่พื้นท้องทะเลในรูปของ pelagic และ benthic โดยเฉพาะในกลุ่มของ ซิลิเอต จะพบเฉพาะในบริเวณที่ตื้น ๆ ตามชายฝั่งทะเล

ไดโนแฟลกเจลเลต

เป็นสิ่งมีชีวิตเซลเดียวแต่ละเซลประกอบด้วยนิวเคลียสขนาดใหญ่ ภายในนิวเคลียสมีโครโมโซม มีแฟลกเจลล่า 2 เส้น ภายในเซลมีคลอโรพลาส 1 หรือมากกว่านั้น ซึ่งคลอโรพลาสนี้ จะประกอบด้วยคลอโรฟิลล์เอ และ ซี เบต้าคาโรทีน รวมทั้งเพอริดินีน หรือฟิวโคแซนทีน บางครั้งเซลล์อาจปกคลุมด้วย thecal plate มี trichocysts การสืบพันธุ์เป็นได้ทั้งแบบมีเพศ ไม่มีเพศและการแบ่งตัว สามารถสร้างซีสต์ได้ ในสภาพแวดล้อมทางทะเลนั้น Dinoflagellate ส่วนใหญ่แล้วจะมีชีวิตอิสระ

สำหรับในกลุ่มซิลิเอตนั้น ลำตัวจะปกคลุมด้วยขนขนาดเล็ก ภายในเซลล์มีนิวเคลียส 2 อัน การสืบพันธุ์เป็นแบบมีเพศและการแบ่งตัว ซิลิเอตเหล่านี้พบในทะเลทั่วไปและที่ก้นทะเล (นันทนา,มปป และ Austin, 1988)

ชนิดของโปรโตซัวในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ไดโนแฟลกเจลเลตที่พบในทะเล (Austin,1988)

อันดับ	ครอบครัว	สกุล
Procentrales(anteriorly inserted flagella; 2 main thecal plates)	Procentraceae	*Procentrum*
Dinophysiales(flagella inserted near anterior end; transverse groove present; thecal plates persent)	Amphisoleniaceae	*Amphisolenia*
	Dinophysiaceae	*Dinophysis*
Gymnodiniales(naked cells,i.e. no substantial thecal plates)	Gymnodiniaceae	*Gymnodinium*
	Lophodiniaceae	*Aureodinium*
	Polykrikaceae	*Polykrikos*
	Pronoctilucaceae	*Pronoctiluca*
	Warnowiaceae	*Warnowia*
Noctilucales(large naked cells often with single tentacles; complex reproduction)	Noctilucaceae	*Noctiluca*
Pyrocystales(non-motile coccoid cells; reproduction is by a motile gonyaulacoid/ gymnodinioid cell)	Pyrocystaceae	*Pyrocystis*
Peridiniales(distinct thecal plates resembling armour; transverse groove present)	Cladopyxidaceae	*Micracanthodinium*
	Gonyaulacaceae	*Gonyaulax*
	Heterodiniaceae	*Heterodinium*
	Oxytoxaceae	*Oxytoxum*
	Peridiniaceae	*Protoperidinium*
	Podolampaceae	*Podolampas*
	Pyrophacaceae	*Pyrophacus*
	Triadiniaceae	*Triadinium*
Blastodiniales (parasitic; reproduction is by a motile gymnodinioid cell)	Dissodiniaceae	*Dissodinium*

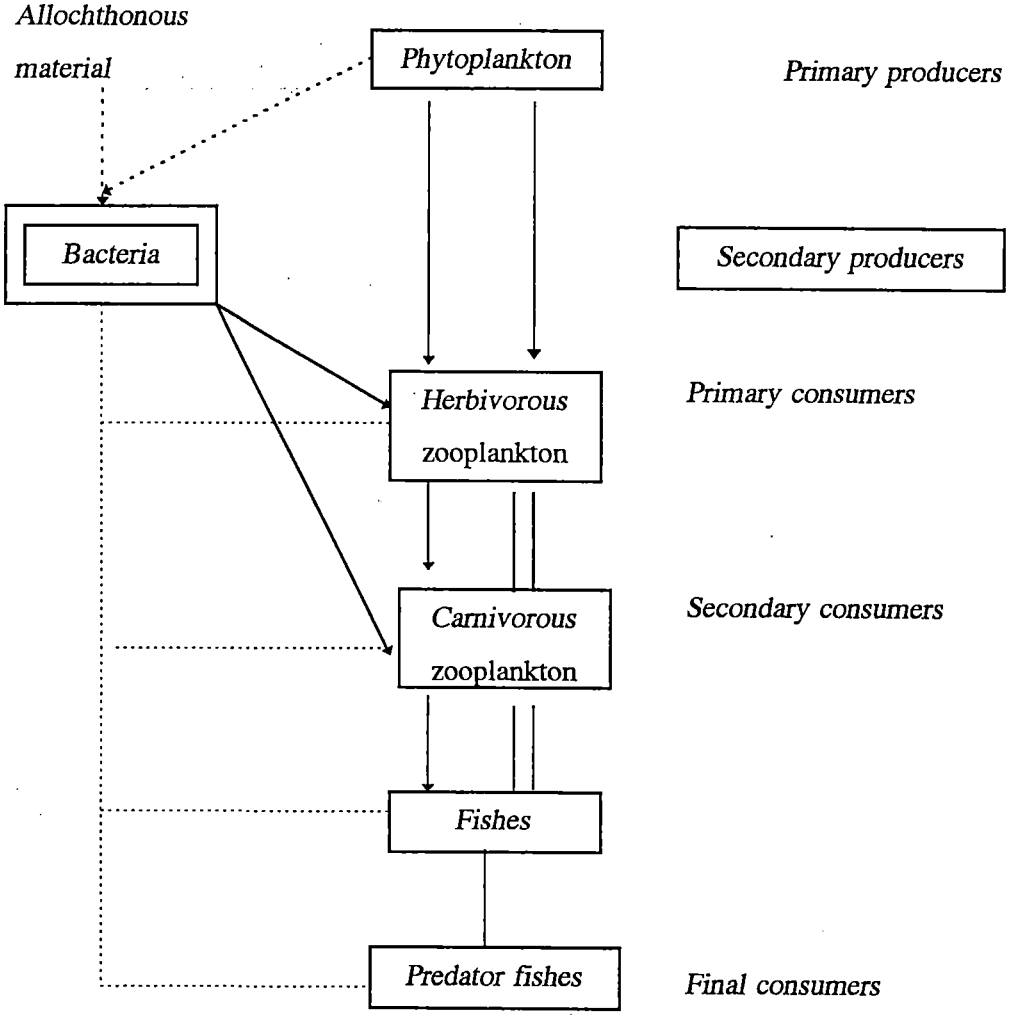
ความสำคัญของจุลชีพในแหล่งน้ำ

1. จุลชีพช่วยกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือสารประกอบอินทรีย์ให้สลายไป

2. ทำให้เกิดการหมุนเวียนของแร่ธาตุต่าง ๆ โดยเฉพาะการหมุนเวียนของสารอินทรีย์เปลี่ยนเป็นสารอนินทรีย์ และจากสารอนินทรีย์เป็นสารอินทรีย์

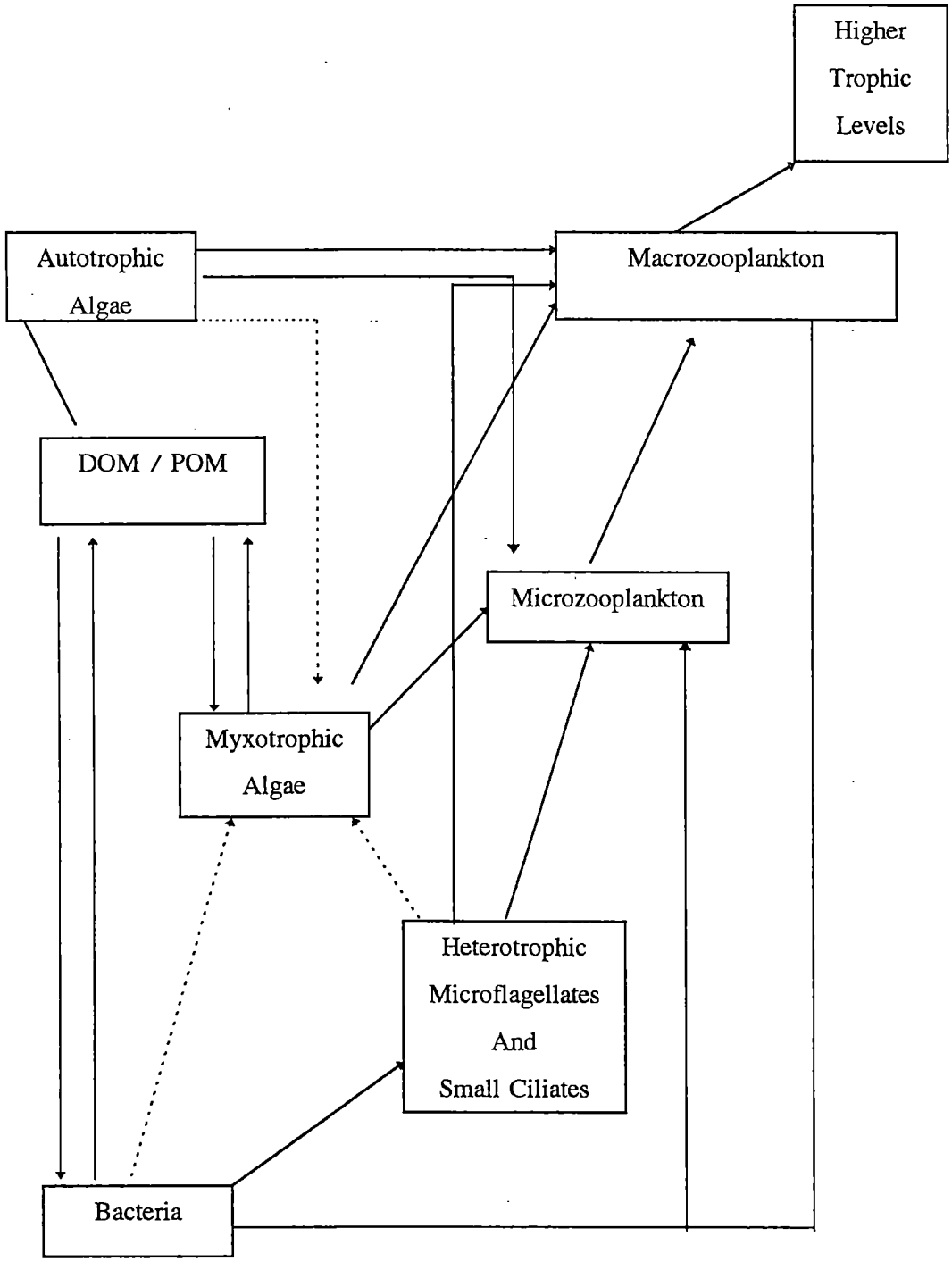
3. เป็นอาหารของสัตว์หรือเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร จึงเป็นประโยชน์ต่อสัตว์น้ำทั่วไป (มัทนา , 2527) ความสำคัญของจุลชีพในห่วงโซ่อาหารที่พบ เช่น

แบคทีเรียและยีสต์ในทะเลจะเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นตัวที่นำสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในน้ำมาใช้ก่อให้เกิดพลังงานก่อนส่งเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร โดยมีผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่เข้ามากินแบคทีเรียและยีสต์อีกต่อหนึ่ง ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงลำดับขั้นของแบคทีเรียในห่วงโซ่อาหาร (Rheinheimer , 1985)

ในกลุ่มของโปรโตซัวนั้นก็มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารเช่นกันโดยที่โปรโตซัวมักจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างแบคทีเรียและผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่กว่าโปรโตซัว เนื่องจาก พวก heterotrophic protozoaและ ซิลิเอต จะเป็นตัวที่จับแบคทีเรียกินเป็นอาหาร ก่อให้เกิดพลังงานส่งต่อไปยังผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไปอีกขั้นหนึ่ง (ภาพที่ 2) (Porter และคณะ, 1985)



ภาพที่ 2 แสดงลำดับขั้นของโปรโตซัวกลุ่ม Heterotrophic microflagellates และซิลิเอตขนาดเล็กในห่วงโซ่อาหาร (Porter และคณะ , 1985)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานีเก็บตัวอย่าง

สถานีเก็บตัวอย่างกำหนดไว้ 24 สถานี โดยที่สถานีที่ 1 อยู่บริเวณ บ้านจีนเจีย สถานีที่ 2 บ้านบางปู อ.เมือง สถานีที่ 3 บ้านคลองด่าน อ.บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ สถานีที่ 4,5 อยู่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงฝั่งซ้าย , ขวา จังหวัดฉะเชิงเทรา สถานีที่ 6 อยู่บริเวณเมืองใหม่ สถานีที่ 7 อยู่บริเวณหน้าหาดบางแสน อ.เมือง สถานีที่ 8 หน้าอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี สถานีที่ 9 บ้านเพ อ.เมือง สถานีที่ 10 ปากน้ำประแสร์ อ.แกลง จังหวัดระยอง สถานีที่ 11 อ่าวคุ้งกระเบน สถานีที่ 12 แหลมสิงห์ อ.แหลมสิงห์ สถานีที่ 13 ปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี สถานีที่ 14 อำเภอแหลงงอบ สถานีที่ 15 เกาะช้าง จังหวัดตราด สถานีที่ 16 บ้านเจ็ก สถานีที่ 17 ปากแม่น้ำท่าจีน สถานีที่ 18 บ้านบางขูด จังหวัดสมุทรสาคร สถานีที่ 19 บ้านลงกุ้ง สถานีที่ 20 บ้านบางจะเกร็ง สถานที่ 21 ปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม สถานีที่ 22 อ่าวบางตะบูน สถานที่ 23 แหลมผักเบี้ย และสถานีที่ 24 บ้านบางเก่า จังหวัดเพชรบุรี (ภาพที่ 3 , 4 , 5 , 6 และ 7)

2. การเก็บตัวอย่างน้ำและดิน

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดิน ตามสถานีที่กำหนดโดยเก็บห่างจากฝั่งประมาณ 1,000 เมตร วิธีการเก็บแยกเป็น

2.1 การเก็บตัวอย่างจุลชีพจำพวกแบคทีเรีย ยีสต์ และไซยาโนแบคทีเรีย

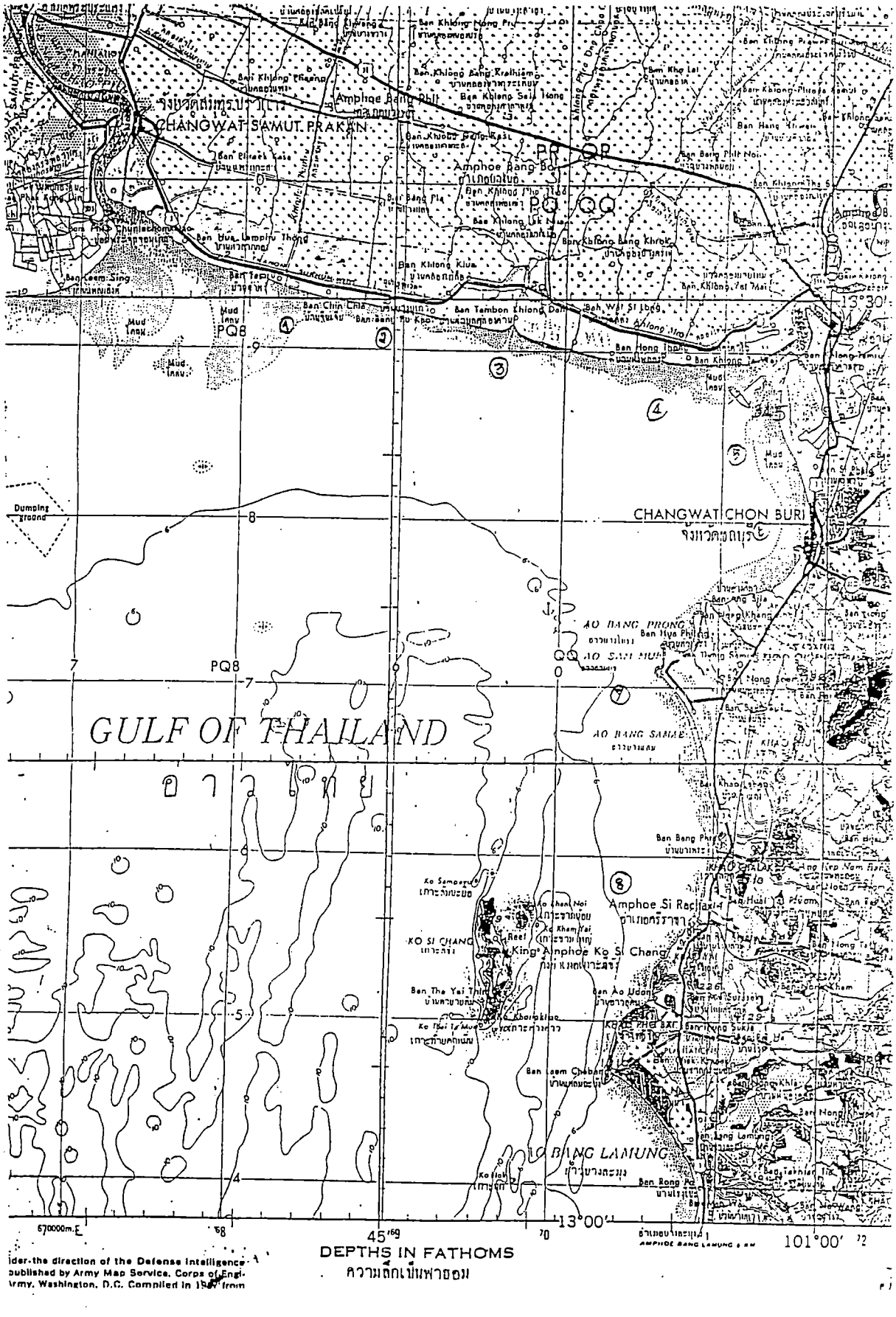
ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 3 ระดับ คือ บริเวณที่ผิวน้ำ กลางน้ำและหน้าดิน สถานีที่ 1-15 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2536 ถึง เดือนกรกฎาคม 2537 และ สถานีที่ 16-24 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2538 และทำการเก็บเพิ่มเติมสถานีที่ 1-24 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2538 ถึงเดือนมกราคม 2539 โดยในแต่ละจังหวัดจะเก็บตัวอย่าง 3 เดือน/ครั้ง โดยใช้ขวดเก็บตัวอย่างขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร ที่ฆ่าเชื้อแล้ว เก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ก่อนถึงห้องปฏิบัติการ

2.2 การเก็บตัวอย่างจุลชีพจำพวกโปรโตซัว ใช้ถุงลากแพลงก์ตอน ขนาดความกว้างของตาไนลอน 15 ไมครอน ลากในแนวดิ่งตั้งแต่พื้นท้องน้ำจนถึงระดับผิวน้ำ และแนวนอนขนานผิวน้ำ ตัวอย่างจุลชีพเก็บใส่ขวด ให้อากาศตลอด ก่อนถึงห้องปฏิบัติการ

2.3 การเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ grab chamber เก็บดินเลนใส่ในถุงพลาสติก เพื่อนำมาวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการ

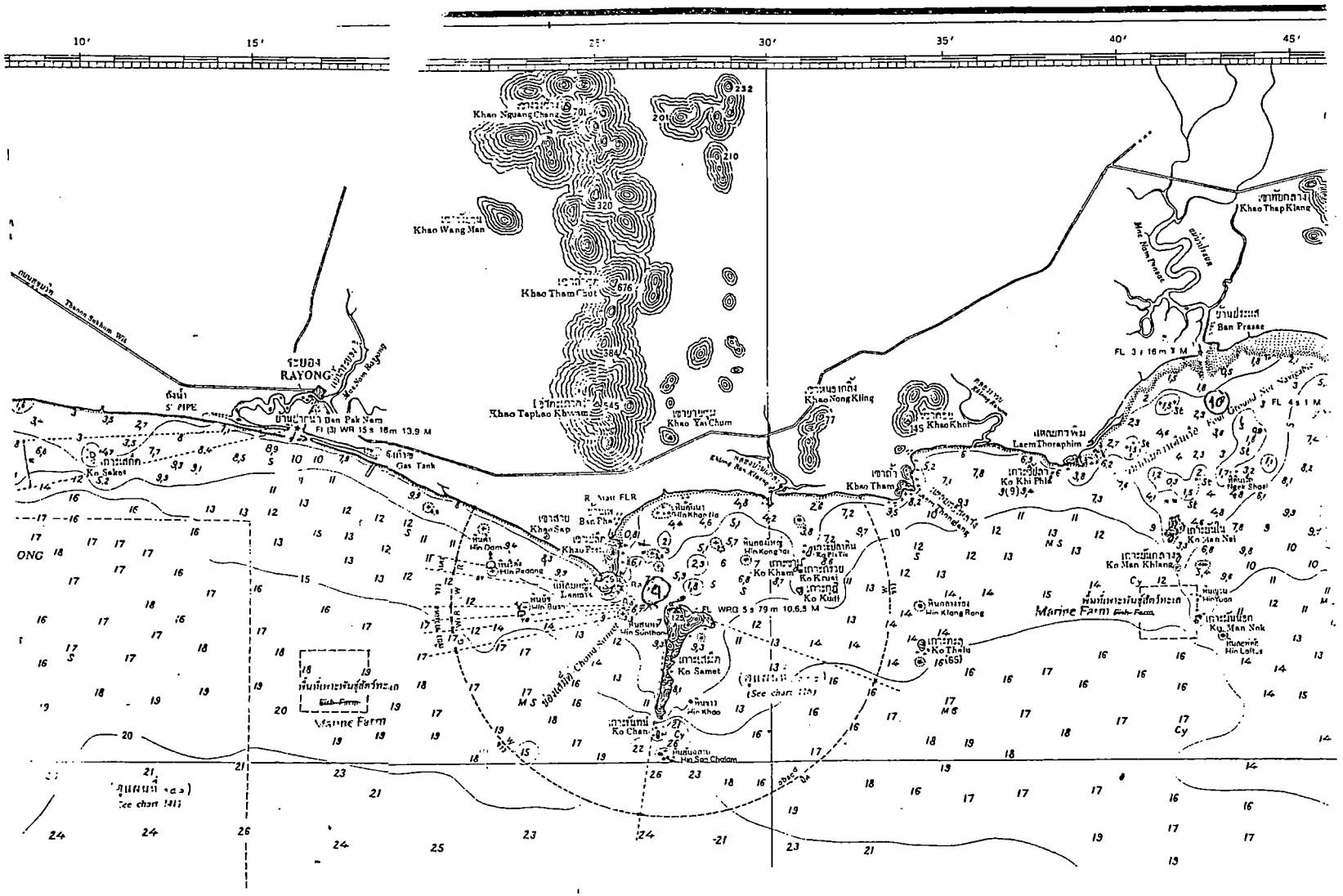
3. การตรวจหาชนิดของจุลชีพในน้ำทะเล

3.1 การตรวจหาชนิดของแบคทีเรียในน้ำทะเล กระทำโดยวิธีกระจายเชื้อ (Spread plate technique) ลงบนอาหาร ORI (Ocean Research Institute) โดยเจือจางตัวอย่างน้ำทะเลด้วยสารละลาย 0.85% NaCl เจือจางลงเป็น 10 100 และ 1,000 เท่า

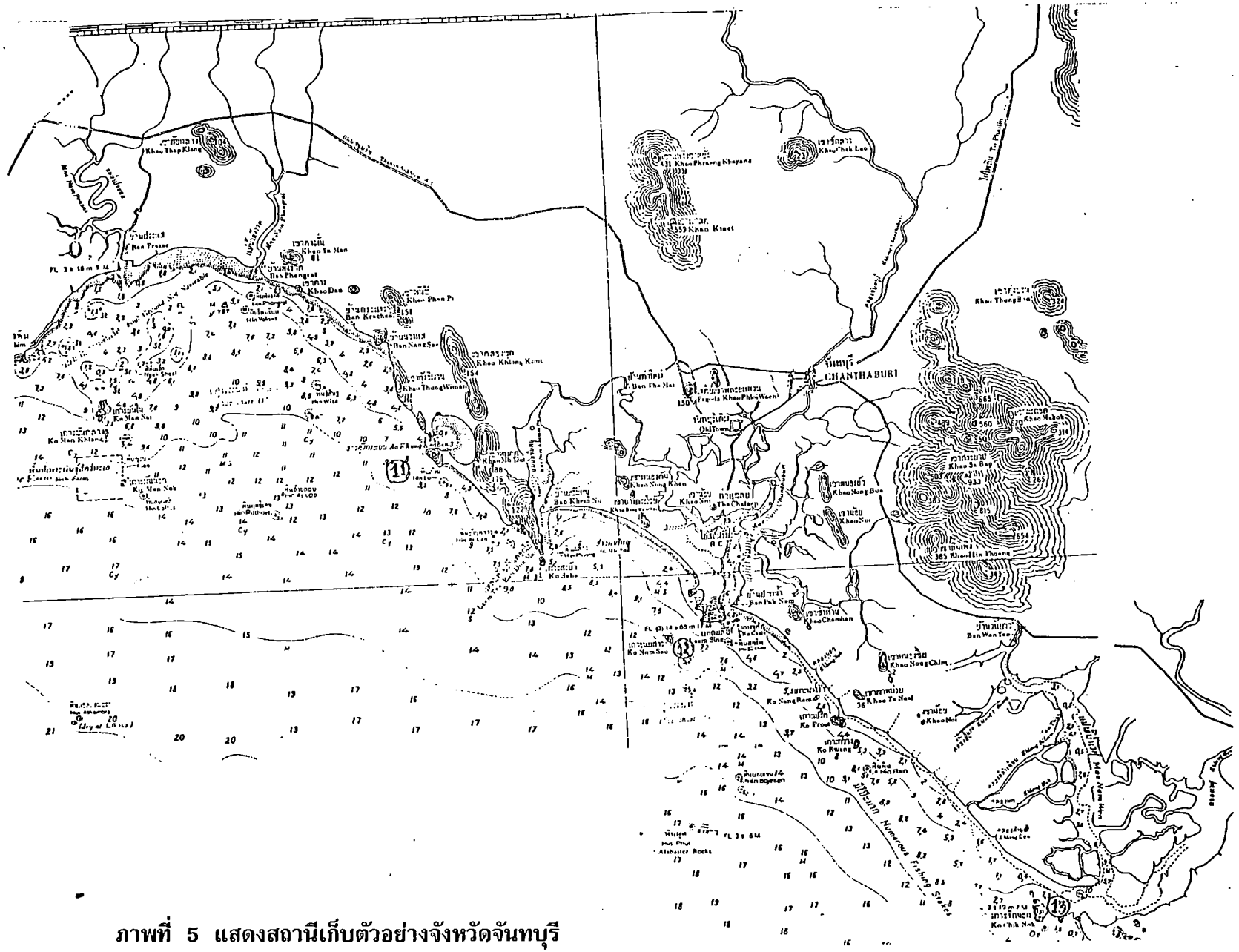


ider the direction of the Defense Intelligence
ublished by Army Map Service, Corps of Engi-
rmy, Washington, D.C. Compiled in 1967 from

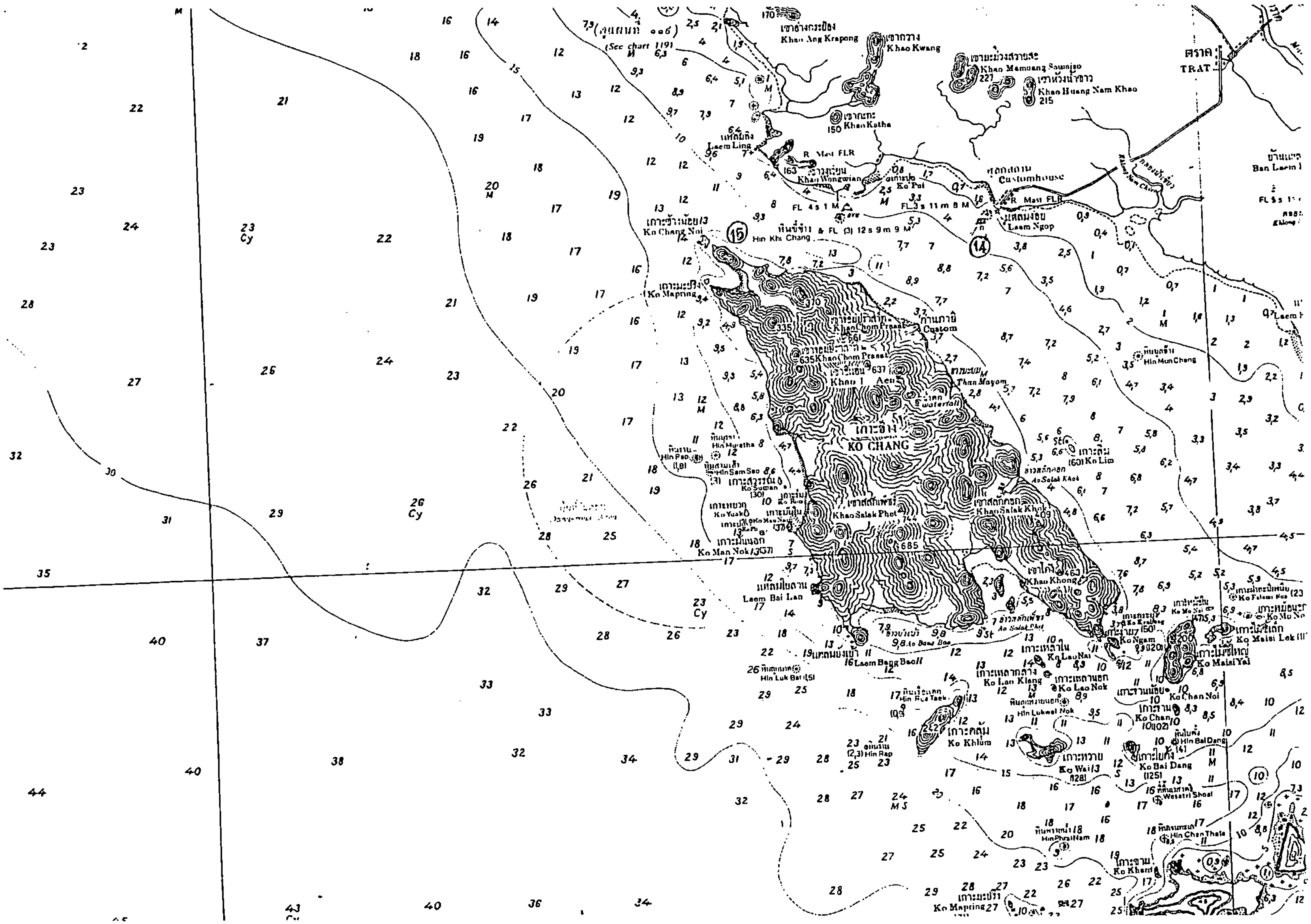
ภาพที่ 3 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา และชลบุรี



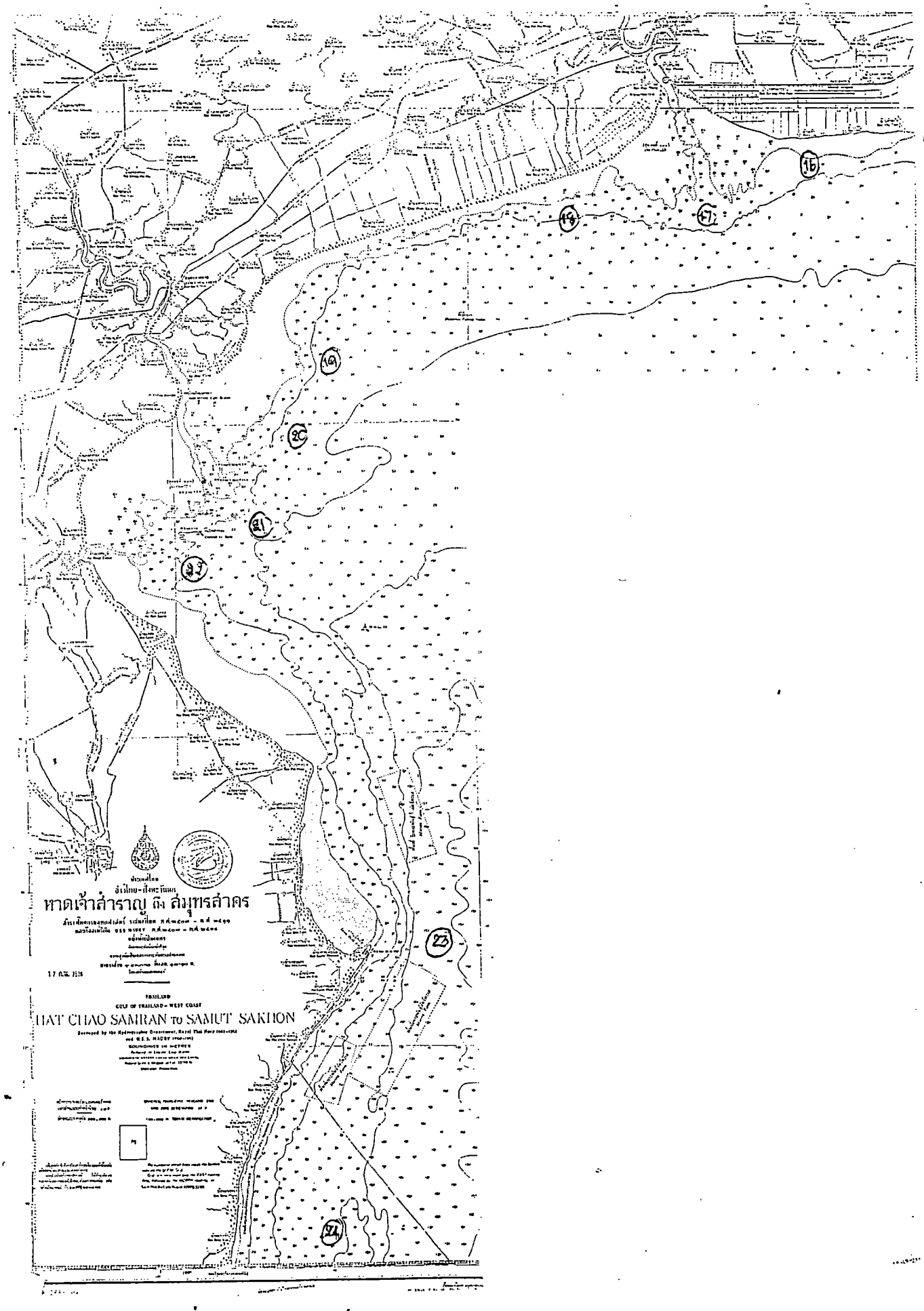
ภาพที่ 4 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดระยอง



ภาพที่ 5 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 6 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดตราด



ภาพที่ 7 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี

แล้วดูดตัวอย่างน้ำความเจือจางที่ 100 และ 1,000 เท่า ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนจานอาหาร ORI นำไปบ่มเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจึงนำจานที่มีแบคทีเรียเจริญมาตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียที่ขึ้นบนจาน เลือกโคโลนีที่มีความแตกต่างกันมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์บนจานเพาะเชื้อ แล้วถ่ายเชื้อใส่ลงในหลอดอาหารวุ้นเอียงเพื่อเก็บไว้ทดสอบทางสัณฐานวิทยาและทางชีวเคมีต่อไป

3.2 การตรวจหาชนิดของยีสต์ในน้ำทะเล กระทำโดยวิธีกระจายเชื้อลงบนอาหาร Malt Yeast Extract Agar โดยไม่ต้องทำการเจือจางน้ำตัวอย่าง นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจึงตรวจดูโคโลนีสีขาวทึบแสง หรือสีแดงทึบแสงที่ขึ้นบนจานอาหาร แล้วแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ ถ่ายเชื้อยีสต์ที่บริสุทธิ์แล้วลงบนอาหาร Malt Yeast Extract Agar ในหลอดอาหารวุ้นเอียง เพื่อเก็บไว้ทดสอบทางสัณฐานวิทยาและทางชีวเคมีต่อไป

3.3 การตรวจหาชนิดของโปรโตซัวในน้ำทะเล กระทำได้โดยเมื่อนำตัวอย่างมาถึงห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างน้ำมากรองผ่านที่กรองที่มีขนาดความกว้างของตาข่าย 0.5-1 มิลลิเมตร เพื่อกรองแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ออก นำตัวอย่างน้ำมาแบ่งใส่ภาชนะเติมน้ำทะเลที่ผ่านการกรองแล้ว เพื่อลดความหนาแน่นของตัวอย่าง เติมอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงโดยใช้สูตรอาหารของ Fϕyn (1934) Erdschreiber von Stosch (1964) Sweeney (1954) และ Provasoli et.al, 1957 เพื่อให้โปรโตซัวชนิดที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาหารแต่ละชนิดเพิ่มปริมาณมากขึ้น แล้วจึงนำตัวอย่างน้ำเหล่านั้นมาหยดลงบนสไลด์ เพื่อตรวจวิเคราะห์ชนิดและแยกให้บริสุทธิ์ต่อไป

3.4 การตรวจหาชนิดของไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacteria) กระทำโดยนำน้ำที่เก็บตามขั้นตอนที่ 2.1 มาทำการลาก (streak) ลงบนอาหารวุ้นแข็ง BG_{11} , MN และ ASN III (Rippka และคณะ , 1979) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ใต้แสงสว่าง 5-7 วัน หลังจากนั้นจึงนำจานที่มีไซยาโนแบคทีเรียเจริญมาตรวจหาโคโลนี ที่ขึ้นบนจานเพาะเชื้อ เลือกโคโลนีที่มีความแตกต่างกันมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์บนจานเพาะเชื้อ เพื่อเก็บไว้ตรวจวิเคราะห์ทางสัณฐานวิทยาต่อไป และขยายพันธุ์ในหลอดทดลองที่มีอาหารเหลว MN BG 11 และ ASN III

4. การทดสอบทางสัณฐานวิทยา

4.1 การทดสอบทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรีย

นำแบคทีเรียทุก ๆ ไอโซเลต (isolate) ที่แยกได้จากอาหารวุ้นเอียงมาตรวจสอบทางสัณฐานวิทยาต่อไปนี้

4.1.1 ย้อมสีแกรม (Gram's Method , Hucker's modification) เพื่อศึกษาขนาด ลักษณะ รูปร่างของเซลล์และการติดสีแกรม

4.2 การทดสอบทางสัณฐานวิทยาของยีสต์

ตรวจเซลล์ของยีสต์แต่ละไอโซเลตที่แยกได้ โดยเลี้ยงยีสต์ใน 0.5 % sodium acetate agar ใช้วิธี wet mount และย้อมด้วย Methylene blue ตรวจลักษณะของแอสโคสปอร์ ตรวจดูเส้นใย (Pseudomycelium) หรือ arthrospore ของยีสต์โดยเลี้ยงยีสต์บนอาหาร corn meal agar

5. การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี

5.1 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรีย

นำแบคทีเรียที่บริสุทธิ์แล้วจากอาหารวุ้นเอียงมา inoculate ลงในอาหารเหลว (broth) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 อาศาเซลเซียส 18 - 24 ชั่วโมงแล้วจึงนำแบคทีเรียที่บริสุทธิ์แล้วจากอาหารเหลวมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีต่างๆ ตามวิธีการของ Krieg และ Holt (1984) ยกเว้นการทดสอบของเอ็นไซน์ออกซิเดส และเอ็นไซม์คาตาเลส ทดสอบจากอาหารวุ้นเอียง

คุณสมบัติทางชีวเคมีที่ทดสอบ เช่น การทดสอบเอ็นไซม์ออกซิเดส (oxidase) และคาตาเลส (catalase) เจลาติเนส (gelatinase) ยูเรียเอส (urease) อาร์จินีน ดีคาร์บอกซีเลส (Arginine decarboxylase) ไลซีน ดีคาร์บอกซีเลส (Lysine decarboxylase) ไลซีนดีแอมมิเนส (Lysine deaminase) ออร์นีธีน ดีคาร์บอกซีเลส (Ornithine decarboxylase) การทดสอบเมธิล เรด (Methyl Red) การสร้างอะเซติล เมธิล คาร์บินอล (Acetyl methyl cabinol) การสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) อินโดล (indole) การใช้ ซิเตรด (citrate) ไนเตรต (NO_3-N) การใช้น้ำตาล ดี-ไซโลส (D-xylose) แอล-อะราบิโนส (L-Arabinose) ดี-แมนโนส (D-Mannose) ดี-แกแลคโทส (D-Galactose) ซูโครส (Sucrose) ทรีฮาโลส (Trehalose) แลคโทส (Lactose) และแมนนิทอล (Mannitol) และทดสอบการใช้น้ำตาลกลูโคสเพื่อให้ทราบว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่ม Aerobic bacteria หรือ Facultative bacteria

5.2 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของยีสต์

นำยีสต์ที่บริสุทธิ์แล้วมา inoculate ลงในอาหารวุ้น กลูโคส / ไนเตรต (Wickerham's Yeast Carbon base + 0.5% KNO_3 หรือ $NaNO_3$ วัน ตรวจดูการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของยีสต์

6. การตรวจวิเคราะห์ชนิดของโปรโตซัว

นำโปรโตซัวที่เลี้ยงบริสุทธิ์มาทำการส่องดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และทำการถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อทำการจำแนกชนิดของโปรโตซัว โดยใช้หลักของ Kudo (1966), Jahn , Bovee และ Jahn (1979) , Carey (1992) และ Corliss (1979)

7. การตรวจวิเคราะห์ชนิดของไซยาโนแบคทีเรีย

นำไซยาโนแบคทีเรียที่เลี้ยงบริสุทธิ์มาทำการตรวจดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ทำการถ่ายรูปไว้ เพื่อจำแนกชนิด โดยใช้หลักของ Desikachary (1959) Rippka และคณะ (1979)

8. การขยายพันธุ์จุลชีพ (Mass culture)

8.1 การขยายพันธุ์แบคทีเรีย

นำแบคทีเรียสายพันธุ์ที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้เป็นอาหารเสริมของสัตว์น้ำวัยอ่อนได้ ถ่ายเชื้อลงในอาหารเหลว ORI เขย่าบนเครื่องด้วยความเร็ว 170 รอบ/นาที อุณหภูมิ 32-34 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้วเก็บเฉพาะเซลล์ด้วยการนำมาเหวี่ยงที่ 12,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสนำเซลล์ที่ได้เก็บรวบรวมไว้ เพื่อนำไปทำให้แห้งภายใต้สูญญากาศและความเย็นจัด (freezed dry) แล้วจึงนำมาใช้ทดสอบความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนและตรวจวิเคราะห์คุณค่าอาหารต่อไป

8.2 การขยายพันธุ์ยีสต์

นำยีสต์สายพันธุ์ที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้เป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนได้มาถ่ายเชื้อลงในอาหาร Potato Dextrose Broth เขย่าบนเครื่องเขย่าด้วยความเร็ว 170 รอบ/วินาที อุณหภูมิ 32-34 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้ว เก็บเฉพาะเซลล์ด้วยการนำมาเหวี่ยงที่ 12,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำเซลล์ที่ได้มาทำให้แห้งภายใต้สูญญากาศและความเย็นจัด แล้วจึงมาใช้ทดสอบความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนและตรวจวิเคราะห์คุณค่าอาหารต่อไป

8.3 การขยายพันธุ์โปรโตซัว

เตรียมสารอาหารสำหรับถังเลี้ยงขนาดใหญ่ ขนาด 500 ลิตร นำสต๊อคหัวเชื้อมาใส่ เลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิ 24-30 องศาเซลเซียส ความเข้มของแสง 3,000-5,000 ลักซ์ เลี้ยงไว้นานประมาณ 30 วัน หรือที่ความหนาแน่น 1,000 เซลล์/มล. นำเซลล์ที่ได้มากรองผ่านผ้ากรองขนาดต่าง ๆ นำมาทำให้แห้งภายใต้สูญญากาศและความเย็นจัด แล้วจึงนำมาใช้ทดสอบความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนและตรวจวิเคราะห์คุณค่าอาหารต่อไป

8.4 การขยายพันธุ์ไซยาโนแบคทีเรีย

ใช้ขวดแก้วลูกชมพู่ (Erlenmeyer flask) ใส่น้ำทะเลที่ฆ่าเชื้อแล้วปริมาตร 500 มล. ผสมกับสารละลาย MN , BG1 หรือ ASN III (แล้วแต่ชนิดของไซยาโนแบคทีเรีย) นำหัวเชื้อไซยาโนแบคทีเรียในหลอดทดลองมาเติม ขวดละ 100 มล. อุณหภูมิในเลี้ยง 25-30 องศาเซลเซียส 3,000-5,000 ลักซ์ ความเข้มแสง ซึ่งจะได้ผลผลิตสูงสุดภายในเวลา 5-7 วัน ต่อจากนั้นนำขวดโหลแก้วขนาดความจุ 5-6 ลิตร ใส่น้ำทะเลที่ฆ่าเชื้อแล้ว 4 ลิตร เติมสารละลาย MN , BG II , หรือ ASN III แล้วใส่หัวเชื้อสาหร่าย 200-300 มล. อุณหภูมิในการเลี้ยง

25-30 องศาเซลเซียส จะได้ผลผลิตสูงสุดภายในเวลา 5-7 วัน ต่อจากนั้นจึงขยายพันธุ์ต่อใส่ถังเลี้ยงขนาดใหญ่ ซึ่งจะใช้ถังไฟเบอร์ทรงกลมขนาดความจุ 500 ลิตร ใส่น้ำทะเลที่ฆ่าเชื้อแล้ว 400 ลิตร นำสต๊อคของไซยาโนแบคทีเรีย ปริมาตร 5-10 ลิตร ใส่ลงในถังไฟเบอร์ ประมาณ 5-7 วัน นำไซยาโนแบคทีเรีย ในถังมากรองด้วยผ้ากรองขนาดตา 15 ไมครอน ล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วจึงนำเซลล์ที่ได้มาทำให้แห้งภายใต้สูญญากาศและความเย็นจัด เพื่อนำมาทดสอบความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนและตรวจวิเคราะห์คุณค่าอาหารต่อไป

9. การทดสอบความเหมาะสมในการนำจุลชีพมาเป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อน

นำลูกกุ้งกุลาดำระยะโพสต์ลาวา 3-5 และลูกปลากะพงขาวอายุประมาณ 1-7 วัน จากฟาร์มเลี้ยงมาฟักไว้ประมาณ 1 วัน หลังจากนั้นนับใส่ขวดโหลแก้วความจุ 4 ลิตร บรรจุน้ำสะอาด ความหนาแน่น 10 และ 7.5 ตัว/ลิตรตามลำดับ ให้อาหารในช่วงบ่ายของแต่ละวัน โดยใช้จุลชีพที่รวบรวมได้ เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10% เช็คตัวตาย จดบันทึกไว้ทุกวัน

10. การวิเคราะห์หาไนโตรเจน , โปรตีน (Kjeldahl Method)

10.1 การย่อยสลาย (Digestion)

10.1.1 ชั่งตัวอย่างแห้งประมาณ 0.7-2.2 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask

10.1.2 เติม Mercuric oxide 0.5กรัม และ potassium sulfate 10 กรัม

10.1.3 เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 25.0 มล.

10.1.4 นำ Kjeldahl flask ไปตั้งบนเตาย่อย เริ่มจากไฟอ่อน ๆ ก่อน (ประมาณ 380 องศาเซลเซียส) ย่อยจนได้สารละลายใส ย่อยต่ออีก 1 ชั่วโมง เพื่อให้แน่ใจว่าปฏิกิริยาสมบูรณ์แล้ว ถ้าที่คอของ Kjeldahl flask มีจุดดำ ๆ ให้ตั้ง Kjeldahl flask จนเย็น ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วย่อยต่อ

10.2 การกลั่น (Distillation)

10.2.1 นำตัวอย่างที่ย่อยเสร็จ ตั้งไว้ให้เย็นแล้วเติมน้ำ 200 มล.

10.2.2 เติม pummice stone

10.2.3ต่อ Kjeldahl flask เข้าเครื่องกลั่น ให้ปลายด้านหนึ่งของ condenser จุ่มใน 4% กรดบอริค 50 มล.

10.2.4 เติม 40% โซเดียมไฮดรอกไซด์ ลงในKjeldahl flask 70-100 มล.

10.2.5 กลั่นจนได้แอมโมเนียออกมาประมาณ 150 มล. เก็บในกรดบอริค

10.3 การไตเตรท (Titration)

นำตัวอย่างที่กลั่นได้ Titrate กับสารละลายมาตรฐาน 0.1 N กรดซัลฟูริค โดยใช้ indicator การตรวจสอบค่า blank ทำเช่นเดียวกัน

10.4 การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน} = \frac{(\text{ml. } H_2SO_4\text{-ml. Blank}) \times \text{normality of acid} \times 0.014 \times 100}{\text{weight of sample (g)}}$$

เปอร์เซ็นต์โปรตีน = % ไนโตรเจน x 6.25

11. การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

11.1 นำขวดก้นกลมอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นตั้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

11.2 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนัก 2.0 กรัม ใส่ในทิมเบิลทำการสกัดไขมัน โดยวิธี soxhlet ใช้ปิโตรเลียมอีเฮอร์ เป็นตัวทำลายที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 12-16 ชั่วโมง หรือจนแน่ใจว่าไขมันถูกสกัดออกหมดแล้ว

11.3 ระเหยปิโตรเลียมอีเธอร์ ออกจากขวดก้นกลมจนเกือบหมด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตั้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักขวดก้นกลมเมื่อนำน้ำหนักขวดก้นกลมที่มีไขมันลบด้วยน้ำหนักขวดก้นกลมแห้งได้น้ำหนักไขมัน นำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{\text{น้ำหนักไขมัน} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

12. การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย

12.1 นำตัวอย่างที่สกัดไขมันออกแล้ว ใส่ขวดชมพู่ขนาด 500 มล. เติม 1.25% กรดซัลฟริก ปริมาตร 300 มล. แล้วต้มให้เดือด 30 นาที รักษาปริมาตรให้คงที่

12.2 กรองส่วนที่ต้มด้วยผ้าลินิน ล้างด้วยน้ำเดือดจนกากหมด

12.3 เทส่วนที่กรองได้ลงในขวดชมพู่ใบเดิม และเติม 1.25 % โซเดียมไฮดรอกไซด์ 200 มล. ต้มให้เดือดนาน 30 นาที รักษาปริมาตรให้คงที่

12.4 กรองส่วนที่ต้มด้วยผ้าลินิน ล้างด้วยน้ำเดือดจนด่างหมด

12.5 ถ่ายตะกอนลงในถ้วยกระเบื้อง นำไปอบที่ 100 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนัก

12.6 นำถ้วยกระเบื้องไปเผาที่ 550-600 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง ตั้งไว้ให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนัก น้ำหนักที่หายไปคือปริมาณเยื่อใย

12.7 การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์เยื่อใย} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป x 100}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}}$$

13. การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า

13.1 อบถ้วยกระเบื้องที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส นำไปชั่งจนได้น้ำหนักคงที่

13.2 ชั่งสารตัวอย่างน้ำหนักแน่นอนประมาณ 1 ชั่วโมง หรือมากกว่าจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ น้ำหนักที่เหลือคือน้ำหนักเถ้า

13.3 วิธีคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้า} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า x 100}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}}$$

14. การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรต

การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตคำนวณได้จากสูตร

เปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรต = 10 -เปอร์เซ็นต์โปรตีน-เปอร์เซ็นต์ไขมัน-เปอร์เซ็นต์เยื่อใย-เปอร์เซ็นต์เถ้า

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

ผลการทดลอง

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำและดินบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี รวม 24 สถานี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2539 จำนวน 361 ตัวอย่าง พบว่า

1. จุลชีพที่รวบรวมได้จากสถานีต่าง ๆ 24 สถานี ได้แก่ แบคทีเรีย จำนวน 72 ชนิด (ตารางที่ 4) Actinomyces จำนวน 17 ชนิด (ตารางที่ 5) ยีสต์ จำนวน 15 ชนิด (ตารางที่ 6) โปรโตซัว 12 ชนิด (ตารางที่ 7) และไซยาโนแบคทีเรีย 10 ชนิด (ตารางที่ 8)

2. จากการนำจุลชีพเหล่านี้มาแยกเชื้อบริสุทธิ์และทำการขยายพันธุ์ (Mass culture) ให้ได้ปริมาณมากเพื่อนำไปใช้ทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนและวิเคราะห์คุณค่าอาหารพบว่าจุลชีพที่สามารถขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมาก ได้แก่ ยีสต์ จำนวน 7 ชนิด คือ *Saccharomycodes* sp. 1 *Kluyveromyces* sp. 1 *Saccharomycodes* sp. 2 *Bretanomyces* sp. 1 *Kloeckera* sp. *Bretanomyces* sp. 2 และ *Rhodotorula* sp. และ ไซยาโนแบคทีเรีย จำนวน 8 ชนิด คือ *Microcystis* sp. 1 *Microcystis* sp. 2 *Microcystis* sp. *Microcystis* sp. 4 *Chlorella* sp. 1 *Chlorella* sp. 2 *Chroococcus* sp. และ *Anacystic* sp.

3. จากการทดลองนำยีสต์และไซยาโนแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด มาอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำระยะ P_{3-5} และลูกปลากะพงขาวอายุตั้งแต่ 1-7 วัน โดยใช้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นชุดควบคุม หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองเป็นเวลา 14 วัน ปรากฏว่าลูกกุ้งกุลาดำและลูกปลากะพงขาวในกลุ่มทดลองตายหมด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารลูกกุ้งกุลาดำมีอัตรารอดเฉลี่ย 48 และ 54 เปอร์เซ็นต์ และปลากะพงขาวมีอัตรารอดเฉลี่ย 53 และ 74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. เมื่อนำยีสต์และไซยาโนแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด มาวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน , ไขมัน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 9 , 10 , 11 และ 12

379
ก499
ค.3
249163

ตารางที่ 4 แบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน

แบคทีเรียที่รวบรวม / สถานีเก็บตัวอย่าง	*Micrococcus sp.*	*Eikenella sp.*	*Salmonella sp.*	*Kingella sp.*	*Pseudomonas sp.*	*Arachnia sp.*	*Xanthomonas sp.*	*Brachybacterium sp.*	*Chromobacterium sp.*	*Erysipelothrix sp.*	*Legionella sp.*	*Vibrio sp.*	*Alteromonas sp.*	*Gemella sp.*	*Haemophillus sp.*	*Flavobacterium sp.*	*Sporolactobacillus sp*	*Bacillus sp.*	*Sporohalobacter sp.*	*Serratia sp.*	*Caryophanon sp.*	*Neisseria sp.*	*Klebsiella sp.*
ชายฝั่งจังหวัดระยอง																							
ปากน้ำประแสร์	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓				✓		✓	
ชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี - อ่าวคุ้งกระเบน					✓				✓			✓	✓										
แม่น้ำเวฬุ		✓			✓							✓	✓		✓	✓							
ชายฝั่งจังหวัดฉะเชิงเทรา																							
แม่น้ำบางปะกง					✓							✓	✓			✓		✓		✓		✓	
ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี																							
บางแสน-ศรีราชา		✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสงคราม																							
แม่กลอง					✓																		
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร													✓		✓								
บางขุด		✓		✓	✓								✓			✓				✓			
ปากน้ำท่าจีน																							
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ																							
คลองด่าน บางปู		✓			✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓						
ชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี																							
บางตะบูน		✓		✓								✓	✓									✓	
ชายฝั่งจังหวัดตราด																							
เกาะช้าง		✓			✓							✓			✓								

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แบคทีเรียที่รวบรวม / สถานีเก็บตัวอย่าง	*Veillionella* sp.	*Aerococcus* sp.	*Staphylococcus* sp.	*Aeromicrobium* sp.	*Mycobacterium* sp.	*Moraxella* sp.	*Cytophaga* sp.	*Arthrobacter* sp.	*Streptococcus* sp.	*Rubrobacter* sp.	*Halobacterium* sp.	*Acinetobacter* sp.	*Runella* sp.	*Kurthia* sp.	*Derxia* sp.	*Rarobacter* sp.	*Photobacterium* sp.	*Mobiluncus* sp.	Unidentified	*Aeromonas* sp.	*Exiguobacterium* sp.	*Aureobacterium* sp.	*Beijerinckia* sp.	*Carnobacterium* sp.
ชายฝั่งจังหวัดระยอง																								
ปากน้ำประแสร์			✓						✓										✓	✓			✓	
ชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี - อ่าวคุ้งกระเบน							✓																	
แม่น้ำเวฬุ																			✓				✓	
ชายฝั่งจังหวัดฉะเชิงเทรา																								
แม่น้ำบางปะกง	✓		✓		✓														✓				✓	
ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี																								
บางแสน-ศรีราชา		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสงคราม																								
แม่กลอง																								
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร																								
บางขุด											✓		✓						✓	✓				
ปากน้ำท่าจีน							✓																	
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ																								
คลองด่าน บางปู																				✓			✓	
ชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี																								
บางตะบูน															✓				✓	✓			✓	
ชายฝั่งจังหวัดตราด																								
เกาะช้าง																								

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แบคทีเรียที่รวบรวม / สถานีเก็บตัวอย่าง	*Micrococcus* sp.	*Paracoccus* sp.	*Agromyces* sp.	*Ruminococcus* sp.	*Enterococcus* sp.	*Marinococcus* sp.	*Sporosarcina* sp.	*Streptobacillus* sp.	*Curtobacter* sp.	*Edwardsiella* sp.	*Amphibacilus* sp.	*Azotobacter* sp.	*Cellulomonas* sp.	*Planococcus* sp.	*Francisella* sp.	*Brevibacterium* sp.	*Actinomycetes*	*Halomonas* sp.	*Erwinia* sp.	*Gardnerella* sp.	*Dainobacter* sp.	*Meniscus* sp.	*Mobiluncus* sp.	*Cardiobacterium* sp.	*Tatumella* sp.
ชายฝั่งจังหวัดระยอง																									
ปากน้ำประแสร์	✓			✓	✓	✓		✓												✓					
ชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี - อ่าวคุ้งกระเบน									✓																
แม่น้ำเวฬุ													✓	✓	✓										
ชายฝั่งจังหวัดฉะเชิงเทรา																									
แม่น้ำบางปะกง																									
ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี																									
บางแสน-ศรีราชา						✓							✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสงคราม																									
แม่กลอง																									
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร																			✓						
บางขุด						✓										✓									
ปากน้ำท่าจีน																✓									
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ																									
คลองด่าน บางปู									✓	✓															
ชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี																									
บางตะบูน																	✓	✓							
ชายฝั่งจังหวัดตราด																									
เกาะช้าง												✓													

ตารางที่ 5 คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา และทางชีวเคมีบางประการของ Actinomycetes ที่แยกได้จากดินเลน ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และอ่าวไทยตอนบน

Characteristics / isolate no.	Aerial hyphae	Arthrospores	Sporangia	Color of spore mass	Color of reverse	sugar pattern	Melanin pigment	spore chain type.	Wall DAP	Antimicrobial activity					Growth at				Identify
										B. subtilis TISTR 008	*Ps. aeruginosa* TISTR 781	*S. aureus* TISTR 884	*M. luteus* TISTR 885	*C. albicans* TISTR 5239	10°C	45°C	55°C	60°C	
Act 001	+	+		W	Br.			H , irS	meso-	+	-	-	-	-	-	+		-	*Actinomadura* sp.
Act 008	+	+		Gy.	Y	-		S	L-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Streptomyces* sp.
Act 009	+	+		Gy.	Gy.Br.	-		S	L-										*Streptomyces* sp.
Act 017	+	+		Gn	B	Gal			meso-	-	-	-	-	-	-	-		-	Unidentified
Act 021	+	+		P	Y	Gal	+		meso-						+	-		-	Unidentified
Act 022	+	+		Gn.	Y.	Ara Gal			meso-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Saccharomonospora* sp.
Act 023	+	+		Gn	Y	-		R Z	meso-	-	-	+	-	-	-	-		-	*Nocardiopsis* sp.
Act 50	+	+		Gn.	Gn.				meso-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Streptomyces* sp.
Act 51	+	+		Br.	Br.				L-	+	-	+	-	-	-	+		-	*Streptomyces* sp.
Act 52	+	+		Br.	Br.		+		L-	+	-	-	-	-	-	+		-	*Pseudonocardia* sp.
Act 53	+	+		W	Y	Gal Ara		R , Z	meso	+	-	-	-	-	-	+		-	*Pseudonodardia* sp.
Act 54	+	+		GB	W	Xyl			meso	-	-	-	-	-	-	-		-	*Pseudonocardia* sp.
Act 55	+	+		W	Y	-		S	L-	+	-				+	+		-	Unidentified
Act 56	+	+		Br.	Br.	-	+	S	L-	+	-	-	-	-	-	+		-	*Nocardiopsis* sp.
Act 57	+	+		W	Y	Ara Gal		R , Z	meso-	+	-	+	+	+	-	+		-	*Nocardiopsis* sp.

หมายเหตุ Ara = น้ำตาลอะราบิโนส, B = สีดำ, BBr = สีน้ำตาลดำ, Br. = สีน้ำตาล, C = สีครีม, Cl = Curl, F = flexuous, Fr = fragment, Gal = กาแลคโตส, Gn = สีเขียว, Gy = สีเทา, irS = irregielar spiral, Mann = น้ำตาลแมนโนส, O = สีส้ม, P = สีชมพู, R = Rectiflexibile, Ret = Retinaculiaperti, RBr = สีน้ำตาลแดง, Rham = น้ำตาลแรมโนส, S = spirales, Si = single, St = Straight, v = verticil, W = สีขาว, Xyl = น้ำตาลไซโลส, y = สีเหลือง, Y Br = สีเหลืองน้ำตาล, Z = zigzag

ตารางที่ 6 ยีสต์ชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และอ่าวไทยตอนบน

Yeasts	colony	color	cell	sexual spore	Pseudomycelium	Fermentation	Nitratu	หมายเหตุ
Saccharomycodes sp. 1	นูน	ขาว	รูปไข่		-	+	+	w = ไม่มาก,น้อย
Saccharomycodes sp. 3	นูน	ขาว	รูปไข่			-	+	s = ต้องใช้เวลา
Saccharomycodes sp. 2	นูน	ขาว	รูปไข่		-	+	+	นานจึงจะให้
Kluyveromyces sp.	นูน	ขาว	รูปไข่		-	+	w	ผลบวก
Rhodotorula sp. 1	นูน	ขาว	รูปไข่		-	-	+	d = ต้องใช้เวลา
Bullera sp.	นูน	ขาว	กลมรี	-	-	+	w	นานและให้ผล
Debaryomyces sp.	นูน	ขาว		กลม		-	w	บวกน้อยมาก
Bretanomyces sp. 3	นูน	ขาว	ogive	-	+	w	s	
Bretanomyces sp. 1	นูน	ขาว	ogive	-	+	-	s	
Schizosaccharomyces sp.	นูน	ขาว	กลม,รูปไข่		-	s	+	
Kloechera sp.	นูน	ขาว		-	+	+	s	
Saccharomyces sp.	นูน	ขาว	กลม,รูปไข่		+	+	s.w	
Bretanomyces sp.2	นูน	ขาว	ogive	-	+	w	d	
Rhodotorula sp. 2	นูน	ส้ม	กลมรี			-	+	
Rhodotorula sp. 3	นูน	ส้ม	กลมรี			-	d	

ตารางที่ 7 โปรโตซัวชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน

โปรโตซัวที่พบ / สถานีเก็บตัวอย่าง	*Noctiluca* sp.	*Dinophysis* spp.	*Prorocentrum* sp.	*Ceratium* spp.	*Protoperidinium* sp.	*Tretomphalus* sp.	*Tintinnopsis* sp.	*Tintinnidium* sp.	*Strombidium* sp.	*Uronema* sp.	*Unknown Ciliate*	*Cribostomum* sp.
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ	✓	✓		✓		✓	✓					✓
ชายฝั่งจังหวัดฉะเชิงเทรา		✓		✓	✓	✓			✓			✓
ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓			✓
ชายฝั่งจังหวัดระยอง			✓	✓	✓				✓			✓
ชายฝั่งจันทบุรี			✓	✓			✓		✓			✓
ชายฝั่งจังหวัดตราด			✓			✓						
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร				✓			✓	✓		✓	✓	
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสงคราม		✓		✓	✓		✓				✓	
ชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี		✓		✓			✓			✓	✓	✓

ตารางที่ 8 ไซยาโนแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน

ไซยาโนแบคทีเรียที่พบ / สถานีเก็บตัวอย่าง	*Microcystis* sp. 1	*Microcystis* sp. 2	*Microcystis* sp. 3	*Microcystis* sp. 4	*Chroococcus* sp.	*Chlorella* sp. 1	*Spirulina* sp.	*Gloeocapsa* sp.	*Anacystis* sp.	Anabaenopsis sp.	*Chlorella* sp. 2
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ	✓										
ชายฝั่งจังหวัดฉะเชิงเทรา		✓									
ชายฝั่งจังหวัดชลบุรี			✓		✓						
ชายฝั่งจังหวัดระยอง				✓							
ชายฝั่งจันทบุรี										✓	
ชายฝั่งจังหวัดตราด											
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร						✓	✓				✓
ชายฝั่งจังหวัดสมุทรสงคราม								✓	✓		
ชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี											

ตารางที่ 9 ปริมาณโปรตีนในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน

ตัวอย่าง	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)	ปริมาตร 0.096 H_2SO_4 (มล.)	% ไนโตรเจน
Saccharomycodes sp.1	0.9162	11.50	1.69
Kluyveromyces sp.	1.1065	13.75	1.67
Saccharomycodes sp.2	0.9149	20.35	2.99
Bretanomyces sp.1	0.8622	18.00	2.80
Kloeckera sp.	0.9217	14.85	2.16
Bretanomyces sp.2	1.5044	18.10	2.31
Rhodotorula sp.	0.8919	10.90	1.64
Microcystis sp.1	1.3130	12.30	1.26
Microcystis sp.2	1.0880	0.85	0.10
Anacystic sp.	0.8374	0.40	0.06
Chroococus sp.	0.7074	3.30	0.63
Microcystis sp.3	0.9703	1.80	0.25
Chlorella sp.2	1.1243	4.20	0.50
Microcystis sp.4	1.2091	0.65	0.70
Chlorella sp.1	-	-	-

ตารางที่ 10 ปริมาณไขมันในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน

% โปรตีน	ตัวอย่าง	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)	น้ำหนักไขมัน (กรัม)	ปริมาตรไขมัน (%)
10.54	*Saccharomycodes* sp.1	2.0485	0.0375	1.83
10.44	*Kluyveromyces* sp.	1.8200	0.0544	2.99
18.68	*Saccharomycodes* sp.2	2.0035	0.0286	1.43
17.54	*Bretanomyces* sp.1	2.1005	0.0566	2.69
13.53	*Kloeckera* sp.	2.054	0.0253	1.23
14.42	*Bretanomyces* sp.2	2.0114	0.0331	1.64
10.26	*Rhodotorula* sp.	2.0027	0.0440	2.20
7.87	*Microcystis* sp.1	2.3162	0.0047	0.20
0.66	*Microcystis* sp.2	3.0821	0.0106	0.34
0.4	*Anacystic* sp.	3.5139	0.0719	2.05
3.92	*Chroococus* sp.	2.5560	0.0117	0.46
1.56	*Microcystis* sp.3	2.5768	0.0163	0.63
3.14	*Chlorella* sp.2	2.6722	0.0067	0.25
0.45	*Microcystis* sp.4	3.6204	0.0133	0.37
-	*Chlorella* sp.1	2.0626	0.0132	0.64

ตารางที่ 11 ปริมาณเถ้าในจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน

ตัวอย่าง	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)	น้ำหนักเถ้า (กรัม)	ปริมาตรเถ้า (%)
Saccharomycodes sp.1	1.0939	0.0420	3.84
Kluyveromyces sp.	1.0084	0.0452	4.48
Saccharomycodes sp.2	0.7607	0.0328	4.31
Bretanomyces sp.1	0.3132	0.0133	4.25
Kloeckera sp.	1.0049	0.0456	4.54
Bretanomyces sp.2	0.9822	0.044	4.48
Rhodotorula sp.	0.2465	0.0112	4.54
Microcystis sp.1	1.0807	0.4441	41.09
Microcystis sp.2	1.0836	0.5451	50.30
Anacystic sp.	1.1021	0.6035	54.76
Chroococus sp.	1.0604	0.5785	54.55
Microcystis sp.3	1.0352	0.5459	52.73
Chlorella sp.2	1.1571	0.6758	58.40
Microcystis sp.4	1.0777	0.5098	47.30
Chlorella sp.1	1.2056	0.5335	44.25

ตารางที่ 12 ปริมาณโปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต จากจุลชีพที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน

ตัวอย่าง	ปริมาณโปรตีน (%)	ปริมาณไขมัน (%)	ปริมาณเยื่อใย (%)	ปริมาณเถ้า (%)	ปริมาณคาร์โบไฮเดร (%)
Saccharomycodes sp.1	10.54	1.83	0	3.84	83.79
Kluyveromyces sp.	10.44	2.99	0	4.48	82.09
Saccharomycodes sp.2	18.68	1.43	0	4.31	75.58
Bretanomyces sp. 1	17.54	2.69	0	4.25	75.52
Kloeckera sp.	13.53	1.23	0	4.54	80.70
Bretanomyces sp.2	14.42	1.64	0	4.48	79.46
Rhodotorula sp.	10.26	2.20	0	4.54	83.00
Microcystis sp.1	7.87	0.20	0	41.09	50.84
Microcystis sp.2	0.66	0.34	0	50.30	48.70
Anacystic sp.	0.40	2.05	0	54.76	42.79
Chroococus sp.	3.92	0.46	0	54.55	41.07
Microcystis sp.3	1.56	0.63	0	52.73	45.08
Chlorella sp.2	3.14	0.25	0	58.40	38.21
Microcystis sp.4	0.45	0.37	0	47.30	51.88
Chlorella sp.1	1.05	0.64	0	44.25	54.06

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี รวม 24 สถานี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2539 พบว่าจุลชีพที่รวบรวมได้จากสถานีต่าง ๆ 24 สถานี ได้แก่ แบคทีเรีย จำนวน 72 ชนิด แอคติโนไมซีส จำนวน 17 ชนิด ยีสต์ จำนวน 15 ชนิด โปรโตซัว จำนวน 12 ชนิด และไซยาโนแบคทีเรีย จำนวน 10 ชนิด เมื่อนำจุลชีพเหล่านี้มาทำการขยายพันธุ์แบบมหมวล พบว่าจุลชีพที่สามารถขยายพันธุ์ได้ 15 ชนิด นำจุลชีพ ทั้ง 15 ชนิด มาทำให้แห้งด้วยความเย็น และทดลองอนุบาลลูกปลากะพงขาวอายุ 1-7 วัน และลูกกุ้งกุลาดำ ระยะโพสต์ลาวา 3-5 พบว่าจุลชีพทั้ง 15 ชนิด ไม่สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนทั้ง 2 ชนิดได้เนื่องจากสัตว์น้ำในกลุ่มทดลอง จะมีขนาดเล็กลงและตายหมดภายในเวลา 14 วัน ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารของจุลชีพทั้ง 15 ชนิด พบว่าจุลชีพที่มีปริมาณโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด ได้แก่ *Saccharomycodes* sp. 2 มีปริมาณโปรตีน 18.68 เปอร์เซ็นต์ *Kluyveromyces* sp. มีปริมาณไขมัน 2.99 เปอร์เซ็นต์ และ *Saccharomycodes* sp. มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 83.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า จุลชีพที่เก็บรวบรวมได้นั้นเป็นจุลชีพทั้งในกลุ่มที่มีประโยชน์และก่อให้เกิดโทษทั้งต่อคน สัตว์น้ำและสิ่งแวดล้อมได้ จุลชีพกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ แบคทีเรีย แบคทีเรียที่พบจากการวิจัยครั้งนี้ทั้ง 72 ชนิด เป็นแบคทีเรียทั้งในกลุ่มที่มีประโยชน์และก่อให้เกิดโรคในสัตว์น้ำและคน สำหรับแบคทีเรียที่มีประโยชน์ที่พบ เช่น แบคทีเรีย กลุ่ม Pseudomonas บางชนิดที่สามารถสร้างสารแดโรทีนอยด์ ซึ่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเพิ่มคุณค่าของอาหารสัตว์ ดังจะเห็นได้จากรายงานของ Baumann และคณะ (1984) ที่กล่าวว่า Pseudomonas ที่สร้างสารแดโรทีนอยด์ในเซลล์ ได้แก่ *P. radiora* , *P. pseudoflava* และ *Halobacterium* sp. บางชนิด สารคาโรทีนอยด์นี้มีคุณสมบัติใช้ในการเร่งสีในสัตว์น้ำได้ (Krieg และ Holt, 1984) สำหรับแบคทีเรียบางกลุ่มสามารถออกซิไดซ์และย่อยสารไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbonoclastic organism) เช่น แบคทีเรียในสกุล Acinetobacter และ Mycobacterium เป็นต้น (Austin, 1988) นอกจากนี้แล้วยังพบแบคทีเรียที่สามารถก่อให้เกิดโรคทั้งในมนุษย์และสัตว์น้ำได้ เช่น *Streptobacillus* sp. บางสายพันธุ์ ก่อให้เกิด endocarditis , brain abscesses , amnionitis และ bronchitis ในมนุษย์ *Moraxella* sp. บางสายพันธุ์ เป็นเชื้อที่พบใน mucous membrane ของคน แพะ และสัตว์เลือดอุ่น *Cadiobacterium* sp. บางสายพันธุ์มักพบใน nasal flora ในมนุษย์ก่อให้เกิดโรค endocarditis เป็นต้น สำหรับแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในสัตว์น้ำ ได้แก่ แบคทีเรียสกุล Vibrio ก่อให้เกิดโรค Vibriosis สกุล Pseudomonas บางชนิด ก่อให้เกิดโรค Pseudomonas septicemia และสกุล Mycobacterium บางชนิดก่อให้เกิดโรค Piscine TB ที่พบในปลา เป็นต้น สำหรับแบคทีเรียในกลุ่ม Actinomyces ที่พบจาก

การวิจัยครั้งนี้ มีหลายสายพันธุ์ที่สามารถนำไปสร้างสารและไบโอติกยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกบางชนิด รวมทั้ง *Candida albicans* ได้ เช่น *Actinomadura* sp. สามารถยับยังเชื้อ *Bacillus subtilis* *Streptomyces* sp. (Act 51) สามารถยับยั้งเชื้อ *B. subtilis* , *Staphylococcus aureus* หรือ *Nocardiopsis* sp. (Act 57) สามารถยับยั้งเชื้อ *B. subtilis* *S. aureus* *Micrococcus luteus* และ *C. albicans* ได้ทั้งนี้ตรงกับรายงานของ Ruan Ji-Sheng (1994) ที่กล่าวว่า สารแอนติไบโอติกที่มีใช้ในปัจจุบันนี้มีมากกว่า 6,000 ชนิดนั้น ส่วนใหญ่ผลิตขึ้นจาก Streptomyces หลายชนิดและหลายสายพันธุ์ และในบรรดาสารกว่า 1,000 ชนิดนั้นสร้างขึ้นจาก Actinomyces ที่หายาก เช่น Actinomadura เป็นต้น

เมื่อนำแบคทีเรียที่เก็บรวบรวมได้บางชนิดที่คาดว่าสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนได้ มาทำการขยายพันธุ์แบบมหมวลเพื่อใช้ทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน และวิเคราะห์คุณค่าอาหารพบว่าในการขยายพันธุ์แบคทีเรีย เพื่อให้ได้ปริมาณมากนั้นจำเป็นต้องใช้อาหารเลี้ยงเชื้อจำนวนมาก ทำให้การผลิตแบคทีเรียเพื่อนำมาเป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อน ทดแทนสาหร่ายขนาดเล็กโรติเฟอร์และไรน้ำเค็ม นั้นไม่เหมาะสม เนื่องจากต้องใช้ต้นทุนสูง ซึ่งในแง่เศรษฐกิจและจะทำให้ไม่คุ้มทุนที่จะต้องเสียเพิ่ม นอกจากนี้แล้วในแง่ของธรรมชาติโดยทั่วไป แบคทีเรียมักจะเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่จะนำสารอาหารต่าง ๆ มาใช้แล้วจึงถ่ายทอดพลังงานขั้นต่อไปให้แก่แพลงก์ตอนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมา เช่น โปรโตซัว หรือโคพีพอด ดังจะเห็นได้จากรายงานของ Sladecek (1989) กล่าวว่า แบคทีเรียส่วนใหญ่จะถูกบริโภคโดยโปรโตซัว โปรโตซัวกลุ่มที่บริโภคแบคทีเรียเป็นอาหาร เช่น โปรโตซัวกลุ่มฟอรามินิฟอแรน บางชนิดได้แก่ *Rossalina leci* , *Ammonia beccarii*, *Spiroloculina hyalina* และ *Cylindrogullmia aba* เป็นต้น (Capriulo, 1990) หรือ ซิลิเอต ในสกุล *Euplotes taylori* (Rheiheimer, 1985)

จุลชีพจำพวกโปรโตซัวที่ได้จากการเก็บรวบรวมครั้งนี้ส่วนใหญ่แล้วจัดอยู่ในกลุ่มที่เรียกว่า harmful dinoflagellate เช่น *Noctiluca* sp. , *Dinophysis* spp. , *Prorocentrum* sp. และ *Ceratium* spp. ไดโนแฟลกเจลเลตเหล่านี้จะใช้เป็นดรรชนีบ่งชี้การเน่าเสียของน้ำทะเลได้ โดยเฉพาะเมื่อเกิดการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว (bloom) ของโปรโตซัวในน้ำ (Taylor และคณะ, 1995) นอกจากนี้แล้วยังพบ ฟอรามินิฟอแรนและซิลิเอต อีกด้วย ซึ่งฟอรามินิฟอแรนนั้นเป็นโปรโตซัวที่มีโครงร่างค้ำจุนแข็ง โครงร่างค้ำจุนนี้มีสารประกอบพวกแคลไซต์ ซิลิกา และไคติน ซึ่งเป็นหินปูนหุ้มอยู่ภายนอก (สุรินทร์, 2523 และ Jahn , Bovee และ Jahn, 1980) ดังนั้นการนำโปรโตซัวกลุ่มนี้มาใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนจึงไม่สามารถทำได้เนื่องจากสัตว์น้ำวัยอ่อนจะไม่สามารถย่อยสลายหินปนได้ โปรโตซัวกลุ่มสุดท้ายที่พบเป็นพวกซิลิเอต ทั้งที่มีเปลือกและไม่มีเปลือก ซิลิเอตชนิดที่พบและคาดว่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ คือ *Uronema* sp. จากรายงานของ Richmond (1986) กล่าวว่า *Uronema gigas* มีปริมาณโปรตีน

58.0 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 1.7 เปอร์เซ็นต์ แต่จากการทดลองครั้งนี้เมื่อนำ Uronema ชนิดที่พบมาแยกเชื้อบริสุทธิ์และทำการขยายพันธ์ โดยใช้สูตรอาหารต่าง ๆ ปรากฏว่าไม่สามารถขยายพันธุ์ได้

จุลชีพจำพวกยีสต์ที่เก็บรวบรวมได้และนำมาขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากทั้ง 7 ชนิด เมื่อนำมาทดลองเลี้ยงสัตว์ทดลองทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนได้ และเมื่อนำยีสต์ทั้ง 7 ชนิดไปวิเคราะห์หาคุณค่าอาหาร พบว่า ยีสต์เหล่านี้มีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ ยีสต์ที่มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงสุด ได้แก่ *Saccharomycodes* sp. 2 มีโปรตีน 18.68 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.43 เปอร์เซ็นต์ *Kluyveromyces* sp. มีปริมาณโปรตีน 10.44 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเทียบปริมาณโปรตีนและไขมันที่พบในยีสต์ชนิดอื่น จะพบปริมาณที่สูงกว่า เช่น ใน *Saccharomyces cerevisiae* มีปริมาณโปรตีน 46.8 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 5.7 เปอร์เซ็นต์ ใน *Candida utilis* มีโปรตีน 47.3 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 5.2 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น (Creswell, 1993)

ในกลุ่มของไซยาโนแบคทีเรียที่เก็บรวบรวมได้และนำมาทำให้แห้งด้วยความเย็นจัดเพื่อนำมาทดลองเลี้ยงสัตว์น้ำและวิเคราะห์คุณค่าอาหารทั้ง 8 ชนิด นั้น พบว่าไม่สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำได้เช่นเดียวกับยีสต์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่าไซยาโนแบคทีเรียทั้ง 8 ชนิด นั้นมีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ ทำให้สัตว์ทดลองทั้ง 2 ชนิด เมื่อกินเข้าไปแล้วไม่เจริญเติบโต สัตว์จะมีขนาดเล็กลงและตายในที่สุด ปริมาณโปรตีนและไขมันสูงสุด พบใน *Microcystis* sp. 1 มีโปรตีน 7.87 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.20 เปอร์เซ็นต์ และ *Anacystis* sp. มีไขมัน 2.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโปรตีนมีเพียง 0.40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับไซยาโนแบคทีเรียอื่น ๆ เช่น *Spirulina platensis* ซึ่งมีโปรตีนสูงถึง 46-50 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4-9 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ *Spirulina maxima.* มีโปรตีน 62.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.0 เปอร์เซ็นต์ หรือใน *Synechococcus* sp. จะมีโปรตีนสูงถึง 63.0 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 11.0 เปอร์เซ็นต์ (Richmond, 1986) นอกจากการมีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำแล้ว ยังมีผู้รายงานว่าในไซยาโนแบคทีเรียบางชนิด เช่น *Microcystis* sp. ซึ่งเป็นไซยาโนแบคทีเรียที่พบบริเวณปากแม่น้ำ สามารถผลิตสารพิษ (toxin) ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ต่าง ๆ เช่น สัตว์ปีกรวมทั้งนก , สัตว์เลี้ยงต่าง ๆ รวมทั้งปลาด้วย สารพิษที่เกิดจากไซยาโนแบคทีเรียชนิดนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณของไซยาโนแบคทีเรียในน้ำเป็นจำนวนมาก เมื่อสัตว์ต่าง ๆ ได้รับเข้าไปจะทำให้เกิดโรค hepatotoxicosis ทำให้ถึงตายได้ (Carmichael, 1995) นอกจากนี้ Reinikainen และคณะ (1995) ยังได้รายงานถึงสารพิษ *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นไซยาโนแบคทีเรียที่พบในน้ำจืด ว่าจะมีผลกระทบต่อการวางไข่และพัฒนาการของไข่ในโคพีพอด น้ำจืด (*Daphnia pulex*) อีกด้วย

ดังนั้นจากการวิจัยครั้งนี้จะเห็นได้ว่าจุลชีพที่เก็บรวบรวมได้ ถ้านำมาผลิตให้ได้ปริมาณมากเพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนทดแทนสาหร่ายขนาดเล็ก เช่น *Chaetoceros* sp. , *Tetraselmis* sp. โรติเฟอร์ และไรน้ำเค็มที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนในปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาทดแทนกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่ใช้ในปัจจุบันนี้ หาง่าย การผลิตปริมาณมากสะดวกและต้นทุนต่ำแต่จุลชีพต่าง ๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมนี้ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และโปรโตซัว การผลิตให้ได้ปริมาณมากยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งต้องใช้ต้นทุนที่สูงกว่าแต่คุณภาพที่ได้ไม่ได้สูงไปด้วย ดังจะเห็นได้จากปริมาณโปรตีนและไขมันที่พบในจุลชีพทั้ง 15 ชนิด ค่อนข้างต่ำ ในขณะที่สัตว์น้ำวัยอ่อนต้องการปริมาณโปรตีนและไขมันสูง เพื่อนำสารอาหารที่ได้รับไปใช้ในการเจริญเติบโตและทำให้เนื้อเยื่อต่าง ๆ ทำงานได้เป็นปกติ ปริมาณโปรตีนที่สัตว์น้ำต้องการนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องไม่ต่ำกว่า 35-45 เปอร์เซ็นต์ เช่น ปลากะรังต้องการปริมาณโปรตีน 40-50 เปอร์เซ็นต์ ปลากะพงแดง ต้องการโปรตีน 45-55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกุ้งแชบ๊วยต้องการโปรตีน 28-32 เปอร์เซ็นต์ (Watanabe, 1988) สำหรับอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น โรติเฟอร์ (*Brachionus plicatilis*) และตัวอ่อนไรน้ำเค็ม (*Artemia salina*) จะมีคุณค่าอาหารที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการเลี้ยงและสายพันธุ์ โดยพบว่าในโรติเฟอร์ที่เลี้ยงด้วยยีสต์ขนมปัง (Baker Yeast) มีปริมาณโปรตีน 7.7 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 3.2 เปอร์เซ็นต์ (wet basis) (Creswell, 1993) สำหรับปริมาณโปรตีน และไขมันในตัวอ่อนไรน้ำเค็มนั้นก็ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ที่ได้ เช่น สายพันธุ์จากซานฟรานซิสโก มีปริมาณโปรตีนและไขมัน 54.4 และ 6.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สายพันธุ์จากแคนาดา มีปริมาณโปรตีนและไขมัน 47.5 และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Watanabe, 1988)

จากที่กล่าวมาแล้วนี้จะเห็นได้ว่าการนำจุลชีพที่พบมาเลี้ยงสัตว์น้ำโดยตรงจึงยังไม่เหมาะสม แต่ประโยชน์ที่จะได้รับจากการรวบรวมจุลชีพครั้งนี้ คือ การนำจุลชีพบางชนิด เช่น ยีสต์ มาเป็นส่วนผสมของอาหารสำเร็จรูป เนื่องจากยีสต์ส่วนใหญ่จะมี วิตามินบี 1 บี 2 และบี 6 และยังมีกรดแพนโตทินิค อีกด้วย (ประเสริฐ และคณะ, 2525) การนำยีสต์มาเลี้ยงโรติเฟอร์ร่วมกับคลอเรลลาน้ำเค็ม เนื่องจากการเลี้ยงโรติเฟอร์ด้วยยีสต์จะทำให้สามารถเลี้ยงโรติเฟอร์ที่ความหนาแน่นมากกว่าเลี้ยงด้วยคลอเรลลาเพียงอย่างเดียวถึง 10 เท่า แต่เมื่อนำโรติเฟอร์ที่เลี้ยงด้วยยีสต์อย่างเดียวมาเลี้ยงลูกปลาจะทำให้อัตรารอดของลูกปลาต่ำ ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าอาหารจึงควรที่จะเลี้ยงโรติเฟอร์ด้วยยีสต์และคลอเรลลาผสมกัน (Watanabe, 1988) นอกจากนี้แล้วยังมีการทดลองของ Dendrinos และ Thorpe (1987) ที่ใช้ยีสต์ที่เลี้ยงในอาหารที่มีกรดไขมันสูง แล้วจึงนำยีสต์นั้นไปเลี้ยงโรติเฟอร์และไรน้ำเค็ม เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารของโรติเฟอร์และไรน้ำเค็มก่อนที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนต่อไป สำหรับประโยชน์ของ

ไซยาโนแบคทีเรียที่จะได้คือ การนำไปใช้เลี้ยงโรติเฟอร์และโคพีพอด ชนิดต่าง ๆ เช่น *Trigriopus* sp. *Acartia* sp. *Oithora* sp. และ *Paracalanuss* sp. หรือการนำไปเป็นส่วนผสมของอาหารสำเร็จรูปเนื่องจากไซยาโนแบคทีเรีย เช่น คลอเรลลาบางชนิดจะมีวิตามินต่าง ๆ อยู่ในเซลล์ เช่น Provitamina , Thiamine, Riboflavin , Pyridoxine ฯลฯ คลอเรลลาบางชนิดจะมีสารคาร์โรทีทอยด์ เช่น แอสตาแซนธีน (Astaxanthin) และแคนธาแซนธีน (Canthaxanthin) (อาภารัตน์และคณะ, 2538) ดังนั้นการนำไซยาโนแบคทีเรียไปผสมกับอาหารสำเร็จรูปต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงอาจจะเป็นการช่วยเสริมคุณค่าอาหารอีกทางหนึ่งได้

เอกสารอ้างอิง

นันทนา อรุณฤกษ์. มปป. จุลชีววิทยาทางน้ำ. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี. 187 น.

ประเสริฐ สีตะสิทธ์. มะลิ บุณยรัตนผลินและนันทิยา อุ่นประเสริฐ. 2525. อาหารปลา. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ 134 น.

มัทนา แสงจินดาวงษ์. 2527. จุลชีววิทยาประมง. ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 134 น.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2538. แพลงก์ตอนพืช. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 681 น.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2523. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน, ชลบุรี. 344 หน้า

อาภารัตน์ มหาขันธ์, ณัฐพร พันธุมนาวิน และพงศ์เทพ อันตะริกานนท์. 2538. สาหร่ายกับศักยภาพที่รอการพัฒนา. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 10 (3) : 42-54.

Atlast , R.M.. 1995. Microorganism in Our World. Mosby-Year Book, Inc. Missouri. 764 p.

Austin, B. 1988. Marine Microbiology. Cambridge University Press, New York. 222 p.

Blackburn, S.I. and Y. Oshima. 1989. Review of culture methods for *Pyrodinium bahamense*. pp. 257-266. *In*. G.M. Hallegraeff and J.L Maclean (eds.) Biology, Epidemiology and Management of *Pyrodinium* Red Tides. ICLARM Conf. Proc. 21.

Capriulo, G. M. 1990. Ecology of Marine Protozoa. Oxford University Press, New York. 366 p.

Carey, P.G. 1992. Marine Interstitial Ciliates. Chapman & Hall, London. 351 p.

Carmichael, W.W. 1995. Cyanobacterial toxins. pp. 163-197. *In* G.M. Hallegraeff, D.M. Anderson and A.D. Cembella (eds.) Manual on Harmful Marine Microalgae. IOC Manual and Guides No. 33. Unesco.

Corliss, J.O. 1979. The Ciliated Protozoa, Characterisation, Classification and Guide to the Literature. Pergamon Press. Oxford. 455 p.

Cresswell, R.L. 1993. Aquaculture Desk Reference. An Avi Book, New York. 205 p.

Dendrinos, P. and J.P. Thorpe. 1987. Experiments on the artificial egulation of the amino acid and fatty acid contents of food organisms to meet the assessed nutritional requirements of larval , post-larval and juvenile Dover sole (*Solea solea* (L.)). Aquaculture. 6: 121 - 154.

Desikachary, T. V. 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 686 p.

Jahn, T.L., E.C. Bovee and F.F Jahn. 1980. Protozoa. Wm. C. Brown Company Publishers, Iowa. 279 p.

Krieg, N. R. and J. G. Holt. 1984. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol. 1 . The Williums and Wilkins Co., Baltimore. 964 p.

Kudo, R. R. 1966. Protozoology. Charles C. Theman, Spring field. 1174 p.

Maeda, M. 1989. Microorganisms and protozoa as feed in mariculture. Prog. Oceanog. 21, 201-206 .

Porter, K. G., E. B. Sherr, B. F. Sherr, M. Pace and R. W. Sander. 1985. Protozoa in planktonic food webs. J. Protozool. 32 (3) : 409 - 415.

Reinikainen, M., M. Ketola, M. Jantunen and M. Walls. 1995. Effects of *Microcystis aeruginosa* exposure and nutritional status on the reproduction of *Daphnia pulex*. J. Plankton Res. 17(2) : 431 - 436.

Rheiheimer, G. 1985. Aquatic Microbiology. John Wiley & Sons, Ltd., New York. 257 p.

Richmond, A. 1986. CRC Handbook of Microalgal Mass Culture. CRC Press, Inc., Florida. 523 p.

Rippka, R., J. Deruelles, J. B. Waterbury, M. Herdman, and R. Y. Stanier. 1979. Generic assignments, strain histories and properties of pure culture of cyanobacteria. J. Gen. Microbiol. 111 : 1-61.

Ruan Ji-Sheng. 1994 Rapid isolation and identification of actinomyces *In* Southeast Asia Regional Training Workshop on Rapid Methods in Microbiology and Biotechnology. 19-28 October 1994. Bangkok.

Sladecek, V. 1989. Microorganisms as indicators of water pollution, protozoa as indicators of saprobity. pp. 402-406. *In* T. Hattori, Y. Ishida, Y. MaruyamaR.Y. Morita, A. Uchida (eds.) Recent Advances in Microbial Ecology. Japan Scientific Societies Pres. Tokyo.

Southgate, P. 1993. Disease in aquaculture. pp. 91-130. *In* L. Brown (ed.) Aquaculture for Verterinarians. Pergamon Press. Oxford.

Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Japan International Cooperation Agency, Kanagawa. 233 p.

ภาคผนวก

ตารางที่ 13 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไซยาโนแบคทีเรีย

สารเคมี	ปริมาณ (กรัม/ลิตร)		
	สูตร BG-11	สูตร MN	สูตร ASN-III
Nacl	-	-	25
$MgCl_2.6H_2O$	-	-	2
KCL	-	-	0.5
$NaNO_3$	1.5	0.75	0.75
$K_2HPO_4.3H_2O$	0.04	0.02	0.02
$MgSO_4.7H_2O$	0.075	0.038	3.5
$CaCl_2.2H_2O$	0.036	0.018	0.5
Citric acid	0.006	0.003	0.003
Ferric ammonium citrate	0.006	0.003	0.003
EDTA (Na_2 Mg salt)	0.001	0.0005	0.0005
Trace metal solution	1 ml/l.	1 ml/l	1 ml/l.
Na_2CO_3	0.02	0.02	0.02
Seawater	-	750 ml	-
Deionized water	1,000 ml	250 ml	1000 ml
pH after autoclaveing and cooling	7.4	8.3	7.5

ตารางที่ 14 ส่วนประกอบของ Trace metal solution

สารเคมี	ปริมาณ (กรัม/ลิตร) ในน้ำกลั่น
H_3BO_3	2.86
$MaCl_2 . 4H_2O$	1.81
$ZuSo_4 . 7H_2O$	0.222
$Na_2MoO_4 . 2H_2O$	0.39
$CuSo_4 . 5H_2O$	0.079
$Co(NO_3)_2 . 6H_2O$	0.0494

ตารางที่ 15 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงโปรโตซัว

		A	B	C	D
Seawater*	(ml)	1,000	1,000	750	1,000
Distilled water	(ml)	-	-	250	-
$NaNO_3$	(mg)	100	43	-	70
KNO_3	(mg)	-	-	202	-
$Na_2HPO_4 . 12H_2O$	(mg)	20	-	-	-
$NaH_2PO_4 . H_2O$	(mg)	-	5	-	-
K_2HPO_4	(mg)	-	-	-	-
KH_2PO_4	(mg)	-	-	-	-
Na_2-glycerophosphate	(mg)	-	-	-	10
$Na_2SiO_3 . 9H_2O$	(mg)	-	-	-	-
$FeCl_3$	(μg)	-	540	970	240
Fe (as EDTA)	(μg)	-	56	-	500
Ferric aequestrene	(mg)	-	-	-	-
Na_2 EDTA	(mg)	-	3.7	10	5.9
$MnCl_2 . 4H_2O$	(μg)	-	240	75	-
$CuSO_4 . 5H_2O$	(μg)	-	-	-	-
$ZnSO_4 . 7H_2O$	(μg)	-	-	-	55
$CoCl_2 . 6H_2O$	(μg)	-	-	-	10
Na_2MoO_2	(μg)	-	-	-	-
$H_3 BI_3$	(μg)	-	-	-	500
Vitamin B_{12}	(μg)	-	1	10	2
Biotin	(μg)	-	-	-	1
Thiamine HCl	(μg)	-	-	-	100
Soil extract	(ml)	50	-	-	-
Tris (hydroxymethyl)-aminomethane	(mg)	-	-	-	100
Yeastlate	(mg)	-	-	-	-
Antibiotic sol.	(ml)	-	-	-	-
PH		-	-	-	

หมายเหตุ Blackburn และ Oshima (1989)

A : FΦyn (1934) Erdschreiber

B : von Stosch (1964)

C : Sweeny (1954)

F : Provasoli (1968) medium ES-I

ตารางที่ 16 แสดงคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมีบางประการสำหรับการวิเคราะห์ชนิดเชื้อแบคทีเรียที่เก็บรวบรวมจากน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออกและอ่าวไทยตอนบน หลังจากบ่มเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
001	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	+	กลม	–	–	–			/+									*Streptococcus*
002	แบน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+				+/+									*Vibrio*
003	แบน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	+	+		+/+									*Vibrio*
004	หนา เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+	–		NG	NG	–	–					*Eikenella*
005	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน			+	–	–				–						*Pseudomonas*
006	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+	–		–	–	–	–					*Kingella*
008	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน	+	NG	+	+	–		NG	NG	–	NG					*Pseudomonas*
009	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน	–	–	+	–	–		NG	NG	–	NG					*Xanthomonas*
010	แบน เรียบ โปร่งแสง สีเหลืองอ่อน	–	ท่อน	+	+	+	+	–		NG	NG	–	NG					*Pseudomonas*
016	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			+	+	+	–/–	–	–				–	–		*Alteromonas*
017	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน			+	+	+	+/+	–	–	–						*Vibrio*
018	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			+	+	+	–/–	–	–	–			–	–		*Alteromonas*
019	แบนเรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			–	+	+	–/–	–	–	–			–	–		*Eikenella*
020	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			–	+	+	–/–	–	–	–						*Unidentified*
021	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			+	+	+	–/–	–	–	–			+	–		*Alteromonas*
022	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน			–	+	+	–/–	–	–	–			–	–		*Alteromonas*
023	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน			–	+	+	–/–	–	–	+			–	–		*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
024	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	+/+	+	+	-			+	+		*Vibrio*
025	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	+/+	+	-				+	+		*Vibrio*
026	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	-/-	-	-	-			-	-		*Pseudomonas*
027	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน			-	+	+	-/-	-	-	-			-	-		*Alteromonas*
029	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	-/-	-	-	-			+	-		*Alteromonas*
031	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	-/-	-	-	-			+	-		*Alteromonas*
032	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	-/-	-	-	-			-	-		*Unidentified*
033	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+	+	+/+	+	+	+			-	+		*Vibrio*
034	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+	+	+/+	-	-	-			-	+		*Vibrio*
036	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน		+	+	+	+			-	-			+		+	*Pseudomonas*
038	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+	+		-	-				+		+	*Pseudomonas*
042	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+	+		-	-				+		+	*Pseudomonas*
043	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+			-	-				+		+	*Pseudomonas*
044	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	-	ท่อน		-	+	+			-	-				+		+	*Flavobacterium*
045	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+			-	-				+		-	*Pseudomonas*
050	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	+	ท่อน			+	+			-	-				+		+	*Bacillus*
051	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+								+		+	*Pseudomonas*
052	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	+	ท่อน			+	+								+		+	*Bacillus*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
053	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	+	ท่อน			+	+								−		+	*Bacillus*
060	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	−	ท่อน		−	−	+	+	+/+	−	−		+	+				*Vibrio*
061	นูน เรียบ โปร่งแสง เหลืองอ่อน	−	ท่อน			+	+	−	−/−	−	−		−	−				*Pseudomonas*
062	แบน เรียบ โปร่งแสง เหลืองส้ม	+	ท่อน			−	−		−/−	−	−		−	−				*Amphibacillus*
063	แบน เรียบ โปร่งแสง ชมพูส้ม	+	รูปไข่			+	+	+	−/−	−	−		−	−				*Sporosarcina*
064	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีมเหลือง	+	ท่อน			+	+	−	−/+	−	−		−	−				*Aureobacterium*
065	แบน เรียบ โปร่งแสง สีขาว	−	ท่อน			−	+	+	−/−	+	−		−	−				*Cardiobacterium*
066	แบน ขอบไม่เรียบ โปร่งแสง สีแดง	−	ท่อน			−	+	+	−/−	−	−		−	+				*Beijerinckia*
067	หนา ผิวหยาบ โปร่งแสง สีขาว	−	ท่อน	+		+	−	+	−/−	−	−		+	+				*Pseudomonas*
068	หนา ขอบหยัก โปร่งแสง สีขาวเหลือง	+	ท่อน			−	−	+		−	−		−	−				*Carnobacterium*
069	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	−	ท่อน			−	+	−	−/−	−	−		−	−				*Pseudomonas*
070	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	−	กลม			−	+	−	−/+	−	−		−	−				*Paracoccus*
071	นูน ผิวหยาบ ทึบแสง สีครีม	+	ท่อน			−	−	−	−/−	−	−		−	−				*Agromyces*
072	นูน เรียบ โปร่งใส สีเหลืองอ่อน	+	กลม			−	+	−	−/−	−	−		−	−				*Ruminococcus*
073	หนา ผิวหยาบ ทึบแสง สีขาว	−	ท่อน			−	−	−	−/−	−	−		+	−				*Unidentified*
074	นูน เรียบ โปร่งใส สีเหลืองอ่อน	−	ท่อน			+	−	−	−/−	−	−		−	−				*Pseudomonas*
075	นูน เรียบ โปร่งใส สีเหลืองอ่อน	+	กลม			+	d	+	−/−	−	−		−	−				*Marinococcus*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
076	หนา ขอบหยัก ทึบแสง สีขาว	+	ท่อน			+	d	+	-/-	-	-		-	+				*Bacillus*
077	นูน ขอบหยัก โปร่งแสง สีส้มอ่อน	+	รูปไข่			+	d	+	-/-	-	-		-	-				*Sporosarcina*
078	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	+	กลม			-	d	-	-/-	-	-		-	-				*Streptococcus*
079	หนา ขอบเป็นคลื่น โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+	+	-/d	-	-		+	+				*Alteromonas*
080	หนา เป็นปุย ทึบแสง สีขาว	+	ท่อน			+	+	+	-/d	+	-		-	+				*Mycobacterium*
081	นูน ขอบไม่เรียบ ทึบแสง สีขาว	+	ท่อน			+	+	+	-/d	+	-		-	-				*Bacillus*
082	ไข่ดาว เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	-	ท่อน			+	+	+	-/-	-	-		-	-				*Flavobacterium*
083	นูน ขอบไม่เรียบ	+	ท่อน			+	d	+	-/-	+	-		-	+				*Bacillus*
085	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+			-	-							*Pseudomonas*
086	มีเมือก สลายAqar สีส้มอ่อน	-	ท่อน			+	+			-	-							*Cytophaga*
087	มีเมือก สลายAqar สีครีม	-	ท่อน			+	+			-	-							*Cytophaga*
088	มีเมือก สลายAqar สีครีม	-	ท่อน			+	+			-	-							*Cytophaga*
089	แบน ขอบไม่เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+	+		+	-			+				*Vibrio*
090	แบน ขอบไม่เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+	+		+	-			+				*Vibrio*
091	แบน เรียบ โปร่งใส สีเหลืองอ่อน	-	ท่อน			-	+			-	-			+				*Vibrio*
092	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			-	+			-	-	-						*Eikenella*
093	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน			+	+			-	-							*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
094	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน			–	+			–	–							*Pseudomonas*
095	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน			+	+			+	–			+				*Vibrio*
096	นูน ขอบหยัก โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน			d	+			–	–							*Pseudomonas*
097	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน			–	+			–	–							*Eikenella*
098	นูน เรียบ โปร่งแสง สีแดง	–	ท่อน		NG	–	+	d	–/–				–	–				*Beijerinckia*
099	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		–	–	+	d	–/d				–	–				*Flavobacterium*
100	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	d	+	+	–/–				–	–				*Alteromonas*
101	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+	+	d/–				–	–				*Leginonella*
102	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน	+	+	+	+	+	–/–				–	–				*Pseudomonas*
103	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	+	+	+	d/d	–	–		NG	NG				*Alteromonas*
104	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	+	+	+	d/d				NG	NG				*Alteromonas*
105	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	+	+	+	+/+	–	–		–	+				*Vibrio*
106	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้มอ่อน	–	ท่อน		–	+	+	+	d/d	–	–		–	NG				*Flavobacterium*
107	นูน ขอบหยัก โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	+	+	+	+/+	+	+		–	+				*Aeromonas*
108	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	–	+	+	+/–	–	–		–	+				*Eikenella*
109	นูน เรียบ ทึบแสง สีครีม	+	ท่อน		+	+	+	+	–/–	–	–		–	+				*Bacillus*
110	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้มอ่อน	+	ท่อน		NG	+	+	–	–/–	–	–		NG	NG				*Curtobacter*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
111	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	+	–	–	+/d	–	–		–	+				*Edwardsiella*
112	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	+	–	–	+/d	–	–		–	+				*Edwardsiella*
113	นูน เรียบ โปร่งใส สีครีม	–	ท่อน		+	+	+	–	+/+	+	–		–					*Vibrio*
114	นูน หยาบ ทึบแสง สีครีม	+	ท่อน		+	–	–		d/d	–	–		–	–				*Amphibacillus*
115	แบน เรียบ ทึบแสง สีขาว	–	ท่อน		NG	–	+		–/–	–	–		–	–				*Eikenella*
116	นูน เรียบ ทึบแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+								+			*Haemophilus*
117	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	+	+											*Vibrio*
118	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+											*Pseudomonas*
120	แบน เรียบ ทึบแสง สีครีม	–	รูปไข่		+	+	+											*Azotobacter*
121	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+											*Haemophilus*
122	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	+	+											*Vibrio*
123	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+											*Vibrio*
124	นูน เรียบ โปร่งแสง สีแดง	–	ท่อน		NG	–	–											*Pseudomonas*
125	นูน เรียบ ทึบแสง สีเหลือง	–	ท่อน		NG	–	–											*Cellulomonas*
126	นูน หยาบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		NG	+	+											*Flavobacterium*
127	นูน นูน โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+											*Pseudomonas*
128	หนาเรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	+	+											*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
129	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		NG	–	+											*Flavobacterium*
130	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	–											*Haemophilus*
131	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	กลม		NG	+	–											*Planococcus*
132	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+											*Vibrio*
133	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	–											*Haemophilus*
134	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	+	+											*Alteromonas*
135	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+											*Vibrio*
136	แบน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		+	+	+											*Flavobacterium*
137	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+											*Vibrio*
138	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–			NG	–	–											*Francisella*
139	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–			NG	+	+											*Alteromonas*
140	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+											*Vibrio*
141	สีครีม	–	ท่อน			+	+											*Cytophaga*
142	นูน เรียบ โปร่งแสง สีม่วง	–	ท่อน		–		–											*Chromobacterium*
143	นูน เรียบ ทึบแสง สีเหลือง	–	ท่อน		–	–	–											*Curtrobacterium*
144	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+											*Alteromonas*
145	หนา เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+											*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
146	หนา เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+											*Pseudomonas*
147	สีครีม	–	ท่อน		–	+	+											*Cytophaga*
149	นูน เรียบ ใส สีส้ม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					–				*Kingella*
150	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+		+/+					+				*Vibrio*
151	แบน เรียบ ใส สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					–				*Kingella*
152	นูน เรียบ ใส สีครีม	–	ท่อน		–	+	+		+/–					–				*Aeromonas*
153	นูน เรียบ ใส สีครีม	–	ท่อน		+	–	+		–/–					–				*Aeromonas*
154	นูน เรียบ โปร่งแสง สีแดง	–	ท่อน		–	–	+		–/–									*Beijerinckia*
155	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–									*Kingella*
156	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					–				*Eikenella*
157	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					–				*Eikenela*
159	หนา เรียบ ทึบแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–			–/–					–				*Aeromonas*
162	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		+	–	+		–/–					+				*Eikenella*
163	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					–				*Unidentified*
165	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	–	ท่อน		–	+	+		–/–					+				*Serratia*
166	นูน เรียบ ทึบแสง สีเหลือง	–	ท่อน		–	+	–		–/–					กลาง				*Flavobacterium*
167	ไข่ดาว โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		–	+	+		–/–					+				*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
168	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		+	+	+							NG				*Flavobacterium*
170	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		NG	+	+		–/–					NG				*Flavobacterium*
171	นูน เรียบ โปร่งแสง สีชมพู	–	แผ่น			+	–		–/–					+				*Halobacterium*
172	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	+	+		–/–									*Aeromonas*
176	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	V	ท่อน		NG	–	–		–/–					+				*Brevibacterium*
177	นูน เรียบ โปร่งแสง สีชมพู	V	ท่อน		NG	+	–		–/–					+				*Brevibacterium*
178	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					+				*Kingella*
179	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	V	กลม		+	–	+		–/–					+				*Marinococcus*
181	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	–	โค้งงอ		–	–	+		–/–									*Runella*
183	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+		–/–					+				*Halobacterium*
184	นูน เรียบ ทึบแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	–	+		–/–									*Derxia*
185	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+		–/–					–				*Halobacterium*
186	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	–	+		–/–					+				*Unidentified*
187	นูน เรียบ ใส สีครีม	–	ท่อน		–	+	+		–/–									*Derxia*
188	แบน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		–	+	+		–/–					–				*Alteromonas*
190	แบน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	–	ท่อน		NG	+	+		–/–									*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
192	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	-	ท่อน			+	-											*Erwinia*
193	นูน เรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	-	ท่อน		+	+	+		-/-					+				*Pseudomonas*
194	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	-	ท่อน			+	-		-/-									*Erwinia*
195	แบน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		-	+	+							-				*Flavobacterium*
196	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		-	+	+		-/-					+				*Pseudomonas*
197	นูน หยาบ โปร่งแสง สีเหลือง	-	ท่อน		-	W	+		-/-					+				*Pseudomonas*
198	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		-	W	+		-/-					W				*Alteromonas*
199	นูน เรียบ ใส สีครีม	-	ท่อน		+	+	+		+/-					+				*Vibrio*
201	นูน เรียบ โปร่งแสง สีส้ม	-	กลม		-	+	+		-/-					+				*Brevibacterium*
202	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+		-/+					+				*Vibrio*
204	สีครีม	-	ท่อน		+	+			-/+					+				*Cytophaga*
205	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	+	+		-/+					-				*Alteromonas*
206	นูน เรียบ ใส สีเหลือง	-	กลม		+	+	+		-/+					NG				*Brevibacterium*
210	แบน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	-	กลม		NG	+	+							-				*Neiseria*
211	นูน เรียบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		-	+	+							-				*Unidentified*
213	นูน หยาบ โปร่งแสง สีครีม	-	ท่อน		+	-	+							+				*Unidentified*
214	นูน เรียบ ใส สีครีม	-	ท่อน		-	+	+							-				*Alteromonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristi	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
215	นูน โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน			–	+		–/+	–	–	–	+	+W		NG		*Pseudoflava*
216	นูน ทึบแสง สีขาว	–	ท่อน			–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Gardnerella*
217	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน			–	–	–	–/–	+	–	–	–	+		NG		*Pseudomonas*
218	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวขุ่น	–	ท่อน			+	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Halomonas*
219	นูน ขอบเรียบ สีขาวออกเหลือง	–	ท่อน			–	+	–	–/–	–	–	–	–	+		–		*Pseudomonas*
220	แบน โปร่งแสง สีส้ม	+	ท่อน			+	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Unidentified*
221	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวขุ่น	–	ท่อน			+	+	–	+/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Halomonas*
222	นูน ทึบแสง สีเหลืองอ่อน	–	ท่อน			+	+	–	+/+	–	–	–	+	+		+		*Pseudomonas*
223	Umbonate ทึบแสง สีเหลือง	+	ท่อน			–	–	–	–/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Unidentified*
224	นูน ทึบแสง สีขาว	–	ท่อน			–	–	–	–/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Flavobacterium*
225	นูน ขอบเรียบ เป็นมัน สีชมพูแดง	+	กลม			–	+	+	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Deinobacter*
226	นูน ขอบเรียบ สีชมพู แดง	–	ท่อน			+	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Pseudomonas*
227	แบน ผิวหน้าขรุขระ สีขาว	–	ท่อน			–	+	–	+/+	+	–	–	–	–		+		*Alteromonas*
228	หนา สีเหลืองขุ่น	–	ท่อน			+	–	+	–/+	–	–	–	–	+W		NG		*Pseudomonas*
229	นูน ขอบเรียบ สีขาว	–	กลม			+	–	–	+/+	–	–	–	–	–		NG		*Vibrio*
230	แบน สีขาวใส	–	ท่อน			–	+	–	+/+	–	–	–	–	–		+		*Vibrio*
231	นูน ทึบแสง สีขาวเหลืองเข้ม	–	ท่อน			+	–	+	–/+	+	+	–	–	+		–		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristi	Gram stain	Cell	PHB	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
232	นูน สีขาวเหลืองใส	–	ท่อน			–	+	–	+/+	–	–	–	–	+		+		*Eikenella*
233	นูน ขอบเรียบ ทึบแสง สีเหลืองขุ่น	–	ท่อน			–	–	–	–/+	–	–	–	–	–		NG		*Unidentified*
234	Colony เล็ก ทึบแสง สีเหลืองอ่อน	+	ท่อน			+	–	–	–/+	–	–	–	–	–		NG		*Aureobacterium*
235	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน			–	–	–	+/+	–	–	–	–	–		NG		*Mobiluncus*
236	นูน ขอบเรียบ ทึบแสง สีเหลืองขุ่น	–	ท่อน			–	+	+	+/+	–	–	–	+	+		–		*Unidentified*
237	–	–	ท่อน			–	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Kingella*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
238	–	–	ท่อน		+	–	+	–/+	–	–	–	–	+		+		*Pseudomonas*
239	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีส้มแดง	–	ท่อน		+	–	–	–/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Pseudomonas*
240	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีส้มอ่อน	–	ท่อน	–	–	–	–	–/+	–	–	–	–	+		+		*Unidentified*
241	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	–	ท่อน		–	+	–	–/–	NG	NG	NG	–	+		NG		*Unidentified*
242	นูน ขอบเรียบ สีม่วงใส	–	ท่อน		–	+	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Cardiobacterium*
243	Umbonate สีเขียวน้ำตาล	–	ท่อน		–	+	+	–/–	+	–	–	–	+		NG		*Unidentified*
244	raise ผิวไม่เรียบ สีเหลือง	–	ท่อน		+	–		–/–	+	–	–		+		–		*Pseudomonas*
245	นูน โปร่งแสง สีขาวขุ่น	–	ท่อน		–	+		+/+	NG	NG	–	–	+		+		*Unidentified*
246	นูน โปร่งแสง สีขาวเหลือง	–	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Haemophilus*
247	นูน ขอบเรียบ สีขาว	–	ท่อน		–	+	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Tatumella*
248	นูน ขอบเรียบ สีขาวเหลือง	–	ท่อน		–	+	+	+/+	–	–	–	+	+		+		*Vibrio*
249	นูน ขอบเรียบ สีขาวเหลือง	–	ท่อน		+	–	+	–/–	+	–	–	–	+		NG		*Pseudomonas*
250	นูน ขอบเรียบ สีขาวเหลือง	–	ท่อน		+	–	+	–/–	–	–	–	–	–		NG		*Pseudomonas*
251	นูน ขอบเรียบ สีขาวเหลือง	–	ท่อน		+	–	–	+/+	+	–	–	–	+		–		*Pseudomonas*
252	นูน ขอบเรียบ ทึบแสง สีขาวเหลือง	+	ท่อน		–	+	–	–/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Unidentified*
253	นูนแหลม สีขาวเหลือง	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Haemophilus*
254	raise ทึบแสง	–	ท่อน	–	–	–	–	–/+	NG	NG	NG	–	–		–		*Gardnerella*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
255	นูน สีแดง	–	ท่อน	–	–	–	–	+/+	NG	NG	NG	–	–		NG		*Unidentified*
256	นูน สีเหลือง	–	ท่อน	–	–	+	+	นง/+	+	–	–	–	+		NG		*Alteromonas*
257	นูน สีเหลืองอ่อน	–	ท่อน	–	–	+	–	+/+	NG	NG	–	–	–		+		*Pseudomonas*
258	นูน สีน้ำตาลอ่อน	–	ท่อน	–	+	+	–	+/+	NG	NG	NG	–	–		NG		*Pseudomonas*
259	นูน ขอบเรียบ สีขาวใส	–	ท่อน	–	–	–	–	–/+	NG	NG	–	–	+		+		*Unidentified*
260	Umbonate สีขาวขุ่น	–	ท่อน	–	–	+	–	–/–	NG	NG	NG	–	+		NG		*Meniscus*
261	Umbonate สีส้ม ชมพู	–	ท่อน	–	+	–	–	นง/–	NG	NG	–	–	–		+		*Pseudomonas*
262	นูน สีเหลือง	+	ท่อน	+	+	–	–	+/+	–	–	–	–	–		NG		*Cellulomonas*
263	นูน สีขาวเหลืองขุ่น	–	ท่อน	–	–	–	–		NG	NG	NG	–	+		+		*Gardnerella*
264	นูน สีเหลืองใส	+	กลม	–	–	+	–	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Marinococuus*
265	นูน สีขาวเหลืองขุ่น	–	ท่อน	+	–	–	–	+/+	NG	NG	–	–	+		–		*Unidentified*
266	นูน สีขาวเหลือง ขอบไม่เรียบ		ท่อน	–	–	–	–	–/–	NG	NG	–	–	+		–		*Gardnerella*
267	นูน สีเหลือง	–	ท่อน				+	+/+	–	–	–		+		+		*Alteromonas*
268	นูน สีเหลืองใส	–	ท่อน	–	–	+	–	–/–	NG	–	–	+	NG		NG		*Unidentified*
269		–	ท่อน	+	–	–	–	–/–	+	–	–	–	+		NG		*Unidentified*
270	นูน สีน้ำตาลออกเหลือง	+	ท่อน	–	–	+		–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Unidentified*
271	fired egg สีเหลืองส้ม	–	ท่อน		+	–	–	–/–	–	–	–	–	+		+		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
272	fired egg สีน้ำตาลออกเหลือง	–	ท่อน		–	+	+	+/+	+	–	–	+	+		+		*Pseudomonas*
273	นูน สีขาวเหลือง	–	ท่อน		–	+	–	+/+	–	–	NG	–	+		+		*Aesmonas*
274	แบน น้ำตาลเข้ม ทึบแสง	+	ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	–	–	–		+		*Unidentified*
275	นูน สีส้ม	–	ท่อน		–	+	–	–/–	+	–	NG	–	–		NG		*Flarobacterium*
276	Bulvinate สีทอง	+	กลม		+	–	–	–/+	NG	NG	–	–	+		NG		*Marinococuus*
277	เส้นใย สีน้ำตาลเข้ม	+	ท่อน		+	–	–	–/–	NG	NG	–	–	–		–		*Caryophanon*
278	นูน ขอบเรียบ สีเหลืองใส	–	ท่อน		+	–	–	–/–	NG	NG	–	–	+		+		*Pseudomonas*
279	นูน ขอบเรียบ สีเหลืองออกส้ม	–	ท่อน		–	+	–	–/–	NG	NG	NG		–		NG		*Unidentified*
280	Umbonate ทึบแสง สีชมพูส้ม	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	NG	NG	–	–	–		NG		*Unidentified*
281	หนา ทึบแสง สีส้ม	+	ท่อน	–	+	–	–	+/–	–	–	–	–	+		NG		*Exiguobacter*
282	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลือง	–	ท่อน		–	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+		+		*Flavobacterium*
283	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน		–	+	–	+/+	–	–	–	–	+		+		*Vibrio*
284	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	NG	–	–		+		*Unidentified*
285					+				NG	NG							*Unidentified*
286	นูน โปร่งแสง ขาวตรงกลางจุดส้ม	+	ท่อน	–	–	–	–	–/–	NG	NG	NG	–	–		NG		*Unidentified*
287	นูน ขอบเรียบ สีขาวแผ่ออกเป็นมัน	–	ท่อน		–	+	–	–/–	NG	NG	NG	–	–		NG		*Cardiobacterium*
288	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองส้ม	–	ท่อน	–	+	–	+	–/–	NG	NG	NG	–	+		NG		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
289	หนา โปร่งแสง สีเหลืองขุ่น	+	ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	–		+		NG		*Unidentified*
290	นูน สีส้มใส	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	NG	NG	–	–	–		NG		*Unidentified*
291	นูน สีขาวเหลืองใส	–	ท่อน	+	–	–	–	–/–	+	–	–	–	+		NG		*Unidentified*
292	นูน สีขาวใส ขอบไม่เรียบ		ท่อน	–	+	–	–	–/+	–	–	–	–	+		+		*Klebsiella*
293	นูน สีชมพู		ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	NG		+		NG		*Unidentified*
294	สีขาว	–	กลม	+	+	–	+	+/+	+	–	–	+	+		+		*Acinetobacter*
295		–	กลม	+	+	–	+	+/+	+	–	–	+	+		+		*Acinetobacter*
296		–	ท่อน	+	+	+	+	+/+	+	–	–	+	+				*Aeromonas*
297																	
298	นูน สีขาวขุ่น	–	ท่อน	–	–	+	–	–/+	NG	NG	NG	–	–		NG		*Cardiobacterium*
299	Pulvinate สีขาวขุ่น	–	ท่อน	–	+	–	+	–/–	–	–	–	–	–		–		*Unidentified*
300	Pulvinate สีน้ำตาล	–	ท่อน	–	–	+	–	นง/+	NG	NG	NG	–	–		NG		*Cardiobacterium*
301	fived egg สีน้ำตาลออกส้ม	–	ท่อน	–	–	+	+	–/+	–	–	NG	–	+		–		*Vibrio*
302	นูน ใส	–	ท่อน	–	–	+	–	–/–	NG	NG	–	–	–		NG		*Unidentified*
303	นูน สีขาวเหลือง	–	ท่อน		+	+	–	–/+	+	–	–		+		NG		*Pseudomonas*
304	นูน สีเหลือง	–	ท่อน	–	–	+	+	นง/+	–	–	NG	–	–		NG		*Alteromonas*
305	นูน สีแดง	–	ท่อน	–	–	–	+	+/+	–	–	NG	–	+		NG		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
306	นูน ใส	–	ท่อน	+	–	+	+	–/–	–	–	NG	–	–		NG		*Alteromonas*
307	นูน ใส	–	ท่อน	+	+	+	+	+/+	–	–	–	+	+	+			*Vibrio*
308	Pulvinate สีน้ำตาลอ่อน	–	ท่อน	–	+	+	+	+/+	+	–	–	–	+	+			*Vibrio*
309	นูน สีขาวใส	–	ท่อน	–	–	+	+	–/–	–	–	–	–	+	NG			*Alteromonas*
310	แบน ขอบเรียบ สีขาวเหลือง	–	ท่อน	–	+	+	+	+/+	NG	NG	NG	–	–	NG			*Vibrio*
311	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	NG	NG	NG	–	–	NG			*Gandnerecla*
312	จุดเล็ก โปร่งแสง	–	ท่อน	+	–	+	+	+/+	+	–	–	+	+	–			*Vibrio*
313	นูน ขอบเรียบ สีเหลือง	–	ท่อน	+	+	+	+	–/–	NG	NG	NG	–	+	–			*Pseudomonas*
314	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง	+	ท่อน	–	–	–	+	–/–	NG	NG	NG	–	–	+			*Gardnerella*
315	นูน ขอบเรียบ สีขาว โปร่งแสง	–	ท่อน	+	–	+	+	+/+	+	–	–	+	+	+			*Vibrio*
316	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง ใส	–	ท่อน	+	–	+	+	+/+	+	–	–	–	+	+			*Vibrio*
317	นูน โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน	–	–	+	–	–/+	+	–	NG	–	+	NG			*Pseudomonas*
318	นูน โปร่งแสง สีขาวใส	+	กลม	–	–	+	+	–/+	NG	NG	–	–	–	NG			*Aerococcus*
319	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีส้มใส	–	ท่อน	–	–	–	+	–/–	+	–	–	–	–	–			*Brevibacterium*
320	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองใส	–	ท่อน	–	–		+	+/+	NG	NG	–	–	–	–			*Unidentified*
321	นูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีส้มเป็นมัน	–	ท่อน	–	–	+	+	–/–	NG	NG	–	–	+	–			*Unidentified*
322	raise สีขาว แผ่ออก	–	ท่อน	+	–	+	–	นง/+	+	+	–	–	+	+			*Derxia*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
323	นูน สีเหลือง	+	ท่อน	+	–	–	+	–/–	NG	NG	–	–	–	NG			*Sporolactobactillus*
324	นูน สีชมพู	–	ท่อน	–	+	+	+	–/–	NG	NG	–	–	+	–			*Flavobacterium*
325	นูน สีเหลืองขุ่น	–	ท่อน	–	–	–	+	นง/+	NG	NG	–	–	+	–			*Pseudomonas*
326	นูน สีขาวเหลืองใส	–	ท่อน	–	–	+	–	+/+	–	–	–	–	+	–			*Vibrio*
327	นูน สีเหลือง	–	ท่อน	+	–	+	+	–/–	+	–	–	–	–	–			*Alteromonas*
328	นูน สีส้มเหลือง	–	ท่อน	+	+	+	+	–/–	+	–	–	–	–	–			*Pseudomonas*
329	นูน ขอบเรียบ สีส้มใส โปร่งแสง	–	ท่อน	–	–	+	–	–/–	NG	NG	–	–	–	NG			*Unidentified*
330	หนา ผิวหน้าคลื่น ทึบแสง สีส้มขุ่น	+	ท่อน	–	–	–	+	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Unidentified*
331	Umbonate สีเหลืองส้ม	–	ท่อน	–	–	+	+	–/–	–	–	NG	–	+		+		*Unidentified*
332	นูน โปร่งแสง สีขาวขุ่น	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	+	–	NG	–	+		+		*Gardnerella*
333	นูน ทึบแสง สีขาวออกเหลือง	–	ท่อน	–	–	+	–	–/–	NG	NG	NG	–	–		+		*Eikenella*
334	นูน โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน	–	–	+	+	นง/+	NG	NG	NG	–	–		–		*Cardiobacterium*
335	หนา ขอบเรียบ โปร่งแสง สีเหลืองขอบใ	–	ท่อน	+	–	+	–	–/–	–	–	NG	–	+		–		*Unidentified*
336	หนา ทึบแสง สีเหลืองส้ม	+	ท่อน	–	+	–	+		–	–	–	–	+		–		*Aureobacterium*
337	หนา ทึบแสง สีส้ม			–	–	–	+		–	–	–	–	–		+		*Pseudomonas*
338	นูน ขอบเรียบ สีขมพู	–	ท่อน	–	–	+	+		–	–	–	–	–		–		*Flavobacterium*
339	นูน ขอบเรียบ ทึบแสง สีขาวมันวาว	–	ท่อน	–	–	+	–		–	–	–	–	–		+		*Cardiobacterium*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
340	Umbonate สีขาวขุ่น	+	ท่อน	+	+	–	+		+	–	–	–	+		–		*Kurthia*
341	นูน สีขาวออกเหลือง	–	โค้ง	–	–	+	–	–/–	NG	NG	–	–	+				*Halomonas*
342	นูน ทึบแสง สีชมพู ส้ม	+	ท่อน	+	+	–	+	–/–	+	–	–	–	+		–		*Rubrobacter*
343	นูน สีส้มใส	–	ท่อน	–	+	+	+	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Flavobacterium*
344	นูน สีขาวเหลือง	+	ท่อน	–	+	+	+	–/–	–	–	–	–	+		+		*Rubrobacter*
345	นูน สีขาวขุ่น	+	ท่อน	+	+	+	+	–/–	+	–	–	–	+		–		*Bacillus*
346	นูน สีขาวใส	–	ท่อน	–	–	+	+	–/–	NG	NG	–	–	+		–		*Eikenella*
347	นูน สีขาว โปร่งแสง	–	ท่อน	–	–	–	+	–/–	+	–	NG	–	+		–		*Mobiluncus*
348	นูน สีเหลืองใส โปร่งแสง	+	ท่อน	+	–		+	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Cellulomonas*
349	นูน สีขาวใส โปร่งแสง	–	ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	–	–	+		NG		*Unidentified*
350	นูน สีขาว โปร่งแสง				–	–	–	–/–	+	–	–	+	+		NG		*Arthrobacter*
351	หนา สีขาวออกเหลือง	+	ท่อน		–	+	–	–/+	+	–	–	+	+		NG		*Vibrio*
352	นูน สีส้มใส	–	ท่อน		–	–	–	–/–	NG	NG	–	+	+				*Unidentified*
353	นูน สีส้มอ่อน	–	ท่อน		+	+	–	–/–	–	–	–	–	+		–		*Unidentified*
354	นูน สีขาวขุ่นออกเหลือง	–	ท่อน		–	–		–/–	+	–	–	–	+		–		*Acinetobacter*
355	นูน ขาวใส	–	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Unidentified*
356	นูน ขาวขุ่นออกเหลือง	–	ท่อน		+	+	–	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Moraxella*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
357	นูน สีเหลือง	-	ท่อน		+	-	-	+/+	-	-	-	-	+		+		*Pseudomonas*
358	นูน ขาวขุ่น	-	ท่อน		+	-	-	+/+	+	-	-	-	+		+		*Acinetobacter*
359	นูน ขาวขุ่น	-	ท่อน		+	+	-	+/+	+	-	-	-	+		NG		*Vibrio*
360	นูน เหลือง	-	ท่อน		-	+	-	-/-	+	-	-	-	+		NG		*Halomonas*
361	นูน ขาวขุ่น	-	ท่อน		-	+	-	-/-	NG	NG	NG	-	+		+		*Unidentified*
362	นูน ขาวใส	-	ท่อน		-	-	-	-/-	NG	NG	NG	-	+		-		*Unidentified*
363	นูน ขาว	+	ท่อน		+	-	+	-/-	-	-	-	-	+		-		*Bacillus*
364	นูน ขาวมันวาว	+	กลม		+		+	-/-	+	-	-	-	+		-		*Actinomycetes*
365	นูน ส้มอ่อน	+	ท่อน		+	-	-	-/-	-	-	-	-	+		+		*Marinococcus*
366	นูน ขาวออกเหลือง	+	ท่อน		-	-	-	-/-	-	-	-	-	+		NG		*Sporohalobacter*
367	แบน ขาวออกเหลือง	+	ท่อน		+	-	+	-/-	+	-	-	-	+				*Aeromicrobium*
368	แบน ขาวออกเหลือง	+	ท่อน		+	-	+	-/-	+	-	-	-	+				*Aeromicrobium*
369	เส้นใย	-	กลม		+	-	+	-/-	-	-	-	-	+				*Unidentified*
370	แบน ขาวเหลือง	-	กลม		-	-		-/-	-	-	NG	-	+		+		*Unidentified*
371	แบน ขาวออกส้ม	+	ท่อน		-	-	+	-/-	-	-	-	-	+		-		*Gardnerella*
372	นูน ชมพูแดง	-	ท่อน		-	-	-	-/-	+	-	-	-	+		NG		*Pseudomonas*
373	นูน ขาวเหลือง	-	ท่อน		-	+	+	-/+	+	-	-	-	+		-		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
374	นูน ชมพูส้ม	+	ท่อน	–	+	–	–	–/–	+	–	–	–	+		–		*Brevibacterium*
375	นูน สีชมพู ใส	+	ท่อน		+	+	+	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Rubrobacter*
376	นูน สีเหลืองใส	–	ท่อน		–	+	–	–/–	–	–			+		–		*Pseudomonas*
377	นูน สีส้มชมพู	–	ท่อน		–	–	+	–/–	–	–			+		–		*Unidentified*
378	นูน ขอบเรียบ สีเหลืองเข้ม	+	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	NG	–					*Unidentified*
379	นูน สีเหลือง	–	ท่อน		–	+	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Unidentified*
380	นูน สีขาวออกเหลือง	+	ท่อน		–	+	–	–/–	–	–	–	–	+				*Bacillus*
381	นูน สีส้มขอบใส	+	ท่อน		–	–	+	–/–	–	–	NG	–	+		–		*Arachnia*
382	นูน สีส้มขอบใส	+	ท่อน		+	–	+	–/–	–	–	–	–	+		–		*Brevibacterium*
383	แบน สีเหลือง	+	ท่อน		+	–	+	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Brachybacterium*
384	นูน สีขาว	+	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Arachnia*
385	นูน สีขาว	+	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Unidentified*
386	นูน ใส ทึบแสง	–	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		–		*Unidentified*
387	นูน ทึบแสง ขอบใส กลางเข้ม	+	ท่อน		+	–	+	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Brachibacterium*
388	นูน ทึบแสง ขอบเรียบ	+	ท่อน		–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Arachnia*
389	หนา สีส้ม	+	ท่อน		+	–	+	–/–	–	–	NG		+		–		*Brevibacterium*
390	นูน สีขาว ทึบแสง	–	ท่อน	–	–	–	–	–/–	–	–	–	–	+		NG		*Unidentified*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
391	นูน ขอบเรียบ สีขาว	+	ท่อน		–	–	+	–/–	–	–	NG	–	+		NG		*Arachnia*
392	แบน สีส้ม	+	ท่อน		+	–	–	–/–	+	–	–	–	+		+		*Erysipelothrix*
393	ขอบหยัก สีขาวใส	Variable	ท่อน		+	+	–	–/–	–	–	–	–	+		+		*Unidentified*
394	นูน ขอบเรียบ ขอบใสกลางทึบ	–	ท่อน		–	–	+	–/–	–	–	NG		+		–		*Unidentified*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristi	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
395	นูน ขอบเรียบ เป็นมัน โปร่งแสง สีแดง				-	-		-/-							NG		*Unidentified*
396	เป็นมันเยิ้ม โปร่งแสง สีขาวเหลือง	-	ท่อน	+	+	+		-/+							+		*Flavobacterium*
397	นูน ขอบเรียบ เป็นจุด โปร่งแสง สีขาวใส	+	กลม		-	-		-/-							NG		*Gemella*
398	หนา เป็นมันเยิ้ม สีเหลืองใส	+	กลม	-	-	-		-/-							-		*Marinococcus*
399	นูน ตรงกลางนูน เข้ม โปร่งแสง สีขาว	Variable	กลม ท่อน	+	-	-		+/+							NG		*Enterococcus*
400	นูน ทึบแสง สีม่วงขอบใส	- +Mix	กลม ท่อน	+	-	-		-/-							-		*Chromobacterium*
401	ขอบเรียบกลมเป็นมัน โปร่งแสง สีแดง	- +Mix	กลม ท่อน	+	-	-		-/+							NG		*Beijerinekia*
402	แบน โปร่งแสง สีขาวผ้า	-	ท่อน	+	-	-		+/+							+		*Vibrio*
403	แบน โปร่งแสง สีขาว														+		*Unidentified*
404		-	ท่อน	+	-	+		/+							+		*Unidentified*
405	แบน ขอบไม่เรียบ โปร่งแสง สีขาวขุ่น	-	ท่อน	+	-	+		+/+							+		*Vibrio*
406	ทึบแสงกลม ขอบเรียบ สีขาว	-	ท่อน	+				+/+							+		*Vibrio*
407	ตรงกลางนูน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	+	กลม	+	-	+		-/-							NG		*Staphylococcus*
408	แผ่โปร่งแสง ขอบหยัก แบน สีขาวใส	-	ท่อน	+	-	+		+/+							+		*Eikenella*
409	กลมตรงกลางทึบ ขอบโปร่งแสง สีขาว	-	ท่อน	+	-	-		-/-							+		*Pseudomonas*
410	ขอบไม่เรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	-	ท่อน	+	-	-		+/+							+		*Vibrio*
411	กลม ขอบเรียบ ทึบแสง สีแดง	-	ท่อน	+	-	-		+/+							NG		*Beijerinckia*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
412	ขอบหยัก โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน	+	–	–		–/+							+		*Pseudomonas*
413	ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวเหลือง	–	ท่อน	+	–	+		+/+							+		*Vibrio*
414	กลมขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน	+	–	–		+/+							NG		*Vibrio*
415	กลมขอบเรียบ ทึบแสง สีขาว	–	ท่อน	+	–	–		–/+							NG		*Gardnerella*
416	กลม ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	–	ท่อน	+	+	–		+/+							+		*Vibrio*
417	กลมเรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	–	ท่อน		–	–		–/+							NG		*Pseudomonas*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
418	ขอบโปร่งแสง ทึบแสง สีม่วงใส	+ –	กลม ท่อน	+	–	+		–/+							NG		*Chromobacterium*
419	กลมขอบเรียบ โปร่งแสง สีใส	–	ท่อน		–	+		–/–							NG		*Aeromonas*
420	เป็นจุดเล็ก ๆ โปร่งแสง กลมเรียบ ใส			+	–	+		+/+							NG		*Vibrio*
421	หนา ขอบเรียบ โปร่งแสง สีแดงส้ม				–	–		–/–							+		*Beijerinekia*
422	โปร่งแสง ขอบไม่เรียบ สีขาวใส			+	–	+		+/+							+		*Vibrio*
424	กลมแบน ขอบเรียบ โปร่งแสง สีแดง ชมพู				–	–											*Beijerickikia*
425	กลมเรียบ โปร่งแสง สีขาวใส	–	ท่อน	+	–	+		+/+							–		*Vibrio*
426	กลมเรียบ ทึบ สีขาว	–	ท่อน	+	–	+		+/–							NG		*Pseudomonas*
427	กลมเรียบ โปร่งแสง สีขาว				–	+									–		*Alteromonas*
428	กลมนูน เรียบทึบแสง สีขาว	Variable	กลม		–	+		–/–							NG		*Alteromonas*
429	กลมเรียบ ทึบแสง สีขาว	–	กลม		–	–		–/–							NG		*Unidentified*
430	สีขาว	–	กลม		–	+		–/+							–		*Neisseria*
431	ขอบเรียบตรงกลาง เข้ม สีขาวใส				–	–		–/–							NG		*Unidentified*
432	กลมเรียบ ทึบแสง สีขาว			+	–	–		+/+							+		*Streptobacillus*
433	วงรีกลางทึบแสง สีขาว	Variable	ท่อน		–	–											*Unidentified*
434	กลมขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาว		กลม		–	–		+/–							NG		*Unidentified*

ตารางที่ 16 (ต่อ)

sampling bacteria	Colony Characteristic	Gram stain	Cell	Motility	Catalase	Oxidase	Gelatinase	O/F	MR	VP	H2S	Indole	Nitrate	Arg-DC	Lys-DC	Orn-DC	Identify
435	หนา ทึบแสง ขอบเรียบ สีขาว			+	+	–		–/–							–		*Salmonella*
436	ขอบหยัก โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน		–	–		+/–							NG		*Unidentified*
437	กลม ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน	+	–	+		+/+							–		*Vibrio*
438	กลมขอบเรียบ ทึบแสง สีขาว	–	ท่อน	+	+	+		+/+							+		*Vibrio*
439	สีเหลือง	–	กลม	+	+	+		–/–							–		*Micrococcus*
440	โปร่งแสง กลางทึบแสง สีขาว	–	ท่อน	+	+w	+		+/+							+		*Vibrio*
441	กลมทึบแสง ขอบใส สีม่วงเข้ม	+	กลม	–	+	–		–/–							NG		*Coryneform*
443	กลมเรียบ ทึบแสง ขอบใส	+	กลม		–	+		–/–							NG		*Staphylococcus*
444	ขอบเรียบ กลม โปร่งแสง สีขาว	–	ท่อน กลม	+	+	+		+/+							–		*Vibrio*
445	กลมเรียบ ทึบแสง สีขาว	–	กลม ท่อน	+	–	–		–/–							NG		*Ruminococcus*
446	กลม ขอบเรียบ โปร่งแสง สีขาว	–	กลม ท่อน	+	–	+		+/+							–		*Vibrio*
447	เรียบ กลม กลางนูน สีขาว	–	กลม ท่อน	+	–	+		+/+							–		*Vibrio*
448	กลางขาว ขอบใส โปร่งแสง สีขาว	–	กลม ท่อน	+	–	+		+/+							–		*Vibrio*