

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์และวิธีการ	45
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย	57
สรุปผลการวิจัย	86
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	94

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 1	ปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิตปลาทะเลแช่แข็ง	13
ตารางที่ 2	ข้อมูลการใช้น้ำ-น้ำแข็ง และภาระบีโอดี-ซีโอดีของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง	14
ตารางที่ 3	ปริมาณน้ำเสีย และ COD Loading ต่อวันของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งแต่ละกลุ่มสถานประกอบการที่ใช้ระบบ UASB	15
ตารางที่ 4	ลักษณะน้ำเสียจากอุตสาหกรรมปลา	16
ตารางที่ 5	ค่าการออกแบบถังปฏิกรณ์ UASB เมื่อเริ่มต้นระบบ	18
ตารางที่ 6	ค่า COD loading ที่มีประสิทธิภาพในการบำบัด 85-95% สำหรับระบบ UASB ที่อุณหภูมิ 30°C	19
ตารางที่ 7	ความเร็วในการไหลของน้ำ และความสูงของถังปฏิกรณ์	20
ตารางที่ 8	ข้อมูลการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งชนิดต่างๆ	28
ตารางที่ 9	ลักษณะสมบัติของแบคทีเรียบางกลุ่มในจีโนส Clostridium	32
ตารางที่ 10	ชนิดและหน้าที่ของแบคทีเรียอื่นๆที่ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์	34
ตารางที่ 11	แบคทีเรียที่มีบทบาทในการย่อยสลายสารปนเปื้อนในน้ำเสีย	37
ตารางที่ 12	แบคทีเรียที่คัดแยกได้จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง	38
ตารางที่ 13	พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์น้ำเสีย	50
ตารางที่ 14	องค์ประกอบของการตัดพลาสมิดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ <i>HindIII</i>	54
ตารางที่ 15	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 1	57
ตารางที่ 16	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 2	58
ตารางที่ 17	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 3	59
ตารางที่ 18	ประสิทธิภาพการบำบัดของน้ำเสียในถัง UASB อุตสาหกรรมที่ 1	60
ตารางที่ 19	ประสิทธิภาพการบำบัดของน้ำเสียในถัง UASB อุตสาหกรรมที่ 2	60
ตารางที่ 20	ประสิทธิภาพการบำบัดของน้ำเสียในถัง UASB อุตสาหกรรมที่ 3	61
ตารางที่ 21	ลักษณะน้ำเข้า และน้ำออกเฉลี่ยจากระบบ UASB ของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง	62
ตารางที่ 22	คุณลักษณะน้ำเข้า – น้ำออกโดยเฉลี่ยจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งของอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา	64

ตารางที่ 23	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 1	65
ตารางที่ 24	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 2	66
ตารางที่ 25	ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 3	66
ตารางที่ 26	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ (BLAST) ของลำดับเบสยีนส่วน 16S rRNA ของเชื้อแบคทีเรียที่ได้จากการโคลนยีนส่วน 16S rRNA ของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน (UASB) (3D)	72
ตารางที่ 27	ผลการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ (BLAST) ของลำดับเบสยีนส่วน 16S rRNA ของเชื้อแบคทีเรียที่ได้จากการโคลนยีนส่วน 16S rRNA ของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจน (4E)	74
ตารางที่ 28	การกระจายตัวของยีนส่วน 16S rRNA ที่ได้จากการโคลนนิ่งของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (3D)	80
ตารางที่ 29	การกระจายตัวของยีนส่วน 16S rRNA ที่ได้จากการโคลนนิ่งของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (4E)	84

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	วงจรชีวิตภาพของแหล่งน้ำ	11
ภาพที่ 2	ส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ UASB	17
ภาพที่ 3	การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างสารตั้งต้นกับมวลของจุลินทรีย์	22
ภาพที่ 4	การย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน	29
ภาพที่ 5	องค์ประกอบของไรโบโซมในโปรคาริโอต (แบคทีเรีย)	40
ภาพที่ 6	องค์ประกอบที่สำคัญของไฟโลจีนติกทรี ทรีในรูปแบบ ก และ ข เป็นแบบชนิดมีราก โดยรูป ข ทรีอยู่ในลักษณะเส้นนอน และเส้นตั้ง ส่วนรูป ก เป็นแบบไม่มีราก ทั้งสามทรีนี้มีโทโพโลยี เหมือนกัน A-E คือ แทกซา โดย A, B แยกมาจากโนดหนึ่ง และ D, E จากอีกโนดหนึ่ง และแทกซา A, B, C อยู่ในเคลด ส่วนหนึ่ง แทกซา D, E อยู่อีกเคลดหนึ่งต่างเคลดกัน	43
ภาพที่ 7	แสดงขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 1	48
ภาพที่ 8	แสดงขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 2	49
ภาพที่ 9	แสดงขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ 3	49
ภาพที่ 10	Map and Sequence reference points of the RBC TA cloning vector	52
ภาพที่ 11	Multiple cloning site sequence of the RBC TA Cloning Vector	52
ภาพที่ 12	แสดงตัวอย่าง 4E ในการคัดเลือกขนาดดีเอ็นเอสายผสมตรวจสอบผลโดย 1.5 % Agarose gel electrophoresis	69
ภาพที่ 13	ดีเอ็นเอสายผสมจากตัวอย่างน้ำเสียระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (3D) ที่ถูกตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ <i>Hind</i> III	70
ภาพที่ 14	Phylogenetic tree ของลำดับเบส 16S rRNA ยีนที่ได้จากการโคลนนิ่งของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (3D) โดยใช้ <i>Aquifex pyrophilus</i> เป็น out-group ในการตรึงรากและตัวเลขที่จุดร่วม (nodes) ของ tree แสดง % ความน่าเชื่อถือทางสถิติของการสร้าง tree ด้วย bootstrap test จำนวน 1000 ครั้ง	78

ภาพที่ 15 Phylogenetic tree ของลำดับเบส 16S rRNA ยีนที่ได้จากการโคลนนิ่งของแบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (4E) โดยใช้ *Aquifex pyrophilus* เป็น out-group ในการตรึงรากและตัวเลขที่จุดร่วม (nodes) ของ tree แสดง % ความน่าเชื่อถือทางสถิติของการสร้าง tree ด้วย bootstrap test จำนวน 1000 ครั้ง

