

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(11)
รายการตารางผนวก	(15)
รายการภาพประกอบ	(17)
บทที่	
1. บทนำ	
บทนำตั้งเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	3
1. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	3
2. สาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	5
3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	9
3.1 ชนิดและปริมาณอาหาร	9
3.2 แสงสว่าง	12
3.3 อุณหภูมิ	12
3.4 ความเป็นกรด – ด่าง	13
3.5 ความหนาแน่นเริ่มต้น	13
4. ประโยชน์ของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	14
5. การเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	16
วัตถุประสงค์	21
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	22
1. วัสดุ / อุปกรณ์	22
2. วิธีการดำเนินการวิจัย	23

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.1 แผนการทดลอง	23
2.2 การเตรียมการทดลอง	24
3. การดำเนินการทดลอง	28
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	29
3. ผลการทดลอง	30
3.1 ผลการทดลองที่ 1	30
3.1.1 การเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในน้ำหมักมูลไก่ไข่	30
3.1.2 การเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ	33
3.1.3 การเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในน้ำทิ้งจากโรงงานยางพารา	36
3.1.4 ค่าความเป็นกรด – ด่าง	39
3.2 การทดลองที่ 2	43
3.2.1 การเจริญทวิจำนวนของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	43
3.2.2 ปริมาณไนเตรท	50
3.2.3 ปริมาณไนไตรท์	54
3.2.4 ปริมาณแอมโมเนีย	58
3.2.5 ปริมาณฟอสเฟต	62
3.2.6 ค่าความเป็น กรด – ด่าง	65
4. วิจารณ์ผลการทดลอง	67
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก. การเจริญทวิจำนวนของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	96
ภาคผนวก ข. วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	120
ประวัติผู้เขียน	126

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp.	7
2 ปริมาณของกรดอะมิโนจากสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. สาหร่าย <i>Scenedesmus</i> sp. และไข่	8
3 ส่วนประกอบของอาหารสูตร Zarrouk	17
4 สูตรอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ที่พัฒนาจากอาหาร สูตร Zarrouk	18
5 ปริมาณธาตุอาหาร (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในอาหารทดลองความเข้มข้น 100%	23
6 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยง ด้วยอาหารที่ได้จากน้ำหมักมูลไก่ไข่ที่ความเข้มข้นต่างๆ เปรียบเทียบกับอาหาร สูตร Zarrouk	31
7 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วย น้ำทิ้งที่ได้จากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำที่ความเข้มข้นต่างๆ เปรียบเทียบกับอาหาร สูตร Zarrouk	34
8 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยง ด้วยอาหารที่ได้จากน้ำทิ้งจากโรงงานยางพาราร่วมกับอาหารอย่างง่าย ที่ความเข้มข้นต่างๆ เปรียบเทียบกับอาหารสูตร Zarrouk	37
9 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	46
10 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ก่อนวันที่ ความหนาแน่นมีค่าสูงที่สุด 7 วัน ของการเพาะเลี้ยงโดยใช้อาหารสูตรต่างๆ	48
11 ปริมาณไนเตรท ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	52
12 ปริมาณไนไตรท์ ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง สาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	56
13 ปริมาณแอมโมเนีย ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง สาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	60
14 ปริมาณฟอสเฟต ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	63

รายการตารางผนวก

ตารางผนวก ก	หน้า
1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ( $\bar{X} \pm SD$ ) ของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. มีน้ำหมักมูลไก่ไข่ ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	97
2 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ , OD 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ได้จากน้ำหมักมูลไก่ไข่ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	98
3 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ( $\bar{X} \pm SD$ ) ของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารที่มีน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	99
4 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยน้ำทิ้งที่ได้จากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	100
5 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ( $\bar{X} \pm SD$ ) ของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ที่ได้จากน้ำทิ้งโรงงานยางพาราความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับอาหารอย่างง่าย และในอาหารสูตร Zarrouk	101
6 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ , OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ได้จากน้ำทิ้งจากโรงงานยางพารา ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับอาหารอย่างง่าย และในอาหารสูตร Zarrouk	102
7 ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ OD, 560 <sub>nm</sub> ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	103
8 ปริมาณไนเตรท ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	106
9 ปริมาณไนไตรท์ ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	109

## รายการตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก ก	หน้า
10 ปริมาณแอมโมเนีย ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	112
11 ปริมาณฟอสเฟต ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	115
12 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. การทดลองที่ 1	118
13 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. การทดลองที่ 2	119

## รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า	
1	แผนผังบ่อที่เก็บน้ำตัวอย่างที่โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ	27
2	ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ได้จากน้ำหมักมูลไก่ไข่ที่ความเข้มข้นต่างๆ เปรียบเทียบกับอาหารสูตร Zarrouk	32
3	ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ได้จากน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำที่ความเข้มข้นต่างๆ เปรียบเทียบกับอาหารสูตร Zarrouk	35
4	ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ได้จากน้ำทิ้งจากโรงงานยางพาราที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับอาหารอย่างง่าย เปรียบเทียบกับอาหารสูตร Zarrouk	38
5	ค่าความเป็นกรด - ด่างของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ที่ได้จากน้ำหมักมูลไก่ไข่ ที่ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	40
6	ค่าความเป็นกรด- ด่าง ของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ที่ได้จากน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ ที่ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	41
7	ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ที่ได้จากน้ำทิ้งโรงงานยางพารา ร่วมกับอาหารอย่างง่าย ที่ความเข้มข้นต่างๆ และในอาหารสูตร Zarrouk	42
8	ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ ) ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	47
9	ความหนาแน่นของสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ( $\bar{X} \pm SD$ ) ก่อนวันที่ความหนาแน่นมีค่าสูงที่สุด 7 วัน ของการเพาะเลี้ยงโดยใช้อาหารสูตรต่างๆ	49
10	ปริมาณไนเตรท ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	53
11	ปริมาณไนไตรท์ ( $\bar{X} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	57

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
12 ปริมาณแอมโมเนีย ( $\bar{x} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	61
13 ปริมาณฟอสเฟต ( $\bar{x} \pm SD$ , มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	64
14 ความเป็นกรด-ด่าง ( $\bar{x} \pm SD$ ) ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina</i> sp. ในอาหารสูตรต่างๆ	66