

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญภาพผนวก	(ค)
สารบัญตาราง	(ง)
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
คำนำ	5
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลและวิจารณ์การวิจัย	22
สรุปผลการวิจัย	44
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	49

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์ และน้ำหมักชีวภาพ	23
ภาพที่ 2 ผลผลิตผักบุ้ง (กรัม) บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์และน้ำหมักชีวภาพ	25
ภาพที่ 3 ปริมาณไนโตรเจนในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม ด้วยระบบน้ำหมุนเวียนบำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	29
ภาพที่ 4 ปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม ด้วยระบบน้ำหมุนเวียนบำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	31
ภาพที่ 5 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียน	33
ภาพที่ 6 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม ในระบบน้ำหมุนเวียน	35
ภาพที่ 7 ความเป็นกรด – ด่างของน้ำในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียน ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	37
ภาพที่ 8 ความเป็นด่างของน้ำ (mg/L as CaCO ₃) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม ในระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	39
ภาพที่ 9 ปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำจากการเลี้ยง ปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	41
ภาพที่ 10 ปริมาณไนไตรท์ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำจากการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม ในระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิคส์	43

สารบัญภาพผนวก

	หน้า
<u>ภาพผนวกที่ 1</u> การวางผังบ่อเลี้ยงปลาคุกลูกผสมกับบ่อบำบัดน้ำด้วยผักไฮโดรโปนิกส์	50
<u>ภาพผนวกที่ 2</u> การแช่เมล็ดผักกาดหอม เพื่อเตรียมปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์	50
<u>ภาพผนวกที่ 3</u> วิธีการเตรียมเมล็ดผักบั้งที่เริ่มออกราก มาหุ้มด้วยฟองน้ำเพื่อลงปลูก	51
<u>ภาพผนวกที่ 4</u> ลักษณะการอนุบาลผักกาดหอม ก่อนการลงปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์	51
<u>ภาพผนวกที่ 5</u> การชั่งวัดน้ำหนักผักบั้งหลังการเก็บเกี่ยว และการเตรียมเมล็ดผักบั้งเพื่อปลูก	52
<u>ภาพผนวกที่ 6</u> รูปแบบลักษณะการปลูกผักด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์	52
<u>ภาพผนวกที่ 7</u> เปรียบเทียบขนาดต้นผักบั้งที่ปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์	53
<u>ภาพผนวกที่ 8</u> ลักษณะลำต้นผักบั้งหลังการเก็บเกี่ยว	53
<u>ภาพผนวกที่ 9</u> ลักษณะต้นผักกาดหอมที่ไม่เข้ากอ เมื่อปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์	54
<u>ภาพผนวกที่ 10</u> การสร้างหลังคา และทางมุ้ง เนื่องจากมีหนอนมากัดกินผัก	54
<u>ภาพผนวกที่ 11</u> หนอนที่พบในระหว่างการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์	55
<u>ภาพผนวกที่ 12</u> จำนวนหนอนที่พบในการปลูกผัก	55
<u>ภาพผนวกที่ 13</u> ขนาดปลาคุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงด้วยระบบผักไฮโดรโปนิกส์	56
<u>ภาพผนวกที่ 14</u> การทำความสะอาดบริเวณทดลอง	56

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	23
ตารางที่ 2 อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์ และน้ำหมักชีวภาพ	24
ตารางที่ 3 ปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่ตกค้างในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสม	26
ตารางที่ 4 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมใน ระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	28
ตารางที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมใน ระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	30
ตารางที่ 6 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส) ในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมใน ระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	32
ตารางที่ 7 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในการเลี้ยง ปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียน	34
ตารางที่ 8 ความเป็นกรด – ด่างของน้ำในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมใน ระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	36
ตารางที่ 9 ความเป็นด่างของน้ำในการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียน ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	38
ตารางที่ 10 ปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในน้ำจาก การเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียนที่บำบัดด้วยผักบุ้ง ไฮโดรโปนิกส์	40
ตารางที่ 11 ปริมาณไนไตรท์ในน้ำจากการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในระบบน้ำหมุนเวียน ที่บำบัดด้วยผักบุ้งไฮโดรโปนิกส์	42