

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการ	41
ผลและวิจารณ์	49
การทดลองที่ 1	49
การทดลองที่ 2	72
การทดลองที่ 3	98
สรุป	127
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	129

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความเข้มข้นของแอมโมเนียอิสระที่ทำให้ปลาตายกึ่งหนึ่งภายในเวลาที่กำหนด	19
2	องค์ประกอบของวัตถุดิบและส่วนผสม (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง) ของอาหารผสมสำเร็จ	40
3	เปอร์เซ็นต์สูญเสียโภชนะในอาหารปลาเปิดผสมรำเมื่ออาหารตกสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	51
4	เปอร์เซ็นต์สูญเสียโภชนะในอาหารผสมสำเร็จเมื่ออาหารตกสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	52
5	เปอร์เซ็นต์สูญเสียโภชนะในปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จที่เวลาเดียวกัน เมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	57
6	ปริมาณของเสียเมื่ออาหารปลาเปิดผสมรำ 1 กิโลกรัมอยู่ในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	61
7	ปริมาณของเสียเมื่ออาหารผสมสำเร็จ 1 กิโลกรัมอยู่ในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	63
8	ปริมาณของเสียเมื่อปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ 1 กิโลกรัมอยู่ในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	68
9	องค์ประกอบทางเคมีของอาหารปลาช่อน	72
10	การเจริญเติบโตของปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	75
11	ค่าโลหิตวิทยาในปลาช่อนที่ใช้อาหารปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จในระยะเวลา 60 วัน	76
12	ปริมาณของเสียระหว่างการกินอาหารทดลอง 2 ชนิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในบ่อเลี้ยงปลาช่อนที่มีปลา 1 กิโลกรัม	84
13	ปริมาณของเสียระหว่างการกินอาหารทดลอง 2 ชนิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในบ่อเลี้ยงปลาช่อนเมื่อให้อาหาร 1 กิโลกรัม	86
14	ปริมาณของเสียที่ลดลงหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 60 เปอร์เซ็นต์/วัน ในบ่อเลี้ยงปลาช่อนที่มีปลา 1 กิโลกรัม	89
15	ปริมาณของเสียที่ลดลงหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 60 เปอร์เซ็นต์/วันในบ่อเลี้ยงปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1 กิโลกรัม	91
16	คุณภาพน้ำที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในระหว่างการเลี้ยงปลาช่อน	93

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	ปริมาณของเสียในรูปของสิ่งขับถ่ายจากปลาช่อน 1 กิโลกรัมที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิดที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง	96
18	ปริมาณของเสียในรูปของสิ่งขับถ่ายจากปลาช่อน ที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิด 1 กิโลกรัมที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง	97
19	ปริมาณของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิดก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำทิ้ง	99
20	คุณภาพน้ำจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำทั้ง 4 ระบบ	102
21	ประสิทธิภาพในการลดของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำของระบบบำบัดน้ำแบบบ่อฝัง, บ่อเติมอากาศเฉพาะผิวหน้าน้ำ, บ่อเลี้ยงปลานิล และบ่อเลี้ยงปลาสร้อย	105
22	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบบำบัดน้ำทั้ง 4 ระบบ เมื่อผ่านน้ำทิ้งจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ เมื่อเก็บตัวอย่างวันเว้นวัน	108
23	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบบำบัดน้ำทั้ง 4 ระบบ เมื่อผ่านน้ำทิ้งจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลอง	109
24	คุณภาพน้ำจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสำเร็จก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำทั้ง 4 ระบบ	114
25	ประสิทธิภาพในการลดของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสำเร็จของระบบบำบัดน้ำแบบบ่อฝัง, บ่อเติมอากาศเฉพาะผิวหน้าน้ำ, บ่อเลี้ยงปลานิล และบ่อเลี้ยงปลาสร้อย	117
26	การเจริญเติบโตของปลานิลในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	122
27	การเจริญเติบโตของปลาสร้อยในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	124

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ถึงควบคุมอัตราการไหล	46
2	ภาพจำลองระบบบำบัดน้ำ	46
3	เปอร์เซ็นต์สูญเสียโภชนะในอาหารปลาเปิดผสมรำเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ ระยะเวลาต่าง ๆ	53
4	เปอร์เซ็นต์สูญเสียโภชนะในอาหารผสมสำเร็จเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ ระยะเวลาต่าง ๆ	53
5	ปริมาณวัตถุแห้งที่เหลืออยู่ในตัวอาหารเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	55
6	ปริมาณโปรตีนที่เหลืออยู่ในตัวอาหารเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	55
7	ปริมาณเยื่อใยที่เพิ่มขึ้นในตัวอาหารเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	56
8	ปริมาณเถ้าที่เพิ่มขึ้นในตัวอาหารเมื่ออาหารตกลงสู่แหล่งน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	56
9	ปริมาณของเสียเมื่ออาหารปลาเปิดผสมรำ 1 กิโลกรัมอยู่ในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ	60
10	ปริมาณของเสีย เมื่อแช่อาหารผสมสำเร็จ 1 กิโลกรัมที่ระยะเวลาต่าง ๆ	60
11	ปริมาณของเสียเมื่ออาหารปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ 1 กิโลกรัม อยู่ในน้ำเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง	67
12	องค์ประกอบทางเคมีของอาหารปลาช่อน	73
13	การเจริญเติบโตของปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	76
14	การเจริญเติบโตต่อวันของปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิด ที่ 4 และ 8 สัปดาห์	77
15	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำ และอาหารผสมสำเร็จที่ 4 และ 8 สัปดาห์	77
16	อัตรารอดของปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิดที่ 4 และ 8 สัปดาห์	78
17	ปริมาณของเสียระหว่างการกินอาหารทดลอง 2 ชนิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในบ่อเลี้ยง ปลาช่อนที่มีปลา 1 กิโลกรัม	85
18	ปริมาณของเสียระหว่างการกินอาหารทดลอง 2 ชนิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในบ่อเลี้ยง ปลาช่อนเมื่อให้อาหาร 1 กิโลกรัม	87
19	ปริมาณของเสียที่ลดลงหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 60 เปอร์เซ็นต์/วัน ในบ่อเลี้ยง ปลาช่อนที่มีปลา 1 กิโลกรัม	90

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	ปริมาณของเสียที่ลดลงหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 60 เปอร์เซ็นต์/วัน ในบ่อเลี้ยงปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหาร 1 กิโลกรัม	92
21	ปริมาณของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง 2 ชนิดก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำทิ้ง	100
22	คุณภาพน้ำจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 4 ระบบ	104
23	ประสิทธิภาพในการลดของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาเปิดผสมรำของระบบบำบัดน้ำทิ้ง 4 ระบบ	107
24	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบบำบัดน้ำทางชีวภาพทั้ง 4 ระบบ เมื่อผ่านน้ำทิ้งจากอาหารปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	110
25	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบบำบัดทั้ง 4 ระบบเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำ	110
26	คุณภาพน้ำจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสำเร็จก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 4 ระบบ	116
27	ประสิทธิภาพในการลดของเสียจากบ่อปลาช่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสำเร็จของระบบบำบัดน้ำทิ้ง 4 ระบบ	119
28	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในระบบบำบัดทั้ง 4 ระบบเมื่อผ่านน้ำทิ้งอาหารผสมสำเร็จ	120
29	การเจริญเติบโตของปลานิลในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	123
30	อัตราการรอดของปลานิลในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	123
31	การเจริญเติบโตของปลาช้วยในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	125
32	อัตราการรอดของปลาช้วยในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อผ่านน้ำทิ้งปลาเปิดผสมรำและอาหารผสมสำเร็จ	125