

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(11)
รายการตารางผนวก	(12)
รายการภาพ	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำค้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
1. ปรานิล	3
2. ความสำคัญของเอนไซม์ไฟเตสและอนินทรีย์ฟอสเฟต	7
2.1 สาเหตุของการเสริมเอนไซม์ไฟเตสและอนินทรีย์ฟอสเฟต	7
2.2 ความหมาย	10
2.3 แหล่งที่มา	11
3. การนำมาใช้	13
3.1 วิธีการเสริม	13
3.2 ระดับที่ใช้	14
3.3 ประสิทธิภาพของเอนไซม์	15
4. บทบาทของเอนไซม์ไฟเตส	15
4.1 เพิ่มการใช้ฟอสฟอรัสจากพืชและลดปริมาณฟอสฟอรัสจากมูล	15
4.2 ลดหรือหลีกเลี่ยงการใช้อนินทรีย์ฟอสเฟต	17
4.3 ส่งเสริมการใช้โปรตีน	20
4.4 ส่งเสริมการใช้แร่ธาตุ	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
วัตถุประสงค์	23
2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	24
1. วัสดุ	24
1.1 พันธุ์ปลานิล	24
1.2 สารเคมี	24
1.3 อาหารสำหรับอนุบาลลูกปลาก่อนเริ่มต้นทดลอง	24
2. อุปกรณ์	25
2.1 อุปกรณ์ที่ใช้เลี้ยงปลาทดลอง	25
2.2 อุปกรณ์เตรียมอาหารทดลอง	25
2.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพน้ำ	25
2.4 อุปกรณ์วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองและตัวปลา	26
2.5 อุปกรณ์ศึกษาพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อ	26
2.6 อุปกรณ์วิเคราะห์องค์ประกอบเลือด	27
2.7 อุปกรณ์วิเคราะห์โครมิกออกไซด์ในอาหารและมูลปลา	27
2.8 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบการเจริญเติบโตของปลา	27
3. วิธีการทดลอง	27
3.1 การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง	27
3.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง	28
3.3 การเตรียมอาหารทดลอง	28
4. แผนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	32
5. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	32
5.1 การตรวจสอบพฤติกรรมและลักษณะที่แสดงออกภายนอก	32
5.2 การตรวจสอบการเจริญเติบโตของปลา	32
5.3 การหาค่าดัชนีคืบต่อตัว	34
5.4 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของปลา	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.5 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยา	35
5.6 การศึกษาองค์ประกอบเลือด	35
5.7 การศึกษาประสิทธิภาพการย่อยอาหารทดลองของปลานิล	35
5.8 การวิเคราะห์ข้อมูล	36
5.9 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ	36
3 ผลการทดลอง	39
3.1 ความผิดปกติและพฤติกรรมของปลานิลที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ	39
3.2 การเจริญเติบโตและอัตราการรอด	39
3.2.1 น้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว	39
3.2.2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการกินอาหาร และอัตราการรอดตาย	42
3.3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และการใช้ ประโยชน์จากโปรตีนสุทธิ	44
3.4 ประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมอาหารทดลองของปลานิล	46
3.5 ส่วนประกอบทางโภชนาการของปลาทั้งตัว	50
3.6 องค์ประกอบเลือด และดัชนีตับต่อตัว	54
3.7 การศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาของตับปลานิล	57
3.8 การสะสมแร่ ฟอสฟอรัสและแคลเซียมในกระดูก	57
3.9 คุณภาพน้ำ	58
4 วิจารณ์ผลการทดลอง	60
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	66
เอกสารอ้างอิง	68
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	101
ประวัติผู้เขียน	102

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบทางโภชนาการของวัสดุอาหาร โดยการวิเคราะห์ (บนฐานของวัตถุแห้ง)	30
2 ส่วนประกอบของอาหารทดลองแต่ละสูตร	31
3 ส่วนประกอบทางโภชนาการของอาหารทดลองที่มีเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ (บนฐานของวัตถุแห้ง)	38
4 การเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้รับอาหารที่มีเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	41
5 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะอัตราการกินอาหารและอัตราการรอดตาย ของปลานิลที่ได้รับอาหารที่มีเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	43
6 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และการใช้ประโยชน์จากโปรตีนสุทธิ ของปลานิลที่ได้รับอาหารที่มีเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบเป็นเวลา 8 สัปดาห์	45
7 ประสิทธิภาพการย่อยอาหารและดูดซึมฟอสฟอรัสของปลานิลที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	49
8 ส่วนประกอบทางโภชนาการ ของซากปลานิลที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	53
9 องค์ประกอบเลือด และดัชนีตับต่อตัวของปลานิลที่ได้รับอาหารที่เสริมเอนไซม์ไฟเตสและอนินทรีย์ฟอสเฟต 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	55

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
10 การสะสมถั่ว ฟอสฟอรัสและแคลเซียมในกระดูก และระดับฟอสฟอรัส ในมูลปศุสัตว์ที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆและ อนินทรีย์ฟอสเฟตทั้ง 3 รูปแบบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	58
11 คุณภาพน้ำตลอดการทดลอง 8 สัปดาห์	59
ตารางผนวก ข	
ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและฟอสฟอรัสที่สามารถใช้ได้ ¹ ในอาหารทดลอง แต่ละสูตร	101

รายการภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอ็นไซม์ในกลุ่มฟอสฟาเตส	10
2 การสลายพันธะของกลุ่มออร์โธฟอสเฟตออกจากโมเลกุลของไฟเตทโดยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์	10