



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของอัตราการให้อาหารต่อการเติบโตของปลาทอง
The Effect of Feeding Rate on Growth of Goldfish
(Carassius auratus)

โดย

นายกาหลง นียมสุข

ได้รับความเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(อาจารย์จตุพร บัณฑิต)

ภาคีวารับรองแล้ว

วันที่
05/07/2543

17037

13 พ.ย. 2543

.....

อาจารย์สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

รักษาการหัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 7 เดือน ๗.๗. ปี 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของอัตราการให้อาหารต่อการเติบโตของปลาทอง

The Effect of Feeding Rate on Growth of Goldfish

(Carassius auratus)



T099281

โดย

นายกาทหลง นิยมสุข

เสนอ

ร.พ.

ก 537ผ

2543

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 99281

วัน,เดือน,ปี..... 15 3 2543

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เรื่อง

ผลของอัตราการให้อาหารต่อการเติบโตของปลาทอง

The Effect of Feeding Rate on Growth of Goldfish (*Carassius auratus*)

จากการทดลองเลี้ยงปลาทองน้ำหนักเฉลี่ย 1.2 ± 0.2 กรัม ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปในตู้กระจกขนาด $25 \times 50 \times 25$ เซนติเมตร ปล่อยตู้ละ 15 ตัว (120ตัว/ตารางเมตร) ที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา คือ 3 เปอร์เซ็นต์, 5 เปอร์เซ็นต์, 7 เปอร์เซ็นต์, 10 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว และให้กินจนอิ่ม (Satiation) เป็นระยะเวลา 70 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลาทองมีการเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 1.6 ± 0.1 , 3.4 ± 0.3 , 4.4 ± 1.1 , 6.0 ± 1.1 และ 5.3 ± 0.7 กรัม ตามลำดับ และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันเท่ากับ 0.01 ± 0.00 , 0.03 ± 0.01 , 0.05 ± 0.02 , 0.07 ± 0.01 และ 0.06 ± 0.01 กรัมต่อตัว และมีอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) คือ 4.46 ± 1.37 , 3.40 ± 1.44 , 4.52 ± 1.55 , 5.27 ± 2.21 และ 4.67 ± 1.33 ตามลำดับ และพบว่าอัตราการรอดของปลาทองทั้ง 5 ทริตเมนต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือมีอัตราการรอดเท่ากับ 98 ± 4 , 91 ± 16 , 65 ± 37 , 30 ± 27 และ 73 ± 7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (PER) และการใช้โปรตีนสุทธิ (NPU) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ซึ่งมีค่า ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (PER) เท่ากับ 2.83 ± 0.19 , 2.46 ± 0.06 , 2.84 ± 0.18 , 2.28 ± 0.19 และ 2.44 ± 0.20 และการใช้โปรตีนสุทธิ (NPU) เท่ากับ 20.48 ± 0.56 , 19.20 ± 2.27 , 19.71 ± 6.77 , 16.02 ± 6.42 และ 18.30 ± 3.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้ สามารถสำเร็จได้ด้วยความกรุณาของบุคคลหลายฝ่ายดังนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแผน คุณประวิง นิยมสุขซึ่งให้ทั้งแรงกายและกำลังใจ รวมถึงกำลังทรัพย์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จตุพร บัณฑิต ซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ได้ให้คำแนะนำปรึกษาปัญหาต่างๆอย่างใกล้ชิดตลอดการทดลองพร้อมทั้งแก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง จนปัญหาพิเศษเล่มนี้เสร็จอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อ. นงนุช เลหาะวิสุทธิ, อ. ศักดิ์ชัย ชูโชติ และ อ. ปวีณา ทวีกิจการ ที่ให้คำแนะนำในการทำการทดลอง

ขอขอบคุณ นางสาว นุสรา จงพิพัฒน์, พีนิพนธ์ จิตตำนาน, พิษฐ์ญา, พ็อด, พิแสง และพีมณฑา ซึ่งคอยให้คำแนะนำแก้ไขและเตรียมงานทดลอง

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดงานทดลอง
จึงหวังว่าหากปัญหาพิเศษเล่มนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ และหากมีส่วนที่อยู่บ้าง ผู้เขียน
ขอมอบให้บุคคลที่กล่าวมาทั้งหมด ส่วนความผิดพลาดผู้เขียนขอรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

นาย กาหลง นิยมสุข

มิถุนายน 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	11
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	22
ข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงปริมาณสารอาหารที่ปลาต้องการ	4
2 แสดงปริมาณโปรตีนที่ปลาต้องการ (%)	5
3 แสดงการเลือกใช้อาหารสำเร็จรูปให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำ	6
4 ตารางปริมาณสารอาหารที่มีในอาหารปลาคुकเล็กพิเศษที่ใช้ในการเลี้ยงปลาทอง	7
5 แสดงผลการเลี้ยงปลาทองด้วยอัตราการใช้อาหารต่างกัน 5 อัตรา	10
6 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยแต่ละช่วงของปลาทอง	11
7 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว/วัน) ของปลาทอง	13
8 แสดงอัตราการแลกเนื้อ (FCR)	15
9 แสดงการสะสมโปรตีนและประสิทธิภาพการใช้โปรตีนในปลาทอง	16
10 แสดงอัตรารอดของปลาทอง	17
11 แสดงผลผลิตของปลาทองที่เลี้ยงด้วยอัตราให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา	18
12 แสดงคุณภาพน้ำของปลาทองที่ใช้อัตราให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา	19
ตารางผนวกที่	
1 แสดงน้ำหนักเริ่มต้น (กรัม) ของปลาทองจากการสุ่มช่วงวัด 50 ตัว	26
2 แสดงน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยในแต่ละช่วงการเลี้ยง	27
3 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาของปลาทอง	28
4 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักสุดท้ายของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	29
5 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	29
6 แสดงการวิเคราะห์อัตราการแลกเนื้อของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	30
7 แสดงการวิเคราะห์การสะสมโปรตีนของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	30
8 แสดงการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	31
9 แสดงการวิเคราะห์อัตรารอดของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	31
10 แสดงการวิเคราะห์ผลผลิตของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของปลาทอง	12
2 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาทองในแต่ละช่วงเวลา	13
3 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของปลาทอง	15
4 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว/วัน) ในแต่ละช่วงการเลี้ยงของปลาทอง	15
5 แสดงอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อเฉลี่ยของปลาทอง	17
6 แสดงอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อในแต่ละช่วงการเลี้ยง	17
7 แสดงอัตรารอดเฉลี่ยของปลาทอง	19
8 แสดงผลผลิตที่ได้เฉลี่ยของปลาทอง	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของอัตราการให้อาหารต่อการเติบโตของปลาทอง

The Effect of Feeding Rate on Growth of Goldfish (*Carassius auratus*)

คำนำ

ปลาทอง (*Carassias auratus*) เป็นปลาเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นปลาสวยงามที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ สำหรับภายในประเทศไทย ปลาทองได้รับความนิยมในหมู่นักเลี้ยงและแพร่ขยายพันธุ์มีการพยายามผสมพันธุ์ใหม่ๆ มีสีสันสวยงามเพื่อที่จะสามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ โดยตลาดที่รองรับคือประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในแถบยุโรป ซึ่งประเทศคู่แข่งส่งออกปลาทองของไทยในปัจจุบันคือ ประเทศจีนและมาเลเซีย ซึ่งสามารถผลิตปลาทองได้ในราคาถูกกว่าประเทศไทย ในขณะที่ราคาปลาทองที่ไทยส่งออกนั้นยังมีราคาสูงกว่าสองประเทศนี้

ดังนั้นประเทศไทยจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาถึงอัตราการเติบโตของปลาทองรวมทั้งวิธีการจัดการที่จะทำการผลิตปลาทองให้มีคุณภาพสูงสีสันสวยงามและมีต้นทุนการผลิตต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาถึงอัตราการให้อาหารที่ถูกต้องเหมาะกับการเติบโตเนื่องจากต้นทุนค่าอาหารเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของต้นทุนในการเลี้ยงทั้งหมด ซึ่งจะช่วยให้ช่องว่างของการแข่งขันในการส่งออกกับประเทศคู่แข่งแคบลง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการให้อาหารในอัตราที่แตกต่างกันต่อการเติบโตของปลาทอง
2. เพื่อศึกษาถึงปริมาณอาหารที่เหมาะสมกับการเติบโตเพื่อให้ปลาทองมีอัตราการเติบโตสูงสุด

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางชีววิทยาและการแพร่กระจาย

ดีพร้อม (2531) กล่าวว่า ปลาทองมีชื่อสามัญว่า Golden carp มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carassius auratus* อยู่ในครอบครัว (Family) Cyprinidae ปลาทองมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน และได้มีการนำเข้ามาเพาะขยายพันธุ์ ในประเทศไทย จนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มีการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีลักษณะ และสีสันแปลกออกไป

รูปร่างลักษณะทั่วไป

วันเพ็ญและนงนุช (2530) รายงานว่าปลาทองตั้งแต่ดั้งเดิมมีลักษณะคล้ายปลาไน (*Cyprinus carpio*) มีลำตัวค่อนข้างยาว และแบนข้าง หัวสั้นกว้างขนาดยาวสูงสุด 30.5 เซนติเมตร แต่ต่างจากปลาไนตรงที่ไม่มีหนวด ในปัจจุบันมีการปรับปรุงปลาทองจนได้ปลาที่มีรูปร่างและสีสันแตกต่างกัน ปลาทองที่นิยมเลี้ยงเป็นที่นิยมของตลาด ได้แก่ พันธุ์หัวสิงห์ (Lion head) ออเรนดา (Oranda) เกล็ดแก้ว (pearl seale) เป็นต้น

1. ปลาทองพันธุ์หัวสิงห์ (Lion head) ลักษณะเด่นจะมีวุ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดขึ้นมาปกคลุม ส่วนหัวทำให้มีหัวกลมใหญ่คล้ายหัวสิงโต
2. ปลาทองเกล็ดแก้ว (Pearl seale) มีลำตัวกลมสั้น ท้องปล้องออกมาทั้งสองด้านมองจากด้านบน จะเห็นเป็นรูปทรงกลม ที่เกล็ดมีสารพวกอนิน (Guanine) ทำให้เกล็ดเป็นเม็ดกลมๆ
3. ปลาทองออเรนดา (Oranda) มีลักษณะลำตัวค่อนข้างยาว ลำตัวด้านข้างคล้ายรูปไข่ ครีบทุกครีบยาวใหญ่ โดยเฉพาะครีบหาง แบ่งเป็นพันธุ์ย่อยๆ ได้อีกตามลักษณะหัวและสีได้แก่
 - 3.1 ออเรนดาธรรมดา มีลำตัวค่อนข้างยาวรี หัวไม่มีวุ้น ครีบทุกครีบยาวมาก
 - 3.2 ออเรนดาหัววุ้น บริเวณหน้ามีวุ้นคลุมอยู่ ตรงบริเวณตรงกลางของส่วนหัว
 - 3.3 ออเรนดาหัวแดง เหมือนกับออเรนดาหัววุ้น แต่วุ้นบนหัวจะเป็นสีแดงลำตัวมีสีเขียว

การผสมพันธุ์และการวางไข่

พรชัย (2539) กล่าวว่า ปลาสวยงามจะเจริญพันธุ์ช้าหรือเร็วต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด และอุณหภูมิเป็นสำคัญ เพราะอุณหภูมิมีผลต่อการเติบโตของปลา โดยที่อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะส่งผลทำให้การเติบโตสูงขึ้น และปลาที่มีการเติบโตสูงจะเจริญพันธุ์ได้เร็วกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กาญจนรี (2542) กล่าวว่า ปลาทองจะพัฒนาจนกระทั่งมีความสมบูรณ์ เมื่ออายุประมาณ 6 เดือน น้ำหนัก 30 กรัม ก็สามารถใช้เป็น พ่อแม่พันธุ์ได้ แต่แม่ปลาขนาดเล็กจะให้ไข่น้อย และไขมีขนาดเล็ก

กรมอาชีพศึกษา (2541) รายงานว่าการผสมพันธุ์วางไข่จะทำการในช่วงฤดูร้อน เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ไข่ของปลาจะมีเปลือกเหนียวและติดกับพีชน้ำ ไข่จะฟักเป็นตัวประมาณ 1 สัปดาห์ ลูกปลาวัยอ่อนที่เกิดมาจะมีสีทองปนสีน้ำตาล จากนั้นสีของลูกปลาจะค่อยๆ เปลี่ยนไปจนเหมือนพ่อแม่ เมื่ออายุได้ประมาณ 18 สัปดาห์

อุปนิสัยการกินอาหารของปลาทอง

ปลาทองเป็นปลาที่ชอบอาศัยในหนอง บึง ทะเลสาบ ปลาทองเป็นปลาที่ชอบกินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (Omnivorous) แต่ในธรรมชาติชอบกินอาหารพวกลูกน้ำ ไรน้ำ ไรน้ำตาล (Artemia) เป็นปลาที่กินอาหารทั้ง 3 ระดับ คือ ผิวน้ำ กกลางน้ำและก้นบ่อ แต่เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้หรือในบ่อซีเมนต์ก็สามารถกินอาหารเม็ดได้เป็นอย่างดี (กรมอาชีพศึกษา, 2541)

หลักการให้อาหารปลา

ข้อควรพิจารณาในการให้อาหารปลาเพื่อไม่ให้อาหารเหลือซึ่งจะทำให้เน่าเสียมีดังต่อไปนี้

1. ปริมาณอาหารที่เหมาะสม

โดยทั่วไปปลาจะกินอาหารหมดภายใน 30 นาที ที่เห็นอาหารเหลือแสดงว่า มากเกินไปเกินความจำเป็น

2. ความถี่ในการให้

หลักการให้อาหารควรให้อาหารน้อยๆ แต่บ่อยครั้งได้ 2-3 ครั้งต่อวัน

3. การยอมรับอาหาร

ต้องแน่ใจว่าปลายอมรับอาหาร ไม่ใช่ว่าชิมอาหารและคายอาหารออก

4. พฤติกรรมในการกินอาหาร

ปลาแต่ละชนิดมีพฤติกรรมในการกินอาหารที่แตกต่างกันไป ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องเลือกอาหารให้เหมาะสมกับชนิดของปลา เช่นให้อาหารเม็ดลอย หรือแผ่นบาง สำหรับปลากินอาหารผิวน้ำ อาหารเม็ดจมน้ำเหมาะกับปลาที่กินอาหารตามพื้นบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารของปลา

1. อุณหภูมิและฤดูกาล ในช่วงฤดูหนาวน้ำมีอุณหภูมิต่ำ อัตราการเผาผลาญอาหาร (Metabolic Rate) ภายในร่างกายของปลาดำ ปลาจะลดกิจกรรมต่างๆทำให้ปลามีความต้องการอาหารน้อยลง ในทางตรงกันข้ามที่อุณหภูมิสูงพบว่าปลามีความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้น จากการอนุบาลลูกปลา Carp. หน้า 43 – 73 mg. พบว่าที่อุณหภูมิที่ 24 °C ควรให้อาหาร 25 % ต่อน้ำหนักตัว และที่ 28°C ควรให้อาหาร 25 – 30 % ต่อน้ำหนักตัว และที่อุณหภูมิ 32°C ควรให้อาหาร 30 % ต่อน้ำหนักตัว (Hasan และคณะ, 1993)
2. ความเข้มของแสง มีความสำคัญคือ ปลาบางชนิดชอบหาอาหารในเวลากลางคืนซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการดมกลิ่นและลิ้มรส ปลาบางชนิดหาอาหารเวลากลางวันซึ่งต้องอาศัยสายตา สีสีนของอาหารจะทำให้พบอาหารได้ง่ายขึ้น
3. คุณภาพน้ำ หากน้ำในบ่อเลี้ยงไม่ดี ไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิต เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำย่อมมีผลทำให้ปลาไม่กินอาหารหรือกินน้อยลง

อาหารและการให้อาหารในการเลี้ยงปลาทอง

ลูกปลาเมื่อออกจากไข่ใหม่ๆ จะยังไม่กินอาหารแต่จะใช้อาหารจากถุงอาหาร (Yolksac) เมื่ออายุได้ 2 – 3 วันจะเริ่มกินอาหาร โดยอาหารที่ให้จะเป็นไข่แดงต้มสุกบดละเอียด ละลายน้ำให้กินวันละ 3 – 4 ครั้ง หลังจากนั้นจะเริ่มให้อาหารมีชีวิตขนาดเล็กเช่น ไรน้ำ หรืออาหารสำเร็จรูป ชนิดผงให้ลูกปลากินโดยอาหารเม็ดต้องมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 25 % (กาญจนรี, 2541)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารอาหารที่ปลาต้องการ

ชนิดของสารอาหาร	ปลาไน	ปลาเรนโบว์เทรา	ปลาแซลมอนแคทฟิช
โปรตีน (%)	37-42	28-50	25-36
ไขมัน (%)	10-15	10	10
คาร์โบไฮเดรต (%)	30-40	30-40	30-40
วิตามิน (ม.ก./ก.ก.อาหาร)			
ไรอามิน	2-3	10-12	1-3
ไรโบฟลาวิน	7-10	20-30	9
ไพริดอกซิน	5-10	10-15	3
โซยานโคบาลานิน	N	R	R

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของสารอาหาร	ปลาใน	ปลาเรนโบว์เทรา	ปลาชนเนลคทพิช
ไนอาซิน	30-50	120-150	14
ไบโอติน	1-1.5	1-1.2	R
กรดโฟลิก	N	6-10	R
อินโนซิทอล	200-300	200-3000	R
โคลิน	1500-2000	R	R
กรดแอสคอร์บิก	30-50	100-150	60
เรตินอล	1000-2000	2000-2500	1000-2000
โคลิแคลซิเฟอรอล	N	2400	500-1000
โทโคเฟอรอล	80-100	30	30
เมนาไดโอน	R	10	R
แร่ธาตุ			
แคลเซียม (%)	0.03	0.02	0.03
ฟอสฟอรัส (%)	0.6-0.7	0.7	0.45
แมกนีเซียม (%)	0.04-0.05	0.06-0.07	0.04
เหล็ก	R	R	30
ทองแดง	3	3	5

ที่มา : วีรพงษ์ (2536)

หมายเหตุ N ไม่มีความต้องการสารอาหาร

R ยังไม่ทราบความต้องการสารอาหาร

Fiogbe และ kestemont (1995) รายงานว่า ในการเลี้ยงปลาทองขนาด 8.3 กรัมด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป พบว่าปริมาณ โปรตีนในอาหารที่ระดับ 53 % จะทำให้ปลามีอัตราการรอดและการเติบโตรวมถึงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับวันเพ็ญและนงนุช (2530) ที่รายงานว่าอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ควรมีปริมาณ โปรตีน ไม่ต่ำกว่า 40 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณโปรตีนที่ปลาต้องการ (%)

ชนิดปลา	วัยอ่อน	ขนาดเล็ก	ขนาดใหญ่
เรนโบว์เทร้า	45-55	28-50	35-40
ปลาไหล	50-56	45-50	-
ปลาแซลมอนแซลมอน	45-50	35-46	28-35
ปลาไน	43-47	37-42	28-32
ปลานิล	35-40	28-35	20-30

ที่มา : วีรพงศ์ (2536)

Abi และคณะ (1994) รายงานว่า จกการทดลองเลี้ยงปลาทองที่อุณหภูมิ 24 °C ให้อาหาร 3 ชนิด คือ Artemia, Artemia + 50% อาหารสำเร็จรูปและอาหารสำเร็จรูปพบว่าทำให้Artemia อย่างเดียวมีผลทำให้ปลามีการเติบโตและอัตราการรอดสูงสุด รองลงมาเป็น Artemia + 50% อาหารสำเร็จรูปและอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามในการให้ Artemia พบว่ามีต้นทุนในการผลิตที่สูงและการจัดการที่ยุงยาก เมื่อเทียบกับอาหารสำเร็จรูป

บุญชัย (2531) รายงานว่า ในการเลือกใช้อาหารสำเร็จรูปในการเพาะเลี้ยงต้องใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะสัตว์น้ำ ดังแสดงตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 แสดงการเลือกใช้อาหารสำเร็จรูปให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำ

ประเภทของสัตว์น้ำ	โปรตีน	ไขมัน	กาก	ความชื้น
	(ไม่น้อยกว่า)	(ไม่น้อยกว่า)	(ไม่พอกกว่า)	(ไม่พอกกว่า)
มีกระเพาะและลำไส้ยาว	18	8	10	10
ไม่มีกระเพาะและลำไส้ยาว	25	10	8	10
มีกระเพาะและลำไส้สั้น	30	10	6	10
มีกระเพาะและลำไส้สั้นมาก	40	10	5	10

ที่มา : บุญชัย (2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โสมลดา (2537) กล่าวว่า อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ใช้ในการเลี้ยงปลาทอง สามารถใช้อาหารปลาคุกกี้แทนอาหารปลาสวยงามเนื่องจากจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าอาหารปลาสวยงาม โดยต้นทุนอาหารปลาสวยงามจะเท่ากับ 30-40 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่อาหารปลาคุกกี้กิโลกรัมละ 10 บาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และการดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

ก. ปลาที่ใช้ทดลอง

ปลาทอง (*Carassius auratus*) พันธุ์ออเรนดา น้ำหนักเฉลี่ย 1.2 ± 0.2 กรัม

ข. เครื่องมือและวัสดุที่ใช้

1. ตู้กระจกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 25x50x30 เซนติเมตร จำนวน 15 ตู้
2. ตู้ขนาด 75x150x100 เซนติเมตร จำนวน 3 ตู้ ไว้สำหรับ Stock ปลา
3. เครื่องฟุ้งอากาศ พร้อมสายยางพลาสติกใสขนาดเล็ก จำนวน 15 ชุด
4. ที่กรองน้ำจำนวน 15 ชุด
5. อาหารเลี้ยงปลาใช้เป็นอาหารเลี้ยง ปลาดุกเล็กพิเศษ
6. อุปกรณ์ในการชั่งวัด
ไม้บรรทัด หน่วยเซนติเมตร ตาชั่ง หน่วยกรัม

การดำเนินการทดลอง

1. การเตรียมปลาทดลอง (Experimental Fish) นำปลาทองที่มีน้ำหนัก 1.2 ± 0.2 กรัม จำนวน 250 ตัว นำมาเลี้ยงไว้เป็นเวลา 10 วัน เพื่อให้เคยชินกับสภาพการเลี้ยงและอาหาร หลังจากนั้นทำการเติมน้ำในแต่ละตู้ให้ได้ระดับ 25 เซนติเมตร เท่ากันทุกตู้ ทุกตู้มีที่กรองน้ำ 1 ชุด และที่ให้อากาศ 1 ชุดเท่ากัน ทำการปล่อยปลาดูกละ 15 ตัว (120 ตัว/ตารางเมตร)
2. การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในอาหารปลาที่ใช้ทดลอง โดยแบ่งเป็นวิเคราะห์โปรตีน, ไขมัน, เถ้า, เยื่อใย และความชื้น (AOAC, 1990)

ตารางที่ 4 ตารางปริมาณสารอาหารที่มีในอาหารปลาดุกเล็กพิเศษที่ใช้ในการเลี้ยงปลาทอง

สารอาหาร	ปริมาณ (%)
โปรตีน(Crude protein)	32.36
ไขมัน(Ether extract)	10.03
เยื่อใย(Crude fiber)	3.76
ความชื้น(Moisture)	10.12
NFE (Nitrogen - free extract)	44.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวางแผนการทดลอง จัดการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design)

ทรีตเมนต์ที่ 1 (T1) ให้อาหาร 3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว

ทรีตเมนต์ที่ 2 (T2) ให้อาหาร 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว

ทรีตเมนต์ที่ 3 (T3) ให้อาหาร 7 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว

ทรีตเมนต์ที่ 4 (T4) ให้อาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว

ทรีตเมนต์ที่ 5 (T5) ให้อิ่มจนอิ่ม (Satiation) คือ ให้อาหารปลา 1 ชั่วโมงหลังจากนั้น

ทำการเก็บอาหารที่เหลือนำไปอบแล้วลอบออกนำไปคำนวณเป็นปริมาณอาหารที่ปลากินเข้าไปแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ต่อน้ำหนักตัว

4. การจดบันทึกผลการทดลอง ทำการจดบันทึก ความยาว, น้ำหนัก เพื่อคำนวณการเติบโต ปริมาณอาหารที่ปลากินและทำการสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารและบันทึกจำนวนปลาที่ตายเพื่อ คำนวณอัตราการรอด อัตราการแลกเนื้อ และการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อปลาหลังการทดลอง โดยมีสมการที่ใช้ในการคำนวณ :

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/วัน) = น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด / ระยะเวลาการเลี้ยง

อัตราการแลกเนื้อ (FCR) = น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น / ปริมาณอาหารที่ให้

ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (PER) = น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น / ปริมาณ โปรตีนที่กิน

%โปรตีนที่สะสมในปลา (NPU) = $(B - B_0) \times 100 / I$

โดยที่ : B = ปริมาณ โปรตีนในตัวปลา ขณะเสร็จสิ้นการทดลอง

B_0 = ปริมาณ โปรตีนในตัวปลา ขณะเริ่มต้นการทดลอง

I = ปริมาณ โปรตีนทั้งหมดที่ปลากิน

อัตราการรอด = น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง / จำนวนปลาเมื่อเริ่มทดลอง x 100

5. การศึกษาคุณภาพน้ำ ทำการวัดอุณหภูมิ และ pH ทุกวัน ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การจัดการในการเลี้ยง ในการจัดการ ทำการดูตะกอนทุกวันเวลา 12.00 น. และเปลี่ยนถ่ายน้ำและทำความสะอาดที่กรองน้ำทุก 2 วันโดยจะทำสลับกัน ให้อาหาร 2 ครั้ง ต่อวัน โดยแบ่งเป็น 9.30 น. กับ 15.30 น. พร้อมทั้งทำการปรับปริมาณอาหารทุกๆ 10 วัน
7. สถานที่และระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองที่โรงเรียนเพาะเลี้ยงและอนุบาลสัตว์น้ำ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีระยะเวลาการทดลอง 70 วัน คือเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 ธ.ค. 2542 - 24 ธ.ค. 2543
8. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลการเติบโตที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีหาความแปรปรวนทางสถิติ (One-way Analysis of Variance) และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละทรีตเมนต์ด้วย Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเติบโต

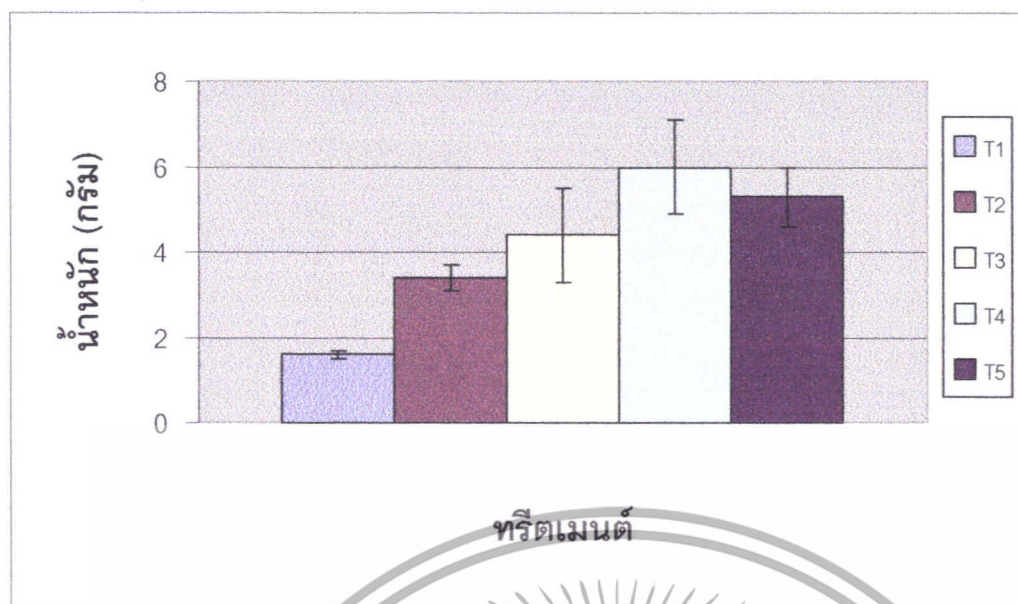
1.1 น้ำหนักสุดท้าย

เมื่อเริ่มต้นการทดลองทั้ง 5 ทรีตเมนต์มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.2 ± 0.2 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 70 วัน ปลาทองมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 1.6 ± 0.1 , 3.4 ± 0.3 , 4.4 ± 1.1 , 6.4 ± 1.1 , 5.3 ± 0.7 กรัม ใน T1, T2, T3, T4, และ T5 ตามลำดับ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าน้ำหนักสุดท้ายของปลาทองทั้ง 5 ทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 ภาพที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงผลการเลี้ยงปลาทองด้วยอัตราอาหารให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา

Paramitor	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	1.6 ± 0.1^a	3.4 ± 0.3^b	4.4 ± 1.1^{bc}	6.0 ± 1.1^c	5.3 ± 0.7^c
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม / วัน)	0.01 ± 0.00^a	0.03 ± 0.01^b	0.05 ± 0.02^{bc}	0.07 ± 0.01^c	0.06 ± 0.01^c

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)



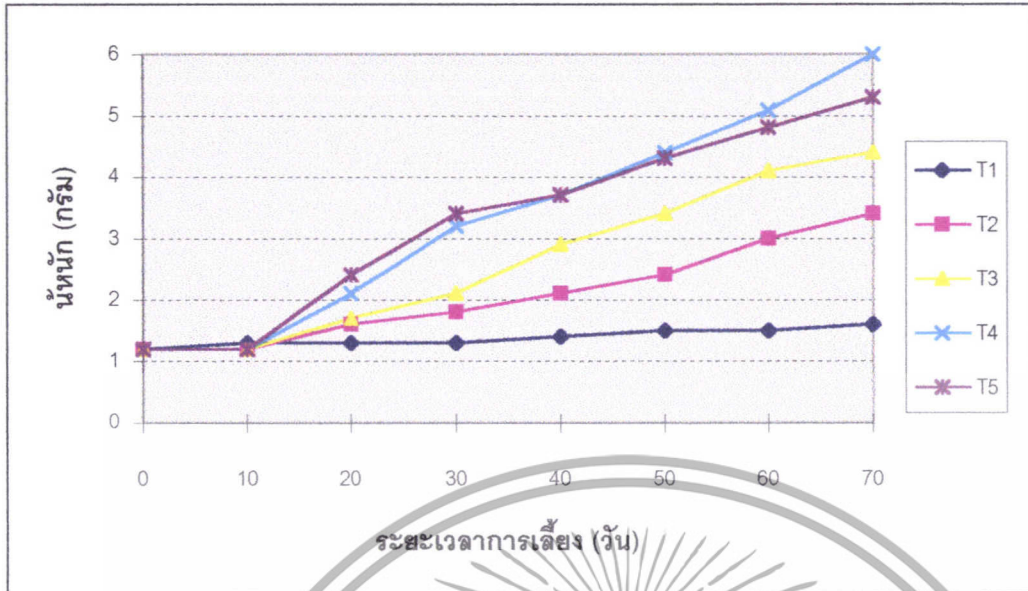
ภาพที่ 1 แสดงน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยของปลาทอง

1.1 น้ำหนักเฉลี่ยแต่ละช่วง จากการศึกษาการทดลองน้ำหนักสุดท้ายของปลาทองในแต่ละช่วงการเลี้ยงพบว่า ในช่วง 10 วันแรกของการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) หลังจากวันที่ 20 จนถึงวันที่ 70 ทุกทรีตเมนต์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ดังมีข้อมูลแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 2

ตารางที่ 6 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยแต่ละช่วงของปลาทอง

ช่วงระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
10	1.3 ± 0.1 ^a	1.2 ± 0.1 ^a	1.2 ± 0.2 ^a	1.2 ± 0.1 ^a	1.2 ± 0.1 ^a
20	1.3 ± 0.2 ^a	1.7 ± 0.2 ^b	1.7 ± 0.1 ^{bc}	2.1 ± 0.2 ^c	2.4 ± 0.3 ^c
30	1.3 ± 0.2 ^a	1.8 ± 0.2 ^b	2.1 ± 0.2 ^{bc}	3.2 ± 0.3 ^c	3.4 ± 0.2 ^c
40	1.4 ± 0.1 ^a	2.1 ± 0.3 ^b	2.9 ± 0.6 ^{bc}	3.7 ± 0.4 ^c	3.7 ± 0.4 ^c
50	1.5 ± 0.1 ^a	2.4 ± 0.5 ^b	3.2 ± 0.7 ^{bc}	4.4 ± 1.0 ^c	4.3 ± 0.4 ^c
60	1.6 ± 0.1 ^a	3.0 ± 0.3 ^b	3.6 ± 0.9 ^{bc}	5.1 ± 0.8 ^c	4.8 ± 0.5 ^c
70	1.6 ± 0.1 ^a	3.0 ± 0.3 ^b	4.4 ± 1.0 ^{bc}	6.0 ± 1.1 ^c	5.3 ± 0.7 ^c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาทองในแต่ละช่วงเวลา

1.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว/วัน) ของปลาทองพบว่าในช่วง 10 วันแรกน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาทองมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่วิเคราะห์ค่าทางสถิติแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) หลังจากนั้นในวันที่ 20 จนถึงวันที่ 70 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันของปลาทองแตกต่างกันอย่างชัดเจนและเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแล้วพบว่ามีความแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 3 กับ 4

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว/วัน) ของปลาทอง

ช่วงระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
10	0.01±0.01 ^a	0.01±0.00 ^a	0.01±0.01 ^a	0.01±0.01 ^a	0.01±0.01 ^a
20	0.01±0.01 ^a	0.03±0.01 ^b	0.03±0.02 ^{bc}	0.05±0.01 ^c	0.06±0.01 ^c
30	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^b	0.03±0.01 ^{bc}	0.07±0.01 ^c	0.07±0.01 ^c
40	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^b	0.05±0.01 ^{bc}	0.06±0.01 ^c	0.06±0.01 ^c
50	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^b	0.04±0.02 ^{bc}	0.07±0.01 ^c	0.06±0.01 ^c
60	0.01±0.01 ^a	0.03±0.01 ^b	0.04±0.01 ^{bc}	0.07±0.02 ^c	0.06±0.01 ^c
70	0.01±0.01 ^a	0.03±0.01 ^b	0.05±0.02 ^{bc}	0.07±0.01 ^c	0.06±0.01 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95% (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

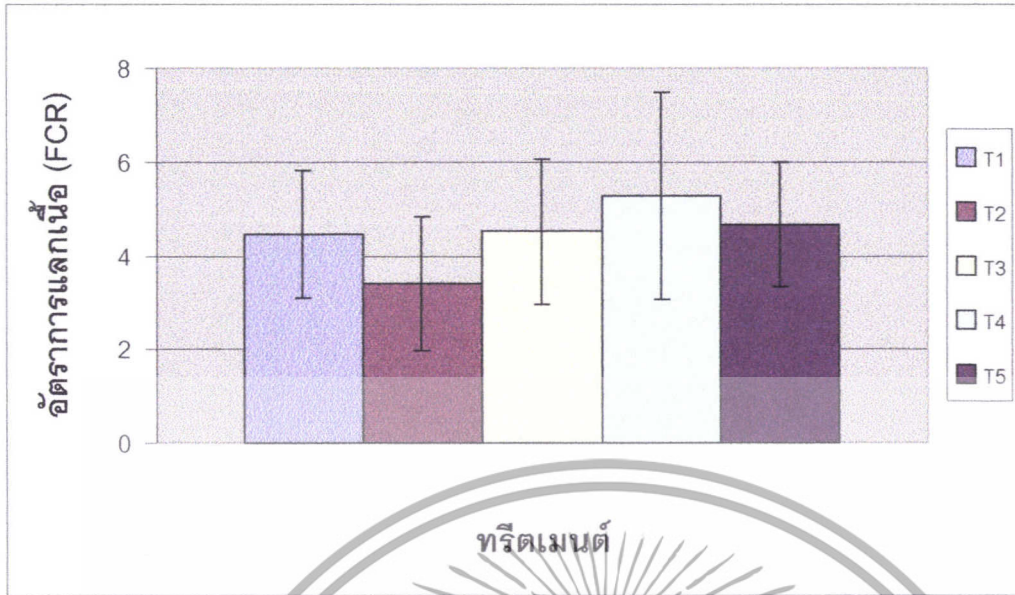
2. ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

2.1 อัตราการแลกเนื้อ เมื่อทดลองเลี้ยงปลาทองด้วยอัตราการใช้อาหาร 5 อัตราครบ 70 วันตลอดช่วงระยะเวลาการเลี้ยงพบว่าอัตราการแลกเนื้อ (FCR) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ± 1.37 , 3.40 ± 1.44 , 4.60 ± 1.55 , 5.27 ± 2.21 และ 4.67 ± 1.33 ใน T1, T2, T3, T4, และ T5 ตามลำดับและเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังตารางที่ 8 ภาพที่ 5 และ 6

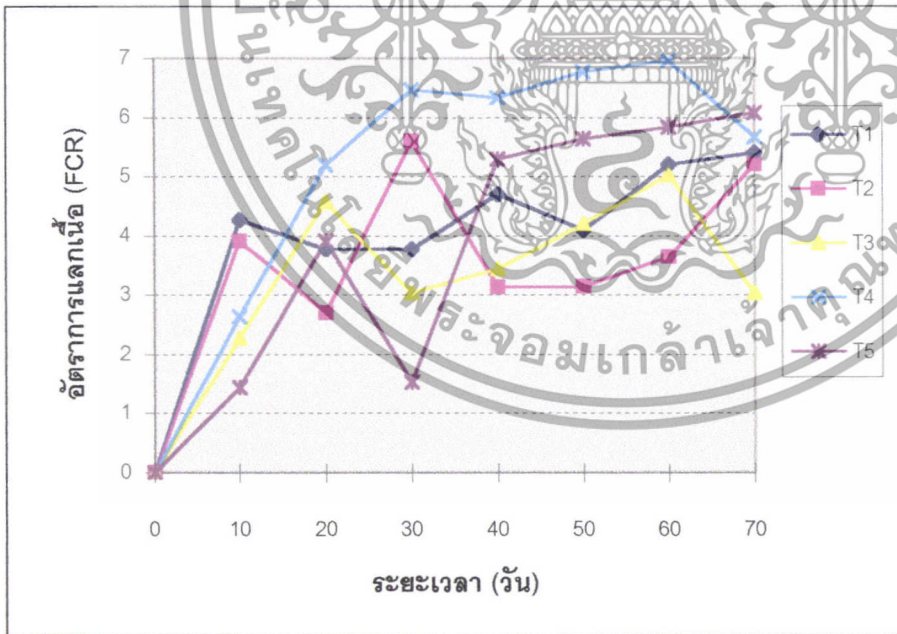
ตารางที่ 8 แสดงอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ที่อัตราการใช้อาหารต่างกันในแต่ละช่วงเวลาตลอดการเลี้ยงระยะเวลา 70 วัน

ช่วงระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	อัตราการใช้				
	T1	T2	T3	T4	T5
10	4.27 ± 0.15	3.90 ± 0.00	2.27 ± 0.95	2.63 ± 0.38	1.43 ± 0.31
20	3.77 ± 0.85	2.70 ± 1.96	4.57 ± 2.81	5.20 ± 2.47	3.90 ± 0.17
30	3.77 ± 0.85	5.60 ± 2.96	3.03 ± 0.70	6.47 ± 4.18	1.83 ± 0.23
40	4.70 ± 2.04	3.13 ± 2.06	3.43 ± 2.15	6.33 ± 2.23	5.30 ± 2.59
50	4.10 ± 2.00	3.54 ± 0.26	4.15 ± 1.59	6.77 ± 3.39	5.63 ± 2.78
60	5.20 ± 1.42	3.63 ± 1.45	5.31 ± 1.92	6.97 ± 0.65	8.53 ± 1.53
70	5.40 ± 2.26	3.37 ± 1.59	3.03 ± 0.68	5.67 ± 1.15	6.07 ± 1.69
เฉลี่ย \pm SD	4.46 ± 1.37	3.40 ± 1.44	4.60 ± 1.55	5.27 ± 2.21	4.67 ± 1.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงอัตราการผลิตเนื้อเฉลี่ยของปลาทอง



ภาพที่ 6 แสดงอัตราการผลิตเนื้อในแต่ละช่วงการเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การสะสมโปรตีน (NPU)และประสิทธิภาพการใช้โปรตีน(PER)

จากการทดลองเลี้ยงปลาทองที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตราจนครบ 70 วันนำไปวิเคราะห์โปรตีนที่สะสมในเนื้อปลาทอง(NPU) และประสิทธิภาพการใช้โปรตีน(PER) ตามวิธีของ AOAC, (1990) พบว่ามีปริมาณการสะสมโปรตีนและประสิทธิภาพการใช้โปรตีนที่ใกล้เคียงกัน โดยที่ T1, T2, T3, T4 และ T5 มีปริมาณการสะสมโปรตีนเท่ากับ 20.5 ± 0.6 , 19.2 ± 2.6 , 19.71 ± 6.8 , 16.02 ± 6.4 , 18.3 ± 3.3 และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนเท่ากับ 2.83 ± 0.19 , 2.46 ± 0.06 , 2.84 ± 0.18 , 2.25 ± 0.19 และ 2.44 ± 0.20 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การสะสมโปรตีนประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของปลาทอง ทั้ง 5 ทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงการสะสม โปรตีนและประสิทธิภาพการใช้โปรตีนในปลาทอง

Paramiter	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
การสะสม โปรตีน	20.8 ± 0.6	19.2 ± 2.3	19.7 ± 6.8	16.2 ± 6.4	18.3 ± 3.3
ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน	2.83 ± 0.19	2.46 ± 0.06	2.36 ± 0.18	2.28 ± 0.19	2.44 ± 0.20

3. อัตราการรอดตาย (Survival Rate)

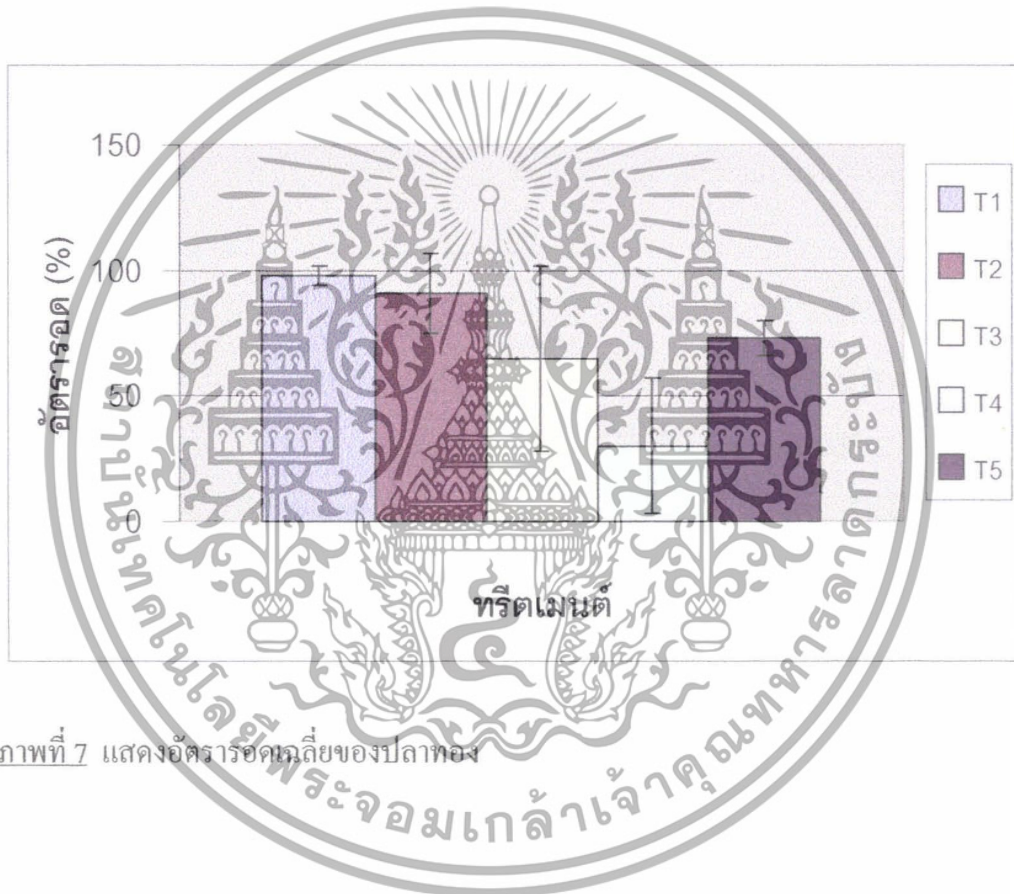
เมื่อทดลองเลี้ยงปลาทองด้วยอัตราการให้อาหาร 5 อัตราจนครบ 70 วันแล้ว ทำการตรวจนับจำนวนปลาทองทั้งหมดที่เหลืออยู่ในแต่ละทรีตเมนต์พบว่า T1 อาหารอัตราการให้ 3 เปอร์เซ็นต์ค่อน้ำหนักตัวมีอัตราการรอดสูงสุด $98.4 \pm 4\%$ รองลงมาคือ T2 ซึ่งให้อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ค่อน้ำหนักตัวมีอัตราการรอด $91 \pm 16\%$ ตามด้วย T5, T3 และ T4 ซึ่งให้อาหารมากเกินไป, 7 เปอร์เซ็นต์ค่อน้ำหนักตัว และ 10 % ค่อน้ำหนักตัว มีอัตราการรอดที่ $73 \pm 7\%$, $65 \pm 37\%$, และ $30 \pm 27\%$ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการรอดตายของปลาทอง ทั้ง 5 ทรีตเมนต์มีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 10 และภาพที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงอัตราการรอดของปลาทอง

Paramiter	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
อัตราการรอด (%)	98±4 ^a	91±16 ^a	65±37 ^{ab}	30±27 ^b	73±7 ^{ab}

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 % (P≤0.05)



ภาพที่ 7 แสดงอัตราการรอดเฉลี่ยของปลาทอง

4. ผลผลิต

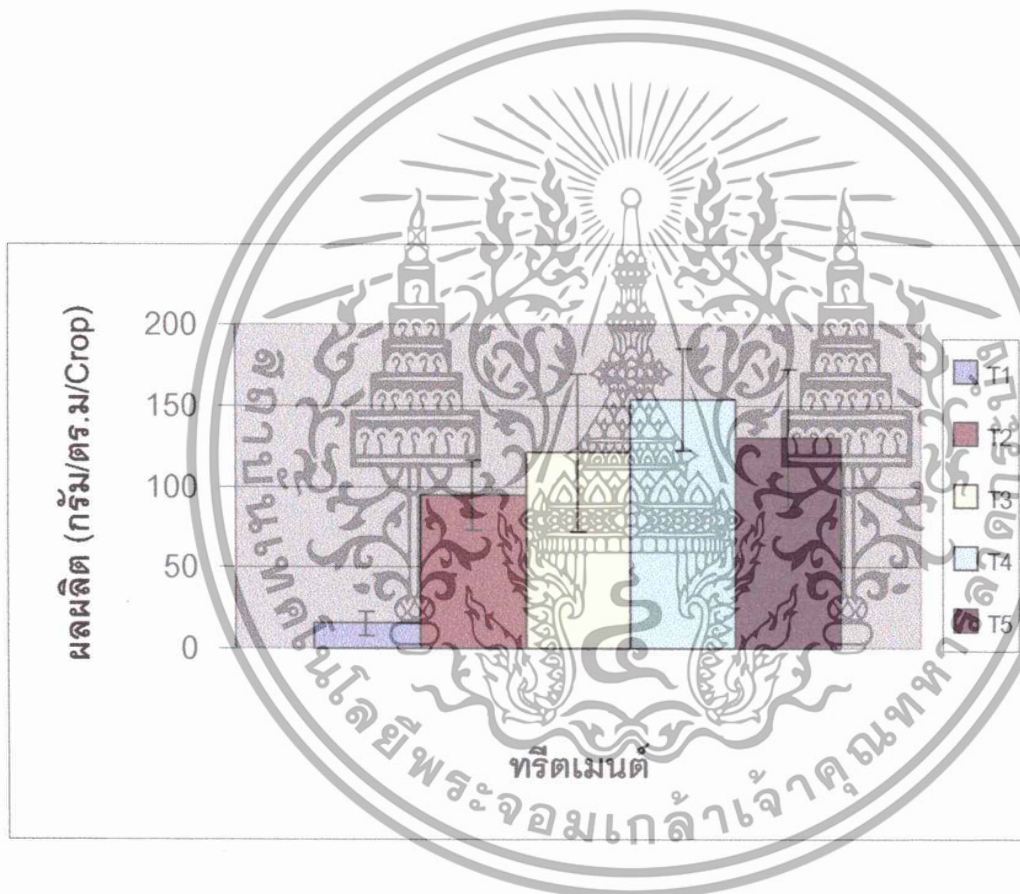
การทดลองเลี้ยงปลาทองที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตราครบ 70 วันแล้วพบว่า ผลผลิตของปลาทองที่ได้ใน T4 ที่อัตราการให้อาหาร 10 % ต่อน้ำหนักตัวจะให้ผลผลิตที่มากที่สุด รองลงมาเป็น T5 ,T3 , T2 และ T1 ซึ่งให้ผลผลิต 153.7 ± 32.0 , 130.1 ± 42.3 , 121.0 ± 48.6 , 94.8 ± 21.5 และ 15.7 ± 7.4 กรัม / ตารางเมตร / Crop ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (P≤0.05) ดังแสดงในตารางที่ 11 รูปภาพที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงผลผลิตของปลาทองที่เลี้ยงด้วยอัตราให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา

Paramiter	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
ผลผลิต (กรัม/ตร. ม/Crop)	15.7±7.4 ^a	94.8±21.5 ^b	121.7±48.6 ^{bc}	153.7±32.0 ^c	130.1±42.3 ^c

ตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 8 แสดงผลผลิตที่ได้เฉลี่ยของปลาทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพน้ำ

ตลอดการเลี้ยง 70 วัน ตรวจวัดคุณภาพน้ำในตู้กระจก 15 ตู้ ทุก ๆ 10 วัน ปรากฏว่าคุณสมบัติของน้ำดังแสดงในตารางที่ 10 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ตารางที่ 12 แสดงคุณภาพน้ำของปลาทองที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตราระยะเวลา 70 วัน

Paramiter	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
pH	7.5	7.5	7.3	7.4	7.5
อุณหภูมิ(°C)	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

๑๐๐ ถนนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาถึงอัตราการเติบโต , อัตราการรอด , การสะสมโปรตีน , ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน , อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ของปลาทองที่ให้อาหารต่างกัน 5 อัตราคือ (T1) 3 เปอร์เซ็นต์,(T2) 5 เปอร์เซ็นต์, (T3) 7เปอร์เซ็นต์, (T4) 10เปอร์เซ็นต์ ต่อน้ำหนักตัว และ (T5) ให้กินจนอิ่ม (Satiation) เป็นเวลา 70 วันพบว่า

อัตราการเติบโตของปลาทอง เมื่อพิจารณาที่น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นใน (T1) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นคงที่ การเติบโตต่ำ เนื่องจากอาหารที่ให้ถูกนำไปใช้ใการดำรงชีวิตจนหมดคุณภาพน้ำจึงอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ไม่มีตะกอน เศษอาหารและของเสีย เนื่องจากทริคเมนต์ ไม่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อย ไม่สิ้นเปลืองแรงงานในการเพราะเลี้ยงจึงเหมาะสำหรับการเลี้ยงเพื่อการผลิตไม่มุ่งเน้นผลผลิตใน T2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่าใน T1 แต่ต่ำมากเมื่อเทียบกับใน T2,T3,T4,และT5 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นอยู่ในอัตราที่ใกล้เคียงกันและเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแล้วพบว่าในT2 และT3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ในขณะที่ T3,T4 และT5 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ดังนั้น พบว่าในการเลี้ยงเพื่อนำมาผลิตเนื้อปลาที่ให้อาหารที่ (T2) คือ 5 เปอร์เซ็นต์ ต่อน้ำหนักตัวทำให้ปลาทอง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ T3, T4, T5 แต่ปริมาณอาหารที่ให้น้อยกว่า

การสะสมโปรตีนในเนื้อเยื่อของปลาทอง อัตราการสะสมโปรตีนพบว่า ในปลาก่อนทำการทดลองกับหลังทำการทดลอง ทั้ง 5 ทริคเมนต์มีค่าใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) จึงเป็นไปได้ว่าปลาทองจะสะสมสารอาหารในรูปไขมัน หรือคาร์โบไฮเดรต (วีรพงษ์, 2538)

อัตราการรอดของปลาทอง จะศึกษาพบว่า อัตราการรอดของปลาทองที่ให้อาหารต่างกัน 5 อัตราใน T1, T2 อัตราการรอดที่สูง เนื่องจากปริมาณอาหารที่ให้มามีปริมาณน้อยจึงไม่มีเศษอาหาร รวมถึงปริมาณของเสียทำให้คุณภาพน้ำ (NH_3 , DO) ที่เปลี่ยนแปลงในรอบวัน เปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ ๆ ที่ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ใน T3, และ T5 มีอัตราการรอดที่ต่ำกว่า T1 และ T2 เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$)ในขณะที่ T4 ซึ่งให้อาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว พบว่ามีอัตราการตายสูงมากเนื่องจากพบปริมาณอาหารที่เหลือและของเสียของปลาในปริมาณที่สูงจึงทำให้เศษอาหารเกาะติดบริเวณเหงือก รวมถึงทำให้การกระจายตัวของออกซิเจนต่ำเป็นสาเหตุทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนของปลาค้ำและเมื่อคุณภาพน้ำไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสาเหตุทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนของปลาต่ำและเมื่อคุณภาพน้ำไม่ดีเป็นสาเหตุของการติดเชื้อได้ง่าย(กาญจนรี , 2542) ซึ่งในการทดลองพบคอสดิและปลิงใสเกาะตามผิวหนังของปลาและพบการตกเลือดซึ่งเป็นสาเหตุให้ปลาอ่อนแอประกอบกับช่วงนั้นมีอุณหภูมิที่ต่ำมากจึงเป็นสาเหตุให้ปลามีอัตราการตายสูง

ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ของปลาทองที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตรา พบว่าใน T1 และ T2 ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ต่ำมากเพราะปริมาณอาหารที่ให้น้อยถูกนำไปใช้ในการดำรงชีวิตเช่นการว่ายน้ำจนหมดจึงไม่มีสารอาหารมาใช้ในการเติบโตทำให้การเจริญเติบโตต่ำ เนื่องจากอาหารที่ปลาได้รับจะถูกนำไปใช้ในการดำรงชีวิตเป็นอันดับแรก ตามด้วย การสืบพันธุ์และ การเติบโต ตามลำดับ (วีรพงษ์ , 2538) ในขณะที่ T2, T3, T4 และ T5 ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ของปลาทองมีปริมาณที่สูงเนื่องจากปริมาณอาหารที่ให้เพียงพอที่จะใช้ในการดำรงชีวิตและนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและเมื่อเราวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่า T2และT3ไม่มีความแตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) ในขณะที่ T3, T4 และ T5 ก็ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ดังนั้นปริมาณอาหารที่เหมาะสมที่ควรใช้ในการเลี้ยงเพื่อให้มีผลผลิตต่อพื้นที่ที่สูง คือ (T2) 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวเนื่องจากผลผลิตที่ได้ใกล้เคียงกับ T3, T4 และT5 แต่ใช้ปริมาณอาหารในการเลี้ยงน้อยกว่า

ดังนั้นจากการทดลองเลี้ยงปลาทองที่อัตราการให้อาหารต่างกัน 5 อัตราตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 70 วันพบว่าในการเลี้ยงเพื่อความผลิตเพิ่มขึ้นไม่มุงเน้นผลผลิตที่ได้อัตราการให้อาหารที่เหมาะสมคือ 3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวเพราะจะทำให้ปลาทองมีอัตราการรอดสูงและไม่สิ้นเปลืองแรงในการเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยครั้งเนื่องจากมีคุณภาพน้ำที่ดี ในขณะที่การเลี้ยงเพื่อเน้นการเติบโตที่สูงเพื่อการค้ำน้ออัตราการให้อาหารที่เหมาะสมคือ 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักเพราะจะทำให้ปลาทองที่เลี้ยงมีอัตราการรอดและผลผลิตที่ดีที่สุด หากเราให้ปริมาณที่มากกว่านี้การเติบโตและผลผลิตที่ไม่ได้แตกต่างกันทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนค่าอาหารรวมถึงปลาที่เลี้ยงมีอัตราการรอดที่ต่ำด้วย แต่ถ้าให้อาหารในปริมาณที่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวพบว่าอัตราการรอดไม่แตกต่างกันแต่ผลผลิตที่ได้กับการเติบโตต่ำกว่าการให้อาหารที่ 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวมาก ทำให้เสียเวลาในการเลี้ยงราคาซื้อขายต่ำไม่คุ้มค่าอาหาร เมื่อเรารู้ถึงปริมาณอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปลาทองแล้วการจัดการในการเลี้ยงก็สำคัญ ดังนั้นการจัดการในการเลี้ยงที่ดีคือ การตรวจสอบคุณภาพน้ำ การตรวจสอบและรักษาโรคปลา การเปลี่ยนถ่ายน้ำวิธีการให้อาหาร จึงต้องปฏิบัติควบคู่กันไป จะทำให้การเลี้ยงปลาทองได้ในปริมาณมากและคุณภาพสูง เป็นที่ต้องการของการส่งออกสามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. จากงานทดลองพบว่าปลาทองมีการกินอาหารตลอดทั้งวันจึงควรมีการศึกษาความถี่ในการให้อาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงปลาทอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมอาชีวศึกษา, 254. คู่มือการเรียนการสอนการเลี้ยงปลาสวยงาม สภษ 728.

กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ ๑. 180น.

กานจนรี พงษ์ฉวี, 2542 . การเพาะพันธุ์ปลาทอง. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม. การฝึกอบรม. กรมการประมง. น. 19 - 23.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, 2531. ปลาทอง. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรบางเขน.

บุญชัย กิจสัมฤทธิ์โรจน์, 2531. อาหารปลาและกุ้ง. สถาบันน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. กรุงเทพฯ ๑. 28 น.

พรชัย ตั้งวงษ์ธนา, 2539. การเพาะเลี้ยงปลาทองสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่การเกษตรน้อย. รายงานผลการศึกษารองานการเพาะเลี้ยงและสหกรณ์การเกษตร. กรุงเทพฯ 14 น.

วันเพ็ญ มินกาญจน์และนางนุช อ่องสุวรรณ, 2530. การเพาะพันธุ์ปลาทอง. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่9. สถาบันการประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. กรุงเทพฯ. 17 น.

วีรพงษ์ วุฒิพันธ์ชัย, 2536. อาหารปลา. มหาวิทยาลัยบูรพา กรุงเทพฯ. 216 น.

ศักดิ์ชัย ชูโชติ, 2536. การเลี้ยงปลาน้ำจืดภาควิทยาศาสตร์การประมงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 200 น.

สถาบันปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ, 2540. การทำธุรกิจปลาสวยงาม. กรมประมง. กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. 98 น.

โสมลดา ประเสริฐสม, 2537. ปลาเงินปลาทอง. วารสารการประมง47(4): 363-367.

อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล, 2538. การขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์น้ำ. ข่าวการประมง. 17(10): 18-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์เท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นสมควรจะเผยแพร่ข้อมูลนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abi. Ayad และ P Kestemout, 1994. Aquaculture. English. P. 163-176

Fiogeb และ P Kestemout, 1995. Journal of Applied Ichthyology. English. 282-289.

Hasam, PJ Macintosh, SJKaushik and Pluquet, 1993. Fish nutrition in practice. P. 767-774.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงน้ำหนักเริ่มต้น (กรัม) ของปลาทองจากการสุ่มช่วงวัด 50 ตัว

ลำดับที่	น้ำหนัก (กรัม)	ลำดับที่	น้ำหนัก (กรัม)
1	1.2	26	1.2
2	1.3	27	1.0
3	2.4	28	1.2
4	1.1	29	1.0
5	2.0	30	1.1
6	1.5	31	1.3
7	1.9	32	1.5
8	1.2	33	1.1
9	1.1	34	1.0
10	1.2	35	1.0
11	1.3	36	1.3
12	1.0	37	1.2
13	1.0	38	1.7
14	1.0	39	1.3
15	2.1	40	1.5
16	1.5	41	1.0
17	1.3	42	1.2
18	1.0	43	1.1
19	1.2	44	1.2
20	1.3	45	1.1
21	1.0	46	1.0
22	1.4	47	2.1
23	1.5	48	1.3
24	1.5	49	1.2
25	1.0	50	1.0
เฉลี่ย±SD			1.2±0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยในแต่ละช่วงการเลี้ยง

ช่วงระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	ทรีดเมนท์				
	T1	T2	T3	T4	T5
10	1.3± 0.1	1.2± 0.1	1.2 ± 0.2	1.2± 0.1	1.2± 0.1
20	1.3± 0.2	1.7± 0.2	1.7±0.1	2.1±0.2	2.4± 0.3
30	1.3± 0.2	1.8± 0.2	2.1± 0.2	3.2±0.3	3.4± 0.2
40	1.4± 0.1	2.1± 0.3	2.9± 0.6	3.7± 0.4	3.7± 0.4
50	1.5± 0.1	2.4±0.5	3.2± 0.7	4.4±1.0	4.3± 0.4
60	1.6± 0.1	3.0± 0.3	3.6± 0.9	5.1± 0.8	4.8± 0.5
70	1.6± 0.1	3.0± 0.3	4.4± 1.0	6.0± 1.1	5.3± 0.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาของปลาทอง

ช่วงระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	ทรีตเมนต์				
	T1	T2	T3	T4	T5
10	0.01± 0.01	0.01± 0.00	0.01± 0.01	0.01± 0.01	0.01± 0.01
20	0.01± 0.01	0.03±0.01	0.03±0.02	0.05±0.01	0.06±0.01
30	0.01±0.01	0.02±0.01	0.03±0.01	0.07±0.01	0.07± 0.01
40	0.01±0.01	0.02±0.01	0.05±0.01	0.06±0.01	0.06± 0.01
50	0.01±0.01	0.02± 0.01	0.04±0.02	0.07±0.01	0.06± 0.01
60	0.01±0.01	0.03±0.01	0.04±0.01	0.07±0.02	0.06±0.01
70	0.01±0.01	0.03±0.01	0.05±0.02	0.07±0.01	0.06±0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักสุดท้ายของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>	
<i>Variation</i>						
Between	25.364	4	6.341	4.839754	0.003927	2.689632
Groups						
Within	39.30571	30	1.31019			
Groups						
Total	64.66971	34				

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>	
<i>Variation</i>						
Between	0.011411	4	0.002853	12.53347	4.13E-06	2.689632
Groups						
Within	0.006829	30	0.000228			
Groups						
Total	0.01824	34				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์อัตราการผลิตเนื้อของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Variation</i>					
Between Groups	19.59473 4	4.898683	2.256729	0.08642	2.689632
Within Groups	65.12103 30	2.170701			
Total	84.71576 34				

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์การสะสมโปรตีนของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Variation</i>					
Between Groups	0.251027 4	0.062757	0.711634	0.602448	3.47805
Within Groups	0.881867 10	0.088187			
Total	1.132893 14				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Variation</i>					
Between	35.37071	4	8.842677	0.418958	0.791581
Groups					
Within	211.0635	10	21.10635		
Groups					
Total	246.4342	14			

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์อัตราของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Variation</i>					
Between	8511.333	4	2127.833	4.47588	0.024877
Groups					
Within	4754	10	475.4		
Groups					
Total	13265.33	14			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลผลิตของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

<i>Source of SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Variation</i>					
Between	34283.07	4	8570.767	18.53005	0.000128
Groups					
Within	4625.333	10	462.5333		
Groups					
Total	38908.4	14			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้