



ปัญหาพิเศษ
เรื่อง

ผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่อการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำ
Effect of Water Exchange on Walking Catfish Fry
Clarias macrocephalus Culture in Tank

โดย

นายยุทธการ เดชนวิวัฒน์ชัย รหัส 44040557

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Fisheries Science Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabang
Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่อการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำ
Effect of Water Exchange on Walking Catfish Fry
(*Clarias macrocephalus*) Culture in Tank.

ชื่อนักศึกษา นายยุทธการ เดชนวุฒินัย

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ร.ศ. ศักดิ์ชัย ชูโชติ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(ร.ศ. ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

ภาควิชารับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่...../.....เดือน.....พ.ศ.....๕๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ชื่อเรื่อง

ผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่อการเลี้ยงลูกปลาดุกอุยในถังน้ำ

Effect of Water Exchange on Walking Catfish Fry

(*Clarias macrocephalus*) Culture in Tank.



T099322



โดย

นายยุทธการ เดชนุวัฒน์ชัย

รพ.

ย 352 ๗

2547

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 99522

ชื่อสอน.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ได้ให้คำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษต่างๆตลอดการทดลอง พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องจนปัญหาพิเศษเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน รวมถึงเพื่อนๆและพี่ๆอีกมากมายในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่คอยเป็นแรงผลักดัน และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าผ่านอุปสรรคต่างๆในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การอบรมเลี้ยงดูและมอบโอกาสทางการศึกษาจนกระทั่งข้าพเจ้าจบการศึกษาระดับปริญญาตรี

นายยุทธการ เดชนุวัฒน์ชัย

เมษายน พ.ศ.2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ
ผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่อการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำ

Effect of water Exchange on Walking Catfish Fry (*Clarias macrocephalus*)

Culture in Tank

การทดลองเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำ เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่ออัตราการเติบโต อัตราการรอดตาย และคุณสมบัติของน้ำ โดยปล่อยลูกประหลาดุกอยู่ในอัตราความหนาแน่น 22 ตัวต่อ 40x50 ตารางเซนติเมตร อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลาดุกเป็นอาหารสำเร็จรูป โดยให้อาหารวันละ 2 มื้อ การจัดการคุณภาพน้ำกระทำโดยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 2 ระดับ คือ การเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์ และการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนอย่างละ 2 ถึงทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันหลังจากให้อาหารมื้อสุดท้าย เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ลูกปลาดุกที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น 23.49 และ 21.22 กรัมสำหรับการถ่ายน้ำที่ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) อัตราการรอดตายเฉลี่ยของการถ่ายน้ำที่ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 72.72 และ 74.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ในช่วง 5.5-6.0 ppm ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 7.2-7.8 อุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 28-31 องศาเซลเซียส และปริมาณแอมโมเนียอยู่ในช่วง 0.4-6.0 mg/l

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	7
สรุป	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	น.น.เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถัง	7
2	อัตราการรอดตายเฉลี่ยของลูกปลาอุกอุยตลอดการทดลอง	8
ตารางผนวกที่		
1	ตารางแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำ	15
2	ตารางเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำต่อเดือน	15-16
3	แสดงอัตราการรอดของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำ	16
4	ค่าเฉลี่ย DO ของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ	16-17
5	ค่าเฉลี่ยความเป็นออกซิเจนของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ	17-18
6	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ	18-19
7	ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ	20

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อัตราการเติบโตเฉลี่ยของลูกปลาตุ๊กตุ๊กที่เลี้ยงในถัง	8
2	ค่า DO ของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาตุ๊กตุ๊กในถังน้ำ ในแต่ละเดือน	9
3	ค่า pH ของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาตุ๊กตุ๊กในถังน้ำ ในแต่ละเดือน	10
4	อุณหภูมิของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาตุ๊กตุ๊กในถังน้ำ ในแต่ละเดือน	11
5	ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียในการเลี้ยงลูกปลาตุ๊กตุ๊กในถังน้ำ ของเดือนมี.ค.	12
6	ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียในการเลี้ยงลูกปลาตุ๊กตุ๊กในถังน้ำ ของเดือนเม.ย.	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลาดุกอุย (*Clarias macrocephalus*) เป็นปลาที่กำลังได้รับความนิยมสูง จุดเด่นของปลาดุกอุยคือเนื้อมีรสชาติอร่อย เนื้อนุ่มน่ารับประทานจึงนิยมนำมาปรุงอาหารกันมากทำให้ราคาปลาดุกอุยในท้องตลาดค่อนข้างแพง เนื้อปลาดุกอุยสามารถนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิดปลาดุกอุยเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายสามารถเลี้ยงได้หนาแน่นผลผลิตต่อพื้นที่สูงและทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี

เนื่องจากความนิยมรับประทานปลาดุกอุยมีมาก และนับวันทวีความต้องการมากขึ้นเรื่อยๆ แต่ปลาดุกที่จำหน่ายในท้องตลาดมีน้อยมาก อีกทั้งปลาดุกมีการเจริญเติบโตช้า แต่ในปัจจุบันปัญหาดังกล่าวได้ถูกขจัดออกไปหมดด้วยความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาประมงน้ำจืด โดยการเพาะพันธุ์ปลาดุกอุยด้วยวิธีผสมเทียมซึ่งผลิตลูกปลาได้ครั้งละจำนวนมากๆ และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปของนักเพาะพันธุ์ปลาจึงทำให้ในปัจจุบันผู้เลี้ยงได้หันมาสนใจเลี้ยงปลาดุกกันมากขึ้นและทำให้กิจการเพาะพันธุ์ปลาดุกอุยเริ่มเป็นที่สนใจกันมากขึ้น สำหรับสาเหตุที่นำลูกปลาดุกอุยมาศึกษาในวิชาปัญหาพิเศษ เนื่องจากเป็นปลาที่สามารถเลี้ยงได้หนาแน่นและโตเร็วจึงทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงอดทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีสามารถทนทานต่อการขนส่งในระยะทางไกลๆได้ เป็นต้น

วัตถุประสงค์

- 1). เพื่อศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาดุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำ
- 2). เพื่อศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนถ่ายน้ำต่อคุณภาพน้ำในถังน้ำ

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของปลาตุ๊กตุ๊ก

ปลาตุ๊กตุ๊กจัดอยู่ในครอบครัวแคลริโอดี (Family clariidae) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Clarias macrocephalus* ลักษณะทั่วไปเป็นปลาไม่มีเกล็ด มีรูปร่างยาวเรียวยาวลำตัวมีสีค่อนข้างเหลืองมีจุดประสีขาวตามด้านข้างของลำตัวประมาณ 9-10 แถบ แต่เมื่อโตขึ้นจุดประดังกล่าวจะเลือนหายไป หัวค่อนข้างรีไม่แบนกะโหลกศีรษะเรียบสันและมีรอยบุ๋มตรงกลางเล็กน้อย ปลาอายุกระดุกท้ายทยอยป้านและโค้งมนมาก ในขณะที่ปลาตุ๊กตุ๊กยังเล็กท้ายทยอยจะมีลักษณะแหลมแล้วค่อยมนเมื่อปลา มีขนาดโตขึ้น มีหนวด 4 คู่อยู่ที่ริมฝีปากซึ่งหนวดต่างๆสามารถรับความรู้สึกได้ดี ดังนั้นปลาตุ๊กตุ๊กจึงใช้หนวดมากกว่าตาเมื่อหาอาหารตามหน้าดิน มีโคนหนวดเล็กขนาดของหนวดจะดูเล็กผิดส่วน ถ้าเทียบกับขนาดของลำตัว ริมฝีปากบนยาวกว่าริมฝีปากล่าง ปากไม่ป้านค่อนข้างมนมีรูจมูก 2 คู่ คู่หน้าเป็นท่อสั้นๆอยู่หลังริมฝีปากบน ส่วนคู่หลังอยู่ติดกับหนวดที่ส่วนหัวมีกระดุกบางๆต่อกันเป็นชั้นๆ ปกคลุมทั้งด้านบนและด้านล่างภายในกะโหลก

การวางไข่

ปลาตุ๊กตุ๊กที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะวางไข่เมื่ออายุได้ 8 เดือนขึ้นไป โดยจะเริ่มวางไข่ตั้งแต่เดือนก.พ.-ต.ค. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะของฝน ถ้าฝนตกปลาตุ๊กตุ๊กก็จะวางไข่โดยจะวางไข่มากในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพ.ค.-ต.ค. ส่วนปลาตุ๊กตุ๊กที่เลี้ยงในบ่อนั้นสามารถนำมาเพาะพันธุ์ได้เกือบทั้งปี ในฤดูหนึ่งๆปลาตุ๊กสามารถวางไข่ได้ถึง 2 ครั้งๆละประมาณ 3,000-5,000 ฟอง โดยจะวางไข่ตามบริเวณท้องนา คู คลอง ฯลฯ การวางไข่ของปลาตุ๊กตุ๊กจะทำการวางไข่ในที่ตื้นตามท้องนาหรือทุ่งหญ้าที่มีน้ำขังในระดับลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร หลังจากฝนตกใหม่ๆ ปลาตัวเมียจะกัดหญ้าหรือโคนต้นหญ้าให้เป็นช่องว่าง และทำดินบริเวณนั้นให้เป็นแอ่งค่อนข้างกลม พื้นก้นแอ่งจะถูกปลาตุ๊กโฉบกินสิ้นขนาดของแอ่งประมาณ 25-30 เซนติเมตร ลึกประมาณ 5-8 เซนติเมตร ปลาจะออกไข่ติดกับรากหญ้าในส่วนที่ยื่นเข้าไปในแอ่งหลังจากปลาตัวเมียวางไข่แล้ว ปลาตัวผู้จะไล่ปลาตัวเมียออกจากแอ่งและตัวผู้จะเฝ้ารักษาไข่อย่างใกล้ชิดจนกระทั่ง เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวการฟักไข่ใช้เวลาประมาณ 24-30 ชั่วโมง หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้ว 3-4 วันลูกปลาจะเริ่มแยกออกจากแอ่งไปหากินต่อไป

ความแตกต่างของเพศปลาตุ๊กตุ๊ก

การแยกเพศถือว่าเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการเพาะพันธุ์ปลาตุ๊กตุ๊ก โดยมีรูปร่างลักษณะภายนอกโดยทั่วไปของปลาตุ๊กตุ๊กเพศผู้กับเพศเมียจะเหมือนกัน ลักษณะที่แตกต่างที่สังเกตได้ง่ายและชัดเจนคือ ตีงบริเวณใกล้ช่องทวารซึ่งเป็นอวัยวะที่แสดงเพศของปลาตุ๊กและเป็นทางออกของ ปัสสาวะ ไข่ และน้ำเชื้อ ตีงเพศมีลักษณะเป็นตีงเนื้ออยู่ถัดจากทวารหนักลงมา เมื่อจับหางท้องดู ปลาตุ๊กตุ๊กเพศผู้จะมีตีงเพศที่ยาวเรียวยื่นออกมา ปลาอายุแหลมส่วนเพศเมียตีงเพศจะมีลักษณะเป็น

รูปไข่ บริเวณท้องปลาถูกอุยเพศเมียจะคูดงออกมาทั้ง 2 ข้างเมื่อมองดูจากด้านบน หากใช้มือบีบเบาๆ ตรงบริเวณท้องจะมีไข่ไหลออกมา ส่วนเพศผู้ที่มีรูปร่างค่อนข้างเรียวยาว ท้องไม่ป่อง และครีบท้องมีขนาดยาวกว่าเพศเมียที่มีขนาดเดียวกัน

ลักษณะของอาหาร

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาในปัจุบันแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคืออาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด(ลอยน้ำและจมน้ำ) และอาหารสด

1.อาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารเม็ดลอยน้ำโดยมีระดับโปรตีนที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของปลาซึ่งสูตรที่ให้สำหรับลูกปลาจะมีโปรตีนสูง แต่สูตรสำหรับปลาใหญ่จะมีโปรตีนต่ำกว่าซึ่งมีหลายยี่ห้อและราคาแตกต่างกันไป วิธีการให้อาหารสำเร็จรูปค่อนข้างง่าย เพียงแต่สาตอาหารลงในบ่อเลี้ยงให้ปลากินก็เสร็จแล้ว แต่การเลือกซื้ออาหารสำเร็จรูปนั้นจะต้องพิจารณาจากความคงทนในน้ำได้นานไม่ต่ำกว่า 15 นาที ส่วนประกอบของอาหารควรละเอียดมีเมืงนั้นจะย่อยยากและราคาต้องเหมาะสมด้วย

2.อาหารสดได้แก่ ไล่ไก่ ไล่ปลา ปลาเปิด หรือเศษอาหารจากโรงงาน ถ้าสามารถซื้อได้ในราคาถูกควรนำมาใช้เสริมให้กับปลาด้วย ก่อนนำมาใช้ควรบดให้ละเอียดและผสมรำในอัตราส่วนรำ 1 ส่วนต่ออาหาร 9 ส่วน เพื่อให้อาหารเหนียวขึ้นการให้อาหารควรให้กินเป็นที่และควรให้ที่เดิมทุกครั้ง อย่าสาตให้ทั่วบ่อเพราะจะทำให้น้ำเน่าเสียง่ายขึ้นปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสดเนื้อจะมีสีเหลืองสวยกว่าการเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียว

การถ่ายเทน้ำ

เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการเลี้ยงปลาในบ่อดิน เนื่องจากอาหารที่ใช้เลี้ยงมักเน่าเสียง่าย การดูแลรักษาสภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงให้อยู่ในสภาพที่ดีจะทำให้ปลาเจริญเติบโตดีไม่มีโรค แต่ถ้าสภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงไม่ดี จะส่งผลให้ปลาอาศัยอยู่ได้อย่างไม่มีความสุข อ่อนแอติดโรคง่ายการถ่ายเทน้ำบ่อยครั้งจะทำให้ปลาโตเร็วขึ้น เพราะการที่ปลาได้น้ำบ่อยๆทำให้ปลามีความกระปรี้กระเปร่าและกินอาหารได้มาก ในช่วงเดือนแรกนี้ถ้ามีการควบคุมการให้อาหารที่ดีอาจจะไม่ต้องถ่ายน้ำเลยเพียงแต่เติมน้ำลงในบ่อก็เพียงพอ

สำหรับช่วงเดือนที่สองนี้มักจะถ่ายน้ำประมาณ 5-7 วันต่อครั้ง โดยถ้าน้ำไม่เสียมากจะถ่ายน้ำเพียง 25-30 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าน้ำเสียรุนแรงอาจต้องถ่ายถึง 50 เปอร์เซ็นต์หรือครึ่งบ่อแล้วสูบน้ำเข้าไปให้ได้เท่าระดับเดิมสำหรับตั้งแต่เดือนที่สามเป็นต้นไป ปลาจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและแน่นบ่ออาหารที่ให้ก็ต้องมากขึ้นตามความต้องการของปลา จึงจำเป็นต้องถ่ายน้ำบ่อยขึ้น โดยดูจากสีของน้ำเป็นเกณฑ์ ถ้าสีของน้ำเป็นสีขาวขุ่นคล้ายน้ำข้าวแสดงว่าน้ำเสียมากต้องรีบถ่ายน้ำทันที ในช่วงนี้เกษตรกรส่วนใหญ่จะถ่ายน้ำทุกๆ 3 วันโดยถ่ายครั้งละ 30-50 เปอร์เซ็นต์ และต้องแน่ใจว่าน้ำที่สูบน้ำเข้าบ่อนั้นจะต้องมีคุณภาพน้ำดีกว่าในบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้เกษตรกรส่วนใหญ่จะถ่ายน้ำทุกๆ 3 วันโดยถ่ายครั้งละ 30-50 เปอร์เซ็นต์ และต้องแน่ใจว่าน้ำที่สูบเข้าบ่อนั้นจะต้องมีคุณภาพน้ำดีกว่าในบ่อ

การป้องกันโรคและพยาธิ

หลังจากปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงเสร็จและใช้ฟอร์มาลินสาดกระจายไปทั่วบ่อ จนน้ำมีความเข้มข้นด้วยฟอร์มาลิน 40 ส่วนล้านแล้ว หลังจากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์ ต้องทำซ้ำอีกครั้งเพื่อป้องกันจำพวกปลิงใสที่เกาะอยู่ตามเหงือกและครีบ และใช้น้ำยาฟอร์มาลินอีกครั้งในความเข้มข้นเท่าเดิมหลังจากครั้งที่สองประมาณ 1 เดือน ในกรณีที่ปลาตายอย่างผิดปกติติดต่อกันหลายวัน ให้รีบพบและปรึกษาเจ้าหน้าที่ประมงซึ่งประจำอยู่ทุกอำเภอและจังหวัด โดยให้นำตัวอย่างปลาที่ยังมีชีวิตอยู่และนำน้ำในบ่อบรรจุขวดประมาณ 2 ขวดไปด้วยเพื่อให้เจ้าหน้าที่วินิจฉัยและแก้ไขต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถังน้ำขนาด 40x50 ตารางเซนติเมตร
2. ลูกปลาถูกอุยจำนวน 22 ตัวต่อ 1 ถัง
3. หัวทรายและสายยาง
4. เครื่องวัด Dissolve oxygen
5. เครื่องวัด pH
6. เครื่องชั่งน.น.
7. อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด

วิธีการ

แผนการทดลอง

Treatment ที่ 1: เปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น 3 ซ้ำ

Treatment ที่ 2: เปลี่ยนถ่ายน้ำออก 50 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น 3 ซ้ำ

1. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

1.1 เตรียมถังน้ำขนาด 40x50 ตารางเซนติเมตร ใส่ น้ำระดับ 40 เซนติเมตรจำนวน 6 ถังต่อระบบการให้อากาศให้เรียบร้อยโดยใช้หัวทรายและสายยาง

1.2 นำลูกปลาถูกอุยใส่ถึงๆละ 22 ตัวทั้งหมด 6 ถัง โดยน.น.รวมของลูกปลาถูกอุยประมาณ 44 ต่อ 1 ถัง

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 ให้อาหารลูกปลาถูกอุยที่เลี้ยงในถึงวันละ 2 มื้อ (เวลา 10.00น. และ 15.00น.) โดยให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด(หากมีอาหารเหลืออยู่ในถึงภายใน 30 นาที หลังจากให้อาหารจะตักทิ้งออกไป)

2.2 ถ่ายน้ำออก 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์จำนวนละ 3 ถังทุกวันๆละ 1 ครั้ง หลังจากให้อาหารเมื่อสุดท้าย

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกคุณภาพน้ำค่า DO pH อุณหภูมิและแอมโมเนีย ก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำโดยเฉลี่ยอาทิตย์ละ 2 ครั้ง

2. ชั่งและบันทึกน.น.รวมและอัตราการรอดของลูกปลาถูกอุยทั้ง 6 ถังทุกสิ้นเดือน
 โดยน.น.ที่เพิ่มขึ้น(กรัม/เดือน)=น.น.ปลาที่เพิ่มขึ้น(กรัม)/ระยะเวลาเลี้ยง(เดือน)
 อัตรารอด(%)=จำนวนปลาที่เหลือหลังสิ้นสุดการทดลองx100/จำนวนที่ปล่อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง Treatment โดยใช้ T-test

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

27 มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

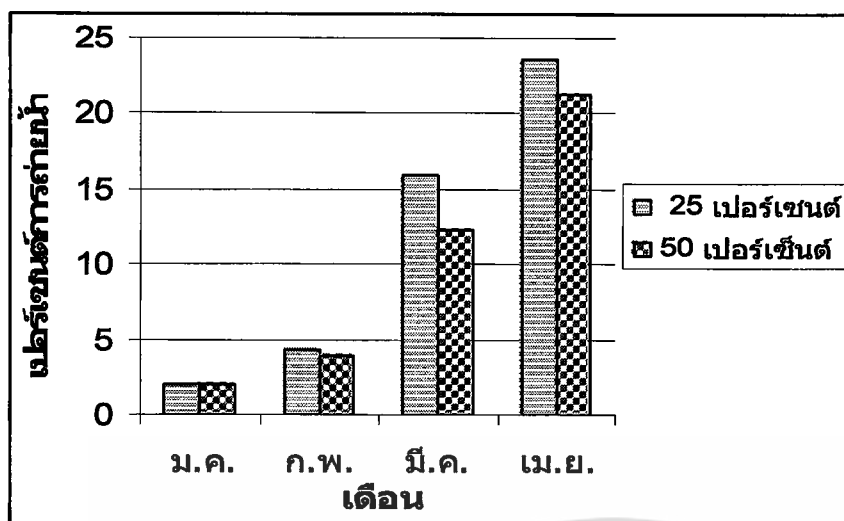
1. อัตราการเติบโต

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำโดยศึกษาการถ่ายน้ำออก 2 ระดับคือการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์และการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาดุกอายุมีน.น.เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 23.49 และ 21.22 กรัม ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเติบโตของลูกปลาดุกอายุทั้ง 2 การทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ในการทดลองนี้จะมีการจำกัดปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละครั้งให้อัตราการเติบโตที่วัดได้ถูกจำกัด และความหนาแน่นของลูกปลาในแต่ละถังมีจำนวนไม่เท่ากันอาจทำให้ผลการทดลองมีความคาดเคลื่อนได้ (Siddiqui et al, 1991)

ตารางที่ 1 น.น.เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนของลูกปลาดุกอายุที่เลี้ยงในถัง

ระดับการเปลี่ยนถ่ายน้ำ	ค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง
ถ่ายน้ำออก 25%	23.49 กรัม
ถ่ายน้ำออก 50%	21.22 กรัม

หมายเหตุ น.น.ในเดือน ม.ค. ก.พ. และมี.ค.เป็นน.น.ที่ได้จากการสุ่มขึ้นมาจำนวน 10 3 และ 5 ตัวตามลำดับแต่น.น.ในเดือนเม.ย.เป็นน.น.ที่ได้จากการชั่งน.น.ลูกปลาดุกอายุทุกตัว



ภาพที่ 1 อัตราการเติบโตเฉลี่ยของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถัง

2. อัตราการรอดตาย (Survival)

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลาอุกอุยในถังโดยศึกษาถึงผลของการถ่ายน้ำออก 2 ระดับ เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ที่การเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 72.72 เปอร์เซ็นต์ และที่การเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 74.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งนี้เนื่องจากว่าลูกปลาอุกอุยบางตัวมีการกระโดดออกมาจากถังน้ำและหลุดรอดเข้าไปในสายยาง จึงส่งผลให้อัตราการรอดตายเฉลี่ยมีความคาดเคลื่อนได้ ดังแสดงในตารางที่ 2

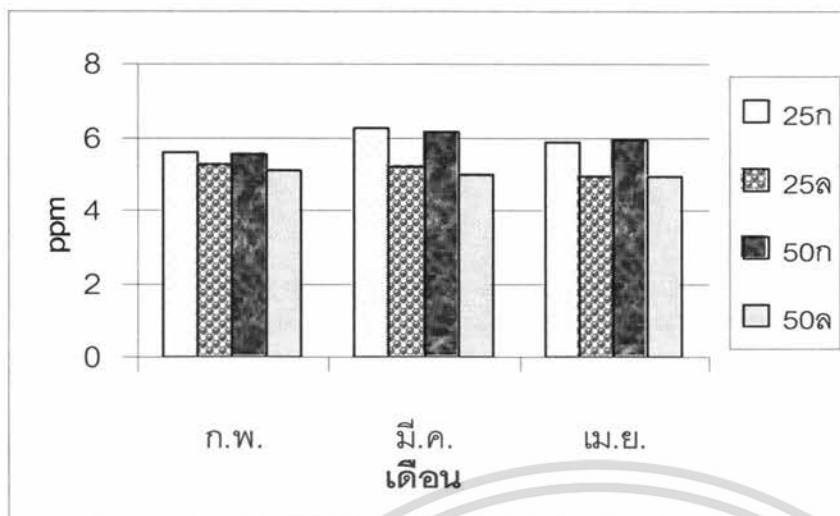
ตารางที่ 2 อัตราการรอดตายเฉลี่ยของลูกปลาอุกอุยตลอดการทดลอง

ระดับการเปลี่ยนถ่ายน้ำ	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (%)
ถ่ายน้ำออก 25 %	72.72
ถ่ายน้ำออก 50 %	74.23

3. คุณภาพน้ำ

3.1 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen) จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำการเลี้ยงลูกปลาอุกอุยในถังน้ำ พบว่า ค่า DO ของน้ำก่อนการเปลี่ยนถ่ายน้ำสูงกว่าค่า DO หลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำเล็กน้อย เนื่องจากในถังน้ำจะมีการให้ออกซิเจนตลอดเวลา โดยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของการทดลองเลี้ยงลูกปลาอุกอุยในถังน้ำจะอยู่ในช่วง 5.2-6.5 ppm ซึ่งอยู่ในช่วงที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

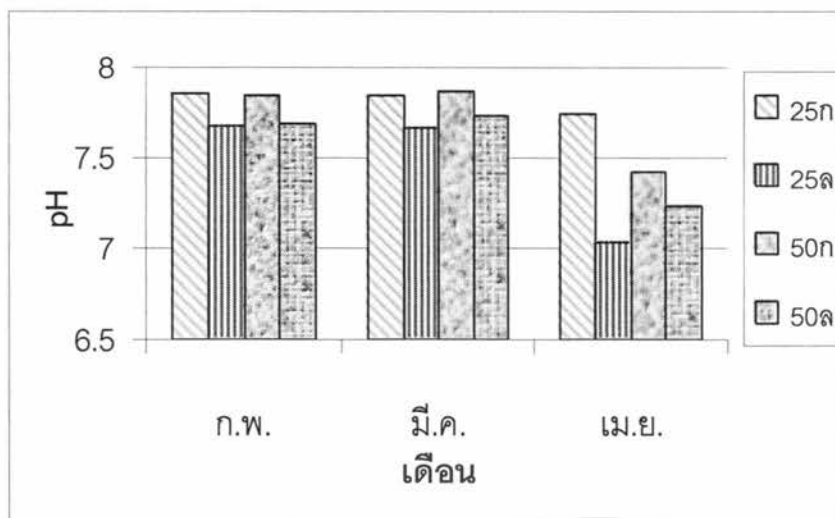
ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงลูกปลาตุกอุย



ภาพที่ 2 ค่า DO ของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาตุกอุยในถังน้ำในแต่ละเดือน

หมายเหตุ 25ก คือ ที่ 25% ก่อนการถ่ายน้ำ
 25ล คือ ที่ 25% หลังการถ่ายน้ำ
 50ก คือ ที่ 50% ก่อนการถ่ายน้ำ
 50ล คือ ที่ 50% หลังการถ่ายน้ำ

3.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำค่าความเป็นกรดเป็นด่างในการเลี้ยงลูกปลาตุกอุยในถัง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำก่อนการเปลี่ยนถ่ายน้ำมีค่าสูงกว่าหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เนื่องจากก่อนเปลี่ยนถ่ายน้ำลูกปลาตุกอุยได้มีการขับถ่ายของเสียออกมาจากการกินอาหารสำเร็จรูปเข้าไป ซึ่งอาหารสำเร็จรูปมีส่วนประกอบพวกโปรตีนสูง ดังนั้นลูกปลาตุกอุยจึงขับถ่ายของเสียพวกไนโตรเจนสูงในรูปแอมโมเนีย หลังจากการถ่ายน้ำของเสียพวกแอมโมเนียมีปริมาณน้อยลง เพราะได้มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำออกไปส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำหลังเปลี่ยนถ่ายน้ำลดลง (ประเทือง ,2536)



ภาพที่ 3 ค่า pH ของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำในแต่ละเดือน

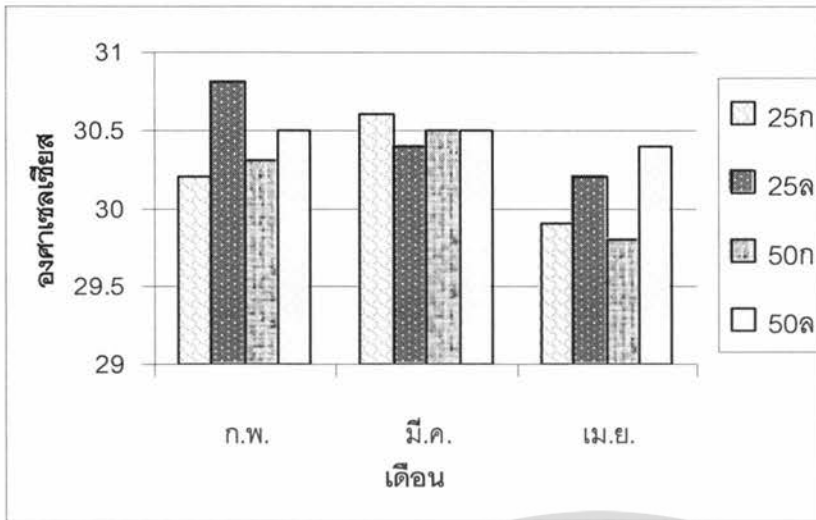
หมายเหตุ 25ก คือ ที่ 25% ก่อนการถ่ายน้ำ

25ล คือ ที่ 25% หลังการถ่ายน้ำ

50ก คือ ที่ 50% ก่อนการถ่ายน้ำ

50ล คือ ที่ 50% หลังการถ่ายน้ำ

3.3 อุณหภูมิ จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำในการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำ พบว่า อุณหภูมิของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิของน้ำจะมีค่าต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับฤดูกาล ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเดือน ก.พ.-เม.ย. เป็นช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิที่วัดได้จึงมีค่าสูงด้วย (ประวิทย์, 2531)



ภาพที่ 4 อุณหภูมิของน้ำในการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำในแต่ละเดือน

หมายเหตุ 25ก คือ ที่ 25% ก่อนการถ่ายน้ำ

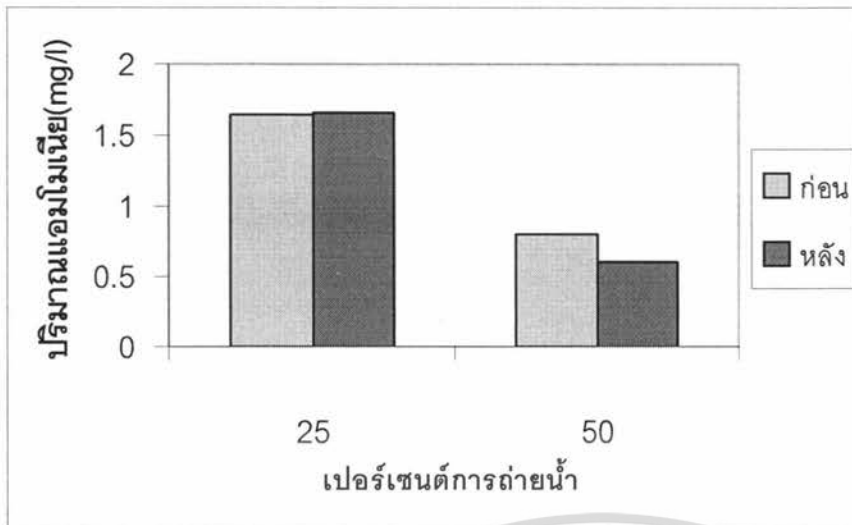
25ล คือ ที่ 25% หลังการถ่ายน้ำ

50ก คือ ที่ 50% ก่อนการถ่ายน้ำ

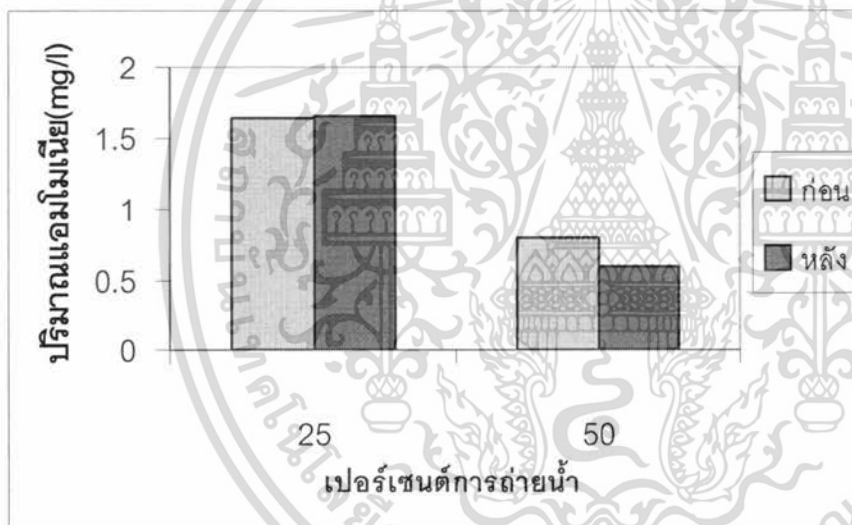
50ล คือ ที่ 50% หลังการถ่ายน้ำ

3.4 แอมโมเนีย จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำในการเลี้ยงลูกปลาดุกพบว่า ค่าแอมโมเนีย หลังการถ่ายน้ำมีค่าต่ำกว่าก่อนการถ่ายน้ำ (ภาพที่ 5-6) เนื่องจากมีการถ่ายเทน้ำออกไปจึงทำให้ปริมาณแอมโมเนียในถังน้ำมีปริมาณลดลง และการถ่ายน้ำที่ 50% มีค่าต่ำกว่าที่ 25% เพราะมีปริมาณการถ่ายน้ำออกไปมากกว่า (Siddiqui et al, 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียในการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำของเดือนมี.ค.



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียในการเลี้ยงลูกปลาดุกอยู่ในถังน้ำของเดือนเม.ย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการเลี้ยงลูกปลาอุกอยู่ในถังน้ำ โดยศึกษาถึงระดับการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 2 ระดับคือ การเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์ และการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราการเติบโตของลูกปลาอุกของทั้ง 2 การทดลอง (treatment) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อีกทั้งในเรื่องคุณภาพน้ำเบื้องต้นในการเลี้ยงลูกปลาอุกของทั้ง 2 การทดลอง พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน จึงกล่าวได้ว่าหากต้องการเลี้ยงลูกปลาอุกอยู่ในเชิงอนุรักษ์ทรัพยากรหรือในเชิงการค้า การเลี้ยงโดยการเปลี่ยนถ่ายน้ำออก 25 เปอร์เซ็นต์ สามารถประหยัดน้ำในการเปลี่ยนถ่ายน้ำได้มากกว่า ซึ่งในการทดลองนี้จะมีการจำกัดปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละครั้ง ทำให้อัตราการเติบโตที่วัดได้ถูกจำกัด และความหนาแน่นของลูกปลาในแต่ละถังมีจำนวนไม่เท่ากันอาจทำให้ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อนได้



เอกสารอ้างอิง

ประพันธ์ ธาราเวทย์ (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลาตู้กดย, กรุงเทพฯ. 120 หน้า
 ประเทือง เชาวน์วันกลาง. 2536 การเลี้ยงปลาน้ำจืด. หจก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซนเตอร์, กรุงเทพฯ.

141 หน้า

ประวิทย์ สุรนิรนาถ. 2531. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. ภาควิชาเพาะ
 เลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 300 หน้า

สุภาพร สุกสีเหลือง. 2538. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.

Siddiqui, A. q., How lader, M. S. and A. Dam. A. E. 1991. Effect of Water Exchange on
Oreochromis niloticus (L.) Growth and Water Quality in Outdoor concrete Tank.
 Aquaculture 95 : (67-74)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ตารางแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำ

ถัง/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
T1R1	2	5.27	11.65	17.05
T1R3	2	2.83	25.45	32.85
T1R2	2	4.59	10.56	20.58
T2R3	2	4.68	11.32	17.77
T2R2	2	3.9	9.01	15
T2R1	2	3.2	16.77	30.9

ตารางผนวกที่ 2 ตารางเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของลูกปลาอุกอุยที่เลี้ยงในถังน้ำต่อเดือน

	ก.พ.	มี.ค.	ก.พ.	เม.ย.	มี.ค.	เม.ย.		
Mean	89.38833	74.995	Mean	89.38833	73.48	Mean	74.995	73.48
Variance	79.90414	204.4455	Variance	79.90414	209.9813	Variance	204.4455	209.9813
Observations	6	6	Observations	6	6	Observations	6	6
Pearson Correlation	0.743415		Pearson Correlation	0.648474		Pearson Correlation	0.986796	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	5		df	5		df	5	
t Stat	3.630352		t Stat	3.529524		t Stat	1.581137	
P(T<=t) one-tail	0.007527		P(T<=t) one-tail	0.008374		P(T<=t) one-tail	0.087344	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ใบใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2.015049		t Critical one-tail	2.015049		t Critical one-tail	2.015049
P(T<=t) two-tail	0.015055		P(T<=t) two-tail	0.016748		P(T<=t) two-tail	0.174688
t Critical two-tail	2.570578		t Critical two-tail	2.570578		t Critical two-tail	2.570578

ตารางผนวกที่ 3 แสดงอัตราของลูกปลาตกอยู่ที่เลี้ยงในถังน้ำ

ถัง/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
T1R1	100	86.36	77.27	77.27
T1R3	100	95.45	68.18	63.63
T1R2	100	95.45	81.81	77.27
T2R3	100	95.45	81.81	81.81
T2R2	100	90.9	90.9	90.9
T2R1	100	72.72	50	50

ตารางผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ย DO ของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ

ก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ
เดือนที่ 1

ก.พ.48	DOก	DOล
T1R1	5.67	5.35
T1R3	5.63	5.24
T1R2	5.53	5.16
T2R3	5.55	5.19
T2R2	5.58	5.1
T2R1	5.43	5.03

เดือนที่ 2

มี.ค.48	DOก	DOล
T1R1	6.3	5.25
T1R3	6.26	5.32
T1R2	6.23	5.06
T2R3	6.12	5.03
T2R2	6.11	5.03
T2R1	6.18	4.95

เดือนที่ 3

เม.ย.48	DOก	DOล
T1R1	5.92	5.07
T1R3	5.79	4.92
T1R2	5.82	4.87
T2R3	5.95	4.88
T2R2	5.78	4.86
T2R1	6.07	5.03

ตารางผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ

ก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

เดือนที่ 1

ก.พ.48	Tก	Tล
T1R1	30.2	30.9
T1R3	30.1	31
T1R2	30.3	30.7
T2R3	30.4	30.7
T2R2	30.4	30.4
T2R1	30.3	30.5

เดือนที่ 2

Tมี.ค.48	Tก	Tล
T1R1	30.7	30.6
T1R3	30.5	30.4
T1R2	30.6	30.3
T2R3	30.6	30.5
T2R2	30.6	30.5
T2R1	30.3	30.6

เดือนที่ 3

เม.ย.48	Tก	Tล
T1R1	29.9	30.3
T1R3	29.9	29.9
T1R2	29.9	30.4
T2R3	29.5	30.2
T2R2	30	30.5
T2R1	30	30.5

ตารางผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถังน้ำ

ก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

เดือนที่ 1

ก.พ.48	pHก	pHล
T1R1	7.88	7.67
T1R3	7.89	7.7
T1R2	7.81	7.67
T2R3	7.9	7.72
T2R2	7.86	7.69
T2R1	7.77	7.68

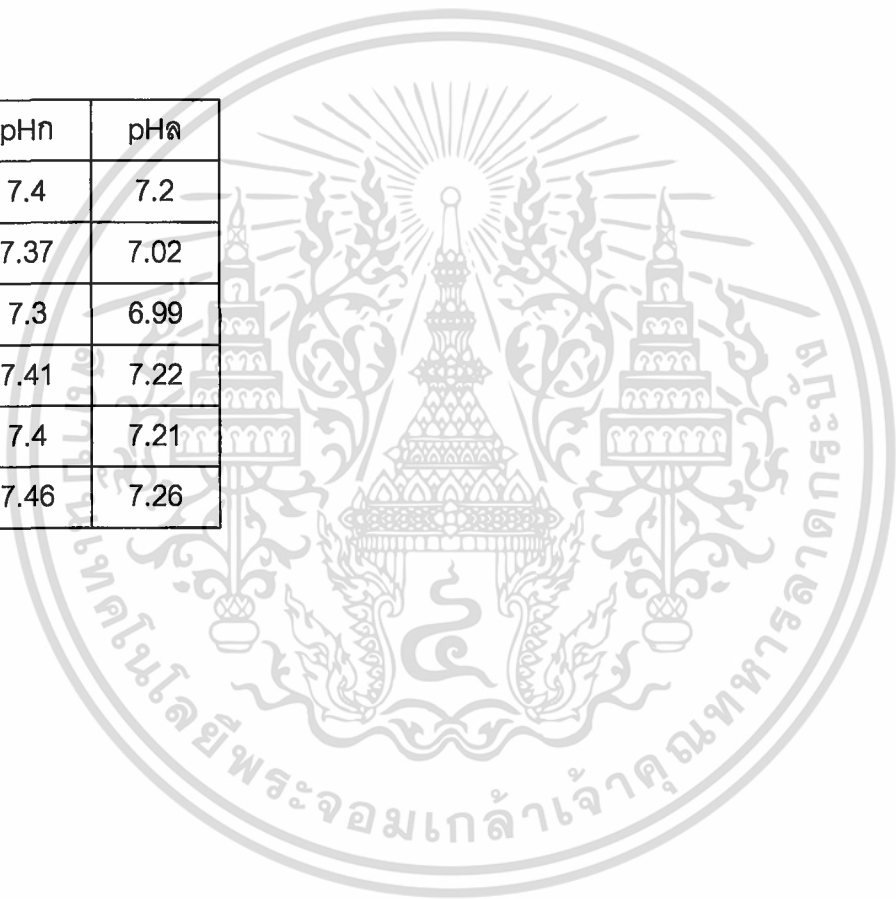
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนที่ 2

ที.ค.48	pHก	pHล
T1R1	7.7	7.61
T1R3	7.87	7.73
T1R2	7.86	7.67
T2R3	7.84	7.71
T2R2	7.84	7.71
T2R1	7.95	7.78

เดือนที่ 3

เม.ย.48	pHก	pHล
T1R1	7.4	7.2
T1R3	7.37	7.02
T1R2	7.3	6.99
T2R3	7.41	7.22
T2R2	7.4	7.21
T2R1	7.46	7.26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

เดือน มี.ค.

เดือนเม.ย.

T1R1ก	2.673	T1R1ก	5.905
T1R2ก	1.398	T1R2ก	3.082
T1R3ก	0.848	T1R3ก	3.254
T1R1ล	2.816	T1R1ล	5.928
T1R2ล	1.34	T1R2ล	2.092
T1R3ล	0.829	T1R3ล	2.604
T2R1ก	0.71	T2R1ก	3.848
T2R2ก	0.745	T2R2ก	1.197
T2R3ก	0.939	T2R3ก	4.219
T2R1ล	0.71	T2R1ล	2.274
T2R2ล	0.402	T2R2ล	1.125
T2R3ล	0.694	T2R3ล	2.887

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้