สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี ติดตามรายตัวในปลาดุกลูกผสม *(Clarias macrocephalus x C. gariepinus))* ที่เลี้ยงในน้ำขุ่น

Using RFID technology for individual tagging in hybrid catfish *(Clarias macrocephalus x C. gariepinus)* reared in turbid water

T104611

โดย

นายชัชชัย ดาวทอง

ปพ.
ช353ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104611
วัน เดือน ปี - 5 พ.ย. 2552

b 12160094x
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี ติดตามรายตัวในปลาดุกลูกผสม *(Clarias macrocephalus x C. gariepinus)* ที่เลี้ยงในน้ำขุ่น

Using RFID technology for individual tagging in hybrid catfish *(Clarias macrocephalus x C. gariepinus)* reared in turbid water

ชื่อนักศึกษา นายชัชชัย ดาวทอง

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ดุสิต เอื้ออำนวย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๒๐ **เดือน** ธ.ค. **พ.ศ.** ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี ติดตามรายตัวในปลาดุกลูกผสม *Hybrid catfish (Clarias macrocephalus x C.gariepinus)* ที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใส

Using RFID technology for individual tagging in Hybrid catfish *(Clarias macrocephalus x C.gariepinus)* reared in turbid water and clear water

การศึกษาอิทธิพลของความขุ่นที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงของสีผิวปลาดุกลูกผสม โดยทำการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมใน 2 สภาวะคือในน้ำขุ่นและน้ำใส ในน้ำขุ่นมีความขุ่นเท่ากับ 7.63 NTU โดยใช้ปลาดุกลูกผสมขนาด 16 ± 0.32 เซนติเมตร ฝังอาร์เอฟไอดีแท็ก (RFID Tags) ให้อาหารวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในน้ำใสและน้ำขุ่นมีการเติบโตด้านน้ำหนักตัวเท่ากับ 52.14 ± 3.58^{a} และ 53.82 ± 3.38^{a} กรัม ตามลำดับ สำหรับด้านความยาวพบว่ามีค่าเท่ากับ 18.49 ± 0.44^{a} และ 19.17 ± 0.48^{a} เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พบว่าการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในน้ำขุ่นมีอัตราการแลกเนื้อดีกว่าในน้ำใสมีค่าเท่ากับ 1.80 และ 2.02 ตามลำดับ รวมทั้งมีแนวโน้มของสีผิวลำตัวปรากฏในลักษณะสีขาวในปลาที่เลี้ยงในน้ำขุ่นสูงกว่าในน้ำใสมีค่าเท่ากับ 181.07 ± 3.85^{a} และ 155.55 ± 4.47^{b} ของหน่วยพิกเซล ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สามารถสำเร็จได้ลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ คำปรึกษา และความดูแลจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ คือ อาจารย์ดุสิต เอื้ออำนวย ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์ ที่คอยให้คำแนะนำคำปรึกษา และคอยดูแลการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนกระทั่งจบการทำงาน

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนข้าพเจ้าตลอดเวลาที่ผ่านมา เพื่อให้ข้าพเจ้าได้มีความรู้ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บุคคลที่สำคัญที่สุดในชีวิตที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ นั่นคือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัว อันเป็นที่รัก ซึ่งได้เลี้ยงดู คอยสั่งสอนข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมให้โอกาสการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ ความห่วงใย ความรักเสมอมา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่สนับสนุนเงินทุนในการทำการวิจัย และอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำการวิจัยตลอดระยะเวลาในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณนิพนธ์ จิตตำนาน คุณบุปผา จงพัฒน์ คุณนภพล เผ่าพนัส คุณแสง ฟักหอม คุณสัญญา นามธรรม และคุณบัญชร คงเกษม ที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การทดลอง ช่วยเหลือให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการทดลอง

สุดท้าย ต้องขอขอบคุณ เพื่อนๆ ภาควิทยาศาสตร์การประมงรุ่นที่ 11 ทุกท่านที่คอยให้เป็นกำลังใจให้ ขอบคุณสำหรับมิตรภาพที่ดีที่มีให้ผมตั้งแต่เข้ามาศึกษาในสถาบันแห่งนี้ และขอบใจน้องๆ ประมงทุกๆ คนที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

นายชัชชัย ดาวทอง

พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลองและวิจารณ์	16
สรุปและข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่นิยมป้องกันและรักษาโรคปลา	7
2	เปรียบเทียบน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาดุกลูกผสม	16

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ค่าความสว่างของสีผิวปลาในบ่อน้ำขุ่น	26
2	ค่าความสว่างของสีผิวปลาในบ่อน้ำใส	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	รูปร่างและลักษณะเฉพาะของปลาดุกลูกผสม	2
2	ราคาขายปลีกสินค้าเกษตร ปลาดุก บิ๊กอุย (กก.)	5
3	อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการทำงานของ RFID tags	9
4	อุปกรณ์วัดความขุ่นของน้ำ (Turbidimeter)	11
5	บ่อที่ใช้ในการทดลอง	12
6	กล่องถ่ายภาพ	12
7	เครื่องชั่งน้ำหนัก	12
8	แผนผังการทดลอง	13
9	เปรียบเทียบน้ำหนักปลาที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใสที่เลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์	16
10	เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใส ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง	17
11	เปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นเมื่อ เริ่มต้นกับสิ้นสุดการทดลอง	19
12	เปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำใสเมื่อ เริ่มต้นกับสิ้นสุดการทดลอง	19
13	เปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใสเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	20

ภาพผนวกที่		หน้า
1	น้ำหนักปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นเป็นเวลา 4 สัปดาห์	24
2	น้ำหนักปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำใสเป็นเวลา 4 สัปดาห์	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลาดุกลูกผสม Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus x C. gariepinus*) จัดเป็นปลาเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นปลาที่ประชาชนนิยมบริโภคกันมาก และในการเพาะเลี้ยงส่วนใหญ่จะนิยมเลี้ยงกันในบ่อดิน ซึ่งลักษณะของน้ำจะมีความขุ่นเนื่องจากตะกอนดิน การที่จะพัฒนาการเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิตปลาดุกลูกผสมให้ได้ผลผลิตดีขึ้น จึงควรมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่ดี ดังนั้น การใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี ติดตามรายตัวในปลาดุกลูกผสมจึงมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น การทดลองนี้ที่ทำการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในน้ำขุ่นและน้ำใสก็เพื่อที่จะดูผลกระทบต่อปลาลูกผสมในด้านต่าง ๆ คือ อัตราการเจริญเติบโตและผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของสีผิว โดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น

ความขุ่นของน้ำ เกิดจากสารแขวนลอยในน้ำที่มีขนาดเล็กที่เป็นอนุภาคคอลลอยด์ จนถึงขนาดหยาบที่กระจายอยู่ในน้ำ เช่น ดินโคลน ทรายละเอียด สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำพวกสาหร่ายเซลล์เดียว แพลงก์ตอน และไดอะตอม โดยน้ำแต่ละแหล่งจะมีความขุ่นแตกต่างกันไป และความขุ่นของน้ำเป็นปัญหาหนึ่งของคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากในน้ำขุ่นมีอาหารธรรมชาติอยู่น้อย และอาจส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำโดยอาจทำให้สัตว์น้ำระคายเคืองที่เหงือก ส่งผลต่อการมองเห็นของสัตว์น้ำ และยังอาจส่งผลไปถึงการเปลี่ยนแปลงของสีผิวสัตว์น้ำได้อีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาขั้นต้น เพื่อให้ทราบถึงผลการกระทบของการเลี้ยงปลาดุกลูกผสมโดยใช้เทคโนโลยี RFID ติดตารายตัวในปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในสภาวะน้ำที่มีความขุ่นแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ในการผลิตปลาดุกลูกผสมให้ได้ตามความต้องการของตลาดหรือผู้บริโภค และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสัตว์น้ำในกลุ่มอื่นที่ประสบปัญหาในลักษณะเดียวกัน

จุดประสงค์การทดลอง

ศึกษาผลของความขุ่นต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และการแสดงออกทางสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นด้วยการใช้อาร์เอฟไอดีแท็กติดตามรายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์

ชื่อปลา : ปลาดุกลูกผสม

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Clarias macrocephalus x C. gariepinus*

ชื่อไฟลัม : Chordata

ชื่อคลาส : Osteichthyes

ชื่อตระกูล : Clariidae

ชื่อสามัญ / ชื่อที่ใช้โดยทั่วไป : Hybrid catfish

ชื่อทางการค้าที่แนะนำให้ใช้เพื่อการปิดฉลาก : Hybrid clariosfish

ภาพที่ 1 รูปร่างและลักษณะเฉพาะของปลาดุกลูกผสม

ชีววิทยาของปลาดุกลูกผสม

ชีววิทยาของปลาดุกลูกผสม หรือ ปลาดุกบิ๊กอุย หรือ ดุกอุยเทศ เกิดจากการผสมเทียมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาดุกอุยเพศเมีย (*C. macrocephalus*) และ ปลาดุกเทศ หรือ ดุกรัสเซียเพศผู้ (*C. gariepinus*) โดยสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เมื่อเดือน มิถุนายน 2531 ซึ่งผลที่ได้นั้นคือปลาดุกลูกผสมซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วและมีความต้านทานโรคได้ดีกว่าปลาดุกชนิดอื่นมาก ทำให้ในปัจจุบันปลาดุกลูกผสมได้รับความนิยมและเข้ามาแทนที่ตลาดปลาดุกด้านไปโดยปริยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจาย

แหล่งกำเนิดปลาดุกจะพบทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศอินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และ มาเลเซีย สำหรับประเทศไทยพบปลาดุกในคลอง หนอง บึง ต่าง ๆ ทั่วทุกภาค หรือในแหล่งน้ำจืดทั่วไป

2. ลักษณะเฉพาะและนิสัยของปลาดุก

ปลาดุกมีลักษณะที่ต่างจากปลาอื่นอย่างเห็นได้ชัดคือ ผิวหนังหนา ไม่มีเกล็ด รูปร่างเรียวยาว บางชนิดมีแผ่นกระดูก (Bony Plates) คลุมผิวหนัง ส่วนที่หนวด (Whiskers) มีอวัยวะรับสัมผัสไวมาก และ มีโครงสร้างซึ่งช่วยในการรับเสียง เรียกว่า Weberian Apparatus มีหนวด 4 คู่อยู่ที่ริมฝีปาก ตามีขนาดเล็กมาก ใช้หนวดในการหาอาหารเพราะหนวดปลาดุกมีประสาทรับความรู้สึกที่ดีกว่าตา ครีบหลัง หรือ ครีบอกก้านแรกมีลักษณะยื่นแหลม และ อาจจะมีหรือไม่มีลักษณะเป็นฟันเลื่อยก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยผยุงร่างกายให้เกาะอยู่ในสภาพต่าง ๆ ได้ดี ปลาดุกสามารถสร้างเสียงด้วยการเคลื่อนไหวของครีบทำให้เกิดการกระทบกันของข้อต่อ หรือ การเคลื่อนไหวของถุงลม ปลาดุกชอบหากินตามหน้าดิน มีนิสัยว่องไว สามารถจะขึ้นมาอยู่บนบกได้นานกว่าปลาชนิดอื่น ๆ รวมถึงสามารถที่จะอาศัยอยู่ในดิน โคลน เลน และ ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำได้นาน เนื่องจากมีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจนั่นเอง อาหารที่ปลาดุกชอบกินส่วนมากเป็นอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ แต่ถ้านำมาเลี้ยงในบ่อก็สามารถฝึกให้กินอาหารจำพวกพืชได้ รวมถึงสามารถฝึกนิสัยให้ปลาดุกขึ้นมากินอาหารบริเวณผิวน้ำแทนการหาอาหารกินตามหน้าดินได้ การแยกเพศลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน คือ บริเวณใกล้ช่องทวารของปลาดุกเพศผู้จะมีอวัยวะเพศเรียวยาวยื่นออกมา หากเป็นปลาดุกเพศเมียอวัยวะเพศจะมีลักษณะค่อนข้างกลมและสั้นกว่าซึ่งมองเห็นได้อย่างชัดเจน ขนาดของปลาดุกที่แยกเพศได้ต้องเป็นปลาที่มีขนาดยาวกว่า 15 เซนติเมตร ฤดูกาลที่ปลาดุกวางไข่จะอยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง เดือน พฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก ในการเพาะพันธุ์ปลาดุกจึงควรกระทำในช่วงดังกล่าว

การเลี้ยงปลาดุกลูกผสม

เมื่อลูกปลาอายุครบ 2 วัน สามารถขนย้ายได้ด้วยความระมัดระวังโดยใช้สายยางดูด แล้วบรรจุในถุงพลาสติกขนาด 18 นิ้ว ไม่ควรเกิน 10,000 ตัวต่อถุง หากขนส่งเกิน 8 ชั่วโมง ให้ลดจำนวนลูกปลาลง อัตราปล่อยปลาดุกลูกผสม (บิ๊กอุย) ลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร ควรปล่อยในอัตราประมาณ 40 - 100 ตัว/ตารางเมตร. ซึ่งขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการเลี้ยง คือ ชนิดของอาการ ขนาดของบ่อและระบบการเปลี่ยนถ่ายน้ำซึ่งปกติทั่วๆไป อัตราปล่อยเลี้ยงประมาณ 50 ตัว/ตารางเมตร และเพื่อป้องกันโรคซึ่งอาจจะติดมากับลูกปลา ใช้น้ำยาฟอร์มาลินใส่ในบ่อเลี้ยง อัตราความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้นประมาณ 30 ส่วนในล้าน (3 ลิตร/น้ำ 100 ตัน ในวันที่ปล่อยลูกปลาไม่จำเป็นต้องให้อาหาร ควรเริ่มให้อาหารในวันรุ่งขึ้น)

การให้อาหาร เมื่อปล่อยลูกปลาดุกผสมลงในบ่อดินแล้ว อาหารที่ให้ในช่วงที่ลูกปลาดุก มีขนาดเล็ก (2-3 เซนติเมตร) ควรให้อาหารผสมคลุกน้ำปั้นเป็นก้อนให้ลูกปลากิน โดยให้กินวันละ 2 ครั้ง หว่านให้กินทั่วบ่อโดยเฉพาะในบริเวณขอบบ่อ เมื่อลูกปลามีขนาดโตขึ้นความยาวประมาณ 5-7 เซนติเมตร สามารถฝึกให้กินอาหารเม็ดได้ หลังจากนั้นเมื่อปลาโตขึ้นจนมีความยาว 15 เซนติเมตร ขึ้นไป จะให้อาหารเม็ดเพียงอย่างเดียวหรืออาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น ปลาเป็ดผสมรำละเอียดอัตรา 9 : 1 หรือให้อาหารที่ลดต้นทุน เช่น อาหารผสมบดจากส่วนผสมต่างๆเช่น กระดูกไก่ ไส้ไก่ เศษขนมปัง เศษเส้นหมี่ เศษเลือดหมู เลือดไก่ เศษเกี้ยว หรือเศษอาหารว่างๆเท่าที่สามารถหาได้นำมาบดรวมกินแล้วผสมให้ปลากินแต่การให้อาหารประเภทนี้จะต้องระวัง เรื่องคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงให้ดี เมื่อเลี้ยงปลาได้ประมาณ 3-4 เดือนปลาจะมีขนาดประมาณ 200-400 กรัม/ตัว ซึ่งผลผลิตที่ได้จะประมาณ 10 - 14 ตัน/ไร่ อัตรารอดตายประมาณ 40- 70 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายน้ำเมื่อตอนเริ่มเลี้ยงใหม่ๆระดับความลึกของน้ำในบ่อควรมีค่าประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร เมื่อลูกปลาเจริญเติบโตขึ้นในเดือนแรกจึงเพิ่มระดับน้ำสูงเป็นประมาณ 50 -60 เซนติเมตร หลังจากย่างเข้าเดือนที่สองควรเพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น 10 ซั่วโมง /อาทิตย์ จนระดับน้ำในบ่อมีความลึก 1.20 - 1.50 เมตร การถ่ายเทน้ำควรเริ่มตั้งแต่การเลี้ยงผ่านไปประมาณ 1 เดือน โดยถ่ายน้ำประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำในบ่อ 3 วัน/ครั้ง หรือถ้าน้ำในบ่อเริ่มเสียจะต้องถ่ายน้ำมากกว่าปกติ

การเลี้ยงปลาขนาดตลาด

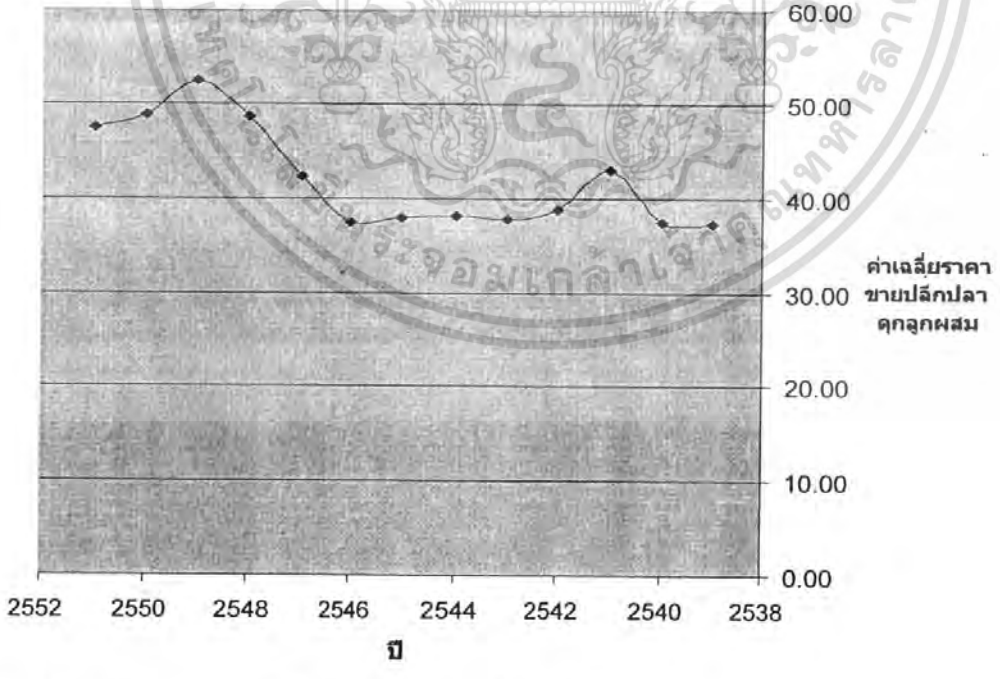
การเลี้ยงปลาดุกลูกผสมอุยเทศเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการนั้นสามารถเลี้ยงได้ ทั้งในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ ส่วนเหลื่อมของตลาดของปลาดุกลูกผสมซึ่งต้องแช่น้ำตลอดเพราะผู้บริโภคนิยมบริโภค แบบมีชีวิตทำให้ส่วนเหลื่อมการตลาดสูง ตลาดในบ้านเรายังมีการแข่งขันกันสูง เนื่องจากปลาดุกลูกผสมจากแหล่งน้ำธรรมชาติในบางช่วงฤดูเป็นที่ต้องการของตลาดโดยเฉพาะในฤดูฝน ปลาจะมีราคาต่ำเพราะเป็นช่วงที่ปลาดุกลูกผสมล้นตลาดมาจากแหล่งเพาะเลี้ยงและแหล่งที่หาเองโดยธรรมชาติ ดังนั้น จึงควรดูตลาดและคำนึงถึงฤดูด้วย

1. การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ควรปรับสภาพของน้ำในบ่อที่เลี้ยงให้มีสภาพเป็นกลางหรือ เป็นด่างเล็กน้อย แต่ต้องแน่ใจว่าบ่อซีเมนต์จะต้องหมดฤทธิ์ของปูน ระดับน้ำในบ่อเมื่อเริ่มปล่อยลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร ควรมีความลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร เมื่อลูกปลาเติบโตขึ้นค่อย ๆ เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้นตามลำดับ โดยเพิ่มระดับน้ำประมาณ 5 ซั่วโมง/อาทิตย์ให้อาหารเม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 3-7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปลา โดยปล่อยปลาในอัตรา 50-70 ตัว/ตารางเมตร ปลาจะเติบโตได้ขนาดประมาณ 100-200 กรัม/ตัว ในระยะเวลาเลี้ยงประมาณ 90 วัน อัตราการรอดประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาหารที่ใช้เลี้ยงสามารถให้อาหารชนิดต่าง ๆ ทดแทนอาหารเม็ดได้ โดยใช้อาหารพวกไส้ไก่หรือปลาเป็ดผสมกับเศษอาหารก็ได้ แต่จำเป็นต้องถ่ายเทน้ำเพื่อป้องกันน้ำเสียยกว่าการถ่ายเทน้ำ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเม็ด

2. การเลี้ยงในบ่อดิน การเลี้ยงในบ่อดินนั้น จะต้องเตรียมบ่อตามหลักการเตรียมบ่อเลี้ยงปลาทั่ว ๆ ไป จะต้องตากก้นบ่อให้แห้ง ปรับสภาพก้นบ่อให้สะอาด ใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพของดินโดยใส่ปูนขาวในอัตราประมาณ 60 - 100 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ปุ๋มคอกเพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติ สำหรับลูกปลาในอัตราประมาณ 40 - 80 กิโลกรัม/ไร่ นำน้ำเข้าบ่อโดยกรองไม่ให้ศัตรูของลูกปลาติดเข้ามากับน้ำจนมีระดับน้ำลึก 30-40 เซนติเมตร หลังจากนั้นวันรุ่งขึ้นจึงปล่อยปลาและเพื่อให้ลูกปลามีอาหารกินควรเติมไรแดงในอัตราประมาณ 5 กิโลกรัม เพื่อเป็นอาหารแก่ลูกปลาหลังจากนั้นจึงให้อาหารผสมแก่ลูกปลา ลูกปลาที่นำมาเลี้ยงควรตรวจดูว่ามีสภาพปกติ การปล่อยลูกปลาลงบ่อเลี้ยงจะต้องปรับสภาพอุณหภูมิของน้ำในถุงและน้ำในบ่อให้เท่าๆกันก่อน โดยการแช่ถุงบรรจุลูกปลาในน้ำประมาณ 30 นาที จึงปล่อยลูกปลา เวลาที่เหมาะสมในการปล่อยลูกปลาควรเป็นตอนเย็นหรือตอนเช้า



ภาพที่ 2 ราคาขายปลีกสินค้าเกษตร ปลาดุก บิ๊กอุย (กิโลกรัม)

ที่มา: http://trade.dit.go.th/pricestat/report2.asp?mode=A&product=523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคและวิธีป้องกันโรคของปลาดุกลูกผสม

ในกรณีที่มีการป้องกันอย่างดีแล้วแต่ปลาก็ยังป่วยเป็นโรค ซึ่งมักจะแสดงอาการให้เห็นโดยแบ่งอาการของโรคเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การติดเชื้อจากแบคทีเรีย จะมีการตกเลือด มีแผลตามลำตัวและครีบ ครีบกร่อน ตาขุ่น หนวดหงิก กกหูบวม ท้องบวมมีน้ำในช่องท้องกินอาหารน้อยลงหรือไม่กินอาหาร ลอยตัว

2. อาการจากปรสิตเข้าเกาะตัวปลา จะมีเมือกมาก มีแผลตามลำตัว ตกเลือด ครีบเปื่อย จุดสีขาวตามลำตัว สีตามลำตัวซีดหรือเข้มผิดปกติเหงือกซีดว่ายน้ำทุรนทุราย ควงสว่านหรือไม่ตรงทิศทาง

3. อาการจากอาหารมีคุณภาพไม่เหมาะสม คือ ขาดวิตามินบีกะโหลกร้าว บริเวณใต้คางจะมีการตกเลือด ตัวคด กินอาหารน้อยลง ถ้าขาดวิตามินบีปลาจะว่ายน้ำตัวเกรงและชักกระตุก

4. อาการจากคุณภาพน้ำในบ่อไม่ดี ปลาจะว่ายน้ำขึ้นลงเร็วกว่าปกติลอยหัวครีบกร่อนเปื่อย หนวดหงิก เหงือกซีดและบวม ลำตัวซีด ไม่กินอาหาร ท้องบวม มีแผลตามตัว อนึ่ง ในการรักษาโรคปลาควรจะได้พิจารณาให้รอบคอบก่อนการตัดสินใจเลือกใช้ยาหรือสารเคมี สาเหตุของโรค ระยะรักษา ค่าใช้จ่ายในการรักษา

5. วิธีการป้องกันเกิดโรคในปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยง ควรเตรียมบ่อและน้ำตามวิธีการที่เหมาะสมก่อนปล่อยลูกปลา ซื้อพันธุ์ปลาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ว่าแข็งแรงและปราศจากโรค หมั่นตรวจดูอาการของปลาอย่างสม่ำเสมอถ้าเห็นอาการผิดปกติต้องรีบหาสาเหตุและแก้ไขโดยเร็ว หลังจากปล่อยปลาลงเลี้ยงแล้ว 3-4 วันควรสาดน้ำยาฟอร์มาลิน 2-3 ลิตร/ปริมาตร น้ำ 100 ตัน และหากปลาที่เลี้ยงเกิดโรคพยาธิภายนอกให้แก้ไขโดยสาดน้ำยาฟอร์มาลินในอัตรา 4 - 5 ลิตร/ปริมาตรน้ำ 100 ตัน เปลี่ยนถ่ายน้ำจากระดับก้นบ่ออย่างสม่ำเสมอ อย่าให้อาหารจนเหลือ (http://khaw2004.googlepages.com/about)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่นิยมป้องกันและรักษาโรคปลา

ชนิดของยา/สารเคมี	วัตถุประสงค์	ปริมาณที่ใช้
เกลือ	กำจัดแบคทีเรียบางชนิดเชื้อราและปรสิต บางชนิดลดความเครียดของปลา	0.1-0.5 เปอร์เซ็นต์ แช่ตลอด 0.5-1.0 เปอร์เซ็นต์แช่ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิด
ปูนขาว	ฆ่าเชื้อก่อนปล่อยปลาปรับ PH ของดินและน้ำ	60-100 กิโลกรัม/ไร่ ละลายน้ำแล้วสาดให้ทั่วบ่อ
คลอรีน	ฆ่าเชื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับบ่อเลี้ยงปลา	10 พีพีเอ็ม แช่ 30 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดก่อนใช้
ดิพเทอร์เร็กซ์	กำจัดปลิงใส เห็บปลา หนอน สมอ	0.25-0.5 พีพีเอ็ม แช่ตลอด ยาที่ใช้ควรเป็นผงละเอียดสีขาว ถ้ายาเปลี่ยนเป็นของเหลวไม่ควรใช้
ฟอร์มาลิน	กำจัดปรสิตภายนอกทั่วไป	25-50 พีพีเอ็มแช่ตลอด ระหว่างการใช้ควรระวังการขาดออกซิเจนในน้ำ
ออกซีเตตร้าซัยคลิน	กำจัดแบคทีเรีย	ผสมกับอาหารในอัตรา 3-5 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม ให้กินนาน 7-10 วันติดต่อกัน แช่ในอัตรา 10-20 พีพีเอมนาน 5-7 วัน
คลอแรมฟินิคอล	กำจัดแบคทีเรีย	ผสมกับอาหารอัตรา 1 กรัมอาหาร 1 กิโลกรัมหนึ่งสัปดาห์ บางครั้งก็ใช้ไม่ได้ผลเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียดื้อยา

ที่มา:http://khaw2004.googlepages.com/about

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี คือ เทคโนโลยีระบบเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการคำนวณ และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งส่งกำลังด้วยคลื่นแม่เหล็ก หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แทนการสัมผัสทางกายภาพ มีบทบาทในการดำเนินธุรกิจ และการใช้ชีวิตประจำวันในระดับเดียวกับเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ อี-คอมเมิทสร์(e--commerce) หรือแม้กระทั่งระบบสื่อสารไร้สาย อาร์เอฟไอดีจึงเป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการจัดเก็บข้อมูล (data collection) การระบุหรือชี้เฉพาะ (identification) รวมถึงระบบการวิเคราะห์ (analysis systems) การนำระบบอาร์เอฟไอดี มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของ กระบวนการทำงาน ทั้งในเรื่องของการลดความผิดพลาด การลดการสูญเสีย ในด้านต่างๆ การติดตามแบบรายตัวกับสัตว์น้ำนั้นคือความต้องการในการระบุชื่อเฉพาะตัวของปลาหรือสัตว์น้ำอื่นๆซึ่งเป็นความต้องการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ทางการประมงมาหลายปี ในการศึกษานั้นจุดประสงค์ของการศึกษา คือ ติดตามพฤติกรรมของปลา การดำรงชีวิต อัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด ผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการติดตาม เป็นต้น

การติดตามแบบรายตัวโดยติดสัญลักษณ์ภายในตัวสัตว์น้ำ นั้นจะไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก โดยจะฝังอยู่ในลำตัวของสัตว์น้ำ ทำโดยใช้เข็มฉีดตัวไมโครชิพที่มีขนาดเล็กประมาณเมล็ดข้าว เข้าไปใต้ผิวหนัง ไมโครชิพสามารถอยู่ในร่างกายได้นานกว่า 75 ปี โดยไม่ทำปฏิกิริยากับร่างกายสัตว์ (McFarlane *et al*., 1990)

RFID Tag (Radio Frequency Identification) (ภาพที่ 3A) คือ แท็กชนิดพาสซีฟ (Passive RFID Tag) แท็กชนิดนี้จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายใน ไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใดๆ เพราะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่แล้ว และเป็นอุปกรณ์แสดงตำแหน่ง หรือแสดงตน (ระบุลักษณะ) ด้วยการอ่านรหัสคลื่นวิทยุ จุดประสงค์เพื่อนำไปใช้แทนระบบรหัสแท่ง หรือ Bar Code เป็นเทคโนโลยีการส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ โดยนำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader) ซึ่งอาจรู้จักกันในนามของ Biochip หรือบางครั้งอาจเรียกว่า Passive Integrated Transponder Tags (PIT tag) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) ข้อเสียก็คือระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ และตัวอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวสูง ระยะการสื่อสารข้อมูลที่ทำได้สูงสุด 1.5 เมตร มีหน่วยความจำขนาดเล็ก (ทั่วไปประมาณ 32 – 128 บิต) นอกจากนี้แท็กชนิดพาสซีฟมักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาและอายุการใช้งานทำให้แท็กชนิดพาสซีฟนี้เป็นที่นิยมมากกว่า (www.nectec.or.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ซึ่งเป็นการฝังเข้าไปในสัตว์น้ำนั้นมี ข้อดีข้อเสียดังนี้ ข้อดี เก็บผลได้แน่นอน แม่นยำ ไม่อาจปลอมแปลงได้ สะดวก รวดเร็ว ไม่เจ็บปวดอยู่ได้ถาวรตลอดไปและใช้ได้โดยมีอายุยาวนานใช้ได้กับสัตว์ป่าทุกชนิด ตั้งแต่ปลา นกขนาดเล็ก ไปจนถึงช้างหรือวาฬ เป็นที่ยอมรับอย่างสากล ไม่หลุดหาย อ่านได้รวดเร็ว ข้อเสีย เพิ่มค่าใช้จ่ายและอ่านได้ในระยะจำกัด (ปานเทพ , ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

ภาพที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการทำงานของ RFID tags

(A) RFID tag

(B) RFID chip , injection system

(C) RFID reader

การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ฝังเข้าในตัวของปลานั้นไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและไม่ทำให้ปลาตายตลอดจนไม่มีผลต่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว การว่ายน้ำ การกินอาหาร หรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม ทั้งไม่มีลักษณะผิดปกติใดๆ ที่แสดงให้เห็นจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ฝังเข้าในตัวของปลานั้นไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและไม่ทำให้ปลาตายตลอดจนไม่มีผลต่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว การว่ายน้ำ การกินอาหาร หรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม ทั้งไม่มีลักษณะผิดปกติใดๆ ที่แสดงให้เห็นจากภายนอก แต่จะมีปัญหากับปลาในชุดการทดลองที่ไม่ได้ฝังไมโครชิพ เนื่องจากไม่สามารถระบุตัวได้เนื่องจากปลาทดลองบางตัวมีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกัน อีกทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักและความยาวตลอดเวลา การเก็บข้อมูลจึงต้องทำในลักษณะของผลรวมและค่าเฉลี่ยของปลาทั้งหมด (นิพนธ์ และชัยศิริ , 2546) นอกจากนี้ Caceci *et al.*, (1999) ทำการทดลองในกุ้ง *Macrobrachium rosenbergii* ขนาด17 และ 22 เซนติเมตร มาทำการฝัง AVID tag ขนาด 14x2 mm ใต้เปลือกบริเวณหลังและหางพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในเนื้อเยื่อและอัตรารอดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ติดและไม่ติด

ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่นของน้ำ หมายถึง ความสามารถของน้ำที่สกัดกั้นหรือดูดซับปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงไปในน้ำไว้ได้ ความขุ่นของน้ำแสดงถึงความสามารถของสารแขวนลอยในน้ำ ที่จะขัดขวางแสงสะท้อน และดูดซับแสงเอาไว้ สิ่งที่ทำให้น้ำขุ่น ได้แก่ อินทรีย์สาร และอนินทรีย์สารในน้ำตลอดจนสิ่งมีชีวิตเล็กๆ โดยปรากฏอยู่ในลักษณะสารแขวนลอย เช่น อนุภาคของดิน ทราย แบคทีเรีย และแพลงก์ตอน เป็นต้น (ชนินทร์, 2549)

ความขุ่นของน้ำโดยทั่วไปเกิดจากสารแขวนลอยในน้ำที่มีขนาดเล็กมากที่เป็นอนุภาคคอลลอยด์ (Colloid) จนถึงขนาดหยาบที่กระจายแขวนลอยอยู่ในน้ำ ตัวอย่างเช่น ดินโคลน ทรายละเอียด สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำพวกสาหร่ายเซลล์เดียว แพลงก์ตอน และไดอะตอม สารดังกล่าวสามารถทำให้แสงเกิดการหักเห หรืออาจดูดแสงเอาไว้ไม่ให้ผ่านทะลุได้ จึงทำให้มองเห็นน้ำมีลักษณะขุ่น ความขุ่นที่เกิดมาจากแพลงก์ตอนเป็นที่ต้องการของการเลี้ยงปลาในบ่อ เพราะจะช่วยป้องกันการเกิดวัชพืชของน้ำบริเวณก้นบ่อได้ เนื่องจากช่วยบังไม่ให้แสงส่องถึงพื้นก้นบ่อมากเกินไป ส่วนความขุ่นที่มีสาเหตุมาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ จะไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อปลา แต่จะมีผลทำให้น้ำเป็นกรดธาตุอาหารน้อย และแสงส่องผ่านลงไปได้น้อย ทำให้การสังเคราะห์แสงน้อย และมีผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำน้อยลงไปด้วย (Boyd, 1990)

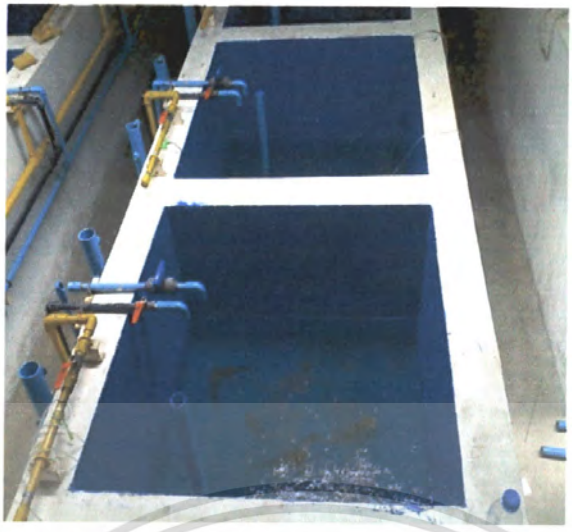
Macia *et al.*, (2003) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของความขุ่นที่มีผลต่อการล่าของปลา *Terapon jarbua* ที่ทำการล่ากุ้ง 2 สายพันธุ์ *Penaeus indicus* และ *Metapenaeus monoceros* พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน 2 สภาวะ ในน้ำขุ่นพบการล่ามากกว่าในน้ำใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

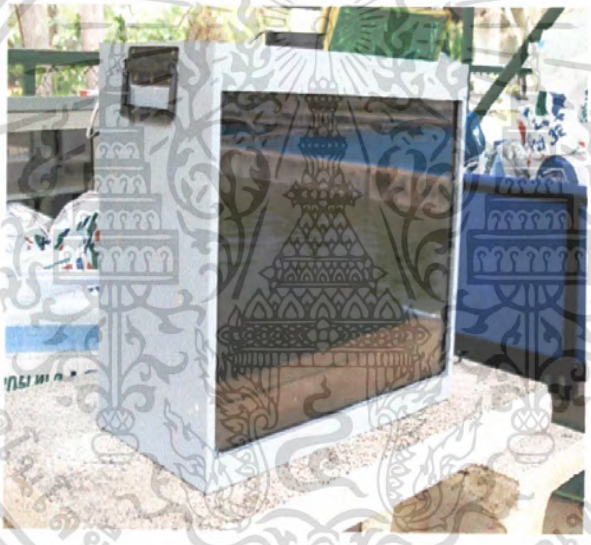
2. บ่อปูนขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร 2 บ่อ
3. RFID tag ขนาด 1.0x0.25 เซนติเมตร 43 ตัว
4. อุปกรณ์การฝัง RFID tag
5. เครื่องอ่าน RFID tag (Reader) ยี่ห้อ I read
6. ตู้ถ่ายสีผิวปลา
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ UWE NJW-1500 และไม้บรรทัด
8. กล้องถ่ายภาพแบบดิจิตอล Olympus รุ่น E410
9. ดินจากเกาะเกร็ด จ.นนทบุรี
10. โกร่งบด
11. Sodiumhexametaphosphate
12. Turbidimeter ยี่ห้อ Eutuch รุ่น TN-100
13. อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาดุก

ภาพที่ 4 อุปกรณ์วัดความขุ่นของน้ำ (Turbidimeter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 บ่อที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 6 กล่องถ่ายภาพ

ภาพที่ 7 เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

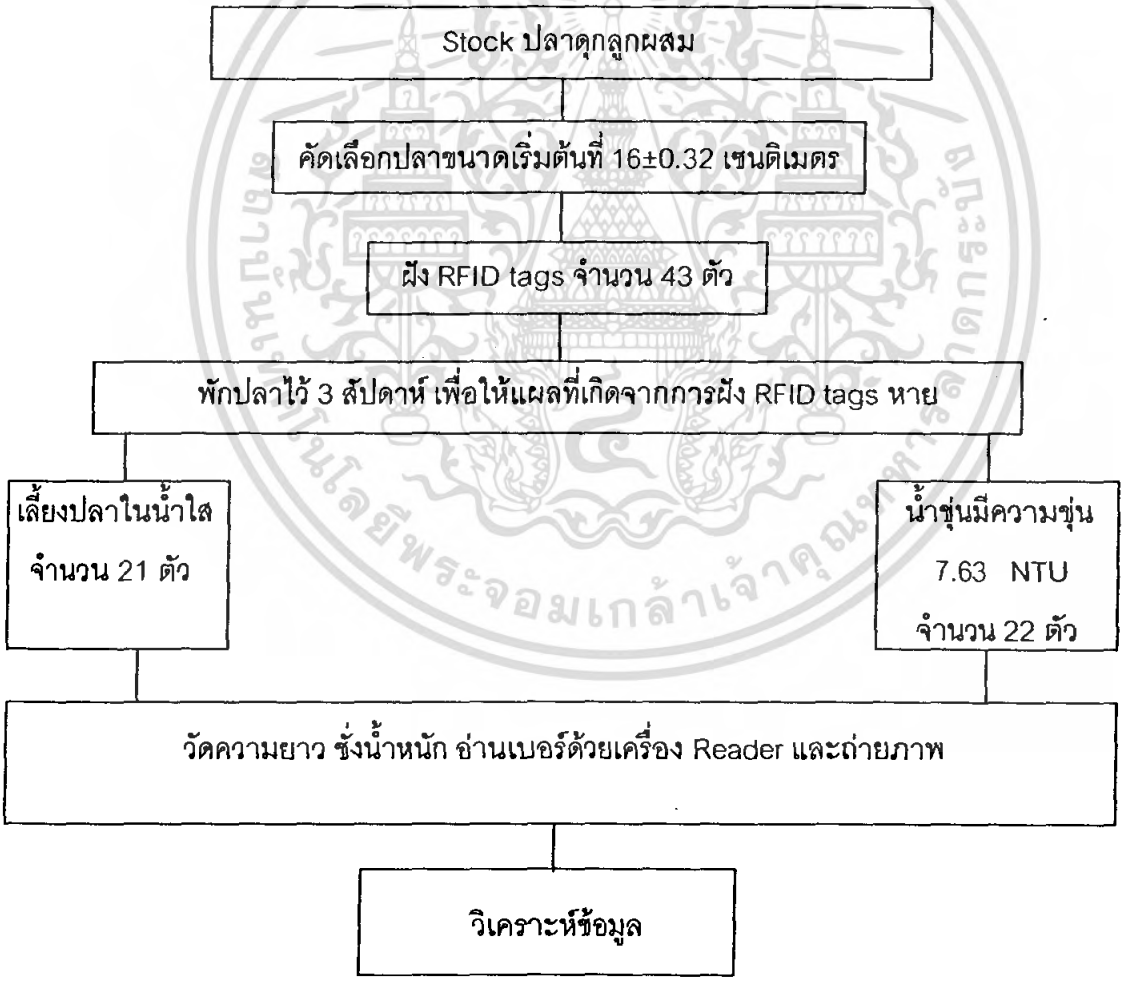
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

แผนการทดลอง ศึกษาถึงอัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และการแสดงออกทางสีผิวของปลาดุกลูกผสม ในปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในสภาพแวดล้อมของน้ำที่ต่างกันคือน้ำใสและน้ำขุ่น

ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุมเป็นปลาดุกลูกผสมที่ได้รับการฝัง RFID tags จำนวน 21 ตัว ที่เลี้ยงในน้ำใสปกติ

ชุดการทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มของปลาดุกลูกผสมที่ได้รับการฝัง RFID tags จำนวน 22 ตัว ที่เลี้ยงในน้ำขุ่นน้อยประมาณ 7.63 NTU



ภาพที่ 8 แผนผังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเตรียมการทดลอง

เตรียมน้ำสำหรับทำการทดลองใส่บ่อปูนขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร 2 บ่อปริมาตรน้ำถังละ 300 ลิตร โดยให้น้ำสูง 30 เซนติเมตร เตรียมน้ำขุ่น โดยชั่งน้ำหนักของสาร Sodiumhexametaphosphate ให้ตะกอนดินแขวนลอยอยู่ในน้ำตลอดเวลา โดยใช้อัตราส่วนน้ำ 1 ลิตร ต่อSodiumhexametaphosphate 1 กรัม ใส่ลงในน้ำ 300 ลิตร จะได้ปริมารสาร 300 กรัม หลังจากนั้นนำดินเหนียวซึ่งนำมาจากเกาะเกร็ด จ.นนทบุรี มาตากแห้ง และทำการบดให้ละเอียดด้วยโกร่งบด แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก โดยใช้อัตราส่วน น้ำ 1 ลิตร ต่อดิน 0.1 กรัมจะต้องใช้ดินบดละเอียด 30 กรัม สำหรับน้ำขุ่นทำการผสมดินกับน้ำที่ผสมสาร Sodiumhexametaphosphate ก่อนแล้ว โดยให้ทั้งสามอย่างผสมเข้ากันให้ดี วัดความขุ่นของน้ำโดยใช้ Turbidimeter

2. การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำลูกพันธุ์ปลาดุกลูกผสมมาพักไว้ในกระชัง 1 เดือน คัดขนาดปลาดุกลูกผสมให้ได้ขนาดเริ่มต้นที่ 16±0.32 เซนติเมตร มาฝัง RFID tags ลงใต้ผิวหนังบริเวณโคนครีบหลัง จำนวน 43 ตัว แล้วพักให้ปลาหายจากอาการบาดเจ็บเป็นเวลา 1 เดือน

3. ขั้นตอนการทดลอง

1. นำปลาดุกลูกผสมที่ได้รับการฝัง RFID tags จำนวน 43 ตัว มาวัดความยาว ชั่งน้ำหนัก อ่านเบอร์ด้วยเครื่อง Reader และถ่ายภาพโดยใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพสีผิว

2. โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด

(1) เลี้ยงในน้ำใสซึ่งมีความขุ่นเท่ากับ 0 NTU จำนวน 21 ตัว

(2) เลี้ยงในน้ำขุ่นซึ่งมีความขุ่นเท่ากับ 7.63 NTU จำนวน 22 ตัว ทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์

3. ให้อาหารกินจนอิ่ม วันละ 2 ครั้งและบันทึกปริมาณอาหาร เปลี่ยนถ่ายน้ำทุก สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตโดยการวัดความยาว และชั่งน้ำหนักของปลาทุก ๆ สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

2. บันทึกการเปลี่ยนแปลงของสีผิวจากการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิตอลยี่ห้อ Olympus รุ่น E410 เมื่อเริ่มทำการการทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) โดยใช้สูตร

$$FCR = \frac{\text{น้ำหนักอาหาร(แห้ง)ที่ปลากินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

2. การวัดสีผิวโดยใช้โปรแกรม Photo shop ในการตัดภาพ และใช้โปรแกรม Mat lab ในการคำนวณสีผิว

3. นำข้อมูลค่าน้ำหนักและความยาวในแต่ละสัปดาห์ ค่าความสว่างสีผิวและ อัตราการแลกเนื้อในที่ได้มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Microsolf Excell

สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ถึงวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

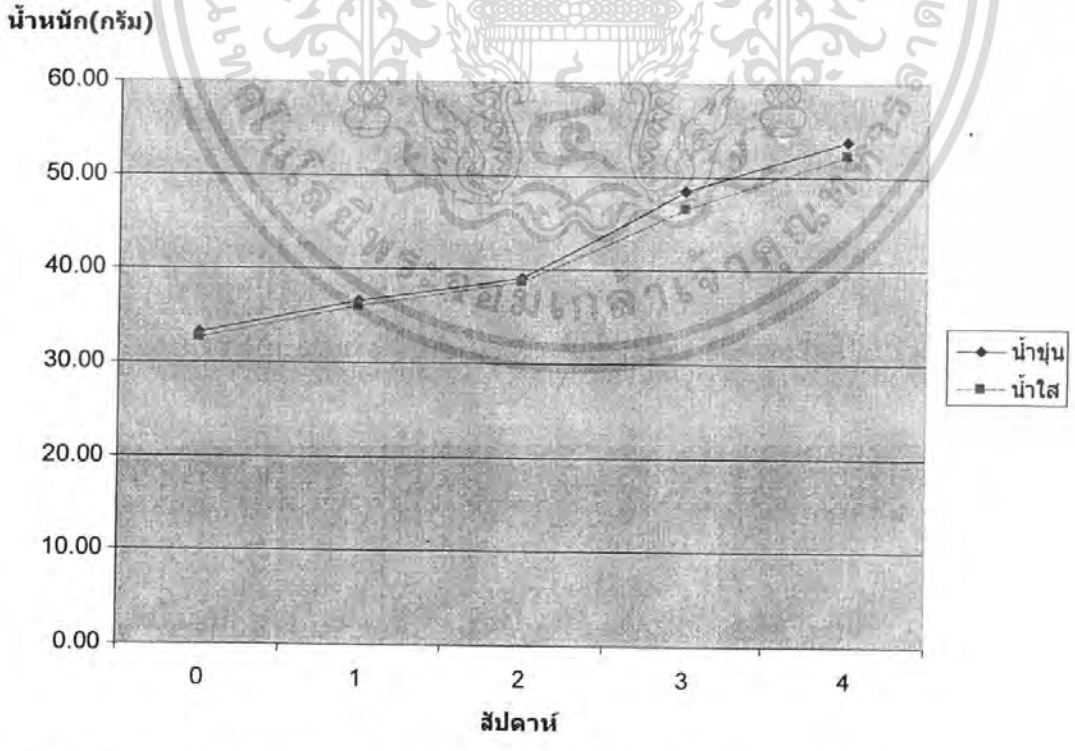
ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการเติบโต

จากการทดลองนำปลาดุกลูกผสมมาทดลองเลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความยาวและน้ำหนักในแต่ละสัปดาห์ของทั้ง 2 สภาวะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นน้ำใสในแต่ละสัปดาห์

	น้ำหนัก (กรัม)		ความยาว (เซนติเมตร)	
	น้ำขุ่น	น้ำใส	น้ำขุ่น	น้ำใส
สัปดาห์ที่ 0	33.19±2.08[a]	32.69±2.12[a]	16.15±0.52[a]	16.55±0.32[a]
สัปดาห์ที่ 1	36.68±2.88[a]	36.07±2.22[a]	17.31±0.41[a]	17.34±0.36[a]
สัปดาห์ที่ 2	39.21±2.97[a]	38.75±2.55[a]	17.78±0.41[a]	17.66±0.35[a]
สัปดาห์ที่ 3	48.33±3.44[a]	46.47±3.53[a]	18.45±0.44[a]	18.19±0.39[a]
สัปดาห์ที่ 4	53.82±3.38[a]	52.14±3.58[a]	19.17±0.48[a]	18.49±0.44[a]



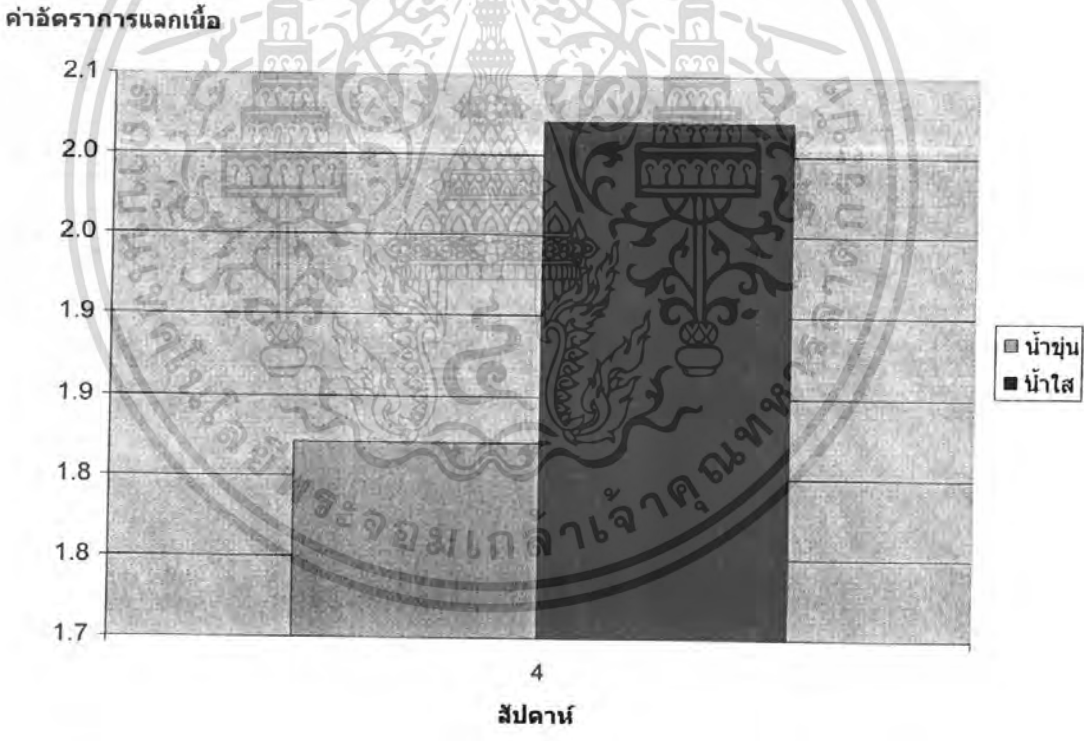
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบน้ำหนักปลาที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใสที่เลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดลองของ Sweka and Hartman (2001) ที่ทดลองเลี้ยงปลา Brook trout (*Salvelinus fontinalis*) ในน้ำที่มีความขุ่นที่น้อยมาก (<3.0 NTU) จนถึงระดับความขุ่นที่สูง (>40 NTU) พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักปลานั้นลดลง ในน้ำที่มีปริมาณความขุ่นสูง เนื่องจากปลาจะมีพฤติกรรมการกินอาหารโดยการค้นหาอาหารแบบไร้จุดหมาย เพราะไม่สามารถมองเห็นอาหารได้ จึงทำให้การกินอาหารของปลายากขึ้น และต้องใช้พลังงานมากขึ้นด้วย แต่ในการทดลองนี้ทำการทดลองในสภาวะที่มีความขุ่นต่ำซึ่งยังไม่ส่งผลต่อการมองเห็นอาหารมากนัก และน้ำขุ่นส่งผลให้ปลาดุกลูกผสมไม่ระแวงคนเดินผ่านไปมาทำให้กินอาหารได้ดี

2. อัตราการแลกเนื้อ

เมื่อวัดอัตราการแลกเนื้อเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มน้ำใสและน้ำขุ่นมีค่าเท่ากับ 2.02 และ 1.80 ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะเห็นว่าในน้ำขุ่นมีค่าอัตราการแลกเนื้อดีกว่าในน้ำใสคือในน้ำขุ่นจะใช้ปริมาณอาหารน้อยกว่าในน้ำใสเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัว



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใสในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

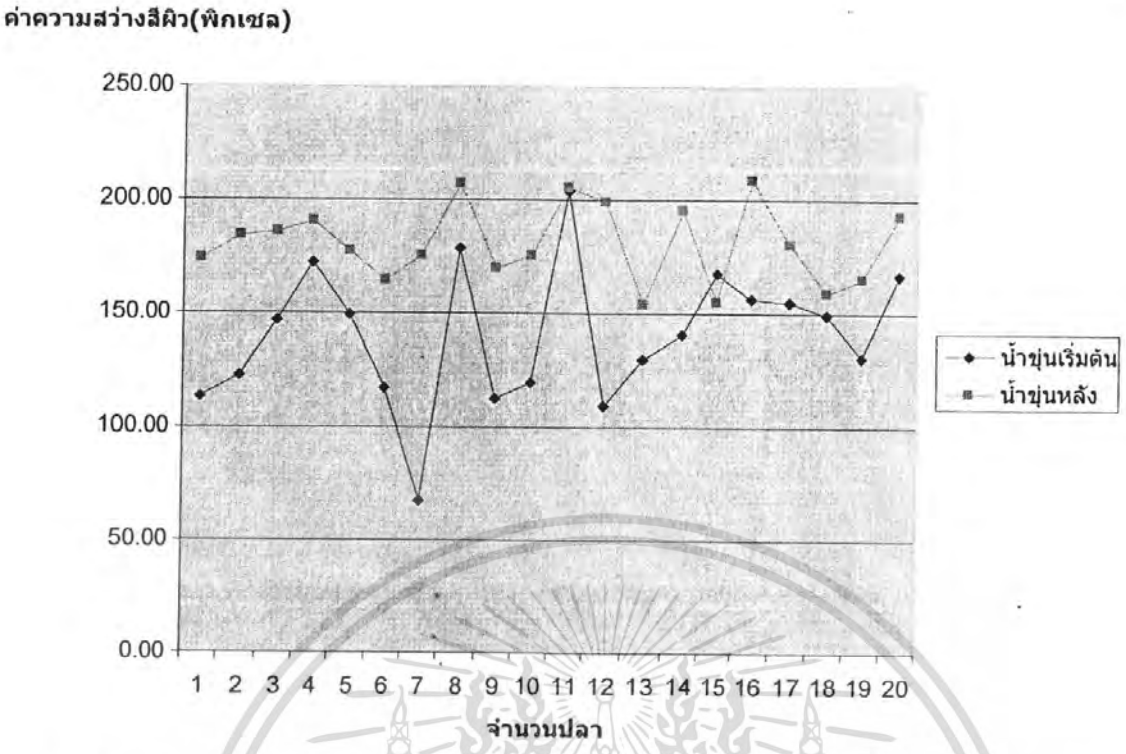
104611

3. ผลของความขุ่นที่มีต่อสีผิวปลาดุกลูกผสม

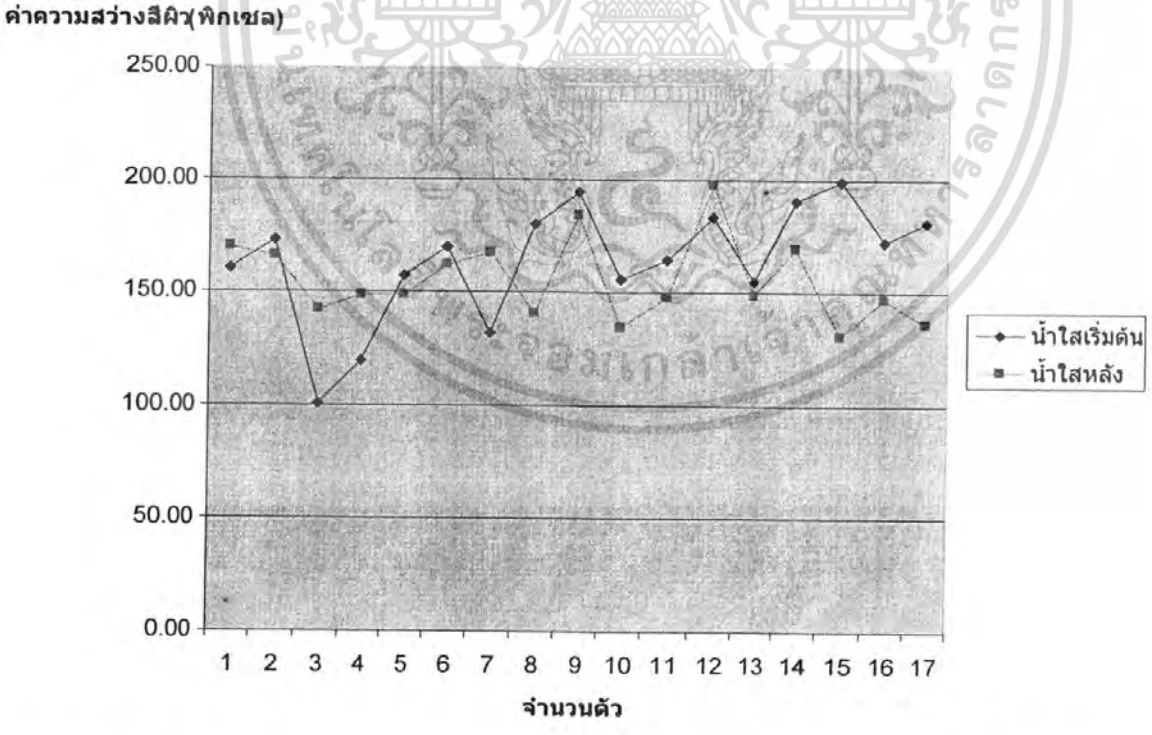
จากการทดลองเมื่อวัดสีผิวของปลาดุกลูกผสมก่อนและหลังการทดลองทั้งสองสภาวะ พบว่าในน้ำขุ่นสีผิวของปลามีความสว่างมากขึ้นแต่ในน้ำใสที่มีค่าความสว่างของสีผิวลดลงเมื่อเทียบกับเริ่มการทดลอง พบว่าค่าความสว่างของน้ำขุ่นและน้ำใส ก่อนการทดลองเท่ากับ 140.45±6.89 และ 164.45±6.41 ตามลำดับและเมื่อสิ้นสุดการทดลองค่าเท่ากับ 181.08±3.84 และ 155.55±4.47 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำใสมันไม่ดีเพราะปลาที่เลี้ยงในน้ำใสเกิดความเคลียดอันมีผลมาจากการตื่นตกใจเมื่อมีคนเดินผ่าน หรือขณะให้อาหารจึงทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของสีผิว

ในภาพที่ 11 พบว่าความส่าวงของสีผิวของปลาดุกลูกผสมในน้ำขุ่นมีค่าเพิ่มมากขึ้นจากเมื่อเริ่มการทดลองแต่ในภาพที่ 12 พบว่าความส่วางของสีผิวมีค่าลดลงจากเมื่อเริ่มการทดลองและภาพที่ 13 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใสซึ่งในน้ำขุ่นจะมีค่าความสว่างสูงกว่าในน้ำใสและผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Van der salm *et al.*, (2004) ที่ทำการทดลองใน red porgy จะมีการมีการหลั่งของฮอร์โมน α-melanocyte-stimulating hormone (α-MSH) และ melanin-concentrating hormone (MCH) มากทำให้ปลามีสีเข้มหรือมีความคล้ำมาก เมื่อเลี้ยงในบ่อที่มีพื้นผิวสีดำ และปลาที่เลี้ยงในพื้นผิวสีขาวจะมีระดับของฮอร์โมน α-melanocyte-stimulating hormone (α-MSH) ต่ำกว่า ปลาจึงมีสีที่ซีดเผือกหรือมีค่าความสว่างมากกว่า ซึ่งเป็นการตอบสนองจากความเครียดของปลา และ Popma and Masser (1999) ทำการทดลองเกี่ยวกับสีผิวในปลานิลซึ่งพบว่าการเปลี่ยนแปลงสีอย่างรวดเร็วนั้นขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของเมลาโนโซมภายในเมลาโนฟอร์ ถ้าเมลาโนโซมรวมตัวกันอยู่บริเวณกลางเซลล์เมลาโนฟอร์ก็จะมีสีอ่อน ในทางตรงข้ามถ้าเมลาโนโซมกระจายอยู่ทั่วเซลล์เมลาโนฟอร์ก็จะมีสีเข้ม ฮอร์โมนและสารสื่อประสาทมีอำนาจในการควบคุมการเคลื่อนที่ของเมลาโนโซม เนื่องจากความไวและความจำเพาะซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของสารทางชีวภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

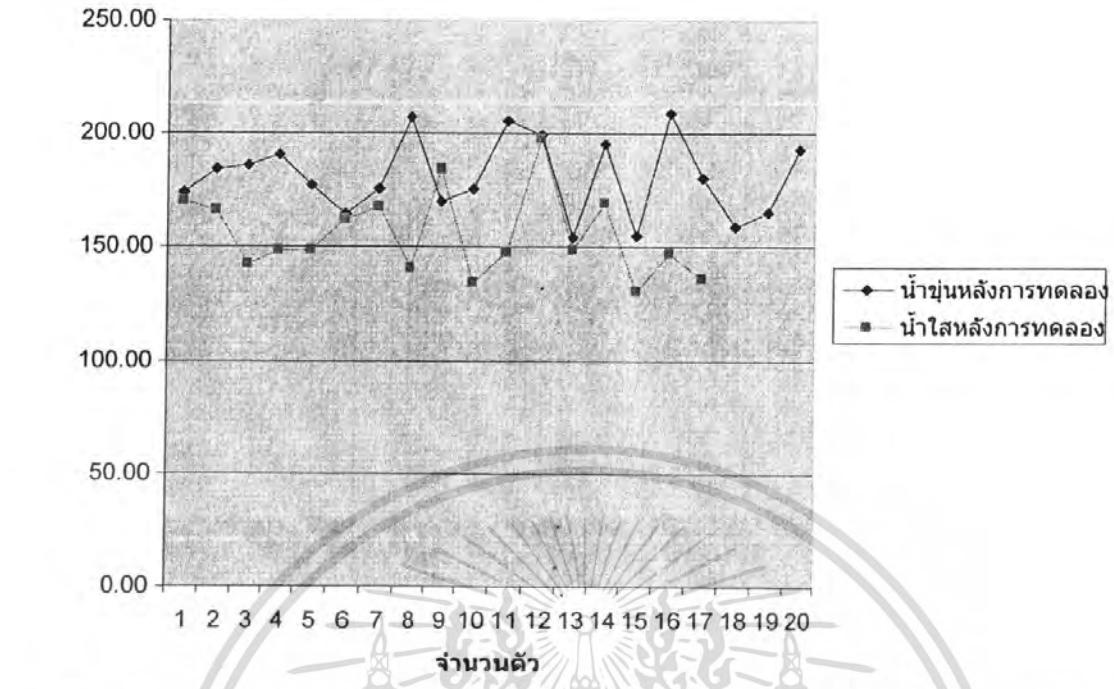


ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นเมื่อเริ่มต้นกับสิ้นสุดการทดลอง



ภาพที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำใสเมื่อเริ่มต้นกับสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบความสว่างของสีผิวของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นและน้ำใส เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เมื่อทดลองเลี้ยงปลาดุกลูกผสมในน้ำขุ่นและน้ำใส พบว่าอัตราการเจริญเติบโต เฉลี่ยในน้ำขุ่นสัปดาห์ที่ 0 ถึง 4 น้ำหนักเท่ากับ 33.19±2.08^{a} 36.68±2.88^{a} 39.21±2.97^{a} 48.33±3.44^{a} และ 53.82±3.38^{a} ตามลำดับ เปรียบเทียบกับน้ำใสซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 ถึง 4 เท่ากับ16.15±0.52^{a} 17.31±0.41^{a} 17.78±0.41^{a} 18.45±0.44^{a} และ 19.17±0.48^{a} ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความยาวของน้ำขุ่นในแต่ละสัปดาห์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 จนถึง 4 เท่ากับ 16.15±0.52^{a} 17.31±0.41^{a} 17.78±0.41^{a} 18.45±0.44^{a} และ 19.17±0.48^{a} ตามลำดับ ในน้ำใสความยาวทั้ง 4 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 16.55±0.32^{a} 17.34±0.36^{a} 17.66±0.35^{a} 18.19±0.39^{a}และ18.49±0.44^{a} ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างความยาวในน้ำขุ่นกับน้ำใสแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในการศึกษานี้พบว่าค่าอัตราการแลกเนื้อในน้ำขุ่นและน้ำใสมีค่าเท่ากับ 1.80 และ 2.02 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและอัตราการแลกเนื้อนี้ในน้ำขุ่นดีกว่าในน้ำใสเพราะน้ำขุ่นใช้อาหารน้อยกว่าในการเพิ่มน้ำหนักตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าสีผิวของปลาดุกลูกผสมในน้ำขุ่นและน้ำใสมีค่าเท่ากับ 181.08±3.84^{a}และ155.55±4.47^{b} ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในน้ำขุ่นมีความสว่างของสีผิวมากกว่าในน้ำใสทำให้มีสีผิวนวลกว่าที่เลี้ยงในน้ำใสจึงมีความน่ารับประทานมากกว่า การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ทำให้ในการเก็บข้อมูลสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในรายตัวได้อย่างแม่นยำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาความขุ่นในระดับอื่น ๆ เพื่อหาความขุ่นที่ดีที่สุดในการเลี้ยง
2. การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ การนำมาใช้ในสิ่งมีชีวิตควรเพิ่มให้มาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ปานเทพ รัตนากร. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 52 น.

นิพนธ์ จันทร์ประทัด และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2546. การใช้ไมโครชิพในปลาเสือตอ. ใน:บทคัดย่อการสัมมนาประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2546. กรมประมง. 23 น.

Boyd, C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama :Birmingham Publishing Co. 401 p .

Caceci, T., S.A. Smith, T.E. Toth, R.B. Duncan and S.C. Walker. 1999. Identification of individual prawns with implanted microchip transponders. Aquaculture 180:41-51.

Macia, A., K.G.S. Abrantes, and J. Panla. 2003. Thorn fish Terapon jarbua (Forska°l) predation on juvenile white shrimp Penaeus indicus H. Milne Edwards and brown shrimp Metapenaeus monoceros (Fabricius): the effect of turbidity, prey density, substrate type and pneumatophore density. Experimental Marine Biology and Ecology 291:29-56.

McFarlane, G. A., R.S. Wydowski, and Prince, E.D. 1990. External tags and marks, historical review of the development of external tags and marks. American Fisheries Society Symposium. 7: 9-29.

Popma, T. and Masser, M. 1999. Tilapia life history and biology. SRAC Publication 283 : 1-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sweka J.A. snd Hartman K.J. 2001. Effects of turbidity on prey consumption and growth in brook trout and implications for bioenergetics modeling. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences 58:386-393.

Tony P.M. Andersson, Daniel Filippini and Anke Suska. 2005. Frog melanophores cultured on fluorescent microbeads: biomimic-based biosensing. Biosensors and Bioelectronics 21 :111–120

Van der Salm, M. Martı´nez and G. Flik. 2004. Effects of husbandry conditions on the skin colour and stress response of red porgy, Pagrus pagrus. Aquaculture 241:371–386

http://khaw2004.googlepages.com/about

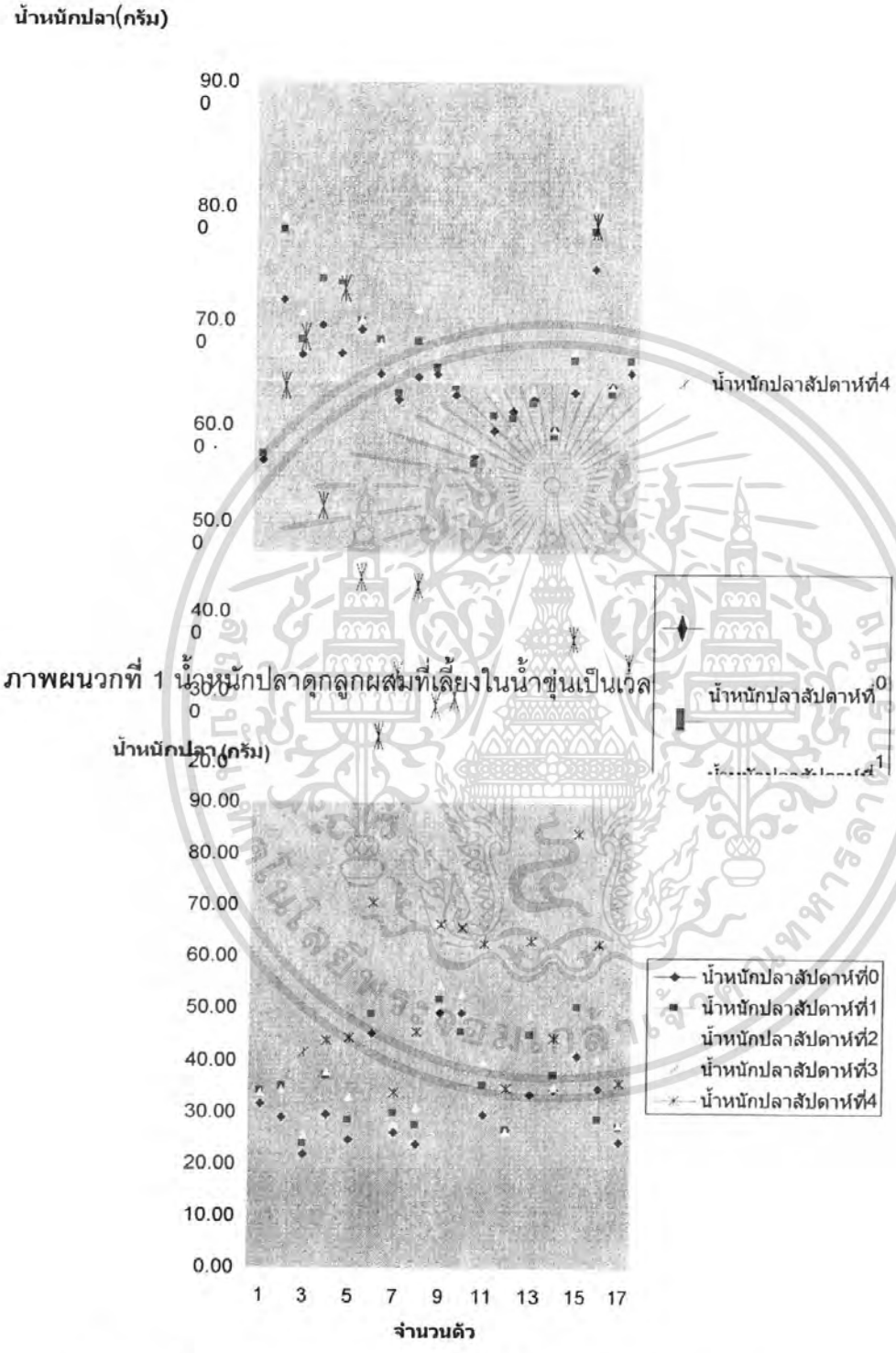
http://www.nectec.or.th

http://www.rfid.in.th/main/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=1

http://www.trade.dit.go.th/pricestat/report2.asp?mode=A&product=523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

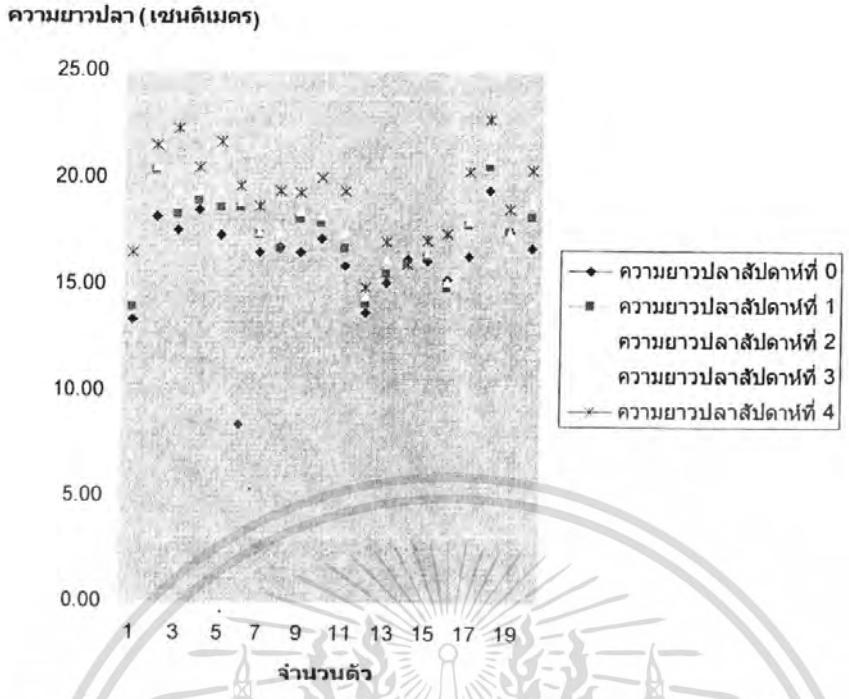
ภาคผนวก



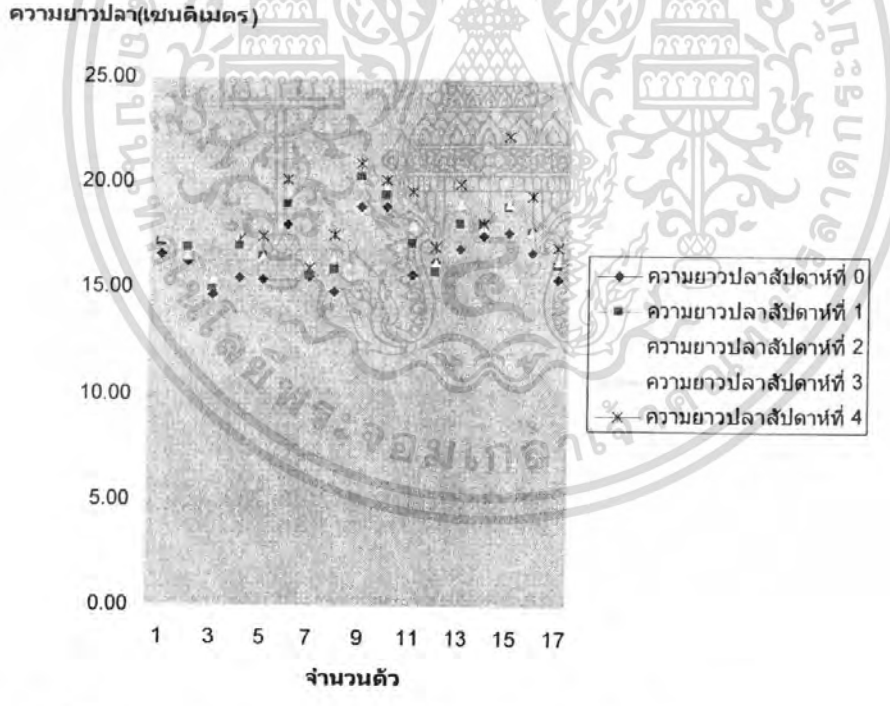
ภาพผนวกที่ 1 น้ำหนักปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นเป็นเวลา

ภาพผนวกที่ 2 น้ำหนักปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำใสเป็นเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 ความยาวปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำขุ่นเป็นเวลา 4 สัปดาห์



ภาพผนวกที่ 4 ความยาวปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงในน้ำใสเป็นเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ค่าความสว่างของสีผิวปลาในบ่อน้ำขุ่น

บ่อที่ 1 น้ำขุ่น			
ลำดับ	ความสว่างเริ่มต้น T	ความสว่างหลัง T	ความสว่างที่เพิ่มขึ้นT
1	113.09	173.85	60.76
2	122.57	184.05	61.48
3	147.16	185.59	38.43
4	172.70	190.47	17.77
5	149.37	177.55	28.18
6	117.25	164.24	46.99
7	67.26	175.61	108.34
8	178.42	207.43	29.01
9	112.02	170.47	58.46
10	119.39	175.98	56.59
11	203.88	205.86	1.98
12	108.98	199.65	90.67
13	129.83	154.07	24.25
14	140.54	195.76	55.22
15	167.66	154.70	-12.96
16	156.81	209.19	52.38
17	155.25	180.20	24.95
18	149.78	158.90	9.12
19	130.35	165.00	34.65
20	166.75	192.95	26.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ค่าความสว่างของสีผิวปลาในบ่อน้ำใส

บ่อที่ 2 น้ำใส			
	ความสว่างเริ่มต้น	ความสว่างหลัง	ความสว่างที่เพิ่มขึ้น
ลำดับ	C	C	C
1	160.37	170.04	9.67
2	172.92	166.46	-6.46
3	100.84	142.57	41.73
4	119.62	148.70	29.08
5	157.43	148.73	-8.70
6	170.18	162.26	-7.92
7	131.94	168.03	36.08
8	180.05	141.10	-38.95
9	194.51	184.14	-10.38
10	156.05	134.32	-21.73
11	164.71	147.89	-16.81
12	183.50	197.97	14.48
13	155.13	148.51	-6.62
14	190.59	169.43	-21.16
15	199.19	130.34	-68.85
16	172.17	147.43	-24.74
17	181.37	136.38	-44.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้