

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การฝังอาร์เอฟไอดีแท็กในปลาอุกบึกอุย

Implantation of RFID Tags in Hybrid Catfish

(*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*)



T104567

โดย

นายอุกฤษฏ์ จำปาสิทธิ์

รฟ.
๐๗๗๘๓
๑๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 104567
วันเดือนปี..... - 5 พ.ย. 2552

b. 12159281
i.

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การฝังอาร์เอฟไอดีแท็กในปลาอุกบึกอูย
Implantation of RFID Tags in Hybrid Catfish
(*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*)

ชื่อนักศึกษา นายอุกฤษฏ์ จำปาสิทธิ์

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์

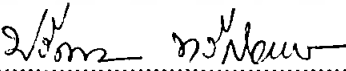
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ดุสิต เอื้ออำนวย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์)

ภาควิชารับรองแล้ว


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)
หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่.....เดือน..... ปี.....

วันที่ 15 เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การฝังอาร์เอฟไอดีแท็กในปลาอุกบึกอุย

Implantation of RFID Tags in Hybrid Catfish (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*)

ศึกษาการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุย 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ได้ทำการฝัง RFID tags ใน 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝัง RFID tags ที่ปลาอุกบึกอุยขนาด 5 ± 0.82 , 10 ± 0.96 และ 15 ± 0.62 เซนติเมตร พบว่าปลาอุกบึกอุยขนาด 5 ± 0.82 , 10 ± 0.96 เซนติเมตร มีอัตราการตายมาก เนื่องจากการติดเชื้อที่เกินจากการฝัง RFID tags ส่วนปลาอุกขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร มีการเติบโตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในครั้งที่ 2 ได้ฝัง RFID tags ใน 3 ตำแหน่งเช่นเดียวกันคือ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝัง RFID tags ที่ปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร พบว่าปลาอุกมีอัตราการตายน้อยมาก ในปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags และไม่ฝัง RFID tags โดยมีอัตราการตายเฉลี่ยคิดเป็น 8.88 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยตำแหน่งที่มีตายน้อยที่สุดคือตำแหน่งครีบท้อง คือ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกล่าวได้ว่าตำแหน่งบริเวณครีบท้องหน้าจะเป็นตำแหน่งที่ดีที่สุดในการฝัง RFID tags ในการทดลองครั้งนี้ และปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags กับปลาอุกบึกอุยที่ไม่ฝัง RFID tags เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ของการเติบโตของปลาอุก จากรายงานมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาอุกบึกอุยที่ฝัง อาร์เอฟไอดีแท็กตำแหน่งต่างกัน ขนาดที่ต่างกัน

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์ ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ ที่คอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเรื่องโรคในปลา ขอขอบพระคุณอาจารย์ดุสิต เอื้ออำนวย ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการฝัง RFID tags

ขอขอบคุณแม่ กุณโจ กุณวอ และเพื่อนทุกคนที่คอยช่วยเหลือในการทดลองและขอบคุณมิตรภาพที่ดี ในการอยู่ร่วมกันในสถาบันแห่งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยให้กำลังใจจนเสร็จสิ้นปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่สนับสนุนเงินทุนในการทำงานวิจัยและอุปกรณ์ต่างๆ ในงานวิจัยตลอดระยะเวลาในการทดลอง

นายอุกฤษฏ์ จำปาสิทธิ์

เมษายน 2551

สารบัญ

| | หน้า |
|----------------------|------|
| สารบัญ | I |
| สารบัญตาราง | II |
| สารบัญภาพ | III |
| คำนำ | 1 |
| การตรวจเอกสาร | 3 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 17 |
| ผลการทดลองและวิจารณ์ | 23 |
| สรุปและข้อเสนอแนะ | 34 |
| เอกสารอ้างอิง | 36 |
| ภาคผนวก | 38 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|--------------|---|------|
| 1 | ข้อแตกต่างระหว่างปลาดุกอุยและปลาดุกเทศ | 6 |
| 2 | สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ป้องกันและรักษาโรคปลา | 10 |
| 3 | แสดงอัตราการรอดตายและการติดตามกึ่งมังกรเกี่ยวกับความแตกต่างของระบบการติดตามใน 3 ระดับ | 13 |
| 4 | น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาดุกบึกอุยขนาด 15 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่ง หัว ครีบหลัง ท้อง และไม่ฝัง RFID tags | 27 |
| 5 | ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกบึกอุยขนาด 15 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ครีบหลัง ท้อง และไม่ฝัง RFID tags | 28 |
| 6 | น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาดุกบึกอุยขนาด 13 เซนติเมตรที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่ง หัว ครีบหลัง ท้อง และ ไม่ฝัง RFID tags | 30 |
| 7 | ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกบึกอุยขนาด 13 เซนติเมตรที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่ง หัว ครีบหลัง ท้อง และ ไม่ฝัง RFID tags | 31 |
| 8 | อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา (FCR) ในปลาดุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาดุกบึกอุยที่ไม่ฝัง RFID tags | 33 |
| | | |
| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
| 1 | การเปรียบเทียบน้ำหนักของปลาดุกอุยที่ฝัง FRID tags และไม่ฝัง RFID tags | 38 |
| 2 | การวิเคราะห์น้ำหนัก (ANOVA) | 38 |
| 3 | การเปรียบเทียบความยาวของปลาดุกอุยที่ฝัง FRID tags และไม่ฝัง RFID tags | 39 |
| 4 | การวิเคราะห์ความยาว (ANOVA) | 39 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 1 | รูปร่างสัณฐานปลาตุ๊กตุย | 4 |
| 2 | รูปร่างสัณฐานปลาตุ๊กกรัสเซีย | 4 |
| 3 | รูปร่างสัณฐานปลาตุ๊กบีกอช | 4 |
| 4 | ปลาตุ๊กมีเห็บระฆังเกาะ จะมีเมือกสีขาวขุ่นคลุมตัวอยู่ | 7 |
| 5 | ปลาตุ๊กที่มีพยาธิเกาะเป็นจำนวนมาก อาจเกิดครีบกร่อนได้ | 8 |
| 6 | ลูกปลาที่อวบวมน้ำ เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียและมีการตกเลือด | 8 |
| 7 | ลูกปลามีรอยต่างขาวตามลำตัว เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย <i>Flexibacter columnaris</i> | 8 |
| 8 | ปลาตุ๊กมีพยาธิปลิงใสเกาะตามลำตัว | 8 |
| 9 | ปลาเป็นแผลเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย <i>Aeromonas hydrophila</i> | 9 |
| 10 | โอโอติเนียมบริเวณเหงือกปลา | 9 |
| 11 | ปลามีรอยต่างและเป็นแผลเนื่องจากติดเชื้อแบคทีเรียเข้าแทรกซ้อน | 9 |
| 12 | การติดเบอร์หอยเม่นทะเลเขียวด้วย Nylon screw tag | 11 |
| 13 | ชนิดของเบอร์ 5 รูปแบบ A. Anchor tag; B และ C. Two sizes ของ rod tags; D. Poultry tag; E. Metal screw และ F. Nylon machine screw | 12 |
| 14 | ส่วนต่างๆ ของการติเบอร์ Anchor | 13 |
| 15 | การกินของปลาระหว่างการรอดตาย | 13 |
| 16 | อุปกรณ์ที่ใช้ฝังและการจัดเรียงลำดับ tags | 16 |
| 17 | กระบอกฉีดยา (syringe) พร้อมเข็มสำหรับฝัง (implanter) | 16 |
| 18 | RFID tags ชนิด Passive Tags | 16 |
| 19 | การฝัง RFID tags ในปลาตุ๊กบีกอชขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตร | 18 |
| 20 | การฝัง RFID tags ในปลาตุ๊กบีกอชขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร | 20 |
| 21 | การเกิดแผลตามลำตัว | 23 |
| 22 | หมวดของปลาตุ๊กขาดหายไป | 23 |
| 23 | การอักเสบของแผลที่เกิดจาก | 24 |
| 24 | เกิดอาการตัวคดขอ | 24 |
| 25 | อัตราการตายของปลาตุ๊กบีกอชขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตร ตามตำแหน่งต่างๆ | 24 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 26 | อัตราการตายของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 10 ± 0.96 เซนติเมตร ตามตำแหน่งต่างๆ | 25 |
| 27 | อัตราการตายของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ตามตำแหน่ง | 26 |
| 28 | น้ำหนักของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่วัดได้ | 27 |
| 29 | ความยาวของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่วัดได้ | 28 |
| 30 | น้ำหนักของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ในการทดลอง | 30 |
| 31 | ความยาวของปลาตุ๊กบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ในการทดลอง | 32 |



คำนำ

ในปัจจุบันปลาดุกบิกอูยได้เป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ ส่วนใหญ่จะบริโภคภายในประเทศ ปลาดุกบิกอูยเป็นที่นิยมบริโภคกันมาก โดยมีเนื้อแน่น รสชาติดี ราคาไม่แพง เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ปัจจุบันราคาของปลาดุกบิกอูยมีมูลค่าไม่แน่นอนเพราะในแต่ละปีการเลี้ยงปลาดุกส่งเข้าตลาดนั้นอาจจะมากหรือน้อยแล้วแต่เกษตรกรที่เลี้ยง หากมีการเลี้ยงในปีนั้นมากราคาของปลาดุกบิกอูยก็จะน้อย หากมีการเลี้ยงในปริมาณน้อยก็จะมีปลาดุกที่มีราคาแพง ซึ่งมีผลประโยชน์ต่อเกษตรกร เช่น ในปี พ.ศ. 2550 มีราคาของปลาดุกไม่เท่ากัน โดยมีราคาต่ำสุดอยู่ที่ 22 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนราคาที่สูงที่สุดอยู่ที่ 33 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนลักษณะของฟาร์มโดยทั่วไปนั้นเป็นการเลี้ยงในฟาร์มที่เป็นบ่อดินและเลี้ยงในอัตราส่วน 64,000 – 160,000 ตัวต่อไร่ โดยเริ่มเลี้ยงในลูกปลานขนาด 2-3 เซนติเมตร ปัจจุบันได้มีการขยายตัวการเพาะเลี้ยงปลาดุกบิกอูยกันมากขึ้น ซึ่งได้มีการจัดพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพมา เพื่อการขยายพันธุ์ปลาดุกบิกอูย ปลาดุกบิกอูยเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง ปลาดุกอูยกับปลาดุกเทศ ลูกที่ได้มีจึงเรียกอีกอย่างว่าปลาลูกผสม

RFID (Radio Frequency Identification) เป็นคลื่นความถี่วิทยุที่สามารถนำมาระบุชี้เฉพาะลงไปได้ว่าเป็นอะไร สอดรับกับโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาเป็นฐานข้อมูลของสิ่งที่ต้องการ ผ่านการส่งสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless) โดยเราจะต้องมีอุปกรณ์อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน นั่นก็คือ อุปกรณ์สำหรับการอ่านข้อมูลหรือที่เรียกว่า Reader และส่วนที่เป็นป้ายชื่อ หรือที่เรียกว่า Tag โดยการทำงานของระบบนี้เริ่มจาก เครื่องอ่านข้อมูล (Reader) จะทำหน้าที่จ่ายพลังงานในรูปแบบของคลื่นความถี่วิทยุไปยังตัวป้ายชื่อ (Tag) เพื่อทำการรับส่งข้อมูลผ่านวงจรถอดรหัสภายในมายังตัวประมวลผลข้อมูลเพื่อระบุถึงข้อมูลจำเพาะเหล่านั้น (Identification) โดยไมโครชิพจะถูกกำหนดหมายเลขไว้ภายใน จากโรงงานผู้ผลิต ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเลขหมายนั้นได้ เมื่อต้องการอ่านหมายเลขประจำตัวสัตว์ที่บรรจุอยู่ในไมโครชิพก็จะใช้เครื่องอ่าน ในการประยุกต์ใช้งานของ RFID tags นั้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายอย่าง เช่น ระบบทะเบียนประวัติบัตรประชาชน (e-Citizen) ระบบข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาล (Health Care) ระบบตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (e-Ticket) ระบบบัญชีรายการอัตโนมัติ (Automated Inventory) ระบบบอกรหัสพนักงาน (Automatic Teller) และ ระบบอนุญาตเข้าออกสำนักงาน (Security Access) ใช้แพลตฟอร์มออกแบบ Cadence ED ระบบการบอกรหัสสัตว์เลี้ยง (Animal identification) ซึ่งสามารถนำมาใช้กับสัตว์น้ำได้ โดยไมโครชิพจะถูกกำหนดหมายเลขไว้ภายใน จากโรงงานผู้ผลิต ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเลขหมายนั้นได้ เมื่อต้องการอ่านหมายเลขประจำตัวสัตว์ที่บรรจุอยู่ในไมโครชิพก็จะใช้เครื่องอ่าน RFID tags สามารถทราบข้อมูลแบบติดตามรายตัวได้ เช่น การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโต การดำรงชีวิต อัตราการรอด และผลกระทบต่างๆ ที่เกิดกับสัตว์ชนิดนั้นได้ โดย RFID tags สามารถฝังเข้าไปในตัวปลาได้โดยไม่มีผลกระทบจากการฝัง ซึ่งสามารถฝังได้หลายตำแหน่ง เช่น ตำแหน่งบริเวณหัว ตำแหน่งครีบหลัง ตำแหน่งครีบท้อง และตำแหน่งโคนหางของปลาแต่ละชนิด

การศึกษานี้จึงได้นำเอา RFID tags มาช่วยในการติดตามแบบรายตัวของปลาอุกบึกอุย เพื่อจะศึกษาถึงอัตราการรอด ตำแหน่งและขนาดที่ฝัง RFID tags คือ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบหลัง และตำแหน่งครีบท้อง ว่าส่งผลกระทบต่อปลาอุกบึกอุยหรือไม่ โดยมีการสนับสนุนจาก ศูนย์วิจัยอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เป็นผู้สนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาอุกบึกอุยที่ฝัง อาร์เอฟ ไอดีที่ตำแหน่งต่างกัน ขนาดที่ต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ปลาดุกอุย (*Clarias macrocephalus*) เป็นปลาพื้นบ้านของไทยชนิดไม่มีเกล็ด รูปร่างเรียวยาว มีหนวด 4 เส้น ทริมฝีปาก ผิวหนังมีสีน้ำตาล เนื้อมีสีเหลือง รสชาติอร่อยนุ่มนวลสามารถนำมาปรุงแต่งเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ได้มากมาย ในประเทศไทยมีพันธุ์ปลาดุกอยู่จำนวน 5 ชนิด แต่ที่เป็นที่รู้จักทั่ว ๆ ไปคือ ปลาดุกอุยและปลาดุกด้าน (*C. batrachus*) ซึ่งในอดีตทั้งปลาดุกอุยและปลาดุกด้านได้มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในปี พ.ศ. 2549 เกษตรกรได้นำพันธุ์ปลาดุกชนิดหนึ่งเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทย ซึ่งกลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ดำเนินการศึกษาพบว่า เป็นปลาในตระกูล แคนพิซ เช่นเดียวกับปลาดุกอุย มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา มีชื่อว่า (*C. gariepinus African sharptooth catfish*) เป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก สามารถกินอาหารได้แทบทุกชนิดมีความต้านทานโรคและสภาพแวดล้อมสูงเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ แต่ปลาดุกชนิดนี้มีเนื้อเหลว และมีสีซีดขาว ไม่น่ารับประทาน ซึ่งกรมประมงได้ให้ชื่อว่าปลาดุกเทศ

จากการศึกษาทางลักษณะรูปร่างและชีววิทยาของปลาดุกเทศทางกลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดได้ทำการเพาะขยายพันธุ์ปลาโดยนำมาผสมพันธุ์กับปลาดุกอุยและปลาดุกเทศ ผลปรากฏว่าการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาดุกอุยเทศเมียผสมกับปลาดุกเทศเพศผู้ สามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ดี ลูกที่ได้มีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว ทนทานต่อโรคสูง มีลักษณะใกล้เคียงกับปลาดุกอุย จึงทำให้เกษตรกรนำวิธีการผสมข้ามพันธุ์ไปปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งลูกหลานที่เกิดจากคู่ผสมนี้ทางกรมประมงให้ชื่อว่า ปลาดุกอุย-เทศ แต่โดยทั่ว ๆ ไปชาวบ้านเรียกกันว่า บิ๊กอุยหรืออุยบ่อ ส่วนการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาดุกอุยเทศผู้กับปลาดุกเทศเพศเมีย ลูกที่ได้ไม่แข็งแรงและเหลือรอดน้อย เมื่อเทียบกับการเพาะพันธุ์เพื่อให้ได้ปลาบิ๊กอุย ส่วน การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาดุกด้านกับปลาดุกเทศ ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ในปัจจุบันนี้อาจกล่าวได้ว่าปลาดุกลูกผสมอุย-เทศ หรือบิ๊กอุย นั้นเป็นที่นิยมเลี้ยงของเกษตรกร เนื่องจากเลี้ยงง่าย มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว อีกทั้งทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมได้ดี ทั้งยังเป็นที่นิคมบริโภคของประชาชน เนื่องจากมีรสชาติดีและราคาถูก (กรมประมง, 2541) แต่ปลาดุกบิ๊กอุยเป็นปลาลูกผสมและปลาดุกชนิดนี้เป็นปลาที่สามารถผสมพันธุ์และแพร่พันธุ์ได้ ดังนั้นควรมีการควบคุมไม่ให้ปลาดุกบิ๊กอุยหลุดไปผสมพันธุ์กับปลาดุกในท้องถิ่นของบ้านเรา เพื่อไม่ให้ปลาดุกในท้องถิ่นเกิดการกลายพันธุ์ไปเป็นปลาดุกลูกผสม เพราะอาจจะทำให้ปลาดุกพันธุ์พื้นเมืองหายไปจากท้องถิ่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 รูปร่างสัณฐานปลาดุกอุย

ที่มา : www.moohin.com/fish/Fwf151.gif



ภาพที่ 2 รูปร่างสัณฐานปลาดุกกรัศเฑียร

ที่มา : http://www.pesca.sp.gov.br/img_up/img_1080675468.jpg



ภาพที่ 3 รูปร่างสัณฐานปลาดุกบึกอุย

ที่มา : <http://www.fisheries.go.th/if-suratthani/images/1doog.gif>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์

ชื่อปลา : ปลาอุกบึกอุย

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *C.macrocephalus x C.gariepinus*

ชื่อไฟลัม : Phylum Chordata

ชื่อคลาส : Class Osteichthyes

ชื่อตระกูล : Family Clariidae

ชื่อสามัญ/ชื่อที่ใช้กันโดยทั่วไป: Hybrid catfish

ชื่อทางการค้าที่แนะนำให้ใช้เพื่อการปิดฉลาก: Hybrid clarias fish

การอนุบาลลูกปลาอุกบึกอุย

ลูกปลาอุกที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ ๆ จะใช้อาหารในถุงไข่แดงที่ติดมากับตัวเมื่อถุงไข่แดงที่ติดมากับลูกปลายุบ ให้ไข่ไก่ต้มสุกเอาเฉพาะไข่แดงบดผ่านผ้าขาวบางละเอียดให้ลูกปลากิน 1-2 ครั้ง หลังจากนั้นจึงให้ลูกไรแดงเป็นอาหาร สามารถดูแลรักษาได้ง่ายขนาดของบ่อซีเมนต์ควรมีขนาดประมาณ 2-5 ตารางเมตร ระดับความลึกของน้ำที่ใช้อนุบาลควรลึกประมาณ 15-30 เซนติเมตร การอนุบาลลูกปลาอุกที่มีขนาดเล็ก (อายุ 3 วัน) ระยะแรกควรใส่น้ำลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร เมื่อลูกปลาเริ่มขนาดใหญ่ขึ้นจึงค่อย ๆ เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น การอนุบาลให้ลูกปลาอุกมีขนาด 2-3 เซนติเมตรจะใช้เวลาประมาณ 10-14 วัน น้ำที่ใช้ในการอนุบาลจะต้องเปลี่ยนถ่ายทุกวัน เพื่อเร่งให้ลูกปลากินอาหารและมีการเจริญเติบโตดี อีกทั้งเป็นการป้องกันการเน่าเสียของน้ำด้วย การอนุบาลลูกปลาอุกจะปล่อยในอัตรา 3,000-5,000 ตัว/ตรม. อาหารที่ใช้คือ ไรแดงเป็นหลัก ในบางครั้งอาจให้อาหารเสริมบ้าง เช่น ไข่ตุ๋นบดละเอียด เต้าหู้อ่อนบดละเอียด หรืออาจให้อาหารเร่งการเจริญเติบโต ซึ่งหากให้อาหารเสริมจะต้องระวังเกี่ยวกับการย่อยของลูกปลาและการเน่าเสียของน้ำในบ่ออนุบาลให้ดีด้วย

ปัญหาในการอนุบาลลูกปลา น้ำเสียเกิดขึ้นจากการให้อาหารลูกปลามากเกินไปหากลูกปลาป่วยให้ลดปริมาณอาหารลง 30-500 % ดูดตะกอนถ่ายน้ำแล้ว ค่อย ๆ เติมน้ำใหม่หลังจากนั้น ใช้น้ำปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลิน แคลลูกปลาในอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือในไตรฟูราโซน 5-10 กรัม ต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร วันต่อ ๆ มาใช้น้ำ 3/4 เท่า ปลาจะลดจำนวนการตายภายใน 2-3 วัน ถ้าปลาตายเพิ่มขึ้นควรกำจัดลูกปลาทิ้งไป เพื่อป้องกันการติดเชื้อไปยังบ่ออื่น

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่างปลาดุกอุยและปลาดุกเทศ

| ลักษณะ | ปลาดุกอุย | ปลาดุกเทศ |
|--------------------------|---|---|
| 1. หัว | เล็กค่อนข้างรีไม่แบนกะโหลกจะมีสัน มีรอยปุ่มตรงกลางเล็กน้อย | ใหญ่และแบนกะโหลกจะเป็นตุ่มๆ ไม่เรียบมีรอยปุ่มตรงกลางเล็กน้อย |
| 2. ใต้คาง | มีสีคล้ำไม่ขาว | สีขาว |
| 3. หนวด | มี 4 คู่ โคนหนวดเล็ก | มีสีคู่ โคนหนวดใหญ่ |
| 4. กะโหลกท้ายทอย | โค้งมน | หยักมี 3 spyd |
| 5. ปาก | ไม่ป้านค่อนข้างมน | ป้าน แบนหนา |
| 6. ครีบหู | มีเงี่ยงเล็กสันแหลมคมมาก ครีบแข็ง ยื่นยาวเกินหรือเท่ากับครีบอ่อน | มีเงี่ยงใหญ่ สันนูนไม่แหลมคม และส่วน ของครีบอ่อนหุ้มถึงปลายครีบแข็ง |
| 7. ครีบหลัง | ปลายครีบสีเทาปนดำ | ปลายครีบสีแดง |
| 8. ครีบหาง | กลมไม่ใหญ่มากนัก สีเทาปนดำ | กลมใหญ่ สีเทา ปลายครีบบีสีแดงและมีแถบสีขาวคาดบริเวณคอคหาง |
| 9. สัดส่วนระหว่างหัว:ตัว | 1:4 | 1:3 |
| 10. สีของลำตัว | ดำ น้ำตาลปนดำที่บริเวณด้านบนของลำตัว | เทา เทาอมเหลือง |
| 11. จุดที่ลำตัว | ขณะที่ปลาขนาดเล็กจะปรากฏจุดขาวเรียงขวางประมาณ 9-10 แถว เมื่อปลามีขนาดใหญ่จุดจะหายไป | ไม่มีจุดเมื่อปลาโตขึ้นจะปรากฏคล้ายหินอ่อนอยู่ทั่วตัว |
| 12. ผนังท้อง | มีสีขาวเหลือง บริเวณอกถึงครีบท้อง | ผนังท้องมีสีขาวตลอดจนถึงโคนหาง |

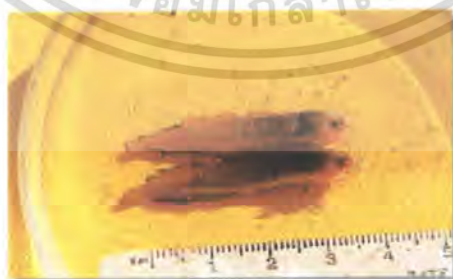
ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook1.htm>

โรคของปลาตุ๊กบักอูย

ในกรณีที่มีการป้องกันอย่างดีแล้วแต่ปลาก็ยังป่วยเป็นโรค ซึ่งมักจะแสดงอาการให้เห็น โดยแบ่งอาการของโรคเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การติดเชื้อจากแบคทีเรีย จะมีการตกเลือด มีแผลตามลำตัวและครีบ ครีบกร่อน ตาขุ่น หนองหนัก กกหุบวม ท้องบวมมีน้ำในช่องท้องกินอาหารน้อยลงหรือไม่กินอาหารลอยตัว
 2. อาการจากปรสิตเข้าเกาะตัวปลา จะมีเมือกมาก มีแผลตามลำตัว ตกเลือด ครีบเปื่อย จุดสีขาวตามลำตัว สีตามลำตัวซีดหรือเข้มผิดปกติเหงือกซีดว่ายน้ำทวนทวนราย คงส่วนหรือไม่ตรงทิศทาง
 3. อาการจากอาหารมีคุณภาพไม่เหมาะสม คือ ขาดวิตามินบีจะหลกร้าว บริเวณใต้คาง จะมีการตกเลือด ตัวคุด กินอาหารน้อยลง ถ้าขาดวิตามินบีปลาจะว่ายน้ำตัวเกรงและชักกระตุก
 4. อาการจากคุณภาพน้ำในบ่อไม่ดี ปลาจะว่ายน้ำขึ้นลงเร็วว่าปกติลอยหัวครีบกร่อน เปื่อย หนองหนัก เหงือกซีดและบวม ลำตัวซีด ไม่กินอาหาร ท้องบวม มีแผลตามตัว
- อนึ่ง ในการรักษาโรคปลาควรจะได้พิจารณาให้รอบคอบก่อนการตัดสินใจเลือกใช้ยาหรือสารเคมี สาเหตุของโรค ระยะรักษา ค่าใช้จ่ายในการรักษา

การป้องกันโรค การเกิดโรคของปลาตุ๊กที่เลี้ยงมักจะเกิดจากปัญหาคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงไม่ดี ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุของการให้อาหารมากเกินไปจนอาหารเหลือเน่าเสีย เราสามารถป้องกันไม่ให้เกิดโรคได้ โดยต้องหมั่นสังเกตว่าเมื่อปลาหยุดกินอาหารจะต้องหยุดให้อาหารทันที เพราะปลาดุกลูกผสมมีนิสัยชอบกินอาหารที่ใหม่ โดยถึงแม้จะกินอิ่มแล้วถ้าให้อาหารใหม่อีกก็จะคายหรือสำรอกอาหารเก่าทิ้งแล้วกินอาหารใหม่อีกซึ่งปริมาณอาหารที่ให้ไม่ควรเกิน 4 - 5 % ของน้ำหนักตัวปลา



ภาพที่ 4 ปลาดุกมีเหงีบระฆังเกาะ จะมีเมือกสีขาวขุ่นคลุมตัวอยู่

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 5 ปลาตุ๊กที่มีพยาธิเกาะเป็นจำนวนมาก อาจเกิดครีบกร่อนได้

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 6 ลูกปลาท้องบวมน้ำ เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียและมีการตกเลือด

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 7 ลูกปลามีรอยต่างขาวตามลำตัว เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Flexibacter columnaris*

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 8 ปลาตุ๊กมีพยาธิปลิงใสเกาะตามลำตัว

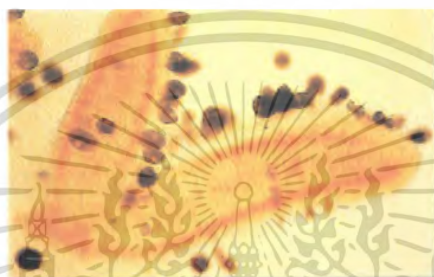
ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ปลาเป็นแผลเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila*

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 10 โอโอติเนียมบริเวณเหงือกปลา

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



ภาพที่ 11 ปลามีรอยต่างและเป็นแผลเนื่องจากติดเชื้อแบคทีเรียเข้าแทรกซ้อน

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>

วิธีการป้องกันการเกิดโรคในปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยง

1. ควรเตรียมบ่อและน้ำตามวิธีการที่เหมาะสมก่อนปล่อยลูกปลา
2. ซื้อพันธุ์ปลาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ว่าแข็งแรงและปราศจากโรค
3. หมั่นตรวจดูอาการของปลาอย่างสม่ำเสมอถ้าเห็นอาการผิดปกติต้องรีบหาสาเหตุและแก้ไขโดยเร็ว

4. หลังจากปล่อยปลาลงเลี้ยงแล้ว 3-4 วันควรสาดน้ำยาฟอร์มาลิน 2-3 ลิตร/ปริมาตรน้ำ 100 ตัน และหากปลาที่เลี้ยงเกิดโรคพยาธิภายนอกให้แก้ไขโดยสาดน้ำยาฟอร์มาลินในอัตรา

4-5 ลิตร/ปริมาตรน้ำ 100 ตัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เปลี่ยนถ่ายน้ำจากระดับก้นบ่ออย่างสม่ำเสมอ
6. อย่าให้อาหารจนเหลือ

ตารางที่ 2 สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ป้องกันและรักษาโรคปลา

| ชนิดของสารเคมี/ยา | วัตถุประสงค์ | ปริมาณที่ใช้ |
|-------------------|---|---|
| เกลือ | กำจัดแบคทีเรียบางชนิดเชื้อรา และปรสิต บางชนิดลดความเครียดของปลา | 0.1-0.5% แช่ตลอด 0.5-1.0 % แช่ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิด |
| ปูนขาว | ฆ่าเชื้อก่อนปล่อยปลาปรับ PH ของดินและน้ำ | 60-100 กิโลกรัม/ไร่ ละลายน้ำแล้วสาดให้ทั่วบ่อ |
| คลอรีน | ฆ่าเชื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับบ่อเลี้ยงปลา | 10 พีพีเอ็ม แช่ 30 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดก่อนใช้ |
| ดิฟเทอร์เร็กซ์ | กำจัดปลิงไหล เห็บปลา หนอนมอ | 0.25-0.5 พีพีเอ็ม แช่ตลอด ยาที่ใช้ควรเป็นผงละเอียดสีขาว ถ้ายาเปลี่ยนเป็นของเหลวไม่ควรใช้ |
| ฟอร์มาลิน | กำจัดปรสิตภายนอกทั่วไป | 25-50 พีพีเอ็มแช่ตลอด ระหว่างการใช้ควรระวังการขาดออกซิเจนในน้ำ |
| ออกซีเตตราซัยคลิน | กำจัดแบคทีเรีย | ผสมกับอาหารในอัตรา 3-5 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม ให้กินนาน 7-10 วันติดต่อกัน แช่ในอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 1 ตันนาน 5-7 วัน |
| คลอแรมฟินิคอล | กำจัดแบคทีเรีย | ผสมกับอาหารอัตรา 1 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม หนึ่งสัปดาห์ บางครั้งก็ใช้ไม่ได้ผลเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียดื้อยา |

ที่มา : <http://www.doe.go.th/library/html/detail/dook/dook8.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการติดเบอรืในสัตว์น้ำต่างๆ

การติดเบอรืในหอยเม่นทะเลเขียว

ผลที่ได้จากการศึกษาหอยเม่นทะเลเขียวมีการรายงานว่าการใช้การติดเบอรืแบบ ตะขอเกี่ยว (anchor tag) ทำให้หอยเม่นเป็นรูโหว่ทำให้หอยเม่นมีอัตราการตายสูงกว่า 50 % ใน เดือนแรกและผู้วิจัยรายอื่นๆ พบว่าการติดเบอรืจะหายไปในช่วงโหว่ระหว่างทดลอง ส่วนเบอรืที่ติด ภายนอก Nylon screw tags แสดงให้เห็นว่าไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ อัตราการเจริญเติบโต อัตรา การกินอาหาร ของหอยเม่นเมื่อเทียบกับหอยเม่นที่ไม่ติดเบอรื สามารถสรุปได้ว่าเบอรือลูมิเนียม เหมาะสมและคงอยู่นานกว่าเบอรืสกรูโดยในเวลา 3 เดือนเบอรือลูมิเนียมคงอยู่ 100 % ส่วนเบอรื สกรู (nylon machine screw) คงอยู่ 75 % ในหอยขนาดใหญ่ และ 55 % ในหอยขนาดเล็ก (Duggan and Miller, 2001)

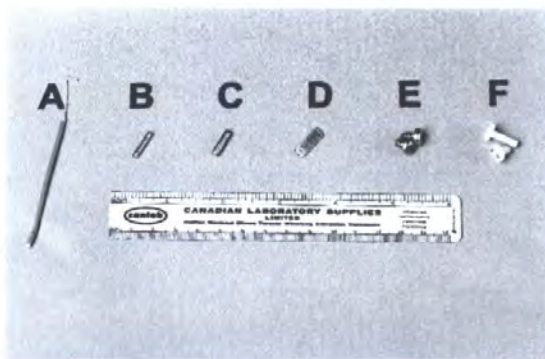
พบว่าระยะเวลาของเบอรืที่ติดนั้นจะอยู่ได้ไม่นาน และยังทำให้อัตราการตายเพิ่ม ลดการ เจริญเติบโตและทำให้หอยเม่นมีรูโหว่ การใช้ PIT tags มีอัตราการรอดชีวิต และ อัตราการเจริญ เติบโตหลังการทดลอง 15 เดือนไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดที่ติดเบอรืและไม่ติดเบอรื (Hagen, 1996) นอกจากนี้ (Fenaux and Nougquier 1976) พบว่าการใช้การติดเบอรืที่เป็นชิ้นอะลูมิเนียมมี อัตราการรอดตาย 1-15 วัน และระยะเวลาที่เบอรืติดอยู่ 59-70 %



ภาพที่ 12 การติดเบอรืหอยเม่นทะเลเขียวด้วย Nylon screw tag

ที่มา : (Duggan and Miller 2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ชนิดของเบอร์ 5 รูปแบบ A. Anchor tag; B และ C. Two sizes ของ rod tags; D. Poultry tag; E. Metal screw และ F. Nylon machine screw
ที่มา : (Duggan and Miller, 2001)

การติดเบอร์ในปลาคอด

ผลที่ได้จากการศึกษาปลาคอดพบว่าการติดเบอร์ไม่มีผลต่ออัตราการตายของปลา (Svasand, 1991) และพบว่าการติดเบอร์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาคอด (Jensen, 1967) และ (Svasand *et al.*, 1980) นอกจากนี้พบว่าการติดเบอร์มีผลเล็กน้อยต่อพฤติกรรมของปลาส่วนสีของเบอร์น่าจะมีอิทธิพลต่อผู้ล่า โดยสีน้ำเงินมีมากที่สุดรองลงมาเป็นสีแดงและสีเหลืองตามลำดับ (Young *et al.* 1972)

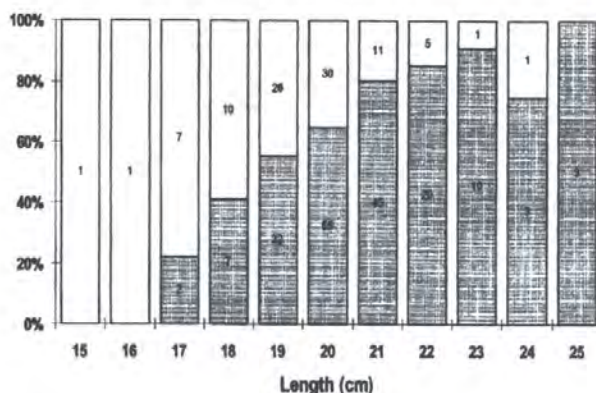


Fig. 1. Parts of an anchor tag.

ภาพที่ 14 ส่วนต่างๆ ของการฝัง Anchor

ที่มา : (Ottera *et al.*, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ขนาดขึ้นอยู่กับการกินอาหารในการติดตามของปลาในการทดลอง เปรอร์เซ็นต์การติดตามการกินของปลาระหว่างการรอดตาย

ที่มา : (Ottera et al. 1998)

การติดเบอร์ในกุ้งมังกร

ผลที่ได้จากการศึกษากุ้งมังกร การติดเบอร์ในกุ้งมังกรวัยอ่อนด้วยเบอร์แบบลวดขนาดเล็กสอดได้ผลดีที่สุดทั้งการคงอยู่คงเบอร์และอัตราการรอดชีวิต การติดเบอร์แบบอื่นๆ เช่น Microwire การติดสารเรืองแสงทำให้อัตราการตายของกุ้งสูงและการติดเบอร์แบบยางต้องพิจารณาขนาดของกุ้งด้วยและการใช้เบอร์แบบจี้ความร้อนจะทำให้สีของกุ้งจางลงและต้องผ่านการลอกคราบถึง 3 ครั้งกว่าสีจะกลับมาเป็นเช่นเดิม การทดลองลูกกุ้งมังกรขนาดเปลือกคลุมหัวเล็กกว่า 15 มิลลิเมตรไม่แนะนำให้ทำการทดลอง

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการรอดตายและการติดตามกุ้งมังกรเกี่ยวกับความแตกต่างของระบบการติดตามใน 3 ระดับ

| Tag system | Numbers | Mean CL ± SD (mm) | % Survival | % Tag retention |
|----------------------------|---------|-------------------|------------|-----------------|
| <i>1.5 month juveniles</i> | | | | |
| Microtag | 150 | 6.3 ± 0.4 | 82 | 97 |
| Elastomer | 150 | 6.3 ± 0.4 | 68 | 100 |
| Rostrum | 150 | 6.2 ± 0.4 | 80 | 0 |
| Control | 150 | 6.2 ± 0.4 | 94 | - |
| <i>7 month juveniles</i> | | | | |
| Microtag | 150 | 14.6 ± 0.9 | 97 | 97 |
| Elastomer | 150 | 13.7 ± 0.8 | 97 | 100 |
| Rostrum | 150 | 13.7 ± 0.8 | 99 | 0 |
| Brand | 150 | 12.2 ± 0.9 | 57 | 0 |
| Control | 150 | 13.6 ± 0.9 | 98 | - |
| <i>9 month juveniles</i> | | | | |
| Streamer | 30 | 20.5 ± 2.6 | 97 | 100 |
| Brand | 30 | 17.7 ± 1.0 | 90 | 0 |
| Control | 30 | 14.9 ± 1.3 | 100 | - |

ที่มา : Linnane and Mercer (1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RFID Tags

RFID (Radio Frequency Identification) เป็นคลื่นความถี่วิทยุที่สามารถนำมาระบุชี้เฉพาะลงไปได้ว่าเป็นอะไร สอดรับกับโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาเป็นฐานข้อมูลของสิ่งที่ต้องการ ผ่านการส่งสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless) โดยเราจะต้องมีอุปกรณ์อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน นั่นก็คือ อุปกรณ์สำหรับการอ่านข้อมูลหรือที่เรียกว่า Reader และส่วนที่เป็นป้ายชื่อ หรือที่เรียกว่า Tag โดยการทำงานของระบบนี้เริ่มจาก เครื่องอ่านข้อมูล (Reader) จะทำหน้าที่จ่ายพลังงานในรูปแบบของคลื่นความถี่วิทยุไปยังตัวป้ายชื่อ (Tag) เพื่อทำการรับส่งข้อมูลผ่านวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ภายในมายังตัวประมวลผลข้อมูลเพื่อระบุถึงข้อมูลจำเพาะเหล่านั้น (Identification) ความเป็นจริงด้วยเทคโนโลยี RFID นี้ได้ถูกเริ่มใช้กันมานานมากแล้วตั้งแต่ช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง ในปี ค.ศ. 1980 และได้มีการพัฒนามาเป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะมาแทนระบบรหัสแท่งหรือบาร์โค้ด (Barcode) สร้างความสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งาน อีกทั้งยังประหยัดงบประมาณและบุคลากรอีกด้วย ด้วยความโดดเด่นแห่งเทคโนโลยีในการส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุอย่าง RFID ที่สามารถอ่านค่าข้อมูลจากป้ายชื่อหรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่เป็นแผงวงจรรขนาดเล็ก ได้หลายๆ แท็ก พร้อมๆ กันผ่านการส่งสัญญาณแบบไร้สาย หรือไร้การสัมผัสนั่นเอง สามารถอ่านค่าได้ทุกสภาวะแม้อยู่ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดีก็ตาม (มองไม่เห็น) อ่านค่าได้แม้วัตถุที่ติดป้ายชื่อหรือแท็กนั้นไม่ได้อยู่ในแนวของการอ่านที่เป็นเส้นตรง (Non-Line of Sight) กับเครื่องอ่าน (RFID Reader) ก็ตาม ทนทานต่อความเปียกชื้น รองรับแรงสั่นสะเทือน แรงกระแทกกระแทกได้อย่างดี สามารถอ่านค่าข้อมูลได้ในระยะไกลด้วยความเร็วสูง ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นที่กล่าวมาจึงทำให้ปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถติดตั้งบนวัตถุที่มีขนาดใหญ่อย่างตู้คอนเทนเนอร์ในเรือเดินสมุทร หรือแม้กระทั่งตัวผลิตภัณฑ์ของสินค้าที่มีขนาดเล็กตามห้างดีสเคาท์สโตร์ทั่วไป

ไมโครชิพ คือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กมาก บรรจุอยู่ในกรอบแก้ว ไม่ทำปฏิกิริยากับร่างกายสัตว์ โดยไมโครชิพจะถูกกำหนดหมายเลขไว้ภายใน จากโรงงานผู้ผลิต ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเลขหมายนั้นได้ เมื่อต้องการอ่านหมายเลขประจำตัวสัตว์ที่บรรจุอยู่ในไมโครชิพ ก็จะใช้เครื่องอ่าน เมื่อต้องการอ่านหมายเลขประจำตัวที่บรรจุอยู่ในไมโครชิพดังกล่าวก็เพียงแต่ใช้เครื่องอ่านจ่อตรงตำแหน่งที่ฝังไมโครชิพไว้ตัวเลขจะถูกอ่านผ่านเครื่องและปรากฏบนจอให้เห็น โดยที่เครื่องอ่านจะส่งคลื่นวิทยุออกไปกระทบไมโครชิพซึ่งจะแปลงคลื่นวิทยุเป็นพลังงาน ทำการอ่านหมายเลขและส่งสะท้อนกลับไปยังเครื่องอ่านปรากฏเป็นหมายเลขบนจอ

การประยุกต์ใช้งาน

ในการประยุกต์ใช้งานของ RFID tags นั้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายอย่าง เช่น ระบบการบอกรหัสสัตว์เลี้ยง (Animal identification) ระบบทะเบียนประวัติ บัตรประชาชน (e-Citizen) ระบบข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาล (Health Care) ระบบตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (e-Ticket) ระบบบัญชีรายการอัตโนมัติ (Automated Inventory) ระบบบอกรหัสพนักงาน (Automatic Teller) และ ระบบอนุญาตเข้าออกสำนักงาน (Security Access) ใช้แพลตฟอร์ม ออกแบบ Cadence ED

RFID tags แบ่งได้เป็นสองประเภท คือ

1. Active RFID Tags เป็นป้ายชื่อหรือแท็กที่ต้องใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ที่ติดตั้งอยู่ภายในแท็กนั้นๆ เพื่อใช้เป็นกำลังในการรับส่งสัญญาณข้อมูลได้ในระยะไกลได้มากกว่า 100 เมตร ในปัจจุบันป้ายชื่อแบบ Active RFID Tags มีขนาดเล็กลงเป็นอย่างมากซึ่งมีขนาดเท่าเหรียญบาท ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่น้อยจึงสามารถใช้ได้ยาวนานมากทีเดียว พร้อมกับข้อดีที่กล่าวไปแล้วนั้นก็ก็สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะไกลๆ หลายสิบลเมตร

2. Passive RFID Tags เป็นป้ายชื่อในอีกลักษณะหนึ่งที่ไม่ต้องมีแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ โดยกระแสไฟฟ้าจะอยู่ที่เสาอากาศของแท็กนั้น ซึ่งเป็นการรับส่งข้อมูลผ่านสัญญาณวิทยุที่ได้รับมาจากเครื่องส่ง ซึ่งมีกำลังไฟฟ้าเพียงพอที่จะให้ป้ายชื่อหรือแท็กส่งสัญญาณตอบสนองกลับไปยังเครื่องอ่าน RFID ได้ แต่ด้วยเหตุที่ป้ายชื่อหรือแท็กชนิดนี้ไม่มีแบตเตอรี่ที่เป็นกำลังไฟฟ้าในการส่งข้อมูล จึงทำให้การส่งข้อมูลในรูปแบบนี้เป็นไปแบบสั้นๆ ในระยะที่ใกล้กว่าแบบ Active RFID Tags อย่างมากเพียงระยะ 1.2 เมตร – 6 เมตร

คลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ RFID

ในปัจจุบันย่านคลื่นความถี่ที่เป็นพาหนะในการรับส่งข้อมูลบนเทคโนโลยี RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นคลื่นความถี่สาธารณะสำหรับอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ โดยปัจจุบันมีการจัดแบ่งออกเป็น 4 ย่านความถี่หลักซึ่งได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency : LF) ต่ำกว่า 150 KHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency : HF) 13.56 MHz
- ย่านความถี่สูงแบบพิเศษ (Ultra High Frequency : UHF) 433/868/915 MHz
- ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave) 2.4/5.8 GHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 อุปกรณ์ที่ใช้ฝังและการจัดเรียงลำดับ tags

ที่มา : T. Caceci et al. (1999)



ภาพที่ 17 กระบอกฉีด (syringe) พร้อมเข็มสำหรับฝัง (implanter)

ที่มา : H.J. Meyer et al. (2006)



ภาพที่ 18 RFID tags ชนิด Passive Tags

ที่มา : H.J. Meyer et al. (2006)

จากการศึกษาถึงการติดเบอร์ต่างๆ และประเภทของ Tags จึงได้มีการนำเอา RFID tags ศึกษาการเลี้ยงปลาตู้บึงกุ่ม เพื่อจะได้ทราบตำแหน่งที่เหมาะสมในการฝัง RFID tags รวมทั้งการฝัง RFID tags ส่งผลกระทบต่อการใช้ปลาตู้บึงกุ่มหรือไม่อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. บ่อซีเมนต์รูปทรงกระบอกลึก 1.50 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 12 บ่อ
2. เครื่องวัด pH Meter รุ่น HI991300C
3. Dissolved Oxygen Meter DO meter รุ่น 850041
4. อาหารสำหรับเลี้ยงปลาตู้
5. ถุงพลาสติก
6. กระชอน
7. ถังน้ำ
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก (รุ่น NLW-1500)
9. RFID Tags จำนวน 315 ตัว ขนาด 1 cm.
10. เครื่องอ่านไมโครชิพ
11. กระบอกฉีดปลา
12. เข็มฉีดปลา
13. สายออกซิเจน
14. กระชังกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1 เมตร จำนวน 4 กระชัง
15. อุปกรณ์ผ่าตัด
16. ยาสลบ
17. ปลาตู้บิกอูย 3 ขนาด คือ 5 10 และ 15 เซนติเมตร ขนาดละ 420 ตัว

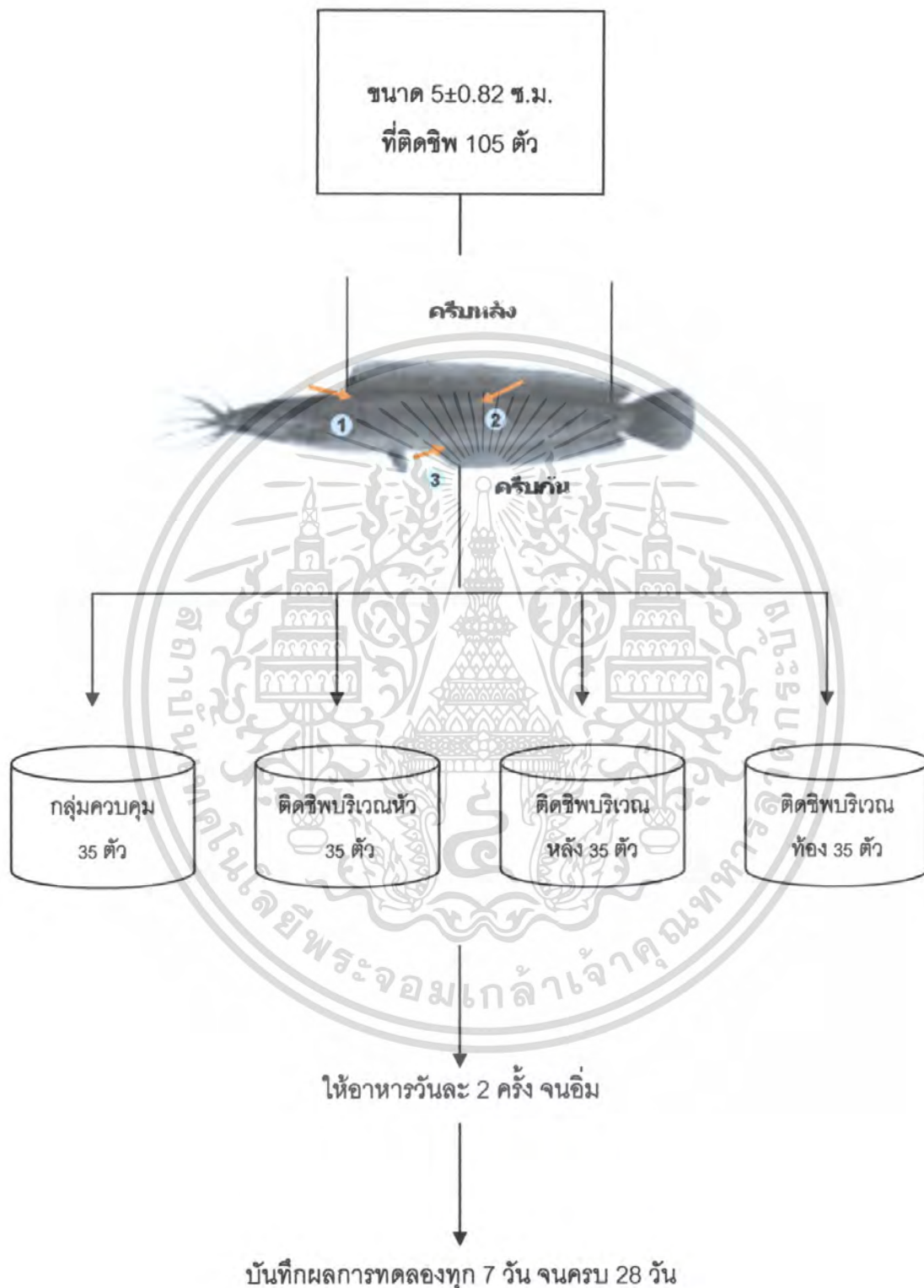
วิธีการ

แผนการทดลอง

ครั้งที่ 1: แผนการทดลองแบบซ้ำ (completely randomized design: CRD) ปัจจัยที่ศึกษา คือ ตำแหน่งการฝัง RFID tags ได้แก่ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบทหลัง และตำแหน่งท้อง โดยทำการทดลองในปลา 3 ขนาด คือ 5 ± 0.82 10 ± 0.96 และ 15 ± 0.62 เซนติเมตร

ครั้งที่ 2: แผนการทดลองแบบซ้ำ (completely randomized design: CRD) ปัจจัยที่ศึกษา คือ ตำแหน่งการฝัง RFID tags ได้แก่ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบทหลัง และตำแหน่งท้อง ในปลาตู้บิกอูยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร

ตำแหน่งการฝัง RFID tags



ภาพที่ 19 การฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุยขนาด 5±0.82 เซนติเมตร

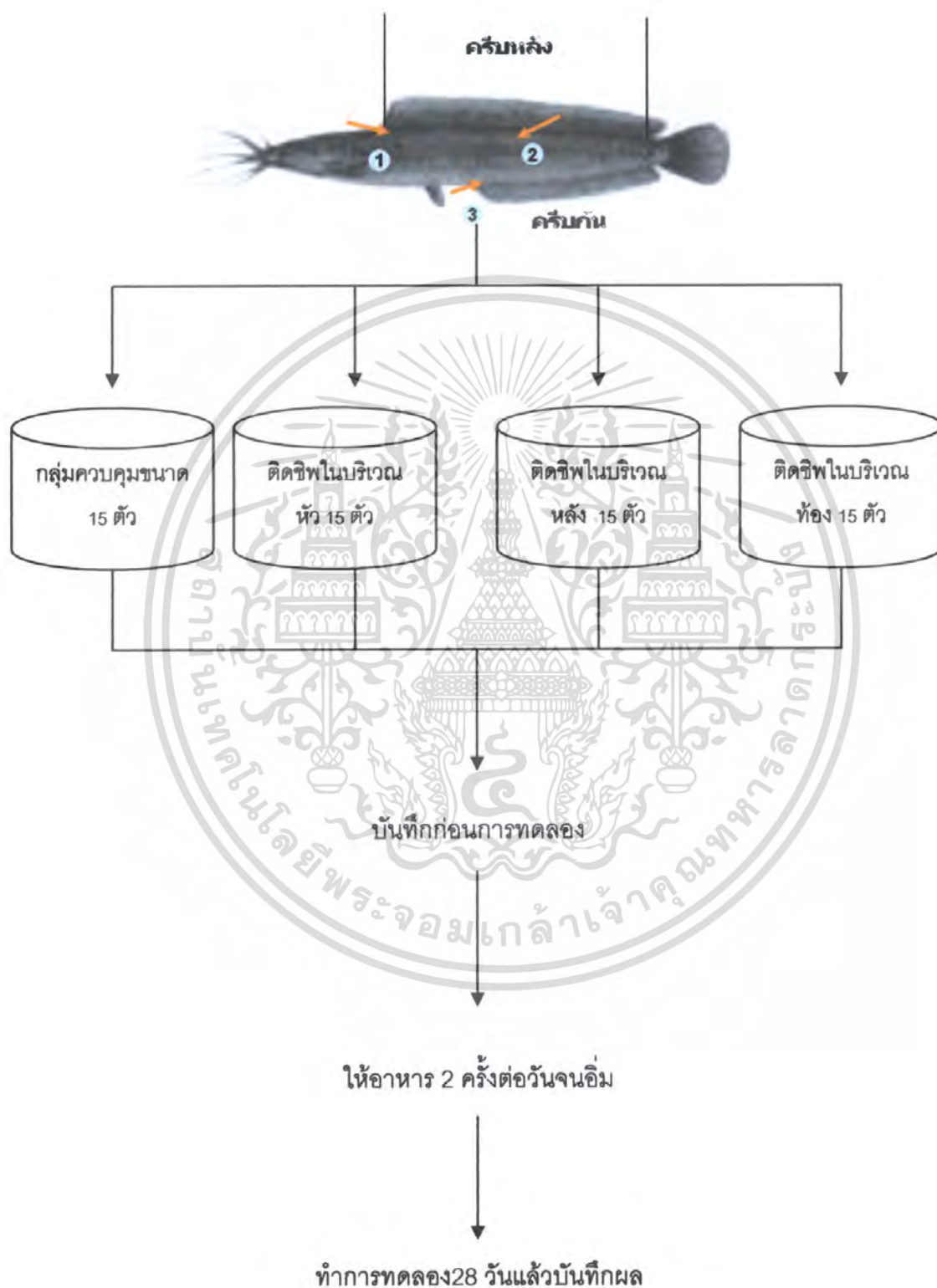
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง (ครั้งที่ 1)

ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์

1. ทำความสะอาดบ่อซีเมนต์ทรงกลมลึก 1.50 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร โดยใช้คลอรีนความเข้มข้นสูงทำความสะอาด ฆ่าเชื้อในบ่อซีเมนต์และเติมน้ำที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร
2. แบ่งบ่อที่ทำความสะอาดแล้ว เป็น 4 ชุดการทดลอง คือ ไม่ฝัง RFID tags ชุดที่ฝัง RFID tags บริเวณหัว ครีบล้าง และท้อง โดยแต่ละชุดจะมี ชุดละ 3 บ่อ ขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตร โดยใช้ปลาตุ๊กบิกอุยจากฟาร์มศิริวัลย์ฟาร์ม จังหวัดชลบุรี
3. ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาตุ๊กบิกอุยเริ่มต้นทุกตัวเพื่อจะสังเกตการเติบโตของปลาตุ๊ก
4. แยกปลากลุ่มควบคุมออกจำนวนละ 35 ตัว ไปใส่ในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้
5. นำปลาตุ๊กบิกมาติดเบอร์ด้วย RFID tags ขนาด 1 เซนติเมตร จัดเข้าไปใน 3 ตำแหน่ง คือ บริเวณครีบล้าง โคนหาง และหัว ของปลาตุ๊กบิกอุย
6. นำปลาตุ๊กบิกอุยที่ทำการติด RFID tags แล้วไปพักในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้เลี้ยงที่ความหนาแน่น 35 ตัวต่อบ่อ ของทุกๆขนาดที่ทำการติด RFID tags
7. หลังจากวันแรกของการติด RFID tags มีการเปลี่ยนน้ำและใส่ยาเหลือง (Yellow Pui) โดยใส่ในอัตรา 2 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร ทำต่อเนื่องทุกๆวันเป็นระยะเวลา 3 วัน
8. เมื่อระหว่างการทดลองได้มีการให้อาหารปลาตุ๊กบิกอุย 2 ครั้งต่อวันจนอิ่ม
9. ตรวจสอบดูปลาที่ตายในขณะทำการทดลองแล้วนำเอา RFID tags ออก บันทึกผล
10. ทำการทดลองในทำนองเดียวกันในปลาตุ๊กบิกอุยขนาด 10 ± 0.96 และ 15 ± 0.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร
จำนวน 60 ตัว



ภาพที่ 20 การฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง (ครั้งที่ 2)

1. ทำความสะอาดบ่อซีเมนต์ลึก 1.50 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร โดยใช้คลอรีน ความเข้มข้นสูงทำความสะอาดฆ่าเชื้อในบ่อซีเมนต์ จำนวน 4 บ่อ
2. เติมน้ำลงในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้ให้มีระดับสูงจากกันบ่อ 50 เซนติเมตรแล้วทิ้งน้ำไว้ 2-3 วัน เพื่อปรับสภาพน้ำให้คงที่ให้เหมาะสมกับการปลาดูแลปลาดุกบิ๊กอุย
3. ทำการคัดเลือกปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตรจำนวน 60 ตัวเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง
4. ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาดุกบิ๊กอุยทุกตัวเพื่อจะสังเกตการเจริญเติบโตของปลาดุก
5. แยกปลากลุ่มควบคุมออกไปขนาดละ 15 ตัว ไปใส่ในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้
6. นำปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร มาติดเบอร์ โดยจะติดด้วย RFID tags โดยใช้วิธีฉีดด้วยกระบอกเข็ม ทำการฝัง RFID tags เข้าไปในตำแหน่งที่วางไว้ คือ บริเวณศรีษะหลังโคนหาง และหัว ใน 3 บ่อที่แยกไว้
8. นำปลาดุกบิ๊กอุยที่ทำการติด RFID tags แล้วไปพักในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้เป็นเวลา 7 วัน เพื่อรักษาบาดแผลที่เกิดจากการติด RFID tags โดยมีการใส่ยาเหลืองเพื่อช่วยรักษาบาดแผลและป้องกันการติดเชื้อของปลาดุกบิ๊กอุย และจะเลี้ยงที่ความหนาแน่น 15 ตัวต่อบ่อ
9. หลังจากวันแรกของการติด RFID tags ที่ทำการใส่ยาเหลืองลงไป ได้มีการเปลี่ยนน้ำใหม่ในทุกๆบ่อที่ทำการติด RFID tags แล้วใส่ต่างทับทิมอีกครั้งเพื่อป้องกันการเกิดการติดเชื้อของปลาดุกบิ๊กอุยใส่ต่างทับทิมเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนน้ำใหม่เข้ามาหลังจากนั้นเติมเกลือเพื่อป้องกันความเครียดและปรับคุณภาพน้ำ
10. เมื่อระหว่างการทดลองได้มีการให้อาหารปลาดุกบิ๊กอุย 2 ครั้งต่อวันจนอิ่ม
11. ตรวจสอบดูปลาที่ตายในขณะทำการทดลองแล้วนำเอา RFID tags ออก บันทึกผล

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลโดยจะมีการบันทึกข้อมูลทุก 7 วัน คือ ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาตู้บิกอูย และผลกระทบของการติด RFID tags

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) โดยใช้สูตร

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

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตู้บิกอูย โดยใช้โปรแกรม Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 16.0

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

18 มกราคม 2551 – 18 มีนาคม 2551

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการทดลอง 2 ครั้ง เนื่องจากในครั้งแรกที่ฝัง RFID tags พบว่าในปลาอุกบึกอุยขนาด 5 ± 0.82 และ 10 ± 0.96 เซนติเมตร มีการติดเชื้อจากแผลที่ฝัง RFID tags เป็นจำนวนมาก ส่วนในปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดใหญ่ไม่พบการตายจากการติดเชื้อจากแผลที่ติด แต่พบการตายเนื่องจากการกระโดดออกจากบ่อ สำหรับกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝัง RFID tags พบการตายเนื่องจากการกระโดดออกจากบ่อ จึงได้ทำการทดลองอีกครั้ง ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ซึ่งเป็นปลาที่นำเข้ามาทำการทดลองครั้งแรกและมีขนาดใหญ่ขึ้น

1. ผลการศึกษาการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุย (ครั้งที่ 1)

1.1 อัตราการตายของปลาอุกบึกอุย

จากการศึกษาการฝัง RFID ในปลาอุกบึกอุยใน 3 ขนาด โดยแต่ละขนาดจะฝัง 3 ตำแหน่ง คือ บริเวณครีบหลัง ท้อง และหัวของปลาอุกบึกอุย พบว่าปลาที่ฝัง RFID tags นั้นมีแผลเห็นได้ชัดหลังจากการฝัง RFID tags ใน 1-3 วันแรก พบว่าปลาอุก 5 ± 0.82 และ 10 ± 0.96 เซนติเมตร มีการตายเป็นจำนวนมาก โดยเกิดจากการอักเสบของแผลที่เกิดขึ้นและเริ่มทยอยตายเรื่อยๆ นอกจากนี้ ปลาอุกบึกอุยยังมีอาการหนวดหายไปหรือหลุดไป บริเวณหัวมีบาดแผล ตามตัวมีหนังหลุด และมีบาดแผลตามตัวเนื่องจากการกักกันของปลาอุก ส่วนปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร จะไม่เกิดอาการดังกล่าวแต่จะมีการตายบ้างเล็กน้อยอาจเนื่องมาจากการบอบช้ำจากการติด RFID (ตามภาพที่ 21, 22, 23 และ 24)



ภาพที่ 21 การเกิดแผลตามลำตัว



ภาพที่ 22 หนวดของปลาอุกขนาดหายไปใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



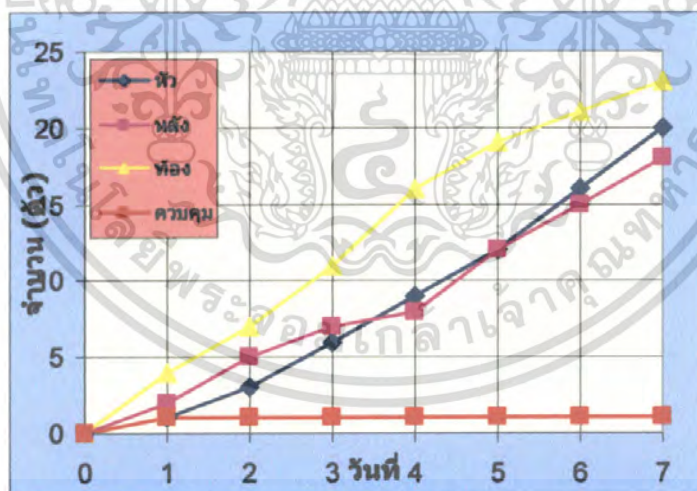
ภาพที่ 23 การฉีกเสบของแผลที่เกิดจาก



ภาพที่ 24 เกิดอาการตัวคดขอ

(1) ผลการฝัง RFID tags ในปลาตุ๊กบักอุยขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตรและกลุ่มควบคุม

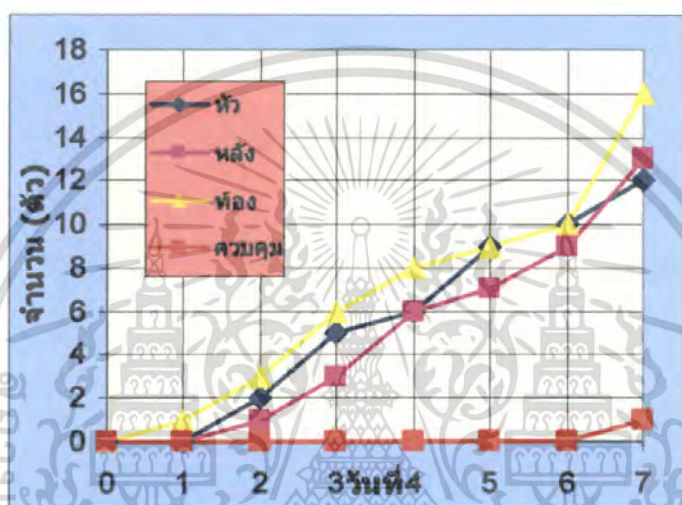
จากการนำปลาตุ๊กบักอุยขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตร มาทำการฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุม พบว่าปลาตุ๊กบักอุยฝังได้มีการตายของปลาเกิดขึ้น ทำการคำนวณอัตราการรอดตาย จากสูตร พบว่าปลาตุ๊กบักอุยมีอัตราการตายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ คือ คิดเป็น 57.14 %, 65.71 %, 51.43 % และ 2.85 % ตามลำดับ การเจริญเติบโตของปลาตุ๊กบักอุยขนาด 5 เซนติเมตร ไม่ได้ทำการวัดการเจริญเติบโตเพราะเกิดการตายเกือบหมดบ่อภายใน 7 วัน จึงต้องทำให้ยกเลิกการทดลองดังกล่าว (ดังภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 อัตราการตายของปลาตุ๊กบักอุยขนาด 5 ± 0.82 เซนติเมตร ตามตำแหน่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

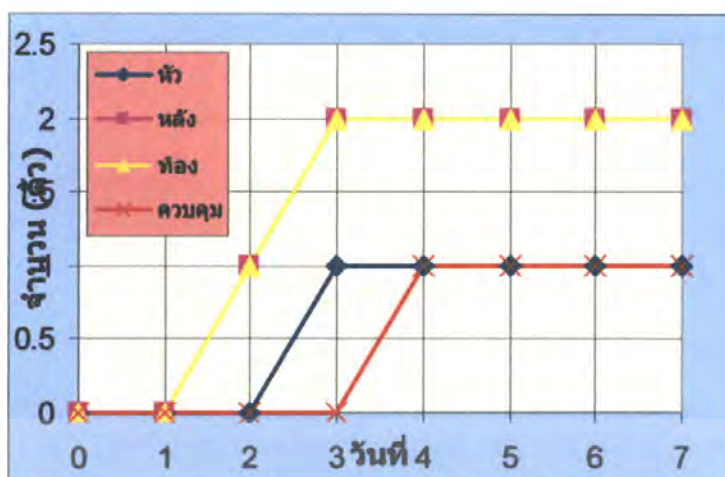
(2) ผลการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุยขนาด 10 ± 0.96 เซนติเมตรและกลุ่มควบคุม จากการนำปลาอุกบึกอุยขนาด 10 ± 0.96 เซนติเมตร มาทำการฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุม พบว่าปลาอุกบึกอุยฝังได้มีการตายของปลาเกิดขึ้น ทำการคำนวณอัตราการรอดตาย พบว่า ปลาอุกบึกอุยมีอัตราการตายของปลาขนาด 10 เซนติเมตร ที่ติด RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุม คิดเป็น 34.29 % , 37.14 % , 53.33 % และ 2.85 % ตามลำดับ ซึ่งการทดลองสิ้นสุดลงเพราะว่าเกิดการตายเป็นจำนวนมากภายใน 7 วัน จึงได้ยกเลิกการทดลองดังกล่าว (ดังภาพที่ 26)



ภาพที่ 26 อัตราการตายของปลาอุกบึกอุยขนาด 10 ± 0.96 เซนติเมตร ตามตำแหน่งต่างๆ

(3) ผลการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตรและไม่ฝัง RFID tags จากการนำปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร มาทำการฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุม พบว่าปลาอุกบึกอุยฝังได้มีการตายของปลาเกิดขึ้น ทำการคำนวณอัตราการรอดตาย พบว่า ปลาอุกบึกอุยมีอัตราการตายของปลาขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่ติด RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอุยไม่ฝัง RFID tags คิดเป็น 5.71 % , 2.86 % , 5.71 % และ 5.71% ตามลำดับ (ภาพที่ 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 อัตราการตายของปลาตู้บิกอูขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ตามตำแหน่ง

1.2 การเติบโตของปลาตู้บิกอู

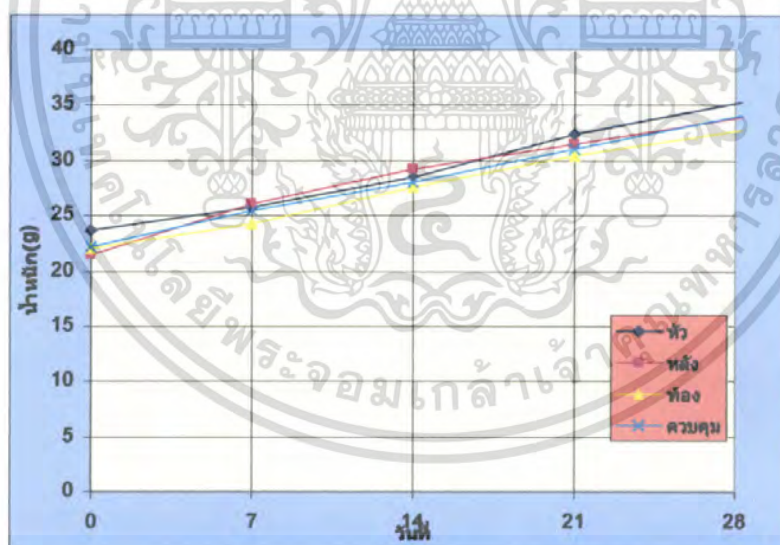
ในการทำการทดลองครั้งแรกนั้นปลาขนาด 5 ± 0.82 และ 10 ± 0.96 เซนติเมตร มีอัตราการตายสูงจึงไม่มีการบันทึกข้อมูลการเติบโตของปลาตู้บิกอูขนาด 5 ± 0.82 และ 10 ± 0.96 เซนติเมตร ส่วนปลาขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร มีการตายบ้างบางส่วน ซึ่งเพียงพอสำหรับการทดลองจึงได้มีการทำการเก็บข้อมูลและวัดการเจริญเติบโต เมื่อทำการทดลอง (ตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5) พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตู้บิกอูขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตรที่ไม่ฝัง RFID tags กับปลาที่ฝัง RFID tags มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยปลาตู้บิกอูที่ไม่ฝัง RFID tags มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ 34.73 ± 0.67 และ 16.64 ± 0.10 ส่วนในปลาตู้ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัวมีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ 35.98 ± 1.00 และ 16.71 ± 0.14 ปลาตู้บิกอูที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหลังมีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ 34.50 ± 1.00 และ 16.73 ± 0.17 และปลาตู้บิกอูที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งท้องมีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ 33.3 ± 0.60 และ 16.4 ± 0.09 ตามลำดับ (ตารางที่ 4 - 5 และ ภาพที่ 28 - 29)

ตารางที่ 4 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ครีบหลัง ท้อง และไม่ฝัง RFID tags

| ลำดับ | ตำแหน่งหัว | ตำแหน่งครีบหลัง | ตำแหน่งท้อง | ไม่ฝัง RFID tags |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| WT0 | 23.63 ± 0.82^a | 21.48 ± 0.82^a | 22.08 ± 0.76^a | 22.10 ± 0.52^a |
| WT1 | 25.79 ± 0.95^a | 26.14 ± 1.02^a | 24.3 ± 0.54^a | 25.42 ± 0.61^a |
| WT2 | 28.48 ± 1.10^a | 29.23 ± 1.26^a | 27.5 ± 0.60^a | 28.08 ± 0.68^a |
| WT3 | 32.36 ± 1.02^a | 31.50 ± 1.06^a | 30.3 ± 0.65^a | 31.08 ± 0.62^a |
| WT4 | 35.98 ± 1.00^a | 34.50 ± 1.00^a | 33.3 ± 0.60^a | 34.73 ± 0.67^a |

* WT0, WT1, WT2, WT3 และ WT4 หมายถึง น้ำหนักตัวเฉลี่ยในลำดับที่ 0, 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)



ภาพที่ 28 น้ำหนักของปลาอุกบึกอุยขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่วัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตและไม่ทำให้ปลาตายตลอดจนไม่มีผลต่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว การว่ายน้ำ การกินอาหาร หรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม ทั้งไม่มีลักษณะผิดปกติใดๆ ที่แสดงให้เห็นจากภายนอก

2. การศึกษาการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุย (ครั้งที่ 2)

ฝัง RFID tags ในครั้งที่สอง ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร เพื่อจะศึกษาอัตราการรอดและการเติบโตของปลาอุกบึกอุยโดยได้การปรับเปลี่ยนการแก้ไขให้ดีขึ้นคือ ต้องทำให้ปลาที่ฝัง RFID tags นั้นต้องมีอัตราการรอดที่สูงหรือไม่ตายเลยเพื่อที่ได้เก็บข้อมูลผลการทดลองได้ โดยหลังจากฝัง RFID tags ในปลาแล้ว ได้นำปลาไปพักในบ่อที่เตรียมยาเหลือไว้เพื่อช่วยป้องกันความเครียดและการติดเชื้อของเชื้อโรคเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นจึงทำการทดลองเลี้ยงปลาอุกบึกอุยพบว่าผลที่ได้มีดังนี้

(1) การเติบโตของปลาอุกบึกอุยในด้านน้ำหนัก (WT)

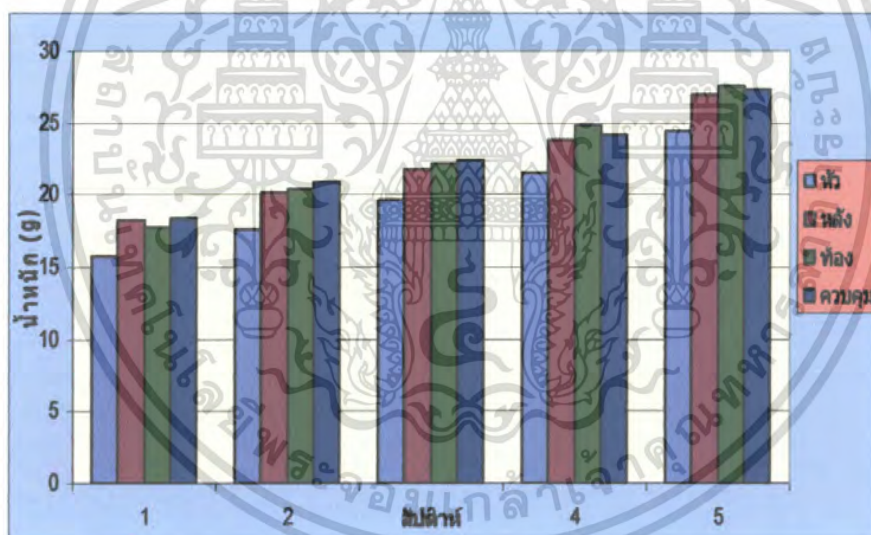
ผลการฝัง RFID tags ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตรและไม่ได้ฝัง RFID tags จากการศึกษาปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร มาทำการฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มไม่ติด RFID tags พบว่าปลาอุกบึกอุยมีขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มไม่ติด RFID tags มีอัตราการตายของปลา บ้างบางส่วนในระหว่างการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง จากการทดลองมีการวัดผลการเติบโตของปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ซึ่งผลการฝัง RFID tags ในตำแหน่งที่ต่างกัน ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในแต่ละปัจจัยที่ศึกษาดัง (ตารางที่ 6 และภาพที่ 30) โดยการติด RFID tags ในปลาอุกบึกอุยนั้นไม่ส่งผลต่ออัตราการตายและการเติบโตของปลาอุกบึกอุย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปลาคอด พบว่าการติดเบอร์ไม่มีผลต่ออัตราการตายของปลา (Svasand, 1991) และพบว่าการติดเบอร์ไม่มีผลต่อการเติบโตของปลาคอด (Jensen, 1967) และ (Svasand *et al.*, 1980)

ตารางที่ 6 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ครีบหลัง ท้อง และไม่ฝัง RFID tags

| ลำดับ | ตำแหน่งหัว | ตำแหน่งครีบหลัง | ตำแหน่งท้อง | ไม่ฝัง RFID tags |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| WT0 | 15.71 ± 0.80^a | 18.31 ± 1.09^a | 17.78 ± 0.95^a | 18.40 ± 0.77^a |
| WT1 | 17.62 ± 0.72^a | 20.19 ± 1.17^a | 20.38 ± 1.03^a | 20.88 ± 0.99^a |
| WT2 | 19.63 ± 0.88^a | 21.82 ± 1.34^a | 22.14 ± 1.25^a | 22.42 ± 0.91^a |
| WT3 | 21.57 ± 1.22^a | 23.85 ± 1.47^a | 24.77 ± 1.44^a | 24.25 ± 1.02^a |
| WT4 | 24.44 ± 1.47^a | 27.00 ± 2.00^a | 27.57 ± 1.36^a | 27.82 ± 1.16^a |

* WT0, WT1, WT2, WT3 และ WT4 หมายถึง น้ำหนักตัวเฉลี่ยในลำดับที่ 0, 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

* อักษรที่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)



ภาพที่ 30 น้ำหนักของปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การเติบโตของปลาอุกบึกอุยจากความยาวลำตัว (LT)

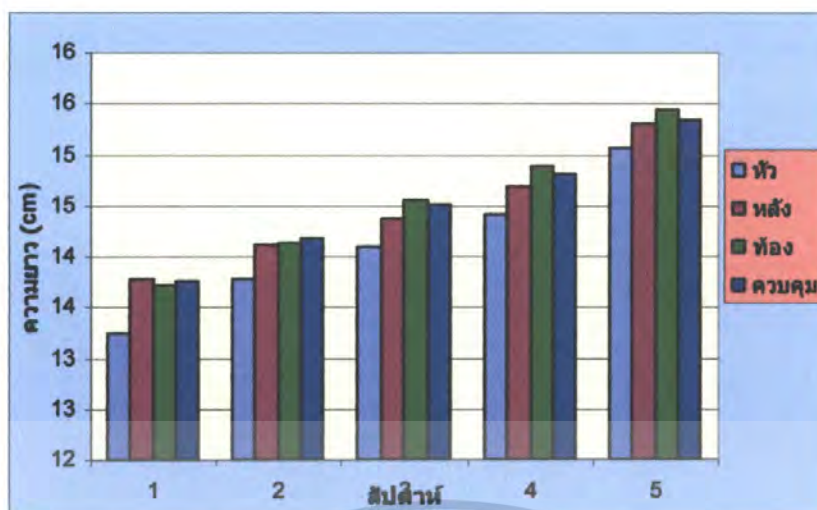
ปลาอุกที่เลี้ยงไว้มีความยาว 13 ± 0.56 เซนติเมตร หลังจากทดลองปลาอุกบึกอุยได้มีความยาวเพิ่มขึ้น ปลาอุกบึกอุยที่ไม่ได้ฝัง RFID tags มีความยาวเฉลี่ย 15.35 ± 0.20 เซนติเมตร ต่อตัว ส่วนตำแหน่งหัวมีความยาวเฉลี่ย 15.06 ± 0.28 เซนติเมตรต่อตัว ตำแหน่งหลังมีความยาวเฉลี่ย 15.34 ± 0.36 เซนติเมตรต่อตัว และตำแหน่งท้องมีความยาวเฉลี่ย 15.42 ± 0.20 เซนติเมตรต่อตัว ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ความยาวที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มขึ้นในปลาทุกชุดการทดลองในค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นการว่าปลาในการทดลองฝัง RFID tags นั้นไม่ผิดปกติไปจากปลาที่ไม่ฝัง RFID tags แสดงว่า RFID tags ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความยาวในแต่ละปัจจัยที่ศึกษาตาม (ตารางที่ 7 และภาพที่ 31)

ตารางที่ 7 ความยาวเฉลี่ยของปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ครีบหลัง ท้อง และไม่ฝัง RFID tags

| สัปดาห์ | ตำแหน่งหัว | ตำแหน่งครีบหลัง | ตำแหน่งท้อง | ไม่ฝัง RFID tags |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| LT0 | 13.24 ± 0.23^a | 13.82 ± 0.29^a | 13.73 ± 0.22^a | 13.76 ± 0.19^a |
| LT1 | 13.78 ± 0.24^a | 14.14 ± 0.31^a | 14.15 ± 0.23^a | 14.17 ± 0.18^a |
| LT2 | 14.11 ± 0.24^a | 14.42 ± 0.30^a | 14.64 ± 0.23^a | 14.52 ± 0.18^a |
| LT3 | 14.41 ± 0.25^a | 14.73 ± 0.29^a | 14.94 ± 0.23^a | 14.82 ± 0.18^a |
| LT4 | 15.06 ± 0.28^a | 15.34 ± 0.36^a | 15.42 ± 0.20^a | 15.35 ± 0.20^a |

* LT0, LT1, LT2, LT3 และ LT4 หมายถึง ความยาวเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)



ภาพที่ 31 ความยาวของปลาดุกบักอูยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ในการทดลอง

(3) การรอดตายของการฝัง RFID tags ในปลาดุกบักอูยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร

จากการทดลองพบว่า การตายของปลาดุกบักอูยที่ตายนั้นไม่ใช่เกิดจากการตายของโรคแต่อย่างใด แต่เกิดจากการที่ปลาดุกบักอูยกระโดดออกจากบ่อเลี้ยงเอง ซึ่งเป็นพฤติกรรมของปลาที่ต้องมีการกระโดดขึ้นเหนือน้ำ จำนวนการตายของปลาดุกบักอูย คือ ตำแหน่งที่ติด RFID tags ที่หัวตายทั้งหมด 1 ตัว ตำแหน่งที่ติด RFID tags ที่หลังตายทั้งหมด 2 ตัว ตำแหน่งที่ฝัง RFID tags ที่ท้องตายทั้งหมด 1 ตัว และกลุ่มควบคุม 1 ตัว ซึ่งคิดอัตราการรอดตายเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่า ตำแหน่งที่ฝัง RFID tags ที่หัวคิดเป็น 93.33 เปอร์เซ็นต์ ตำแหน่งที่ฝังบริเวณหลังคิดเป็น 86.67 เปอร์เซ็นต์ ตำแหน่งที่ฝังบริเวณท้องคิดเป็น 93.33 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มควบคุม (ไม่ฝัง RFID tags) 93.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะแสดงให้เห็นว่าอัตราการรอดตายสูงมากใน ปลาดุกบักอูยที่ฝัง RFID tags และไม่ฝัง RFID tags เพื่อป้องกันการตายของปลาต้องมีการทำบ่อที่สูงกว่านี้เพื่อป้องกันการกระโดดของปลาดุกบักอูย ซึ่งการศึกษการติด RFID tags ในปลาดุกบักอูยยังไม่ใครทำการทดลอง และถ้าผู้เลี้ยงปลาดุกบักอูยเลี้ยงในความสูงของบ่อที่ไม่สูงมาก วิธีแก้ปัญหาคือ การหาใบไม้หรือวัชพืชมาปิดบริเวณปากบ่อหรือผิวน้ำ เพื่อป้องกันการกระโดดของปลา โดยไม่ต้องลงทุนสร้างบ่อเลี้ยงปลาใหม่อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา (FCR) ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56

เซนติเมตร

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา (FCR) คือค่าที่บ่งบอกให้ทราบว่า น้ำหนักของปลาที่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วยนั้น เกิดขึ้นจากการใช้อาหารเลี้ยงปลาในปริมาณเท่าใด จากการทดลองโดยคิดจากสัปดาห์ทุกสัปดาห์จนถึงสัปดาห์ที่สิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาอุกบึกอุยที่ไม่ฝัง RFID tags มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ คือ 0.87 ± 0.30 ปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ คือ 0.94 ± 0.22 ปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ คือ 1.04 ± 0.27 และปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags มีค่าอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ คือ 0.87 ± 0.31 ซึ่งพบว่าปลาอุกบึกอุยที่ฝัง RFID tags ที่หลังมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงกว่าปลาอุกบึกอุยที่ติดในตำแหน่งอื่นๆ

ตารางที่ 8 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา (FCR) ในปลาอุกบึกอุยขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ในตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอุยที่ไม่ติด RFID tags

| การทดลอง | ไม่ฝัง RFID tags | ตำแหน่งหัว | ตำแหน่งหลัง | ตำแหน่งท้อง |
|----------|------------------|------------|-------------|-------------|
| FCR | 0.87 | 0.94 | 1.04 | 0.87 |

สรุป

ศึกษาการฝังอาร์เอฟไอดีแท็กในปลาอุกบึกอายุ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ได้ทำการฝังในปลาอุกบึกอายุขนาด 5 ± 0.82 , 10 ± 0.96 และ 15 ± 0.62 เซนติเมตร แต่ละขนาดจะฝัง RFID tags 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งหัว ตำแหน่งครีบหลัง ตำแหน่งท้อง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝัง RFID tags ซึ่งพบการตายในปลาขนาดเล็กและปลาขนาดกลาง (5 ± 0.82 , 10 ± 0.96 เซนติเมตร) เป็นจำนวนมาก โดยเกิดจากความเครียดและการติดเชื้อจากการฝัง RFID tags วิธีป้องกันการติดเชื้อที่สามารถป้องกันได้คือ การใส่ยาเหลืองลงในบ่อพักปลาเพื่อช่วยไม่ให้ปลาที่ฝัง RFID tags เกิดความเครียดและแกมยังช่วยป้องกันเชื้อโรคที่มากับน้ำ เพื่อไม่ให้แผลติดเชื้อและเกิดการระบาดไปยังปลาตัวอื่นได้

อัตราการเติบโตและอัตราการตายของปลาอุกขนาดใหญ่ (15 ± 0.62 เซนติเมตร) ที่ฝัง RFID tags ปลาอุกบึกอายุมีอัตราการตายของปลาขนาด 15 ± 0.62 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอายุไม่ฝัง RFID tags คิดเป็น 5.71, 2.86, 5.71 และ 5.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในตำแหน่ง ที่ฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอายุไม่ฝัง RFID tags คือ 35.98 ± 1.00 , 34.50 ± 1.00 , 33.3 ± 0.60 และ 34.73 ± 0.67 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และความยาวเฉลี่ยในแต่ละตำแหน่งคือ 16.71 ± 0.14 , 16.73 ± 0.17 , 16.4 ± 0.09 และ 16.64 ± 0.10 เซนติเมตรต่อตัว

ในการฝัง RFID tags ครั้งที่ 2 ปลาอุกบึกอายุในขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร พบว่าในปลาอุกขนาดนี้ไม่มีการตายของปลาที่เกิดจากการฝัง RFID tags เพราะได้ทำการใส่ยาเหลืองเพื่อป้องกันความเครียดและเชื้อโรคที่เกิดจากบาดแผล แต่ปลาที่ตายเกิดจากพฤติกรรมของสัตว์น้ำ คือ การกระโดดของสัตว์น้ำเอง ปลาอุกบึกอายุมีอัตราการตายของปลาขนาด 13 ± 0.56 เซนติเมตร ที่ฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอายุไม่ฝัง RFID tags คิดเป็น 6.67, 13.33, 6.67 และ 6.67 ตามลำดับ และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในตำแหน่ง ที่ฝัง RFID tags ตำแหน่งหัว ตำแหน่งหลัง ตำแหน่งท้อง และปลาอุกบึกอายุไม่ฝัง RFID tags คือ 24.44 ± 1.47 , 27.00 ± 2.00 , 27.57 ± 1.36 , และ 27.82 ± 1.16 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และความยาวเฉลี่ยในแต่ละตำแหน่งคือ 15.06 ± 0.28 , 15.34 ± 0.36 , 15.42 ± 0.20 และ 15.35 ± 0.20 เซนติเมตรต่อตัว ตามลำดับ

การศึกษานี้พบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการฝัง RFID tags คือ ตำแหน่งท้อง โดยพบว่าตำแหน่งนี้มีอัตราการตายน้อยที่สุดส่วนการเติบโตไม่มีความแตกต่างจากตำแหน่งอื่นและกลุ่มควบคุม

ข้อเสนอแนะ

ในการฝัง RFID tags ทุกครั้งต้องทำการฆ่าเชื้อ RFID tags ให้สะอาดทุกครั้งเพื่อป้องกันการติดเชื้อและควรทำการศึกษาในปลาขนาดเล็กเพิ่มเติม โดยเน้นการบำบัดหรือการป้องกันการติดเชื้อของโรคที่เกิดจากการฝัง RFID tags วิธีป้องกันความเครียดและการติดเชื้อหลังจากฝัง RFID tags ควรใส่ยาเหลืองลงไปเพื่อช่วยลดความเครียดและรักษาบาดแผลที่เกิดจากการฝัง RFID tags



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

งานเอกสารคำแนะนำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กองส่งเสริมการประมง

http://web.oae.go.th/e_book/animal/dookfish.pdf

นิพนธ์ จันทร์ประทีป และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2546. การใช้ไมโครชิพในปลาเสือตอ. ใน:บทคัดย่อการ
สัมมนาประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2546. กรมประมง. 23 น.

ศักดิ์ชัย ชูโชติ. 2547. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 78 น.

Duggan, R.E., and R.J. Miller, 2001. External and internal tags for the green sea urchin.
Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 258: 115–122.

Linnane, A., and J.P. Mercer, 1998. A comparison of methods for tagging juvenile
lobsters (*Homarus gammarus* L.) reared for stock enhancement. *Aquaculture*
163: 195–202.

Meyer, H.J., N. Chansue, and F. Monticelli, 2006. Implantation of radio frequency
identification device (RFID) microchip in disaster victim identification (DVI).
Forensic Science International 157: 168 – 171.

Ottera, H., T.S. Kristiansen, and T. Svasand, 1998. Evaluation of anchor tags used in
sea-ranching experiments with atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Fisheries
Research* 35: 237–246.

Roberts, C.M., 2006. Radio frequency identification (RFID). *compute r s & s e c
u r i t y* 25: 18 – 26

Thorsteinsson, V. 2002. Tagging Methods for Stock Assessment and Research in
Fisheries. Report of Concerted Action FAIR CT.96.1394 (CATAG). Reykjavik.
Marine Research Institute Technical Report (79), pp 179.

Yi, Y., C.K. Lin and J.S. Diana, 2003. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus*_C. gariepinus) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pondsystem: growth performance and nutrient budgets. *Aquaculture* 217: 395–408.

<http://web.ku.ac.th/agri/dook/index.html>

<http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/dook7.htm>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การเปรียบเทียบน้ำหนักของปลาตุกอุยที่ฝัง FRID tags และไม่ฝัง RFID tags

| (i) position | (j) position | Mean | | | 95% Confidence Interval | |
|-----------------|-----------------|---------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | Lower Bound | Upper Bound |
| LSD | ควบคุม หัว | 2.86000 | 2.20578 | .213 | -1.8160 | 7.5360 |
| | หลัง | .42000 | 2.20578 | .851 | -4.2560 | 5.0960 |
| | ท้อง | .12600 | 2.20578 | .955 | -4.5500 | 4.8020 |
| หัว | ควบคุม | -2.86000 | 2.20578 | .213 | -7.5360 | 1.8160 |
| | หลัง | -2.44000 | 2.20578 | .285 | -7.1160 | 2.2360 |
| | ท้อง | -2.73400 | 2.20578 | .233 | -7.4100 | 1.9420 |
| หลัง | ควบคุม | -.42000 | 2.20578 | .851 | -5.0960 | 4.2560 |
| | หัว | 2.44000 | 2.20578 | .285 | -2.2360 | 7.1160 |
| | ท้อง | -.29400 | 2.20578 | .896 | -4.9700 | 4.3820 |
| ท้อง | ควบคุม | -.12600 | 2.20578 | .955 | -4.8020 | 4.5500 |
| | หัว | 2.73400 | 2.20578 | .233 | -1.9420 | 7.4100 |
| | หลัง | .29400 | 2.20578 | .896 | -4.3820 | 4.9700 |

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์หนึ่งหน้าหนึ่ง (ANOVA)

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-------------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 27.358 | 3 | 9.119 | .750 | .538 |
| Within Groups | 194.618 | 16 | 12.164 | | |
| Total | 221.977 | 19 | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การเปรียบเทียบความยาวของปลาดุกอุยที่ฝัง FRID tags และไม่ฝัง RFID tags

| (I) position | (J) position | Mean | | | 95% Confidence Interval | | |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------|--------|-------------------------|-------------|--------|
| | | Difference (I- J) | Std. Error | Sig. | Lower Bound | Upper Bound | |
| LSD | ควบคุม | หัว | .42000 | .40509 | .315 | -4388 | 1.2788 |
| | | หลัง | .08000 | .40509 | .846 | -.7788 | .9388 |
| | | ท้อง | .00000 | .40509 | 1.000 | -.8588 | .8588 |
| หัว | ควบคุม | หัว | -.42000 | .40509 | .315 | -1.2788 | .4388 |
| | | หลัง | -.34000 | .40509 | .414 | -1.1988 | .5188 |
| | | ท้อง | -.42000 | .40509 | .315 | -1.2788 | .4388 |
| หลัง | ควบคุม | หัว | -.08000 | .40509 | .846 | -.9388 | .7788 |
| | | หลัง | .34000 | .40509 | .414 | -.5188 | 1.1988 |
| | | ท้อง | -.08000 | .40509 | .846 | -.9388 | .7788 |
| ท้อง | ควบคุม | หัว | .00000 | .40509 | 1.000 | -.8588 | .8588 |
| | | หลัง | .42000 | .40509 | .315 | -.4388 | 1.2788 |
| | | ท้อง | .08000 | .40509 | .846 | -.7788 | .9388 |

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความยาว (ANOVA)

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-------------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | .602 | 3 | .201 | .489 | .695 |
| Within Groups | 6.564 | 16 | .410 | | |
| Total | 7.166 | 19 | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้