บทที่ 2
สำรวจเอกสาร

จากองค์ความรู้ที่คณะวิจัยได้ทำการวิจัยมาอย่างต่อเนื่องที่ FishTechFarm คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยการนำระบบบ่งชี้สิ่งของด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) โดยได้พัฒนาระบบ FTF-HH (FishTechFarm Handheld Reader) และระบบ FTF-HN (FishTechFarm Hand-net Reader) ตามภาพที่ 2.1 ระบบ FTF-HH ประกอบด้วย (1) Handheld Reader (2) เครื่องชั่งน้ำหนัก และ (3) เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม Software (อุปกรณ์เสริม คือ สวิงสำหรับตักปลา) เชื่อมต่อด้วยสาย USB Port ในขณะที่ระบบ FTF-HN ประกอบด้วย (1) Handheld Reader รูปทรงสวิงพร้อมมีระบบบันทึกน้ำหนักและ (2) เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม Software เชื่อมต่อด้วยได้ทั้งสาย USB Port และไร้สาย (Wireless technology) สำหรับระบบ FTF-HH มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลสัตว์น้ำเป็นรายตัวดังต่อไปนี้ (1)จับสัตว์น้ำที่ฝัง RFID tag ด้วยสวิง (2) อ่านรหัสสัตว์น้ำ (3) ชั่งน้ำหนัก และ (4) บันทึกข้อมูล (แสดงข้อมูลต่อเนื่องได้) ในขณะที่ระบบ FTF-HN มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลในสัตว์น้ำน้อยกว่าระบบ FTF-HH เนื่องจากคณะวิจัยมีการพัฒนาเครื่องอ่าน RFID Reader ให้เป็นแบบสวิงทำให้ตักสัตว์น้ำและสามารถอ่านรหัส RFID จะทำให้ลดขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาในการเก็บข้อมูล (รุ่งตะวัน และอภินันท์, 2553)

ก ข

ภาพที่ 2.1 (ก) FTF-HH และ (ข) FTF-HN

จากการพัฒนางานวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้องมีการพัฒนาต่อเนื่องเพื่อการติดตามข้อมูลในรุ่นลูกแต่ละรุ่นที่เชื่อมต่อข้อมูลกับพ่อแม่พันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีของปลานิลซึ่งเป็นน้ำจืดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและมีแนวโน้มของการเพาะเลี้ยง รวมทั้งการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้น ในกรณีปลานิลพ่อแม่พันธุ์ที่ได้รับการฝัง RFID Tag แล้วนั้น ยังขาดระบบฟักไข่ที่มีคุณภาพและสามารถตามสอบไปถึงพ่อแม่พันธุ์ที่ได้ฝัง RFID Tag ไว้ ดังนั้นเพื่อให้ทราบและตามสอบแหล่งที่มาและคุณลักษณะของพ่อแม่พันธุ์ งานวิจัย

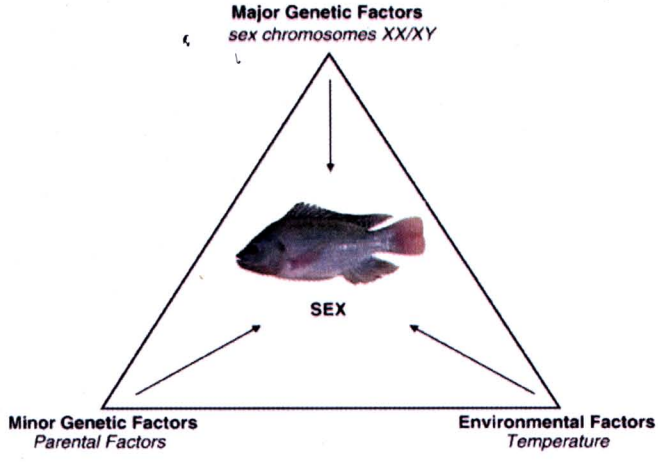
ครั้งนี้ได้ออกแบบระบบฟักไข่ เพื่อใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่พันธุ์คุณภาพ โดยได้ออกแบบระบบฟักไข่ปลานิลที่ชุดฟักไข่แต่ละชุดได้รับการติดป้าย RFID เมื่อมีการนำไข่จากแม่พันธุ์ดังกล่าวอาจใช้สวิงหรือเครื่องอ่านเพื่ออ่านรหัสแม่พันธุ์ที่เก็บไข่มาฟักควบคู่กับการอ่านรหัสที่ชุดฟักไข่ ซึ่งจะทำให้เกิดการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างแม่พันธุ์กับระบบเพาะฟักสู่ฐานข้อมูลทันที จึงสามารถตามสอบได้ในช่วงการอนุบาล

ถึงแม้ปลานิลสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดทั้งปีก็ตาม ถ้าเกษตรกรต้องการให้แม่พันธุ์ผลิตลูกพันธุ์คุณภาพดีนั้นควรจะจัดการให้วางไข่ได้ประมาณ 5 – 6 ครั้งในรอบปี พฤติกรรมที่พร้อมจะผสมพันธุ์และวางไข่ของปลานิลคือปลาเพศผู้จะแยกออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างรังโดยเลือกเอาบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อ รังของปลานิลมีลักษณะค่อนข้างกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 – 35 ซม. ลึกประมาณ 3 – 6 ซม. หลังจากที่พ่อพันธุ์ปลาสร้างรังเรียบร้อยแล้วมันจะพยายามไล่ปลาตัวอื่น ๆ ให้ออกไปนอกรัศมีของรัง ขณะเดียวกันพ่อปลาที่สร้างรังจะแผ่ครีบหางและอ้าปากกว้างเพื่อดึงดูดเพศเมีย เมื่อเลือกเพศเมียได้ถูกใจแล้วจะแสดงพฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์กัน ปลาพ่อพันธุ์จะใช้บริเวณหน้าผากดุนที่ใต้ท้องของแม่พันธุ์เพื่อกระตุ้นเร่งเร้าให้แม่พันธุ์วางไข่ เมียพันธุ์จะทยอยวางไข่ครั้งละ 10 – 15 ฟอง ปริมาณไข่ทั้งหมดในแต่ละครั้งประมาณ 50 – 600 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่พันธุ์ หลังจากที่แม่พันธุ์วางไข่แต่ละครั้งแล้วพ่อพันธุ์ปลาจะว่ายน้ำไปมาเหนือไข่พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อลงไป โดยจะมีพฤติกรรมเช่นนี้จนกว่าแม่พันธุ์จะวางไข่หมด ซึ่งพฤติกรรมการผสมพันธุ์ทั้งหมดจะใช้เวลาแต่ละครั้งประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นที่ไข่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วปลาแม่พันธุ์จะเก็บไข่ดังกล่าวอมไว้ในปากแล้วว่ายออกจากรัง ส่วนปลาพ่อพันธุ์ก็จะคอยหาโอกาสเคล้าเคลียกับปลาตัวเมียอื่นต่อไป

ในธรรมชาติปลาแม่พันธุ์จะฟักไข่ที่อมไว้ในปากด้วยการขยับปากให้น้ำไหลเข้าออกในช่องปากอยู่เสมอ เพื่อให้ไข่ที่อมไว้ในปากได้รับน้ำที่สะอาด พฤติกรรมการอมไข่ไว้ในปากยังมีประโยชน์เพื่อป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ด้วย ระยะเวลาฟักไข่ประมาณ 4-10 วัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ หลังจากไข่ฟักเป็นลูกปลาวัยอ่อนแล้ว แม่ปลาจะใช้เวลาในการดูแลไข่และตัวอ่อนประมาณ 10 วัน นับจากวันที่แม่ปลาวางไข่ ในช่วงระยะเวลาที่ลูกปลาฟักออกมาเป็นตัวใหม่ ๆ ลูกปลานิลวัยอ่อนจะเกาะรวมตัวกันเป็นกลุ่มโดยว่ายวนเวียนอยู่บริเวณหัวของแม่ปลาและจะว่ายน้ำเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปากแม่ปลาเมื่อมีภัย หรือถูกรบกวนโดยปลานิลด้วยกันเอง หลังจากถุงอาหารยุบลงแล้วลูกปลานิลจะเริ่มกินอาหารจำพวกพืชและไรน้ำขนาดเล็กได้ เมื่ออายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ลูกปลาจะกระจายแตกฝูงและว่ายน้ำไปหากินอาหารตามลำพัง

ปัจจุบันประชากรเพิ่มขึ้นจึงทำให้ความต้องการบริโภคสัตว์น้ำเพิ่มขึ้นตามไปด้วย พิจารณาจากชนิดของสัตว์น้ำจืดนั้นจะพบว่าปลานิลเป็นปลาที่สามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ง่ายและตลอดเวลา ทำให้เป็นที่นิยมเลี้ยงอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบในระหว่างการเลี้ยงปลานิล คือความแตกต่างระหว่างการเติบโตในเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเพศผู้จะมีการเติบโตดีกว่าเพศเมีย เนื่องจากปลานิลเพศเมียที่มีอายุประมาณ 30 วัน พบว่ารังไข่เริ่มมีการพัฒนาทำให้ต้องมีการแบ่งพลังงานบางส่วน

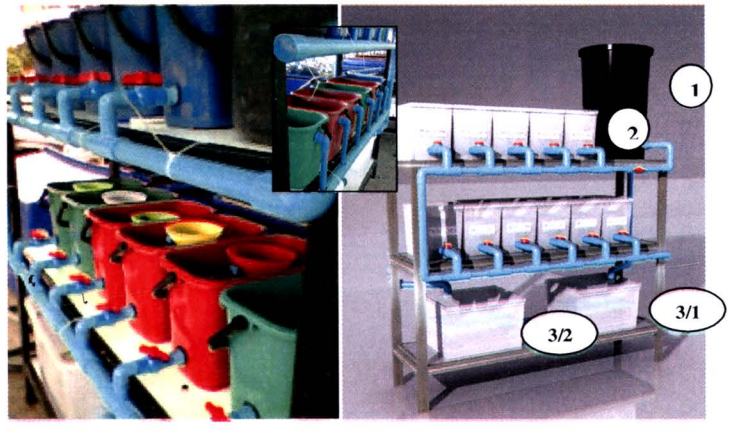
มาใช้ในกระบวนการสร้างไข่จึงส่งผลให้มีการเติบโตที่ช้ากว่าเพศผู้ ในระหว่างการเลี้ยงเกษตรกรจะต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับความแตกต่างกันของขนาดปลาที่เลี้ยงและมีปลาหลายรุ่นที่เกิดขึ้นในบ่อเดียวกัน ส่งผลให้ผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย แนวคิดในการแปลงเพศปลานิลให้กลายเป็นเพศผู้เพื่อจัดการปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการพัฒนาขึ้น อย่างไรก็ตามการแปลงเพศลูกพันธุ์ปลานิลเพื่อให้ได้เพศผู้นั้น เกษตรกรต้องเก็บรวบรวมลูกพันธุ์จากบ่อพ่อแม่พันธุ์และจะต้องให้ลูกปลากินฮอร์โมนสังเคราะห์ พบว่ามีช่วงระยะเวลาสั้น ๆเท่านั้นที่จะสามารถเปลี่ยนเพศลูกปลา คือ ช่วงเวลาที่ลูกปลาเริ่มกินอาหารจนถึงอายุได้ประมาณ 21 วัน ปัญหาต่อเนื่องมา คือ ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการจัดการเพราะลูกพันธุ์ที่รวบรวมได้มีความหลากหลายทั้งขนาดและอายุ นอกจากนี้ยังได้รับความบอบช้ำจากการเก็บรวบรวมในบ่อด้วย ทำให้มีการพัฒนาระบบฟักไข่ปลานิลเป็นลำดับถัดมา



ภาพที่ 2.2 ปัจจัยกำหนดเพศในปลานิล
ที่มา: Barroiller (2009)

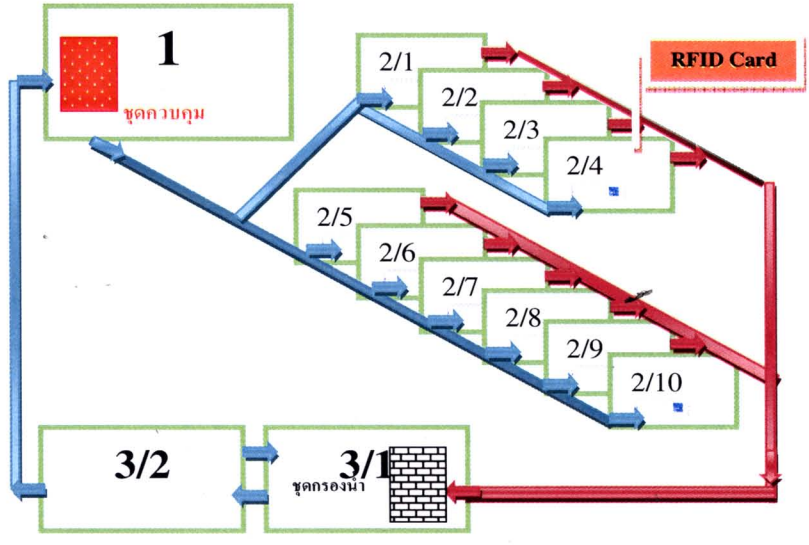
จากรูปแบบการกำหนดเพศในปลานิล (SDS; Sex determination system) เป็นทั้ง GSD (Genetic sex determination) และ ESD (Environmental sex determination) จากภาพที่ 2.2 แยกปัจจัยการกำหนดเพศปลานิล ประกอบ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยหลัก (Major genetic factors) คือ โครโมโซมที่ควบคุมเพศ (Sex chromosome) ปัจจัยรอง (Minor genetic factors) คือ สารพันธุกรรมจากแม่ (Parental factors) และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment factors) คือ อุณหภูมิ (Temperature) (Barroiller, 2009) ดังนั้นจึงสมควรที่จะประยุกต์ระบบฟักไข่ต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้เพื่อผลิตปลานิลเพศผู้ โดยระบบดังกล่าวจะมีการกรองน้ำเพื่อนำมาหมุนเวียนเข้าสู่ระบบอีกครั้ง (ภาพที่ 2.3 และ 2.4) สามารถฟักไข่ได้จากแม่พันธุ์ประมาณ 10 ตัว อย่างไรก็ตามเพื่อให้สามารถติดตามลูกพันธุ์ได้ตลอดระยะเวลาการผลิต รวมทั้งตามสอบถึงคุณภาพพ่อแม่พันธุ์นั้นจะต้องมีระบบฟักไข่ที่สามารถตามสอบและบันทึกข้อมูลได้ในทำนองเดียวกับการติดตามพ่อแม่พันธุ์ด้วย คณะวิจัยจึงได้ประดิษฐ์ระบบฟักไข่ปลานิลแบบปิดที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ และมีการติดป้าย RFID ทำ

ให้สามารถบันทึกและทำการเชื่อมโยงไปยังพ่อแม่พันธุ์ รวมทั้งบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละชุดฟักไข่ (RFID Card) แยกตามพ่อแม่พันธุ์ รวมทั้งระบบฟักไข่ดังกล่าวยังมีการบำบัดน้ำเพื่อนำมาใช้อีกครั้ง (ภาพที่ 2.5)

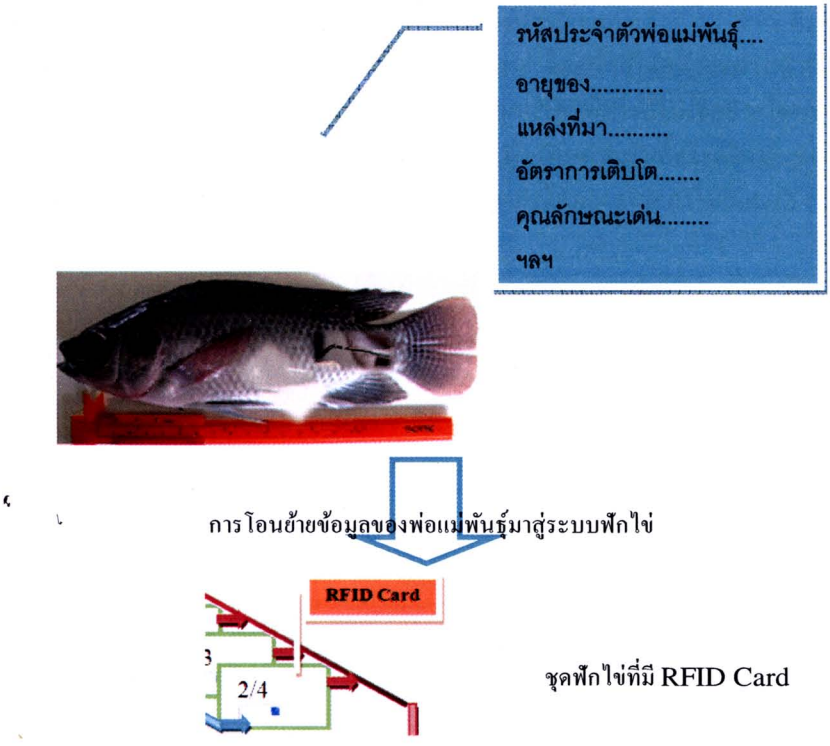


ก ข

ภาพที่ 2.3 ต้นแบบระบบฟักไข่ปลานิล (ก) และ แบบจำลองเพื่อใช้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม (ข)



ภาพที่ 2.4 ระบบการหมุนเวียนน้ำในระบบฟักไข่ปลานิลพร้อมรูปแบบการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้งาน



ภาพที่ 2.5 การถ่ายทอดข้อมูลจากพ่อแม่พันธุ์สู่ระบบฟักไข่ผ่านเทคโนโลยี RFID

มีผลการศึกษาเกี่ยวกับการกระตุ้นลูกปลานิลวัยอ่อนด้วยอุณหภูมิสูงเพื่อให้ได้สัดส่วนเพศผู้เพิ่มขึ้น (Tessema *et al*., 2006; Bezault *et al*., 2007; Rougeot *et al*., 2008) ดังนั้นแนวทางในการประยุกต์และออกแบบระบบฟักไข่ให้เหมาะสม โดยเลียนแบบธรรมชาติการฟักไข่ของแม่ปลาและอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของไข่ปลานิลที่มีขนาดค่อนข้างเม็ดใหญ่ หนัก ไม่อมน้ำ และกองทับถมกัน ทำให้การออกแบบระบบฟักไข่ต้องใช้วิธีการหมุนเวียนของกระแสน้ำจากล่างสู่บน (Down-welling) ตลอดเวลา เพื่อให้ไข่มีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา ไม่ตกลงไปกองทับถมกันจนไข่เสีย รวมทั้งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในระหว่างการเพาะฟักหรือการอนุบาลจึงมีความจำเป็น ปัจจุบันพบว่าฟาร์มหรือหน่วยงานบางแห่งจะมีการออกแบบระบบฟักไข่ปลานิลที่ลักษณะแตกต่างกันออกไป ส่วนใหญ่จะมีกรวยช่วยในการฟักไข่และมีท่อกดไปบริเวณล่างสุดเพื่อให้น้ำเกิดการเคลื่อนไหวและหมุนเวียนตลอดเวลา และโคนกรวยฟักไข่จะมีการต่อระบบน้ำสู่ถาดอนุบาล (ภาพที่ 2.6 และ 2.7)

สำหรับกรมประมงนั้น ได้มีการออกแบบระบบฟักไข่ด้วยกรวยฟักไข่ที่ดัดแปลงจากขวดน้ำอัดลม 2 ลิตร และเชื่อมต่อกับถาดรวบรวมลูกปลานิล เพื่อรองรับลูกปลาวัยอ่อนก่อนที่จะนำไปอนุบาลต่อในกระชังเพื่อให้อาหารผสมฮอร์โมนต่อไป กรวยฟักไข่เมื่อเจาะรูใส่ท่อน้ำล้นแล้วปริมาตรน้ำในกรวยฟักไข่จะมีประมาณ 1.5 ลิตร สามารถฟักไข่ประมาณ 5,000 – 8,000 ฟอง อัตราการอนุบาลลูกปลานิลในถาดอนุบาลประมาณ 2,000 – 5,000 ตัว พบว่ามีอัตรารอดจะสูงประมาณ 95% ระบบระบบ

ฟักไข่นี้มีรูปแบบเป็นระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด โดยมีวัสดุกรองน้ำที่ใช้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ หินกรวด (หินใหญ่) หินเกร็ด (หินเล็ก) และถ่าน (หรืออาจใช้ใบโอบอล) โดยน้ำที่ใช้แล้วจะผ่านถ่าน หินเกร็ด หินกรวด และขึ้นถังเก็บน้ำนำกลับมาใช้ใหม่ และระบบน้ำก็จะหมุนเวียนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ โดยทุก 7 วัน ต้องใส่ฟอร์มาลีน 25 ppm ในช่องกรองน้ำที่ยังไม่ผ่านการกรองเพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ ลดการเกิดเชื้อราในไข่ปลานิล (www.fisheries.go.th/.../การ แปลงเพศปลานิลโดยการใช้ฮอร์โมน.doc)

ฟาร์มเอกชนและหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ฟาร์มภูมิไทย มีรูปแบบของระบบฟักไข่ปลานิลคล้ายคลึงกัน แต่มีรูปแบบของการบำบัดน้ำที่แตกต่างกัน โดยน้ำที่ใช้แล้ว จากโรงเพาะฟักจะถูกนำไปบำบัดด้วยระบบการกรองชีวภาพผ่านบ่อพักน้ำที่มีปลากินเนื้อ และปลากินพืชต่าง ๆ คอยกำจัดของเสีย ก่อนนำเข้าไปบ่อพักขนาดใหญ่ แล้ววนกลับเข้าสู่บ่อตกตะกอนด้วย จุลินทรีย์ และผ่านมาสู่ระบบการกรองต่าง ๆ เพื่อใช้ในการฟักไข่อีกครั้ง ทำให้น้ำที่ใช้ในการฟักไข่ จึงปราศจากสารเคมีและยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ

ภาพที่ 2.6 ระบบฟักไข่ปลานิลด้วยขวดพลาสติกและระบบถาดในการอนุบาลต่อเนื่อง
ที่มา: http://www.siamtilapia.com/th/farm/system_culture_station.php

ก ข

ภาพที่ 2.7 ระบบฟักไข่ปลานิลที่มีการใช้วัสดุหลากหลายรูปแบบ
ที่มา: (ก) http://www.sdrf-th.org/thai/udon_isan.html
ที่มา: (ข) http://stdvet.kku.ac.th/boonhome/index01.html

อาร์เอฟไอดี (RFID) เป็นระบบระบุเอกลักษณ์หรือลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ระบบอาร์เอฟไอดีมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ อาร์เอฟไอดีแท็ก (RFID tag) หรือ ทรานสปอน

เดอร์ (Transponder) คือ อุปกรณ์ระบุรหัสตัวสัตว์ที่ประกอบด้วย รหัสประเทศ ชนิดสัตว์ จังหวัด ปี และรหัสตัวประจำตัวหรือกลุ่ม ส่วนที่ 2 คือ เครื่องสำหรับอ่านเขียนข้อมูลในอาร์เอฟไอดีแท็ก (Reader/Interrogator) และยังเป็นส่วนสำคัญของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการนำอาร์เอฟไอดีแท็ก ซึ่งเป็นแท็กเพื่อติดตามรายตัวในสัตว์น้ำนั้น เพื่อจะบ่งบอกถึงต้นตอหรือสายพันธุ์สัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ ผลิตเมื่อไหร่ และเกิดจากการผสมพันธุ์ของพ่อและแม่ตัวไหน หรือแม้กระทั่งข้อมูลการเติบโตแบบรายตัว (รุ่งตะวัน และดุสิต, 2552) เพื่อการปรับปรุงพันธุ์จึงมีความจำเป็น และได้ช่วยให้เกิดความสะดวกในการบริหารจัดการการเลี้ยงหรือแม้กระทั่งจัดการพ่อแม่พันธุ์เป็นอย่างยิ่ง ซึ่ง Panakulchaiwit (2007) ได้ทำการศึกษาในปลาสลิดขนาดใหญ่และปลานิลขนาดเล็กที่ติดตามรายตัวด้วยการฝังอาร์เอฟไอดีแท็กด้วยโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการอ่านรหัสอัตโนมัติอย่างเดียว ต่อไปได้มีพัฒนาโปรแกรมฟิชเทคฟาร์ม เวอร์ชั่น 2.0 โดยมีส่วนประกอบของระบบ (ตามภาพที่ 2.8) ได้แก่ (1) เครื่องคอมพิวเตอร์ (2) RFID Tags แบบ Passive ความถี่ย่าน 134.2 KHz ขนาดประมาณ 10-13 mm X 2mm (3) Handheld Reader Model: SIC-Pi10-07หรือ HL-163u / HL-164u และ (4) เครื่องชั่ง AND รุ่น EK-6100i หรือ ACU รุ่น ECM-SERIES เพื่อใช้ในฟาร์มสัตว์น้ำ โดยโปรแกรมจะเพิ่มความสะดวกในการบันทึกรหัสสัตว์ (อาร์เอฟไอดีแท็ก) และน้ำหนักอัตโนมัติ ดังนั้นทำให้นักวิจัยทราบข้อมูลต่าง ๆ ของพ่อแม่พันธุ์ที่จะนำมาเพาะพันธุ์ต่อไป

ก ข ค

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างชนิดของเครื่องอ่านที่ผลิตในเมืองไทย เครื่องอ่าน IET โมเดล HL-163u / HL-164u (ก), เครื่องอ่าน โมเดล SKD7001 V1.0 (ข), และเครื่องอ่านโมเดล SIC-Pi10-07 (ค)

RFID Card หรือ ป้าย RFID มี 3 แบบ ตามภาพที่ 2.9 ได้แก่ ป้ายแบบพาสซีฟ (Passive Tag) ป้ายชนิดนี้ทำงานได้โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ในการทำงาน มีระยะการใช้งานที่ไม่สูง ป้ายแบบกึ่งแอ็กทีฟ (Semi-Active Tag) ซึ่งจะมีแบตเตอรี่ในตัวใช้ในการเลี้ยงวงจรไฟฟ้าและชิปวงจรรวม แต่ไม่ได้ใช้ในการส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องอ่าน และมีระยะใช้งานที่มากกว่าป้ายแบบพาสซีฟ แต่น้อยกว่าป้ายแบบแอ็กทีฟ และป้ายชนิดแอ็กทีฟ (Active Tag) จะมีแหล่งจ่ายไฟขนาดเล็กเพื่อป้อนพลังงานให้ป้ายสามารถทำงานได้ในระยะการทำงานที่ไกลกว่าสองแบบแรก เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณป้าย RFID ที่จะนำมาติดในระบบฟักไข่ปลานิลนั้นเป็นแบบพาสซีฟและที่ย่านความถี่ต่ำ

ก ข ค

ภาพที่ 2.9 ป้ายชนิดพาสซีฟรูปแบบต่าง ๆ (ก) ป้ายชนิดกึ่งแอ็กทีฟ และป้ายชนิดแอ็กทีฟ (ค)
ที่มา (ก) และ(ข) Dobkin (2008)
(ค) http:// www.cisco.com/ en/ US/ docs/ solutions/ Enterprise/ Mobility/ wifich6.html

ดังนั้นในการออกแบบและทดสอบชุดฟักไข่ในครั้งนี้ จึงได้นำ เทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ควบคู่การติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการกระตุ้นการผลิตปลานิลเพศผู้ รวมทั้งพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำระบบ RFID มาใช้ตามสอบพ่อแม่พันธุ์