รายงานผลงานวิจัย

เรื่อง การเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยวเพื่อผลประโยชน์ทางการค้า

Culture of Monosex Females Climbing Perch (Anabas testudineus) for Commercialise

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน

ได้รับจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี ๒๕๕๖

จำนวน ๒๓๓,๐๐๐ บาท

หัวหน้าโครงการ จอมสุดา ดวงวงษา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

สิงหาคม 2557

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสภาวิจัยแห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนในการจัดสรรงบประมาณวิจัยประจำปี ๒๕๕๖ จำนวนเงิน ๒๓๓,๐๐๐ บาท สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้และขอขอบคุณคณาจารย์ ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้และบุคคลอื่นที่มิได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ได้ให้ความเกื้อหนุน ทำให้การวิจัยในครั้งนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัย

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้
เลขเรียกหนังสือ
B : .....
I : .....
วันที่ 24 ก.ย. 2557

สารบัญเรื่อง

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญกราฟ	ค
สารบัญภาพ	ฆ
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	12
ผลการวิจัย	14
วิจารณ์ผลการวิจัย	22
สรุปผลการวิจัย	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	27

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ 13

ตารางที่ 2 ค่าการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยของหน่วยการทดลองที่ 1 2 และ 3 16

ตารางที่ 3 อัตราการรอดของปลาหมอไทยในหน่วยการทดลองต่างๆ ที่อายุ 12 สัปดาห์ 16

สารบัญกราฟ

หน้า

กราฟที่ 1 ผลของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน(กรัม) 14
กราฟที่ 2 ผลของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ(กรัม) 15
กราฟที่ 3 ผลของความยาวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร) 15
กราฟที่ 4 อุณหภูมิอากาศในการเลี้ยงปลาหมอ 17
กราฟที่ 5 อุณหภูมิน้ำในการเลี้ยงปลาหมอ 18
กราฟที่ 6 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ในการเลี้ยงปลาหมอ 18
กราฟที่ 7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO) ในการเลี้ยงปลาหมอ 19
กราฟที่ 8 ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ 20
กราฟที่ 9 ปริมาณไนไตรท์ ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ 20
กราฟที่ 10 ปริมาณไนเตรต ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ 21
กราฟที่ 11 ปริมาณฟอสฟอรัสในการเลี้ยงปลาหมอ 22

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง	28
ภาพที่ 2	พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง	28
ภาพที่ 3	ฉีดฮอร์โมนพ่อแม่พันธุ์	28
ภาพที่ 4	บ่อที่ใช้ในการทดลอง	28
ภาพที่ 5	ลูกปลาที่ใช้ในการทดลอง	28
ภาพที่ 6	ลักษณะภายนอกของลูกปลาหมอไทยเพศผู้ (ด้านบน) และเพศเมีย (ด้านล่าง)	28

การเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยวเพื่อผลประโยชน์ทางการค้า

Culture of Monosex Females Climbing Perch *(Anabas testudineus)* for Commercialize

จอมสุดา ดวงวงษา

JOMSUDA DUANGWONGSA

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว ทำการทดลองโดยเลี้ยงปลาหมอในบ่อซีเมนต์จำนวน 9 บ่อ เลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 1 เดือน ที่มีขนาดใกล้เคียงประมาณ 0.2 – 0.3 กรัม จำนวน 30 ตัวต่อตารางเมตร ทำการสุ่มนับและชั่งน้ำหนัก ลูกปลาเริ่มต้น ก่อนเริ่มทำการทดลองวางแผนการทดลอง ใช้วิธี CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำการทดลองที่ 1 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบคละเพศหน่วยการทดลองที่ 2 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว (เพศเมียล้วน)หน่วยการทดลองที่ 3 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว (เพศผู้ล้วน)และเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ทำการชั่งวัดการเจริญเติบโต เช่น น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ความยาวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอด ทำการเก็บข้อมูลจากแต่ละหน่วยการทดลอง ทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์วิเคราะห์สถิติโดยวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละหน่วยการทดลอง โดยวิธีของ Duncan Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5.0 ผลการทดลองพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของปลาหมอไทยไม่มีความแตกต่างกัน($P>0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน($P>0.05$)ส่วนผลของความยาวที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยในหน่วยการทดลองที่ 1 แตกต่างกับหน่วยการทดลองที่ 2 แต่ไม่แตกต่างกับหน่วยการทดลองที่ 3และหน่วยการทดลองที่ 2 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว: เพศเมียล้วน มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 4.98 $\pm$0.06 และอัตราการรอดตายทั้ง 3 หน่วยการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน($P>0.05$)

คำสำคัญ : ปลาหมอไทย, การเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยว

ABSTRACT

This study aimed to compare the mixed sex and mono-sex growth of Climbing Perch. One-month-old at the size of 0.2 ± 0.01 grams were cultured by 30 fish per square meter in 9 cement tanks. The experiment were designed by Completely Randomized Design (CRD) with 3 replicates. Fish were counted and weighed before the experimental started follow; treatment 1, mixed sex culture(MX), treatment 2, only female culture(FM), and treatment 3, only male culture(MA). The average daily gain (ADG), feed conversion rate (FCR), body length and survival rates were evaluated fortnightly for 12 weeks. A statistical analysis were perform by analysis of variance (ANOVA) and comparison of each experiment by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that ADG, FCR and survival rates of all treatments were not significant differences ($P>0.05$), The average body length of (MX) fish was significant different from (FX) fish ($P<0.05$), however, it was not different with (FM) fish ($P>0.05$).

Key word : Climbing Perch, Monosex Climbing Perch

คำนำ

ปลาหมอไทยเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศผู้มีลักษณะลำตัวเรียวยาว ในฤดูวางไข่ส่วนท้องของปลาเพศเมียจะอูมเป่ง และปลาหมอไทยเพศเมียสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าปลาหมอไทยเพศผู้ ทั้งนี้ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการเลี้ยงปลาหมอไทยโดยการคัดสายพันธุ์ และได้รับการแปลงเพศเป็นเพศเมียด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจน เพื่อเพิ่มผลผลิตและตอบสนองทางการตลาดจึงทำให้มีเกษตรเลี้ยงปลาหมอไทยแปลงเพศ ในทุกพื้นที่ และในทุกภูมิภาคของประเทศ แต่ต้องมีการจัดการระบบการเลี้ยง และปรับเทคนิคตามความเหมาะสม ที่สำคัญนอกจากระบบการเลี้ยงและการจัดการ คือ อาหารและลูกพันธุ์ โดยลูกพันธุ์ต้องได้รับการแปลงเพศเป็นเพศเมียการเลี้ยงปลาโดยที่ปล่อยปลาแบบคละเพศลงเลี้ยง ข้อดีคือ สามารถมีพันธุ์ปลาตลอดไป แต่ข้อเสียคือบ่อที่ใช้เลี้ยงปลา จะมีแต่ปลาขนาดเล็กแน่นบ่อไปหมด มีผลผลิตสูงแต่ขายไม่ได้ราคา เพราะยังไม่ได้ขนาดบริโภค ปัญหานี้ สามารถแก้ไขได้ด้วยการเลี้ยงปลาเพศเดียว (monosex) และจากหลายงานวิจัย พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยเพศเมียมีการเจริญเติบโตมากกว่าปลาเพศผู้ถึง 2-3 เท่าแสดงให้เห็นว่าสัดส่วนเพศของปลาที่ใช้ทดลองมีผลต่อการทดลองเนื่องจากปลาเพศเมียมีการเจริญเติบโตมากกว่าปลาเพศผู้จึงเกิดโจทย์คำถามที่ว่า “การเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยว จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอเพศไทยอย่างไร” ทั้งนี้ก็ยังไม่มีข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการที่เกี่ยวกับการเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยวที่สามารถระบุได้ชัดเจน

ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตอบโจทย์คำถามเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยวเพื่อผลประโยชน์ทางการค้า ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาระบบการเลี้ยงปลาหมอไทยเชิงพานิชโดยการการเลี้ยงปลาหมอเพศเดี่ยว ให้มีประสิทธิภาพและมีทิศทางที่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์และเพิ่มศักยภาพในการผลิต มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ได้กับเกษตรกร เอกชน และผู้สนใจ ตลอดจนหาแนวทางที่จะพัฒนาผลผลิตทางการประมงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบคละเพศและเพศเดี่ยว
2. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะพัฒนาผลผลิตทางการประมงเพื่อเป็นสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปในอนาคต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อผลิตปลาหมอไทยเพศเมียล้วนให้ได้ผลผลิตที่ดีและเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นแม่พันธุ์หรือเลี้ยงแบบเพศเมียล้วน สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
2. เป็นการสร้างโอกาส อาชีพ เพิ่มรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาโดยตรง
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรที่มีทางเลือกในการเลี้ยงด้วยเทคโนโลยีใหม่
4. สามารถนำความรู้พื้นฐานที่ได้มาทำการศึกษาเชิงลึกต่อไป
5. ได้ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และเพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาทำวิจัยต่อไป

การตรวจเอกสาร

ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วๆไปทั้งแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหลพบในแถบจีนตอนใต้อินโดจีนไทยมลายูพม่าอินเดียศรีลังกาเกาะฟิลิปปินส์และออสเตรเลียสามารถปรับตัวเจริญเติบโตเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำกร่อยป่าจากหรือที่ลุ่มดินเค็มชายฝั่งทะเลที่มีความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพันและน้ำที่ค่อนข้างเป็นกรดจัดเช่นป่าพรุตลอดจนมักฝังหรือหมกตัวในโคลนตมได้เป็นระยะเวลานานๆจึงเป็นปลาที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเนื่องจากมีอวัยวะพิเศษช่วยหายใจและเกล็ดที่หนาแข็งปกคลุมทั่วตัวเป็นปลาน้ำจืดที่รู้จักกันแพร่หลายที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ชนิดหนึ่งเป็นปลาที่นิยมรับประทานของคนไทยใช้ประกอบอาหารได้หลายอย่างเช่น ทอดย่างนึ่งน้ำพริกและชุบเป็นต้นเนื่องจากมีรสชาติดีเป็นปลาที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ในขณะที่ผลผลิตปลาหมอไทยส่วนใหญ่ได้มาจากการทำประมง จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เนื่องจากปลาหมอไทยจัดเป็นปลาน้ำจืดที่มีความทนทานเลี้ยงง่าย ใช้น้ำน้อยสามารถเลี้ยงได้ทั้งบ่อดินขนาดต่าง ๆ ในกระชัง ในแหล่งน้ำนิ่งและเลี้ยงในบ่อพลาสติกได้ รวมทั้งขนส่งง่ายโดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน ปัจจุบันจึงมีเกษตรกรเลี้ยงปลาหมอไทยเป็นอาชีพกันมากขึ้น

ปลาหมอไทยมีรูปร่างป้อมลำตัวแบนข้างตาโตปากกว้างแผ่นปิดเหงือกหยักแข็งเกล็ดใหญ่คลุมทั้งลำตัวมีขอบเกล็ดแบบหยักผิวสากครีบหางปลายมน มีลักษณะสำคัญประจำครอบครัว คือ มีอวัยวะช่วยหายใจ (labryrinth organ) เป็นแผ่นริ้วย่นๆอยู่ในช่องเหงือกใต้ลูกตาประกอบด้วยแผ่นกระดูกบาง (lamellae) จำนวนมากซ้อนพับกันอย่างไม่เป็นระเบียบคล้ายกับทางที่คดเคี้ยวถูกห่อหุ้มด้วยผนังบางๆ ที่เต็มไปด้วยเส้นเลือดฝอย สามารถดูดซับออกซิเจนจากอากาศเมื่อปลาโผล่ขึ้นมาฮุบเอาอากาศจากผิวน้ำ ออกซิเจนจะถูกซับผ่านเข้าไปในเส้นเลือดฝอยเหล่านั้น อวัยวะช่วยหายใจจะมีการพัฒนาและทำหน้าที่ในการดูดซับออกซิเจนเมื่อปลามีอายุได้ 10-20 วันทั้งนี้ขึ้นกับการพัฒนาการของลูกปลาเนื่องจากปริมาณอาหารที่ได้รับ ถ้าลูกปลาได้รับอาหารอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมลูกปลาจะมีการพัฒนาที่เร็วกว่าปกติ ก่อนหน้านั้นปลาจะหายใจด้วยเหงือก ปลาในครอบครัวนี้ส่วนมากเหงือกจะมีบทบาทในการหายใจน้อยกว่าอวัยวะช่วยหายใจ แม้ในน้ำจะมีออกซิเจนอยู่อย่างเหลือเฟือก็ตาม(ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง,2545;สมพงษ์,2542)ปลาหมอไทยเป็นปลากินเนื้อ (canivorous fish)ในธรรมชาติจึงเป็นผู้ล่า (predator) สัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร ได้แก่ ตัวอ่อนของแมลง ลูกปลา เป็นต้น ปกติปลาหมอไทยขนาดเล็กมีความต้องการอาหารสูงกว่าปลาที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับขนาดของกระเพาะอาหารโดยหลังจากลูกปลาวัยอ่อนที่ฟักออกจากไข่ปลา ลูกปลาจะมีถุงอาหารที่จะเป็นอาหารของลูกปลาในระยะเวลา 3 วัน หลังจากนั้นลูกปลาจะเริ่มกินอาหารมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดปากปลา ได้แก่ โปรโตซัว และโรติเฟอร์ในช่วงแรก หลังจากนั้นจึงเริ่มกินอาหารที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้แก่ ไรแดง และโคพีพอด โดยลูกปลาในระยะนี้มีขนาดของกระเพาะอาหาร

ขนาดค่อนข้างใหญ่ เมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว แสดงว่าปลาที่มีขนาดเล็กมีความต้องการอาหารและสามารถกินอาหารได้มากกว่าปลาขนาดใหญ่ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน (กำธร, 2514; สมพงษ์, 2531; Doolgindachbaporn, 1994; Kohinoor et al., 1995) โฆษิต (2554) กล่าวว่าในอดีตการเลี้ยงปลาหมอไทยของเกษตรกรยังใช้ลูกพันธุ์ปลาที่ยังไม่แปลงเพศ ทำให้ได้ปลาเพศผู้ในปริมาณสูงถึง 40-50% โดยที่ลักษณะของปลาหมอเพศผู้จะมีขนาดตัวที่เล็ก โตช้า ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลต่อผลผลิตต่อไร่ให้ต่ำ แต่จากการพัฒนาเทคนิคการผลิตลูกปลาแปลงเพศให้เป็น เปอร์เซ็นต์เพศเมียสูงขึ้น ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ โดยปลาหมอเพศเมียจะมีขนาดตัวใหญ่กว่าเพศผู้ โตเร็วและขายได้ราคาที่สูงกว่า เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก

ปลาหมอไทยเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศผู้มีลักษณะลำตัวเรียวยาว ในฤดูวางไข่ส่วนท้องของปลาเพศเมียจะอูมเป่ง สราวุธ (2547) รายงานว่า ปลาหมอไทยเพศเมียสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าปลาหมอไทยเพศผู้ ซึ่งสอดคล้องกับ พรชัย (2523) พบว่าปลาหมอไทยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าปลาหมอไทยเพศเมีย ซึ่งตัวผู้มีขนาดเล็กตั้งแต่ 15-18 เซนติเมตร น้ำหนัก 60-95 กรัม ส่วนเพศเมียมีขนาดตั้งแต่ 17-20 เซนติเมตร น้ำหนัก 95-120 กรัม ทั้งนี้ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการเลี้ยงปลาหมอไทย โดยการคัดสายพันธุ์และได้รับการแปลงเพศเป็นเพศเมียด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจน เพื่อเพิ่มผลผลิตและตอบสนองทางการตลาดจึงทำให้มีเกษตรเลี้ยงปลาหมอไทยแปลงเพศ ในทุกพื้นที่ และในทุกภูมิภาคของประเทศ แต่ต้องมีการจัดการระบบการเลี้ยง และปรับเทคนิคตามความเหมาะสม ที่สำคัญนอกจากระบบการเลี้ยงและการจัดการ คืออาหารและลูกพันธุ์ โดยลูกพันธุ์ต้องได้รับการแปลงเพศเป็นเพศเมีย (โฆษิต, 2554)

เพ็ญพรรณ (2546) กล่าวว่าการเลี้ยงปลาโดยที่ปล่อยปลาแบบคละเพศลงเลี้ยง ข้อดีคือ สามารถมีพันธุ์ปลาตลอดไป แต่ข้อเสียคือบ่อที่ใช้เลี้ยงปลา จะมีแต่ปลาขนาดเล็กแน่นบ่อไปหมด มีผลผลิตสูงแต่ขายไม่ได้ราคา เพราะยังไม่ได้ขนาดบริโภค ปัญหานี้ สามารถแก้ไขได้ด้วยการเลี้ยงปลาเพศเดียว (monosex) และจากงานวิจัยของสมพงษ์และคณะ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยเพศเมียมีการเจริญเติบโตมากกว่าปลาเพศผู้ถึง 2-3 เท่าในการทดลองที่ระดับความหนาแน่น 10-30 ตัว/ตารางเมตร และพบว่าปลาเพศเมียจำนวนหนึ่งมีน้ำหนักถึง 100 กรัม แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนเพศของปลาที่ใช้ทดลองมีผลต่อการทดลองเนื่องจากปลาเพศเมียมีการเจริญเติบโตมากกว่าปลาเพศผู้ และมีรายงานของ Woodland (1967) กล่าวว่า การเลี้ยงแบบปลานิลเพศเดียว (monosex) มีการเจริญเติบโตได้เร็วกว่าการเลี้ยงแบบคละเพศ ปลาเพศผู้ (monosex) มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศผู้ในการเลี้ยงแบบคละเพศ 17% ในทำนองเดียวกันปลาเพศเมีย (monosex) มีเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศผู้ในการเลี้ยงแบบคละเพศ 31% ซึ่งอาจเกิดจากการผันของพลังงานในการเลี้ยง แบบคละเพศเพื่อการเจริญเติบโตของร่างกายและสืบพันธุ์ (Curtis and Jones, 1995)

เทคนิคการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยเชิงพาณิชย์

การเลือกสถานที่

การเลือกสถานที่ก่อสร้างบ่อเพาะพันธุ์อนุบาลและเลี้ยงปลาเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญยิ่งและส่งผลต่อผลสำเร็จในการประกอบการลงทุนหรือไม่ดังนั้นในการเลือกสถานที่และออกแบบฟาร์มควรดำเนินการด้วยความรอบคอบโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆดังนี้

1.ลักษณะดิน ที่ดินควรเป็นพื้นที่ราบดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายน้ำไม่รั่วซึมง่ายสามารถเก็บกักน้ำได้ 4 – 6 เดือนไม่ควรเลือกพื้นที่ที่เป็นดินทรายดินปนกรวดหรือป่าพรุที่ดินเป็นกรดจัดหรือพื้นที่ทางน้ำผ่านซึ่งน้ำมักไหลท่วมหลากอย่างรุนแรงในฤดูฝนจักทำให้ยุ่งยากในการจัดการฟาร์ม

2.ลักษณะน้ำ พื้นที่เลี้ยงควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติเช่นแม่น้ำลำคลองหรืออ่างเก็บน้ำที่มีปริมาณน้ำเพียงพอตลอดปีหรืออยู่ในเขตชลประทานหากเป็นพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียวต้องคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบปีด้วยควรหลีกเลี่ยงห่างไกลจากเขตดูดทรายในแม่น้ำน้ำมักขุ่นมากและเขตโรงงานอุตสาหกรรมบ่อลี้ยงกุ้งกุลาดำที่อยู่ในเขตพื้นที่น้ำจืดนาข้าวทิ้งร้างสามารถเลี้ยงปลาหมอไทยได้หากอยู่ในย่านที่รับอิทธิพลจากความเค็มที่ไม่เกิน 7.5 ส่วนในพันจะกระตุ้นให้ปลากินอาหารมากขึ้นเนื้อปลาเหนียวนุ่มรสชาติอร่อยและปราศจากกลิ่นโคลนส่งผลให้จำหน่ายได้ราคาสูงกว่าปกติ

3. แหล่งพันธุ์ปลาตลาดและสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการฟาร์มปลาจำเป็นต้องพิจารณาสถานที่มีระบบคมนาคมสะดวกมีไฟฟ้าหรือสัญญาณโทรศัพท์เข้าถึงอยู่ไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ปลาสามารถลำเลียงลูกปลามาเลี้ยงสะดวกหรือไม่ไกลจากตลาดซื้อ-ขายปลาแม้ว่าหลังจากจับปลาจะมีพ่อค้ามารับซื้อถึงปากบ่อแต่หากพื้นที่เลี้ยงอยู่ใกล้ตลาดหรือท่าปลาจะทำให้ได้เปรียบในการขนส่งผลผลิตเพื่อการจำหน่ายเป็นต้น

(ปลาหมอไทย : ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์www.thailuxe.com/rd/files/knowledge-2.pdf.)

คุณสมบัติของน้ำในระบบการเลี้ยงปลา

อุณหภูมิของน้ำ

นันทนา(2536) กล่าวว่า อุณหภูมินั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแสง เมื่อแสงส่องผ่านในน้ำพลังงานแสงจะเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแหล่งน้ำ จะผันแปรตามความเข้มแสงถ้าปริมาณความเข้มแสงมากมีผลทำให้อุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิอากาศโดยขึ้นอยู่ตามฤดูกาล ระดับความสูง สภาพภูมิประเทศ กระแสลม ความเร็วของกระแสน้ำ ความลึกของน้ำ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของน้ำ

ความเป็นกรด-ด่าง(pH)

มั่นสินและมั่นรักษ์ (2545) กล่าวว่า pH เป็นพารามิเตอร์ที่วัดง่ายที่สุดอย่างหนึ่ง แต่มีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการทำงานของกระบวนการต่างๆเช่น โคแอกูเลชั่น การตกผลึก การบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาเป็นต้น ระดับ pH ที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการต่าง ๆ นั้นมีค่าไม่เท่ากัน เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเคมีหรือชีวภาพของกระบวนการ

ประเทือง (2536) กล่าวว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำนอกจากจะมีผลต่อสัตว์น้ำโดยตรงแล้วยังมีผลทางอ้อมเช่น ทำให้สารพิษชนิดอื่นๆมีการแตกตัวเพิ่มขึ้นหรือลดลง ตัวอย่างเช่น ค่า pH ที่สูงขึ้นจะทำให้ความเป็นพิษของแอมโมเนียเพิ่มมากขึ้น การแทรกซึมสารพิษบางชนิดเข้าสู่ร่างกายของสัตว์น้ำยังขึ้นอยู่กับค่า pH ของสารละลายนั้นๆ อีกด้วย นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยในบ่อปลา หากน้ำหรือดินมีสภาพเป็นกรดมากเกินไป การใส่ปุ๋ยก็ไม่เกิดประโยชน์ ฉะนั้นต้องมีการปรับปรุงค่า pH ของน้ำหรือดิน เสียก่อน จึงจะทำให้ปุ๋ยละลายและถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยสิ่งมีชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ศิริเพ็ญ (2543) กล่าวว่า ก๊าซออกซิเจนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตในน้ำ ซึ่งได้มาจากการละลายของออกซิเจนจากอากาศและกระบวนการสังเคราะห์แสง ปริมาณออกซิเจนมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับสิ่งมีชีวิตโดยจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆของปฏิกิริยาทางชีวเคมีปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้แก่ อุณหภูมิ อัตราการหายใจ อัตราการสังเคราะห์แสง ความลึกของน้ำ ความดันบรรยากาศ ช่วงเวลาของวัน ฤดูกาล ปริมาณอินทรีย์สารและประสิทธิภาพการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเกรียงศักดิ์ (2539) ที่พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการละลายตัวของออกซิเจน นอกจากช่วงเวลาของวัน ความลึก อัตราการสังเคราะห์ และการหายใจ ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่สำคัญเช่น ความเข้มของแสง อุณหภูมิ ความสูง ความกดดันของบรรยากาศ และมลพิษที่ปล่อยสู่แหล่งน้ำ

ประเทือง (2538) กล่าวว่า ก๊าซออกซิเจนมีความสำคัญอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตแทบทุกชนิดเพราะต้องถูกนำไปใช้ในขบวนการต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดพลังงานขบวนการต่างๆ ที่ต้องใช้ออกซิเจนเรียกว่า Aerobic process ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อยมาก เนื่องจากว่าไม่ได้ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ ดังนั้นการละลายจึงขึ้นอยู่กับความกดดันของบรรยากาศ อุณหภูมิของน้ำ และปริมาณเกลือแร่ที่มีอยู่ในน้ำ

Boyd (1982) กล่าวว่า น้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่เต็มที่ในรูปสมดุลกับบรรยากาศเรียกว่า การอิ่มตัว (Saturated) น้ำที่มีออกซิเจนอยู่น้อยกว่าเรียกว่า การยังไม่อิ่มตัว (Under saturated) น้ำที่มีออกซิเจนมากกว่านี้เรียกว่า การอิ่มตัวเกินไป (Supersaturated)

มั่นสินและไพพรรณ (2544) กล่าวว่า บ่อปลาที่มีออกซิเจนละลายอยู่น้อยเป็นเวลานาน ๆ อาจเป็นอันตรายต่อปลาได้ภายใต้สภาวะดังกล่าวปลาอาจติดเชื้อโรคจากแบคทีเรียได้ง่าย ในทางตรงกันข้ามปลาที่เลี้ยงอยู่

ในน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่สูงเกินระดับอิ่มตัวก็เป็นโรคได้ง่าย โรคที่เกิดจากการที่มีออกซิเจนละลายอยู่มากเกินไป เรียกว่า Gas Bubble Disease ซึ่งทำให้เกิดฟองก๊าซในเลือด ในขณะที่ปลาเคลื่อนตัวมาจากน้ำที่มีออกซิเจนสูงมายังที่มีออกซิเจนอยู่น้อย โรคดังกล่าวทำให้ปลาตายในขณะที่เคลื่อนตัวมาจากน้ำที่มีออกซิเจนสูงมายังน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่น้อย ในบ่อปลาที่มีแพลงก์ตอนพืชสมบูรณ์น้ำตอนบนจะมีออกซิเจนละลายอยู่สูงมาก ปลาจะหนีลงไปอาศัยอยู่ในน้ำตอนล่างที่มีปริมาณออกซิเจนน้อยกว่าจึงไม่เป็นอันตราย

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

Boyd (1982) กล่าวว่า แอมโมเนียมาจากการเติมปุ๋ยการขับถ่ายและจุลชีพที่อาศัยในน้ำ มีสารประกอบไนโตรเจนอยู่ แอมโมเนียสามารถสลายได้โดยการดูดซึมของพืช และการออกซิไดซ์แอมโมเนียให้กลายเป็นไนเตรต อย่างไรก็ตามในบ่อปลาที่มีการเลี้ยงอย่างหนาแน่นจะทำให้ปริมาณแอมโมเนียมีค่าสูงขึ้นตาม

ธรรมรักษ์ (2541) กล่าวว่า แอมโมเนียในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่ได้จากการขับถ่ายของปลาและพวกครัสตาเซียนซึ่งประมาณได้จากเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนในอาหารกับประสิทธิภาพ การนำโปรตีนไปใช้ประโยชน์สุทธิ (Net protein utilization, NPU) ค่า NPU หาได้จากการนำปริมาณโปรตีนที่คงเหลืออยู่ในตัวปลาหลังจากกินอาหารแล้วลบออกจากปริมาณโปรตีนในอาหารที่ให้ปลากิน อาหารปลาที่ดีจะมีค่าประมาณ 0.4

Naegel (1977) ทำการทดลองเลี้ยงปลาหมอ (*Anabas testudineus*) และปลาคาร์พ (*Cyprinuscarpio*) ร่วมกับผักกาดหอม และมะเขือเทศ ปริมาตรน้ำที่ใช้ในระบบประมาณ 75 ลิตร โดยเลี้ยงปลาหมอ และปลาคาร์พ อย่างละ 5 กิโลกรัมต่อปริมาตรน้ำ 100 ลิตร โดยให้อาหาร 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวต่อวัน พบว่าในช่วงเวลา 7 สัปดาห์แรก ความเข้มข้นของ NO_3^+-N สูงถึง 175 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากเกิดขบวนการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนเตรต (Nitrification)

ไนไตรท์-ไนโตรเจน

ธรรมรักษ์ (2541) กล่าวว่า ไนไตรท์เป็นสารประกอบไนโตรเจนรูปหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการหมุนเวียนของไนโตรเจนในแหล่งน้ำ เกิดจากกึ่งกลางระหว่างการเปลี่ยนแปลงแอมโมเนียเป็นไนเตรต(Nitrification) และไนเตรตเปลี่ยนกลับเป็นแอมโมเนีย (Denitrification) ถ้าในน้ำมีออกซิเจน เพียงพอ ไนไตรท์จะเปลี่ยนไปเป็นไนเตรตอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าน้ำขาดออกซิเจนพวกจุลินทรีย์จะรีดิวซ์ไนเตรตไปเป็นไนไตรท์ ทำให้เป็นพิษต่อสัตว์น้ำความเป็นพิษที่ 96-hr LC50 สำหรับปลาน้ำจืดทั่วไปประมาณ 0.66-75 มิลลิกรัมต่อลิตร ในขณะที่ความเป็นพิษสำหรับพวกครัสตาเซียนน้ำจืดประมาณ 8.5-15.4 มิลลิกรัมต่อลิตร และกุ้งก้ามกราม (Giant freshwater prawn, *Macrobrachiumrosenbergii*)เจริญเติบโตลดลง ถ้ามีความเข้มข้นไนไตรท์1.8-6.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

มั่นสินและไพพรรณ (2544) กล่าวว่า ไนไตรท์ทำปฏิกิริยากับฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ได้เมทธิโมโกลบิน(Methemoglobin) ซึ่งไม่สามารถขนถ่ายออกซิเจนในปลาได้ ปลาที่ได้รับไนไตรท์ จึงมีเมทธิโมโกลบินในเลือดซึ่งเห็นได้เป็นสีน้ำตาล ปลาที่มีอาการเช่นนี้จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้เนื่องจากไม่สามารถใช้ออกซิเจนได้ การสะสมของไนไตรท์เชื่อว่าเกิดจากความสมบูรณ์ของปฏิกิริยา ไนตริฟิเคชั่น บ่อปลาอาจพบไนไตรท์ได้สูงถึง 0.5-5 มก./ล.N สอดคล้องกับการศึกษาของ Boyd (1982) รายงานว่า เมื่อไนไตรท์ถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกายของปลา ไนไตรท์จะเปลี่ยนฮีโมโกลบินเป็น เมทธีโมโกลบินซึ่งไม่สามารถรับออกซิเจนได้ นอกจากนั้นยังทำให้เลือดกลายเป็นสีน้ำตาลจึงเรียกพิษที่เกิดจากไนไตรท์ในปลาว่า “brown blood disease”

ไนเตรต-ไนโตรเจน

ธรรมรักษ์ (2541) กล่าวว่า ไนเตรตเป็นสารประกอบไนโตรเจนรูปหนึ่ง ซึ่งอาจเพิ่มขึ้นได้จากจุลินทรีย์ในน้ำเปลี่ยนแอมโมเนียไปเป็นไนเตรตแล้วถูกดูดซึมไปใช้ประโยชน์โดยพืชน้ำ โดยปกติความเป็นพิษของไตรเตรตต่อสัตว์น้ำมีน้อยมาก นอกจากสภาวะที่บ่อขาดออกซิเจนจุลินทรีย์ จะรีดิวซ์ไนเตรตไปเป็นไนไตรท์ทำให้เกิดเป็นพิษกับสัตว์น้ำขึ้นมา

ประเทือง (2538) กล่าวว่า ทางด้านการประมงไนเตรตไม่ถือว่าเป็นพิษต่อสัตว์น้ำโดยตรง นอกเสียจากมีความเข้มข้นสูงมากแต่จะทำให้เกิดปัญหาทางอ้อม ในกรณีที่ไนเตรตได้เปลี่ยนสภาพมาจากไนไตรท์และแอมโมเนีย ถ้าหากบริโภคน้ำที่มีไนเตรตสูงจะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายโดยจะทำให้เกิดโรคต่อระบบโลหิต ซึ่งเรียกว่า Methemoglobinemia

นันทนา(2536) กล่าวว่า ไนเตรตปกติจะมีอยู่ค่อนข้างน้อยในธรรมชาติโดยปกติจะพบความเข้มข้นของไนเตรตไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อลิตร และบ่อยครั้งที่น้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ในบางช่วงเวลาที่มีผลผลิตอันดับแรกสูง ถ้าความเข้มข้นสูงเกินกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตรจะเป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้

ฟอสฟอรัส

เกรียงศักดิ์ (2539) กล่าวว่า สารประกอบฟอสฟอรัสที่พบในแหล่งน้ำมีอยู่ 3 แบบ คือ

1) พวกอินทรีย์ฟอสเฟต (Ortho Phosphates) ได้แก่ สารประกอบฟอสฟอรัสที่เกิดจากขบวนการทางชีวะ และฟอสเฟตที่รวมอยู่กับสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เป็นต้น และรวมทั้งฟอสฟอรัสที่อยู่กับซากพืชซากสัตว์

2) พวกอนินทรีย์ฟอสเฟต (Inorganic Phosphates) ได้แก่ สารประกอบฟอสเฟตที่พบในแหล่งน้ำทั่วๆไป ซึ่งได้มาจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ แบ่งออกได้เป็น สารประกอบออโธฟอสเฟต (Ortho Phosphates) ได้แก่สารประกอบพวก PO_4^{-3}, HPO_4^{-2} และ $H_2PO_4^{-1}$ สารประกอบพวกนี้ละลายน้ำได้ดีและ

แพลงก์ตอนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สารประกอบออโธฟอสเฟตนี้บางทีเรียก Soluble Reactive Phosphorus ซึ่งถือว่ามีความสำคัญทางด้านการประมง

3) พวกโพลีฟอสเฟต (Polyphosphates) ได้แก่ สารประกอบที่พบในน้ำทิ้งจากบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย เนื่องจากเป็นส่วนผสมของผงซักฟอก (Detergent) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันสารประกอบพวกโพลีฟอสเฟตสามารถเปลี่ยนแปลงมาเป็นออโธฟอสเฟตได้ โดยขบวนการไฮโดรไลซีส(Hydrolysis) เมื่ออยู่ในน้ำ และอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือ pH ลดลงก็จะช่วยเร่งปฏิกิริยาดังกล่าวให้เร็วขึ้น ซึ่งพวกออโธฟอสเฟตจะมีอิทธิพลต่อการแพร่พันธุ์เจริญเติบโตของพืชน้ำและแพลงค์ตอนพืช

ประเทือง (2538) กล่าวว่า ฟอสฟอรัสหรือฟอสเฟตในแหล่งน้ำธรรมชาติมีความสำคัญต่อการประมง เนื่องจากมีความจำเป็นต่อการดำรงชีพของพืชและสัตว์โดยเฉพาะพืชชั้นต่ำซึ่งจะใช้ในการสังเคราะห์แสง ในน้ำธรรมชาติเราพบฟอสเฟตอยู่ในรูปของสารละลายน้ำ หรืออยู่ในรูปของซากพืชซากสัตว์ โดยปกติฟอสฟอรัสจะสะสมอยู่ในดิน หิน แร่ หรือแหล่งสะสมอื่นๆ ปลดปล่อยออกมาในรูปที่ละลายน้ำโดยการชะล้างพืชและสัตว์จะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และสร้าง โพรโทพลาสซึม (Protoplasm)เนื่องจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อพืชโดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เป็นการสร้างความอุดมสมบูรณ์แก่แหล่งน้ำ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดสภาวะเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ มีผู้รายงานว่า หากแหล่งน้ำมีฟอสฟอรัสสูงเกินกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดว่าแหล่งน้ำนั้นมีอาหารธรรมชาติมากเกินไป และแหล่งน้ำที่มีปัญหามลภาวะจะมีฟอสฟอรัสสูงถึง 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำไม่ได้ทำให้เกิดความเป็นพิษเพียงแต่เป็นตัวการในการทำให้อัตราการเจริญเติบโตของพืชน้ำสูง ในการควบคุมป้องกันปัญหาสภาพการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ จึงกำหนดไว้ว่าไม่ควรมีปริมาณของฟอสฟอรัสเกิน 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร

ไมตรี (2530) กล่าวว่า ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะพบฟอสเฟตในปริมาณต่ำเนื่องจากสามารถตกตะกอนกับเหล็ก แคลเซียม อะลูมิเนียม โซเดียมได้ และบางส่วนจะถูกดูดซับโดยดินเหนียวใต้ท้องน้ำ ดังนั้นจะพบฟอสเฟตที่ก้นน้ำมากกว่าที่ผิวน้ำ ในน้ำที่มี pH อยู่ในช่วง 6.3–6.9 จะเป็นช่วงที่มีอินทรีย์ฟอสเฟตอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้มากที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมหน่วยทดลอง

วิธีการดำเนินการ

เตรียมปลาหมอไทยอายุ 1 เดือน ที่มีขนาดใกล้เคียงประมาณ 0.2 – 0.3 กรัม อัตราการปล่อย 30 ตัว/ตารางเมตร โดยนำปลามาพักให้ปรับตัวในบ่อซีเมนต์ก่อน ให้อาหารด้วยอาหารสำเร็จรูปปลากินเนื้อเป็นเวลาอย่างน้อย7 วันเพื่อให้ปลาปรับสภาพ ทำการสุ่มนับและชั่งน้ำหนัก ลูกปลาเริ่มต้น ก่อนเริ่มทำการทดลอง

บ่อทดลอง

เตรียมบ่อซีเมนต์ ขนาด 1.5 x 2.0 x 60 ลบ.ม. จำนวน 9 บ่อ จำนวน 3 บ่อ (3 หน่วยการทดลอง)

จากนั้นศึกษาผลการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบคละเพศและเพศเดี่ยวโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ

หน่วยการทดลองที่ 1 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบคละเพศ

หน่วยการทดลองที่ 2 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว: เพศเมียล้วน

หน่วยการทดลองที่ 3 ปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว: เพศผู้ล้วน

ทุกหน่วยการทดลอง เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ทำการตรวจการเจริญเติบโต เช่น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการแลกเนื้อ อัตราการรอด จากแต่ละหน่วยการทดลอง ทุก 2-4 สัปดาห์ และเลี้ยงนาน12 สัปดาห์

การคำนวณการเจริญเติบโต

น้ำหนักเฉลี่ย (Average weight) = (น้ำหนักปลาทั้งหมด/จำนวนปลาทั้งหมด)

น้ำหนักเพิ่ม (Weight gain) = (น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง - น้ำหนักปลาเริ่มต้น)

น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (ADG) = $\frac{\text{(น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง - น้ำหนักปลาเริ่มต้น)}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) = $\frac{\text{น้ำหนักของอาหารที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$

อัตราการรอด (Survival rate %) = $\frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} \times 100}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มต้นการเลี้ยง}}$

(วิมล และคณะ, 2535)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการเติบโตของปลาหมอไทย โดยวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละหน่วยการทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละหน่วยการทดลอง โดยวิธีของ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5.0

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำได้แก่อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนีย-ไนโตรเจนไนไตรท์-ไนโตรเจนไนเตรท-ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทุกๆ 7 วันหลังจากปล่อยปลาจนสิ้นสุดการทดลองโดยการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

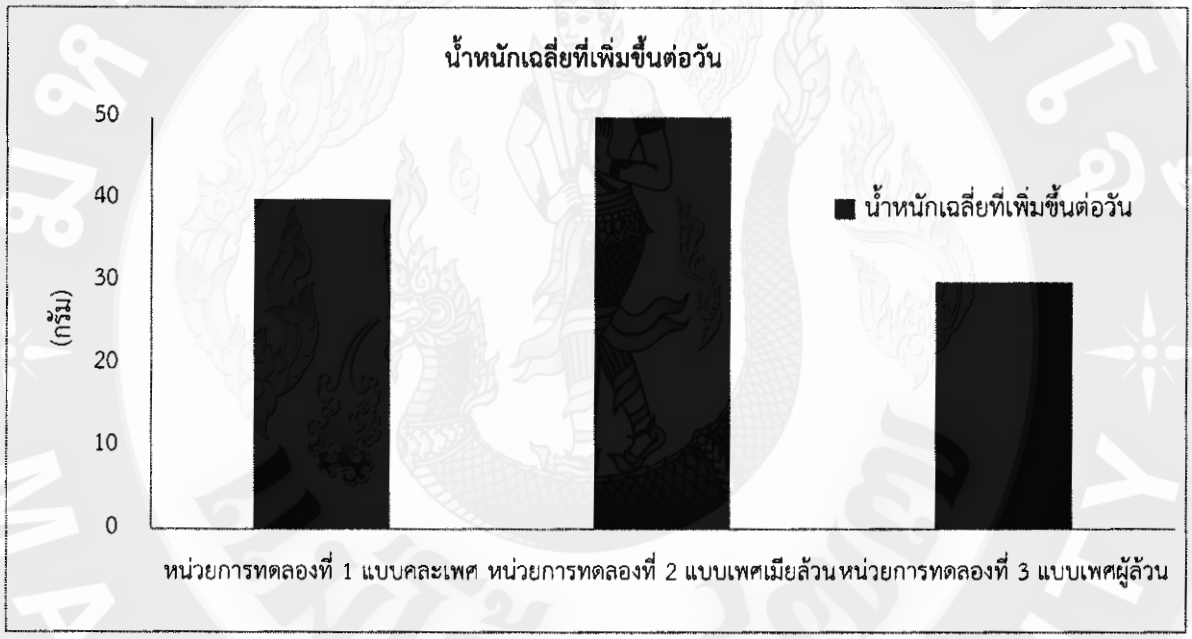
ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ	วิธีการวิเคราะห์
อุณหภูมิ (°C)	DO meter (YSI model 59)/Thermometer
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	pH meter (HI 9812)
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/l)	DO meter (YSI model 59)
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)	Phenol method
ไนไตรท์-ไนโตรเจน (mg/l)	Coupling method
ไนเตรต-ไนโตรเจน (mg/l)	Cadmium reduction method
ฟอสฟอรัส (mg/l)	Stannous chloride method

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (ONE-WAY ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละtreatment ($p<0.05$) โดยวิธีของ Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5.0

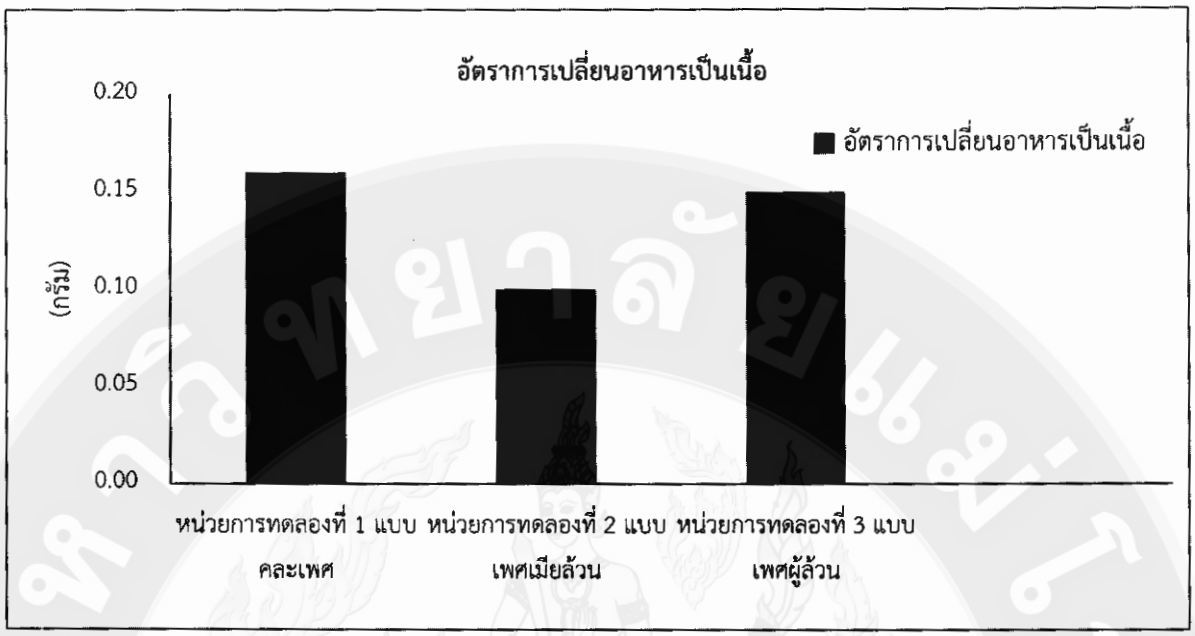
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว ผลของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Average diary growth, ADG) ที่ช่วงอายุ 12 สัปดาห์จากการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของปลาหมอไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)โดยปลาหมอที่เลี้ยงแบบเพศเมียล้วนมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันสูงที่สุด รองลงมาคือปลาหมอที่เลี้ยงแบบคละเพศ และปลาหมอที่เลี้ยงแบบเพศผู้ล้วนตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 1



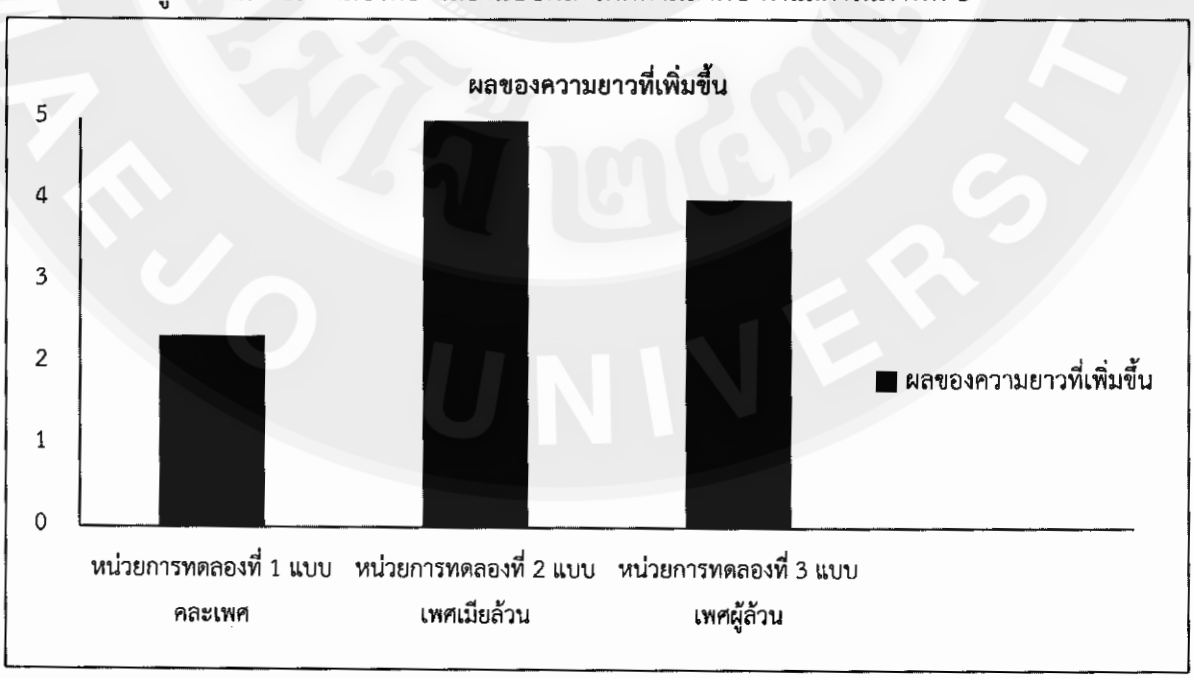
กราฟที่ 1 ผลของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน(กรัม)

ผลของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio, FCR)ที่ช่วงอายุ 12 สัปดาห์จากการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว พบว่าผลของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)โดยปลาหมอที่เลี้ยงแบบคละเพศมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงที่สุด รองลงมาคือปลาหมอที่เลี้ยงแบบเพศผู้ล้วน และปลาหมอที่เลี้ยงแบบเพศเมียล้วนตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 2



กราฟที่ 2 ผลของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (กรัม)

ผลของความยาวที่เพิ่มขึ้นจากการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยวที่ช่วงอายุ 12 สัปดาห์ พบว่า ผลของความยาวที่เพิ่มขึ้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเมียล้วนมีความยาวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด รองลงมาคือปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศผู้ล้วน และปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบคละเพศตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 3



กราฟที่ 3 ผลของความยาวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)

ผลของการเจริญเติบโตในปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยว พบว่าน้ำหนักตัวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (ADG) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของหน่วยการทดลองที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ส่วนผลของความยาวที่เพิ่มขึ้น พบว่าความยาวที่เพิ่มขึ้นของหน่วยการทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกับหน่วยการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แต่ไม่แตกต่างกับหน่วยการทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ส่วนหน่วยการทดลองที่ 3 มีความยาวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับหน่วยการทดลองที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยของหน่วยการทดลองที่ 1 2 และ 3

หน่วยการทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน(ADG)	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)	ความยาวที่เพิ่มขึ้น (CM)
หน่วยการทดลองที่ 1 คละเพศ	0.04±0.01	0.16±0.06	2.34±0.27[a]
หน่วยการทดลองที่ 2 เพศเมีย	0.05±0.00	0.10±0.00	4.98±0.06[b]
หน่วยการทดลองที่ 3 เพศผู้	0.03±0.01	0.15±0.00	4.01±0.09[a b]

หมายเหตุ อักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)

ผลของอัตราการรอดของปลาไทยในหน่วยการทดลองต่างๆ ที่อายุ 12 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดของหน่วยการทดลองที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) โดยหน่วยการทดลองที่ 1 มีอัตราการรอดสูงที่สุด รองลงมาคือหน่วยการทดลองที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราการรอดของปลาหมอไทยในหน่วยการทดลองต่างๆ ที่อายุ 12 สัปดาห์

หน่วยการทดลอง	อายุ (สัปดาห์)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
หน่วยการทดลองที่ 1 คละเพศ	12	88.01±1.53[a]
หน่วยการทดลองที่ 2 เพศเมีย	12	83.30±3.71[a]
หน่วยการทดลองที่ 3 เพศผู้	12	80.14±0.88[a]

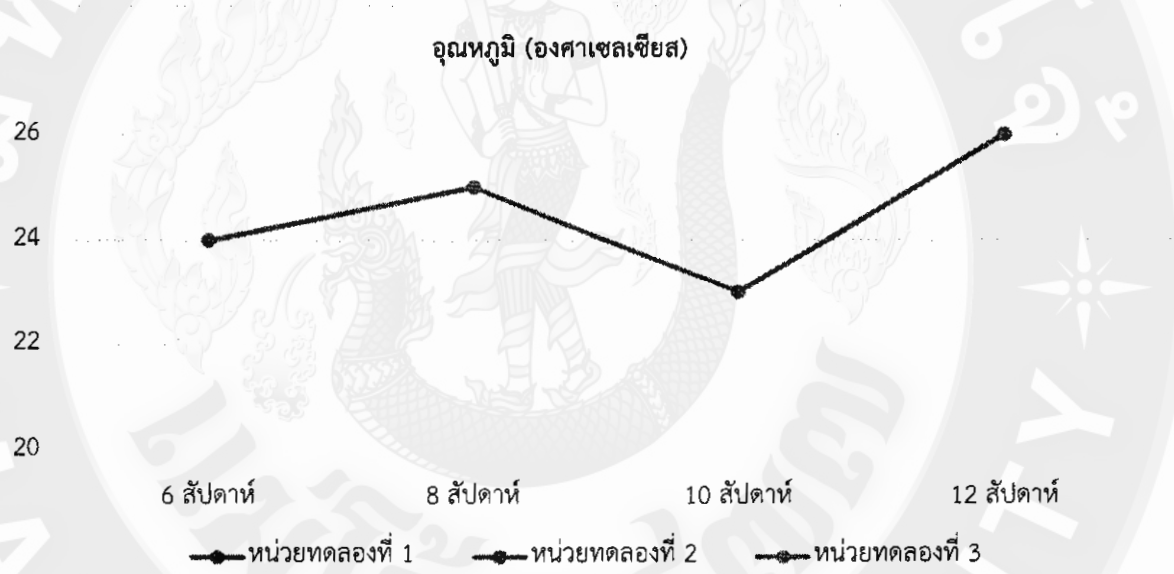
หมายเหตุ a (P<0.05)

คุณภาพน้ำ

จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของคุณภาพน้ำในการเลี้ยงปลาหมอไทยของหน่วยการทดลองที่ 1,2 และ 3 ที่ช่วงอายุ 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ พบว่า

อุณหภูมิอากาศ

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศในหน่วยการทดลองต่างๆ คือ หน่วยการทดลองที่ 1, 2,และ 3 ตามลำดับพบว่าทุกหน่วยการทดลองมีแนวโน้มการลดลงและเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศไม่แตกต่างกันและมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 24 – 26 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิอากาศย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพดินฟ้าอากาศและช่วงเวลาในรอบวัน



กราฟที่ 4 อุณหภูมิอากาศในการเลี้ยงปลาหมอ

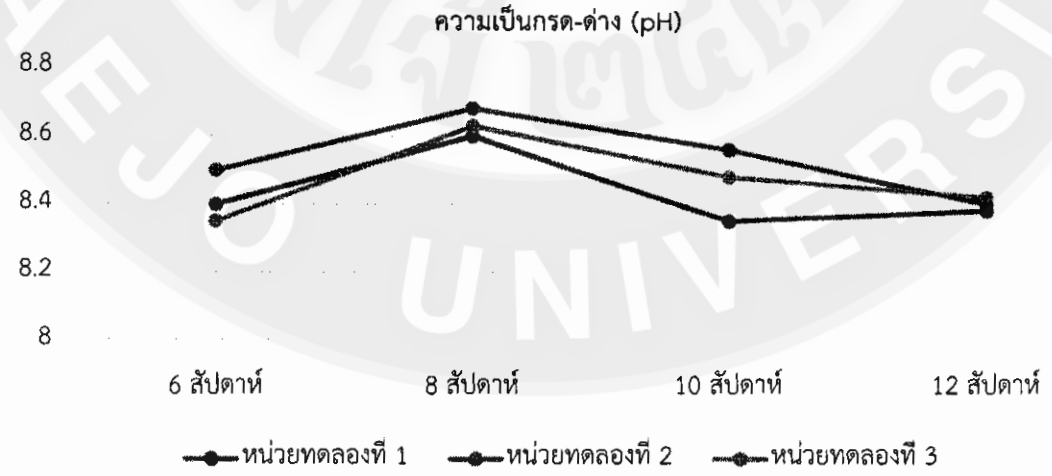
อุณหภูมิน้ำ

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในหน่วยการทดลองต่างๆ คือ หน่วยการทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับพบว่า ทุกหน่วยการทดลองมีแนวโน้มการลดลงและเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำไม่แตกต่างกันและมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 21 – 24 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 5) ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิอากาศย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพดินฟ้าอากาศและช่วงเวลาในรอบวัน

กราฟที่ 5 อุณหภูมิน้ำในการเลี้ยงปลาหมอ

ค่าความเป็นกรด ด่าง (pH)

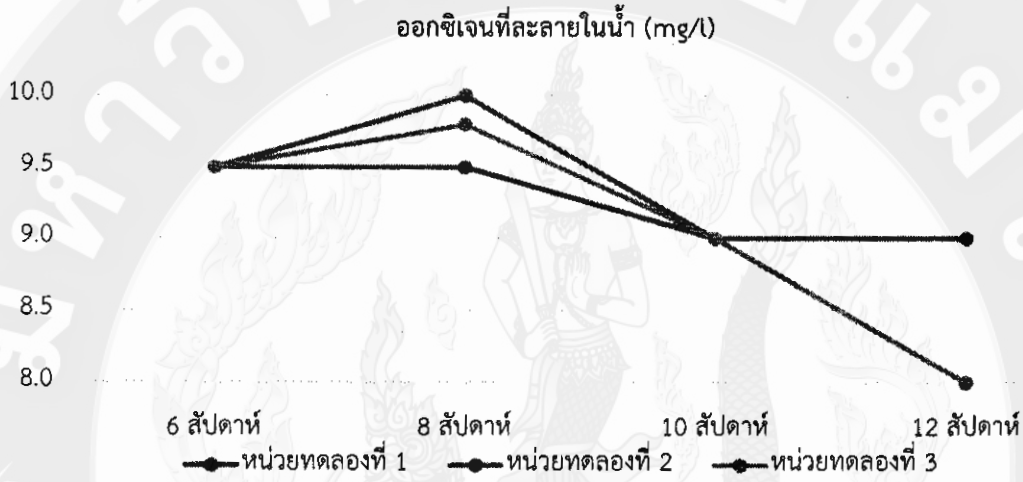
ค่า pH (ความเป็นกรด – ด่าง) เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบถึงความเข้มข้นของสภาพความเป็นกรดหรือสภาพความเป็นด่างของสารละลายโดยวัดออกมาในรูปของแอคทิวิตีของอิออนไฮโดรเจน (วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช, 2531) เมื่อเปรียบเทียบค่าpH ในหน่วยการทดลองต่างๆ คือ หน่วยการทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่าทุกหน่วยการทดลองมีแนวโน้มการลดลงและเพิ่มขึ้นของค่า pH อยู่ระหว่าง 8.3 – 8.7 (กราฟที่ 6)



กราฟที่ 6 ค่าความเป็นกรด ด่าง (pH) ในการเลี้ยงปลาหมอ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO)

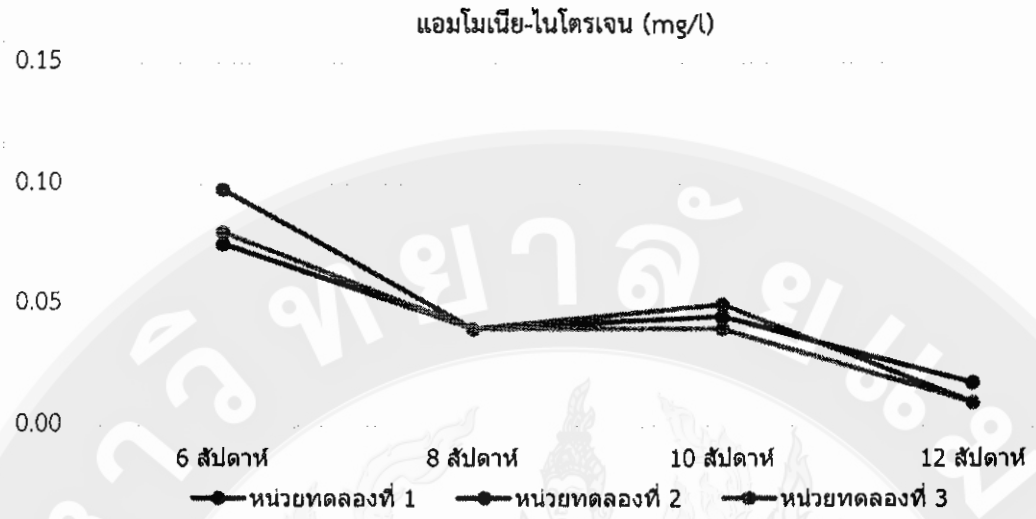
ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO) เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบถึงความเข้มข้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO) (ประเทือง, 2538) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าDO ในหน่วยการทดลองต่างๆ คือ หน่วยการทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่าทุกหน่วยการทดลองมีแนวโน้มการลดลงและเพิ่มขึ้นของค่า DO ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.3 – 8.7มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 7)



กราฟที่ 7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO) ในการเลี้ยงปลาหมอ

แอมโมเนีย ไนโตรเจน

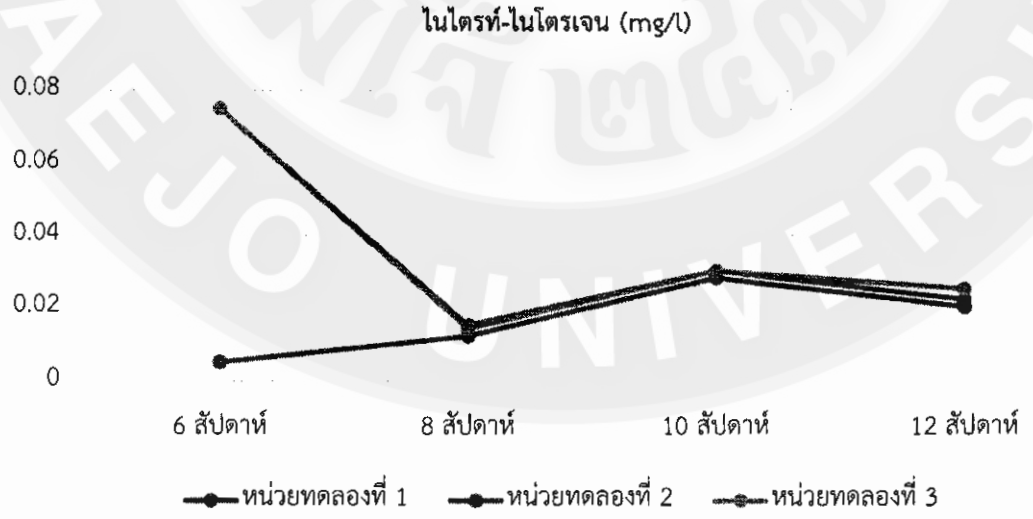
เมื่อศึกษาค่าปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจน ในหน่วยการทดลองที่ 1, 2และ 3 ตามลำดับ พบว่าปริมาณความเข้มข้นของแอมโมเนีย ไนโตรเจน ในสัปดาห์ที่ 6, 8, 10และ 12มีค่าอยู่ระหว่าง 0.01 – 0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับและนอกจากนี้เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังกราฟที่ 8



กราฟที่ 8 ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ

ไนไตรท์ ไนโตรเจน

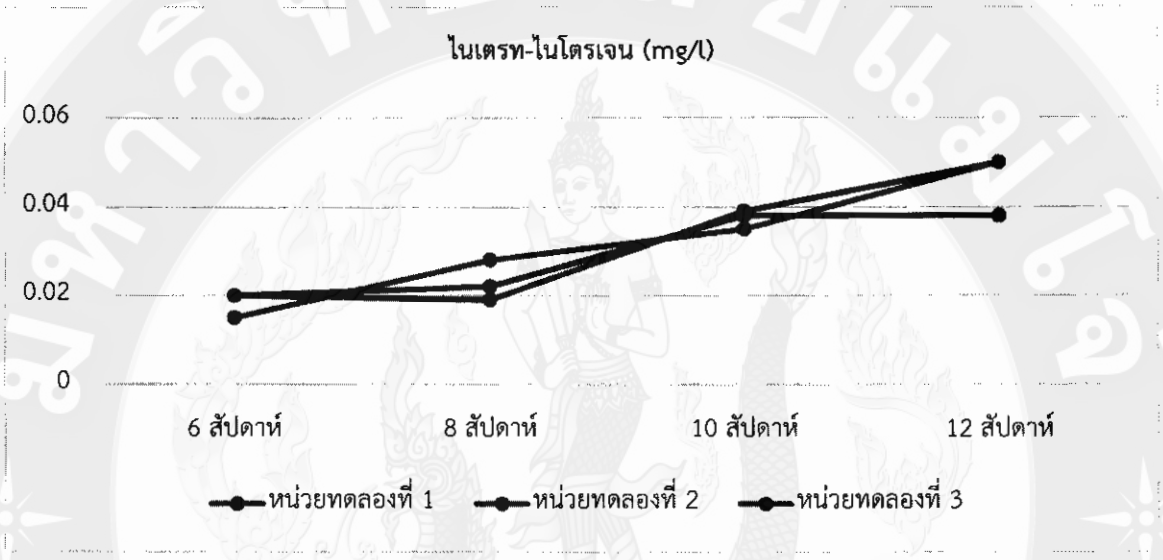
เมื่อศึกษาปริมาณไนไตรท์ ไนโตรเจนในหน่วยการทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับพบว่าปริมาณความเข้มข้นของไนไตรท์ ไนโตรเจนในสัปดาห์ที่ 6, 8, 10และ 12มีค่าอยู่ระหว่าง 0.005 – 0.031 มิลลิกรัมต่อลิตรและนอกจากนี้เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังกราฟที่ 9



กราฟที่ 9 ปริมาณไนไตรท์ ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ

ไนเตรต ไนโตรเจน

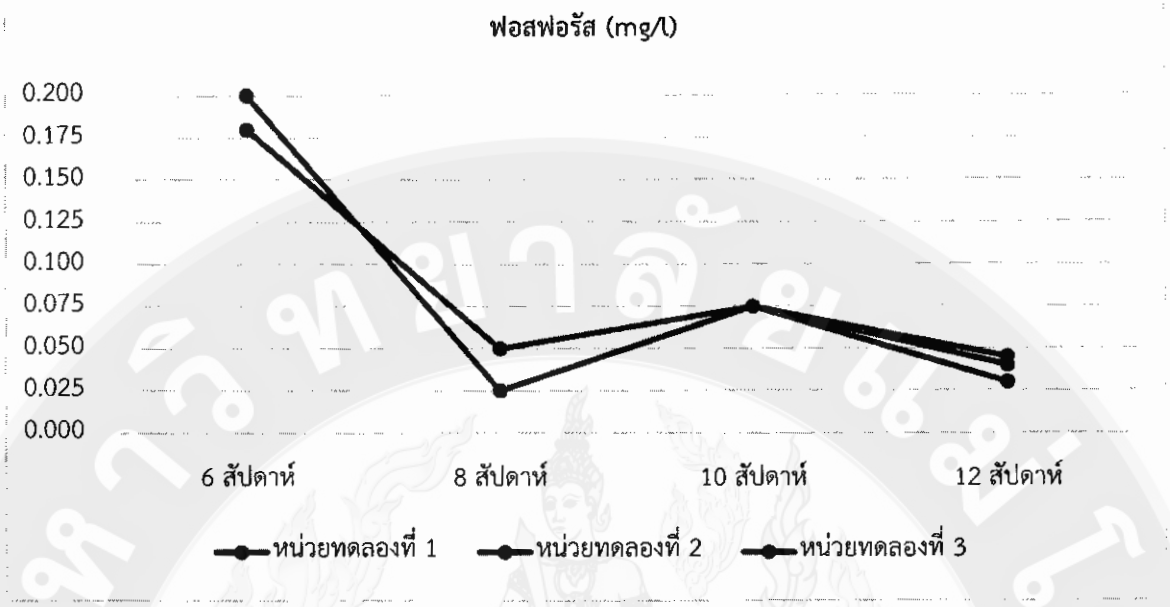
เมื่อศึกษาปริมาณไนเตรต ไนโตรเจนในหน่วยการทดลองที่ 1, 2และ 3 ตามลำดับพบว่าปริมาณความเข้มข้นของไนเตรต ไนโตรเจนในสัปดาห์ที่ 6, 8, 10และ 12มีค่าอยู่ระหว่าง 0.016 – 0.051 มิลลิกรัมต่อลิตรและนอกจากนี้เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังภาพที่ 10



กราฟที่ 10 ปริมาณไนเตรต ไนโตรเจนในการเลี้ยงปลาหมอ

ฟอสฟอรัส

เมื่อศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในหน่วยการทดลองที่ 1, 2และ 3 ตามลำดับ พบว่าปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสัปดาห์ที่ 6, 8, 10และ 12มีค่าอยู่ระหว่าง 0.022 – 0.223 มิลลิกรัมต่อลิตรและนอกจากนี้เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังภาพที่ 11



กราฟที่ 11 ปริมาณฟอสฟอรัสในการเลี้ยงปลาหมอ

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดี่ยวผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของกลุ่มที่1ปลาหมอไทยเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด แต่ผลที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่ากลุ่มที่ 1ปลาหมอไทยเพศเมียมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ความยาวที่เพิ่มขึ้นพบว่า ความยาวของกลุ่มที่ 1 ปลาหมอเพศเมีย มีความยาวมากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)จากการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรชัย(2523) ทำการศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของปลานิลที่เลี้ยงโดยวิธีแยกเพศปรากฏว่า ปลานิลเพศผู้เจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาได้แก่ปลานิลที่เลี้ยงไว้โดยวิธีคละเพศ ส่วนปลานิลเพศเมียมีการเจริญเติบโตที่ต่ำที่สุด การเจริญเติบโตของปลาทดลองตั้งแต่วันแรกของการทดลองจนถึงวันที่ 15 ยังไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากวันที่ 15 ถึงวันที่ 105 การเจริญเติบโตของปลานิลเพศผู้ ปลานิลที่เลี้ยงแบบคละเพศ และปลานิลเพศเมีย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลองมีข้อเสนอแนะว่า น้ำหนักและความยาวที่เพิ่มต่อวันของปลานิลทดลองทั้งหมดมีการเพิ่มในอัตราสูงช่วงวันที่ 16-30, 31-45, 46-60, 76-90, และ 91-105 แต่ในระยะเวลาทดลองอยู่ในช่วงกลางฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาวซึ่งอากาศมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมากถ้าช่วงระยะเวลาใดที่อุณหภูมิของน้ำมีค่าระหว่าง 25-28 องศาเซลเซียส มีแสงแดดพอเพียงในช่วงระยะเวลานั้นน้ำหนักและความยาวเพิ่มต่อวันของปลานิลทดลองทั้ง 12 บ่อ มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ถ้าช่วงระยะเวลาใด อุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส แสงแดดน้อย ปลานิลทดลองกิน

อาหารลดลง ช่วงนั้นพบว่า น้ำหนักและความยาวเพิ่มต่อวันโดยเฉลี่ยของปลานิลทดลองทั้งหมด เพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าเดิม นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยที่สนับสนุนการเลี้ยงปลาโดยวิธีแยกเพศ ดังงานวิจัย นวลมณี (2537) ทำการศึกษาเรื่องการควบคุมเพศปลาดุกอุยให้เป็นเพศเมียทั้งหมด บัญชา และคณะ(2538) ทำการศึกษาเรื่องการควบคุมเพศปลาสลิดให้เป็นเพศเมีย พุทธรัตน์ และ นวลมณี (2538) ทำการศึกษาเรื่องการเพาะพันธุ์ปลานิลเพศผู้ เพื่อใช้ในการเลี้ยงแบบเพศผู้ทั้งหมด ครรชิต และ คณะ(2541) ทำการศึกษาเรื่องการควบคุมเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย นอกจากนั้นไมตรี (2551) ทำการศึกษาเรื่องการเลี้ยงปลาแปลงเพศในบ่อซีเมนต์ อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 105 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่อัตราการรอดตายและอัตรา การแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงว่าปลาหมอชุดแปลงเพศมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาหมอชุดควบคุมอย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามการทดลองอาจกล่าวได้ว่าการเลี้ยงปลาหมอไทยเพศเดี่ยว เป็นเพศเมียทั้งหมดอาจมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีแต่ควรเลี้ยงในฤดูหรืออุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอไทย เพื่อการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ดีกว่า

จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของคุณภาพน้ำในการเลี้ยงปลาหมอ พบว่ามีค่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิน้ำอยู่ระหว่าง 24-26 และ 21-24 องศาเซลเซียส ค่า pH 8.3-8.7 DO 8.3-8.7 มิลลิกรัมต่อลิตรแอมโมเนีย ไนโตรเจน 0.01-0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนไตรท์ ไนโตรเจน 0.005-0.031 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรต ไนโตรเจน 0.016-0.051 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสฟอรัส 0.022-0.223 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยต่างๆ ทางกายภาพและเคมีของน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) แอมโมเนีย ไนโตรเจน ไนไตรท์ ไนโตรเจน ไนเตรต ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในทุกหน่วยการทดลองอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถเลี้ยงปลาหมอไทยได้ดี ไม่เป็นอันตรายและไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และอัตรารอดของปลา ซึ่งคุณภาพน้ำดังที่กล่าวไว้ในข้างต้นเหมาะสมอย่างยิ่งกับการเพาะเลี้ยงปลาหมอหมอไทยได้ และยังสามารถเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดอื่นได้โดยไม่มีผลกระทบ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงแบบเพศเดียว พบว่าการเลี้ยงปลาเพศเมียล้วน มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการเลี้ยงแบบ คละเพศ และเพศผู้ล้วนตามลำดับ แต่ผลของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และผลของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และพบว่าผลของความยาวที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ข้อเสนอแนะ

ควรนำผลการทดลองไปทดสอบระดับฟาร์มต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2539. **เอกสารประกอบการสอน วิชา พล.301 หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 212 น.

กำธร โพธิ์ทองคำ. 2514. **ชีววิทยาของปลาหมอไทย.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 10 แผนกทดลองและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง. 24 หน้า

ธรรมรักษ์ ละอองนวล. 2541. **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** อุบลราชธานี: คณะเกษตรและอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี. 212 น.

นวลมณี พงศ์ธนา, มัลลิกา นิโรธ และครรชิต วัฒนาดิลกกุล. 2541. **การควบคุมเพศปลาหมอไทย.** Anabas testudineus (Bloch,1972) เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 20/2541 สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 22 หน้า

สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ. 2547. **ชีววิทยาบางประการของปลาหมอ เอกสารฉบับที่ 50 สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครศรีธรรมราช,** กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 60 หน้า.

สมพงษ์ดุลย์จินดาชบาพร. 2531. **การเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมพงษ์ดุลย์จินดาชบาพร. 2542, **การเจริญเติบโตของปลาหมอไทยวัยอ่อนที่ความหนาแน่นต่างกัน.**แก่นเกษตร. หน้า 62-67.

สมพงษ์ดุลย์จินดาชบาพร. 2542. **การเพาะเลี้ยงปลาหมอไทย.** ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38หน้า.

สราวุธเจะโส๊ะ และคณะ.2547.**ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยเชิงพาณิชย์.**สัตว์น้ำปีที่ 15 ฉบับที่ 176 . หน้า 27-30

กรมประมง. 2549. **สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2547.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2549. กลุ่มวิจัย และวิเคราะห์สถิติการประมง, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง. 91 หน้า.

ครรชิต วัฒนาดิลกกุล, มัลลิกา นิโรธ, นวลมณี พงศ์ธนา. 2541. **การควบคุมเพศปลาหมอไทย** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://pikul.lib.ku.ac.th/. (1 มีนาคม 2555)

นันทนาคชเสนี. 2536.**คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 177 น.

นวลมณี พงศ์ธนา. 2537. **การควบคุมเพศปลาดุกอุยให้เป็นเพศเมียทั้งหมด.** [ระบบออนไลน์]แหล่งที่มา http://pikul.lib.ku.ac.th/. (1 มีนาคม 2555)

นวลมณี พงศ์ธนา พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล และบัญชา ทองมี. 2538. **การใช้ฮอร์โมนในการผลิตปลาสลิดเพศเมีย.** [ระบบออนไลน์]แหล่งที่มาhttp://pikul.lib.ku.ac.th/. (1 มีนาคม 2555)

ประเทืองเชาว์วันกลาง. 2538. **คุณภาพน้ำทางการประมง**. ลำปาง: แผนกประมง คณะสัตว์ศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตลำปาง. 86 น.

พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล, นวลมณี พงศ์ธนา. 2538. **การทดลองเพาะเลี้ยงปลานิลเพศผู้ GMT**. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มาhttp://pikul.lib.ku.ac.th/. (1 มีนาคม 2555)

พรชัย จารุรัตน์จามร. 2523. **การศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลที่เลี้ยงโดยวิธีแยกเพศ**. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.53 หน้า

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ มั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์. 2536. **เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ ไพพรรณ พรประภา. 2544. **การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ: การจัดการคุณภาพน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 319 น.

มัลลิกา นิโรธ. พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล, สยาม กังเจริญพัฒนา, นวลมณี พงศ์ธนา. 2541. **ระบบการกำหนดเพศและการผลิตปลาแสงจันทร์เพศเดี่ยว** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มาhttp://pikul.lib.ku.ac.th/. (1 มีนาคม 2555)

ไมตรี กำเนิดมณี. 2551. **การเลี้ยงปลาหมอแปลงเพศในบ่อซีเมนต์**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2551. ศูนย์พัฒนาประมงพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง , กรมประมง . 17 หน้า

ไมตรี ดวงสวัสดิ์. 2530. **เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรน้ำจืด**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 75. กรุงเทพฯ: สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. 104 น.

สัตว์น้ำจืด. 2547. **ปลาหมอ ไซด์ใหญ่ ตลาดยังโต**. วารสารสัตว์น้ำ 15(173): 119-126.

สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และ อำพร ศักดิ์เศรษฐ. 2547. **ชีววิทยาบางประการของปลาหมอ**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 50/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 59 หน้า

สมพงษ์ดุลย์จินดาชบาพร, พรชัย จารุรัตน์จามร และ สำเนาว์ ของสาย. 2541. **การเลี้ยงปลาหมอไทยเพื่อการค้า**. รายงานวิจัย ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 15 หน้า.

ศิริเพ็ญ ตรัยไชยาพร. 2543. **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**.เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 125 น.

วิมล จันทรโรทัย ประเสริฐ สีตะสิทธิ์ ศิริมล ชุ่มสูงเนิน และสมฤกษ์ ชินมุข. 2535. **อาหารที่ระดับโปรตีนต่างกันแต่พลังงานคงที่ต่อการเจริญเติบโตและไขมันสะสมในปลาสวาย**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 124. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด กรมประมง

วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช. 2531. **คู่มือการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย**. 130 หน้า.

อำไพพรรณ ไกรสุรสีห์ และ สุชาติ ไกรสุรสีห์. 2548. การเลี้ยงปลาหมอในกระชังด้วยความหนาแน่นต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 27/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 19 หน้า.

โฆษิต ศรีภูธร. 2544. ปลาหมอไทยแปลงเพศเชิงพาณิชย์ ต่อยอดการพัฒนา เพื่อคุณภาพชีวิตคนสกลนคร. หัวหน้าสาขาวิชาประมง. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.coastalaqua.com/. (1 มกราคม 2554)_____. (ม.ป.ป.). การเลี้ยงปลาหมอเพศเมียในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.coastalaqua.com/oldweb/index.php. (1 มีนาคม 2555)

Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. New York: Elsevier Scientific Publish Company. 318 p .

Curtis, M.C., Jones, C.M., 1995. Observations on monosex culture of redclaw crayfish Cheraxquadricarinatus von Martens Decapoda:Parastacidae. in earthen ponds. J. World Aquacult. Soc. 26, 154–159.

Doolgindachbaporn, S. 1994. Development of Optimal Rearing and Culturing Systems for Climbing Perch, Anabastestudineus (Bloch) (Perciformes, Anabantidae). Ph.D. Thesis, Department of Zoology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.

Kohinoor, A.H.M., M.Z. Haque, and M.H. Osmani. 1995. Food Size Preferences of the Climbing Perch, Anabas testudineus Bloch and the African Cat fish, ClariasgariepinusBurchell larvae. Bangladesh J.Zool. 23(2):159-166.

Naegel, L.C.A. 1977. Combined production of fish and plants in recirculating water. Aquaculture 10: 17-24.

Woodland, D.J., 1967. Population study of a freshwater crayfish Cheraxalbidus Clark: with particular reference to the ecoenergetics of a population. PhD Thesis, University of New England, Armidale, NSW,283 pp.

www.matichon.co.th

Smith, H.M. 1945. The freshwater fish of Siam or Thailand. United States Government Printing Office, Washington D.C. 622 pp.

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

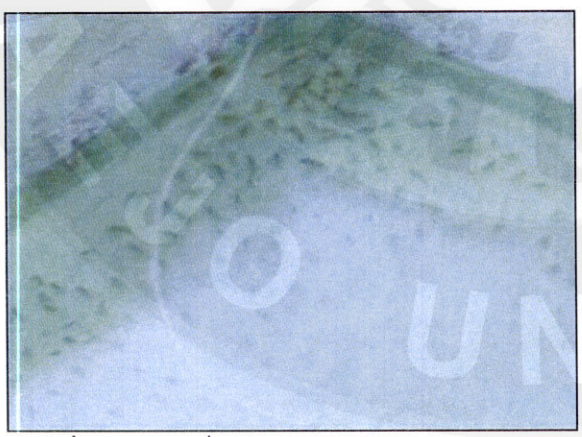
ภาคผนวก

ภาพที่ 1 พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 2 พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 3 ฉีดฮอร์โมนพ่อแม่พันธุ์

ภาพที่ 4 บ่อที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 5 ลูกปลาที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 6 ลักษณะภายนอกของลูกปลาหมอไทย เพศผู้ (ด้านบน) และเพศเมีย (ด้านล่าง)