การเหนี่ยวนำให้เกิดเพศเมียในปลาหมอไทยโดยใช้สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

FEMALE SEX INDUCTION IN CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*)
USING WHITE KWAO KRUA (*Pueraria mirifica*) CRUDE EXTRACT

วิทยานิพนธ์

ของ

กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มีนาคม 2563

การเหนี่ยวนำให้เกิดเพศเมียในปลาหมอไทยโดยใช้สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

FEMALE SEX INDUCTION IN CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*)
USING WHITE KWAO KRUA (*Pueraria mirifica*) CRUDE EXTRACT

วิทยานิพนธ์

ของ

กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
มีนาคม 2563

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเหนี่ยวนำให้เกิดเพศเมียในปลาหมอไทยโดยใช้สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

Female Sex Induction in Climbing Perch (*Anabas testudineus*)

Using White Kwao Krua (*Pueraria mirifica*) Crude Extract

กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.สราวุธ แสงสว่างโชติ)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนชา กิริยากิจ)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

..... ผู้ช่วยอธิการบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรคศรีวร)

วันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ. (2563). **การเหนี่ยวนำให้เกิดเพศเมียในปลาหมอไทยโดยใช้สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีการเกษตร). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.สราวุธ แสงสว่างโชติ วท.ด. (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนชา กิริยากิจ กรรมการ

D. Tech. Sc. (Aquaculture and Aquatic Resources Management)

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองการเหนี่ยวนำปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีแช่ไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการปฏิสนธิในน้ำที่มีความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 7.5, 15, 22.5 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 วัน ในอัตราความหนาแน่นของไข่ 100 ฟองต่อปริมาตรน้ำ 1 ลิตร และวิธีให้ลูกปลาหมอไทยอายุ 14 วัน กินอาหารผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 28 วัน ผลพบว่า ไข่ปลาหมอไทยที่แช่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวทุกความเข้มข้น ได้ลูกปลาที่เป็นปลาเพศเมียคิดเป็น 69.67±2.52, 70.33±1.53, 75.00±1.00 และ 83.00±3.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม (39.67±5.85) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้ไข่ปลาหมอไทยที่แช่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ระดับ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ปลาหมอไทยเป็นเพศเมียสูงที่สุดและสูงกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ส่วนชุดการทดลองที่ให้ลูกปลาปลาหมอไทยกินอาหารมีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวทุกความเข้มข้น มีผลทำให้ปลาหมอไทยเป็นเพศเมียมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปลาหมอไทยในชุดทดลองที่มีสารสกัดหยาบเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเพศเมียเฉลี่ย 95.66±2.51 และ 94.07±2.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าชุดทดลองที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (83.62±1.14 และ 80.60±0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) จึงเห็นได้ว่าสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวมีประสิทธิภาพในการเหนี่ยวนำเพศเมียในปลาหมอไทย โดยวิธีการแช่ไข่ในสารสกัดหยาบ เป็นวิธีที่ประหยัดและสะดวกมากกว่า

คำสำคัญ : การเหนี่ยวนำเพศ, กวาวเครือขาว, ปลาหมอไทย

Kitipong Suwannagate. (2020). **Female Sex Induction in Climbing Perch (*Anabas testudineus*) Using White Kwao Krua (*Pueraria mirifica*) Crude Extract.** Thesis M.S. (Agricultural Technology). Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Dr.Sarawut Sangsawangchote Ph.D. (Marine Science) Chairman

Assistant Professor Dr.Anocha Kiriyakit Member

D. Tech. Sc. (Aquaculture and Aquatic Resources Management)

Abstract

Two experiments were conducted to produce all female Climbing Perch (*Anabas testudineus*). In the first experiment, *A. testudineaus* fertilized eggs were immersed for 4 days in water, containing 0, 7.5, 15, 22.5 and 30 milligrams of White Kwao Krua (*Pueraria mirifica*) crude extract per liter, at a density of 100 eggs per liter. In the second experiment, fourteen-day-old Climbing Perch were fed different amounts of the crude extract in their feed, containing 0, 100, 150, 200 and 250 milligrams per kilogram feed, for 28 days. The results showed that Climbing Perch eggs immersed in water, containing White Kwao Krua crude extract, at the concentration of 7.5, 15, 22.5 and 30 milligrams per liter resulted in an average female production of 69.67±2.52, 70.33±1.53, 75.00±1.00 and 83.00±3.61 percent, respectively. These values were all significantly higher ($p \leq 0.05$) than the mean percentage of females in the control treatments (39.67±5.85 percent). However, the mean percent female production in the water containing 30 milligrams of White Kwao Krua crude extract per liter was significantly higher ($p \leq 0.05$) than other treatments.

The results from the oral administration of White Kwao Krua crude extract showed highest female ratio of 95.66±2.51 and 94.07±2.97 percent, obtained by dosages of 150 and 200 milligrams per kilogram feed, respectively. These were significantly higher ($p<0.05$) than the dosages of 100 and 250 milligrams per kilogram of feed (83.62±1.14 and 80.60±0.60 percent, respectively). Therefore, using White Kwao Krua crude extract is an effective method for production of female Climbing Perch. However, it is recommended to use the method of immersion in the water containing crude extract because of its lower cost and greater convenience.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Keywords: Sex induction, *Pueraria mirifica*, *Anabas testudineus*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความช่วยเหลือ และการให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.สราวุธ แสงสว่างโชติ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อโนชา กิริยากิจ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาแนะนำในทุกขั้นตอนในการทำวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่กระบวนการการออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง และการเก็บข้อมูลวิจัย ตลอดจนการเขียนรายงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยในภาคบรรยาย การตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องสมสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และนักวิชาการ สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือมาตลอดในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ที่สนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ อาคารและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ นายชำนาญ สุวรรณเกตุ นางสุภาพ สุวรรณเกตุ และนางสาวนันวิภา สุวรรณเกตุ ที่คอยเป็นแรงผลักดันและเป็นกำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเสร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... (1)

สารบัญตาราง ..... (2)

สารบัญภาพ ..... (3)

สารบัญภาพภาคผนวก ..... (4)

บทนำ 1

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

ชีววิทยาทั่วไปและอนุกรมวิธานของปลาหมอไทย 4

ลักษณะทั่วไปภายนอกของปลาหมอไทย 5

ความแตกต่างระหว่างเพศและการสืบพันธุ์ปลาหมอไทย 6

การเหนี่ยวนำเพศในปลา 6

การใช้ฮอร์โมนเพศเพื่อควบคุมเพศหรือเหนี่ยวนำเพศปลา 6

การใช้สมุนไพรในการควบคุมเพศปลา 8

กวาวเครือขาว 10

ลักษณะทั่วไปของกวาวเครือขาว 10

สาระสำคัญในกวาวเครือขาว 12

การประยุกต์ใช้กวาวเครือขาวเพื่อการเลี้ยงสัตว์ 14

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

อุปกรณ์และวิธีการ 19

วัสดุและอุปกรณ์ 19

วิธีการทดลอง 19

ผลและการวิจารณ์ 26

สรุปผลและข้อเสนอแนะ 33

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 34

ภาคผนวก 38

ประวัติย่อผู้วิจัย 45

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของหัวกวาวเครือขาว.....	14
2	ผลของการแช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อผลผลิตด้านต่าง ๆ ของลูกปลาหมอไทย.....	27
3	ผลของอาหารผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อผลผลิตด้านต่าง ๆ ของลูกปลาหมอไทย.....	29

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ลักษณะรูปร่างภายนอกของหมอไทย *(Anabas testudineus)*	5
2	หัวกวาวเครือขาว	10
3	ดอกกวาวเครือขาว	11
4	เมล็ดพันธุ์กวาวเครือขาว	11
5	โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Coumarins	12
6	โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Flavanoids	13
7	โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Chromene	13
8	(ก) การแยกอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad) จากปลาทดลองมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ข) Ovary (เพศเมีย) และ (ค) Testis (เพศผู้)	22
9	ผลของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อการฟักเป็นตัวของไข่ปลาหมอไทย	26
10	ผลของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อเปอร์เซ็นต์ปลาเพศเมียที่ได้รับ	28

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก		หน้า
1	การเตรียมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว	39
2	สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว แบบผง	39
3	ภาชนะสำหรับแช่ไข่ปลาหมอไทย	40
4	บ่อเลี้ยงลูกปลาหมอไทย	40
5	ไข่ปลาหมอไทย	41
6	การตรวจสอบเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์	41
7	อวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad)	42
8	การย้อมสีอวัยวะสืบพันธุ์	42
9	การเตรียมอาหารทดลอง	43
10	อาหารผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว	43
11	ตู้กระจกทดลอง	44
12	การให้อาหารปลาทดลอง	44

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทนำ

ความเป็นมา

การเจริญเติบโตของปลาหลายชนิดขึ้นอยู่กับเพศ เนื่องจากพบว่า ปลาเพศผู้และเพศเมียหลายชนิดมีความสามารถในการเจริญเติบโตในอัตราที่แตกต่างกัน เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลาหมอไทย หรือปลาไน เพศเมียจะโตเร็วกว่าเพศผู้ (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169) ขณะที่ปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมีย ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นแรงผลักดันสำคัญให้มีการศึกษาหาวิธีการผลิตปลาเพศเดี่ยว (Monosex Culture) และส่งเสริมให้มีการเลี้ยงในรูปแบบการเลี้ยงปลาเพศเดียวเชิงหนาแน่น ปัจจุบันการเหนี่ยวนำเพศ หรือการควบคุมเพศ เป็นวิธี ที่ได้รับความนิยมสำหรับการผลิตปลาเพศเดียวในบ่อเลี้ยง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปลาเพศใดเพศหนึ่งที่มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า การปฏิบัติ ได้แก่ การใช้ฮอร์โมนควบคุมเพศปลา ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก เนื่องจากมีระบบการจัดการพ่อแม่พันธุ์ไม่ยุ่งยาก และเปอร์เซ็นต์การควบคุมเพศอยู่ในระดับสูง และสามารถดัดแปลงระบบการผลิตที่มีอยู่เดิมมาใช้ในระบบการผลิตปลาควบคุมเพศโดยการใช้ฮอร์โมนได้เป็นอย่างดี วิธีการปฏิบัติดังกล่าวอาศัยหลักการที่ลูกปลาเมื่อฟักเป็นตัวใหม่ ๆ ยังไม่มีการพัฒนาเป็นเพศใดเพศหนึ่งอย่างชัดเจน การเพิ่มฮอร์โมนเพศจากภายนอกในช่วงเวลาดังกล่าว จึงสามารถควบคุมให้แสดงออกเป็นเพศใดเพศหนึ่งได้ขึ้นกับชนิดของฮอร์โมน (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2541 : 22) โดยที่ฮอร์โมนแอนโดรเจน (Androgen) นิยมใช้ควบคุมให้ปลาเป็นเพศผู้ส่วนฮอร์โมนเอสโตเจน (Estrogen) นิยมใช้ควบคุมให้ปลาเป็นเพศเมีย (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169)

ปลาหมอไทยมีชื่อสามัญว่า Climbing Perch และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* เป็นปลาที่มีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้า เนื่องจากมีคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ เลี้ยงง่าย มีความแข็งแรง อดทนต่อโรคพยาธิ มีการเจริญเติบโตดี และที่สำคัญมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งในธรรมชาติและระบบการเพาะเลี้ยงได้เป็นอย่างดี เป็นที่นิยมบริโภคโดยทั่วไปเนื่องจากเนื้อมีรสชาติดี ปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจเลี้ยงปลาหมอไทยมากขึ้น แต่การเลี้ยงปลาหมอไทยแบบไม่แยกเพศนั้นมักพบปัญหาปลาเพศผู้ในบ่อเลี้ยงมีขนาดเล็ก ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้เมื่อจับขายได้ราคาโดยเฉลี่ยต่ำ ขณะที่ปลาหมอไทยเพศเมียมีลักษณะตัวโตอ้วนป้อม และน้ำหนักมากกว่าปลาหมอเพศผู้อย่างชัดเจน จึงเป็นที่ต้องการของตลาด และมีราคาสูงกว่าปลาหมอไทยเพศผู้ (สิริพร ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา. 2552 : 105) ในปัจจุบันพบว่า เกษตรกรไทยให้ความสนใจเลี้ยงปลาหมอเพศเมียล้วนมากขึ้น

ฮอร์โมนเพศสังเคราะห์หลายชนิดถูกนำมาศึกษาทดลองเพื่อการเหนี่ยวนำเพศหรือเปลี่ยนเพศปลาให้เป็นเพศเมีย อาทิเช่น 17β-estradiol (EST), Ethynylestradiol (EE) และ

Diethylstilbestrol (DES) เช่นมีรายงานความสำเร็จจากการใช้ 17β-estradiol ในการแปลงเพศปลาหลายชนิดให้เป็นเพศเมียทั้งหมด เช่น ปลาดุกอุย (นวลมณี พงศ์ธนา. 2537 : 11 - 20), ปลาสลิด (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2538 : 11 - 29), ปลาหางนกยูง (Kavumparath and Pandian. 1992 : 265 - 276; Kavumparath and Pandian. 1993 : 183 - 189) และปลาหมอไทย (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2541 : 22) แต่การใช้ฮอร์โมนเพื่อการควบคุมเพศปลามีข้อจำกัดอยู่มาก ทั้งด้านราคาที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ รวมถึงวิธีการใช้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องด้านฮอร์โมน ทำให้การใช้ฮอร์โมนจากเคมีสังเคราะห์ได้กลายเป็นความวิตกกังวลถึงผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

หลักการและแนวความคิดด้านใช้ฮอร์โมนเพศจากธรรมชาติมาใช้ในการผลิตปลาเพศเดียวเชิงหนาแน่น นับเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการผลิตอาหารปลอดภัย สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบท้องถิ่นที่ราคาถูก ลดการเสียดุลการค้าของประเทศ ได้มีการศึกษาวิจัยและพบว่าพืชสมุนไพรท้องถิ่นของไทยบางชนิด เช่น ในส่วนหัวกวาวเครือขาวเป็นแหล่งของไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์เช่นเดียวกับเอสโตรเจนซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมลักษณะทางเพศ และการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในเพศหญิง (ชาลี ทองเรือง และวันชัย ดีเอกนามกูล. 2544 : 1 - 36) การนำสารที่มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเพศหญิงจากพืชกวาวเครือขาว มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเพศปลาน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี สำหรับการลดการใช้หรือทดแทนการใช้ฮอร์โมนเคมีสังเคราะห์ซึ่งมีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ก่อนที่การใช้พืชสมุนไพรดังกล่าวจะถูกเผยแพร่และนำไปใช้เพื่อการควบคุมเพศปลาเพื่อการค้านั้น ผลกระทบด้านอื่น เช่น การเจริญเติบโต และระบบสืบพันธุ์ ควรได้รับการศึกษา เพื่อสนับสนุนความมั่นใจในการใช้สมุนไพรดังกล่าวในการควบคุมเพศปลา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทยระหว่างวิธีการแช่ไข่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวกับวิธีการผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในอาหาร

2. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่มีต่ออัตราการฟักไข่ เปอร์เซ็นต์การควบคุมเพศ การเจริญเติบโต และการรอดตาย

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้ประกอบด้วย 2 การทดลอง โดยการทดลองแรกเป็นการทดลองเหนี่ยวนำเพศเมียให้ปลาหมอไทยด้วยวิธีการแช่ไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการปฏิสนธิในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเข้มข้นต่างกัน ใช้เวลาการแช่นาน 4 วัน ส่วนการทดลองถัดมาเป็นการทดลองเหนี่ยวนำเพศเมียให้ปลาหมอไทย ด้วยการให้ลูกปลาหมอไทยอายุ 14 วัน กินอาหารที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในปริมาณที่ต่างกัน ใช้เวลาทดลองนาน 28 วัน การทดลองแรกดำเนินภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ที่มีตัวแปรต้น คือ ระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 5 ระดับ ได้แก่ 0, 7.5, 15, 22.5 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีตัวแปรตามคือ เปอร์เซ็นต์เพศเมีย เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ อัตราการเจริญเติบโต และการรอดตาย แต่ละการทดลองมี 3 ซ้ำ ส่วนการทดลองถัดมาดำเนินภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ที่มีตัวแปรต้นคือ ระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 5 ระดับ ได้แก่ 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม และมีตัวแปรตามคือ เปอร์เซ็นต์เพศเมีย อัตราการเจริญเติบโต และการรอดตาย ทั้งสองการทดลองทำ 3 ซ้ำ ดำเนินการทดลองภายในโรงเรือนเปิด ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เพิ่มช่องทางการผลิตลูกพันธุ์ปลาหมอไทยเพศเมียล้วน ด้วยสมุนไพรที่หาได้จากท้องถิ่น ส่งผลให้ลดต้นทุนการผลิต และลดการใช้ปริมาณการใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่อาจส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อม และลดการเสียดุลการค้าอันเนื่องมาจากการนำเข้าฮอร์โมนสังเคราะห์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง

2. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเลี้ยงด้วยเทคโนโลยีภายในประเทศ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชีววิทยาทั่วไปและอนุกรมวิธานของปลาหมอไทย

ปลาหมอไทย มีชื่อสามัญว่า Climbing Perch และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch. 1792 : 289 - 323) เป็นปลาน้ำจืดที่ได้รับความนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย พบทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยสมิท (Smith. 1945 : 447 - 450) ได้จัดลำดับอนุกรมวิธานของปลาหมอไทยดังนี้

Phylum Chordata
Class Actinopterygii
Subclass Teleostomi
Order Perciformes
Suborder Anabantoidei
Family Anabantidae
Genus *Anabas*
Species *Anabas testudineus* (Bloch)

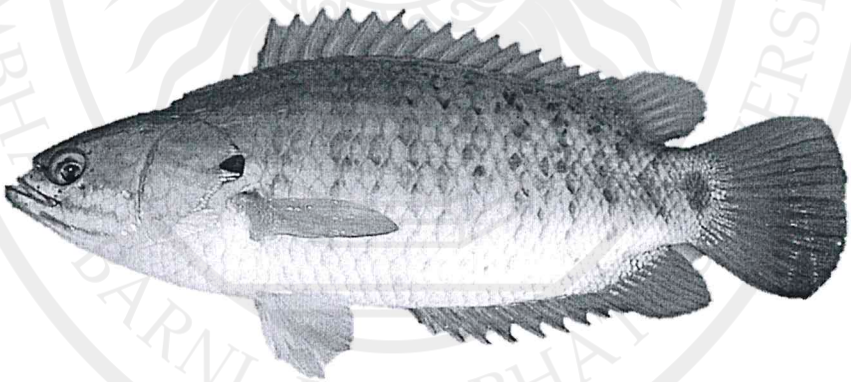
ปลาหมอไทยมีถิ่นที่อาศัยในแหล่งน้ำจืด ทั้งแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหล สมิท (Smith. 1945 : 447 - 450) รายงานการพบปลาหมอไทยอาศัยอยู่ทั่วไปแถบจีนตอนใต้ อินโดจีน ไทย มาเลเซีย พม่า อินเดีย ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย ในประเทศไทยปลาหมอไทยอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดที่เป็นแหล่งน้ำนิ่ง และแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง และนาข้าว (สุจินต์ โรจนพิทักษ์. 2550 : 88) โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือเรียกว่า ปลาแข็ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า ปลาสะเด็ด ชาวบ้านทั่ว ๆ ไปเรียกว่าปลาหมอไทย (วราวุฒิ เกิดปราง. 2547 : 66 - 72)

ปลาหมอไทยจัดเป็นปลากินเนื้อ (Carnivorus) จากรายงานการศึกษาองค์ประกอบของสารอาหารและการเลือกกินอาหาร พบว่า ปลาหมอไทยกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์เป็นหลัก เมื่อลูกปลาฟักออกจากไข่ ลูกปลาจะใช้อาหารจากถุงอาหาร (Yolk Sac) จนถุงอาหารเริ่มยุบจนเริ่มกินอาหารที่มีชีวิตขนาดเล็ก เช่น Protozoa Rotifer Copepod ไรแดง และลูกน้ำเป็นอาหาร หลังจากนั้นกินตัวอ่อนของแมลง สัตว์หน้าดิน ลูกกุ้ง และลูกปลาวัยอ่อน (ศราวุธ เจ๊ะโส๊ะ และคณะ. 2547 : 29) สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ์ (2547 : 59) รายงานว่า ชนิดอาหารที่พบใน

กระเพาะอาหารประกอบด้วยแมลง 18.17 เปอร์เซ็นต์เนื้อปลา 36.33 เปอร์เซ็นต์ พืชน้ำ 8.00 เปอร์เซ็นต์ และอินทรียวัตถุเน่าเปื่อย 37.50 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะทั่วไปภายนอกของปลาหมอไทย

กำธร โพธิ์ทองคำ (2514 : 24) รายงานว่า ปลาหมอไทยมีลำตัวค่อนข้างแบนมีความยาวประมาณ 3 เท่าของความลึกลำตัว ลำตัวมีสีน้ำตาลปนดำ ส่วนท้องมีลักษณะสีจางกว่าส่วนหลัง ลำตัวมีเกล็ดแข็งเป็นเกล็ดแบบ Ctenoid ครีบหลังมีก้านครีบแข็ง 17 - 18 ก้าน และก้านครีบอ่อน 9 - 10 ก้าน ครีบก้น มีก้านครีบแข็ง 9 - 10 ก้าน และก้านครีบอ่อน 10 - 11 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 2 ก้าน และก้านครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบอ่อน 15 ก้าน กระดูกสันหลังมี 26 - 28 ข้อ ตำแหน่งตั้งต้นของครีบหลัง ครีบอก ครีบท้องอยู่ในแนวเดียวกัน เส้นข้างตัวแบ่งเป็น 2 ตอน เกล็ดอยู่บนเส้นข้างลำตัวตอนบน 14 - 18 เกล็ด และตอนล่าง 10 - 14 เกล็ด กระดูกกระพุ้งแก้มงอพับได้ ตอนปลายมีลักษณะเป็นหนามหยักแหลมคม และตอนส่วนล่าง มีลักษณะแบ่งแยกอิสระเป็นกระดูกแข็งเรียกว่า Ichy Feet ส่วนลักษณะหางเป็นแบบมนกลมเล็กน้อยที่โคนหางมีจุดสีดำกลม ตามลำตัวมีแถบสีดำ 7 - 8 แถบ ซึ่งจะซีดจางหายไปเมื่อเวลาตกใจ (ภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 ลักษณะรูปร่างภายนอกของหมอไทย *(Anabas testudineus)*
ที่มา : ริวนินจา. ออนไลน์. 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ความแตกต่างระหว่างเพศและการสืบพันธุ์ปลาหมอไทย

ศราวุธ เจ๊ะโส๊ะ และคณะ (2547 : 29) รายงานว่า ปลาหมอไทยเพศเมีย เมื่อถึงฤดูวางไข่ท้องจะอูมเป่ง ช่องเพศขยายกลม สีแดงหรือสีชมพู ส่วนปลาหมอไทยเพศผู้ มีขนาดเล็ก ลำตัวเรียวยาว สีของลำตัวเข้มกว่าเพศเมีย เริ่มมีการพัฒนาการสร้างรังไข่และน้ำเชื้อในช่วงเดือนมกราคม และเริ่มว่างไข่ในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนเป็นต้นไป ชอบวางไข่ในน้ำใหม่หรือฝนแรก ฤดูวางไข่ของปลาหมอเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ์ (2547 : 59) รายงานว่า ปลาหมอเป็นปลาที่มีความดกไข่สูงมาก แม่พันธุ์ขนาดความยาว 16.9 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 กรัม มีจำนวนไข่ 63,000 ฟอง และแม่พันธุ์ น้ำหนัก 150 กรัม มีจำนวนไข่ 162,547 ฟอง และแม่พันธุ์น้ำหนักเฉลี่ย 49 กรัม มีความดกไข 31,471 ฟอง อัตราส่วนประชากรในธรรมชาติ เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1: 1.71

การเหนี่ยวนำเพศในปลา

ปลาเพศผู้และเพศเมียหลายชนิดเจริญเติบโตในอัตราที่แตกต่างกัน เช่น เพศเมียของปลาตะเพียนขาวและปลาไนจะโตเร็วกว่าเพศผู้ ส่วนปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมีย ปลาเพศที่โตเร็วกว่าสามารถสนองความต้องการของตลาดได้เร็วกว่า ดังนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในยุคปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาเทคนิคหลายประการเพื่อผลิตปลาเพศเดียว อาทิเช่น การคัดเพศ การผสมข้ามสายพันธุ์ การผลิตโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ และการกระตุ้นด้วยฮอร์โมน เนื่องจากการเลี้ยงปลาเพศเดียวทำให้ได้ปลาเพศใดเพศหนึ่ง ที่มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า และง่ายต่อการจัดการ สำหรับการเลี้ยงปลานิลเพศเดียว ช่วยแก้ปัญหาปลาแน่นบ่อเนื่องจากปลานิลสามารถวางไข่ผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยงได้ง่าย (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169)

การใช้ฮอร์โมนเพศเพื่อควบคุมเพศหรือเหนี่ยวนำเพศปลา

การเหนี่ยวนำเพศปลาให้เป็นไปตามที่ต้องการได้สมบูรณ์ รวมถึงการเปลี่ยนโครงสร้างนั้น ยามาโมโต (Yamamoto. 1969 : 117 - 175) ได้กล่าวไว้ว่าต้องให้ปลาเริ่มได้รับฮอร์โมนเพศในขณะที่ยังไม่เกิดความแตกต่างของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย และต้องกระทำต่อเนื่องจนเลยขั้นที่สามารถแยกเซลล์สืบพันธุ์ระหว่างเพศได้

กลุ่มของฮอร์โมนเพศแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ โกนาโดโทรปิน (Gonadotropins) และฮอร์โมนเพศกลุ่มสเตอรอยด์ฮอร์โมน (Steroid Hormone) ฮอร์โมนเพศที่ได้รับความสนใจทำการศึกษาเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่ใช้สำหรับการแปลงเพศปลา ซึ่งได้แก่ เอสโตรเจน โปรเจสเตอโรน และแอนโดรเจน เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169)

การใช้ฮอร์โมนเพื่อควบคุมเพศสัตว์น้ำให้เป็นเพศผู้ เพื่อประโยชน์ในการนำไปเป็นพ่อพันธุ์หรือเลี้ยงแบบเพศผู้ล้วน โดยทั่วไปนิยมใช้ แอนโดรเจน (Androgen) ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศชายในปริมาณที่พอเหมาะ จะมีผลต่อลักษณะเพศ โดยสามารถกระตุ้นให้มีการเจริญของลักษณะเพศขั้นที่ 2 ซึ่งเป็นลักษณะของเพศชาย ชื่อทางการค้าของฮอร์โมนที่นิยมใช้ในการแปลงเพศในปลา ได้แก่ 17-α- Methyltestosterone ซึ่งเป็นสารสเตอรอยด์ (Steroid) สังเคราะห์ที่มีจุดหลอมเหลว 160 - 161 องศาเซลเซียส มีความคงตัวในอากาศ ละลายได้ในแอลกอฮอล์และสารอินทรีย์ต่าง ๆ แต่ไม่ละลายในน้ำ การเตรียมอาหารผสมฮอร์โมนเหล่านี้สามารถทำได้ที่อุณหภูมิ 0 - 5 องศาเซลเซียส แล้วเริ่มให้อาหารผสมฮอร์โมนแก่ลูกปลาที่มีอายุ 1 - 2 สัปดาห์ (นวลมณี พงศ์ธนา. 2537 : 20) นอกจากนี้ยังมีแอนดริออน (Andrion) ชนิดแคปซูล ซึ่งประกอบด้วย สารออกฤทธิ์ เทสโทสเตอโรน อเลย์คาโมทต์ (Testosterone Aleykamoate) 40 มิลลิกรัม ที่ละลายในกรดโอลีอิค (Oleic Acid) กรดไขมันของแอนโดรเจน (Androgen) สามารถผ่านเข้าตับทางระบบน้ำเหลือง และทำให้มีปริมาณฮอร์โมนในพลาสมาสูงขึ้น ในสัตว์น้ำที่นิยมใช้แปลงเพศให้เป็นเพศผู้คือปลานิลและปลากัด โดยจะเริ่มให้เมื่อออกจากไข่อายุประมาณ 1 สัปดาห์ ด้วยการผสมอาหารให้กินนาน 1 เดือนในอัตรา 30 - 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169)

ส่วนการใช้ฮอร์โมนเพื่อควบคุมเพศสัตว์น้ำให้เป็นเพศเมีย เพื่อประโยชน์ในการนำไปเป็นแม่พันธุ์หรือเลี้ยงแบบเพศเมียล้วน ได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายและประสบผลสำเร็จในสัตว์น้ำหลายชนิด โดยวิธีการให้ฮอร์โมนแปลงเพศปลามีหลายวิธี ได้แก่ การผสมในอาหาร ฝังแคปซูล แช่ในสารละลายฮอร์โมน หรือทั้งการแช่และผสมในอาหารให้กิน ฮอร์โมนที่นิยมใช้แปลงเพศปลาให้เป็นเพศเมีย คือ 17β-estradiol (EST), Ethynylestradiol (EE) และ Diethylstilbestrol (DES) มีรายงานการนำฮอร์โมน 17β-estradiol ไปใช้ในการแปลงเพศปลาให้เป็นเพศเมียได้ผล 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ปลาดุกอุย (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2537 : 11 - 20), ปลาสลิด (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2538 : 11 - 29), ปลาหางนกยูง (Kavumparath and Pandian. 1992 : 265 - 276, Kavumparath and Pandian. 1993 : 183 - 189) และปลาหมอ (นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ. 2541 : 22; สุชาติ จุลอดุง และกฤษณุพันธ์ โกเมนไปรรินทร์. 2550 : 20)

การให้ฮอร์โมนมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง คือระดับฮอร์โมนและชนิดของฮอร์โมน ระดับฮอร์โมนแตกต่างกันตามชนิดฮอร์โมนและชนิดปลาที่ให้ เช่น ปลานิลต้องการฮอร์โมนระดับกลาง คือ 40 - 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของอาหาร ปลากลุ่มเซลมอน ต้องการฮอร์โมนระดับต่ำ ดังนั้นก่อนการตัดสินใจใช้ฮอร์โมนเพื่อการควบคุมเพศในปลา จำเป็นต้องทำการทดลองระดับฮอร์โมนที่เหมาะสม เพราะระดับฮอร์โมนที่สูงเกินไปจะทำให้ปลาเป็นหมัน และอาจทำให้ปลาเปลี่ยนเพศตรงข้ามกับที่ต้องการ เช่น การให้ฮอร์โมน เมธิลเทสโทสเตอโรน ในระดับสูงเกินไป อาจทำให้

ปลาเพศผู้เปลี่ยนเป็นปลาเพศเมียได้ (Paradoxical Effect) สำหรับชนิดฮอร์โมนนั้น พบว่าฮอร์โมนสเตอรอยด์ ที่มีในธรรมชาติ มีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ได้จากการสังเคราะห์ ฮอร์โมนเพศผู้ที่นิยมใช้ได้แก่ 17-อัลฟาเมธิลเทสโทสเตอโรน (17- α- Methyltestosterone) และ 11-เบต้า-แอนโดรสทีนเดียน (11-β-androstenedione) เป็นต้น ฮอร์โมนเพศเมียที่นิยมใช้ได้แก่ 17-เบต้า-เอสตราไดออล (17-β-estradiol) การเปลี่ยนเพศนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของปลา แต่อาจมีการเปลี่ยนกลับได้เมื่อปลามีอายุมากขึ้น (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2544 : 169)

นวลมณี พงศ์ธนา (2537 : 20) อธิบายวิธีการใช้ฮอร์โมนในการแปลงเพศปลานั้นมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ได้แก่

1. การฉีด ส่วนใหญ่จะนิยมฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณด้านข้าง ๆ ครีบหลังหรือเข้าช่องท้องโดยแทงเข็มเข้าทางด้านหน้าของทวารหนัก หรือทางด้านหลังของครีบท้อง ผู้ใช้ต้องมีความชำนาญ

2. การฝังในกล้ามเนื้อ โดยผสมฮอร์โมนกับคลอเรสเตอรอล แล้วฝังเข้าไปในกล้ามเนื้อด้านหลังหรือฝังเข้าช่องท้อง ใช้ปริมาณฮอร์โมนค่อนข้างสูงเพื่อให้ฮอร์โมนดูดซึมได้ดี ส่วนใหญ่ใช้กับปลาขนาดใหญ่ในเขตหนาว

3. การจุ่มหรือแช่ในน้ำที่มีฮอร์โมน ส่วนใหญ่ใช้กับฮอร์โมนสังเคราะห์ ซึ่งปลาส่วนใหญ่จะได้รับฮอร์โมนทุกตัว

4. การผสมในอาหาร เป็นวิธีที่สะดวกที่สุด โดยใช้ฮอร์โมนผสมกับอาหารให้ปลากิน สามารถใช้กับอาหารสำเร็จรูปหรืออาหารที่มีชีวิต วิธีนี้ปลาอาจได้รับฮอร์โมนไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในกรณีที่ปลาไม่ค่อยกินอาหาร

การใช้สมุนไพรในการควบคุมเพศปลา

มีนักวิจัยหลายท่านได้พยายามทดลองใช้ฮอร์โมนธรรมชาติจากสมุนไพรไทยที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาทำการแปลงเพศปลา เพื่อลดปริมาณการใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ ดังต่อไปนี้

อุไรวรรณ ไพชำนาญ และวัฒนา วัฒนกุล (2544 : 13) พบว่าในใบมังคุดประกอบด้วยสารที่มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนพวกสเตียรอยด์ ซึ่งสามารถแปลงเพศปลาให้เป็นเพศผู้ จึงได้นำใบมังคุดทั้งสดและแห้ง มาทดสอบหาระดับความเข้มข้น ที่มีผลต่อการแปลงเพศปลากัด โดยการเลี้ยงปลากัดที่มีอายุ 3 - 4 วัน ด้วยน้ำหมักจากใบมังคุดสดและแห้งที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 30 วัน พบว่า สารสกัดจากใบมังคุดสดที่ระดับ ความเข้มข้น 25 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร มีผลต่อการเปลี่ยนลักษณะเพศปลามากที่สุด กล่าวคือ ได้ปลาเพศผู้ 76.79 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่เป็นปลาเพศเมีย 23.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 70 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร จะมีผลต่อการเปลี่ยนลักษณะปลาเป็นเพศเมีย 76.81 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เพศผู้ 23.19 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น สำหรับสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น

50 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ไม่มีความแตกต่างระหว่างสัดส่วนเพศ แต่ถ้าใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100 กรัมก็จะทำให้ปลากัดไม่สามารถทนได้และตายทั้งหมด อย่างไรก็ตามเมื่อเลี้ยงปลาด้วยน้ำหมักจากใบมังคุดแห้ง กลับพบว่าไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนเพศ และสัดส่วนเพศให้เป็นเพศผู้ไม่ว่าจะมีสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0 กรัม 25 กรัม 50 กรัม 70 กรัม หรือ 100 กรัม โดยเฉพาะปลาที่เลี้ยงด้วยสารที่ระดับความเข้มข้น 25 กรัมนั้น พบว่าการเปลี่ยนเพศมีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ เพศผู้ 42.08 เปอร์เซ็นต์ และเพศเมีย 57.92 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นปลาที่เลี้ยงด้วยสารสกัดใบมังคุดแห้งทุกชุดการทดลอง จะมีอัตราส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ และไม่สามารถแปลงให้เป็นเพศผู้ได้

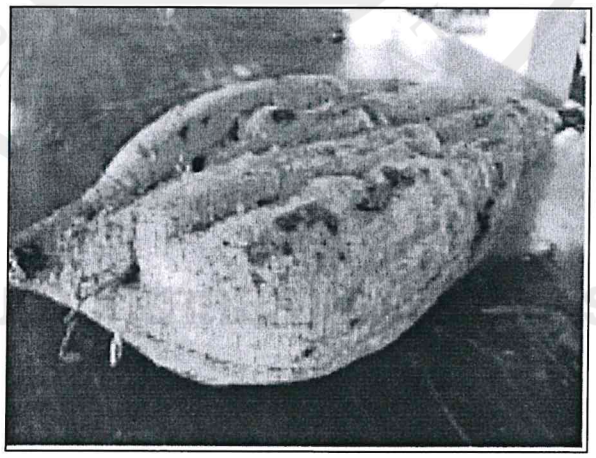
จากการศึกษาผลของกวาวเครือขาวต่อการเติบโตและระดับฮอร์โมนบางชนิดในปลาสลิด โดยการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0, 100, 200, 300 และ 400 ส่วนในล้านส่วน ในปลาอายุ 2 เดือน เก็บตัวอย่างที่ 30 วัน พบว่าปลาสลิดมีน้ำหนักเพิ่ม 101 - 117 เปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดัชนีการพัฒนาของรังไข่มีค่า 3.27 - 5.78 ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนมีค่า 1,280 - 1740 พิโคกรัม/มิลลิลิตร เมื่อตรวจสอบที่ 60 วันกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 100 และ 200 ส่วนในล้านส่วน มีน้ำหนักเพิ่ม 419.4 และ 449.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับมีค่าดัชนีการพัฒนาของรังไข่เท่ากับ 4.72 และ 6.17 ตามลำดับส่วนในกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 0, 300 และ 400 ส่วนในล้านส่วน มีน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 348.2, 289.7 และ 403.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดัชนีการพัฒนาของรังไข่เท่ากับ 10.83, 9.48 และ 8.37 ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนมีค่า 1,090 - 3,120 พิโคกรัม/มิลลิลิตร ดังนั้นการเสริมกวาวเครือในอาหารปลาสลิดควรมีการศึกษาระดับการใช้และระยะเวลาที่เหมาะสมเนื่องจากมีผลข้างเคียงหลายประการ (อรพินท์ จินตสถาพร และคณะ. 2543 : 186 - 193)

สำหรับในปลานิลได้มีผู้ทดสอบประสิทธิภาพของกวาวเครือแดงเปรียบเทียบกับ 17-α- Methyltestosterone ที่ผสมอาหารเลี้ยงปลาในระดับความเข้มข้นต่างกันในการแปลงเพศปลานิล 3 สายพันธุ์ คือ กาน่า นิลแดง จิตรลดา โดยนำเอาลูกปลาอายุ 3 วัน เลี้ยงในกระชังให้อาหารซึ่งผสมกับกวาวเครือแดงบริสุทธิ์บดละเอียดในระดับต่างกัน 3 ระดับคือ 100, 200 และ 300 กรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเปรียบเทียบกับอาหารผสมฮอร์โมน 17- α- Methyltestosterone 2 ระดับคือ 40 และ 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 21 วัน พบว่า การให้อาหารผสม 17- α- Methyltestosterone ที่ระดับ 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนเพศเป็นเพศผู้สูงที่สุดในทุกสายพันธุ์ แต่เมื่อเปรียบเทียบระดับปริมาณของกวาวเครือแดง พบว่า ที่ระดับ 200 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ทำให้ปลานิลสายพันธุ์กาน่า มีอัตราการเปลี่ยนเพศเป็นเพศผู้สูงที่สุด 72 เปอร์เซ็นต์ (Mengumphan and et al. 2006 : 271 - 279)

กวาวเครือขาว

ลักษณะทั่วไปของกวาวเครือขาว

กวาวเครือขาว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria mirifica* เป็นพืชตระกูลถั่วในวงศ์ Leguminosae พบขึ้นตามป่าเบญจพรรณ แถบภูเขาระดับสูง 300 - 800 เมตร ในจังหวัดเชียงใหม่ พืชชนิดนี้ชอบขึ้นในดินที่มีสารอินทรีย์สูง มี pH เท่ากับ 5.5 ซึ่งในถิ่นนี้ จะมีมรสุมและฝนตกในช่วงเดือนพฤษภาคม - กันยายน โดยช่วงอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 2.8 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาว และสูงสุดประมาณ 39.5 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อน กวาวเครือขาวเป็นเถาไม้เลื้อยผลัดใบ ขนาดกลาง เถายาวประมาณ 5 เมตร ลำต้นวัดโดยรอบ 1 - 2 เซนติเมตร เลื้อยพันไปตามต้นไม้ใหญ่ เปลือกนอกของลำต้นมีสีน้ำตาลเข้ม และค่อนข้างแข็ง ลักษณะใบมีใบประกอบแบบขนนก ประกอบด้วยใบย่อย 3 ใบต่อก้านใบ 1 ก้าน ปลายใบแหลม เนื้อใบบาง มีขนละเอียดทั้งสองด้าน เส้นกลางใบหนาอวบ ขอบใบเรียบ ทั้งใบและก้านรวมกันยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ตามปลายรากโป่งออกมีลักษณะเป็นก้อนกลม และคอดยาวเป็นตอน ๆ คล้ายหัวมันแกวขนาดใหญ่ มักเรียกว่าหัวใต้ดิน ขนาดใหญ่ทรงกลมหรือยาวรี (เส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 15 - 25 เซนติเมตรขึ้นไปขึ้นอยู่กับอายุของหัว ทำหน้าที่สะสมอาหาร โดยเนื้อภายในมีสีขาว (ภาพประกอบ 2) มีดอกลักษณะคล้ายดอกถั่วออกเป็นกระจุกสีน้ำเงินอมม่วง ช่อดอกเป็นช่อเดี่ยว และช่อแยกแขนงออกตามปลายกิ่ง (ภาพประกอบ 3) ออกดอกในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน ผลเป็นฝักแบน ๆ มีขน ผิวมีขนสั้น ๆ ประปราย ภายในมี 3 - 4 เมล็ด ลักษณะเมล็ดค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร (ชาลี ทองเรือง และวันชัย ดีเอกนามกูล. 2544 : 1 - 36) ขอบฝักขนาน เรียวไปหาโคนและปลาย ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร กว้าง 0.7 เซนติเมตร ส่วนเมล็ดจะมีรอยหยักให้เห็นตำแหน่งเมล็ด ฝักอ่อนมีลักษณะแบนสีเขียว และมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเมื่อฝักแก่ (ภาพประกอบ 4) มีเมล็ดอยู่ภายในลักษณะค่อนข้างกลมสีน้ำตาล (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2550 : 42)



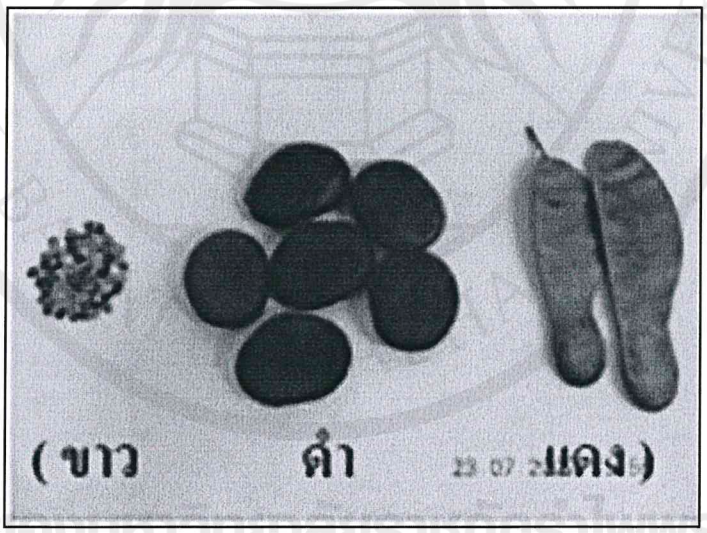
ภาพประกอบ 2 หัวกวาวเครือขาว

ที่มา : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2550 : 42

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพประกอบ 3 ดอกกวาวเครือขาว

ที่มา : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2550 : 42



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

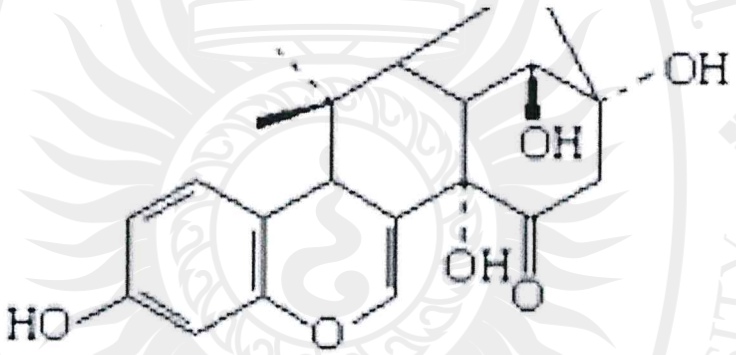
ภาพประกอบ 4 เมล็ดพันธุ์กวาวเครือขาว

ที่มา : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2550 : 42

สาระสำคัญในกวาวเครือขาว

กวาวเครือขาว มีสาระสำคัญสามารถจำแนกเป็นกลุ่มต่าง ๆ (เอมอร โสมพันธุ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. 2542 : 9 - 16) ดังนี้

1. สารกลุ่ม Coumarins เป็นสาระสำคัญอันดับหนึ่งในกวาวเครือขาว ได้แก่ Miroestrol เป็นสารที่มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน พบในปริมาณเปอร์เซ็นต์ 0.002 - 0.003 ของน้ำหนักหัวแห้ง หรือประมาณ 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของกวาวเครือแห้ง มีรูปผลึก 2 แบบ คือ ผลึกแบบที่มีน้ำอยู่ในผลึก (Aydrate Form) ลักษณะเป็นรูปเข็มอ้วน และผลึกที่ไม่มีน้ำอยู่ในผลึก (Anhydrate Form) ลักษณะเป็นแผ่น ไม่มีสี มีจุดหลอมเหลว 268 - 270 องศาเซลเซียส สารในกลุ่มนี้ได้แก่ Coumestrol, Mirificoumestan Glycol และ Mirificoumestan Hydrate

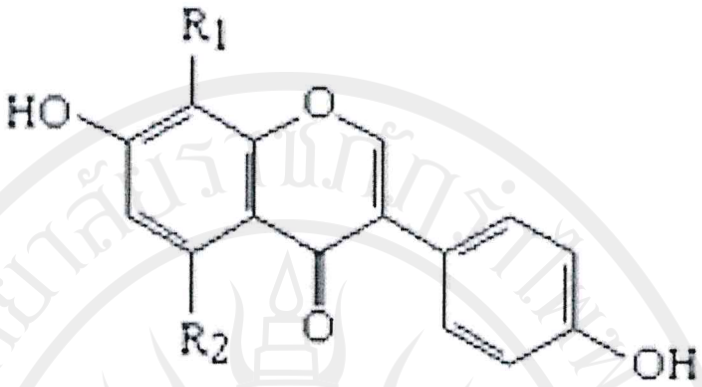


Miroestol

ภาพประกอบ 5 โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Coumarins
ที่มา : เอมอร โสมพันธุ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. 2542 : 9 - 16

2. สารกลุ่ม Flavanoids ในหัวกวาวเครือขาวมี สารจำพวก Isoflavonoid หลายชนิด ได้แก่ Genistein, Daidzin (Daidzein 7-glucoside), Puerarin, Mirificin, Kwakhurin และ Kwakhurin Hydrate

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



Genistein : R_1 = H, R_2 = OH

Daidzein : R_1 = R_2 = H

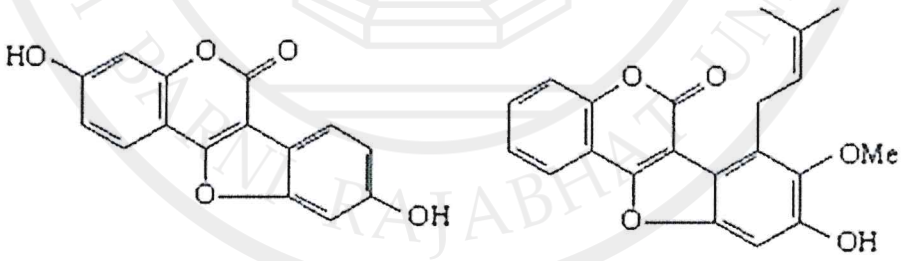
Puerarin : R_1 = -Glucose, R_2 =H

Mirificin : R_1 = -Glucose-Apiose, R_2 =H

ภาพประกอบ 6 โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Flavanoids

ที่มา : เอมอร โสมพันธุ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. 2542 : 9 - 16

3. สารกลุ่ม Chromene ได้แก่ สาร Coumestrol, Mirificoumestan, Mirificoumestan Glycol, Mirificoumestan Hydrate



Coumestrol Mirificoumestan

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 7 โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม Chromene

ที่มา : เอมอร โสมพันธุ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. 2542 : 9 - 16

4. สารกลุ่ม Steroids ได้แก่ B–sitosterol stigmasterol และ Pueraria, Mirificasterol

5. ซูโครสและโซเดียมออกซาเลต ในหัวกวาวเครือขาวมีน้ำตาลซูโครส ประมาณ 3 - 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง และจากการส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าหัวกวาวเครือมีผลึกแคลเซียมออกซาเลทกระจายทั่วไปในเนื้อ

6. สารประกอบอื่น ๆ ในหัวกวาวเครือยังมี สารพวกแอลเคน, แอลกอฮอล์ สารจำพวกไขมัน คือ Pueraria, Mirifica Glyceride, Lithium, Potassium, Sodium, Phosphate, Calcium, Protein, Fat และ Fiber (ตาราง 1) นอกจากนี้มีสารประเภท Saponin อยู่อีกหลายชนิด

ตาราง 1 องค์ประกอบทางเคมีของหัวกวาวเครือขาว

องค์ประกอบ	ปริมาณ (% โดยน้ำหนักแห้ง)	องค์ประกอบ	ปริมาณ (% โดยน้ำหนักแห้ง)
คาร์โบไฮเดรตรวม	67.66	โปรตีน	7.88
ไฟเบอร์รวม (Dietary Fiber)	20.39	ไขมัน	0.65
น้ำตาลรวม (Total Sugar)	19.35	แคลเซียม	7.56
คาร์โบไฮเดรตอื่น ๆ	27.92	โซเดียม	0.029
พลังงานรวม	308.01 cal./100 กรัม	เหล็ก	0.007
พลังงานจากไขมัน	5.85 cal./100 กรัม	วิตามินซี	0.004
สารสกัดโดยใช้ 95% เอธานอล	~6.0		

ที่มา : ชาลี ทองเรือง และวันชัย ดีเอกนามกูล. 2544 : 1 - 36

การประยุกต์ใช้กวาวเครือขาวเพื่อการเลี้ยงสัตว์

หัวกวาวเครือขาวเป็นแหล่งของ Phytoestrogen ที่มีฤทธิ์ต่อ Estrogen Receptor จึงมีผลต่ออวัยวะที่ตอบสนองต่อฮอร์โมนเอสโตรเจนเกือบชุดชนิด เช่น มดลูก รังไข่ เต้านม และยังมีผลต่ออวัยวะอื่น ๆ อีกด้วย ทั้งนี้พบว่า กวาวเครือขาวมีฤทธิ์ในการคุมกำเนิดได้ทั้ง 2 เพศ โดยในสัตว์เพศผู้จะลดความอยากผสมพันธุ์ ลดการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการเคลื่อนไหวของเซลล์อสุจิลง ทำให้ลูกอัณฑะเล็กลง ส่วนสัตว์เพศเมียพบว่ากวาวเครือขาวจะไปมีผลทำให้รังไข่มีขนาดเล็กลง ซีดและจะฝ่อไปในที่สุด ยุทธนา สมิตสิริ และสันติ ศักดารัตน์ (2538 : 86 - 89) รายงานว่าเมื่อคลุกผงกวาวเครือขาวบนข้าวสุกในสัดส่วนปริมาณเปอร์เซ็นต์ 8 แล้วโปรยให้นกพิราบกิน พบว่า สามารถ

คุมกำเนิดนกพิราบทั้งเพศผู้และเพศเมียได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากการทดลองฉีดสารสกัดจากหัวกวาวเครือขาวให้กับหนูแฮมสเตอร์ พบว่า สารสกัดจากหัวกวาวเครือขาวสามารถทำให้น้ำหนักของต่อมน้ำนมและปริมาณของท่อต่อมน้ำนมเพิ่มมากขึ้น (Sawatdipong. 1979 : 183)

สำหรับการทดลองในสัตว์น้ำ อรพินท์ จินตสถาพร และคณะ (2543 : 186 - 193) ทดลองให้ปลานิลอายุ 4 เดือน กินอาหารที่ผสมหัวกวาวเครือขาวบดละเอียดในระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ลงในอาหารปลานิล ที่มีโปรตีน 28 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 2,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ผลพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลาเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนในด้านสุขภาพ พบว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือขาวที่ระดับ 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนเม็ดเลือดแดงมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนปลาที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือขาว 2 เปอร์เซ็นต์ จะมีจำนวนเม็ดเลือดแดงต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนด้านการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ของปลานิลเพศผู้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ในปลานิลเพศเมีย กลับพบว่าค่าดัชนีการพัฒนาของรังไข่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) โดยกลุ่มควบคุมจะมีค่าดัชนีการพัฒนาของรังไข่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสถิติ ($p<0.05$) นอกจากนี้มีการทดลองศึกษาผลของใบ เถา และหัวกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโต สุขภาพปลา ระดับฮอร์โมนในตัวปลา ดัชนีตับ ดัชนีระบบสืบพันธุ์ เปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนบริโภค และผลผลิตลูกของปลานิล โดยใช้ ใบ เถา และหัวกวาวเครือขาวที่ ระดับ 1 - 3 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารที่มีโปรตีน 27.00±1.00 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 2,700±100 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ให้ปลานิลอายุ 4 เดือน กินติดต่อกันเป็นเวลา 90 วัน พบว่าการใช้ ใบ เถา และหัวกวาวเครือขาวที่ระดับ 1 - 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้การเจริญเติบโตของปลานิลทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีผลให้ เปอร์เซ็นต์ของเนื้อส่วนที่บริโภคได้ในปลาเพศเมียมีค่าสูงขึ้น

และยังมีรายงานการศึกษาเรื่อง ผลของกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์อาหารในปลาดุกลูกผสม โดยทำการทดลองเลี้ยงปลาดุกลูกผสมที่มีอายุเริ่มต้นทดลอง 1 เดือน น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 1.06± 0.01 กรัม ให้อาหารทดลองที่ผสมกวาวเครือขาวต่างกัน 7 ระดับ ได้แก่ 0, 200, 400, 800, 1,200, 2,400 และ 3,600 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระยะ ระยะแรก 1 - 30 วันแรก ใช้อาหารที่มีโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 30 วัน และระยะที่ 2 วันที่ 31 - 60 ใช้อาหารที่มีโปรตีน 28 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาในระยะแรก พบว่าการเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมในทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ($p > 0.05$) แต่ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมกวาวเครือขาวในระดับ 1,200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ ประสิทธิภาพของโปรตีน และการใช้ประโยชน์โปรตีนสุทธิ ดีกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนค่าทางโลหิตวิทยา ซึ่งได้แก่ จำนวนเม็ดเลือดแดง

ค่าฮีมาโตคริต ค่าฮีโมโกลบิน และค่าดัชนีน้ำหนักตับมีค่าแตกต่างกัน ($p < 0.05$) ส่วนผลการทดลองในระยะที่ 2 พบว่า การชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมกวาวเครือขาวในระดับ 800 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้การเจริญเติบโต และการใช้ประโยชน์จากอาหารดีกว่ากว่าชุดการทดลองอื่นๆ ($p < 0.05$) ส่วนค่าทางโลหิตวิทยา และค่าดัชนีน้ำหนักตับมีค่าแตกต่างกัน ($p < 0.05$) (ปุญมณี กาญจนวรกุล และคณะ. 2549 : 535 - 544)

และจากการศึกษาของ อรพินท์ จินตสถาพร และคณะ (2543 : 186 - 193) ที่ทำการศึกษาผลของกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโตและระดับฮอร์โมนบางชนิดในปลาสลิด โดยการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0, 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ในอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาสลิดที่อายุ 2 เดือน เก็บตัวอย่างที่ 30 และ 60 วัน พบว่า หลังจากปลาสลิดได้รับอาหารผสมกวาวเครือขาวเป็นระยะเวลา 30 วัน ปลาจากทุกชุดการทดลองมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อปลาสลิดได้รับการเสริมกวาวเครือขาวเป็นระยะเวลา 60 วัน มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม และค่าดัชนีการพัฒนาของรังไข่ แตกต่างกัน ($p < 0.05$) ดังนี้ ชุดการทดลองที่ได้รับการเสริมกวาวเครือขาวในปริมาณ 100, 200 และ 400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เท่ากับ 419.4, 449.3, และ 403.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุม (348.2 เปอร์เซ็นต์) และชุดการทดลองได้รับกวาวเครือขาว 300 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (289.7 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ชุดควบคุมและชุดการทดลองได้รับกวาวเครือขาว 300 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีค่าดัชนีการพัฒนาของรังไข่ (10.83 และ 9.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าชุดการทดลองที่ได้รับการเสริมกวาวเครือขาวในปริมาณ 100, 200 และ 400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (4.72, 6.17 และ 8.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวลมณี พงศ์ธนา และคณะ (2541 : 22) ทดลองผลิตลูกปลาปลาหมอไทยเพศเมียล้วนด้วยวิธีต่างกัน 2 วิธี คือ เลี้ยงลูกปลาในน้ำที่ผสมฮอร์โมน 17 β- estradiol (EST) และให้ลูกปลากินอาหารผสมฮอร์โมน EST โดยทดลองใช้ลูกปลาอายุต่าง ๆ กัน ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ และระยะเวลาการให้ฮอร์โมนต่าง ๆ กัน ผลพบว่า การทดลองเลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 2 และ 3 สัปดาห์ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75 และ 100 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์และ 4 สัปดาห์ พบว่าชุดทดลองที่เลี้ยงลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 50 และ 100 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และชุดทดลองที่เลี้ยงลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ ในน้ำที่ผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 75 และ 100 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นระยะเวลา

4 สัปดาห์มีผลทำให้ลูกปลาทั้งหมดเปลี่ยนเพศเป็นเพศเมีย ต้นทุนการผลิตปลาหมอไทยเพศเมียต่ำสุดเฉลี่ยตัวละ 6.01 บาท ได้แก่การเลี้ยงลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์ในฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 75 ไมโครกรัม/ลิตรเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยลูกปลามีอัตรารอดเฉลี่ย 36.67 ± 3.33 เปอร์เซ็นต์ และปลาหมอไทยที่ถูกควบคุมเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีการนี้มีความยาว น้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ GSI เฉลี่ย 7.99 ± 0.49 เซนติเมตร 9.85 ± 1.23 กรัม และ 0.88 ± 045 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนการทดลองให้ลูกปลาหมอไทยอายุ 2 และ 3 สัปดาห์กินอาหารผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 0, 25, 50, 100 และ 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่าชุดทดลองที่ทำให้ลูกปลาอายุ 2 สัปดาห์กินอาหารผสมฮอร์โมน EST ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีผลทำให้ลูกปลาหมอไทยเปลี่ยนเพศเป็นเพศเมียได้สูงสุดเฉลี่ย 92.59 ± 12.83 เปอร์เซ็นต์ โดยลูกปลามีอัตรารอดเฉลี่ย 43.33 ± 10.00 เปอร์เซ็นต์และปลาหมอไทยที่ถูกควบคุมเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีการนี้มีความยาว น้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ GSI เฉลี่ย 7.92 ± 0.62 เซนติเมตร, 10.05 ± 1.84 กรัม และ 0.93 ± 0.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว (2543 : 173 - 181) กล่าวว่า การควบคุมเพศปลาโดยการแช่ไข่ปลาหรือลูกปลาวัยอ่อนในสารละลายฮอร์โมนควรเป็นวิธีที่มีประประสิทธิภาพการควบคุมเพศให้มีผลเทียบเท่ากับวิธีการใช้ฮอร์โมนผสมอาหารและสามารถดำเนินการเชิงการค้าได้เพราะหากวิธีการนี้ประสบความสำเร็จจะมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลูกปลาควบคุมเพศลดลงเช่นปริมาณการใช้ฮอร์โมนในการควบคุมเพศลูกปลานิล 600 ล้านตัวลดลงจาก 11.4 กิโลกรัมเหลือเพียง 0.611 กิโลกรัมเท่านั้น

จอมสุดา ดวงวงษา (2555 : 32) ทดลองใช้ฮอร์โมน Organic Estrogen (Premarin) ในการแปลงเพศปลาหมอไทยโดยวิธีการผสมฮอร์โมนในอาหารให้ลูกปลาหมอไทยกินที่ระดับความเข้มข้นต่างกันคือ 0, 50, 100, 150 มิลลิกรัม/อาหาร 1 กิโลกรัมโดยใช้ลูกปลาหมอไทยอายุ 2 สัปดาห์เลี้ยงเป็น เวลานาน 4 สัปดาห์ผลการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้น 150 มิลลิกรัม/อาหาร 1 กิโลกรัมมีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเพศเป็นเพศเมียได้เฉลี่ย 90 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 72.67 และปลาหมอไทยที่ถูกแปลงเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีนี้มีความยาวเฉลี่ย 8.1 เซนติเมตรและมีน้ำหนักเฉลี่ย 10.20 กรัม รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 100 mg/อาหาร 1 กิโลกรัม และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ระดับความเข้มข้น 50 mg/อาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเป็นเพศเมียได้เฉลี่ย 61.11 และ 60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีอัตราการรอดเฉลี่ย 73.33 และ 78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และปลาหมอไทยที่ถูกแปลงเพศเป็นเพศเมียโดยวิธีนี้มีความยาวเฉลี่ย 5.9 และ 4.6 เซนติเมตรตามลำดับ และมีน้ำหนักเฉลี่ย 7.9 และ 6.8 กรัม ตามลำดับ

พรศักดิ์ มัทวงศ์ และคณะ (2556 : 110 - 115) ศึกษาการเปลี่ยนเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย โดยวิธีการแช่ไข่ปลาหมอไทยที่ระดับความเข้มข้นต่างกันของฮอร์โมน 17β-estradiol คือ 0, 50, 100, 150 และ 200 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 วัน ก่อนถุงไข่แดงยุบ พบว่าผลการตรวจสอบลักษณะเซลล์สืบพันธุ์และเพศภายนอก ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองนั้นไม่แตกต่างกัน สำหรับผลต่ออัตราการเปลี่ยนเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน 150 และ 200 ไมโครกรัมต่อลิตรมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากัน คือ 98.50±0.57 เปอร์เซ็นต์ อัตราการฟักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.30±1.63 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มมีค่าเฉลี่ย 8.80±0.09 กรัม ความยาวเพิ่มมีค่าเฉลี่ย 6.10±0.10 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยต่อวัน 0.16±0.00 กรัมต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย 12.48±0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน และอัตรารอดตายเฉลี่ย 53.75±1.62 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การแช่ไข่ปลาหมอไทยที่ผสมฮอร์โมน 17β-estradiol ที่ระดับความเข้มข้น 150 ไมโครกรัมต่อลิตร มีผลทำให้อัตราการเปลี่ยนเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. พ่อแม่พันธุ์ปลาหมอไทย ขนาดน้ำหนัก 100 กรัม
2. อุปกรณ์สำหรับฉีดกระตุ้นฮอร์โมน
   2.1 ฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa (ชื่อทางการค้า Suprefact)
   2.2 ยาเสริมฤทธิ์ (ชื่อทางการค้า Motilium-M)
   2.3 ไซริ้งค์พร้อมเข็มเบอร์ 24 ขนาด 1 มิลลิลิตร
3. บ่อซีเมนต์กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 เมตร
4. บ่อซีเมนต์ขนาด 4×5 เมตร
5. ตู้กระจกขนาด 25×15×15 เซนติเมตร
6. เครื่องชั่งทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
7. กล้อง Compound microscope ยี่ห้อ Nikon รุ่น Eclipse E200
8. เครื่อง DO meter และ pH meter ยี่ห้อ Hanna รุ่น Hi 98196
9. กล้องวัดความเค็ม Refractometer ยี่ห้อ ATC รุ่น FG201
10. อาหารสำเร็จรูปโปรตีน ไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์
11. กระชังขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร

วิธีการทดลอง

วิธีการทดลองในครั้งนี้ ใช้สารสกัดกวาวเครือขาวในการเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทย ด้วยวิธีการต่างกัน 2 วิธี ได้แก่ วิธีแช่ไข่ปลาในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว และวิธีการผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในอาหารอนุบาลลูกปลา

การทดลองเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทย โดยวิธีแช่ไข่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ

1. การเตรียมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

เตรียมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ประยุกต์วิธีการเตรียมสารสกัดหยาบจากศศิธร วุฒิวณิชย์ (2547 : 72 - 81) โดยนำหัวกวาวเครือขาวมาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เมื่อแห้งดีแล้วจึงบดละเอียดด้วยเครื่องบด (Blender) จากนั้นชั่งผงกวาวเครือขาวจำนวน 40 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมเอทิลแอลกอฮอล์เปอร์เซ็นต์ 95 ปริมาตร 150 มิลลิลิตร แล้วนำไปตั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บนเครื่องเขย่าอัตโนมัติ (Automatic Shaker) นาน 72 ชั่วโมง นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง และนำเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำเก็บใส่ขวดสีชา (น้ำที่ 1) จากนั้นเติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตรในขวดรูปชมพู่อีกครั้ง แช่นาน 12 ชั่วโมง กรองเอาส่วนที่เป็นน้ำเก็บใส่ขวดสีชา (น้ำที่ 2) แล้วรวบรวมผงกวาวเครือขาวทั้งหมดในขวด รูปชมพู่ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร เติมน้ำกลั่นพอท่วม ให้ความร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที แล้วกรองเอาแต่ส่วนที่เป็นน้ำเก็บในขวดสีชา (น้ำที่ 3) จากนั้นนำสารสกัดทั้งหมด (น้ำที่ 1 - 3) ไปตกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) ที่ความเร็ว 5,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที นำส่วนใสไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องแช่เยือกแข็งแบบสูญญากาศ (Freeze Dry) จนกระทั่งสารสกัดดังกล่าวแปรรูปเป็นผงสกัด เก็บในขวดทึบแสง เก็บรักษาในตู้ดูดความชื้น

2. การเตรียมไข่ปลาทดลอง

ทำการเพาะพันธุ์ปลาหมอไทยด้วยวิธีฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ โดยใช้พ่อแม่ปลาหมอไทยที่มีอายุ 1 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 100±22 กรัม ที่มีความสมบูรณ์เพศ จากสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก กำหนดความเข้มข้นของฮอร์โมน LHRHa (Suprefact) ที่ฉีดให้ปลาเพศเมียในอัตรา 20 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Motilium-M) อัตรา 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ส่วนเพศผู้กำหนดฉีดฮอร์โมน LHRHa ในอัตรา 5 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Motilium-M) อัตรา 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จากนั้นปล่อยให้พ่อแม่ผสมพันธุ์กันเองโดยธรรมชาติในถังไฟเบอร์ขนาดความจุน้ำ 1 ตัน ที่มีระบบน้ำไหลผ่านตลอดโดยมีอัตราส่วนปลาเพศเมียต่อปลาเพศผู้เท่ากับ 1:2 หลังจากปล่อยให้ปลาผสมพันธุ์ผ่านไป 8 ชั่วโมง ใช้สวิงผ้าโอล่อนแก้วรวบรวมไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิซึ่งลอยอยู่ผิวน้ำเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิสังเกตจากลักษณะสีของไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อเพศผู้จะมีสีเหลืองอ่อนใสโปร่งแสง ส่วนลักษณะสีของไข่ปลาหมอไทยที่ไม่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อเพศผู้จะมีสีเหลืองอ่อนทึบแสง

3. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 แช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (กลุ่มควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 แช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ระดับความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชุดการทดลองที่ 3 แช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ระดับความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดการทดลองที่ 4 แช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ระดับความเข้มข้น 22.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดการทดลองที่ 5 แช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ระดับความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. วิธีการทดลอง

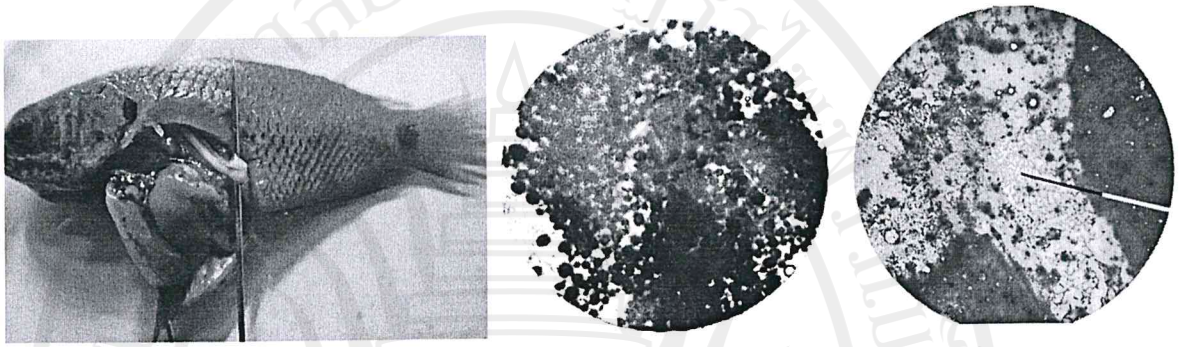
4.1 การแช่ไข่ในสารสกัดกวาวเครือขาว

สุ่มไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ ใส่ในกะละมังพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร จำนวน 15 ใบ ๆ ละ 1,000 ฟอง โดยกะละมังแต่ละใบมีปริมาตรน้ำ 10 ลิตร (ความหนาแน่นของไข่ 100 ฟองต่อลิตร) จากนั้นสุ่มชุดการทดลองให้แก่กะละมังแต่ละใบตามระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 5 ระดับ ได้แก่ 0, 7.5, 15, 22.5 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ละระดับทำ 3 ซ้ำ แล้วแช่ไข่ทิ้งไว้ในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวต่าง ๆ ดังกล่าวเป็นเวลานาน 4 วันก่อนย้ายลูกปลาที่ฟักเป็นตัวไปอนุบาลต่อในบ่อซีเมนต์

4.2 การอนุบาลลูกปลาและการเก็บข้อมูล

หลังจากแช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวครบ 4 วัน ตรวจนับจำนวนลูกปลาแรกฟักเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัว จากนั้นรวบรวมลูกปลาแรกฟักไปอนุบาลในถังไฟเบอร์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 15 ใบตามชุดการทดลอง การอนุบาลในระยะนี้ให้ลูกปลากินอาร์ทีเมียเป็นอาหารวันละ 2 ครั้ง (08.00 น. และ 17.00 น.) เมื่ออนุบาลครบ 7 วัน สุ่มลูกปลา (10 เปอร์เซ็นต์) จากแต่ละถังมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวตัวเริ่มต้นก่อนนำไปเลี้ยงต่อในบ่อคอนกรีตทรงกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 เมตรที่มีปริมาตรน้ำ 203 ลิตร จำนวน 15 บ่อตามชุดการทดลอง แต่ละบ่อมีลูกปลาหมอไทย 300 ตัว (1.5 ตัวต่อลิตร) ให้ลูกปลากินอาหารสำเร็จรูปโปรตีนไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง (08.00 น. และ 17.00 น.) ตลอดการทดลอง และเสริมไรแดงวันละ 1 ครั้งในปริมาณ 15 กรัมต่อบ่อ ระหว่างที่เลี้ยงทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านอุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ และค่าความเป็นกรดด่างของน้ำทุกสัปดาห์ด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม (Hanna รุ่น Hi 98196) เมื่อเลี้ยงลูกปลาจนครบ 49 วัน บันทึกผลของแต่ละชุดการทดลอง โดยนับจำนวนลูกปลาที่รอดเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ชั่งน้ำหนักและวัดความยาว เพื่อประเมินการเจริญเติบโต และสุ่มปลาจากแต่ละชุดการทดลอง (10 เปอร์เซ็นต์) มาเปิดช่องท้องและนำอวัยวะสืบพันธุ์ที่มีลักษณะเป็น 2 เส้น หรือ 2 พู ยึดแนบติดกับผนังช่องท้องภายใน ใช้กรรไกรผ่าตัด ตัดอวัยวะสืบพันธุ์

และใช้ปากคีบอวัยวะสืบพันธุ์ออกมาวางลงบนกระจกสไลด์แก้ว หยดสีย้อมอะซิโตนคามีน จำนวน 1 - 2 หยด ลงบนอวัยวะสืบพันธุ์ และปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 100 เท่า (ภาพประกอบ 8)



(ก) (ข) (ค)

ภาพประกอบ 8 (ก) การแยกอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad) จากปลาทดลองมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ข) Ovary (เพศเมีย) และ (ค) Testis (เพศผู้)

4.3 การรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลต่าง ๆ ที่บันทึกไว้ในข้อ 3.2.4.2 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยตามสูตรต่าง ๆ ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การฟัก (Hatching %)

$$= \frac{\text{จำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัว (ฟอง)}}{\text{จำนวนไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ (ฟอง)}} \times 100$$

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย (Survival; %)

$$= \frac{\text{จำนวนลูกปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)}}{\text{จำนวนลูกปลาเริ่มต้น (ตัว)}} \times 100$$

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight Gain; กรัม)

= น้ำหนักปลาเฉลี่ยสุดท้าย – น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate, SRG) (เปอร์เซ็นต์/ตัว)

$$= \frac{(\ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} - \ln \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยง (วัน)}} \times 100$$

เปอร์เซ็นต์เพศเมีย (%)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาที่เป็นเพศเมีย (ตัว)}}{\text{จำนวนปลาที่นำมาตรวจสอบเพศ (ตัว)}} \times 100$$

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลด้านการรอดตาย การเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์เพศเมียที่ได้ของทุกชุดการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) เพื่อหาความแตกต่างทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทย โดยวิธีผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือในอาหารที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ

1. วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) การทดลองประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง (Treatment) แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 0 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 2 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 100 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 3 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 4 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 5 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. การเตรียมอาหารทดลอง

ขั้นตอนการผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในระดับ 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ปฏิบัติดังนี้

2.1 ชั่งปลาป่น 750 กรัม และรำละเอียด 250 กรัม นำมาผสมเคล้าให้เข้ากันดี จากนั้นนำไปร่อน ผ่านตะแกรงขนาดตา 0.6 มิลลิเมตร เพื่อแยกกากอาหารที่มีขนาดใหญ่ออก

2.2 ชั่งสารสกัดหยาบปริมาณ 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัม ตามชุดการทดลอง

2.3 ละลายสารสกัดหยาบที่ชั่งไว้ในข้อ 2 แต่ละปริมาณ ด้วยน้ำสะอาดปริมาตร 100 มิลลิลิตร

2.4 นำสารละลายในข้อ 3 ไปผสมให้เข้ากันดีกับอาหารในข้อที่ 1 จากนั้นตากให้แห้งในที่ร่มอย่างน้อย 6 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ปลาทดลองกิน (อาหารสำหรับทุกชุดการทดลองจะถูกเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น)

3. การเตรียมหน่วยทดลอง

3.1 การเตรียมอุปกรณ์ทดลอง ในช่วง 28 วันแรกของการทดลอง ภาชนะที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 38×60×38 เซนติเมตร จำนวน 15 ใบ เติมน้ำจืดสะอาดลงในแต่ละตู้ให้ได้ความสูงของน้ำ 22 เซนติเมตรเท่ากันทุกตู้ และใส่หัวทรายตู้ละ 1 หัว ให้อากาศผ่านหัวทรายเบา ๆ แต่หลังจาก 28 วันจะย้ายปลาทดลองไปเลี้ยงต่อในกระชังอวนเขียวที่มีโครงทำด้วยท่อพีวีซี ขนาด 0.5×0.5×0.5 เมตร ซึ่งแขวนลอยอยู่ในบ่อซีเมนต์ที่มีระบบน้ำไหลผ่านตลอด

3.2 การเตรียมปลาทดลอง ปลาทดลองคือลูกปลาหมอไทยอายุ 2 สัปดาห์ จำนวน 1,500 ตัว ที่ได้มาจากการเพาะพันธุ์โดยวิธีฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้ผสมพันธุ์และวางไข่ในโรงเพาะฟักของสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร ส่วนการอนุบาลในช่วงอายุ 3 - 14 วัน ให้อาหารประเภทโรติเฟอร์และไข่แดงต้มสุกบดละเอียด ละลายน้ำสาดทั่วบ่ออนุบาล

4. วิธีการทดลอง

เริ่มโดยการสุ่มลูกปลา จำนวนตู้ละ 50 ตัว และให้อาหารทดลองที่เตรียมไว้ กำหนดให้ปลากินอาหารทดลองวันละ 4 ครั้ง ได้แก่ เวลา 07.00 น. 10.30 น. 14.00 น. และ 17.30 น. จนครบ 28 วัน โดยในสัปดาห์แรกให้อาหาร 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว สัปดาห์ที่ 2 ให้อาหาร 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และสัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้อาหาร 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว หลังจากเสร็จสิ้นอาหารผสมฮอร์โมนแล้ว ทำการย้ายปลาในทุกชุดการทดลองไปเลี้ยงต่อในกระชังอวนเขียวที่มีโครงทำด้วยท่อพีวีซี ขนาด 0.5×0.5×0.5 เมตร และแขวนลอยอยู่ในบ่อซีเมนต์ที่มีระบบน้ำไหลผ่านตลอด โดยอาหารที่ให้ในกระชัง ได้แก่ อาหารเม็ดสำเร็จรูป ในอัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวจนกระทั่งเสร็จสิ้นการทดลอง

5. การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อปลาทดลองมีอายุครบ 60 วัน ทำการนับจำนวนปลาทดลองที่เหลือทั้งหมดในแต่ละกระชังทดลอง เพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การรอดตาย แล้วสุ่มปลาจากแต่ละกระชัง จำนวน

30 เปอร์เซ็นต์ ของปลาทดลองที่เหลือในแต่ละกระชัง มาชั่งวัดน้ำหนักและความยาวตัว เพื่อประเมินการเจริญเติบโต จากนั้นสุ่มปลาในแต่ละกระชังมา 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อตรวจสอบเพศตามวิธีที่กล่าวไว้ ส่วนการคำนวณข้อมูลด้านการรอดตาย การเจริญเติบโตด้านต่าง ๆ และเปอร์เซ็นต์ปลาเพศเมียตามวิธีที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 4.3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

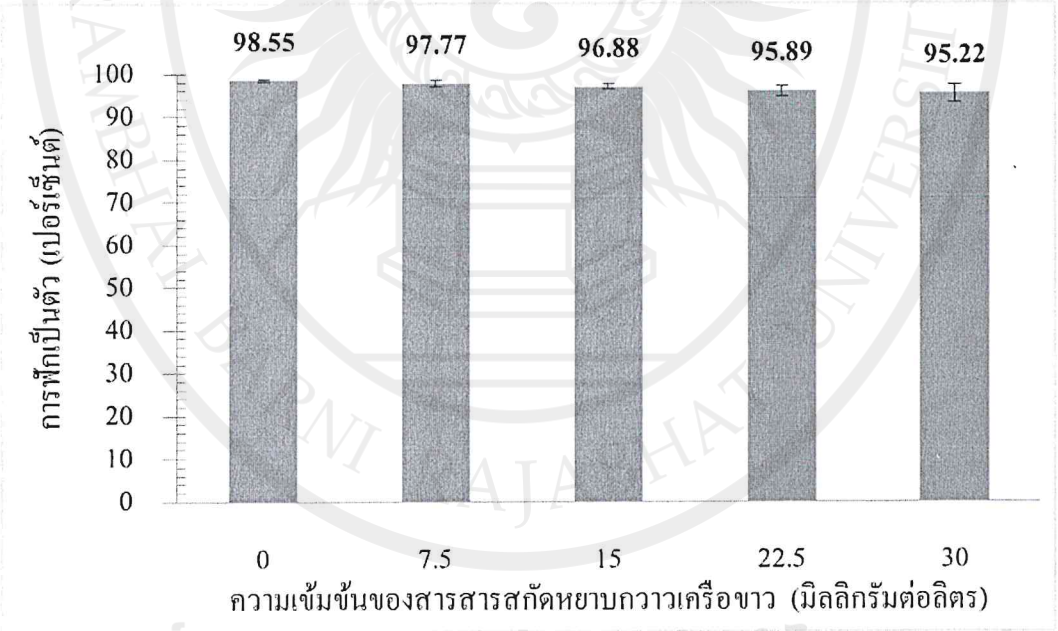
ผลและการวิจารณ์

ผลการวิจัย

ผลการเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทย โดยวิธีแช่ไข่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

1. ผลต่อการฟักไข่

ภายหลังแช่ไข่ปลาหมอไทยที่ได้รับการปฏิสนธิในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว เป็นเวลา 4 วัน พบว่า ไข่ปลาที่แช่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ทุกความเข้มข้น มีเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และไม่แตกต่างชุดควบคุม (ภาพประกอบ 9) โดยไข่ที่แช่ในชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ฟักเฉลี่ยสูงที่สุด (98.55±0.39) รองลงมา ได้แก่ ไข่ที่แช่ในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเข้มข้น 7.5, 15, 22.5 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ฟักเท่ากับ 97.77±1.26, 96.88±1.07, 95.89±2.17 และ 95.22±3.69 ตามลำดับ จากการสังเกตพบว่า เปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวมีแนวโน้มลดลง เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเพิ่มขึ้น



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 9 ผลของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อการฟักเป็นตัวของไข่ปลาหมอไทย

2. ผลต่อการรอดตายและการเจริญเติบโต

จากการนับจำนวนปลาที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การรอดตายของลูกปลาในทุกชุดการทดลองและชุดควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตาราง 2) โดยลูกปลาจากการแช่ไข่ในสารสกัดหยาบเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการรอดตายสูงสุดเท่ากับ 81.44±4.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ลูกปลาจากการแช่ไข่ในสารสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเข้มข้น 22.5, 30 และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร และชุดควบคุมตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการรอดตายเท่ากับ 79.44±5.1, 77.99±6.32, 76.99±3.79 และ 76.99±0.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อนำข้อมูลด้านน้ำหนักและความยาวตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองเปรียบเทียบกับเมื่อเริ่มต้นทดลอง ผลพบว่า การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของลูกปลาในทุกชุดการทดลองและชุดควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตาราง 2) แต่พบว่า ข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาในชุดควบคุมสูงกว่าทุกชุดการทดลองที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) (ตาราง2)

ตาราง 2 ผลของการแช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อผลผลิตด้านต่าง ๆ ของลูกปลาหมอไทย

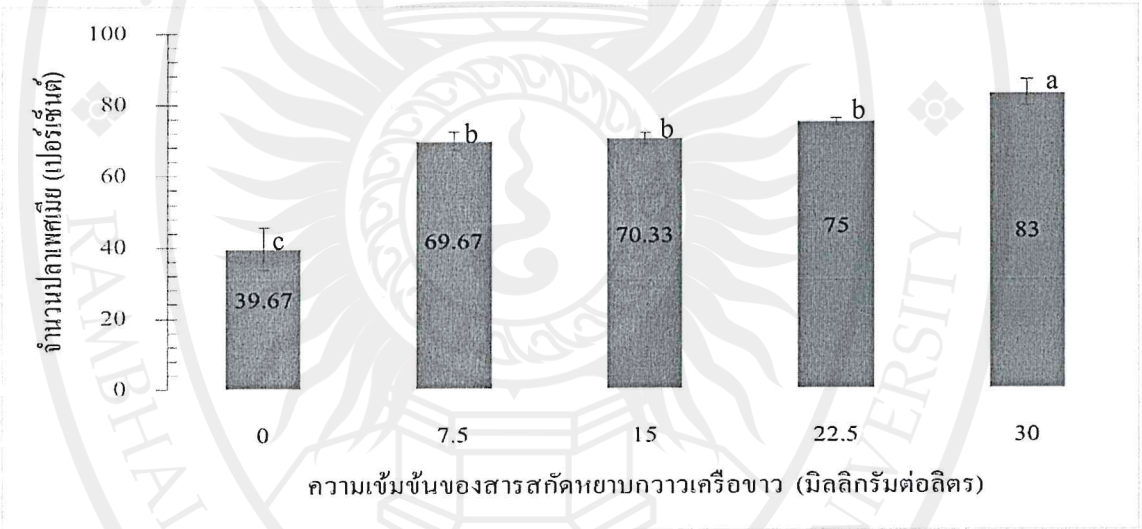
ปัจจัย	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณสารสกัดกวาวเครือขาว (มิลลิกรัมต่อลิตร)					P-value
	0	7.5	15	22.5	30	
การรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	76.99±0.58	81.44±4.17	76.99±3.79	79.44±5.10	77.99±6.32	0.705
ความยาวลำตัวสุดท้าย (เซนติเมตร)	4.24±0.05	3.86±0.53	4.22±0.14	4.40±0.14	4.05±0.73	0.595
น้ำหนักตัวสุดท้าย (กรัม)	1.46±0.09	1.39±0.15	1.36±0.13	1.44±0.17	1.40±0.12	0.910
ความยาวตัวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)	3.62±0.05	3.14±0.50	3.50±0.14	3.66±0.15	3.28±0.73	0.501
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	1.45±0.09	1.38±0.15	1.35±0.14	1.43±0.17	1.40±0.12	0.902
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	11.79±0.24[a]	10.69±0.06[b]	10.79±0.19[b]	10.84±0.33[b]	10.60±0.05[b]	0.000

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. ผลต่อปลาเพศเมียที่ได้รับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า จำนวนปลาเพศเมียที่ได้รับในทุกชุดการทดลองมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดการทดลองที่แช่ไข่ในระดับ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีปลาเพศเมียมากที่สุด (83.00±3.61) และมากกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ภาพประกอบ 10) รองลงมาได้แก่ ไข่ที่แช่ในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวเข้มข้น 22.5, 15 และ 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เพศเมียเท่ากับ 75.00±1.00, 70.33±1.53, และ 69.67±2.52 ตามลำดับ โดยในชุดควบคุมมีปลาเพศเมียต่ำสุด (39.67±5.86) จากการสังเกตพบว่าจำนวนปลาเพศเมียที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่เพิ่มขึ้น



ภาพประกอบ 10 ผลของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อเปอร์เซ็นต์ปลาเพศเมียที่ได้รับ

ผลการเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทย โดยวิธีผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลา

จากการให้ลูกปลาหมอไทยกินอาหารที่ผสมสารสกัดกวาวเครือขาวที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 28 วัน ปรากฏว่า การรอดตายของปลาหมอไทยในชุดทดลองและชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยในทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มี

นัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่การเจริญเติบโตของปลาหมอไทยในทุกชุดการทดลองสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05) (ตาราง 3)

นอกจากนี้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์ปลาเพศเมียของปลาหมอไทยทุกชุดการทดลองสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05) ทั้งนี้ปลาหมอไทยที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ได้ปลาเพศเมียเฉลี่ย 95.66±2.51 และ 94.07±2.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สูงกว่าที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05) (83.62±1.14 และ 80.60±0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และปลาหมอไทยที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ได้ปลาเพศเมียแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตาราง 3)

ตาราง 3 ผลของอาหารผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับต่อผลผลิตด้านต่าง ๆ ของลูกปลาหมอไทย

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณสารสกัดกวาวเครือขาวในอาหาร (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
	0	100	150	200	250
น้ำหนักตัวสุดท้าย	0.92±0.03[b]	1.13±0.09[a]	1.20±0.07[a]	1.13±0.05[a]	1.18±0.02[a]
ความยาวตัวสุดท้าย (เซนติเมตร)	3.47±0.05[b]	3.84±0.15[a]	3.88±0.12[a]	3.88±0.71[a]	3.92±0.07[a]
การรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	48.33±14.43	34.44±12.81	50.56±13.76	31.11±11.1	48.89±9.87
สัดส่วนเพศเมีย (เปอร์เซ็นต์)	60.74±6.13[c]	83.62±1.14[b]	95.66±2.51[a]	94.07±2.97[a]	80.60±0.60[b]

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P≤0.05)

วิจารณ์ผลการทดลอง

สารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในการเหนี่ยวนำเพศเมียให้ปลาหมอไทยด้วยวิธีแช่ไข่

จากข้อมูลการทดลองแสดงให้เห็นชัดเจนว่า สารสกัดหยาบกวาวเครือขาวไม่มีผลกระทบต่อการฟักไข่ เนื่องจากไข่ที่แช่อยู่ในน้ำที่มีสารสกัดหยาบมีเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ซึ่งเป็นน้ำที่ไม่มีการเติมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว แต่ขณะเดียวกันกลับพบว่า เปอร์เซ็นต์การไข่ฟักในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวซึ่งมีสารที่ทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนเพศ (Phytoestrogen) มากกว่ารายงานของพรศักดิ์ มัทวงศ์ และคณะ (2556 : 110 - 115) ปลาหมอไทยที่แช่ในฮอร์โมนสังเคราะห์ 17β-estradiol โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ฟักอยู่ที่ 96.30±1.63 และ 91.65 - 94.34 ตามลำดับ นอกจากนี้จากข้อมูลจากการทดลองยังแสดงให้เห็นชัดเจนว่า การแช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวไม่มีผลกระทบต่อการรอดตาย ทั้งนี้ ลูกปลาในชุดทดลองที่แช่ไข่ในสารสกัดหยาบเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงสุดเท่ากับ 81.44±4.17 ซึ่งสูงกว่ารายงานของพรศักดิ์ มัทวงศ์ และคณะ (2556 : 110 - 115) ที่แช่ไข่ปลาหมอไทยใน 17β-estradiol ที่ความเข้มข้น 150 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ย 53.75±1.62 และยังสูงกว่ารายงานของอโนชา กิริยากิจ และคณะ (2560 : 77 - 83) ที่เลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 3 วันในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 28 วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ย 64.44±4.84 ส่วนการเจริญเติบโตนั้นพบว่า ลูกปลาซึ่งเกิดจากไข่ที่ผ่านการแช่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวทุกระดับความเข้มข้นมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ตาราง 1) ข้อมูลสอดคล้องกับอโนชา กิริยากิจ และคณะ (2560 : 77 - 83) ที่เลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 3 วัน ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้น 7.5, 15, 22.5 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นเวลา 28 วัน แล้วพบว่าลูกปลามีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่การทดลองนี้พบว่า ข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาในชุดควบคุมกลับสูงกว่าทุกชุดการทดลองที่แช่ไข่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว เนื่องจากน้ำหนักปลาเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นทดลองในชุดควบคุมต่ำกว่าชุดทดลอง แต่น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างกัน จึงเป็นเหตุให้อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาในชุดควบคุมสูงกว่าชุดทดลอง เป็นการชี้ให้เห็นว่า การแช่ไข่ปลาในสารสกัดหยาบน่าจะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาลดลงเมื่อเทียบกับชุดควบคุม แต่เมื่อพิจารณาเพิ่มเติมในขนาดตัวปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ขนาดลูกปลาหมอไทยจากการทดลองนี้มีเล็กกว่าที่รายงานโดยพรศักดิ์ มัทวงศ์ และคณะ (2556 : 110 - 115) คาดว่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างของสายพันธุ์ปลาที่นำมาเป็นพ่อแม่พันธุ์

และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การแช่ไข่ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวมีผลทำให้ปลาเป็นเพศเมียมากกว่าชุดควบคุม แต่เปอร์เซ็นต์ปลาเพศเมียจากการทดลองนี้ต่ำกว่า พรศักดิ์ มัทวงศ์ และคณะ (2556 : 110 - 115) ที่รายงานว่า การแช่ไข่ปลาหมอไทยใน 17β-estradiol ที่ความเข้มข้น 150 - 200 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 วัน ได้ปลาเพศเมียเฉลี่ย 98.50+0.57 เปอร์เซ็นต์ และยังต่ำกว่า อโนชา กิริยากิจ และคณะ (2560 : 77 - 83) ที่รายงานว่า การเลี้ยงลูกปลาหมอไทยอายุ 3 วัน ในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 28 วัน ได้ปลาเพศเมียเฉลี่ย 97.78±2.22 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถสรุปได้ว่า การแช่ไข่ปลาหมอไทยในน้ำที่มีสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จนถึง 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 วัน เพื่อเหนี่ยวนำให้ปลาหมอไทยเป็นเพศเมีย พบว่า การแช่ไข่ในน้ำที่มีระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 30 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้ปลาเป็นเพศเมียมากที่สุด โดยไม่ทำให้การฟักไข่ การรอดตาย และการเจริญเติบโตแตกต่างจากชุดการทดลองอื่น ๆ ดังนั้นการแช่ไข่ปลาหมอไทยในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่ระดับ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงเป็นระดับที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการผลิตลูกปลาหมอไทยเพศเมีย

สารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในการเหนี่ยวนำเพศเมียให้ปลาหมอไทยด้วยวิธีผสมอาหาร

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่า การควบคุมเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียโดยให้กินอาหารผสมสารสกัดจากหัวกวาวเครือขาวเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับคือ 0, 100, 150, 200 และ 250 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 28 วัน ก่อนเลี้ยงตามปกติ มีการรอดตายที่ไม่แตกต่างกัน แต่การรอดตายของทุกชุดการทดลอง (เฉลี่ย 43 เปอร์เซ็นต์) ยังอยู่ในระดับต่ำกว่า เมื่อเทียบกับการทดลองของสุชาติ จุลอดุง และกฤษณุ พันธ์ โกเมนไปรรินทร์ (2550 : 20) ซึ่งแปลงเพศโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ 17β-estradiol (EST) สามารถผลิตปลาหมอเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ มีอัตรารอดตายประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป แต่การรอดตายจากการทดลองนี้ใกล้เคียงกับการทดลองของนวลมณี พงศ์ธนา และคณะ (2541 : 22) ซึ่งแปลงเพศโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ 17β-estradiol (EST) สามารถผลิตปลาหมอเพศเมียได้ 100 เปอร์เซ็นต์ มีอัตรารอดตายประมาณ 37 เปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างในการรอดตายนี้น่าจะเป็นผลมาจากการจัดการระหว่างการอนุบาลมากกว่าเป็นผลมาจากฮอร์โมนที่อยู่ในสารสกัดหยาบ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การควบคุมเพศปลาหมอไทยด้วยวิธีผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวในอาหารที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับดังกล่าวเบื้องต้น มีผลต่อการเจริญเติบโตและสัดส่วนเพศเมีย โดยปลาหมอไทยที่กินอาหารผสมสารสกัดจากหัวกวาวเครือขาวทุกความเข้มข้นมีการเจริญเติบโตด้านความยาวตัวและน้ำหนักตัว รวมถึงสัดส่วนเพศเมียสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เนื่องจากในสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวมีสารบางตัวที่ทำหน้าที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเมื่อปลาได้รับสารที่ทำหน้าที่คล้ายเอสโตรเจนนี้ในปริมาณที่เพียงพอ จึงถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเพศเมียมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการที่ปลาไม่ได้รับสารที่ทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนดังกล่าว จากการทดลองนี้จะเห็นว่า การใช้สารสกัดหยาบจากกวาวเครือขาวผสมในอาหารที่ความเข้มข้น 150 - 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สามารถเหนี่ยวนำเพศเมียให้แก่ปลาหมอไทยได้มากกว่าเปอร์เซ็นต์ 90 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับการทดลองของจอมสุดา ดวงวงษา (2555 : 32) ที่ทดลองแปลงเพศปลาหมอไทยด้วยเอสโตรเจนชนิดธรรมชาติ (Premarin) ให้เป็นเพศเมียล้วน และพบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ Premarin 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีผลทำให้ลูกปลาเปลี่ยนเพศเป็นเพศเมียได้สูงที่สุด (เฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 90) ประสิทธิภาพการควบคุมปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียด้วยสารสกัดหยาบจากกวาวเครือขาวครั้งนี้ต่ำกว่าการทดลองของสมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร และคณะ (2543 : 17) ซึ่งได้ทดลองให้ลูกปลาหมอไทยอายุ 14 วัน กินอาหารที่มีความเข้มข้นของฮอร์โมน 17β-estradiol 125 - 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 14 วัน พบว่า ฮอร์โมน 17β-estradiol สามารถแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมียได้ทั้งหมด 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ผลที่ได้ใกล้เคียงกับการทดลองของนวลมณี พงศ์ธนา และคณะ (2541 : 22) ที่ได้ทดลองให้ลูกปลาหมอไทย อายุ 14 วัน กินอาหารผสมฮอร์โมน 17β-estradiol ที่ระดับความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลานาน 28 วัน พบว่า ฮอร์โมน 17 β-estradiol สามารถแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเมียได้เปอร์เซ็นต์ 92.59 แม้ว่าการใช้สารสกัดหยาบจากกวาวเครือขาวซึ่งมีสารที่ทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน จะไม่สามารถเปลี่ยนเพศปลาให้เป็นเพศเมียได้ทั้งหมด อาจเป็นเพราะฮอร์โมนสเตอรอยด์ ที่มีในธรรมชาติมีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ได้จากการสังเคราะห์ แต่ก็ทำให้ได้สัดส่วนเพศเมียอยู่ในระดับสูงมากเพียงพอที่จะทำให้ง่ายต่อการจัดการการเลี้ยงปลาแบบ Monosex Culture และมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเนื่องจากเป็นฮอร์โมนที่ได้จากธรรมชาติหาได้ภายในประเทศ มีกรรมวิธีการเตรียมที่ไม่ยุ่งยาก และลดความกังวลจากกรณีสารตกค้างในปลาที่บริโภคได้

แต่จากการสังเกตเพิ่มเติม พบว่า เมื่อใช้สารสกัดหยาบจากกวาวเครือขาวที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม กลับมีแนวโน้มให้สัดส่วนเพศเมียลดลง อาจเป็นเพราะเมื่อปลาได้รับปริมาณของสารที่ทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนสูงเกินไป สามารถอ้างเหตุผลของเกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน (2544 : 169) ที่กล่าวว่าการใช้ฮอร์โมนเพศในระดับที่สูงเกินไปจะทำให้ปลาเป็นหมัน และอาจทำให้ปลาเปลี่ยนเพศตรงข้ามกับที่ต้องการ เช่น การให้ฮอร์โมนเมธิลเทสโทสเตอโรน ในระดับสูงเกินไป อาจทำให้ปลาเพศผู้เปลี่ยนเป็นเพศเมียได้ ดังนั้นผลการทดลองนี้จึงสรุปว่า การควบคุมเพศในปลาหมอไทยด้วยสารสกัดหยาบจากหัวกวาวเครือขาวผสมในอาหารที่ความเข้มข้น 150 - 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีความเหมาะสมที่สุด

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. การใช้สารสกัดหยาบจากหัวกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้น 7 - 30 มิลลิกรัมต่อลิตร แช่ไข่ปลาหมอไทยเป็นเวลา 4 วัน มีประสิทธิภาพในการเหนี่ยวนำลูกปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย โดยได้รับปลาเพศเมียมากกว่า 83 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการฟัก การรอดตาย และการเจริญเติบโต

2. การใช้สารสกัดหยาบจากหัวกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้น 150 - 200 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ผสมในอาหารให้ลูกปลาหมอไทยอายุ 2 สัปดาห์กินติดต่อกันเป็นเวลา 28 วัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพศปลาหมอไทยดีที่สุด โดยได้รับปลาเพศเมียมากกว่า 94 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการรอดตาย

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ ได้เสนอแนวคิดที่น่าจะเป็นประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากสารสกัดหยาบที่ได้จากวาวเครือขาวมีลักษณะเป็นผงแห้ง ทำให้ง่ายต่อการชั่งปริมาณ แต่สารสกัดดังกล่าวสามารถเปลี่ยนรูปได้ง่ายในสภาวะอุณหภูมิห้อง ดังนั้นระหว่างการเก็บรักษาจำเป็นต้องให้ความระวังอย่างมากเกี่ยวการเปลี่ยนรูป เพราะอาจมีผลต่อประสิทธิภาพของฮอร์โมนที่ได้ และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของสารสกัดหากมีการเปลี่ยนสถานะของสาร

2. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบกวาวเครือขาวที่มากกว่า 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองการเหนี่ยวนำให้เปลี่ยนเพศด้วยวิธีแช่ไข่

3. ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามสัดส่วนเพศภายหลังการเหนี่ยวนำเพศด้วยสารสกัดจากกวาวเครือขาวในระยะเวลาที่นานมากขึ้น

4. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมด้านการเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ รวมทั้งความปลอดภัยของผู้บริโภค และการตกค้างในสิ่งแวดล้อม ระหว่างการใช้กวาวเครือขาวและสารสังเคราะห์ในการแปลงเพศปลาหมอไทย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กำธร โพธิ์ทองคำ. (2514). **ชีววิทยาของปลาหมอไทย**. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2514 กรมประมง. กรุงเทพฯ : กรมประมง.

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. (2544). **วิชา พล. 405 การเพาะขยายและปรับปรุงพันธุ์ปลา**. (เอกสารคำสอน). เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

จอมสุดา ดวงวงษา. (2555). **การแปลงเพศปลาหมอไทยด้วยเอสโตรเจนชนิดธรรมชาติ (Premarin) ให้ได้เพศเมีย**. โครงการวิจัยสนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2555. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ชาลี ทองเรือง และวันชัย ดีเอกนามกูล. (2544). **รายงานการศึกษาเรื่อง สถานภาพการวิจัยและพัฒนากวาวเครือในประเทศไทยและสิ่งที่ควรดำเนินการวิจัย**. ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

นวลมณี พงศ์ธนา, พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล และบัญชา ทองมี. (2538). **การใช้ฮอร์โมนในการผลิตปลาสลิดเพศเมีย**. รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2538 กรมประมง.

นวลมณี พงศ์ธนา, พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล, อุไร เรืองณรงค์ และมัลลิกา นิโรธ. (2537). "การควบคุมเพศปลาดุกอุยให้เป็นเพศเมียทั้งหมด," **วารสารการประมง**. 47(1) : 11 - 20.

นวลมณี พงศ์ธนา, มัลลิกา นิโรธ และครรชิต วัฒนาดิลกกุล. (2541). **การควบคุมเพศปลาหมอไทย**. ใน เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 20/2541. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง.

นวลมณี พงศ์ธนา. (2537). **การจำแนกเพศปลานิล**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปุญมณี กาญจนวรกุล, ประทักษ์ ตาบทิพย์วรรณ, อรพินท์ จินตสถาพร และส่งศรี มหาสวัสดิ์. (2549). **ผลของกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโต และการใช้ประโยชน์อาหารในปลาดุกลูกผสม**. ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 44 (สาขาประมง). วันที่ 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2549 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ.

พรศักดิ์ มัทวงศ์, ศิริภาวี เจริญวัฒนศักดิ์, บัณฑิต ยวงสร้อย และสุธี วงศ์มณีประทีป. (2556). "ผลของ 17β-estradiol ต่อการ เปลี่ยนเพศปลาหมอไทยระยะไข่ โดยวิธีการแช่," **วารสารแก่นเกษตร**. 41(1) : 110 - 115.

เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว. (2543). "สถานภาพการเพาะเลี้ยงปลานิลในประเทศไทย," **วารสารแก่นเกษตรขอนแก่น**. 28(4) : 173 - 181.

ยุทธนา สมิตสิริ และสันติ ศักดารัตน์. (2538). "รูปแบบสมุนไพรที่เหมาะสมสำหรับใช้คุมกำเนิดนกพิราบ," **วารสารเทคโนโลยีสุรนารี**. 2(2) : 86 - 89.

ริวนินจา. (2555). **ลักษณะรูปร่างภายนอกของหมอไทย *(Anabas testudineus)***. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://siamfishing.com/m/board/m.view.php?tid=653733&onlyuserid=123436. 10 พฤศจิกายน 2562.

วราวุฒิ เกิดปราง. (2547). **การเลี้ยงปลาน้ำจืดเศรษฐกิจ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ศราวุธ เจ๊ะโส๊ะ, อนัญญา ดำจุติ, สุชาติ จุลอดุง กฤษณุพันธ์, โกเมนไปรรินทร์, เมตตา ทิพย์บรรพต และนพพร สิทธิเกษมกิจ. (2547). **ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์**. ชุมพร : ศูนย์วิจัยและทดลองพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. (2547). "ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora subsp. Carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก," **วิทยาสารกำแพงแสน**. 2(2) : 72 - 81.

สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร, พรชัย จารุรัตน์จามร และสำเนาว์ ข้องสาย. (2543). **การใช้ฮอร์โมนเปลี่ยนเพศปลาหมอไทย**. ภาควิชาประมงคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ์. (2547). **ชีววิทยาบางประการของปลาหมอ**. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 50/2547. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. (2550). **เศรษฐกิจสมุนไพรไทย ปี 2549/50 กรณีศึกษา: กระเจี๊ยบแดง ดอกคำฝอย และกวาวเครือขาว**. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สิริพร ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา. (2552). "ปลาหมอ ไม่ตายเพราะปาก แต่เลี้ยงแล้วรวย," **เทคโนโลยีชาวบ้าน**. 22(469) : 105 - 106.

สุจินต์ โรจนพิทักษ์. (2550). **การเลี้ยงปลาหมอไทย**. กรุงเทพฯ : เกษตรสยามบุ๊คส์.

สุชาติ จุลอดุง และกฤษณุพันธ์ โกเมนไปรรินทร์. (2550). **ศึกษาการใช้ฮอร์โมน 17β-estradiol ในการแปลงเพศปลาหมอไทยให้เป็นเพศเมีย**. ใน เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 7/2550. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อโนชา กิริยากิจ, มนัส คงศักดิ์, กิติพงษ์ สุวรรณเกตุ และดุสิต ศรีวิไล. (2560). "ประสิทธิภาพของกวาวเครือขาวในการผลิตปลาหมอไทยเพศเมียล้วน," **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก**. 10 (2) : 77 - 83.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อรพินท์ จินตสถาพร, อุทัยวรรณ คันโธ, ศรีน้อย ชุมคำ, อรวรรณ สัตยาลัย, ทัศนีย์ สุวรรณยอด และพัฒนพงศ์ ชูแสง. (2543). **ผลของกวาวเครือขาวต่อการเติบโตและระดับฮอร์โมนบางชนิดในปลาสลิด**. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 วันที่ 1 - 4 กุมภาพันธ์ 2543. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

อรพินท์ จินตสถาพร, รุ่งกานต์ กล้าหาญ, ศรีน้อย ชุ่มคำ และอรทัย ไตรวุฒานนท์. (2543). **ผลของกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโตและระดับฮอร์โมนบางชนิดในปลานิล**. สัมมนาวิชาการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

อุไรวรรณ ไพชำนาญ และวัฒนา วัฒนกุล. (2544). **ผลของสารสกัดจากใบมังคุดต่อลักษณะการเปลี่ยนเพศในปลากัด**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

เอมอร โสมพันธุ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. (2542). "กวาวเครือ - กวาวขาว," **จุลสารข้อมูลสมุนไพร**. 16(4) : 9 - 16.

Bloch, M.E. (1792). "Naturgeschichte Der Auslandischen Fische," **Berl**. 6 (126) : 289 - 323.

Kavumpurath, S. and T.J. Pandian. (1992). "Production of YY Male Guppy (*Poecilia reticulate*) by Endocrine Sex Reversal and Progeny Testing," **Asian Fisheries Society**. 5(3) : 265 - 276.

Kavumpurath, S. and T.J. Pandian. (1993). "Production Female Guppy, (*Poecilia reticulate*) by Endocrine Sex Reversal and Progeny Testing," **Aquaculture**. 118 (3-4) : 183 - 189.

Mengumphan, K., Samitasiri, Y. and Carandang, R. (2006). "The Potential of Red KwaoKreua (Butea Superb) in Inducing Sex Reversal on Three Strains (Red, Ghana, Chitralada) of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and the Effect of 17- α- Methyltestosterone (MT)," **Asian Fisheries Science**. 19 (3) : 271 - 279.

Sawatdipong, S. (1979). **Development of Screening Tests for estrogenic Activity of Extract of Some Northern Thai Plant and Investigation of Science**. Thesis M.S. (Biology). Chiang Mai : Chiang Mai University.

Smith. R.R. (1945). "The Fresh Water Fish of Siam or Thailand," **Bulletin of the United States National Museum**. 188 : 447 - 450.

Yamamoto, T. (1969). Sex Differentiation. In : W.S. Hoar and D.J. Randall (eds). **Fish Physiology**. New York : Academic Press.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพภาคผนวก 1 การเตรียมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

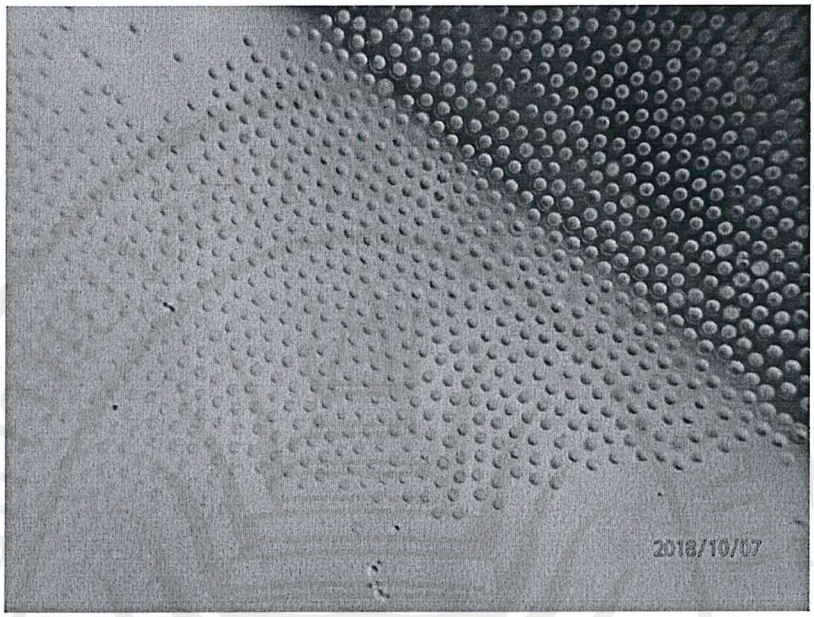
ภาพภาพผนวก 2 สารสกัดหยาบกวาวเครือขาว แบบผง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

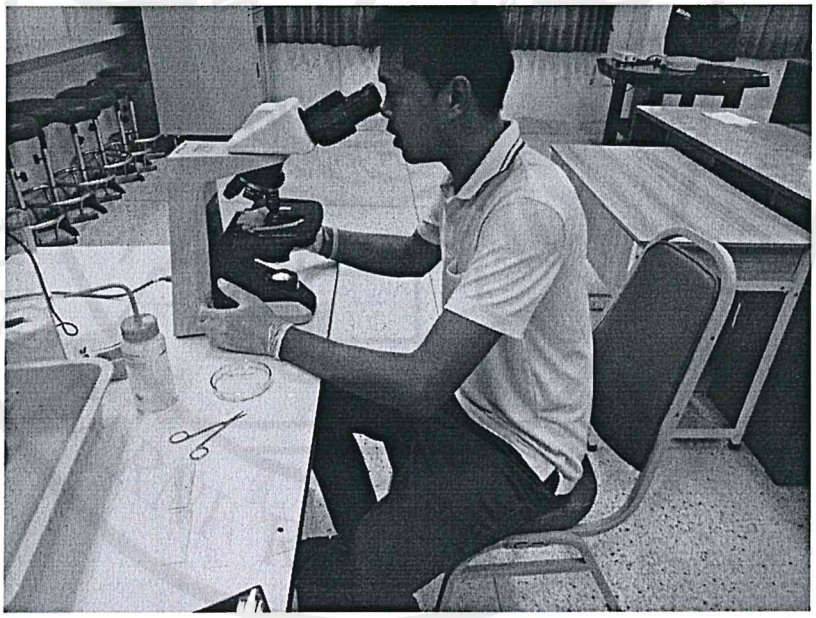
ภาพภาคผนวก 3 ภาชนะสำหรับแช่ไข่ปลาหมอไทย

ภาพภาคผนวก 4 บ่อเลี้ยงลูกปลาหมอไทย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

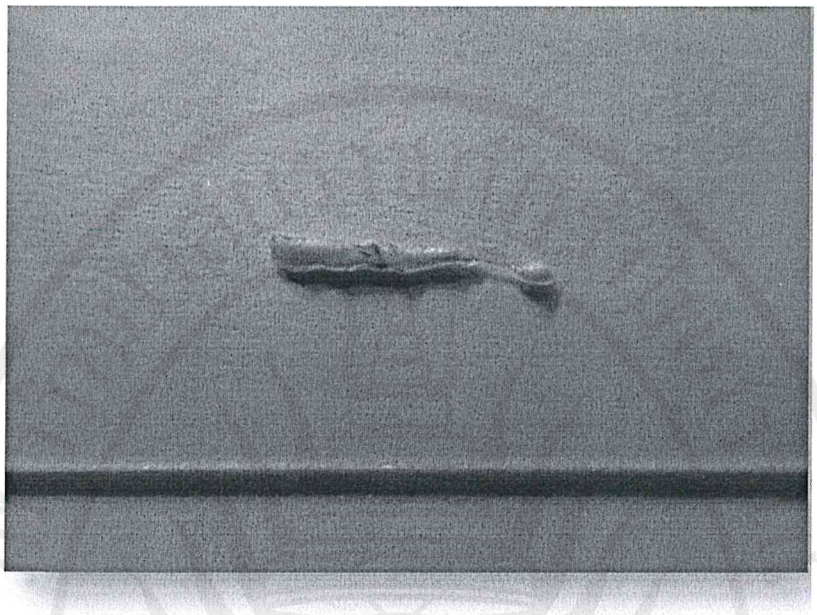


ภาพภาคผนวก 5 ไข่ปลาหมอไทย

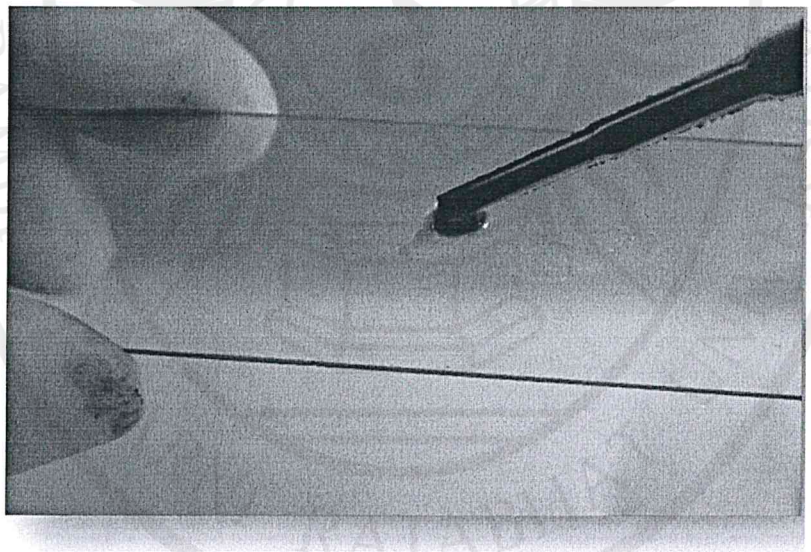


ภาพภาคผนวก 6 การตรวจสอบเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

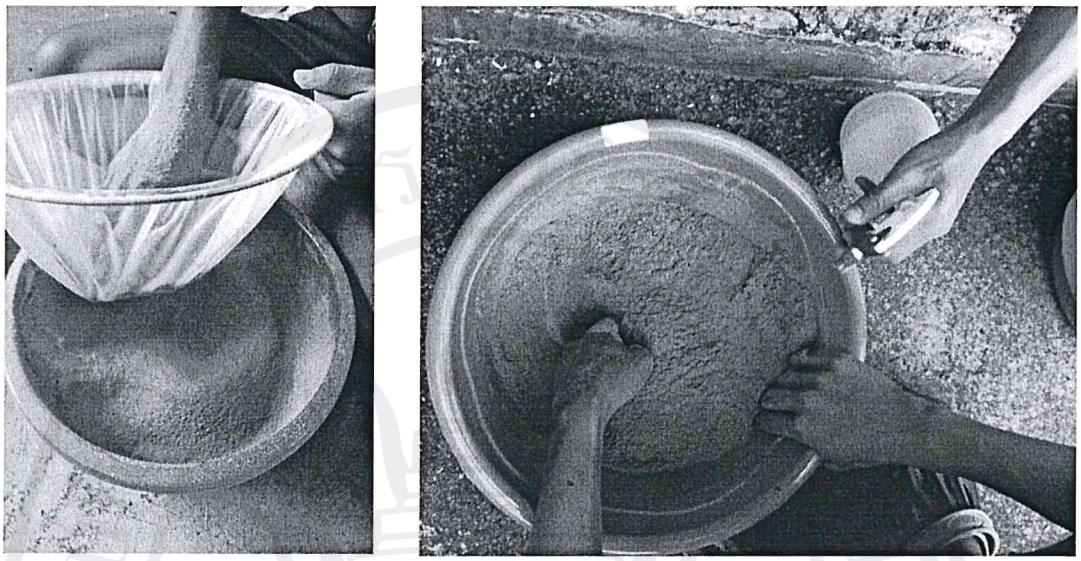


ภาพภาคผนวก 7 อวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad)



ภาพภาคผนวก 8 การย้อมสีอวัยวะสืบพันธุ์

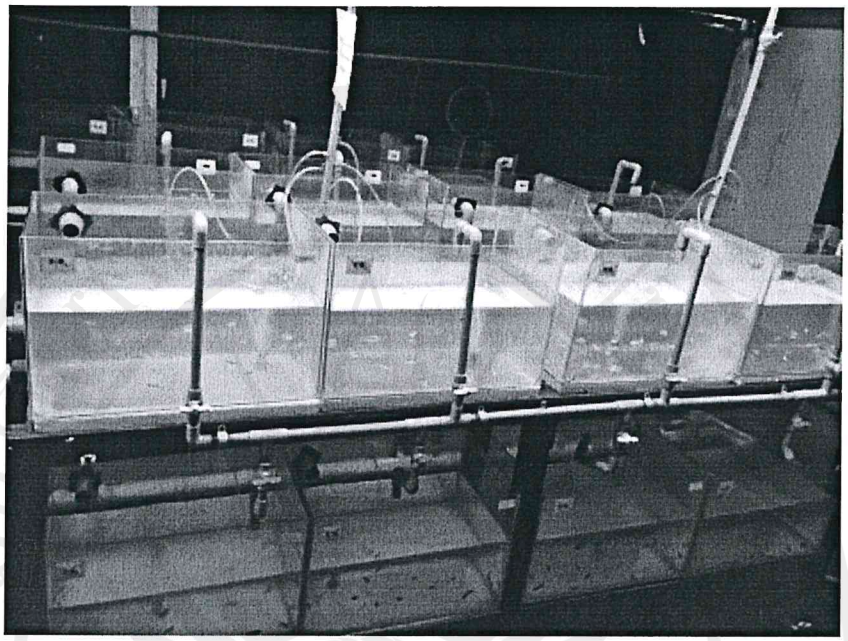
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



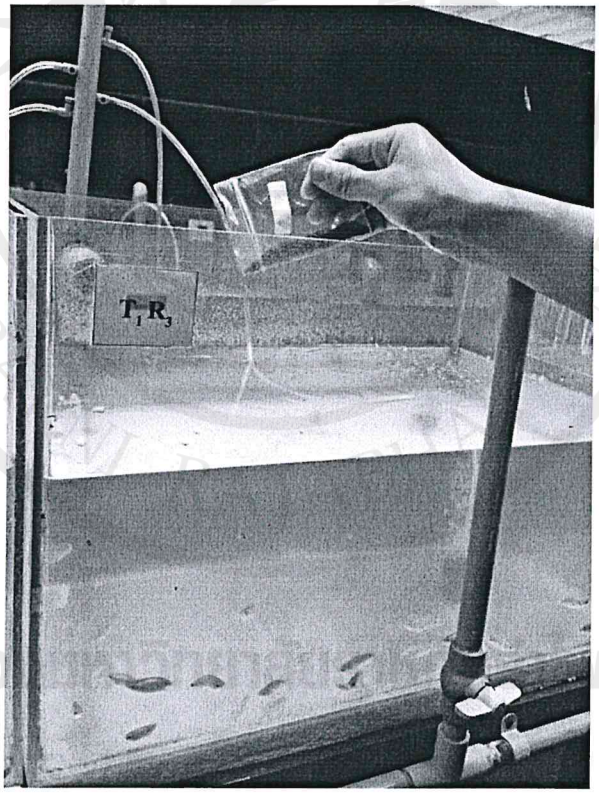
ภาพภาคผนวก 9 การเตรียมอาหารทดลอง

ภาพภาคผนวก 10 อาหารผสมสารสกัดหยาบกวาวเครือขาว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพภาคผนวก 11 ตู้กระจกทดลอง



ภาพภาคผนวก 12 การให้อาหารปลาทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นายกิติพงษ์ สุวรรณเกตุ
วัน เดือน ปีเกิด	5 เมษายน 2532
สถานที่เกิด	อ.ศรีมโหสถ จ.ปราจีนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	20/1 ม.4 ต.ไผ่ชะเลือด อ.ศรีมโหสถ จ.ปราจีนบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	นักวิชาการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี

ประวัติการศึกษา

2547	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรีมโหสถ
2550	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปราจิณราษฎรอำรุง
2554	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
2563	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี