

คู่มือ ประมงอินทรี แม่โจ้



คู่มือประมงอินทรีย์แม่โจ้

ผู้เขียน

รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน
รองศาสตราจารย์ ดร.นิวุฒิ หวังชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จกมล พรมยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติคุณ พิมพพิมล
ดร.อนุภาพ วรรณภาพ
ดร.จรัสเกียรติ ศรีนวลสม
นายเทพพิทักษ์ บุญทา

จัดพิมพ์โดย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

พิมพ์ครั้งที่ 1

2561

จำนวน

1,000 เล่ม

ออกแบบ/พิมพ์ที่

หอจ.วนิศาการพิมพ์ 14/2 หมู่ 5
ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์/โทรสาร 0 5311 0503-4

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน, นิวุฒิ หวังชัย, จกมล พรมยะ, กิตติคุณ พิมพพิมล, อนุภาพ วรรณภาพ, จรัสเกียรติ ศรีนวลสม และเทพพิทักษ์ บุญทา

คู่มือประมงอินทรีย์แม่โจ้.-- เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2561.
88 หน้า.

1. ประมงน้ำจืด. 2. อุตสาหกรรมสัตว์น้ำ. I. ชื่อเรื่อง.

639.31

ISBN 978-616-8146-17-0

คำนำ

หนังสือคู่มือประมงอินทรีย์เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ ร่วมกับคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่เทคนิคและวิธีการการเลี้ยงสัตว์น้ำบางชนิดที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาเข้าสู่อุตสาหกรรม การเลี้ยงสัตว์น้ำระบบอินทรีย์ได้ โดยองค์ความรู้ในการเลี้ยงดังกล่าวนี้ ผู้วิจัย ได้มาจากการทดลองและดำเนินการเลี้ยง จนสามารถสรุปเป็นแนวทางให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ได้จริง

ภายในหนังสือเล่มนี้จะประกอบด้วย 4 หัวข้อตามชนิดของสัตว์น้ำ ได้แก่

1. การผลิตปลากะพงขาวในน้ำจืดเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์
2. ระบบการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาลูกผสม บิกสยามแม่โจ้
3. การผลิตปลานิล ปลาสลิด และกบอินทรีย์
4. แนวทางการผลิตปลาหมอไทยเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์

ผู้จัดทำขอขอบคุณโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์ จังหวัด
เชียงใหม่ ที่ได้จัดสรรทุนเพื่อการศึกษาวิจัย ตลอดจนการนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยี
แก่เกษตรกรตามแนวทางการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อเข้าสู่ระบบอินทรีย์ดังกล่าวได้ และ
ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร รวมถึงบุคลากรจากคณะเทคโนโลยี
การประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การช่วยเหลือและ
อำนวยความสะดวกให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้จัดทำหวังเป็น
อย่างยิ่งว่าหนังสือคู่มือประมงอินทรีย์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยต่อผู้สนใจ
ในแนวทางการเลี้ยงสัตว์น้ำระบบอินทรีย์ ซึ่งจัดเป็นแนวทางการผลิตสัตว์น้ำ
แบบปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย

รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

รองศาสตราจารย์ ดร.นิวุฒิ หวังชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จنگล พรหมยะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล

ดร.อนุภาพ วรรณภาพ

ดร.ขจรเกียรติ ศรีนิวลสม

นายเทพพิทักษ์ บุญทา

คณะผู้จัดทำ



คำนำ
สารบัญ
สารบัญตาราง
สารบัญภาพ

การผลิตปลากะพงขาวในน้ำจืด เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์	1
ข้อมูลทั่วไปของปลากะพงขาว	2
รูปแบบการเลี้ยงปลากะพงขาวในน้ำจืด	3
ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (RAS)	6
ระบบให้อากาศ	7
ระบบกรองของเสีย	8
ระบบการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาอุกผสมบิกสยามแม่โจ้	13
การคัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ปลาลูกผสม	14
1. ลักษณะเด่นของปลาบิก ปลาสวย และปลาลูกผสม	14
2. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหนังลูกผสม	18
3. การเพาะขยายพันธุ์ปลาโดยใช้พ่อแม่พันธุ์ลูกปลาจากแหล่งผลิตอื่น	19
4. การอนุบาลลูกปลา	21
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (Good Aquaculture Practice; GAP) สู่อินทรีย์	24
1. มาตรฐาน GAP สู่อินทรีย์สำคัญอย่างไร	24
2. หลักเกณฑ์และขั้นตอนสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสู่อินทรีย์	24
3. การยื่นขอรับการรับรอง	25

4. การรับรอง	25
5. การตรวจติดตามผล และการตรวจต่ออายุการรับรอง	26

การผลิตปลาอินทรี	29
-------------------------	-----------

การเพาะ และอนุบาลปลานิลอินทรีย์	29
• ลักษณะของอวัยวะเพศของปลานิล	30
• การผสมพันธุ์และการวางไข่	30
• การฟักไข่	31
• ขั้นตอนการเพาะ อนุบาลปลานิล และเลี้ยงปลานิล	31
• การผลิตอาหารสัตว์น้ำอินทรีย์	39
• การแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลานิล	42

การผลิตปลาสดอินทรีย์	47
-----------------------------	-----------

การเพาะพันธุ์ปลาสด	47
การอนุบาลลูกปลาสดด้วยการย้ายไข่ที่เกาะหวอดไปฟัก	50
การเลี้ยงปลาสด	50
เกษตรกรได้องค์ความรู้	52

การผลิตกบอินทรีย์	53
การขยายพันธุ์กบแบบวิถีธรรมชาติ	53
การผลิตอาหารกบอินทรีย์	56
เทคนิคการเตรียมอาหารอินทรีย์ในการเลี้ยงกบ	57
 แนวทางการผลิตปลาหมอไทยเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์	63
การจัดการการเลี้ยงปลาหมอในบ่อดิน	64
อุปสรรคปัญหาในการเลี้ยงปลาหมอในปัจจุบัน	66
แนวทางการเลี้ยงปลาหมอให้เข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเข้าสู่อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์	66



ตารางที่ 1	ความเป็นพิษของแอมโมเนียต่อปลา	8
ตารางที่ 2	ความเป็นนวัตกรรมของสายพันธุ์ปลาหนังลูกผสม	16
ตารางที่ 3	แสดงลักษณะเด่นที่แตกต่างของปลาบึก ปลาสวาย และปลาลูกผสมฯ ขนาด 1.5-2 กิโลกรัม	17
ตารางที่ 4	การอนุบาลลูกปลาหลังการฟักในบ่อซีเมนต์	22
ตารางที่ 5	สูตรอาหารปลานิลจลกล 01	40



ภาพที่ 1	ลักษณะทั่วไปของปลากะพงขาว	2
ภาพที่ 2	ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture systems, RAS)	4
ภาพที่ 3	องค์ประกอบหลักของระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน	5
ภาพที่ 4	โรงเรือนระบบปิดในโครงการการพัฒนาศักยภาพของวิสาหกิจชุมชน เพื่อผลิตและแปรรูปสัตว์น้ำแบบอินทรีย์สู่ระบบอุตสาหกรรมประมงอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่	6
ภาพที่ 5	ระบบให้อากาศ	6
ภาพที่ 6	ระบบหมุนเวียนน้ำ	7
ภาพที่ 7	การจับตัวของแทนนินกับแอมโมเนียในน้ำ	8
ภาพที่ 8	การใช้สารสกัดแทนนินจากใบพีชใช้ในการลดแอมโมเนีย ในบ่อเลี้ยงปลากะพงขาวแบบหนาแน่น	9
ภาพที่ 9	ผลผลิตจากปลากะพงขาวที่ได้จากโครงการระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำ แบบน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture systems, RAS)	9
ภาพที่ 10	ปลากะพงขาวขนาด 600-800 กรัม ที่ได้จากการเลี้ยงในบ่อปูน ระบบหมุนเวียนน้ำจืด ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ เมื่อปี 2559	10
ภาพที่ 11	การเลี้ยงปลากะพงขาวในบ่อพลาสติกแบบเปิดด้วยระบบหมุนเวียนน้ำจืด ที่ฟาร์มสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	10
ภาพที่ 12	การพัฒนาการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาอุกผสมบิกสยามสู่อินทรีย์	14
ภาพที่ 13	ปลาหนังกุผสมบิกสยามแม่โจ้	15
ภาพที่ 14	ลักษณะพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่มีความสมบูรณ์พร้อมเพาะขยายพันธุ์	18
ภาพที่ 15	การเตรียมพ่อแม่พันธุ์และการเพาะผสมเทียมเพื่อผลิตลูกพันธุ์ปลา	20

ภาพที่ 16	การรีดไข่แม่พันธุ์ปลา การรีดน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ปลา และการผสมไข่กับน้ำเชื้อ	21
ภาพที่ 17	ไข่แดงบดผ่านตะแกรง	23
ภาพที่ 18	ปลาปนและรำละเอียด	23
ภาพที่ 19	อาร์ทีเมียและไรแดงแช่แข็ง	23
ภาพที่ 20	การลงพื้นที่ตรวจมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด จังหวัดเชียงใหม่	26
ภาพที่ 21	การตรวจมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของฐานเรียนรู้ปลาบึก วันที่ 4 พฤษภาคม 2561	26
ภาพที่ 22	การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของบริษัทบ้านนอกคอกนา จังหวัดเชียงใหม่	27
ภาพที่ 23	การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของเกษตรกรชุมชนหนองมะจับ จังหวัดเชียงใหม่	27
ภาพที่ 24	การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของเกษตรกร อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่	27
ภาพที่ 25	ใบประกาศนียบัตรรับรองมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของฐานเรียนรู้ปลาบึกฯ	28
ภาพที่ 26	การอบรมและใบประกาศนียบัตรการรับรองมาตรฐาน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)	28
ภาพที่ 27	ปลานิลแดง ที่เลี้ยงในบ่อโดยกินอาหารธรรมชาติ	29
ภาพที่ 28	ลักษณะความแตกต่างของอวัยวะเพศของปลานิล	30
ภาพที่ 29	การผสมพันธุ์ของปลานิล	30
ภาพที่ 30	ไข่ปลาที่อมไว้โดยปลาตัวเมีย	31

ภาพที่ 31	บ่อเพาะพันธุ์ เป็นบ่อซีเมนต์ในฐานเรียนรู้ปลานิลอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	31
ภาพที่ 32	บ่อเพาะพันธุ์เป็นบ่อซีเมนต์ในพื้นที่ของกลุ่มชุมชนประมงท้องถิ่น ตำบลชมพูอำเภอสарภี เชียงใหม่	32
ภาพที่ 33	การตักลูกปลาทุกๆ 7 วัน นำมาอนุบาลต่อในกระชังต่อไป	33
ภาพที่ 34	นำลูกปลาไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์ อัตราปล่อย 1,000-2,000 ตัว/ตารางเมตร	34
ภาพที่ 35	นำลูกปลาไปอนุบาลในกระชังแขวนในบ่อซีเมนต์ อัตราปล่อย 500-1,000 ตัว/ตารางเมตร	35
ภาพที่ 36	นำลูกปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในระบบ biofloc อัตราการปล่อย 30 ตัว/ตารางเมตร	36
ภาพที่ 37	นำลูกปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในระบบอินทรีย์ ปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร โดยการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชัง และในกระชังเลี้ยงแหนเป็ดเล็ก เพื่อตกเป็นอาหารปลานิล	37
ภาพที่ 38	นำปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในบ่อดินระบบอินทรีย์ อัตราการปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร โดยมีการทำอาหารธรรมชาติ เป็นอาหารเสริมแก่ปลาต่อไป	38
ภาพที่ 39	นำปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในซีเมนต์มีระบบกรองน้ำ และใช้ไข่น้ำ (ผำ) เป็นตัวบำบัดน้ำ	39
ภาพที่ 40	การนำแหนเป็ดเล็กมาเลี้ยงปลานิลแดงในบ่อซีเมนต์ระบบอินทรีย์ และการนำน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาไปปลูกพืชผัก ได้ผลผลิตปลานิลแดง และผักที่มีคุณภาพต่อไป	39
ภาพที่ 41	การเพาะเลี้ยงสไปรูลิน่าในบ่อซีเมนต์	40
ภาพที่ 42	การผลิตอาหารปลานิลปลอดภัยพัฒนาสู่อาหารปลานิลอินทรีย์ต่อไป เป็นอาหารลอยน้ำ 80%	40

ภาพที่ 43	การสร้างอาหารธรรมชาติโดยใช้ หญ้าเนเปียร์สด+ปุยคอก	41
ภาพที่ 44	การผลิตอาหารปลานิลอินทรีย์จากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สูตรจกกล 02	42
ภาพที่ 45	ชนิดปลานิลที่ใช้ในการแปรรูป	43
ภาพที่ 46	คณาจารย์และทีมบริการวิชาการ สอนนักศึกษาแปรรูปปลานิล	44
ภาพที่ 47	คณาจารย์และทีมบริการวิชาการ สอนเกษตรกร อำเภอสารภี แปรรูปปลานิล	45
ภาพที่ 48	ผลิตภัณฑ์ปลานิลเส้นแดดเดียว คางปลานิลแดดเดียว และปลานิลแดงแดดเดียว	46
ภาพที่ 49	ฐานเรียนรู้ปลาสด	47
ภาพที่ 50	ปลาสด	47
ภาพที่ 51	ไข่ปลาสดเป็นไขลอยอยู่ในหวอด	48
ภาพที่ 52	พ่อแม่พันธุ์ปลาสดการช้อนหวอดไปฟักในถังฟักไข่และฟักออกเป็นตัว ภายในเวลา 18-24 ชั่วโมง	49
ภาพที่ 53	การอนุบาล ไข่ได้ขนาด 3 เซนติเมตร	51
ภาพที่ 54	การเลี้ยงปลาระบบ biofloc	51
ภาพที่ 55	ผลิตภัณฑ์ปลาสดจากการอบรมแปรรูปกลุ่มเกษตรกร โดยทีมคณาจารย์คณะเทคโนโลยีการประมงฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้และกรมประมง	52
ภาพที่ 56	กบนา และความแตกต่างของไข่กับกับสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำชนิดอื่น	54
ภาพที่ 57	ความแตกต่างของเพศผู้และเพศเมียที่พร้อมผสมพันธุ์วางไข่	55
ภาพที่ 58	การผสมพันธุ์กบนาแบบธรรมชาติ	56
ภาพที่ 59	ไข่กบติดอยู่กับพรรณไม้ และลูกกบอายุ 2 วัน	56
ภาพที่ 60	ลูกกบ/ลูกออดอายุ 1-2 สัปดาห์ เข้าสัปดาห์ที่ 3 ขาออกครบทั้ง 4 ขา	56

ภาพที่ 61	การเตรียมอาหารอนุบาลลูกกบมีอาหารเม็ดเล็กสูตรจก 01 ผสมเกลือและสาหร่ายสไปรูลีนา	57
ภาพที่ 62	อาหารธรรมชาติมี จิ้งหรีด ไส้เดือน ไรแดงปลวก หนอนนก และหนอนผลไม้	57
ภาพที่ 63	ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงหนอนผลไม้	58
ภาพที่ 64	ลูกกบอายุได้ 4-5 สัปดาห์ หรือ อายุ 1 เดือน หางหดหายจึงนำไปเลี้ยงต่อไป	58
ภาพที่ 65	การเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์	59
ภาพที่ 66	การเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์กลมและกระชังลอยน้ำ	59
ภาพที่ 67	การเลี้ยงกบในบ่อพลาสติก และบ่อซีเมนต์สี่เหลี่ยม	59
ภาพที่ 68	การเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์	60
ภาพที่ 69	เอกสารรับรองฟาร์มการผลิตสัตว์น้ำจืดอินทรีย์ร่วมกับชุมชน	60
ภาพที่ 70	บดกล้วยน้ำว้าให้ละเอียด	68
ภาพที่ 71	ซังวัตถุดิบอาหารตามสูตร ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน และนำเข้าเครื่องอัดอาหาร	69
ภาพที่ 72	นำอาหารที่ได้ไปตากให้แห้งในที่ร่ม	70
ภาพที่ 73	วัตถุดิบอาหารที่ใช้	71
ภาพที่ 74	ถั่วเหลืองต้มสุก	71
ภาพที่ 75	ขั้นตอนการทำอาหารปลา	72
ภาพที่ 76	ผลผลิตรวมทั้งหมดของปลาหมอไทยที่ได้รับอาหารทดแทนปลาป่นบางส่วน ด้วยถั่วเหลือง 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไขมันสำปะหลังที่ระดับแตกต่างกัน	73



01

การผลิต ปลากะพงขาวในน้ำจืด เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม การเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.นิวุฒิ หวังชัย

บทนำ

จากสถานการณ์ในปัจจุบันด้านความต้องการของตลาดและแนวโน้มของผู้บริโภคที่ต้องการสัตว์น้ำที่มีคุณภาพและปลอดภัยในการบริโภคมีสูงขึ้นโดยเฉพาะพื้นที่เมืองท่องเที่ยว จึงเป็นเหตุผลในการค้นหาวัตรกรรมการผลิตปลากะพงขาวระบบเลี้ยงในน้ำจืดในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ประมงเกรดพรีเมียมที่ระดับปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อสนองความต้องการอาหารของเมืองท่องเที่ยว ตามนโยบายรัฐบาลที่ส่งเสริมแนวทางการผลิตอุตสาหกรรมอาหารภายใต้โครงการ Northern Food Valley และสอดคล้องกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่มีนโยบายในพันธกิจที่มุ่งเน้นทางด้านการเกษตรเพื่อความมั่นคงด้านอาหารโดยเฉพาะอาหารอินทรีย์ (Organic Food) สัตว์น้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงในน้ำจืดในเขตภาคเหนือและที่มีตลาดรองรับได้แก่ ปลากะพงขาว

ปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*, BLOCH 1790) เป็นปลาทะเลชนิดหนึ่งที่สามารถปรับตัวให้อยู่ในน้ำจืดหรือน้ำกร่อยได้ (สุรศักดิ์, 2540) ในปัจจุบันมีการเลี้ยงแพร่หลายในเขตจังหวัดชายทะเลของประเทศไทย เนื่องจากเลี้ยงง่าย โตเร็ว เนื้อปลารสชาติดี และมีราคาสูงพอคุ้มค่ากับการลงทุน ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยสามารถเพาะพันธุ์ปลากะพงขาวได้เป็นจำนวนมาก สามารถผลิตลูกปลาได้เพียงพอับความต้องการเพื่อพัฒนาอาชีพและการอนุรักษ์ในแหล่งน้ำ โดยได้นำลูกปลาไปทำการเลี้ยงในระดับชุมชนจนสามารถเลี้ยงเป็นอาชีพได้สำเร็จในระดับหนึ่ง

ปลากะพงขาวที่มีจำหน่ายในท้องตลาดเป็นปลาที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเป็นหลัก โดยนิยมเลี้ยงในกระชังตามแหล่งน้ำกร่อยบริเวณปากแม่น้ำ และชายทะเล ซึ่งมีแหล่งเพาะเลี้ยงหลักอยู่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา และพื้นที่ปากแม่น้ำ และชายทะเลทางภาคใต้ อย่างไรก็ตามการพัฒนาเพื่อยกระดับการเลี้ยงปลากะพงขาวให้เข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ได้ จำเป็นต้องพัฒนาระบบการเลี้ยง เช่น การลดระยะเวลาการผลิต การรับรองมาตรฐานและผลผลิต การลดต้นทุนการผลิต เช่น ค่าวัตถุดิบอาหารอินทรีย์ที่สามารถทดแทนปลาป่นได้จากการใช้วัสดุท้องถิ่นและพืชน้ำที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ตลอดจนการแปรรูปที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้ตัวผลผลิตเองได้

ปัจจุบันปลากะพงนับเป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกชนิดที่ทำเงินให้กับเกษตรกรไม่น้อย ข้อมูลของกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติประมง ระบุปี 2559 มีผลผลิตปลากะพง 17,062 ตัน มีฟาร์มเลี้ยงที่จดทะเบียนกับกรมประมง 7,593 ฟาร์ม พื้นที่เลี้ยงรวม 8,335 ไร่ สร้างมูลค่าถึง 2,112 ล้านบาท (สะ-เล-เต, 2560)



ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของปลากะพงขาว

ที่มา: <http://pasusat.com/>

ข้อมูลทั่วไปของปลากะพงขาว

ในประเทศไทยพบปลากะพงขาวมากในทุกจังหวัดที่ติดกับทะเล ทั้งในอ่าวไทย และอันดามัน โดยชุกชุมมากบริเวณปากแม่น้ำชายฝั่งทะเลน้ำกร่อย และตอนเหนือปากแม่น้ำที่เป็นแหล่งน้ำจืด ขนาดพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวที่พบทั่วไปประมาณ 5-10 กิโลกรัม ยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร ที่จับจากทะเลหรือตามแหล่งน้ำกร่อยจะมีเกล็ดส่วนบนเป็นสีฟ้าอมเขียว ด้านข้างลำตัว และส่วนท้อง

มีสีขาวเงิน ส่วนชนิดที่อาศัยในแม่น้ำหรือน้ำจืดจะมีเกล็ดส่วนบนเป็นสีดำ ด้านข้าง และส่วนท้องมีสีขาวเงิน ส่วนครีบหางมีสีดำล้วน โดยปลากะพงที่พบในแหล่งน้ำเค็มหรือน้ำกร่อยมักจะมีขนาดใหญ่กว่าที่พบในแหล่งน้ำจืด

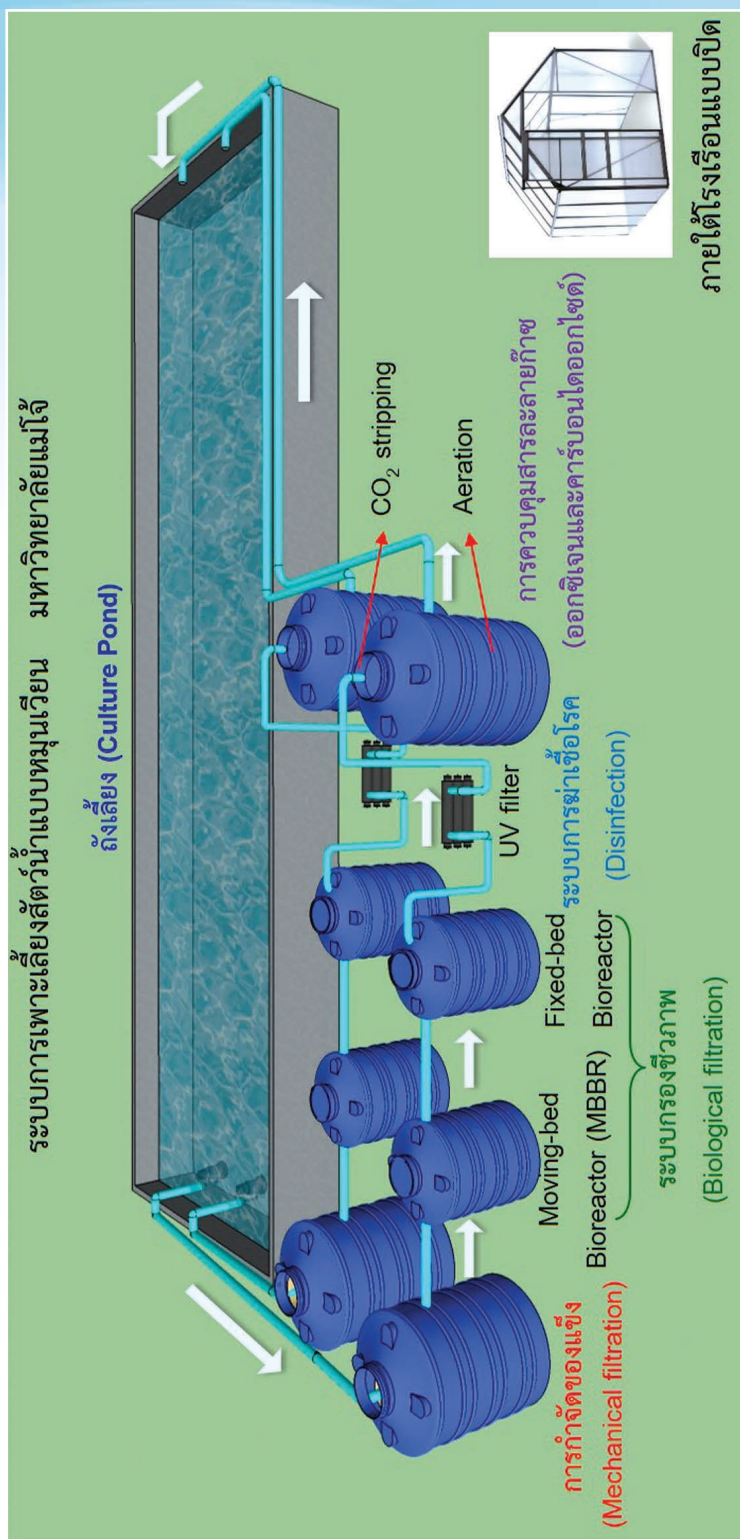
รูปแบบการเลี้ยงปลากะพงขาวในน้ำจืด

1. ระบบการเลี้ยงปลากะพงขาวในระบบน้ำหมุนเวียน (Recirculating Aquaculture System, RAS)

ด้วยคุณลักษณะพิเศษของปลากะพงขาวที่อยู่ได้ในทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย ทำให้สามารถปรับสภาพเลี้ยงในระบบน้ำจืดได้ เมื่อคำนึงถึงการเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเข้าสู่อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ ตามกระแสนิยมบริโภคอาหารในปัจจุบัน และเพื่อการส่งออกทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ จึงทำให้มีการพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบปิดที่มีการหมุนเวียนน้ำที่ผ่านการบำบัดให้มีคุณภาพดีแล้วกลับมาใช้ใหม่ จึงสามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้

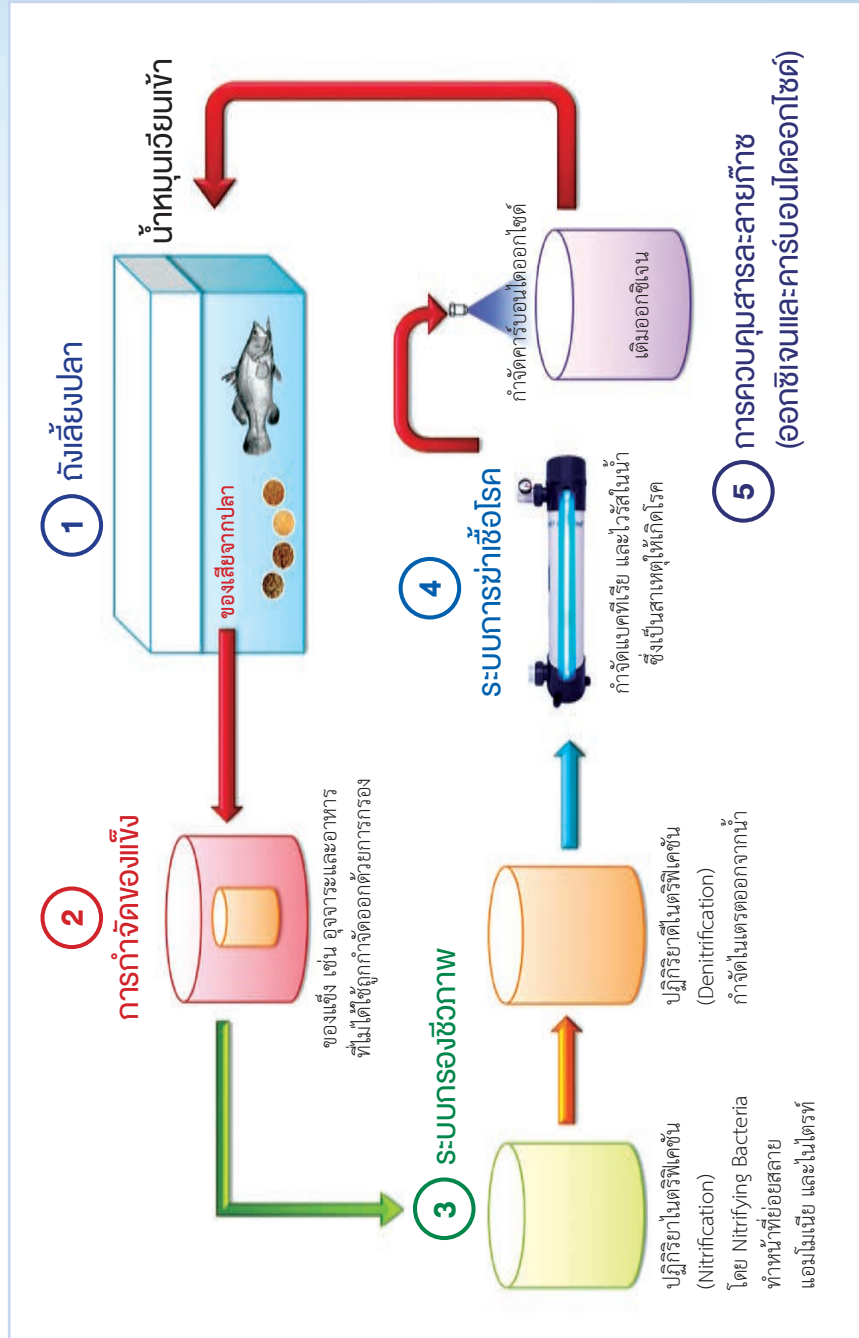
การเลี้ยงสัตว์น้ำโดยระบบน้ำหมุนเวียน (RAS) เป็นระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่อย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิคการเลี้ยงสัตว์น้ำในพื้นที่ที่จำกัด (Land-Base Aquaculture) ร่วมกับการควบคุมคุณภาพน้ำด้วยระบบหมุนเวียน (Recirculation Aquaculture System) ภายใต้โดมความร้อน (Green House) เป็นระบบนำน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า ใช้งานอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ซึ่งสามารถรองรับความหนาแน่นสูง มีระบบควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ดี องค์ประกอบหลักของระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน ประกอบด้วย บ่อเลี้ยง มีลักษณะอาจจะมีหลายรูปแบบ เช่น กลม เหลี่ยม ขนาดของบ่อขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด ความหนาแน่นของปลาที่เลี้ยง และระบบบำบัดน้ำ การทำงานเริ่มจากการกำจัดของแข็งโดยการกรองน้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ระบบกรองแบบชีวภาพเพื่อลดความเป็นพิษของแอมโมเนีย และระบบการควบคุมการละลายของก๊าซเพื่อเติมแก๊สออกซิเจนและกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ระบบบำบัดน้ำจะทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้คุณภาพน้ำดีเหมาะต่อการดำรงชีวิตของปลาตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ซึ่งจะทำให้สามารถเลี้ยงปลาในความหนาแน่นที่สูงได้ (นิวุฒิ, 2561) องค์ประกอบหลักของระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture systems, RAS) แสดงดังภาพที่ 2

นอกจากนี้การติดตั้งโดมพลาสติกเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิน้ำให้เหมาะสมต่อการกินอาหาร จะนำไปสู่การมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงขึ้น อุณหภูมิน้ำที่เหมาะสมคือ 27-31 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 2 ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture systems, RAS)

แผนภาพระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียน มหาวิทยาลัยแม่ใจ



ภาพที่ 3 องค์ประกอบหลักของระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียน

ข้อดีของระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (RAS) คือ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมได้ตลอดการเลี้ยง สัตว์น้ำที่เลี้ยงจึงมีความแข็งแรง มีอัตราการสูงและมีการเจริญเติบโตที่ดี ทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการเลี้ยงในบ่อดินหรือกระชัง และสามารถเลี้ยงสัตว์น้ำได้ตลอดทั้งปี นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนด้วยเชื้อก่อโรคต่างๆ ลดปริมาณน้ำในการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปล่อยน้ำทิ้ง จึงนับว่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบปิดมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่ออนาคตของอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำภายในประเทศ ข้อดีอื่นๆ ของระบบนี้คือ ระบบการเพาะเลี้ยงแบบปิดนี้พัฒนาขึ้น เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย และสามารถติดตั้งระบบการเพาะเลี้ยงนี้ได้ทุกที่ภายในประเทศไทย ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องภูมิประเทศ ส่งผลทำให้คุณภาพและปริมาณสินค้า (ปลา) ที่ได้มีความคงที่ ทำให้เกิดรายได้และอาชีพของเกษตรกรเพาะเลี้ยงที่มั่นคงและยั่งยืน

ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน (RAS)



ภาพที่ 4 โรงเรือนระบบปิดในโครงการพัฒนาศักยภาพของวิสาหกิจชุมชน
เพื่อผลิตและแปรรูปสัตว์น้ำแบบอินทรีย์สู่ระบบอุตสาหกรรมประมงอินทรีย์ในจังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 5 ระบบให้อากาศ

ระบบให้อากาศ

การให้อากาศในบ่อเลี้ยงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อให้ในบ่อปลาใช้ออกซิเจนที่เพียงพอสำหรับการดำรงชีพและออกซิเจนยังทำให้ระบบกรองทำงานได้เต็มที่ จุลินทรีย์สามารถกำจัดของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระดับออกซิเจนที่เหมาะสมคือ 3-9 พีพีเอ็ม คุณภาพน้ำดีขึ้น และสัตว์น้ำมีสุขภาพแข็งแรง



ภาพที่ 6 ระบบหมุนเวียนน้ำ

เพื่อนำน้ำในบ่อหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ได้โดยผ่านตัวกรองของเสีย สามารถแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมเรื่องน้ำจากแหล่งธรรมชาติที่นำมาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ โดยต้องจัดการระบบกรองของเสีย โดยเฉพาะ แอมโมเนียให้เหมาะสม ซึ่งสารพิษแอมโมเนียในบ่อจะสะสมมากขึ้นตามปริมาณอาหารที่ให้ เมื่อมีปริมาณมากจะทำให้ปลาเครียดและตายได้ ระดับที่เป็นพิษได้แสดงในตารางที่ 1

ระบบกรองของเสีย

การกำจัดของเสียเป็นระบบที่สำคัญมากในการเลี้ยงแบบหนาแน่นในบ่อปูน ในขั้นตอนแรก น้ำเสียจากบ่อจะผ่านการกรองตะกอนขนาดใหญ่ จากนั้นน้ำจะผ่านเข้าระบบกำจัดของเสียโดยจุลินทรีย์ ซึ่งวิธีการกำจัดเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์กำจัดของเสียในรูปตะกอนแขวนลอยและสารละลาย โดยของเสียในน้ำในบ่อปลา มาจากการขับถ่ายของสัตว์น้ำและอาจมาจากเศษเหลือของอาหารที่สัตว์น้ำกินไม่หมด ของเสียที่เป็นอันตรายกับสัตว์น้ำได้แก่ แอมโมเนีย (NH_3) ซึ่งแอมโมเนียรวม คือค่าความเข้มข้นของ NH_4^+ และ NH_3

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของแอมโมเนียต่อปลา

ตารางแสดงความเป็นพิษของแอมโมเนียต่อปลา

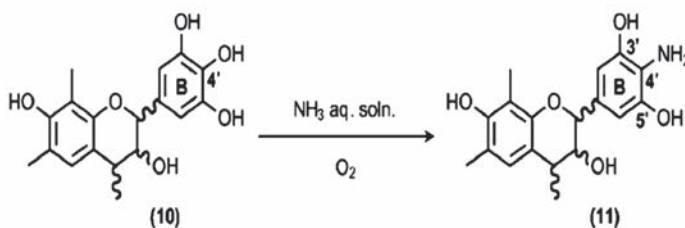
Total Ammonium from color chart (mg/l)	pH								
	7.0	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	9.0
0.25	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.09
0.5	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09	0.18
1.0	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08	0.12	0.18	0.36
2.0	0.01	0.03	0.04	0.07	0.11	0.16	0.25	0.37	0.72
3.0	0.02	0.04	0.07	0.10	0.16	0.25	0.37	0.55	1.08
5.0	0.03	0.07	0.11	0.17	0.27	0.41	0.62	0.92	1.81
10.0	0.06	0.14	0.22	0.35	0.54	0.82	1.24	1.84	3.61



Toxic Ammonium (NH_3) at 25°C

Safe
Dangerous
Toxic

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าสารแทนนินจากพืชสามารถลดปริมาณแอมโมเนียในน้ำเลี้ยงปลาได้ (ภาพที่ 7) ซึ่งเหมาะกับการกำจัดแอมโมเนียในระบบการเลี้ยงแบบอินทรีย์ (นิวุฒิ, 2557)



ภาพที่ 7 การจับตัวของแทนนินกับแอมโมเนียในน้ำ



ภาพที่ 8 การใช้สารสกัดแทนนินจากใบพีชใช้ในการลดแอมโมเนีย
ในบ่อเลี้ยงปลากะพงขาวแบบหนาแน่น



ภาพที่ 9 ผลผลิตจากปลากะพงขาวที่ได้จากโครงการระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียน
(Recirculating aquaculture systems, RAS)

- คู่มือประมงอินทรีย์แม่โจ้



ภาพที่ 10 ปลากะพงขาวขนาด 600-800 กรัม ที่ได้จากการเลี้ยงในบ่อปูนระบบหมุนเวียนน้ำจืด ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ เมื่อปี 2559



ภาพที่ 11 การเลี้ยงปลากะพงขาวในบ่อพลาสติกแบบเปิด ด้วยระบบหมุนเวียนน้ำจืดที่ฟาร์มสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

สรุป

การเลี้ยงปลากะพงขาวด้วยระบบหมุนเวียนน้ำ (RAS) ในบ่อซีเมนต์ภายใต้โดมความร้อนในเขตพื้นที่น้ำจืด เป็นแนวทางการผลิตสัตว์น้ำที่สำคัญมากในปัจจุบันที่สามารถนำผลผลิตเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ เป็นวัฏจักรการผลิตที่ได้ผลผลิตคุณภาพสูง มีความสดปราศจากกลิ่นสาบโคลน ให้ผลผลิตที่ได้ตามความต้องการและผลผลิตสูง ระบบการเลี้ยงยังรักษาสังแวดล้อม ใช้น้ำน้อย และจุดเด่นคือใช้แรงงานไม่มากเหมือนการเลี้ยงทั่วไป เกษตรกรสามารถทำได้ภายในครอบครัว สามารถจัดการผลผลิตปลาสดตลาดอย่างมีประสิทธิภาพ

แต่อย่างไรก็ตามการผลิตยังต้องหาวัตถุดิบอาหารอินทรีย์โดยเฉพาะแหล่งโปรตีนที่สามารถทดแทนปลาป่นได้ ซึ่งอาจได้จากวัสดุพืชโปรตีนเช่นกากถั่วเหลืองอินทรีย์ หรือการใช้วัสดุท้องถิ่นและพืชน้ำที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพียงพอ

จากการเลี้ยงที่ผ่านมาถือว่าประสบผลสำเร็จ ได้ผลผลิตปลากะพงขาวที่คุณภาพสูง โตเร็ว ได้ผลผลิตตามที่ต้องการและการจัดการที่ไม่ซับซ้อน เหมาะกับเกษตรกรทั่วไป และผู้ประกอบการเชิงพาณิชย์เหมาะกับพื้นที่เมืองท่องเที่ยวที่มีความต้องการของตลาดที่ผู้บริโภคที่ต้องการสัตว์น้ำที่มีคุณภาพและปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- นิวุฒิ หวังชัย และทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล. 2561. ระบบการเลี้ยงปลากะพงแบบน้ำหมุนเวียน. เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก www.organic.mju.ac.th/wtms_documentDownload.aspx?id=MzUyNjQ=
- นิวุฒิ หวังชัย และอุดมลักษณ์ สมพงษ์. 2557. รายงานวิจัยเรื่องเทคนิคการลดกลิ่นโคลนในปลานิลด้วยปุ๋ยยิปซัม ฟางข้าวและจุลินทรีย์ งบประมาณปี 2556. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว).
- ไม่ปรากฏผู้แต่ง. (ม.ป.ป.). Intensive Recirculating Aquaculture Systems (RAS). เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก <http://www.lbaaf.co.nz/land-based-aquaculture/intensive-recirculating-aquaculture-systems-ras/>
- ไม่ปรากฏผู้แต่ง. (ม.ป.ป.). ปลากะพงและการเลี้ยงปลากะพง. เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก <http://pasusat.com/%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%AD/>

- สะ-เล-เต. 2560. **ตลาดปลากะพงยังเปิดกว้าง**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/933862>
- สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล. 2540. **สารานุกรมปลาไทย**. บริษัท เอ็ม ซัพพลาย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 170 หน้า.
- Admin. 2017. **What is Recirculating aquaculture systems (RAS)**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก <http://bangladeshfisheriescommunity.com/recirculating-aquaculture-systems-ras/>
- Webmaster. 2005. **กะพงขาว**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2561. สืบค้นจาก http://www.coastalqua.com/oldweb/index.php?option=com_content&task=view&id=133&Itemid=2

ระบบการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาลูกผสมสบึกสยามแม่โจ้

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

บทนำ

การพัฒนาระบบการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาน้ำจืดลูกผสมสำหรับ
วิสาหกิจชุมชน การเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดซึ่งเป็นอาชีพที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหาร
เศรษฐกิจและสุขภาพของชุมชน เนื่องจากอาหารสัตว์น้ำจากธรรมชาติมีจำนวนลดลง มากกว่านั้น
ปลาน้ำจืดที่เพาะเลี้ยงเต็มๆ มีมูลค่าน้อยไม่ได้คุณภาพ และไม่เป็นที่ต้องการของตลาด จึงได้คิดค้น
ระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำครบวงจร ตั้งแต่การคัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ปลาลูกผสมรุ่นที่ 1 (F_1)
อายุ 2-3 ปี จนได้เป็นสายพันธุ์ใหม่ คือ ปลาลูกผสมรุ่นที่ 2 (F_2) โดยการวิเคราะห์รูปร่างและพันธุกรรม
ที่จำเพาะ (โตดี เนื้ออร่อย และดีต่อสุขภาพ) กับระบบการเลี้ยงที่ได้มาตรฐานสัตว์น้ำที่ดี โดยมีการ
คิดค้นระบบการเลี้ยงปลาแบบครบวงจร มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการขั้นตอนการเพาะเลี้ยงปลาน้ำ
แบบที่เลี้ยงง่าย โตไว ทำให้ได้เนื้อปลาที่มีคุณภาพดี มีสีและกลิ่นของเนื้อปลาที่ดี เหมาะสำหรับ
เป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจต่อไป การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นอาชีพที่มีความสำคัญมาก ซึ่งการเพาะเลี้ยง
เพื่อผลิตปลาแบบเต็มๆ มีมูลค่าน้อยไม่ได้คุณภาพมาตรฐานและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ทีมวิจัย
จึงได้พัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบครบวงจร มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1. การคัดพันธุ์
และปรับปรุงปลาลูกผสม ขั้นตอนที่ 2. มีการเลี้ยงและตรวจรับรองที่ได้มาตรฐานสัตว์น้ำที่ดี
(GAP) สุทธิบริย ขั้นตอนที่ 3. การแปรรูปเพิ่มมูลค่าจากเนื้อปลา ขั้นตอนที่ 4. ความร่วมมือที่ดีกับ
ภาคชุมชน ภาครัฐ และภาคเอกชน ด้านการตลาดเพื่อให้รายได้ที่มั่นคงแก่เกษตรกรเพิ่มขึ้น 3-10 เท่า

ขั้นตอนที่ 5. การสนับสนุนด้านวิชาการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการติดตามประเมินผลงานอย่างต่อเนื่องดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การพัฒนาระบบการเพิ่มผลผลิต มูลค่า มาตรฐาน และ Brand ปลาอุกผสมบิกสยามสุรินทร์

การดัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ปลาอุกผสม

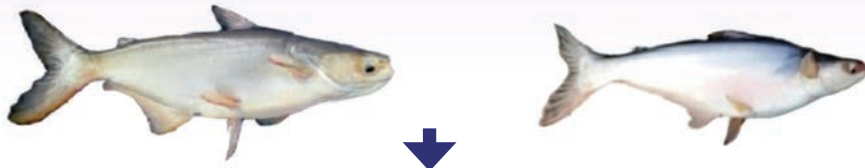
1. ลักษณะเด่นของปลาบิก ปลาสาย และปลาอุกผสม

ปลาบิก (*Pangasianodon gigas*) เป็นปลาน้ำจืดประเภทไม่มีเกล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีถิ่นกำเนิดเดิมในลุ่มแม่น้ำโขง เป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตดีมาก จัดอยู่ในวงศ์เดียวกันกับปลาสาย ปลาเทพา ปลาเทโพ ลักษณะภายนอกที่แตกต่างจากปลาหนังขนาดใหญ่ชนิดอื่นได้แก่ ลักษณะของฟันและหนวด ปลาบิกไม่มีฟันและเกือบบจะไม่มีหนวด โดยที่ปลาร้อย่อนมีฟันและกินปลาอื่นเป็นอาหาร แต่เมื่อโตขึ้นฟันจะหลุดไป และมีตาซึ่งจะอยู่ต่ำกว่ามุมปาก เนื้อปลาบิกนอกจากมีรสชาติดีแล้ว ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูงอีกด้วย โดยประกอบไปด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และกรดไขมันหลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย จึงทำให้เกษตรกรจำหน่ายได้ราคาดี

ปลาสวาย (*Pangasius hypophthalmus*) เป็นปลาที่เลี้ยงในประเทศไทยมานาน แต่มีข้อจำกัดในเรื่องสีเนื้อมีสีเหลือง ไม่ค่อยได้รับความนิยมในการบริโภค แต่มีข้อดีในเรื่องของการเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และความคงชีพที่ดี จึงมักนำมาผสมกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาบึก ปลาสวาย เพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงสีเนื้อให้มีสีขาวอมชมพู

การคัดพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ปลาลูกผสมรุ่นที่ 1 (F_1) อายุ 2-3 ปี จนได้เป็นสายพันธุ์ใหม่คือ ปลาลูกผสมรุ่นที่ 2 (F_2) โดยสามารถแยกรูปร่างและพันธุกรรมจำเพาะของปลาลูกผสมฯ มีลักษณะเด่น เช่น เจริญเติบโตดี เนื้ออร่อย เจริญพันธุ์ได้ดี เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและผู้บริโภค

ปี 2550-2551 พ่อปลาบึกแม่โจ้ 75 (รุ่นที่ 2) อายุ 5-6 ปี X แม่ปลาสวาย อายุ 2-3 ปี



ลูกปลาบึกลูกผสม (ลูกผสมรุ่นที่ 1)



ปี 2553 พ่อ X แม่ปลาบึกลูกผสม (พ่อบึก-แม่สวาย) อายุ 3 ปี



ปี 2556 ลูกปลาบึกสยามแม่โจ้ (ลูกผสมรุ่นที่ 1) อายุ 18 เดือน



ภาพที่ 13 ปลาบึกลูกผสมบึกสยามแม่โจ้

ตารางที่ 2 ความเป็นนวัตกรรมของสายพันธุ์ปลาหนังลูกผสม

องค์ประกอบ	ปลาซวาย/ปลาบึก	ปลาลูกผสมบึกซวายแม่ใจ
1. คุณค่าสายพันธุ์	1. ราคาถูก เลี้ยงในระบบไม่ได้มาตรฐาน GAP	1. ราคาเพิ่มขึ้น 3 เท่า เลี้ยงในระบบได้มาตรฐาน GAP สามารถนำแปรรูปเพิ่มมูลค่าได้หลากหลาย
2. ลักษณะเด่น	2. เนื้อเหลืองมีกลิ่นโคลน มีเนื้อ 35-40% เข้าสู่ตลาด 1-2 ปี/10 ปี	2. เนื้อขาวอมชมพู มีโอเมก้า 3, 6 และ 9 มีเนื้อ 45-50% เจริญพันธุ์ดี และช่วงยาว เข้าสู่ตลาดเร็ว 6-12 เดือน
3. สายพันธุ์ปลา	3. ไม่แน่นอนหลายสายพันธุ์	3. สายพันธุ์ใหม่ทั้งรูปร่างและพันธุกรรม
4. ฤทธิ์ชีวภาพต่อสุขภาพ (ของน้ำมันในเนื้อปลา)	4. ไม่มีการทดสอบ	4. มีการทดสอบมีผลดีต่อสุขภาพ เช่น ป้องกันและลดอนุมูลอิสระ ลดไตรกลีเซอไรด์ การอักเสบ และป้องกันเบาหวาน (ดวงพร และคณะ, 2553 และ 2558)

การเพาะเลี้ยงปลาลูกผสมเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน ซึ่งปัจจุบันนิยมเลี้ยงกันมากขึ้น ทั้งในบ่อดินและในกระชัง ควรให้ความสำคัญในเรื่องการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีเพื่อผลิตลูกปลาที่มีสายพันธุ์ที่ดีและมีคุณลักษณะเป็นที่ต้องการของตลาด จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของลักษณะปลาบึก ปลาซวาย และปลาหนังลูกผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์และแม่ปลาซวาย อาทิเช่น น้ำหนักของปลาอายุ 1 ปีขึ้นไป ที่เลี้ยงในฟาร์ม พบว่า น้ำหนักปลาบึกมีค่ามากที่สุด 5 กิโลกรัม ปลาหนังเนื้อขาว 3 กิโลกรัม ปลาซวาย 1.5 กิโลกรัม ปลาบึกมีเนื้อ 45 เปอร์เซ็นต์ ปลาหนังเนื้อขาว 40 เปอร์เซ็นต์ ปลาซวาย 35 เปอร์เซ็นต์ และปลาหนังลูกผสมเจริญเติบโตและเจริญพันธุ์ได้ดีกว่าปลาซวาย ส่วนลักษณะของจุดน้ำหมึกหรือจุดดำตามลำตัวจะพบได้เฉพาะปลาบึกที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป ซึ่งสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความแตกต่างระหว่างปลาบึก ปลาหนังเนื้อขาว และปลาซวาย ดูลักษณะฟันของปลาบึกจะไม่มีฟัน ปลาหนังเนื้อขาวจะมีฟันล่างตรงกลางเล็กน้อย ส่วนด้านบนไม่มีฟัน ส่วนปลาซวายมีทั้งฟันบนและฟันล่าง ส่วนหัวและลำตัวของปลาบึกกว้างกว่าปลาหนังเนื้อขาวและปลาซวาย หนวดบริเวณขากรรไกรบนจะสั้นกว่าปลาซวายประมาณ 1.5 เท่า ครีบหาง ปลาบึกจะเว้ากว้างและหนากว่าปลาซวาย

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะเด่นที่แตกต่างของปลาบึก ปลาสวาย และปลาลูกผสมๆ ขนาด 1.5-2 กิโลกรัม

ชนิดปลา	ลักษณะหัว	จุดดำ	ลักษณะฟัน	ครีบหาง	ตำแหน่งตา	ความยาว หน่วย	% เนื้อ	สีเนื้อ	การโต/ เจริญพันธุ์	อัตราการรอด/ ต้านทานโรค
ปลาบึก 	หัวกว้าง ปาน	มี	ไม่มี	เว้า กว้าง หนา	ใต้เส้น ขอบปาก	สั้น	35-40	ชมพูแดง	ช้ามาก	ดีมาก
ปลาสวาย 	หัวเรียว แคบยาว	ไม่มี	มีทั้งฟันบนและ ฟันล่าง	เว้า แคบ บาง	บนเส้น ขอบปาก	ยาว	30-35	เหลือง	ดี	ดี
ปลาพันธุ์ลูกผสม F1 	หัวปานเล็ก	มี	มีฟันล่างตรง กลางเล็กน้อย	เว้า แคบ	บนเส้น ขอบปาก	ปานกลาง	40-45	ขาวชมพู	ดีมาก	ดีมาก
ปลาลูกผสมบึกสวายๆ 	หัวปานเล็ก	มี	มีฟันล่าง	เว้า แคบ หนา	กึ่งกลาง ขอบปาก	ปานกลาง	45-50	ขาวชมพู	ดีมาก	ดีมาก

2. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหนังลูกผสม

พ่อแม่พันธุ์ปลาหนังลูกผสมที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ต้องมีอายุ 3 ปีขึ้นไป ไม่ควรมากกว่า 10 ปี มีน้ำหนักกว่า 3 กิโลกรัม โดยปกติจะปล่อย 300 ตัว/ไร่ บ่อที่เลี้ยงควรมีขนาดใหญ่และมีความลึกกว่าบ่อเลี้ยงปลาเนื้อธรรมดา อย่างน้อยควรมีขนาด 1 ไร่ ความลึก 2-3 เมตร มีระบบท่อส่งน้ำและระบายน้ำเพื่อช่วยในเรื่องการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ การให้อาหารโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักต่อวัน อาหารที่นิยมใช้จะมีส่วนประกอบของปลายข้าวต้ม 22 เปอร์เซ็นต์ ปลาป่น 22 เปอร์เซ็นต์ กากถั่วเหลือง 18 เปอร์เซ็นต์ รำละเอียด 33 เปอร์เซ็นต์ และวิตามินหรือใช้สารละลายโปรตีน 5 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสม โดยเฉพาะค่าออกซิเจน ความเป็นกรด น้ำที่มีออกซิเจนต่ำ และมีความเป็นกรดสูง จะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ การพัฒนา และปริมาณของไข่และอสุจิ ขั้นตอนที่กำหนดความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลา คือ บ่อปลาควรอยู่กลางแจ้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมควรมีค่า 30-35 องศาเซลเซียส มีการถ่ายเทน้ำสม่ำเสมอ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่เจริญเติบโตดี อายุน้อย สมบูรณ์เพศ แข็งแรง และรูปร่างสมบูรณ์ โดยทั่วไปหลักใช้การคัดเลือก สังเกตลักษณะท้องปลาว่ามีการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อ โดยดูจากแม่ปลาท้องจะอูมนูน เมื่อกดดูท้องเบาๆ จะมีไข่ ส่วนตัวผู้จะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหลออกมา แสดงถึงความพร้อมที่จะฉีดฮอร์โมนเพื่อการผสมเทียมได้ ควรดูอาหารปลาก่อนการผสมเทียม 1 วัน โดยพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีความพร้อมมักจะเริ่มในเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม ปลาพ่อแม่พันธุ์ที่มีความสมบูรณ์เพศหรือเจริญพันธุ์เต็มที่ แสดงดังภาพที่ 14 ซึ่งได้จากการเลี้ยงในบ่อดินแล้วนำมาเพาะขยายพันธุ์



ภาพที่ 14 ลักษณะพ่อพันธุ์ (บน) และแม่พันธุ์ (ล่าง) ที่มีความสมบูรณ์พร้อมเพาะขยายพันธุ์

3. การเพาะขยายพันธุ์ปลาโดยใช้ต่อมใต้สมองหรือลูกปลาจากแหล่งผลิตอื่น

ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองปลา หมายถึง การนำต่อมใต้สมองของปลามาบดให้ละเอียด ผสมน้ำกลั่นตามน้ำหนักปลา คือ อัตราส่วน (1 ซีซี / น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม)

$$DS = \text{น้ำหนักปลาที่จะฆ่าเอาต่อม} / \text{น้ำหนักปลาที่จะฉีดฮอร์โมน}$$

การเก็บรักษาต่อมใต้สมองปลา

ต่อมใต้สมองของปลามีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวขนาดเล็ก หรือใหญ่ ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของปลา ต่อมใต้สมองของปลาจะมีฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน (gonadotropin) อยู่ 2 ชนิด คือ luteinizing hormone, LH และ follicle-stimulating hormone, FSH ซึ่งฮอร์โมน 2 ชนิดนี้จะช่วยในการเร่งให้ไข่แก่เต็มที่และหลุดจากรังไข่ สามารถรีดออกมาผสมกับน้ำเชื้อได้ ในการใช้ต่อมใต้สมองในการผสมเทียม มีด้วยกัน 2 วิธี คือ การใช้ต่อมสดและการใช้ต่อมที่เก็บรักษาในน้ำยาอะซีโตนหรือแอลกอฮอล์ ซึ่งในการคำนวณโดสที่จะใช้ สามารถคำนวณจากสูตร โดส (dose) = น้ำหนักที่ต้องการฉีด หรือสามารถใช้เป็นน้ำหนักต่อม 2-4 มิลลิกรัม สำหรับฉีดปลาขนาด 1 กิโลกรัม โดยชนิดปลาต่อมที่นิยมใช้ เช่น ปลาไน ปลาจีน ปลาสวาย และปลาดุก เป็นต้น

วิธีปฏิบัติการ

1. ชั่งวัดน้ำหนักปลาและจดบันทึก
2. เพื่อไม่ให้โลหิตไปคั่งที่ต่อมใต้สมองของปลา ดังนั้นต้องดึงเหงือกของปลาออกเสียก่อน เปิดกะโหลกปลาออก ใช้ปากคีบดึงเอาส่วนของสมองออกแล้วจะเห็นต่อมใต้สมองที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมคล้ายเข็มหมุด สีขาวเด่นชัดมาก ใช้ปากคีบค่อยๆ เก็บต่อมใต้สมองออก พยายามอย่าให้แตก
3. นำต่อมใต้สมองแช่ลงในอะซีโตน 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10-15 นาที จากนั้นนำต่อมไปเก็บในขวดแก้วสีชาที่บรรจุอะซีโตนและเขียนกระดากำกับ วัน เดือน ปี ขนาด น้ำหนัก และชนิดของปลาที่เก็บ

การเพาะขยายพันธุ์ปลาโดยใช้ต่อมใต้สมองของปลา

1. ชั่งน้ำหนักปลาที่จะฉีดและคำนวณปริมาณต่อมที่จะใช้

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง

ตัวอย่างที่ 1 มีแม่ปลาลูกผสมฯ น้ำหนัก 3 กิโลกรัม จำนวน 1 ตัว ถ้าต้องการฉีดในอัตรา 1.5 DS ทำอย่างไร

จากสูตร $DS = \text{น้ำหนักปลาที่จะฆ่าเอาต่อม} / \text{น้ำหนักปลาที่จะฉีดฮอร์โมน}$
 $1.5 = \text{น้ำหนักปลาที่จะฆ่าเอาต่อม} / (\text{แม่ปลาที่มีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม})$
 $\text{น้ำหนักปลาที่จะฆ่าเอาต่อม} = 1.5 \times 3 = 4.5 \text{ กิโลกรัม}$
คือ น้ำหนักปลาที่จะฆ่าเอาต่อม เท่ากับ 4 กิโลกรัมครึ่ง (อาจเกิน 4 กิโลกรัม
ครึ่งได้เล็กน้อย)

2. เมื่อฆ่าเอาต่อมมาได้แล้วบดให้ละเอียดโดยใช้โกร่งบดต่อม เดิมตัวทำละลาย จากหลักการ
ที่ว่า แม่ปลาที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ต้องใช้ตัวทำละลาย 1 มิลลิลิตร ฉะนั้นจะใช้ตัวทำละลาย เท่ากับ
3 มิลลิลิตร

3. จากนั้นใช้เข็มฉีดยาดูดสารละลายนั้นนำไปฉีดให้แก่แม่ปลาที่มีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม โดย
ฉีดสารละลาย เท่ากับ 3 มิลลิลิตร

4. เมื่อครบ 10-12 ชั่วโมง ทำการรีดไข่และน้ำเชื้อปลา (ควรเช็คความพร้อมของแม่ปลา
ก่อนที่จะรีดไข่ ประมาณ 6-8 ชั่วโมง) และระวังอย่ารีดไข่ปลาก่อนไข่สุกหรือช้าเกินไป จะทำให้น้ำเข้า
ช่องท้องของแม่ปลาเพราะจะทำให้ไข่ปลาเสีย โดยเริ่มจากการจับแม่ปลาขึ้นมารีดไข่และตามด้วย
การรีดน้ำเชื้อของพ่อปลา ขณะรีดไข่และน้ำเชื้อต้องระวังไม่ให้มีน้ำปน แต่ถ้ายังไม่สามารถรีดไข่ได้
อาจจำเป็นต้องฉีดยาเฉพาะตัวเมียในเข็มที่สองโดยเพิ่มความเข้มข้นของฮอร์โมนเป็น 1.5-2 เท่า

5. ทำการผสมน้ำเชื้อกับไข่ปลาในภาชนะที่แห้ง อัตราส่วนน้ำเชื้อ 1 มิลลิลิตร:ไข่ปลา
10 กรัม ใช้ขันไค่คนให้ทั่ว ประมาณ 1 นาที จากนั้นล้างน้ำเชื้อที่ไม่ได้รับการผสมทิ้งประมาณ
1-2 ครั้ง ด้วยน้ำเปล่า

6. นำไข่ปลาที่ได้รับการผสมโรยบนแผงฟักไข่ โดยใช้สายยางขนาดเล็กดูดไข่ทิ้งไว้ประมาณ
28-32 ชั่วโมง ลูกปลาจะฟักออกเป็นตัว และเข้าสู่กระบวนการอนุบาลต่อไป



ภาพที่ 15 การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ (ซ้าย)
และการเพาะผสมเทียมเพื่อผลิตลูกพันธุ์ปลา (ขวา)



ภาพที่ 16 การรดไข่แม่พันธุ์ปลา (ซ้าย) การรดน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ปลา (กลาง)
และการผสมไข่กับน้ำเชื้อ (ขวา)

4. การอนุบาลลูกปลา

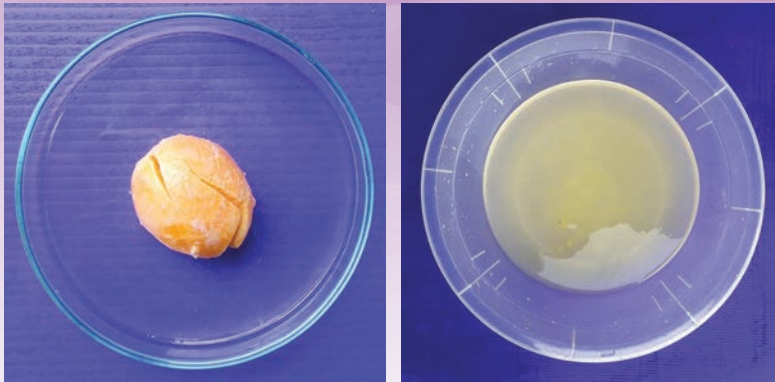
การอนุบาลหลังจากผสม อัตราการฟักเป็นตัวหลังผสม 30 ชั่วโมง จะอนุบาลในบ่อซีเมนต์ ขนาด 4 ตารางเมตร น้ำลึก 1 เมตร เมื่อลูกปลาอายุ 3-6 วัน ให้ไข่แดง อาร์ทีเมีย และไรแดง (อัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว) อายุ 7-10 วัน จำนวน 10,000 ตัว ให้ไรแดง ปลาปน และรำละเอียด อัตราส่วน 1:2:1 (อัตรา 30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว) หลังจากนั้นย้ายอนุบาลในบ่อดิน ขนาด 100 ตารางเมตร ให้ปลาปนผสมรำละเอียด ปลาขี้ขาว และอาหารลูกกบ และอายุ 11-30 วัน ให้อาหาร ลูกกบ (อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวต่อวัน วันละ 3 ครั้ง) จนครบ 30 วัน จะได้ลูกปลา ขนาดประมาณ 5-10 กรัม มีความยาวประมาณ 3 นิ้ว ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงต่อบ่อดินหรือกระชัง ให้ได้ขนาดตลาด และมีอัตราการรอดตายหลังการผสมและอนุบาลมากที่สุดเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ ได้ลูกปลา ขนาด 2-5 นิ้ว อายุ 1-2 เดือน สำหรับผลิตลูกปลาให้กับบ่อสาธิต และเกษตรกรที่ผ่านการอบรม ที่สนใจต้องการเลี้ยงปลา

ตารางที่ 4 การอนุบาลลูกปลาหลังการฟักในบ่อซีเมนต์

อายุ (วันหลังการฟัก)	อาหาร	ปริมาณอาหาร (กรัม/วัน)	หมายเหตุ
2	1. ไช้แดง	1. 120 (6 ฟอง)	- ไช้แดง 1 ฟอง มีน้ำหนัก ประมาณ 20 กรัม
3	1. ไช้แดง 2. ปลาป่น:รำละเอียด 3. ไรแดงแช่แข็ง (ตัวเล็ก)	1. 140 (7 ฟอง) 2. 10:30 3. 30	- ลูกไช้แดงยุบ 100%
4	1. ไช้แดง 2. อาร์ทีเมีย 3. ปลาป่น:รำละเอียด 4. ไรแดงแช่แข็ง (ตัวเล็ก)	1. 100 (5 ฟอง) 2. 5 3. 20:10 4. 30	- ลูกปลาเริ่มกินกันเอง
5	1. ไช้แดง 2. อาร์ทีเมีย 3. ปลาป่น:รำละเอียด 4. ไรแดงแช่แข็ง	1. 40 (2 ฟอง) 2. 2 3. 5:10 4. 60	- ปลาป่น:รำละเอียด ให้ 1 มื้อ/วัน (06.00 น.)
6	1. อาร์ทีเมีย 2. ปลาป่น:รำละเอียด 3. ไรแดงแช่แข็ง	1. 5 2. 5:10 3. 60	- ลดช่วงเวลาการให้อาหาร ให้เหลือ 4 มื้อ/วัน - คัดแยกลูกปลาที่แตก size
7	1. อาร์ทีเมีย 2. ปลาป่น:รำละเอียด 3. ไรแดงแช่แข็ง	1. 5 2. 5:10 3. 70	- ย้ายลูกปลาบ่อที่หนาแน่น - คัดแยกลูกปลาที่แตก size
8	1. อาร์ทีเมีย 2. ปลาป่น:รำละเอียด 3. ไรแดงแช่แข็ง	1. 2 2. 5:10 3. 80	- คัดแยกลูกปลาที่แตก size
9	1. ปลาป่น:รำละเอียด 2. ไรแดงแช่แข็ง	1. 5:10 2. 100	

หมายเหตุ: 1. ให้อาหาร 6 มื้อ/วัน (6.00, 9.00, 12.00, 15.00, 18.00 และ 21.00 น.)

2. บ่อซีเมนต์ที่ใช้ในการอนุบาล จำนวน 6 บ่อ



ภาพที่ 17 ไข่แดงบดผ่านตะแกรง



ภาพที่ 18 ปลาป่น (ซ้าย) และรำละเอียด (ขวา)



ภาพที่ 19 อาร์ทีเมีย (ซ้าย) และไรแดงแช่แข็ง (ขวา)

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (Good Aquaculture Practice; GAP) สุ่อินทรีย์

1. มาตรฐาน GAP สุ่อินทรีย์สำคัญอย่างไร

การปฏิบัติทางการฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ (GAP) เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานและหลักเกณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูง คุ่มค่าการลงทุนและกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ประมงที่ได้ถูกประกาศไว้ใน ประกาศกรมประมง เรื่อง มาตรฐานกระบวนการผลิต ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ประมง ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐบาลที่ต้องควบคุมคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร เพื่อให้กระบวนการผลิต ผลผลิต และผลิตภัณฑ์ประมงของผู้ประกอบการประมงเป็นไปตามมาตรฐานสากล กรมประมงจึงได้ประกาศกำหนดมาตรฐานและหลักเกณฑ์สำหรับกระบวนการผลิต ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ประมงขึ้น ดังนั้นสินค้าทางการเกษตรที่ผ่านการรับรองว่าได้รับมาตรฐาน GAP ก็เป็นที่เชื่อถือได้ในระดับหนึ่งว่าเป็นสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อการบริโภคและสิ่งแวดล้อม เพราะสถานที่ผลิต วิธีการ และขั้นตอนการผลิต ได้ผ่านการตรวจสอบมาแล้วจากทางราชการ

ส่วนการพัฒนาสู่ระบบการเพาะเลี้ยงแบบอินทรีย์ ฟาร์มหรือบ่อเลี้ยงจำเป็นต้องผ่านมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) จำเป็นต้องมีใบรับรองที่มาของสายพันธุ์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงจากการที่ไม่ใช้ฮอร์โมนผสมเทียม หรือเป็นสายพันธุ์ที่ไม่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ต้องแยกเป็นสัดส่วน ไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมีหรือยาที่ประกาศห้ามใช้ อาหารที่ใช้เลี้ยงต้องมาจากวัสดุที่เป็นฟาร์มอินทรีย์ 70 เปอร์เซ็นต์ มีแนวป้องกันการปนเปื้อน เช่น ต้นไม้หรือรั้วรอบๆ บ่อ มีบ่อพักน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ และบ่อน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติ เพื่อสุขภาพที่ดี ป้องกันโรคและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกรและผู้บริโภค

2. หลักเกณฑ์และขั้นตอนสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสุ่อินทรีย์

สถานที่เลี้ยงต้องมีการขึ้นทะเบียนฟาร์มเป็นเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจากกรมประมง ต่อประมงจังหวัดหรือศูนย์พัฒนาการประมงอย่างถูกต้อง โดยอยู่ห่างหรือไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดมลพิษ มีระบบการถ่ายน้ำที่ดี มีการคมนาคมสะดวก และมีสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่จำเป็น มีการบันทึกข้อมูลและปฏิบัติตามคู่มือการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีแผนที่แสดงที่ตั้งและแผนผังของฟาร์มเลี้ยง น้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด บังคับจัดการผลิต เลือกใช้ลูกพันธุ์ที่ดี มีความแข็งแรงไม่เป็นโรค วัตถุดิบที่ใช้ในการผสมอาหารสัตว์น้ำ

ที่ผลิตใช้เองในฟาร์ม ต้องปราศจากยาและสารต้องห้ามปลดปล่อยต่อสัตว์น้ำและผู้บริโภค และมีคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการทางโภชนาการของสัตว์น้ำที่เลี้ยง การจัดการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ มีการเตรียมบ่อและอุปกรณ์อย่างถูกวิธีเพื่อป้องกันโรคที่จะเกิดกับสัตว์ เมื่อมีการระบาดของโรค ต้องแจ้งหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ และมีวิธีการจัดการที่เหมาะสม ระบบน้ำทั้งจากบ้านเรือนต้องแยกจากระบบการเลี้ยง ห้องสุขาแยกเป็นสัดส่วนและสิ่งปฏิกูลไม่มีโอกาสปนเปื้อนเข้าสู่ระบบการเลี้ยง มีระบบการจัดอุปกรณ์ เครื่องมือ ในบริเวณฟาร์มให้เป็นระเบียบ สะอาด ถูกสุขลักษณะและมีการบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ มีระบบการจัดเก็บและกำจัดขยะที่ดี มีการเก็บตัวอย่างน้ำและเนื้อปลาวิเคราะห์ ต้องไม่มีสารปนเปื้อนและโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3. การยื่นขอรับการรับรอง

การยื่นขอรับการรับรองระบบการผลิตและผลิตผลสัตว์น้ำตามมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ GAP สามารถขอรับเอกสารแบบฟอร์มในการยื่นขอรับรองได้ที่กรมประมงของแต่ละจังหวัดที่ฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำตั้งอยู่ เพื่อกำหนดข้อมูลและยื่นเอกสารต่อกรมประมง จากนั้นก็รอการติดต่อกลับจากกรมประมงสำหรับตรวจประเมินเพื่อการรับรองมาตรฐาน GAP โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กรณีดังนี้

1. การขอรับการรับรองรายฟาร์มโดยผู้ผลิตซึ่งเป็นบุคคลธรรมดา ครอบคลุมผู้ผลิตแต่ละรายที่ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรฐาน GAP
2. การขอรับการรับรองรายฟาร์มโดยนิติบุคคล ครอบคลุมนิติบุคคลแต่ละรายที่ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรฐาน GAP
3. การขอรับการรับรองแบบกลุ่ม ครอบคลุมกลุ่ม/องค์กร ที่ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรฐาน GAP และ/หรือมีการจัดการระบบการผลิต หรือควบคุม บริหารจัดการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของกลุ่มร่วมกัน

4. การรับรอง

ดำเนินการให้การรับรองระบบการผลิตและผลิตผลสัตว์น้ำตามมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ GAP ตามขอบข่ายที่กรมประมงประกาศเท่านั้น ก่อนการตรวจประเมินเพื่อการรับรอง ผู้ยื่นคำขอรับการรับรองต้องมีการนำระบบการผลิตและผลิตผลสัตว์น้ำตามมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ GAP ปฏิบัติแล้ว รวมทั้งมีการดำเนินกิจกรรมในทุกข้อกำหนดในมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของกรมประมง ได้แก่ มาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (Good Aquaculture Practice; GAP)

5. การตรวจติดตามผล (Surveillance)

และการตรวจต่ออายุการรับรอง (Re-assessment)

ผู้ตรวจประเมินจะสุ่มตรวจติดตามผลเพื่อติดตามการรักษาระบบการผลิตและผลผลิตสัตว์น้ำตามมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ GAP ที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยนับจากการตรวจประเมินเพื่อการรับรองครั้งแรกเสร็จสิ้น การตรวจต่ออายุการรับรองจะดำเนินการทุก 2 ปี



ภาพที่ 20 การลงพื้นที่ตรวจมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด จังหวัดเชียงใหม่
ของเกษตรกรอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 21 การตรวจมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ของฐานเรียนรู้ปลานิล วันที่ 4 พฤษภาคม 2561



ภาพที่ 22 การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ของบริษับ้านนอกคอกนา จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 23 การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ของเกษตรกรชุมชนหนองมะจับ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 24 การมอบมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ของเกษตรกร อำเภอคอยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่

- คู่มือประเมินจันทรีย์แม่โจ้



ภาพที่ 25 ใบประกาศนียบัตรรับรองมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP)
ของฐานเรียนรู้ปลาปักเป้า



ภาพที่ 26 การอบรม (ซ้าย) และใบประกาศนียบัตรการรับรองมาตรฐาน
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) (ขวา)

การผลิตปลานิลอินทรีย์

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จกมล พรมย-
และอาจารย์ ดร.อนุภาพ วรธนาพา

การเพาะ และอนุบาลปลานิลอินทรีย์

ปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารธรรมชาติ โดยเฉพาะสาหร่าย และแพลงก์ตอน (ภาพที่ 27) ซึ่งสามารถจัดระบบบ่อเลี้ยงปลาให้เป็นระบบนิเวศแบบปิดได้ (Takeuchi *et al.* ,1997)



ภาพที่ 27 ปลานิลแดง ที่เลี้ยงในบ่อโดยกินอาหารธรรมชาติ

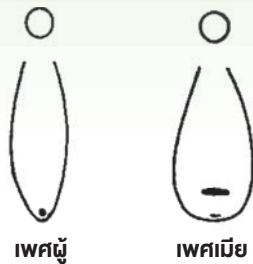
ใช้สาหร่ายอาร์โธรสไปร่าหรือสไปรูลิน่าสตอนุบาล และเลี้ยงปลานิลแดงโดยปลานิลแดงมาจากการผสมพันธุ์กันระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ลักษณะของอวัยวะเพศของปลานิล (ภาพที่ 28) จนถึงระยะวางไข่ พบว่าปลานิลมีอัตราการผสมพันธุ์ อัตราการฟักออกเป็นตัว และอัตราการรอดของ

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้

ลูกปลาสูงกว่าการใช้อาหารปลาทั่วไป และเนื้อปลามีกรดไขมันจำพวก Gamma-linolenic acid สูงกว่าเนื้อปลาที่เลี้ยงในอาหารทั่วไป (Lu *et al.*, 2004; Promya, 2008) ดังนั้นเราสามารถเลี้ยงสาหร่าย หรือแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นอาหารธรรมชาติ เพื่อผลิตอาหารปลา และสามารถลดต้นทุนการผลิตด้านอาหารได้ (Lu *et al.*, 2004)

ลักษณะของอวัยวะเพศของปลานิล

สีบนลำตัวเพศผู้เข้มกว่าเพศเมีย สีใต้คางเพศผู้เป็นสีม่วงอมแดง เพศเมียเป็นสีเหลือง เพศผู้มีอวัยวะเรียวยาว เพศเมียสั้นและกลมกว่า ช่องเปิดบนอวัยวะเพศผู้มี 1 ช่อง เพศเมีย 2 ช่อง



ภาพที่ 28 ลักษณะความแตกต่างของอวัยวะเพศของปลานิล

ที่มา: <https://www.google.co.th/search>

การผสมพันธุ์และการวางไข่ (ภาพที่ 28)

ปลานิลสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปีโดยใช้เวลา 2-3 เดือน/ครั้ง แต่ถ้าอาหารเหมาะสม ในระยะเวลา 1 ปี จะผสมพันธุ์ได้ 5-6 ครั้ง ปลานิลจะมีไข่ และน้ำเชื้อ ความยาว 6.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 29 การผสมพันธุ์ของปลานิล

ที่มา: <https://www.google.co.th/search>

การฟักไข่

ไข่ปลาที่อมไว้โดยปลาตัวเมีย (ภาพที่ 30) แม่ปลาจะขยับปากให้น้ำไหลเข้าออกในช่องปาก เพื่อช่วยให้ไข่ที่อมไว้ได้รับน้ำที่สะอาด ระยะเวลาฟักไข่ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไข่เป็นลูกปลาวัยอ่อนภายใน 8 วัน ซึ่งในระยยะเวลาดังกล่าวลูกอาหารยังไม่ยุบและจะยุบเมื่อลูกปลาเริ่มอายุครบ 13-14 วัน



ภาพที่ 30 ไข่ปลาที่อมไว้โดยปลาตัวเมีย

ขั้นตอนการเพาะ อนุบาลปลาบิล และเลี้ยงปลาบิล

1. การเตรียมบ่อเพาะพันธุ์ บ่อซีเมนต์ (ภาพที่ 31 และภาพที่ 32) สามารถใช้ผลิตลูกปลาบิลได้ ซึ่งบ่อจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือทรงกลมก็ได้ มีความลึกประมาณ 1 เมตร พื้นที่ผิวน้ำตั้งแต่ 10 ตารางเมตรขึ้นไป พื้นบ่อควรมีความลาดชัน 30-60 องศา เป็นการเลียนแบบในบ่อดินตามธรรมชาติทำให้ปลาวางได้ดี



ภาพที่ 31 บ่อเพาะพันธุ์เป็นบ่อซีเมนต์ในฐานเรียนรู้ปลาบิลอินทรีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



ภาพที่ 32 บ่อเพาะพันธุ์เป็นบ่อซีเมนต์ในพื้นที่ของกลุ่มชุมชนประมงท้องถิ่น
ตำบลชมพู อำเภอสารภี เชียงใหม่

2. อัตราการปล่อยพ่อแม่พันธุ์ 1:3 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหาร 3% ต่อน้ำหนักตัว/วัน สมมุติมี 12 ตัว $\times 100$ กรัม/ตัว = $1,200/1,000 = 1.2$ กก. $\times 3\% = 0.036$ กก./วัน ให้ 2 มื้อ = $0.018 \times 1,000$ กรัม = 18 กรัม/มื้อ เมื่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ครบ 1 เดือน จะสามารถดักลูกปลาจากบ่อได้ทุกๆ 7 วัน (ภาพที่ 33)



ภาพที่ 33 การดักลูกปลาทุกๆ 7 วัน
นำมาอนุบาลต่อในกระชังต่อไป

3. การอนุบาล และการเลี้ยงปลาในบ่อ เริ่มจากการอนุบาลสามารถอนุบาลในบ่อดินหรือในกระชังแขวนในบ่อซีเมนต์ประมาณ 4 อาทิตย์ (ภาพที่ 34 ถึง 35) โดยให้อาหารผงที่มีส่วนผสมของรำละเอียดอินทรีย์ประมาณ 80% ต่อปลาป่นประมาณ 15% ต่อสาหร่ายสไปรูลิน่าผงอินทรีย์ประมาณ 5% หลังจากนั้นนำลูกปลาไปเลี้ยงในระบบ biofloc (ภาพที่ 36) และเลี้ยงในระบบต่างๆ (ภาพที่ 37 ถึง ภาพที่ 40) ให้อาหารตามสูตรการผลิตอาหารข้อ 1.2 และ ข้อ 1.3 อัตราที่ให้อาหาร 5% ต่อน้ำหนักตัว/วัน เลี้ยงประมาณ 5-6 เดือน เก็บผลผลิตจำหน่ายหรือแปรรูปต่อไป



ภาพที่ 34 นำลูกปลาไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์
อัตราปล่อย 1,000-2,000 ตัว/ตารางเมตร





ภาพที่ 35 นำลูกปลาไปอนุบาลในกระชังแขวนในบ่อซีเมนต์
อัตราปล่อย 500-1,000 ตัว/ตารางเมตร

- คู่มือประมงอินทรีย์แม่โจ้



ภาพที่ 36 นำลูกปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในระบบ biofloc อัตราการปล่อย 30 ตัว/ตารางเมตร

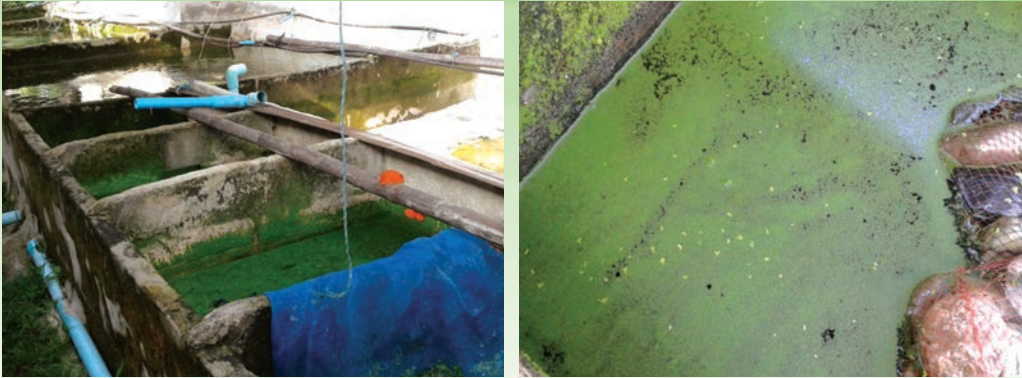


ภาพที่ 37 นำลูกปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในบ่อดินระบบอินทรี อัตราการปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร
โดยการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชัง และในกระชังเลี้ยงแหเปิดเล็ก เพื่อดักเป็นอาหารปลานิล

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



ภาพที่ 38 นำปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในบ่อดินระบบอินทรี อัตราการปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร
โดยมีการทำอาหารธรรมชาติ เป็นอาหารเสริมแก่ปลาต่อไป



ภาพที่ 39 นำปลาอายุ 2 เดือน เลี้ยงในซีเมนต์มีระบบกรองน้ำ และใช้ไวน้ำ (ฝ้า) เป็นตัวบำบัดน้ำ อัตราการปล่อยปลาวัน 3 ตัว/ตารางเมตร เก็บผลผลิตฆ่าสดได้ 200 กรัม/ตาราง/วัน และฝ้าสามารถนำมาเป็นอาหารคนและสัตว์น้ำต่อไป



ภาพที่ 40 การนำแหนเป็ดเล็กมาเลี้ยงปลาในบ่อซีเมนต์ระบบอินทรีย์ และการนำน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาไปปลูกพืชผัก ได้ผลผลิตปลาแดง และผักที่มีคุณภาพต่อไป

การผลิตอาหารสัตว์น้ำอินทรีย์

1. อาหารปลากินพืช ใช้ได้กับปลากินพืชทุกชนิด ส่วนผสมเหมือนกับสูตรอาหารปลากินเนื้อแต่ใช้ปริมาณไม่เท่ากัน ในส่วนของอาหารปลากินพืชจะเสริมโปรตีนจากพืช อาหารปลากินเนื้อจะเสริมโปรตีนจากสัตว์ ตามธรรมชาติของปลา สูตรอาหารปลานิลอินทรีย์ จงกล 01 ปริมาณโปรตีน 26% มีส่วนผสมดังตารางที่ 1 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลินาอินทรีย์ (ภาพที่ 41) และการผลิตอาหารปลาน้ำจืด (ภาพที่ 42)

ตารางที่ 5 สูตรอาหารปลานิลจกกล 01

สูตรอาหารปลานิลอินทรีย์ โปรตีน 26	
วัตถุดิบผลิต 100 กก.	(กก.)
ปลายข้าว	20
เปลือกถั่วดาวอินคา	27
รำละเอียด	28
ปลาป่น	15
สไปรูลิน่าผง	7
น้ำมัน	3



ภาพที่ 41 การเพาะเลี้ยงสไปรูลิน่าในบ่อซีเมนต์



ภาพที่ 42 การผลิตอาหาร
ปลานิลปลอดภัย
พัฒนาสู่อาหาร
ปลานิลอินทรีย์ต่อไป
เป็นอาหารลอยน้ำ 80%

2. สร้างอาหารธรรมชาติโดยใช้หญ้าเนเปียร์สด 100 กก.+ปุ๋ยคอก (แห้ง) 100 กก. เพื่อทำสีน้ำให้มีสีเขียว เป็นอาหารธรรมชาติให้แก่ปลา มีการเติมอาหารธรรมชาติดังกล่าวทุกเดือน (ภาพที่ 43) และการผลิตอาหารปลานิลอินทรีย์จากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สูตรจกกล 02 มีส่วนผสมดังนี้ 1) หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ปริมาณ 45% 2) รำละเอียดปริมาณ 30% 3) ปลาป่นปริมาณ 15% 4) สาหร่ายสไปรูลิน่าสดปริมาณ 10% ปริมาณโปรตีนในอาหารสูตรจกกล 02 เท่ากับ 24% (ภาพที่ 44)



ภาพที่ 43 การสร้างอาหารธรรมชาติโดยใช้ หญ้าเนเปียร์สด+ปุ๋ยคอก



ภาพที่ 44 การผลิตอาหารปลานิลอินทรีจากหญ้าเนเปียปากช่อง 1 สูตรจก 02

การแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลานิล

1. ปลานิลเส้นปรุงรส

วัตถุดิบ

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1. ปลานิลหันเป็นเส้น | 1 กิโลกรัม |
| 2. ซีอิ๊วญี่ปุ่น (kikoman) | 40 กรัม |
| 3. น้ำตาลทราย | 25 กรัม |
| 4. พริกไทยป่น | 7.5 กรัม |
| 5. งาคั่ว | 15 กรัม |
| 6. น้ำเกลือ | 4% |

อุปกรณ์-เครื่องมือ

มีด เขียง กะละมัง เครื่องชั่ง ทัพพี ถังสุญญากาศ เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ ตะแกรงหรือ
มุ้งลวดตากปลา ตู้อบหรือลานกลางแจ้ง ถังมือยาง

วิธีทำดังนี้

1. ปลานิลทั้งตัว
2. ขอดเกล็ด
3. ล้างน้ำให้สะอาด
4. แล่เอาเฉพาะเนื้อ แล้วล้างน้ำให้สะอาด
5. หั่นเป็นเส้นตามความยาวของตัวปลา
6. ล้างเนื้อปลาด้วยน้ำเกลือ 4% (เนื้อปลาต่อน้ำเกลือ 1:1 โดยน้ำหนัก)
7. ล้างผ่านน้ำสะอาดอีกครั้ง แล้วผึ่งแดดให้สะเด็ดน้ำ
8. ผสมเครื่องปรุงให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วนำเนื้อปลาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
9. หมักไว้ 20-30 นาที

10. เรียงปลาเส้นบนตะแกรงตากแดดจัด 1 วัน
11. บรรจุถุงสุญญากาศและปิดผนึก

2. คางปลานิลแดดเดียว

วัตถุดิบ คางปลานิล 1 กิโลกรัม และน้ำเกลือ 10% (น้ำ 100 ซีซี ต่อเกลือ 10 กรัม)

วิธีทำ

1. ปลานิลทั้งตัว
2. ขอดเกล็ด+แล่นื้อปลาออก
3. ตัดใต้คางไปจนถึงส่วนท้อง แล้วควักไส้ออก
4. ล้างน้ำให้สะอาด
5. แช่ในน้ำเกลือ 10% นาน 10-15 นาที
6. ล้างน้ำให้สะอาดอีกครั้ง
7. ใส่ตะแกรงผึ่งแดดจัด 3-6 ชั่วโมง
8. บรรจุถุงสุญญากาศและปิดผนึก



ภาพที่ 45 ชนิดปลานิลที่ใช้ในการแปรรูป

- คู่มือประเมินจรรยาบรรณแม่โจ้



ภาพที่ 46 คณาจารย์และทีมบริการวิชาการ สอนนักศึกษาแปรรูปปลาบิล



ภาพที่ 47 คณาจารย์ และทีมบริการวิชาการ นักศึกษา
สอนเกษตรกร อำเภอสารภี แปรูปปลาฉลาม

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



ภาพที่ 48 ผลิตภัณฑ์ปลาแซลมอนแดดเดียว คางปลาแซลมอนแดดเดียว และปลาแซลมอนแดดเดียว

การผลิตปลาสลิดอินทรีย์

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จกมล พสมย-
และอาจารย์ ดร.วชรเกียรติ ศรีนวลสม

การเพาะพันธุ์ปลาสลิด

ณ ฐานเรียนรู้ด้านการประมงของเกษตรกร ตำบลชมพู อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาสลิดในบ่อซีเมนต์ ระบบ biofloc (ภาพที่ 49) ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) (ภาพที่ 50) ปลาสลิดลำตัวแบนข้าง มีครีบท้องยาวครีบอกเดียว มีริ้วดำพาดตามลำตัว จากหัวถึงหาง อาหารปลาสลิด ได้แก่ แมลงน้ำ ตัวอ่อนลูกน้ำ ตะไคร่น้ำ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ผัก หญ้า และสารอินทรีย์ต่างๆ



ภาพที่ 49 ฐานเรียนรู้ปลาสลิด



ภาพที่ 50 ปลาสลิด

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้

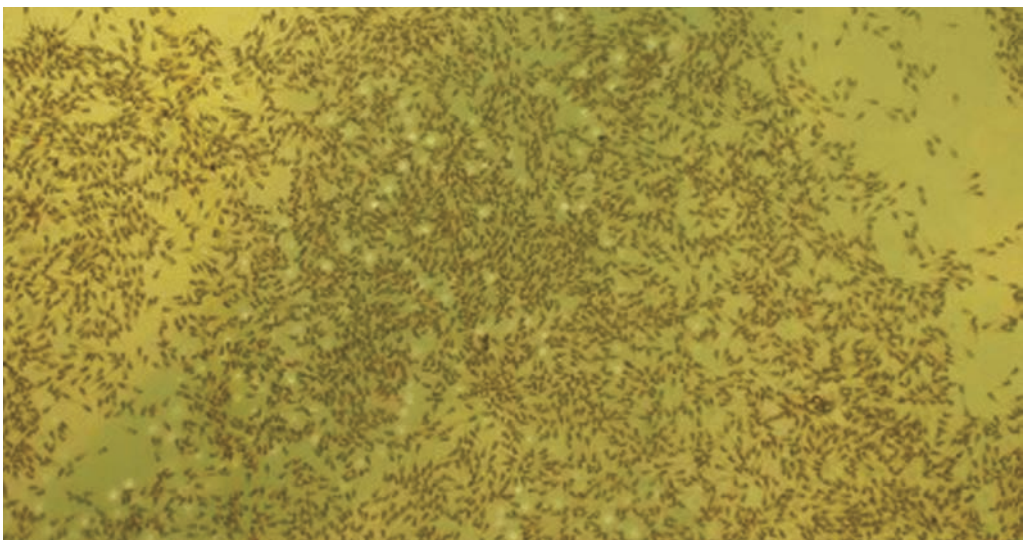
1. การแพร่พันธุ์ ปลาสลิดเมื่ออายุประมาณ 6-7 เดือน เริ่มวางไข่เดือนเมษายน-กันยายน แม่ปลาดตัวหนึ่งมีไข่ประมาณ 18,000-36,000 ฟอง วางไข่ในน้ำนิ่ง ตัวผู้จะก่อกวดที่พรรณไม้ในน้ำ โดยเพศผู้จะผสมกับเพศเมีย ในอัตรา 1:1 ไข่ฟักเป็นตัว 24-36 เซนติเมตร ไข่ปลาสลิดเป็นไข่ลอย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.5-2.0 มิลลิเมตร (ภาพที่ 51)



ภาพที่ 51 ไข่ปลาสลิดเป็นไข่ลอยอยู่ในหวอด



2. คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาสด ปลาตัวผู้มีลำตัวยาวเรียว สันหลังและสันท้องเกือบเป็นเส้นตรงขนานกัน มีครีบหลังยาวจรดโคนหาง มีสีลำตัวเข้ม ส่วนตัวเมียมีสันท้องยาวมนไม่ขนานกับสันหลัง และครีบหลังมนไม่ยาวถึงโคนหาง ท้องจะอูมโป่ง และการผสมปลาสดในบ่อซีเมนต์ (ภาพที่ 52)



ภาพที่ 52 พ่อแม่พันธุ์ปลาสดการช้อนหวอดไปฟักในถังฟักไข่
และฟักออกเป็นตัวภายในเวลา 18-24 ชั่วโมง

3 การเพาะพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ ผสมกันเองตามธรรมชาติ ในอัตรา 50-100 ตัว/ไร่ อัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ 1:1 โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ขนาด 8-10 ตัว/กิโลกรัม ปล่อยพ่อแม่พันธุ์ในกระชังแขวนในบ่อดินไผ่ผักบุ้งหรือวัสดุ ตัวผู้จะก่อหวอดให้ตัวเมียวางไข่ลอยเกาะหวอด เพศผู้จะปล่อยน้ำเชื้อผสมไข่ ปล่อยไข่ฟักออกเป็นตัว จึงย้ายพ่อแม่ออกจากกระชัง ปล่อยให้ลูกปลาอนุบาล และเลี้ยงในบ่อดินต่อไป

การอนุบาลลูกปลาสลิดด้วยการย้ายไข่ที่เกาะหวอดไปฟัก

หลังจากย้ายไข่ปลาไปลงถึงฟักไข่ ไข่จะฟักออกเป็นตัวภายในระยะเวลา 18-24 ชั่วโมง ฟักออกเป็นตัวจะรวมกลุ่มกันลอยเป็นแพบริเวณผิวน้ำ จากนั้นทำการรวบรวมลูกปลาย้ายลงบ่อดิน และลูกปลาจะเริ่มกินอาหารเมื่ออายุ 3 วัน โดยกินโรติเฟอร์/ลูกไรแดง ลูกปลาอายุ 8 วัน เริ่มกินอาหารผสม (รำกับปลาป่น) อัตราส่วน 2:1 อนุบาลจนได้ขนาด 2-3 เซนติเมตร ระยะเวลา 25 วัน นำไปเลี้ยงต่อไป (ภาพที่ 53)

การเลี้ยงปลาสลิด

การเลี้ยงปลาสลิดด้วยสูตรอาหาร จงกล 01 และจงกล 02 ในบ่อซีเมนต์ร่วมกับระบบ biofloc ซึ่ง biofloc เป็นตะกอนอินทรีย์แขวนลอยในมวลน้ำ ยึดเกาะเป็นกลุ่มโดยพวกสาหร่าย และแพลงก์ตอนพืช โปรโตซัว และแบคทีเรีย โดยกลุ่มแบคทีเรียจะเป็นพวกเฮเทอโรโทรฟิก แบคทีเรีย (Heterotrophic Bacteria) ขนาดของกลุ่มฟลอคอยู่ที่ 0.2-2.0 มิลลิเมตร ใช้เป็นอาหารปลาได้ประหยัดต้นทุนอาหารปลา (ภาพที่ 3-6) หรือจะเลี้ยงปลาสลิดในบ่อดิน/กระชังด้วยอาหารธรรมชาติ (แห่นเป็ดเล็ก) และให้อาหารเสริมสูตรจงกล 01 และจงกล 02 เหมือนเลี้ยงปลานิลอินทรีย์ ให้อาหารในปริมาณ 3-5% ของน้ำหนักตัว/วัน โดยแบ่งให้ 2 ครั้ง/วัน จะช่วยเร่งการเจริญเติบโต ระยะเวลา 7 เดือน ได้ขนาดตลาดจำหน่ายหรือแปรรูปต่อไป



ภาพที่ 53 การอนุบาล ให้ได้ขนาด 3 เซนติเมตร



ภาพที่ 54 การเลี้ยงปลาแบบ biofloc

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้

เกษตรกรได้องค์ความรู้

สร้างผลิตภัณฑ์พลาสติก ขนาด 60 ตัว/กิโลกรัม จำหน่ายในชุมชน (ภาพที่ 55)



ภาพที่ 55 ผลิตภัณฑ์พลาสติกจากการอบรมแปรรูปกลุ่มเกษตรกร
โดยทีมคณาจารย์คณะเทคโนโลยีการประมงฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และกรมประมง
และผลิตภัณฑ์พลาสติกแคะเดียวจำหน่ายในชุมชน

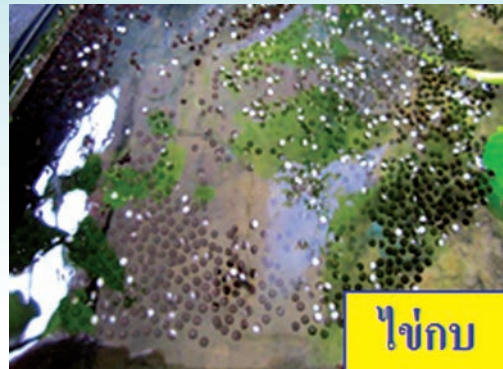
การผลิตกบอินทรีย์

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จกมล พรมยะ
และนายเทพพิทักษ์ บุญกา

การขยายพันธุ์กบบแบบวิธธรรมชาติ

ลักษณะทั่วไปของกบนา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rana Rugulosa* พบอยู่ทั่วไปของทุกภาคในไทย เมื่อโตเต็มที่ ตัวผู้จะเล็กกว่าตัวเมีย น้ำหนักอยู่ระหว่าง 200-400 กรัม หลังมีจุดสีน้ำตาลและสีดำ ท้องขาวเทาหน้ามี 4 นิ้วไม่มีแผ่นหนังยึดติด เท้าหลังมี 5 นิ้ว การขยายพันธุ์กบในธรรมชาติช่วงเดือนเมษายน-กันยายน ของทุกปี ใช้พ่อแม่พันธุ์ ในอัตราส่วน 1 คู่ ต่อ 1 ตารางเมตร อัตราส่วนที่ใช้ 1:1 (เพศผู้:เพศเมีย) เวลาที่เหมาะสมในการเพาะขยายพันธุ์ คือ บ่าย-ค่ำ ก่อนถึงฤดูผสมพันธุ์อย่างน้อย 2 เดือน ควรทำการแยกพ่อแม่พันธุ์ออกจากกัน ความแตกต่างของไข่กบกับสัตว์ครึ่งกบครึ่งน้ำชนิดอื่น (ภาพที่ 56) และความแตกต่างของพ่อแม่พันธุ์กบนาที่พร้อมผสมพันธุ์วางไข่ดัง (ภาพที่ 57)

- คู่มือประเมินจันทรียแม่โจ้



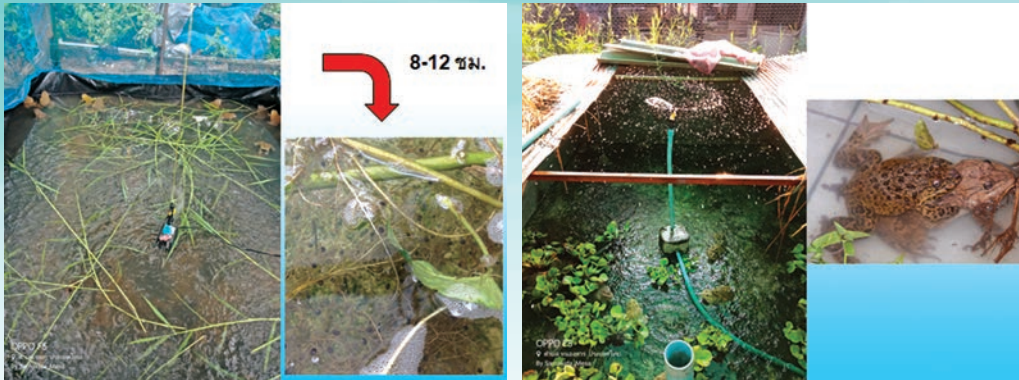
ภาพที่ 56 กบนา และความแตกต่างของไข่กบกับสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำชนิดอื่น



ภาพที่ 57 ความแตกต่างของเพศผู้และเพศเมียที่พร้อมผสมพันธุ์วางไข่

เมื่อเพศผู้และเพศเมียมีความพร้อมดังภาพที่ 55 จึงทำการเตรียมน้ำในบ่อระดับน้ำสูง 8-12 เซนติเมตร และใช้โดว์ทำฝนเทียมเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ และปล่อยพ่อแม่พันธุ์ในอัตราส่วน 1 คู่ ต่อ 1 ตารางเมตร อัตราส่วนที่ใช้ 1:1 (เพศผู้:เพศเมีย) เวลาที่เหมาะสมในการเพาะขยายพันธุ์ตอนหัวค่ำ (ภาพที่ 58) ประมาณตี 5 หรือหลังจากปล่อยพ่อแม่พันธุ์ 8-12 ชั่วโมง เพศเมียวางไข่ เพศผู้ปล่อยน้ำเชื้อผสม และไขฟักออกเป็นตัว ใช้เวลา 24-48 ชั่วโมง และลูกกบลอยตัว หลังฟักออกเป็นตัวประมาณ 2 วัน (ภาพที่ 59) และลูกกบหรือลูกอ๊อดจะเริ่มพัฒนามีขาหลังเมื่ออายุ 1-2 สัปดาห์ พอเข้าสัปดาห์ที่ 3 มีขาครบทั้ง 4 ขา (ภาพที่ 60)

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



ภาพที่ 58 การผสมพันธุ์กบนาแบบธรรมชาติ



ภาพที่ 59 ไข่กบติดอยู่กับพรรณไม้ในน้ำ และลูกกบอายุ 2 วัน (จกมล และคณะ, 2561)



ภาพที่ 60 ลูกกบ/ลูกอ๊อดอายุ 1-2 สัปดาห์ เข้าสัปดาห์ที่ 3 วาออกครบทั้ง 4 ขา

การผลิตอาหารกบอินทรีย์

เทคนิคการเตรียมอาหารอนุบาลลูกกบ มีอาหารเม็ดเล็กสูตรจกมล 01 ผสมเกล็ดไอโอดีนและสาหร่ายสไปรูลิน่า เป็นเกล็ดที่มีส่วนผสมของไอโอดีน (0.05 มก./เกล็ด 1 ก.) ไอโอดีนเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ฮอร์โมนไทรอกซิน และไตรไอโอดไทโรนิน ในต่อมไทรอยด์ และสาหร่ายสไปรูลิน่ามีคุณค่าทางอาหารสูง (โปรตีน 55-72%) และมีกรดไขมันที่เป็นประโยชน์ เช่น ไฟโคไซยานินและแกมมาลิโนเลอิกแอซิด (ภาพที่ 61)



ภาพที่ 61 การเตรียมอาหารอนุบาลลูกกบ มีอาหารเม็ดเล็กสูตรจก 01 ผสมเกลือและสาหร่ายสไปรูลีนา

เทคนิคการเตรียมอาหารอินทรีย์ในการเลี้ยงกบ

เป็นอาหารธรรมชาติเช่น จิ้งหรีด ไส้เดือน ไรแดงปลวก หนอนนก และหนอนผลไม้ (ภาพที่ 62) ซึ่งหนอนผลไม้ได้ทำการเพาะเลี้ยงในการเลี้ยงกบอินทรีย์ของคณะเทคโนโลยีการประมง และทรัพยากรทางน้ำ หนอนผลไม้เป็นหนอนแมลงวันที่เกิดจากการทำน้ำหมักชีวภาพ พืช ผัก หรือผลไม้สุก สามารถนำมาทดแทนอาหารเม็ดที่ใช้เลี้ยงกบได้ ลำตัวจะมีสีขาวนวล กว้าง 0.5 เซนติเมตร/ยาว 1-2 เซนติเมตร ลำตัวมีขนสีขาว ขนาดเล็ก และขั้นตอนการเพาะเลี้ยงหนอนผลไม้ (ภาพที่ 63)



ภาพที่ 62 อาหารธรรมชาติมี จิ้งหรีด ไส้เดือน ไรแดงปลวก หนอนนก และหนอนผลไม้

- คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



ภาพที่ 63 ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงหนอนผลไม้

การเลี้ยงกบอินทรี พอลูกกบอายุได้ 4-5 สัปดาห์ หรือ อายุ 1 เดือน หางจะหดหายไป จึงนำไปเลี้ยงต่อไป (ภาพที่ 64) สำหรับอาหารที่ให้เป็นอาหารเม็ดลอยน้ำสูตร จงกล 01 หรือ ใช้อาหารธรรมชาติ เช่น หนอนนก รูปแบบการเลี้ยง (ภาพที่ 65 ถึง 68) อัตราการปล่อยประมาณ 50-100 ตัวต่อตารางเมตร ระยะเวลาในการเลี้ยง 4-5 เดือน ได้ขนาดตลาด 5-6 ตัวต่อกิโลกรัม ราคาขายกิโลกรัมละ 80-100 บาท



ภาพที่ 64 ลูกกบอายุได้ 4-5 สัปดาห์ หรือ อายุ 1 เดือน หางหดหายไปจึงนำไปเลี้ยงต่อไป



ภาพที่ 65 การเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์



ภาพที่ 66 การเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์กลมและกระชังลอยน้ำ



ภาพที่ 67 การเลี้ยงกบในบ่อพลาสติก และบ่อซีเมนต์สี่เหลี่ยม

• คู่มือประมงอินทรีแม่โจ้



รูปแบบที่ 1 บัวตมการเลี้ยงกบในบล็อกซีเมนต์ซึ่งช่องอากาศและแสงผ่าน 50%



รูปแบบที่ 2 บัวตมการเลี้ยงกบในบ่อซีเมนต์กลมซึ่งช่องอากาศและแสงผ่าน 30%

ภาพที่ 68 การเลี้ยงกบในบล็อกซีเมนต์สี่เหลี่ยมและบ่อซีเมนต์กลมมีช่องอากาศผ่าน 30-50%

ในการเลี้ยงที่คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทำให้กบเจริญเติบโตตรงกับพฤติกรรมหรือนิสัยของกบต้องพึ่ง ดิน (ดินดี) น้ำ (น้ำดี) ลม (อากาศดี) ไฟ (แสงส่องเหมาะสม) มีการแบ่งพื้นที่ 50% และพื้นดิน 50% แยกกันชัดเจน เพราะกบเป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีการให้อาหารในน้ำจะทำให้อาหารเคลื่อนที่คล้ายการเคลื่อนที่ของแมลงใบธรรมชาติ เป็นการสร้างนิสัยการกินอาหารของกบเลียนแบบธรรมชาติ และจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนธรรมชาติ จะแตกต่างจากการเลี้ยงกบทั่วไปของเกษตรกรที่จะมีพื้นที่ของน้ำ 100% กบจะแช่น้ำตลอด ทำให้มีโรคระบาดง่าย และการเปลี่ยนน้ำต้องใช้จำนวนมาก

หนังสือรับรองระยะปรับเปลี่ยน
การเข้าสู่มาตรฐานระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์
เลขที่ 9000 - 900 - 61 - 000011

ให้ไว้เพื่อแสดงว่า	นางสาวชมพูนุทย์ เมืองใจ
สถานที่ตั้งฟาร์ม	11 หมู่ 2 ตำบลสมถภูมิ อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดมุกดาหาร
ทะเบียนฟาร์มเลขที่	5001103605
เป็นผู้ดำเนินการ	ฟาร์มเมืองใจ
ขอรับชื่อนิติกรน้ำ	สตีฟ ไรต์ (ปาล์ม ปาล์มแดง ปาล์มสี)
ตามมาตรฐาน	เกษตรอินทรีย์ ตำบลประมง (มาตรฐาน 9000-2552 เล่ม 1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ออกให้ครั้งแรกเมื่อวันที่	23 เมษายน 2561
วันที่ได้รับการรับรอง	23 เมษายน 2561
มีผลถึงวันที่	22 ตุลาคม 2561
วันที่แก้ไขล่าสุด	10 พฤษภาคม 2561

โดยขอให้ผู้ประกอบการ ขึ้นต่อจากระยะปรับเปลี่ยนตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม 2561 เป็นต้นไป

ออกให้ ณ วันที่ 8 พฤษภาคม 2561



(นายพนัส นาสอง)

ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการรับรองมาตรฐาน

สินค้าประมงและผลิตภัณฑ์เพื่อการสืบค้น

กรมประมง
Department of Fisheries

FCST

กองพัฒนาระบบการรับรองมาตรฐานสินค้าประมงและผลิตภัณฑ์เพื่อการสืบค้น
มีนาคม 2561
โทรสาร 0-2579 7738, 0-2579 8740 โทรสาร 0-2579 8740 E-mail: thasud@fisheries.go.th

ภาพที่ 69 เอกสารรับรองฟาร์มการผลิตสัตว์น้ำจืดอินทรีย์ร่วมกับชุมชน

เอกสารอ้างอิง

- จกกล พรมยะ และขจรเกียรติ แซ่ตัน. 2548. การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลินาเพื่อสุขภาพ. ภาคเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- จกกล พรมยะ และเพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร. 2546. การใช้สาหร่าย *Spirulina platensis* เพื่อเร่งสีปลาแพนซีคาร์ฟ. การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติครั้งที่ 1 วันที่ 20-21 มีนาคม 2546 ห้องประชุม 10 อาคารสารนิเทศ 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- จกกล พรมยะ, เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร และชนกันต์ จิตมนัส. 2546. การพัฒนา สาหร่าย *Spirulina platensis* ระดับพื้นบ้านเพื่อเป็นอาหารเร่งสีเนื้อปลานิลแดง. การประชุมสัมมนาวิชาการงานวันเกษตรและเทคโนโลยี ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 5-6 ธันวาคม 2546 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จกกล พรมยะ, อนุภาพ วรรณพาล, ขจรเกียรติ ศรีนวลสม, สุฤทธิ สมบูรณ์ชัย และเทพพิทักษ์ บุญทา. 2561. เอกสารฝึกอบรม เรื่อง ระบบการผลิตสัตว์น้ำ (ปลานิล กบ ปลาสลิด) และการสร้าง Brand สัตว์น้ำอินทรีย์ต้นแบบเพื่อวิสาหกิจชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2561. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ทวีเดช ไชยนาพงษ์. 2557. สถาบันปฏิบัติการชุมชนเพื่อการศึกษาแบบบูรณาการ. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ธนสรณ์ รักดนตรี. 2552. การใช้ LHRHa ในการเพาะพันธุ์ปลาสลิดและการแปลงเพศด้วยฮอร์โมน Estradiol. คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ประมงจังหวัดเชียงใหม่. 2554. ข้อมูลด้านการประมง จ.เชียงใหม่. สำนักงานประมงจังหวัดเชียงใหม่. กรมประมง. กรุงเทพฯ
- อนุสรณ์ แก่นทอง. 2556. ไบโอฟลอคกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สถาบันการวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2559. สืบค้นจาก www.fisheries.go.th/ifsongkhla/web2/images/evaluate/biofloc.doc
- อานุภาพ วรรณพาล. 2556. การค้นหาแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมในการผลิต Biofloc ในบ่อเลี้ยงปลานิล (*Oreochromis niloticus*, L.) และปลาตุ๊กบึกอูย (*Clarias gariepinus* x *Clarias macrocephalus*). มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2559. สืบค้นจาก www.e-manage.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MTM5NjU0

- Abdelghany, AE. 2003. Partial and complete replacement of fish meal with gambusia meal in diets for red tilapia *Oreochromis niloticus* X *O. mossambicus*, Aquaculture Nutrition 9, 145-154.
- Duncan, P. L. and Klesius, P. H. 1996. Effects of feeding *Spirulina* on specific and non-specific immune responses of channel catfish. J. of Aquat. Anim. Heal., 8:308-313.
- Promya J. 2008. Assessment of immunity stimulating capacity and Meat, Egg qualities of hybrid Tuptim Tilapia ND56 (*Oreochromis* sp.) fed on raw *Spirulina*. PhD Thesis, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University.
- Yoram Avnimelech. 2559. ไบโอฟลอยด์ทางเลือกใหม่ของคนเลี้ยงสัตว์น้ำ สัมมนาวิชาการครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมประมง 26 มีนาคม 2559. เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2560. สืบค้นจาก <http://www.fisheries.go.th/if-suratthani/homepage-new.htm>

แนวทางการผลิต ปลาหมอไทยเพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศสุนทร พิมพพิมล

บทนำ

ปลาหมอไทยเป็นปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีชื่อไทยว่า ปลาหมอ, สะเต็ด หรือเต็ง ชื่อสามัญ Climbing Perch และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch) (จรัสธำมา และคณะ, 2528; Smith, 1945) ปลาหมอเป็นปลาที่นิยมบริโภคของประชาชนทั่วไปเนื่องจากมีรสชาติดีและมีราคาสูง เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ เช่น ประเทศมาเลเซียและแถบตะวันออกกลาง ขณะที่ผลผลิตปลาหมอส่วนใหญ่ได้จากการทำการประมงจากแหล่งน้ำธรรมชาติและผลพลอยได้จากการวิดบ่อจับปลาชนิดอื่นๆ จากกระแสความนิยมบริโภคปลาหมอไทยจึงทำให้นักเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เพาะเลี้ยงปลาหมอไทยเพื่อการจำหน่าย เพราะปลาหมอไทยเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว ทนต่อโรค และสภาพภูมิอากาศ

จากสถานการณ์เกี่ยวกับความนิยมของผู้บริโภคในปัจจุบัน แนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับอาหารปลอดภัย คำนึงถึงกระบวนการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และปราศจากสารเคมีตกค้างในอาหาร จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยที่จะหาวิธีการเพาะเลี้ยงปลาหมอเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภสดังกล่าว เพื่อส่งเสริมและเป็นโอกาสให้เกษตรกรสามารถพบช่องทางประกอบอาชีพจากการเลี้ยงปลาหมอเชิงพาณิชย์ในวิถีเกษตรอินทรีย์ ซึ่งปลาหมอเป็นปลาพื้นบ้าน ประกอบกับคุณสมบัติที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดีดังกล่าวแล้วในข้างต้น ยังสามารถขนส่งและจำหน่ายในรูปปลาสดมีชีวิตระยะทางไกลๆ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคที่นิยมใช้ปลาสดมีชีวิตประกอบอาหาร นอกจากนี้พบว่าอุปสงค์ของตลาดโดยเฉพาะในเขต

• คู่มือประเมินภัยแล้ง

ภาคเหนือมีสูงมากทำให้มีราคาแพง โดยเฉพาะปลาขนาดใหญ่ (3-5 ตัวต่อกิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 100-120 บาท) และรวมถึงต่างประเทศ เช่น ตลาดตะวันออกกลาง จีน ไต้หวัน เกาหลีและมาเลเซีย มีความต้องการไม่ต่ำกว่า 100 เมตริกตันต่อปี ในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมของทุกปี (สัตว์น้ำจืด, 2547)

ราคาปลาหมอไทย

วันที่	ปลาหมอเบอร์ใหญ่ บาท/กก.	ปลาหมอเบอร์เล็ก บาท/กก.	ปลาหมอเลี้ยงเบอร์ใหญ่ บาท/กก.	ปลาหมอเลี้ยงเบอร์เล็ก บาท/กก.
11/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
10/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
09/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
08/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
07/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
06/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
05/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
04/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
03/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
02/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
01/09/2561	107.50	80.00	95.00	85.00
31/08/2561	120.00	80.00	95.00	85.00
30/08/2561	120.00	-	-	-
29/08/2561	120.00	-	-	-
28/08/2561	120.00	-	-	-

ที่มา: <https://www.kasetprice.com>

การจัดการการเลี้ยงปลาหมอในบ่อดิน

การเตรียมบ่อ

- กำจัดศัตรูปลา วัชพืชและพันธุ์ไม้น้ำออกให้หมด
- หว่านปูนขาว ประมาณ 150-200 กก./ไร่
- ตากบ่อให้แห้งเป็นระยะเวลา 2-3 สัปดาห์
- ใช้ฉนวนไนลอนสีฟ้ากันรอบบ่อเพื่อป้องกันปลาหลบหนี
- สูบน้ำลงบ่อก่อนปล่อยลูกปลาประมาณ 60-100 เซนติเมตร

การเลือกลูกพันธุ์ปลา

- ขนาดลูกปลาที่เหมาะสมในการปล่อยเลี้ยงบ่อดินมี 2 ขนาด
- ลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร หรือเรียกว่า “ขนาดโม่มะขาม” มีอายุ 25-30 วัน ขนาด 2-3 นิ้ว ซึ่งเป็นลูกปลาอายุ 60-75 วัน

อัตราปล่อยลูกปลา

- ลูกปลา ขนาด 2-3 เซนติเมตร อัตราปล่อย 30-50 ตัว/ตร.ม. หรือ 50,000-80,000 ตัว/ไร่
- การปล่อยลูกพันธุ์ปลา คือ ช่วงเช้าหรือเย็น

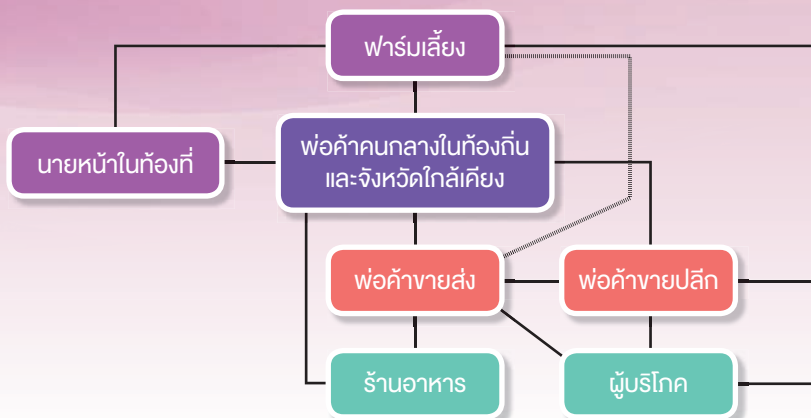
การให้อาหาร

โปรแกรมการให้อาหารปลาหมอไทยในบ่อดินระยะเวลา 120 วัน

อายุปลา (วัน)	น้ำหนักปลา (กรัม)	มื้ออาหาร (มื้อ/วัน)
1-7	0.5-8.5	3-4
8-4	8.5-18.5	3-4
15-20	18.5-26.5	3-4
20-25	26.5-35.0	3-4
26-32	35.0-43.0	3-4
33-37	43.0-50.0	3-4
38-60	50.0-81.5	2-3
61-67	81.5-91.5	2-3
68-120	91.5-164.5	2-3

ระยะเวลาเลี้ยง ขึ้นอยู่กับขนาดปลาที่ตลาดต้องการ ทัวไปใช้เวลาเลี้ยง ประมาณ 90-120 วัน

วิถีการตลาดของปลาหมอไทย



อุปสรรคปัญหาในการเลี้ยงปลาหมอในปัจจุบัน

ระบบการเลี้ยง ถึงแม้ว่าปลาหมอเป็นปลาที่มีความอดทนทนทาน สามารถอาศัยอยู่ได้ในน้ำที่มีคุณภาพต่ำกว่าปกติก็ตาม และยังเป็นปลาที่กินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เพราะการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่จะทำให้ปลามีการกินอาหารดีขึ้น ส่งผลให้ปลาเจริญเติบโตดี และลดการเกิดโรคระบาด

ลูกพันธุ์ปลาหมอไทยจะขึ้นอยู่กับช่วงฤดูกาล ไม่ได้มีลูกพันธุ์ตลอดทั้งปี ทำให้มีการขาดแคลน และลูกพันธุ์ในแต่ละรุ่น มีความแตกต่างกัน บางรุ่นอาจโตดี โตเร็ว บางรุ่นอาจโตช้า ขึ้นอยู่กับพ่อแม่พันธุ์ที่ทำการเพาะพันธุ์

แนวทางการเลี้ยงปลาหมอให้เข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัย ต่อผู้บริโภคและเข้าสู่อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์

จากสถานการณ์ด้านความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่มีความต้องการและให้ความสำคัญกับการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่มีความปลอดภัยมีมากขึ้น การผลิตปลาหมอที่มีความปลอดภัยจึงเป็นแนวทางที่ได้ถูกศึกษาเพื่อสนองความต้องการดังกล่าวและเพื่อให้เกิดแนวทางการเลี้ยงที่ยั่งยืนแก่เกษตรกร อาหารและการให้อาหารนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ความต้านทานโรคและอัตราการรอดตาย ซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อการเพิ่มผลผลิตหรือปริมาณปลาหมอไทยที่จับได้และกำไรจากการลงทุน เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่ประมาณ 50-60% เป็นต้นทุนค่าอาหาร

ดังนั้นอาหารต้องมีสารอาหารหรือคุณค่าทางโภชนาการที่ครบถ้วนเหมาะสมกับความต้องการของปลาหมอไทยและเพื่อเป็นการยกระดับการเลี้ยงปลาหมอให้เข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ได้ การใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติบางอย่างทดแทนวัตถุดิบอาหารเดิม เป็นช่องทางหนึ่งที่จะช่วยให้การเลี้ยงปลาหมอเข้าสู่แนวทางการผลิตสัตว์น้ำที่ปลอดภัยและสามารถพัฒนาให้เป็นการเลี้ยงที่ยั่งยืนขึ้นกว่าการเลี้ยงด้วยวิธีการใช้อาหารสำเร็จรูปแบบทั่วไปได้

จากความต้องการที่จะพัฒนาการเลี้ยงปลาหมอเพื่อยกระดับให้เข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเข้าสู่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ได้ ผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบอาหารจากธรรมชาติ เพื่อเสริมหรือทดแทนวัตถุดิบอาหารที่ใช้เดิมในสูตรอาหารทั่วไป ผลจากการวิจัยพบว่า การเสริมพืชท้องถิ่นในอาหารบางชนิด นอกจากจะตอบสนองวัตถุดิบประสงค์ดังกล่าวแล้ว ด้วยคุณสมบัติของวัตถุดิบจากธรรมชาติอื่นๆ ยังสามารถเพิ่มอัตราการรอดและช่วยให้ปลาหมอมีการเจริญเติบโตที่ดีได้ หรือช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงได้อีกด้วย การใช้วัตถุดิบธรรมชาติทดแทนที่ให้ผลดังกล่าว ได้แก่

1. การใช้กล้วยเป็นวัตถุดิบผสมอาหารในการเลี้ยงปลาหมอไทย

การนำพืชท้องถิ่นเช่นกล้วยมาผสมในอาหารเลี้ยงปลาหมอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิต พบว่ากล้วยทำหน้าที่ไปกระตุ้นแบคทีเรียกลุ่มที่มีประโยชน์ในลำไส้ของปลา และยังยับยั้งเชื้อก่อโรค ลดการเกิดสารพิษระหว่างการหมักอาหารในลำไส้ใหญ่ ส่งผลให้ความต้านทานโรคและอัตราการรอดของปลาดีขึ้น ทำให้เกษตรกรไม่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคปลา

กล้วยน้ำว้า เป็นผลไม้ไทยที่นิยมบริโภคกันมานาน ราคาถูก มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ยังประกอบด้วยอินนูลิน และโอลิโกฟรุคโตสที่มีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติก เมื่อนำมาผสมในอาหารเลี้ยงปลาจะทำหน้าที่ไปกระตุ้นแบคทีเรียกลุ่มที่มีประโยชน์ในลำไส้ นอกจากนั้นยังยับยั้งเชื้อก่อโรคและลดการเกิดสารพิษระหว่างการหมักอาหารในลำไส้ใหญ่ ซึ่งจะส่งผลให้การเจริญเติบโต ความต้านทานโรค และอัตราการรอดของปลาดีขึ้น

จากคุณสมบัติที่ดีของกล้วยน้ำว้า จึงได้มีการพัฒนาสูตรอาหาร โดยใช้กล้วยน้ำว้ามาเป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารเลี้ยงปลาหมอไทย เพื่อเข้าสู่ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบอินทรีย์ อีกทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าของปลาหมอไทย และสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงได้ในแง่การตลาดสัตว์น้ำปลอดภัย

สูตรอาหาร และเปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหาร

วัตถุดิบอาหาร	ปริมาณวัตถุดิบ (กก.)		เปอร์เซ็นต์โปรตีน	
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2
กล้วยน้ำว้า	0	11	0	1.32
ปลาป่น	33	33	19.8	19.8
น้ำมันปลา	3	3	0	0
น้ำมันตับปลา	0	0	0	0
กากถั่วเหลือง	15	14	6.6	6.16
ข้าวโพด	0	0	0	0
ปลายข้าว	17	10	1.36	0.8
รำละเอียด	28	25	2.24	2
ฟอสฟอรัส	1.75	1.75	0	0
ไลซีน	1.5	1.5	0	0
เมทไทโอนีน	0.75	0.75	0	0
รวม	100	100	30.00	30.08

ขั้นตอนและวิธีการทำ

- นำวัตถุดิบมาคลุกเคล้าให้ทั่ว แล้วผึ่งให้แห้ง ตากในที่ร่ม
- ให้อาหาร 3% ของน้ำหนักตัว วันละ 2 ครั้ง
- ปรับปริมาณอาหารที่ให้ทุก 14 วัน



ภาพที่ 70 บดกล้วยน้ำว้าให้ละเอียด



ภาพที่ 71 ชั่งวัตถุดิบอาหารตามสูตร ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน และนำเข้าเครื่องอัดอาหาร



ภาพที่ 72 นำอาหารที่ได้ไปตากให้แห้งในตรึง

ข้อเสนอแนะ

- สูตรอาหาร

ยังไม่ใช้สูตรอาหารแบบอินทรีย์ 100% เนื่องจากปลาป่นที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการทำอาหารยังไม่สอดคล้องกับมาตรฐานอินทรีย์ตามที่กำหนด แต่การนำกล้วยน้ำว้ามาเป็นส่วนผสมเพิ่มสามารถลดปริมาณการใช้รำ ปลายข้าว ลงจากสูตรอาหารเดิมโดยไม่ทำให้โปรตีนลดลง ซึ่งจะลดต้นทุนการผลิตอาหารลงได้นอกจากคุณประโยชน์ที่ปลาหมอบจะได้รับจากการเติมกล้วยลงไปในสูตรอาหารดังได้กล่าวมาแล้ว

2. การใช้ถั่วเหลืองทดแทนปลาป่นเพื่อลดต้นทุนอาหารในการเลี้ยงปลาหมอบ

ปลาป่นเป็นวัตถุดิบในการทำอาหารที่สำคัญ เนื่องจากมีโปรตีนสูงถึง 50-60% แต่มีราคาสูง อีกทั้งคุณภาพและปริมาณยังผันแปรไปตามฤดูกาลทำให้ต้นทุนอาหารสูงไปด้วย ดังนั้นจึงมีการศึกษาหาแหล่งโปรตีนอื่นมาทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารปลา

โปรตีนจากถั่วเหลืองเป็นหนึ่งในโปรตีนพืชที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นในสัดส่วนที่ดีและมีศักยภาพ โดยเฉพาะถ้าเป็นถั่วเหลืองอินทรีย์ก็จะยิ่งทำให้การเลี้ยงปลาหมอเข้าใกล้มาตรฐานการเลี้ยงแบบอินทรีย์ได้มากขึ้น ดังนั้นถั่วเหลืองจึงเป็นวัสดุอาหารที่น่าจะใช้ในการแทนที่ปลาป่นในอาหารปลาได้ดี อย่างไรก็ตาม การใช้ถั่วเหลืองนี้ไม่ควรเกินระดับ 15% เพื่อทดแทนการใช้ปลาป่น เพราะจากการวิจัยพบว่าถ้าปริมาณเกินกว่านี้จะส่งผลให้ปลาหมอมีผลการเจริญเติบโตไม่ดี แม้จะมีต้นทุนต่ำแต่ไม่คุ้มทุน

ขั้นตอนการผสมและอัดอาหาร

วัตถุดิบอาหารที่ใช้



ภาพที่ 73 วัตถุดิบอาหารที่ใช้



ภาพที่ 74 ถั่วเหลืองต้มสุก

- คู่มือประมงอินทรีย์แม่โจ้

สูตรอาหารทดแทนด้วยถั่วเหลือง 15%

วัตถุดิบอาหาร	% สัดส่วนที่ใช้
ปลาป่น	25.5
ถั่วเหลือง	4.5
กากถั่วเหลือง	35.0
รำข้าว	25.0
ปลายข้าว	10.0
รวม	100
พลังงานที่ได้ (KJ)	15.68

ขั้นตอนการทำ

1. นำถั่วเหลืองไปต้มในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 °C นาน 30-45 นาที
2. บดถั่วเหลืองที่ต้มสุกให้ละเอียด ก่อนนำไปผสมกับวัตถุดิบที่เหลือ ตามสูตรดังต่อไปนี้



ภาพที่ 75 ขั้นตอนการทำอาหารปลา

ข้อเสนอแนะ

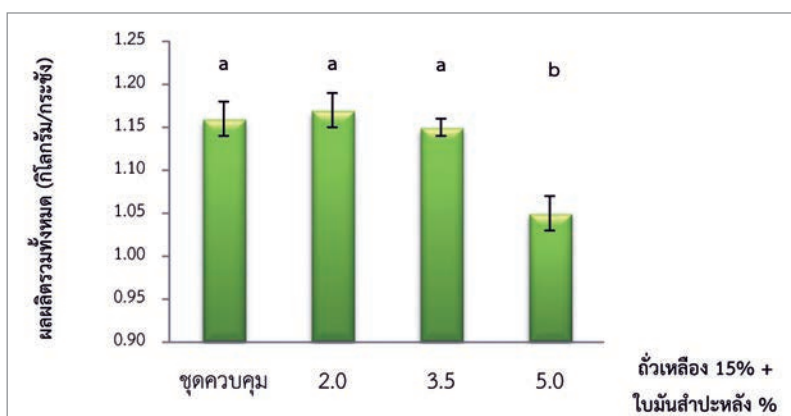
- ในการอนุบาลปลาหมอ 1 เดือนแรก อาจใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป (ลอยน้ำ) เพื่อให้ปลา มีความแข็งแรง ลดการกินกันเอง แล้วจึงมาปรับใช้อาหารที่ใช้ถั่วเหลืองบางส่วนทดแทนปลาป่น ซึ่งเกษตรกรสามารถทำได้เอง และเป็นการช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร

3. การใช้อาหารทดแทนปลาป่นบางส่วนด้วยถั่วเหลือง 15 เปอร์เซ็นต์

ร่วมกับไขมันสำปะหลัง

ไขมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งไขมันสำปะหลังแห้งมีโปรตีน 20-25 เปอร์เซ็นต์ มีระดับกรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential Amino Acid) ใกล้เคียงกับกากถั่วเหลือง มีเพียงเมทไธโอนีน อาร์จีนีน และเฟนิลอลานีนซึ่งมีปริมาณต่ำกว่าในไขมันสำปะหลังสด มีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และมีระดับไซยาไนด์อยู่สูง แต่เมื่อนำไปผึ่งแดด 2-3 แดด หรือ อบแห้งให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดระดับไซยาไนด์เหลืออยู่ในปริมาณที่ต่ำได้ อย่างไรก็ตาม ไขมันสำปะหลังแห้งสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารได้โดยอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เป็นแหล่งของสารแซนโทฟิลล์ แหล่งเยื่อใยและแหล่งโปรตีนคุณภาพดี (อุทัยและสุกัญญา, 2547)

จากการทดลองของทิพสุคนธ์และจอมสุตา (2557) พบว่า อาหารทดแทนปลาป่นบางส่วนด้วยถั่วเหลือง 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไขมันสำปะหลังที่ระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาหมอไทยสูงกว่าปลาหมอไทยที่ได้รับอาหารทดแทนปลาป่นบางส่วนด้วยถั่วเหลือง 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไขมันสำปะหลังที่ระดับ 5.0 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังนั้นในการเลี้ยงปลาหมอไทยเชิงพาณิชย์เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารควรเติมไขมันสำปะหลังแห้งที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมต่อผลผลิตรวมที่ได้และคุ้มค่ากับการลงทุน



ภาพที่ 76 ผลผลิตรวมทั้งหมดของปลาหมอไทยที่ได้รับอาหารทดแทนปลาป่นบางส่วนด้วยถั่วเหลือง 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไขมันสำปะหลังที่ระดับแตกต่างกัน (ทิพสุคนธ์และจอมสุตา, 2557)

สรุป

แนวทางการเตรียมและผลิตอาหารเลี้ยงปลาหมอเพื่อเข้าสู่การเลี้ยงแบบปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเข้าสูุ่ตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีมีดังนี้คือ

1. วัตถุดิบที่ใช้ควรจะมีใหม่ สด และต้องบดละเอียด
2. วัตถุดิบแห้งไม่ควรเก็บนานเกิน 1-3 เดือน
3. วัตถุดิบที่เป็นแป้งดิบควรทำให้สุกเพื่อช่วยให้กระบวนการย่อยอาหารเร็วขึ้น
4. การผสมอาหารควรมีการผสมกันอย่างทั่วถึง
5. อาหารควรมีความชื้นไม่เกิน 10-12%

เอกสารอ้างอิง

จรัสธาดา กรรณสูตร, ทรงพรรณ ลำเลิศเดช, ขำเสมอ คงศิริ, รังสรรค์ ไชยบุญทัน และอนุสิน อินทร์ควร.

2528. **ปลาน้ำจืดของไทย**. กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 76 หน้า.

ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล และเทพรัตน์ อังเศรษฐพันธ์. 2552. **แนวทางการลดต้นทุนอาหารในการเลี้ยงปลาหมอไทยโดยใช้ถั่วเหลืองบางส่วนทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร**. เครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพร. 2555. **ปลาหมอสายพันธุ์ ‘ชุมพร ๑’**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556. สืบค้นจาก www.fisheries.go.th/genetic-chumphon/images/.../Year%2055.pdf

Chau Thi Da et al. 2012. **Evaluation of local feed resources as alternatives to fish meal in terms of growth performance, feed utilisation and biological indices of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) fingerlings aquaculture** 365:150-156.

Smith, H.M. 1945. **The Freshwater Fish of Siam, or Thailand**. USA. GOV. print off Washington. 622 pp.

Kasetprice. 2559. **ราคาปลาหมอไทยย้อนหลังตั้งแต่ 28 สิงหาคม ถึง 11 กันยายน 2561**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2561. สืบค้นจาก <https://www.kasetprice.com/%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%B2/%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%AD/20180828-20180911>