รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

การเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย

Cultivation of Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) Off-Spring (F1) for Broodstocks Under Specific Environment Condition at Doi Inthanon, Thailand

แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรบนพื้นที่สูง

โดย

คุณหญิงโกมุท อุ่นศรีส่ง และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

การเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย

Cultivation of Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) Off-Spring (F1) for Broodstocks Under Specific Environment Condition at Doi Inthanon, Thailand

แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. คุณหญิงโกมุท อุ่นศรีส่ง	มูลนิธิโครงการหลวง
2. นายประสาน พรโสภิณ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
3. นางสมพร กันธิยะวงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
4. นางสุจนีย์ พรโสภิณ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
5. นายโชคอนันต์ พรมพิชัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
6. นายสิทธิโชค เมืองภา	มูลนิธิโครงการหลวง
7. นายสานนท์ น้อยชื่น	มูลนิธิโครงการหลวง
8. ว่าที่ ร.ต.ศิวศักดิ์ กิติสาย	มูลนิธิโครงการหลวง

กุมภาพันธ์ 2564

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวงที่สนับสนุนสถานที่และปลาทดลอง ขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) แหล่งทุนการวิจัย ขอบคุณคณะกรรมการวิชาการที่ให้คำปรึกษา ช่วยพิจารณาตรวจสอบ แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะที่ดียิ่งต่อการเขียนงานวิจัยฉบับนี้ ขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่ และผู้ร่วมงานที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยมาโดยตลอด จนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ งานวิจัยฉบับนี้มิอาจสำเร็จลงได้หากมิได้ทุกท่านทั้งที่กล่าวนามมาในที่นี้ และอีกหลายๆ ท่านที่ไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้คอยช่วยเหลือและให้คำชี้แนะ ผู้วิจัยขอใช้โอกาสนี้กล่าวคำขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

คณะผู้วิจัย

กุมภาพันธ์ 2564

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
Highland Research and Development Institute (Public Organization)

คณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	คุณหญิงโกมุท อุ่นศรีส่ง
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Khunying Gomut Unsrisong
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง	หัวหน้าโครงการวิจัย
หน่วยงาน	มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่	65 หมู่ 1 ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	053-498557
E-mail	gomut_u@yahoo.com

2. นักวิจัยร่วม

2.1

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นายประสาน พรโสภิณ
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Mr. Prasan Pornsopin
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
หน่วยงาน	กรมประมง
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่ 90 หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์	053-498428
โทรสาร	053-498556
E-mail	prasan47496@gmail.com

2.2

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางสมพร กันธิยะวงค์
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Mrs. Sompom Kantiyawong
คุณวุฒิ	ปริญญาโท
ตำแหน่ง	นักวิชาการประมงชำนาญการ
หน่วยงาน	กรมประมง
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่ 90 หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์	053-498428
โทรสาร	053-498556
E-mail	somkae08@gmail.com

2.3 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสุจนีย์ พรโสภิณ
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Sudjanee Pornsopin
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ
หน่วยงาน กรมประมง
ที่อยู่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
90 หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-498428
โทรสาร 053-498556
E-mail sudjanee2@gmail.com

2.4 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายโชคอนันต์ พรมพิชัย
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Chokanan Prompichai
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง นักวิชาการประมงปฏิบัติการ
หน่วยงาน กรมประมง
ที่อยู่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเชียงใหม่
90 หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-498428
โทรสาร 053-498556
E-mail choanatus@gmail.com

2.5 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายสิทธิโชค เมืองภา
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sittichoke Muangpa
คุณวุฒิ ปริญญาตรี
ตำแหน่ง นักวิชาการประมง
หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร 053-498557
E-mail m_sittichoke@hotmail.com

2.6 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายสานนท์ น้อยชื่น
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Sanont Noichuen
คุณวุฒิ ปริญญาตรี
ตำแหน่ง นักวิชาการประมง
หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร 053-498557
E-mail sanont_n@hotmail.com

2.7 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) ว่าที่ ร.ต.ศิวศักดิ์ กิติสาย
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Acting Sub Lt.Siwasak Kitisai
คุณวุฒิ ปริญญาตรี
ตำแหน่ง นักวิชาการประมง
หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร 053-498557
E-mail k.siwasak@gmail.com

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทคัดย่อ

การเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย เพื่อประเมินอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอดตายและพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) ดำเนินการวิจัยที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มการทดลองโดยใช้ลูกปลาจากฤดูการเพาะพันธุ์ ปี 2558 เลี้ยงปลาทดลองจำนวน 12 บ่อ ๆ ละ 180 ตัว รวมจำนวนปลาทดลองทั้งหมด 2,160 ตัว เริ่มต้นทดลองปลาอายุ 4 ปี 11 เดือน น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 4,831.78±35.24, 4,771.50±103.85 และ 4,726.68±58.96 กรัม ความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 104.78±1.60, 105.36±0.48 และ 106.75±2.03 เซนติเมตร ให้อาหารแตกต่างกัน 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12% ชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12% เสริมด้วยน้ำมันปลา 1% + สไปรูไลน่า 1% น้ำหนักแห้ง ชุดการทดลองที่ 3 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44 % และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12% เสริมด้วยน้ำมันปลา 1% + สไปรูไลน่า 3% น้ำหนักแห้ง เมื่อสิ้นสุดการทดลองปลาอายุ 5 ปี 8 เดือน พบว่า ปลาทดลองมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 5,059.38±110.94, 5,257.45±85.28 และ 5,377.35±129.86 กรัม ($p<0.05$) ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 109.91±0.89, 110.86±1.27 และ111.85±1.13 เซนติเมตร ($p>0.05$) น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 0.76±0.469, 1.62±0.355 และ 2.17±0.494 กรัมต่อวัน ($p<0.05$) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย 0.02±0.010, 0.03±0.010 และ 0.04±0.010 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ($p<0.05$) อัตรารอดตายเพศเมียร้อยละ 100±0.0, 99.75±0.5 และ 100±0.0 ตามลำดับ เพศผู้ทุกชุดการทดลองมีอัตรารอดตายร้อยละ 100 ($p>0.05$) ผลการประเมินพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาทดลองด้วยเครื่องมืออัลตร้าซาวด์ พบพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียระยะที่1 ในอัตราร้อยละ 3.75±4.78, 0.00 และ 0.00 ($p>0.05$), ระยะที่2 ร้อยละ 46.25±14.36, 37.50±6.45 และ 22.50±13.23 ($p<0.05$), ระยะที่3 ร้อยละ 47.50±13.22, 55.00±10.80 และ 56.25±16.52 ($p>0.05$) และระยะที่4 ร้อยละ 2.50±5.00, 7.50±8.66 และ 21.25±9.46 ตามลำดับ ($p<0.05$) ในเพศผู้พบระยะที่1 ร้อยละ 12.50±11.90, 6.25±9.46 และ 0.0 ($p>0.05$), ระยะที่2 ร้อยละ 61.25±14.36, 68.75±8.54 และ 43.75±18.87 ($p<0.05$), ระยะที่3 ร้อยละ 21.25±17.97, 18.75±4.79 และ 38.75±18.87 ($p>0.05$) และระยะที่4 ร้อยละ 5.00±4.08, 6.25±2.50 และ 17.50±2.87 ($p<0.05$) พัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ที่พบในช่วงระยะที่ 1-3 เป็นระยะที่ไข่และน้ำเชื้อยังไม่สมบูรณ์ไม่สามารถใช้ในการผลิตไข่ปลาคาเวียร์และการเพาะพันธุ์ได้ พัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาทดลองที่พบในช่วงระยะที่ 4 เป็นระยะที่ไข่และน้ำเชื้อสมบูรณ์สามารถใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ และผลิตไข่ปลาคาเวียร์ได้

บทนำ

ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Acipenser baerii* (Brandt, 1869) จัดอยู่ใน class Actinopterygii (ray-finned fishes) Order Acipenseriformes (Sturgeons and paddle fish) Family Acipenseridae (sturgeons) จัดเป็นปลาที่มีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจและทางนิเวศ สามารถเลี้ยงเป็นปลาสวยงามและเลี้ยงเพื่อการบริโภค ไข่ปลาสเตอร์เจียนนิยมนำมาทำเป็นคาเวียร์ส่วนเนื้อปลามีคุณค่าทางโภชนาการหลายอย่าง สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2548 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง มีพระราชเสาวนีย์ให้กรมประมงหาพันธุ์ปลาที่สามารถเลี้ยงได้บนดอยหรือในที่มีอากาศหนาวเย็นมาเพาะเลี้ยงเพื่อสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชาวเขาบนพื้นที่สูง ซึ่งปกติทั่วไปบนพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นจะไม่สามารถเลี้ยงปลาเมืองร้อนทั่วไปได้ กรมประมงจึงมีการนำเข้าไข่ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ระยะมีจุดตา (Eyed stage) จากประเทศเยอรมันนีมาทดลองฟักในประเทศไทยครั้งแรก โดยดำเนินการทดลองเลี้ยงที่หน่วยวิจัยประมงบนพื้นที่สูงดอยอินทนนท์ และในปี พ.ศ. 2557 มูลนิธิโครงการหลวงร่วมกับกรมประมงได้มีการทดสอบการเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ทั้งกลุ่มประชากรรัสเซียและเยอรมันในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่า ลูกปลาทั้งสองกลุ่มประชากรสามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยปลาเพศผู้สามารถสร้างน้ำเชื้อเมื่ออายุ 4 -5 ปี และปลาเพศเมียเริ่มสร้างไข่เมื่ออายุ 6 -7 ปี หลังจากนั้น ในปี พ.ศ. 2558 ทำการเพาะพันธุ์จากปลาทั้งสองกลุ่มประชากร โดยใช้พ่อพันธุ์ปลากลุ่มประชากรเยอรมันและแม่พันธุ์ปลากลุ่มประชากรรัสเซียได้ลูกปลารุ่นแรก (F1) สำหรับการจำหน่ายปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ในระหว่างปี พ.ศ. 2560 -2563 กองทุนโครงการประมงได้ส่งผลผลิตปลาสเตอร์เจียนให้ฝ่ายตลาดมูลนิธิโครงการหลวง ทั้งในรูปแบบของปลาสดและปลารมควัน ปลาสเตอร์เจียนเป็นปลาเขตอบอุ่น (Temperate fish) ซึ่งการเจริญเติบโตของปลาชนิดนี้จนถึงวัยเจริญพันธุ์ จะมีปัจจัยหลายด้าน เช่น ชนิดปลาสเตอร์เจียน อายุปลา สภาพแวดล้อม ระบบการเลี้ยง อุณหภูมิ และโภชนะในอาหาร ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์จนถึงระยะสุดท้าย ดังนั้น ในการเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ จึงจำเป็นจะต้องมีข้อมูลพื้นฐานด้านการเจริญเติบโตและคุณลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์ วางไข่ ทั้งนี้เพื่อให้มูลนิธิโครงการหลวงสามารถผลิตปลาไซบีเรี่ยนสเตอร์เจียน ได้อย่างครบวงจรและมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกษตรกรมีอาชีพและรายได้จากการเลี้ยงปลาชนิดนี้ด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย และพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรี่ยนสเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในสภาพการเลี้ยงบนพื้นที่สูงของประเทศไทย

ขอบเขตการดำเนินงาน

เลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) อายุ 4 ปี 11 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 4,500 กรัม จำนวน 2,160 ตัว ในบ่อซีเมนต์ที่มีน้ำไหลผ่านตลอดบนดอยอินทนนท์ จำนวน 12 บ่อ ให้อาหารต่างกัน 3 ชนิด โดยตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย และการสร้างไข่และน้ำเชื้อโดยใช้เครื่องอัลตร้าซาวด์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

วิธีการวิจัย

การทดลองใช้ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) ที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในฤดูการผลิต ปี 2558 อายุ 4 ปี 11 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 4,500 กรัม เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาด 5 x 10 เมตร จำนวน 12 บ่อ ๆ ละ 180 ตัว

วางแผนแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ CRD (Completely randomized design) โดยประกอบด้วย 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงต่างกัน 3 ชนิด ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงปลาด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12%

ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงปลาด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12% เสริมด้วยน้ำมันปลา 1% + สไปรูไลน่า 1% โดยน้ำหนักแห้ง

ชุดการทดลองที่ 3 เลี้ยงปลาด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12% เสริมด้วยน้ำมันปลา 1% + สไปรูไลน่า 3% โดยน้ำหนักแห้ง

ตรวจสอบน้ำหนัก ความยาว ทุก 2 เดือน และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเลี้ยงตรวจสอบอัตรารอดตายและการพัฒนาการของไข่และน้ำเชื้อของปลาทดลอง โดยใช้เครื่องอัลตร้าซาวด์

ผลการวิจัย

เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง ปลามีอัตราการเจริญเติบโต ดังนี้

1. น้ำหนัก ความยาว และอัตรารอดตายเฉลี่ย

1.1 ปลาที่เลี้ยงอาหารชุดการทดลองที่ 1 มีน้ำหนักเฉลี่ย 5,059.38±110.94 กรัม ความยาวเฉลี่ย 109.91±0.89 เซนติเมตร และอัตรารอดตาย 100±0.0 เปอร์เซ็นต์

1.2 ปลาที่เลี้ยงอาหารชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 5,257.45±85.28 กรัม ความยาวเฉลี่ย 110.86±1.27 เซนติเมตร และอัตรารอดตาย 99.86±0.28 เปอร์เซ็นต์

1.3 ปลาที่เลี้ยงอาหารชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ย 5,377.35±129.86 กรัม ความยาวเฉลี่ย 111.85±1.13 และอัตรารอดตาย 100±0.0 เปอร์เซ็นต์

2. การสร้างไข่และน้ำเชื้อ

ปลาชุดการทดลองที่ 1 มีการสร้างไข่ ระยะที่1 3.75±4.78 %, ระยะที่2 46.25±14.36 %, ระยะที่3 47.50±13.22 % และระยะที่4 2.50±5.00 % มีการสร้างน้ำเชื้อ ระยะที่1 12.50±11.90%, ระยะที่2 61.25±14.36%, ระยะที่3 21.25±17.97 % และระยะที่4 5.00±4.08 %

ปลาชุดการทดลองที่ 2 มีการสร้างไข่ ระยะที่1 0.00 %, ระยะที่2 37.50±6.45 %, ระยะที่3 55.00±10.80 % และระยะที่4 7.50±8.66 % มีการสร้างน้ำเชื้อ ระยะที่1 6.25±9.46 %, ระยะที่2 68.75±8.54 %, และระยะที่3 18.75±4.79 % และระยะที่4 6.25±2.50 %

ปลาชุดการทดลองที่ 3 มีการสร้างไข่ ระยะที่1 0.00 %, ระยะที่2 22.50±13.23 %, ระยะที่3 56.25±16.52 % และระยะที่4 21.25±9.46 % มีการสร้างน้ำเชื้อ ระยะที่1 0.0 %, ระยะที่2 43.75±18.87 %, ระยะที่3 38.75±18.87 % และระยะที่4 17.50±2.87 %

สรุปผลการวิจัย

การทดลองครั้งนี้พบว่า ปลาทดลองอายุ 5 ปี 8 เดือน ปลาทดลองมีอัตรารอดตายสูง มีปลาทดลองเพศเมียตายเพียง 1 ตัว มีพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในช่วงระยะที่ 1-4 พบส่วนใหญ่อยู่ในระยะต้น (state 1-3) เป็นระยะที่ไม่สามารถใช้ในการผลิตไข่คาเวียร์และทำการเพาะพันธุ์ได้ และพบระยะไข่แก่และน้ำเชื้อสมบูรณ์ (state 4) ซึ่งเป็นระยะที่พร้อมสำหรับการเพาะพันธุ์และสามารถใช้ในการผลิตไข่คาเวียร์ได้แต่มีอัตรายังค่อนข้างต่ำ สรุปว่าอาหารทดลองมีผลต่อการเจริญเติบโต และอัตราการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาทดลอง โดยมีอัตรารอดไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

การทดลองครั้งนี้พบว่า ปลาทดลองมีการสร้างไข่และน้ำเชื้อทั้งสามชุดการทดลอง พบส่วนใหญ่อยู่ในระยะต้น (state 1-3) และพบระยะไข่แก่และน้ำเชื้อสมบูรณ์ (state 4) ค่อนข้างน้อย จึงควรเลี้ยงต่อไปเพื่อให้อัตราความสมบูรณ์พันธุ์เพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกับพ่อแม่ที่มีไข่และน้ำเชื้อสมบูรณ์ เมื่ออายุ 6-7 ปี มีไข่แก่ และอายุ 5-6 ปี มีน้ำเชื้อสมบูรณ์

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านบ่อทดลองไม่คงที่ตลอดทั้งการทดลอง เนื่องจากในฤดูร้อนมีปริมาณน้ำลดลง และในฤดูน้ำหลากมีน้ำโคลนไหลเข้าบ่อ ทำให้มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตในช่วงเวลาดังกล่าว

Executive Summary

Abstract

The study was designed to estimate on growth performance, survival rate, and gonadal development of the first filial generation (F1) of Siberian sturgeon reared for broodstock under the Doi Inthanon environment in Chiang Mai province, Thailand. The experimental fish were 4 years and 11 months old Siberian sturgeons. All 2,160 sturgeons were stocked in 12 concrete ponds (180 fish per pond). The sturgeons were fed with three different dietary treatments: sinking pellet feed with not less than 44% protein and not less than 12% fat (SPF) for treatment I, SPF supplemented with 1% fish oil and 1% dried spirulina by dry weight for treatment II, and SPF supplemented with 1% fish oil and 3% dried spirulina by dry weight for treatment III. At the end of rearing (after 8 months), the sturgeon fed with diet SPF supplemented with 1% fish oil and 3% dried spirulina by dry weight (treatment III) had the average of final body weight (5,377.35±129.86 g), weight gain (2.17±0.494 g/day), and specific growth rate (0.004±0.010 %/day), which were significantly ($p<0.05$) higher than those sturgeon in other treatments. During the study, there was only one female sturgeon found dead in treatment II group, while the other groups had the survival rate of 100%. Gonadal development was observed by ultrasound scanner. The percentage of ovarian development in stage 4 for sturgeon fed the diet of treatment III (21.25±9.46%) was significantly more outstanding than for those fed the diet of treatment II (7.50±8.66%) and treatment I (2.50±5.00 %) ($p<0.05$). Likewise, the percentage of testis development reaching at stage 4 for male sturgeon fed the diet of treatment III (17.50±2.87%) was significantly greater than for those fed the diet of treatment II (6.25±2.50%) and treatment I (5.00±4.08%) ($p<0.05$). Interestingly, sinking pellet feed supplemented with 1% fish oil and 3% dried spirulina not only had effects on growth performance but also highly enhanced the development of Siberian sturgeon gonads to reach stage 4 of maturity. These mature broodstock could be used for artificial breeding, as well as eggs from ovary at stage 4 is proper to be used in making of a luxury caviar.

Introduction

Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) can be raised as ornamental fish and for consumption. Sturgeon eggs are commonly used to make a caviar, while sturgeon flesh contains many nutritional benefits. Upon the desire of Queen Sirikit requesting the Department of Fisheries to find fish that can be raised on highland or in cold weather environment to enhance the hill tribe career and income. In general, it is not possible to raise common tropical fish on mountains. In 2005, the Department of Fisheries imported eyed stage eggs of Siberian sturgeon from Germany and then studied on rearing at the Doi Inthanon Highland Fisheries Research Unit. in 2014, the Royal Project Foundation in collaboration with the Department of Fisheries conducted to culture Siberian sturgeon for both of Russian and German populations. It was found that the fry from both groups were able to grow well. The males were able to produce milt by the age of 4 to 5 years, and female began to produce eggs by the age of 6 to 7 years. In the year of 2015, breeding was successful by using German males and Russian females; the first filial generation (F1) Siberian sturgeon were produced. During 2017-2020, Royal Project Foundation (Fisheries project) had sold sturgeon products: fresh and smoked flesh. However, sturgeon is a temperate fish which the growth and maturity are stimulated by several factors such as age, environment, rearing system, water temperature, and nutrition. Therefore, it is necessary to understand more knowledge base on growth and reproductive characteristics of the Siberian sturgeon. The highly efficient production of sturgeon could give more opportunities for career and income for hill tribe farmers.

Objectives

To study on growth performance, survival rate and gonadal development of Siberian sturgeon (F1) Under Specific Environment Condition of Thailand.

Scope of Experiment

The 2,160 Siberian Sturgeon off-spring (F1) at the age of 4 years and 11 months with the average initial weight of 4,500 g were reared in the concrete raceway ponds. The density was 180 fish per pond, fed with three different diets. Growth rate, survival rate and gonadal development were investigated after 8 months of rearing at the end of the study.

Research methodology

The 2,160 Siberian Sturgeon off-spring (F1) at the age of 4 years and 11 months were stocked in 12 concrete ponds (180 fish per pond) and fed with three different diets.

Experimental plan is Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments with 4 replications as follows:

Treatment I, feeding with sinking pellet feed with protein not less than 44% and fat not less than 12%

Treatment II, feeding with sinking pellet feed with protein not less than 44% and fat not less than 12% supplemented with 1% fish oil and 1% dried spirulina by dry weight.

Treatment III, feeding with sinking pellet feed with protein not less than 44% and fat not less than 12% supplemented with 1% fish oil and 3% dried spirulina by dry weight.

Body weight and total length were measured every two months. At the end of the study (8 months), Ovaries and testes of all fish were abdominally scanned with ultrasound scanner to observe gonadal development.

Research results

1. Growth rate at the end of growing period

1.1 Treatment I Average final weight were 5,059.38±110.94 g. Average length final were 109.91±0.89 cm. Survival rate were 100±0.0%.

1.2 Treatment II Average final weight were 5,257.45±85.28 g. Average length final were 110.86±1.27 cm. Survival rate were 99.86±0.28 %.

1.3 Treatment III Average final weight were 5,377.35±129.86 g. Average length final were 111.85±1.13 cm. Survival rate were 100±0.0%.

2. Development of gonad

Sturgeon fed with treatment I diet, the percentages of ovarian development at stage 1, 2, 3 and 4 were 3.75±4.78, 2 46.25±14.36, 47.50±13.22, and 2.50±5.00%, respectively. The percentages of testis development at stage 1, 2, 3 and 4 were 12.50±11.90, 61.25±14.36, 21.25±17.97%, and 5.00±4.08%, respectively.

Sturgeon fed with treatment II diet, the percentages of ovarian development at stage 1, 2, 3 and 4 were 0.00, 37.50±6.4, 55.00±10.80, and 27.50±8.66%, respectively. The percentages of testis development at stage 1, 2, 3 and 4 were 6.25±9.46, 68.75±8.54, 18.75±4.79, and 6.25±2.50%, respectively.

Female fish fed with feed treatment III, the percentages of ovarian development at stage 1, 2, 3 and 4 were 0.00%, 22.50±13.23, 56.25±16.52, and 21.25±9.46%, respectively. The percentages of testis development at stage 1, 2, 3 and 4 were 0.00, 43.75±18.87, 3 38.75±18.87, and 17.50±2.87%, respectively.

Research summary

This study showed high survival rate. The experimental fish from three treatment groups had developing reproductive organs in the stage of 1- 4. The major proportion of ovary was in stage 3, whereas the main testis proportion was in stage 2. There were few ovaries and testes developed to the last stage, stage 4. It can be concluded that diet of sinking pellet feed with protein not less than 44%, and fat not less than 12%, supplemented with 1% fish oil and 3% dried spirulina by dry weight outstandingly enhanced growth performance and affected gonadal development in the first filial generation of Siberian sturgeon.

Suggestions for the further research

The results showed that the main proportions of gonadal development were in the stage of 1-3, which did not reach maturity, and the mature gonads were relatively few. Therefore, the experimental fish should be further reared to increase maturation as mature broodstock at the age of 6-7 years in females, and 5-6 years in males.

Problems in the operation.

The rate of water flow was unstable during the experiment. In the summer water flow rate was very low, while in the rainy season, floods with mud entered the ponds. This circumstance may cause fish suffering from decreased of dissolve oxygen (DO_2) and result in growth performance at that time.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	จ
Executive Summary	ฌ
สารบัญ	ฐ
สารบัญตาราง	ฑ
สารบัญภาพ	ฒ
บทคัดย่อ	ด
Abstract	ต
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 ทฤษฎี สมมุติฐาน	4
2.2 กรอบแนวความคิด	9
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 วิธีการวิจัย	11
3.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย	14
บทที่ 4 ผลการวิจัย	15
4.1 การเจริญเติบโต	15
4.2 อัตราการรอดตาย	22
4.3 การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์	22
4.4 คุณสมบัติของน้ำบ่อทดลอง	34
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย	41
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	43
ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	48

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณค่าทางอาหารของอาหารทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็น พ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	13
2	การเจริญเติบโต ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) เลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	16
3	อัตรารอดตายของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	22
4	อัตราการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	24
5	น้ำหนักเฉลี่ย และความยาวเฉลี่ย ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) อายุ 5 ปี 8 เดือน ที่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะต่าง ๆ ทดลองเลี้ยงโดยใช้อาหารต่างกัน 3 ชุดการทดลอง เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	33
6	คุณภาพน้ำบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	35
7	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำในบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ที่ทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2563 ถึง 10 มกราคม 2564	38
8	จำนวนการกระจาย (วัน) ในการกระจายของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิน้ำระดับต่าง ๆ ในบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ที่ทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2563 - 10 มกราคม 2564	39
9	การกระจายของอุณหภูมิน้ำระดับต่าง ๆ ในบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) ที่ทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2563 ถึง 10 มกราคม 2564	40

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เริ่มต้นทดลองน้ำหนักเฉลี่ย 4,500 กรัม	11
2	บ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย	12
3	ลักษณะทางกายภาพอาหารทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) สามสูตร เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย	12
4	เครื่องมืออัลตร้าซาวด์รุ่น WED-3000 สำหรับตรวจสอบพัฒนาการของไข่และน้ำเชื้อปลาทดลอง	14
5	การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย(กรัม) ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	17
6	การเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	18
7	สัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) และระยะเวลาเลี้ยง (วัน) ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	19
8	สัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) และระยะเวลาเลี้ยง (วัน) ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	20
9	สัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) และความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในการทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์	21
10	รังไข่ระยะที่ 1 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	25
11	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ระยะที่ 1 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	25
12	รังไข่ระยะที่ 2 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	26
13	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ระยะที่ 2 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	26
14	รังไข่ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	27
15	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	27
16	รังไข่ระยะที่ 4 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	28
17	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ระยะที่ 4 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศเมีย	28
18	ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 1 ของปลาปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	29
19	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 1 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	29
20	ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 2 ของปลาปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	30
21	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 2 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 3 ของปลาปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	31
23	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	31
24	ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 4 ของปลาปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	32
25	ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อระยะที่ 4 ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเพศผู้	32
26	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำระดับต่าง ๆ ในบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) ที่ทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2563 - 10 มกราคม 2564	38
27	จำนวนวันในการกระจายของอุณหภูมิน้ำระดับต่าง ๆ ในบ่อทดลองเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน รุ่นลูก (F1) ที่ทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2563 - 10 มกราคม 2564	39

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)