บทนำ

แม่น้ำชีเป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความสำคัญและเอื้ออำนวยต่ออาชีพทำการประมงเป็นอย่างมาก “บึงกุดเค้า” เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงตั้งอยู่ในเขตตำบลกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น บริเวณบึงประกอบด้วย 3 หมู่บ้านใหญ่ๆที่ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนั้น คือ บ้านหัน บ้านโอด และบ้านมูลตุ่น บึงกุดเค้าได้รับน้ำจากธรรมชาติและจากการไหลบ่าของลำห้วยและแม่น้ำชี บึงกุดเค้ามีการพัฒนาเป็นแก้มลิงตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการพัฒนาลุ่มน้ำชี มีขนาดเนื้อที่ประมาณ 5,000 ไร่ ลักษณะทั่วไปมีพรรณไม้น้ำขึ้นอย่างหนาแน่นทั้งชนิดที่เป็นพืชลอยน้ำ พืชใต้น้ำ พืชโผล่เหนือน้ำ และพืชชายน้ำ นอกจากนั้นยังมีพันธุ์ปลาอีกหลายชนิดที่สามารถพัฒนาศักยภาพการผลิตเป็นปลาเศรษฐกิจของแหล่งน้ำได้ แต่ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจชนิดการและการแพร่กระจายของปลาในบึงกุดเค้ามาก่อน ตลอดทั้งไม่มีข้อมูลรายงานเกี่ยวกับความสมบูรณ์เพศปลาชนิดต่างๆซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญมากสำหรับการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำโดยเฉพาะการเพาะพันธุ์ปลาบางชนิดเพื่อทดแทนปลาในธรรมชาติที่มีจำนวนลดลงโดยการศึกษาหาความสมบูรณ์เพศของปลาบางชนิดต่างๆในบึงกุดเค้าซึ่งสามารถเก็บรวบรวมพ่อแม่พันธุ์มาทำการเพาะขยายพันธุ์ได้อย่างถูกต้อง (อักขรานุกรมภูมิศาสตร์, 2534)

ปัจจุบันปลาถือเป็นทรัพยากรประมงที่สำคัญมากที่จัดอยู่ในสภาวะที่ได้รับผลกระทบจากเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมาก ระดับผลกระทบมีความแตกต่างกันอย่างมาก และขึ้นกับลักษณะของสัตว์น้ำแต่ละชนิดและลักษณะเฉพาะของภูมิภาคด้วย โดยเฉพาะปลาในภูมิภาคในเขตร้อนจะได้รับผลกระทบเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากฤดูกาลเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิโลกสูงขึ้นทำให้อุณหภูมิโดยรวมของน้ำสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นสัตว์น้ำแต่ละชนิดก็มีการเปลี่ยนแปลงระบบสืบพันธุ์ เพื่อให้สอดคล้องกับภาวะอากาศที่เปลี่ยนไป อาทิ ปลาหลายชนิดที่เคยวางไข่ในต้นฤดูฝน แต่บางครั้งไม่สามารถใช้การคาดคะเนได้ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงในปลาชนิดนั้นๆ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการพัฒนารังไข่ของเพื่อเป็นการป้องกันการสูญพันธ์ หากทำการเพาะพันธุ์ปลาไม่ทันเวลาหรือระยะการพัฒนาการของรังไข่ในระยะสุดท้ายก็เป็นการเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อสภาวะการสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้มีงานการศึกษาความดกของไข่ในปลา (Nikolsky, 1963) ความรู้ด้านชีววิทยาของปลามีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งสำหรับใช้ในการจัดการประชากรปลาในธรรมชาติรวมทั้งประเมินความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยง (Kesteven, 1960)

การตรวจเอกสาร

บึงกุดเค้าเป็นแหล่งน้ำใหม่ที่มีขนาดพื้นที่กว้างใหญ่ประมาณ 5,000 ไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านที่อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นเป็นอย่างยิ่ง จัดเป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ แต่ยังขาดการศึกษาและไม่เคยมีรายงานผลการสำรวจเกี่ยวกับทรัพยากรประมงตลอดทั้งชนิดพรรณปลาและสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ และข้อมูลทางด้านความสมบูรณ์เพศของปลาและสัตว์น้ำชนิดอื่นๆไว้ก่อน ดังนั้นชนิดความหลากหลายของสัตว์น้ำและข้อมูลทางด้านความสมบูรณ์เพศของปลาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงใช้ข้อมูลเปรียบเทียบจากสายน้ำหลักของภูมิภาค คือ แม่น้ำโขง ซึ่ง Lagler *et al.* (1976) รายงานว่า พบปลาที่แพร่กระจายอยู่ในแม่น้ำโขงจำนวน 406 ชนิด

จากการศึกษาชนิดพรรณปลาที่พบในแม่น้ำโขงซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของแม่น้ำในภาคะวันออกเฉียงเหนือ พบความหลากหลายของปลาหลายชนิด อุทัยรัตน์ (2538) กล่าวถึงแหล่งวางไข่ของปลาในประเทศไทยว่ามีทั้งแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหล ปลาที่วางไข่ในแหล่งน้ำไหล ได้แก่ ปลายี่สกไทย ส่วนปลาที่วางไข่ในแหล่งน้ำนิ่งส่วนใหญ่มีไข่จมติดหรือไข่ลอย ปลาที่ออกไข่เป็นประเภทไข่ลอย เช่น ปลาช่อน ปลาหมอไทย ปลาหมอตาล และปลาแรด ส่วนปลาที่มีไข่จมติด ได้แก่ ปลาดุกอุย ปลาดุกด้าน ปลากรายและปลาไน Nikolsky (1963) กล่าวว่าการเจริญพันธุ์ของปลามีความแตกต่างกันไปในปลาแต่ละชนิด ในสายพันธุ์ของปลาที่มีขนาดเล็กย่อมจะมีแนวโน้มการเจริญพันธุ์หรือสมบูรณ์พันธ์เร็วกว่าปลาขนาดใหญ่และกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญพันธุ์ว่าอุณหภูมิมีผลต่อความเร็วในการเจริญพันธุ์ของปลาโดยอุณหภูมิสูงจะทำให้ความเร็วในการเจริญเติบโตของปลามีมากซึ่งปลาต้องมีอาหารอยู่อย่างสมบูรณ์ และเพียงพอต่อความต้องการ Stacey (1983) รายงานว่าการเกิดน้ำใหม่และน้ำท่วมมีความสำคัญต่อการกระตุ้นการวางไข่ของปลาในเขตร้อนโดยเฉพาะเมื่อถึงฤดูฝนหรือฤดูน้ำหลากจะทำให้พ่อแม่พันธุ์ปลาออกไปผสมพันธุ์วางไข่ในบริเวณที่มีน้ำท่วม

ปัจจัยที่กระตุ้นความดกไข่ของปลา

อุทัยรัตน์ (2538) รายงานว่า ในปลากระดูกแข็งส่วนใหญ่ซึ่งมีการปฏิสนธิของและน้ำเชื้อเกิดภายนอกร่างกาย ขั้นตอนการตกไข่ (Ovulation) นับว่าเป็นหัวเลี้ยวหัวต่อของการสืบพันธุ์ ในระยะก่อน ตกไข่ โอโอไซค์จะสะสมโยล์คซึ่งก็คือสารไวเทลโลจินินไว้เป็นอาหารของตัวอ่อนในระยะที่เพิ่งออกจากไข่ เมื่อการสะสมโยล์คสิ้นสุดลง ไข่จะคงอยู่ในระยะฝักภายในฟอลลิเคิลเรื่องๆ เมื่อได้รับการกระตุ้นจากฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่ การเจริญในขั้นสุดท้ายก็จะเกิดขึ้นตามด้วยการตกไข่ และมีการวางไข่(Spawning) ในที่สุด ปัจจัยกระต้นการวางไข่ (รวมถึงการเจริญเติบโตขั้นสุดท้ายของไข่)แบ่งออกได้เป็นปัจจัยภายใน (endogenous factors) และปัจจัยภายนอก (exogenous factors) ดังนี้

ปัจจัยภายใน

อุทัยรัตน์ (2538) รายงานว่าสภาพทางสรีระวิทยาของปลา เช่นระยะของไข่ ปริมาณฮอร์โมนที่จำเป็นต่างตกอยู่ในสภาพที่พร้อมจะเกิดการตกไข่ อาทิไข่อยู่ในระยะที่สะสมโยล์คเสร็จสิ้นสมบูรณ์ในระดับโกนาโดโทรปิน อยู่ในระดับสูง ปลาบางชนิดมีการเสื่อมของอวัยวะสืบพันธุ์ เกิดขึ้นภายหลังฤดูวางไข่ปลาจะมีระยะพัก (refractory period) โดยในระยะสืบพันธุ์ของปลาจะไม่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นแม้สภาพแวดล้อมจะยังเหมาะสมต่อการเจริญของรังไข่และอัณฑะ แต่รังไข่และอัณฑะ ก็ยังเข้าสู่สภาพเสื่อมเหมือนเดิม

ปัจจัยภายนอก

ปลาหลายชนิดที่อยู่ในที่กังขัง แม้จะมีไข่แก่แต่ไม่วางไข่ทั้งนี้เป็นเพราะสภาพสิ่งแวดล้อมภายนอกไม่เหมาะสมเห็นได้ว่าปลามีวิทีการอันชาญฉลาดในการควบคุมการขยายพันธุ์ของมันที่มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยจะวางไข่และผสมพันธุ์ต่อเมื่อสภาพแวดล้อมภายนอกที่เอื้ออำนวยต่อการปฏิสนธิของไข่และน้ำเชื้อ และการอยู่รอดของลูกปลาเท่านั้น เมื่อปลารับรู้ความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมดังกล่าว จะมีผลเกี่ยวเนื่องกันเป็นลูกโซ่ของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการกระต้นการตกไข่ (Stacey, 1982)

ช่วงแสง Stacey (1982) รายงานว่า มีผลโดยตรงต่อการกระตุ้นการตกไข่และการวางไข่ โดยช่วงการเปลี่ยนแปลง ของแสงควบคุมการหลั่งของโกนาโดโทรปินของต่อมใต้สมอง จากการทดลองการเลี้ยงการเลี้ยง ปลาทองในน้ำอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และได้รับแสง 16 ชั่วโมงสลับกับการอยู่ในที่มืด 8 ชั่วโมง พบว่าระหว่าง โกนาโดโทรปิน ในกระแสเลือดเพิ่มสูงขึ้นในระยะหลังของช่วงเวลาที่ได้รับแสงสว่างและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับสูงสุดในช่วงปลายของการอยู่ในที่มืด และการตกไข่จะเกิดขึ้นในช่วงนี้ในที่สุดปลาจะวางไข่เมื่อเริ่มได้รับแสงอีกครั้ง นอกจากนี้ยังสังเกตว่าปลาบางชนิด เช่น ปลาไนและปลาช่อนวางไข่ตอนเช้า ส่วน อุทัยรัตน์ (2538) รายงานว่าในการเพาะปลาช่อนโดยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ ปลาช่อนวางไข่ทั้งในตอนเช้าและตอนบ่ายที่มีแสงอ่อนๆ จึงคาดว่าความเข้มของแสงน่าจะมีอิทธิพลต่อการวางไข่ของปลาช่อนด้วย

อุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อการสืบพันธุ์ของปลากระดูกแข็งมาก โดยทั่งไปอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะ ผลมีในการกระตุ้นระบบสืบพันธุ์ให้เจริญเร็วขึ้น สำหรับการตกไข่นั้น ยังไม่อาจสรุปได้ว่าการกระตุ้นระบบสืบพันธุ์ให้เจริญเร็วขึ้น โดยการเพิ่มอุณหภูมิได้หรือไม่ ทั้งนี้เพราะการทดลองโดยตรงมีน้อยและในการทดลองนั้นยังมีผลต่อสภาพแวดล้อม อื่น ๆ มาเกี่ยวข้อง แต่จากการสังเกตคาดว่าอุณหภูมิสูงขึ้นจะมีผลต่อการ

กระตุ้นบ้าง โดยพบว่าปลาทองที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ไม่วางไข่แม้จะมีไข่แก่เต็มท้องแต่เมื่ออุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ปลาจะวางไข่ทุกครั้ง (Yamamoto and Yamazaki, 1966)

น้ำใหม่และน้ำท่วม มีความสำคัญอย่างยิ่งในการกระตุ้นการวางไข่ของปลาในเขตร้อน โดยมีอิทธิพลมากกว่าช่วงแสงและอุณหภูมิ ปลาเขตร้อนทุกชนิดวางไข่ในฤดูน้ำหลากหรือที่เรียงว่าฤดูน้ำแดง โดยเมื่อถึงหน้าฝนระดับน้ำในแม่น้ำ ลำคลองจะสูงขึ้นจนล้นตลิ่งไหลเอ่อท้วมท้องนา หนองน้ำ ลำธารต่างๆจนเชื่อมติดกันทั้งหมด พ่อแม่ปลาที่มีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์วางไข่ได้ก็พากันว่ายออกจากห้วย หนอง คลอง บึง ไปวางไข่ตามท้องนาที่มีน้ำท่วม บ้างก็วางไข่ในแหล่งน้ำ ที่อยู่อาศัยเดิม Woynarovich and Horvath, (1980) พบว่าอาจเป็นไปได้ว่าน้ำใหม่มีคุณสมบัติบางประการดีกว่าเดิม เช่น ออกซิเจนละลายในปริมาณสูง อุณหภูมิสูง หรืออาจเป็นเพราะแร่ธาตุในดินที่ถูกพัดมากับน้ำ นอกจากนี้ยังเกิดจากน้ำที่ท่วมดินที่แห้ทำให้เกิดสาร เพ็ตตริคอร์ (Petrichor) ซึ่งสามารถกระตุ้นการวางไข่ของปลาได้เช่นเดียวกัน (Stacey, 1983)

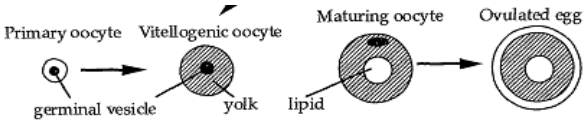
กระแสน้ำ กระแสน้ำสามารถกระตุ้นการวางไข่ของปลาบางชนิดได้ทั้งนี้ เนื่องจากการสังเกตในธรรมชาติพบว่าปลาบางชนิดต้องแหล่งวางไข่ที่มีน้ำไหลแรงเป็นพิเศษ เช่น ปลายี่สก *Probarbusjuilienni* วางไข่ในบริเวณที่มีน้ำไหลแรงประมาณ 1.3 เมตร/วินาที นอกจากนั้นในการเพาะพันธุ์ปลาบางชนิด เช่นปลาสร้อยนกเขา *Osteochilus hasselti* ในประเทศอินโดนีเซียใช้วิธีปล่อยน้ำอกจากถังสูงลงไปในบ่อเพาะ ทำให้น้ำไหลเชี่ยว ปลาจะวางไข่หลังจากเริ่มปล่อยน้ำ 2 ชั่วโมง (ชนินทร และคณะ, 2518)

ปริมาณฝน ปลาหลายชนิดวางไข่เมื่อฝนตก จากการสังเกตพบว่า ปลาตะเพียนขาวซึ่งวางไข่ในช่วงต้นฤดูฝน หากมีฝนปรอย ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน ปลาจะวางไข่แม้ในบ่อจะไม่มีตัวผู้อยู่เลย นอกจากนั้น Bruton (1979) รายงานว่าปลาเฉาจะวางไข่เต็มที่ภายหลังฝนตกหนักหลาย ๆ ครั้ง ส่วนปลาดุกแอฟริกัน วางไข่หลังฝนตกเช่นกัน จากข้อสังเกตเหล่านี้ เราไม่สามารถวิเคราะห์แน่นอนได้ว่า คุณสมบัติข้อใดของน้ำฝนที่เป็นปัจจัยกระตุ้นการวางไข่และความดกไข่ของปลา (Breder and Rosen, 1966)

นอกจากปัจจัยต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว คุณสมบัติบางประการของน้ำ เช่น ความเค็ม (salinity) ก็มีอิทธิพลต่อการวางไข่ของปลาบางชนิดโดยเฉพาะปลาที่อยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม เช่น ปลากระบอก ปลากระพงขาว จากการศึกษาในปลากระบอก (*Mugil caphalus)* พบว่าปลาตัวเมียที่เลี้ยงในน้ำจืดแม้ไข่จะเจริญได้ปกติแต่ไม่วางไข่ ส่วนปลาตัวผู้นั้นสามารถสร้างน้ำเชื้อและปล่อยออกมาได้ปกติในน้ำจืด (Swanson, 1991)

การพัฒนาการสร้างไข่ของปลา

รังไข่จะทำหน้าที่อยู่ตลอดเวลา เพราะไข่แก่ไม่เท่ากัน แบ่งการเจริญออกเป็นชุดๆ และปล่อยออกมาเป็นระยะๆขั้นตอนการเจริญเติบโตของรังไข่



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการพัฒนาโอโอไซต์
ที่มา; Swanson (1991)

2.2.1 ขั้นการพัฒนาการของรังไข่ Kesteven (1960) รายงานถึงพัฒนาการของไข่ไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 Virgin รังไข่มีขนาดเล็กมาก แนบติดกับกระดูกสันหลัง โปร่งแสงเล็กน้อย สีเนื้อยังมองไม่เห็นเม็ดไข่ด้วยตาเปล่า

ขั้นที่ 2 Maturing virgin รังไข่มีการโปร่งแสงขึ้นเล็กน้อย สีเน้อเข้มขึ้น ความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของช่องท้องอาจมองเห็นเม็ดไข่ได้ด้วยเลนส์

ขั้นที่ 3 Developed ovary reddis-white รังไข่มีสีแดง-ส้ม-ขาว มองเห็นเม็ดไข่ได้ชัดเจนขึ้น แต่ไข่มีลักษณะขุ่น ส่วนประกอบของไข่แดงมีโปรตีนกับไขมันจะรวมกับฟอสฟอรัสเพื่อเปลี่ยนเป็นสารประกอบฟอสฟอรัส รังไข่มีความยาวประมาณ 2ใน 3 ของช่องท้อง

ขั้นที่ 4 Developing รังไข่ยังคงขุ่นมีเส้นโลหิตฝอยมาเลี้ยงมากขึ้น มองเห็นชัด รังไข่เติบโตและขยายออกทางด้านข้างมากขึ้น กินเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของช่องท้อง ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 20 % และความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของไข่แดง

ขั้นที่ 5 Gravid รังไข่เจริญเติบโตเต็มช่องท้องไข่กลมและโปร่งแสงสีต่างกันตามชนิดปลา เช่น สีเหลืองซีด เทา-ดำ หรือน้ำตาล (goiden brown) และ เทา-เขียว (greenish grey)

ขั้นที่ 6 Spawning ไข่จะเรียงตัวกันอย่างหลวมๆ ภายในรังไข่เพียงรีดเบาๆ จะมีเม็ดไข่หลุดออกมาจาก (urogenital aperture) เม็ดไข่มีความโปร่งแสงมากขึ้น ยกเว้น ไข่ปลาบางชนิดอาจขุ่น หรือ ทึบ (opaque)

ขั้นที่ 7 Spent รังไข่มีส่วนของไข่ตกค้างอยู่บ้าง มีสีแดงเข้ม

ขั้นที่ 8 Resting รังไข่ว่างเปล่า มีสีแดง

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของปลา ความสมบูรณ์ของระบบสืบพันธุ์ปลา ขึ้นกับ อายุ ขนาดและชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบประสาทในส่วนของไฮโปธาลามัส (hypothalamus) และต่อมใต้สมองควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น เมื่อถึงฤดูวางไข่ผสมพันธุ์ระบบประสาทโดย

อวัยวะรับสัมผัสจะส่งสัญญาณไปยังสมองแล้วส่งต่อส่วนของไฮโปธาลามัส เพื่อสร้าง โกนาโดโทรปิน รีลิสซิ่ง ฮอร์โมน จีเอ็นอาร์เอช (gonadotropin releasing hormone; GnRH) ไปกระตุ้นการทำงานของต่อมใต้สมอง (pituitary gland) จากนั้นต่อมใต้สมอง จะสร้างโกนาโดโทรปิน จีทีเอช (gonadotropin ; GtH) ไปกระตุ้นรังไข่และอัณฑะเพื่อสร้างไข่และอสุจิรวมทั้งการควบคุมลักษณะการแสดงออกทางเพศ ในทางกลับกันหากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเครียด ขบวนการดังกล่าวอาจหยุดชั่วคราวหรือย้อนกลับโดยมี อินฮิบิททอรี แฟคเตอร์ (inhibitory factor) เช่น โดพามิน(dopamine) เข้ามายับยั้ง (ภาณุ และคณะ, 2532)

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ วีรพงศ์ (2536) รายงานถึง อวัยวะที่เกี่ยวกับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ดังนี้

ไฮโปธาลามัส กลุ่มที่ทำหน้าที่สร้างโกนาโดโทรปิน รีลิสซิ่ง ฮอร์โมน คือ นิวเคลียสเลเทอลิส ทูเบอริส (nucleus lateral tuberis) เป็น โปลีเปบไทด์ (polypeptide) มีกรดอะมิโน (amino acid) 10 ตัว ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โกนาโดโทรปิน รีลิสซิ่ง ฮอร์โมน จะถูกยับยั้งโดยโดพามิน

ต่อมใต้สมองส่วนของ อดีโนไฮโปไฟซิส (adenohypophysis) หน้าที่สร้างโกนาโดโทรปินและสร้างฮอร์โมนเจริญเติบโต (growth hormone) และช่วยควบคุมความเข้มข้นของเกลือในร่างกายโดยผ่านไต

รังไข่ (ovary) กำเนิดจากกลุ่มเซลล์ผนังช่องท้อง ที่เรียกว่า พีริโตเนียล วอลล์ (peritoneal wall) เจริญเป็น สันยาว 2 พู เชื่อมต่อกับท่อนำไข่ส่วนปลาในไฟลัมที่ออกลูกเป็นไข่เป็นรังไข่แบบ ซีสโตวาเรียน (cystovarian) ไม่มีท่อนำไข่เป็นรังไข่มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหุ้มขดเป็นชั้นใน ทูนิคา อัลเบอจิเนีย (tunica albergenea) และกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) ซึ่งมีเยอมินอล อีพิธีเลี่ยม (germinal epithelium) ภายในมีกลุ่มเซลล์เยื่อเป็นกลีบ เรียก โอวิเจอรัส โฟลด์ (ovigerous fold) และมีเซลล์สืบพันธุ์เบื้องต้น (primordial germ cell) มีหน้าที่ในการสร้างไข่โดยเริ่มจาก โอโอโกเนีย(oogonia) มีโครโมโซม 2n ซึ่งอยู่ภายใน ฟอลลิเคิล (follicle) จะเจริญต่อเป็นขั้นสุดท้ายของโอโอไซต์(mature oocyte) และไข่ (ovum) มีโครโมโซม 1n ขบวนการสร้างไข่ (oogenesis) มีระยะที่สำ คัญคือระยะการเพิ่มจำนวนโอโอโกเนีย โดยการแบ่งเซลล์แบบ ไมโตซีส (mitosis) เป็น ไพรมารี และเซคกันดารี โอโอไซต์ (1°and 2°oocyte) การสะสมโยล์ค (yolk vitellogenesis) แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ การสะสมโยล์คภายใน (endogenous yolk vitellogenesis) มี โยล์ค เวสสิคอล (yolk vesical) ในโอโอไซต์(oocyte) ตอบสนองต่อ โกนาโดโทรปิน ในฟอลลิเคิล จะเริ่มสร้างเอสตราไดออล อีทู (estradiol ; E2)และขบวนการสะสมโยล์คภายนอก (exogenous yolk vitellogenesis) 17-เบต้า-เอสตราไดออล (17- beta-estradiol) จะเข้าสู่กระแสเลือด กระตุ้นให้ตับสร้างไวเทลโลเจนิน (vitellogenin) ทำให้ฟอสโพลิโปโปรตีน (phospholipo protein) เปลี่ยนเป็นโยลค์โปรตีน (yolk protein) ในโอโอไซต์ และมี

หยดน้ำ มัน(oil drop) เมื่อไข่สุก (oocyte maturation) เริ่มเกิดระยะไมโอซีส 1 (meiosis I) โครโมโซม 1nโอโอไซต์ มีนิวเคลียส (nucleus) หรือโยลค์เยอมินอล (yolk germinal) อยู่ตรงกลาง เริ่มมีไมโครไฟล์(micropyle) บริเวณแอนนิมอล โพล (animal pole) เสร็จ ไมโอซีส 1 เกิดเยอมินอล เวสสิเคิล เบรก ดาวน์ จีวีบีดี (germinal vesicle breakdown ; GVBD) เป็นไข่ มีขนาดใหญ่ขึ้นในสภาพที่เหมาะสมจะหลุดจากฟอลลิเคิล เป็นไข่สุกพร้อมที่จะผสม ในสภาพไม่เหมาะสมก็จะถูกสลายโดย แกรนนูโลซาเซลล์ (granulosa cell) โดยขบวนการ ฟาโกไซโตซีส (phagocytosis) การตกไข่จะเกิดในระยะ ไมโอซีส 2 (meiosis II) เป็นไข่ พร้อมที่จะปฏิสนธิกับอสุจิ

การศึกษาการเจริญพันธุ์และฤดูวางไข่

ปลาเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์แล้ว จะมีอายุ ขนาด และช่วงฤดูวางไข่ผสมพันธุ์ต่างกันไปตามชนิดลักษณะทางพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม อาทิเช่น อายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ในสัตว์น้ำแต่ละชนิด ปลามีอายุและขนาดเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์แตกต่างกันออกไปตามชนิด (อุทัยรัตน์, 2535) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 วัยเจริญพันธุ์ในปลาน้ำจืดที่แตกต่างกันออกไปตามชนิด

ชนิด	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กรัม)
ปลานิล	4 - 6	80 - 200
ปลาตะเพียน	10 - 12	200 - 400
ปลาไน	16 - 24	300 - 1,000
ปลาสวาย	18 - 24	500 - 1,500
ปลาดุกอุย	12 - 18	200 - 400
ปลาดุกรัสเซีย	16 - 24	500 - 2,000
ปลาสลิด	6 - 12	200 - 600

ที่มา: อุทัยรัตน์ (2535)

ความดกของไข่ (Fecundity)

ปลาแต่ละชนิดสร้างไข่มากน้อยต่างกัน โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่งกับพฤติกรรมการดูแลไข่ โดยปลาที่ไม่มีการดูแลไข่จะวางไข่จำนวนมาก ทั้งนี้เป็นการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดเพราะการสูญเสียไข่เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม ตลอดจนการถูกทำลายโดยศัตรูที่มากโดยไม่มีทางหลีกเลี่ยง แต่ในปลาที่มีการดูแลไข่ความสูญเสียจากสาเหตุเหล่านี้จะน้อยลง ปลาจึงปรับตัวต่อการวางไข่ให้น้อยลงหรือเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามลำดับการดูแลไข่ (สันทนา และคณะ, 2533)

ข้อมูลเกี่ยวกับความดกของไข่นั้นมีประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนการผลิตพันธุ์ปลาตลอดจนการวางแผนในการจัดการแหล่งน้ำ การนับจำนวนไข่นี้ทำได้หลายวิธี ในปลาที่มีไข่ค่อนข้างใหญ่และมีจำนวนไม่มากนัก การนับโดยตรง (actual count) เป็นวิธีที่ให้ผลถูกต้องที่สุด สำหรับปลาที่มีไข่จำนวนมากและมีขนาดไข่เล็กไม่สามารถนับได้ทั้งหมดควรให้วิธีชั่งน้ำหนัก (gravimetric method) โดยชั่งน้ำหนักทั้งหมดก่อนจากนั้นสุ่มไข่จากบริเวณต่างๆ ทั่วทั้งรังไข่ให้ได้น้ำหนักประมาณร้อยละ 10 ของไข่ทั้งหมด นอกจากวิธีชั่งแล้วอาจใช้วิธีตวงได้โดยการแทนที่น้ำหรือการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของฟองไข่ก็ได้ (ประวิทย์, 2531)

อุทัยรัตน์ (2538) รายงานว่า จำนวนไข่ปลาจะแปรผันตามน้ำหนักและความยาวของตัวปลาจากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะทำให้สามารถหาค่าความดกของไข่ต่อหน่วยน้ำหนักของแม่ปลา (Relative fecundity) ซึ่งจะมีค่าเท่ากับความลาดชัน (b) ของสมการ รีเก็สชั่น (Regrestion) ของจำนวนไข่กับความยาวหรือน้ำหนักตัวปลา ดังนั้นค่านี้จะบอกให้ทราบว่าเมื่อปลามีน้ำหนักหรือความยาวเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย จะมีจำนวนไข่เพิ่มขึ้นเท่าไร

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวลำตัวเพศผู้ และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวลำตัวเพศเมียต่อความดกไข่

Nikolsky (1963) รายงานไว้ว่า ปลาเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว แล้วนำมาศึกษาความดกไข่ โดยนำรังไข่มาทำความสะอาด ตัดเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่ยึดติดกับรังไข่ออกไป แล้วนำไปใส่ขวดดองด้วยแอลกอฮอล์ 99.9 % (Ethanol absolute) เพื่อนำกลับมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่งสุ่มแบ่งตัวอย่างไข่ออกมาส่วนหนึ่งประมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักไข่ซึ่งสุ่มจากส่วนต่างๆ ของรังไข่แล้วนับจำนวนโดยใช้เครื่องมือนับไข่ปลา หลังจากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณหาจำนวนไข่ทั้งหมดแล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ที่พร้อมจะผสมพันธุ์ได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์พร้อมด้วย stage micrometer กำลังขยาย 10 เท่า นำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักต่อความดกไข่ด้วยเครื่องประมวลผล ตามที่ Bagenal and Braum (1971) ได้ให้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$F = ax^b$$

$$\log F = \log a + b \log x$$

โดย F = จำนวนไข่, X = W = น้ำหนักปลา (กรัม)

X = L = ความยาวสุด (เซนติเมตร)

ดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index; GSI)

สันทนา และคณะ (2533) พบว่า ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลา (gonadosomatic index, GSI) มีความสำคัญในการเพาะผสมเทียมสัตว์น้ำมาก เนื่องจากจะทำให้เราสามารถรู้ได้ว่าพ่อ-แม่ปลาที่เจริญพันธุ์แต่ละชนิดจะมีช่วงฤดูผสมพันธุ์วางไข่ในช่วงใดของปี โดยเฉพาะค่า GSI ในพ่อ-แม่ปลาก่อนฤดูผสมพันธุ์วางไข่จะมีค่าสูงขึ้น และสูงสุดในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ ภายหลังจากแม่ปลาวางไข่เรียบร้อยแล้วก็จะมีค่า GSI ลดลง ความดกของไข่ปลา (fecundity) หมายถึง จำนวนไข่แก่ (ripening egg) ที่มีในรังไข่ก่อนแม่ปลาจะผสมพันธุ์วางไข่ (spawning) ซึ่งในปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พฤติกรรมการดูแลลูกปลา ปลาที่มีการดูแลลูกปลาดี เช่น ปลานิล จะมีความดกของไข่น้อยกว่าปลาที่ไม่ดูแลลูกปลา ขนาดของไข่ปลา ปลาที่มีขนาดไข่ใหญ่จะมีความดกของไข่ปลาน้อยกว่าปลาที่มีขนาดไข่ปลาเล็ก ในปลาขนาดเท่ากัน ในปลาชนิดเดียวกันพบว่าปลาที่มีขนาดใหญ่จะมีความดกของไข่ปลามากกว่าปลาขนาดเล็ก ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพ่อ-แม่ปลา การประเมินความดกของไข่ปลาโดยวิธีการชั่งน้ำหนัก (gravimetric method) นิยมทำในปลาขนาดใหญ่ที่มีจำนวนไข่มาก เพราะไม่สามารถนับโดยตรงได้หมด แล้วนับไข่โดยตรงว่ามีจำนวนเท่าไร จากนั้นคำนวณกลับด้วยบัญญัติไตรยางศ์เทียบน้ำหนักก็สามารถประเมินความดกของไข่ปลาได้ทั้งหมด

ครรตชิต และคณะ (2530) รายงานว่า วิธีการศึกษาพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้และเพศเมียจะดูความเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสัมพันธ์ของน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์กับน้ำหนักตัว (Gonadosomatic index, GSI) ต่อระยะเวลาเป็นเดือน โดยนำตัวอย่างปลาที่เก็บตัวอย่างได้แต่ละครั้งนำมาทำความสะอาด ชั่งน้ำหนักบันทึกผลการผ่าตัดอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งหมดออกแล้วตัดเนื้อเยื่อ ต่างๆ ออกให้เหลือแต่อวัยวะสืบพันธุ์เท่านั้นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก และนำมาหาค่าดัชนีความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ตามวิธีของ Benfey and Sutterlin (1984) โดยใช้สูตร

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะเพศปลา} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวปลา}}$$

วิธีการศึกษา

วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาสร้อยขาว(*Cirrhinus jullieni*) ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*) ปลาหนามหลัง (*Cyclocheilichthys apogon*) ปลากระสูบจุด (*Hampala dispar*) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) ปลากระสง (*Ophiocephalus lucius๗* และปลาตอง (*Notopterus notopterus*) พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาสร้อยขาว จากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นโดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555- มีนาคม 2556 นำตัวอย่างที่สุ่มมาชั่งน้ำหนัก (กรัม) วัดความยาว (เซนติเมตร) จำแนกเพศ จากนั้นผ่าช่องท้องจำแนกระยะการเจริญของไข่ตาม Kestevan (1960) เอารังไข่เก็บรักษาใน แอลกอฮอล์ 99.9 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ไข่แข็งตัว และป้องกันการเน่าสลาย แล้วนำไปศึกษาต่อ

ลักษณะรูปพรรณสัณฐานภายนอก และอนุกรมวิธาน

นำตัวอย่างปลาสร้อยขาวที่สดและสมบูรณ์มาศึกษาลักษณะและตำแหน่งของอวัยวะที่สำคัญต่างๆ เช่นรูปร่าง สี ปาก และตา ตามวิธีของ Hubbs and Lagler (1947) และลักษณะอนุกรมวิธานปลาของ Smith (1945)

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อความยาวตัวปลา

นำตัวอย่างปลาที่จำแนกเพศแล้วมาวัดความยาวเหยียดด้วยไม้วัดที่มีระดับความละเอียด 0.1 ซม.และชั่งน้ำหนักรายตัวด้วยเครื่องชั่งที่ระดับความละเอียด 0.01 กรัม แล้วนำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ของน้ำหนักและความยาวตัวปลาในรูปสมการยกกำลังและสมการเส้นตรงตามวิธีการของ Lagler (1970) จากสูตร

$$W = aL^b$$

หรือ $\log W = \log a + b\,l$

โดยที่ W = น้ำหนักตัว

L = ความยาวตัวปลา (ซม.)

a = ค่าคงที่ (constant)

b = ค่าความลาดชัน (slope)

ความแตกต่างระหว่างเพศ และสัดส่วนเพศ

นำตัวอย่างปลาสดมาตรวจ และศึกษาลักษณะเพศจากภายนอก เช่น รูปร่างลำตัวรวมถึงสีช่องเพศ ความอ่อนแข็งของท้องตลอดจนการบีบและรีดท้องเบาๆ เป็นต้น โดยการสังเกตลักษณะภายนอกและภายในตามวิธีของ Nikolsky (1963) จากนั้นนำข้อมูลจำนวนเพศผู้และเพศเมียมาคำนวณหาสัดส่วนเพศ

ฤดูวางไข่และขนาดปลาเมื่อแรกเริ่มเจริญพันธุ์

ฤดูวางไข่ โดยการประเมินช่วงเวลาของการผสมพันธุ์วางไข่จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ในรอบปี จากการตรวจสอบระยะเจริญพันธุ์ (maturity stage) ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonadosomatic index,GSI)

การตรวจสอบระยะเจริญพันธุ์ (maturity stage) ด้วยตาเปล่าโดยนำตัวอย่างปลามาผ่าท้องเพื่อตรวจสอบและจำแนกระยะการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์โดย ยึดหลักการจำแนกขั้นตอนการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ เป็น 8 ระยะ ตามวิธีของ Nikolsky(1963) ดังนี้

ขั้นที่ 1 Virgin รังไข่มีขนาดเล็กมาก แนบติดกับกระดูกสันหลัง โปร่งแสงเล็กน้อย สีเนื้อยังมองไม่เห็นเม็ดไข่ด้วยตาเปล่า

ขั้นที่ 2 Maturing virgin รังไข่มีการโปร่งแสงขึ้นเล็กน้อย สีเน้อเข้มขึ้น ความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของช่องท้องอาจมองเห็นเม็ดไข่ได้ด้วยเลนส์

ขั้นที่ 3 Developed ovary reddis-white รังไข่มีสีแดง-ส้ม-ขาว มองเห็นเม็ดไข่ได้ชัดเจนขึ้น แต่ไข่มีลักษณะขุ่น ส่วนประกอบของไข่แดงมีโปรตีนกับไขมันจะรวมกับฟอสฟอรัสเพื่อเปลี่ยนเป็นสารประกอบฟอสฟอรัส รังไข่มีความยาวประมาณ 2ใน 3 ของช่องท้อง

ขั้นที่ 4 Developing รังไข่ยังคงขุ่นมีเส้นโลหิตฝอยมาเลี้ยงมากขึ้น มองเห็นชัด รังไข่เติบโตและขยายออกทางด้านข้างมากขึ้น กินเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของช่องท้อง ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 20 % และความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของไข่แดง

ขั้นที่ 5 Gravid รังไข่เจริญเติบโตเต็มช่องท้องไข่กลมและโปร่งแสงสีต่างกันตามชนิดปลา เช่น สีเหลืองซีด เทา-ดำ หรือน้ำตาล (goiden brown) และ เทา-เขียว (greenish grey)

ขั้นที่ 6 Spawning ไข่จะเรียงตัวกันอย่างหลวมๆ ภายในรังไข่เพียงรีดเบาๆ จะมีเม็ดไข่หลุดออกมาจาก (urogenital aperture) เม็ดไข่มีความโปร่งแสงมากขึ้น ยกเว้น ไข่ปลาบางชนิดอาจขุ่น หรือ ทึบ (opaque)

ขั้นที่ 7 Spent รังไข่มีส่วนของไข่ตกค้างอยู่บ้าง มีสีแดงเข้ม

ขั้นที่ 8 Resting รังไข่ว่างเปล่า มีสีแดง

ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonadosomaticindex; GSI) โดยการนำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนักผ่าท้องแยกอวัยวะสืบพันธุ์ออกมาชั่ง น้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง แบบละเอียดมีหน่วยเป็น 0.01 กรัม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสัมพันธ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ ตามวิธีการของ Benfey and Sutterlin(1984) จากสูตร

$$GSI = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาX 100}}{\text{(น้ำหนักตัวปลา - น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์)}}$$

ความดกไข่และความสัมพันธ์ ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักและความยาวตัวปลา นำตัวอย่างปลาที่มีไข่แก่มาชั่ง น้ำหนักและวัดความยาวเหยียดรายตัว ผ่าท้องนำรังไข่มาชั่งน้ำหนักและเก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 99.9 % (Ethanol absolute) แล้วนับจำนวนไข่ด้วยวิธี subsampling by weight โดยการชั่งรังไข่ทั้งหมดแล้วสุ่มย่อยด้วยน้ำหนักมานับจำนวนไข่ตรงบริเวณส่วนต้นส่วนกลางและส่วนปลายของรังไข่แล้วจึงคำนวณหาจำนวนไข่ทั้งหมดนำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักและความยาวตามวิธีของ Siddiqui et*al. et al.* (1976) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$F = aLb$$

$$\text{หรือ } \log F = \log a + b \log L$$

$$F = aWb$$

$$\text{หรือ } \log F = \log a + b \log W$$

โดยที่ F = ความดกไข่ (ฟอง)

L = ความยาวตัวปลา (ซม.)

W = น้ำหนักปลา (กรัม)

a, b = ค่าคงที่

สถานที่ดำเนินการ บึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ห้องปฏิบัติการภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการศึกษา

1. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาสร้อยขาว

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาสร้อยขาว พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาสร้อยขาว จากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นโดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

1.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลาสร้อยขาว

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลาสร้อยขาวพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม 2555 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลาสร้อยขาวในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555

1.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ(GSI) ของปลาสร้อยขาว

ปลาสร้อยขาวเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.25 – 4.02 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.89- 4.02 ในเดือนพฤศจิกายน และต่ำสุดในเดือนมิถุนายน อยู่ระหว่างร้อยละ 0.45 - 0.86 (ตารางที่ 3) และปลาสร้อยขาวเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 2.30-24.10 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนกันยายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.18-24.10 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธุ์ 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.13-2.72 (ตารางที่ 2) และปริมาณความดกไข่ก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือน สิงหาคม และกันยายน มีปริมาณไข่ 88,651 และ 54,887 ฟอง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลาสร้อยขาวเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักรังไข่ (กรัม)	จำนวนไข่ (ฟอง)	GSI (เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	40.00-70.00	16.00-18.00	1.44-8.57	12,759-48,788	2.88-12.94
พฤษภาคม	56.80-68.40	16.00-17.80	2.72-7.92	15,905-52,401	4.79-11.58
มิถุนายน	53.30-68.70	16.00-17.10	2.58-10.16	16,285-52,401	3.98-14.79
กรกฎาคม	36.60-74.00	14.90-18.00	0.72-8.08	12,568-40,229	1.90-12.37
สิงหาคม	65.20-98.50	16.80-19.50	6.98-21.23	35,771-88,651	9.56-21.55
กันยายน	68.05-83.70	17.10-18.80	10.06-20.17	28,923-54,887	12.18-24.10
ตุลาคม	34.52-73.64	14.70-17.30	2.58-8.10	7,336-26,652	6.93-13.47
พฤศจิกายน	34.52-73.64	14.80-17.30	3.10-7.52	8,403-20,350	7.21-10.83
ธันวาคม	36.50-74.30	14.40-18.60	1.49-4.18	4,046-11,482	2.86-6.57
มกราคม(56)	36.50-74.30	14.40-18.60	1.20-4.18	3,058-10,340	2.30-6.57
กุมภาพันธ์(56)	195.42-294.75	22.50-30.10	0.26-5.72	14,127	0.13-2.72
มีนาคม(56)	42.16-76.81	13.2-20.1	2.31-8.46	7,166-50,554	4.11-12.00

ตารางที่ 3 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลาสร้อยขาว เพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	50.00 – 70.00	16.50 – 19.00	0.21 – 0.60	0.42 – 1.20
พฤษภาคม	31.00 – 62.50	14.00 – 17.00	0.20 – 0.50	0.48 – 1.14
มิถุนายน	32.00 – 68.00	14.50 – 17.50	0.20 – 0.50	0.45 – 0.86
กรกฎาคม	31.60 – 67.00	14.30 – 17.50	0.30 – 0.60	0.88 – 1.13
สิงหาคม	60.70 – 80.40	17.00 – 19.00	0.20 – 1.10	0.25 – 1.50
กันยายน	60.70 – 75.00	17.00 – 18.60	0.60 – 1.29	0.87 – 1.81
ตุลาคม	32.40 – 62.14	3.90 – 17.10	0.33 – 0.63	0.85 – 1.26
พฤศจิกายน	34.05 – 82.81	14.60 – 18.50	0.31 – 2.68	0.89 – 4.02
ธันวาคม	61.10 – 78.00	17.10 – 18.40	0.60 – 1.30	0.95 – 1.96
มกราคม(56)	52.80 -78.50	16.20 – 18.60	0.40 – 1.30	0.72 – 2.05
กุมภาพันธ์(56)	60.78 – 90.55	17.10 – 19.10	0.80 – 1.61	1.06 – 2.30
มีนาคม(56)	48.69 – 73.83	17.00 – 20.40	0.19 – 0.51	0.35 – 1.05

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลาสร้อยขาว

จากการศึกษาปลาสร้อยขาวเพศเมียจำนวน 113 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 74.83±51.64 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 3)

$$y = -0.426x + 1.391$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.06$, n = 113)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.06 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 6

จากการศึกษาปลาสร้อยขาวเพศผู้จำนวน 115 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 58.55±15.95 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการดังนี้ (ภาพที่ 2)

$$y = 1.581x - 2.966$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.53$, n = 115)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.53 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 53

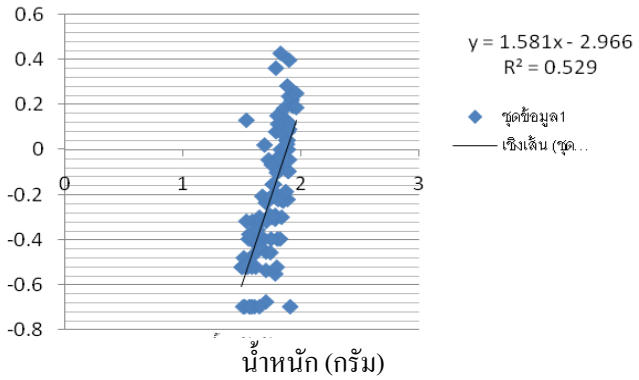
1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลาสร้อยขาว

จากการศึกษาปลาสร้อยขาวเพศเมียจำนวน 103 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 74.83±51.64 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 34.52 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 98.5 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 24,918.24±16,783.46 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

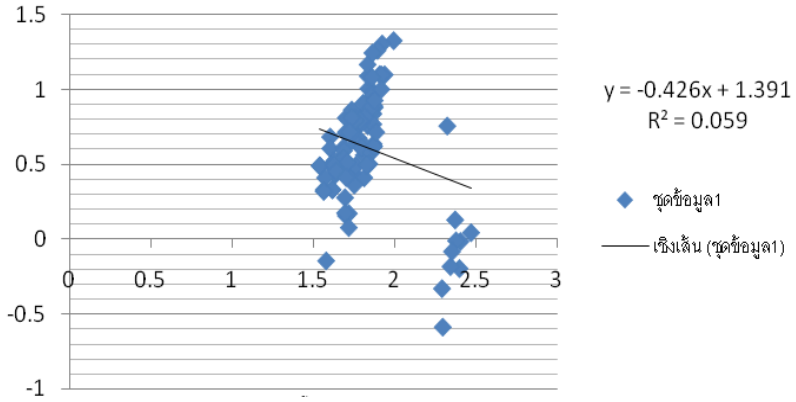
$$y = 1.385 + 1.839$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.252$, n = 103

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.252 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 4) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 25.2

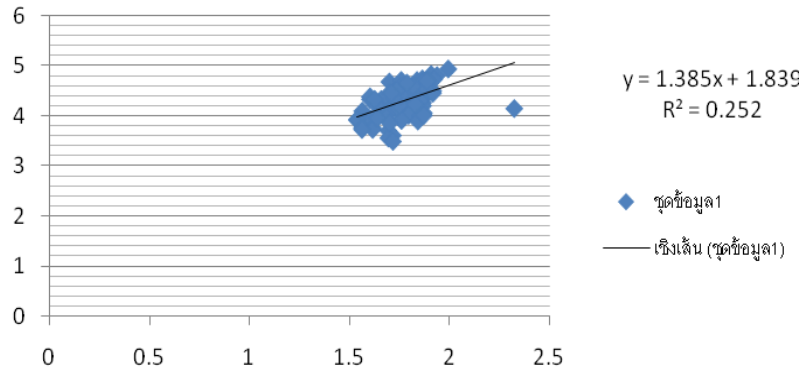


ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลาสร้อยขาว



น้ำหนัก (กรัม)

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียของปลาสร้อยขาว



น้ำหนัก (กรัม)

ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลาสร้อยขาว

2. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาสร้อยนกเขา

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาสร้อยนกเขา พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาสร้อยนกเขา จากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นโดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

2.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลาสร้อยนกเขา

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลาสร้อยนกเขา พบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนมกราคม 2556 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลาสร้อยนกเขา ในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555

2.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ(GSI) ของปลาสร้อยนกเขา

ปลาสร้อยนกเขาเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.50- 16.1 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 8.90- 16.10 ใน เดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนมกราคมอยู่ระหว่างร้อยละ 0.50 – 1.80 (ตารางที่ 5) และปลาสร้อยนกเขาเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.42 - 29.70 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.4-29.70 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธุ์ 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.46-4.42 (ตารางที่ 4) และปริมาณความดกไข่ก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนสิงหาคม มีปริมาณไข่ 158,259 ฟอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลาสร้อยนกเขาเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	120.00-180.00	19.10-21.50	12.36-28.12	36,849-88,461	7.48-23.44
พฤษภาคม	79.70-176.20	13.20-59.00	2.70-32.50	9,301-94,977	3.39-21.76
มิถุนายน	106.00-180.00	18.00-22.00	17.58-45.83	49,195-126,089	10.97-28.36
กรกฎาคม	40.00-167.30	14.40-22.00	1.16-22.06	3,962-59,617	2.90-20.10
สิงหาคม	103.60-202.80	18.40-21.70	12.47-54.79	42,915-158,259	12.04-29.70
กันยายน	99.50-183.10	18.50-22.00	7.14-12.79	21,615-43,529	12.37-23.27
ตุลาคม	98.06-117.50	19.10-20.50	19.41-28.88	46,127-70,012	17.40-24.90
พฤศจิกายน	74.22-153.60	16.50-21.50	0.46-29.06	9,712-110,252	0.52-18.92
ธันวาคม	67.90-132.60	16.60-20.60	0.43-1.42	-	0.50-1.79
มกราคม(56)	85.60-238.80	15.80-24.50	0.40-8.36	4,976-15,806	0.17-5.00
กุมภาพันธ์(56)	60.17-99.09	16.30-19.30	0.35-3.41	8,251-8,896	0.46-4.42
มีนาคม(56)	114.51-184.26	19.50-23.10	12.36-25.07	40,910-80,515	7.31-18.45

ตารางที่ 5 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลาสร้อยนกเขาเพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	100.00 – 140.00	18.50 – 20.50	7.25 – 13.68	5.91 – 11.40
พฤษภาคม	89.00 – 119.00	17.70 – 20.20	7.00 – 12.10	6.77 – 10.34
มิถุนายน	61.00 – 128.00	16.5 – 20.50	3.90 – 8.40	6.39 - 10.47
กรกฎาคม	37.80 – 109.30	14.60 – 19.90	3.30 – 10.90	7.25 – 11.19
สิงหาคม	71.20 – 139.30	16.80 – 20.60	6.70 – 13.60	7.69 – 11.75
กันยายน	88.30 – 120.00	18.00 – 20.00	8.90 – 16.10	7.75 – 17.27
ตุลาคม	71.40 – 136.80	17.10 – 20.60	6.80 – 13.40	7.76 – 11.50
พฤศจิกายน	76.13 – 113.27	16.90 – 19.00	0.77 – 4.86	0.93 – 4.29
ธันวาคม	56.60 – 103.40	16.30 – 18.70	1.30 – 1.60	1.55 – 2.47
มกราคม(56)	87.70 – 198.50	17.90 – 22.50	0.50 – 1.80	0.50 – 1.55
กุมภาพันธ์(56)	58.20 – 86.52	16.4 – 19.3	0.76 – 1.20	0.94 – 1.83
มีนาคม(56)	99.24 – 152.16	18.90 – 22.30	7.02 – 11.56	4.98 – 9.19

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลาสร้อยนกเขา

จากการศึกษาปลาสร้อยนกเขาเพศเมียจำนวน 120 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 124.51±38.78 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 6)

$$y = 2.591x - 4.472$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.33$, n = 120)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.33 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 33

จากการศึกษาปลาสร้อยนกเขาเพศผู้จำนวน 107 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 101.37±24.89 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการดังนี้ (ภาพที่ 5)

$$y = 1.722x - 2.697$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.23$, n = 107)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.23 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 23

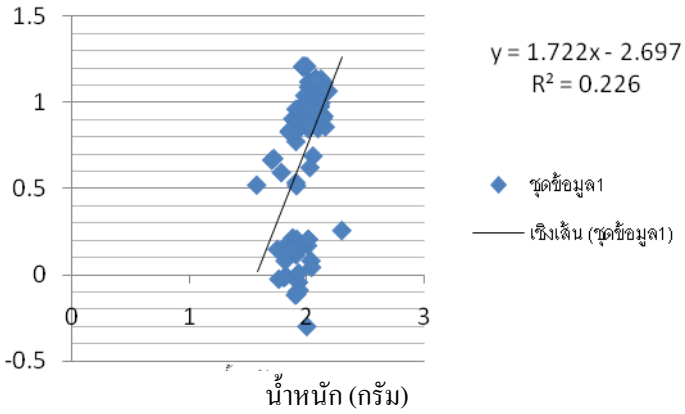
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลาสร้อยนกเขา

จากการศึกษาปลาสร้อยขาวเพศเมียจำนวน 120 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 124.51±38.78 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 40 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 238.80 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 63,106.64±3,3021.15 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

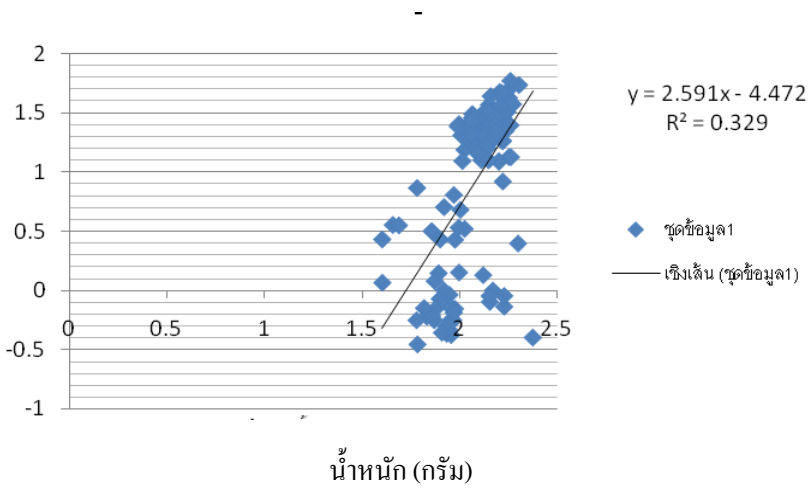
$$y = 0.923x + 3.561$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.96$, n = 90

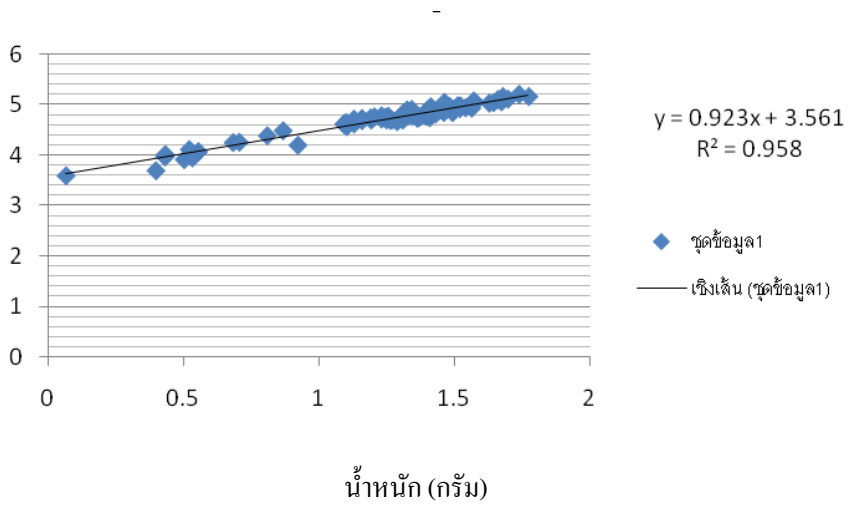
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.96 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 7) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 96



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลาสร้อยขาว



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลาสร้อยขาว

3. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาหนามหลัง

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาหนามหลัง พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาหนามหลัง จากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น โดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

3.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลาหนามหลัง

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลาหนามหลังพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์

อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลาหนามหลังในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555

3.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ของปลาหนามหลัง

ปลาหนามหลังเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.58 – 3.25 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.60- 3.25 ในเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนธันวาคม อยู่ระหว่างร้อยละ 0.58 – 1.88 (ตารางที่ 7) และปลาหนามหลังเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 1.34-23.27 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนกันยายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.37-23.27 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธุ์ 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 1.55-3.42 (ตารางที่ 6) และปริมาณความดกไข่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนกันยายน มีปริมาณไข่ 43,529 ฟอง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลาหนามหลังเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	20.00-80.00	13.00-18.00	1.08-9.44	6,193-29,736	3.28-12.70
พฤษภาคม	24.00-56.00	12.40-16.20	0.86-6.84	6,380-21,928	2.60-12.21
มิถุนายน	36.30-78.50	14.00-18.00	1.13-9.44	7,414-30,667	2.35-13.15
กรกฎาคม	23.60-43.60	12.60-15.30	1.20-5.23	6,213-17,063	5.08-12.16
สิงหาคม	31.10-67.15	14.00-16.80	1.58-13.04	9,603-39,917	2.35-21.89
กันยายน	46.06-67.15	14.80-16.80	7.14-12.79	21,615-43,529	12.37-23.27
ตุลาคม	33.17-64.29	14.00-17.20	0.91-9.23	2,293-18,133	1.42-21.63
พฤศจิกายน	22.20-51.12	12.50-18.20	0.35-2.61	3,201-5,924	1.34-6.45
ธันวาคม	32.80-60.30	13.70-16.70	0.90-4.62	3,570-9,435	2.64-8.12
มกราคม(56)	32.80-47.30	13.70-16.30	0.73-1.70	2,963-3,908	1.82-4.30
กุมภาพันธ์(56)	32.14-53.41	14.20-16.60	0.61-1.37	2,914-3,132	1.55-3.42
มีนาคม(56)	34.15-84.53	15.30-18.60	1.92-9.20	6,003-26,332	3.27-10.88

ตารางที่ 7 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลาหนามหลังเพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	20.00 – 2.00	13.00 – 13.50	0.32 – 0.65	1.60 – 3.25
พฤษภาคม	23.30 – 36.00	12.70 – 14.80	0.30 – 0.60	1.27 – 1.71
มิถุนายน	23.40 – 35.50	12.50 – 14.60	0.40 – 0.60	1.59 – 1.71
กรกฎาคม	19.00 – 28.70	12.00 – 13.70	0.30 – 0.50	1.39 – 2.11
สิงหาคม	23.40 – 31.60	12.8 – 14.00	0.30 – 0.50	1.23 – 1.58
กันยายน	24.10 – 41.84	13.20 – 14.90	0.30 – 0.78	1.24 – 2.00
ตุลาคม	24.06 – 40.23	12.40 – 23.40	0.29 – 0.61	1.20 – 2.12
พฤศจิกายน	18.56 – 32.12	12.30 – 14.10	0.14 – 0.61	0.66 – 2.12
ธันวาคม	25.50 – 41.00	12.30 – 15.60	0.20 – 0.60	0.58 – 1.88
มกราคม(56)	28.30 – 42.30	12.30 – 16.10	0.20 – 0.50	0.71 – 1.41
กุมภาพันธ์(56)	29.44 – 41.36	13.10 – 16.10	0.28 – 0.55	0.87 – 1.52
มีนาคม(56)	20.00 – 42.19	13.00 – 16.00	0.32 – 0.65	1.07 – 3.25

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลาหนามหลัง

จากการศึกษาปลาหนามหลังเพศเมียจำนวน 147 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 45.52±13.17 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 9)

$$y = 1.874x - 2.634$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.43$, n = 147)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.43 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 43

จากการศึกษาปลาหนามหลังเพศผู้จำนวน 87 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 30.37±6.22 กรัม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 8)

$$y = 0.182x - 0.153$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.012$, n = 87)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.012 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 1.2

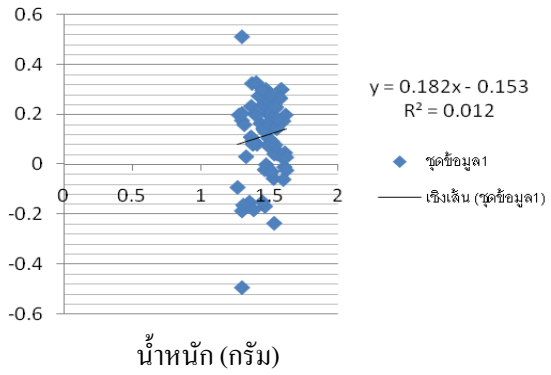
3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลาหนามหลัง

จากการศึกษาปลาหนามหลังเพศเมียจำนวน 108 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 45.52±13.17 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 20 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 84.53 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 14,659±10081.41 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

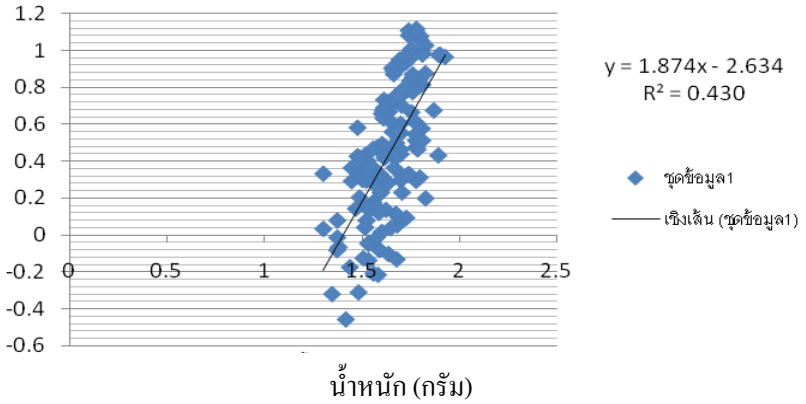
$$y = 1.325x + 1.842$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.251$, n = 108

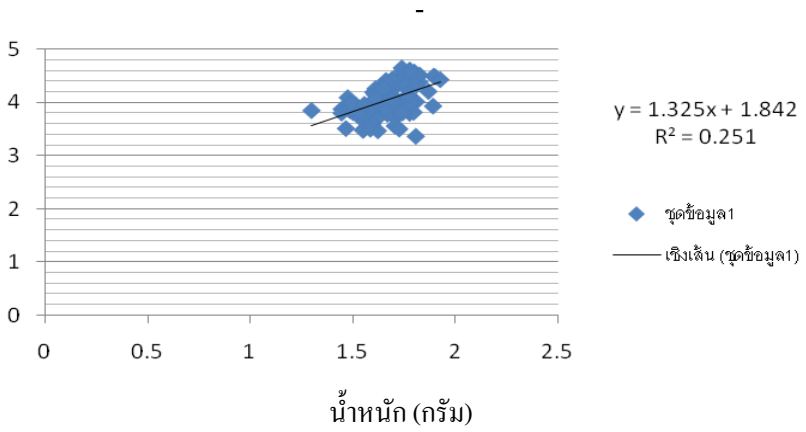
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.251 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 10) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 25.1



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลาหนามหลัง



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลาหนามหลัง

4. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลากระสูบจุด

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลากระสูบจุดพื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลากระสูบจุดจากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นโดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

4.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลากระจูบจุด

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลากระสูบจุด พบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน 2555 และเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2556 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือน

ธันวาคม 2555 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน 2555 และเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2556 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลาสร้อยนกเขา ในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน

4.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ(GSI) ของปลากระสูบจุด

ปลากระสูบจุด เพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.24 – 3.70 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.30 – 2.40 ใน เดือนมิถุนายน และต่ำสุดในเดือนธันวาคมอยู่ระหว่างร้อยละ 0.24 – 1.58 (ตารางที่ 9) และปลากระสูบจุดเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.10 – 6.11 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนเมษายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 1.59 – 6.11 และต่ำสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.10 – 3.47 (ตารางที่ 8) และปริมาณความดกไข่ก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนเมษายน มีปริมาณไข่ 53,568 ฟอง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลากระสูบเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	80.00-317.90	18.50-30.00	1.27-19.44	3,510-53,568	1.59-6.11
พฤษภาคม	67.00-358.00	14.50-31.10	0.80-7.72	14,765	0.53-2.16
มิถุนายน	40.50-75.50	11.00-15.00	0.62-4.77	11,381-14,921	1.00-10.02
กรกฎาคม	17.20-407.90	12.00-30.00	0.41-6.15	13,731	0.14-4.66
สิงหาคม	40.10-852.00	15.50-26.50	0.42-9.06	2,537-25,277	0.10-3.47
กันยายน	54.20-630.67	16.60-38.00	1.06-16.82	3,425-52,488	0.40-3.28
ตุลาคม	95.75-468.32	19.70-34.00	0.96-8.99	7,546-25,499	0.79-3.07
พฤศจิกายน	59.80-125.88	14.30-21.50	0.59-3.34	4,533-8,824	0.99-3.49
ธันวาคม	115.30-204.00	21.70-25.80	0.90-4.75	3,899-15,948	0.56-2.93
มกราคม(56)	108.40-239.30	21.10-30.30	0.90-6.39	5,449-24,358	0.83-2.71
กุมภาพันธ์(56)	59.12-123.70	15.50-20.50	0.64-7.28	12,359-22,253	1.08-5.89
มีนาคม(56)	64.81-395.16	17.80-30.20	0.92-18.14	2,153-40,431	1.26-4.80

ตารางที่ 9 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลากระสูบจุด เพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	50.00 – 180.00	16.50 – 24.00	0.55 – 3.26	0.90 – 3.70
พฤษภาคม	25.60 – 174.00	13.00 – 24.40	0.50 – 1.90	0.29 – 2.52
มิถุนายน	26.20 – 47.70	13.00 – 16.00	0.30 – 0.90	1.30 – 2.40
กรกฎาคม	16.60 – 96.00	11.50 – 20.00	0.20 – 1.70	0.52 – 3.10
สิงหาคม	68.50 – 128.30	19.3 – 27.00	0.20 – 1.80	0.29 – 1.55
กันยายน	84.00 – 128.00	18.20 – 22.30	1.04 – 1.84	1.04 - 1.50
ตุลาคม	32.45 – 125.88	14.00 – 22.10	0.14 – 2.03	0.43 – 1.80
พฤศจิกายน	32.45 – 120.16	14.00 – 22.10	0.14 – 2.03	0.43 – 1.80
ธันวาคม	38.70 – 123.40	14.80 – 25.70	0.10 – 1.70	0.24 – 1.58
มกราคม(56)	41.10 – 147.20	15.00 – 23.20	0.40 – 2.40	0.47 – 1.63
กุมภาพันธ์(56)	38.19 – 105.93	14.70 – 20.30	0.36 – 3.58	0.44 – 3.38
มีนาคม(56)	51.16 – 182.31	15.50 – 34.80	0.53 – 3.14	0.98 – 3.17

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลากระจูบจุด

จากการศึกษาปลากระสูบจุด เพศเมียจำนวน 102 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 171.96±132.64 กรัม พบว่า วามสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 12)

$$y = 0.706x-1.175$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.28$, n = 102)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.28 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 28

จากการศึกษาปลากระสูบจุด เพศผู้จำนวน 123 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 76.99±38.81 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการดังนี้ (ภาพที่ 11)

$$y = 0.935x - 1.778$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.50$, n = 123)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.50 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 50

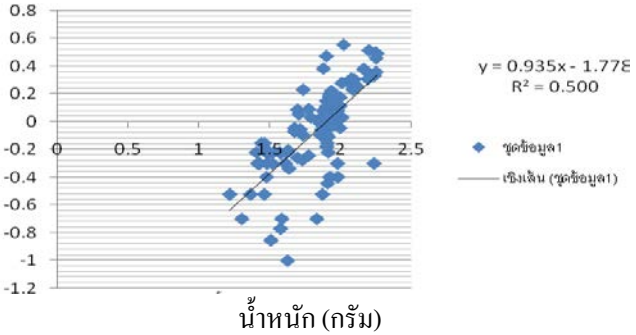
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลากระสูบจุด

จากการศึกษาปลาสร้อยขาวเพศเมียจำนวน 59 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 171.69±132.64 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 17.20กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 852.00 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 14,750±12,640 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

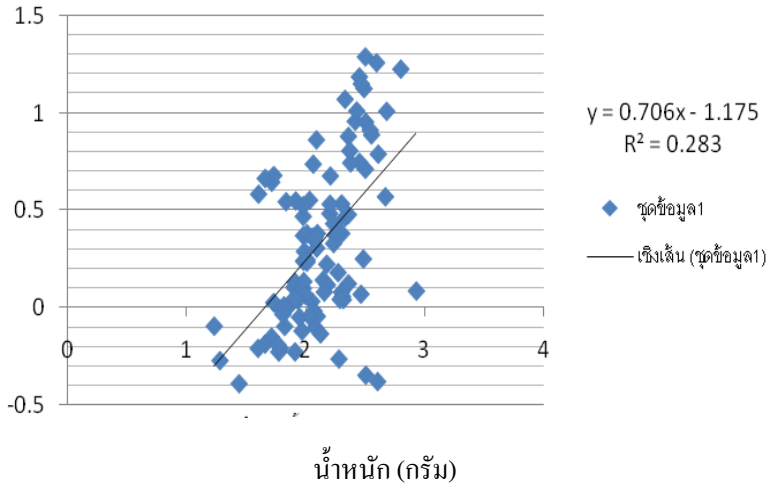
$$y = 0.600x + 2.694$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.22$, n =59

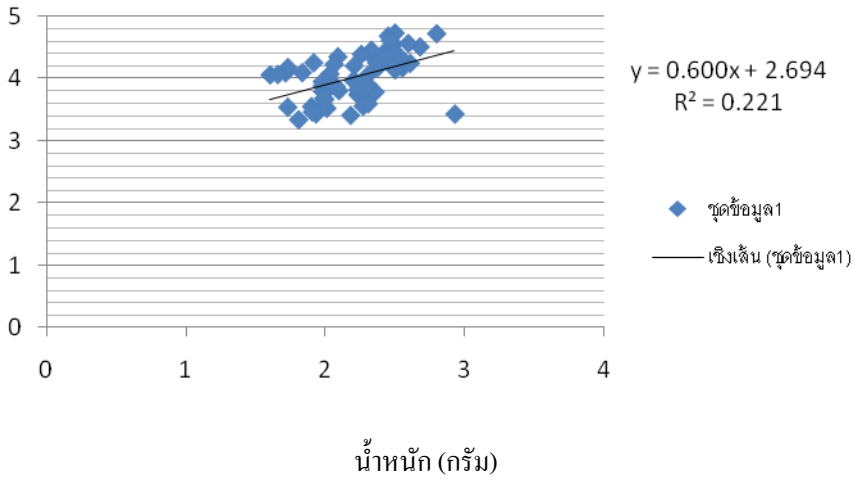
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.22 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 13) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 22



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลากระสูบจุด



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลากระสูบจุด

5. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาหมอช้างเหยียบ

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาหมอช้างเหยียบ พื้นที่ศึกษา ระยะเวลา และวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาช้างเหยียบจากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นโดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

5.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลาหมอช้างเหยียบ

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลาหมอช้างเหยียบพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม 2556 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลากระสูบจุดในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน

5.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ของปลาหมอช้างเหยียบ

ปลาหมอช้างเหยียบเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.00 – 2.56 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.43 – 1.92 ใน เดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.00 – 1.32 (ตารางที่ 11) และปลาหมอช้างเหยียบเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ0.34 – 16.36 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 5.23 – 16.36 และต่ำสุดในเดือนมกราคม 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.34 – 2.42 (ตารางที่ 10) และปริมาณความดกไข่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนกรกฎาคม มีปริมาณไข่ 42,730 ฟอง (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลาหมอช้างเหยียบ เพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	26.77 -74.60	10.00-14.60	0.42-2.98	4,661-10,911	1.22-5.60
พฤษภาคม	38.00-84.00	11.00-16.10	1.55-7.24	8,176-33,259	2.21-8.62
มิถุนายน	35.00-75.50	11.00-15.00	0.71-7.19	13,160-37,508	1.19-11.41
กรกฎาคม	32.90-81.10	11.00-14.20	0.80-12.17	13,391-42,730	2.14-15.58
สิงหาคม	35.60-91.60	11.70-16.10	2.12-7.59	14,351-42,295	5.23-16.36
กันยายน	27.01-66.43	10.30-13.50	0.63-8.58	12,099-28,418	1.49-15.57
ตุลาคม	34.27-80.63	11.00-15.20	0.72-4.26	3,795-10,451	1.69-5.75
พฤศจิกายน	68.13-99.70	13.80-15.70	1.31-4.48	5,422-10,847	1.65-5.18
ธันวาคม	38.70-57.60	11.50-13.80	0.30-0.80	-	0.73-2.03
มกราคม(56)	40.10-67.50	12.40-14.10	0.20-1.39	-	0.34-2.42
กุมภาพันธ์(56)	32.56-127.77	11.30-17.10	0.28-5.01	4,130-17,864	0.51-8.56
มีนาคม(56)	30.22-112.71	11.10-16.00	0.36-4.09	1,335-15,787	0.83-6.95

ตารางที่ 11 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลาหมอช้างเหยียบ เพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	33.59 - 46.20	11.0 - 12.7	0.31 - 0.56	0.90 - 1.55
พฤษภาคม	43.00 - 48.00	12.0 - 13.0	0.60 - 0.70	1.40 - 1.60
มิถุนายน	39.00 – 62.00	12.00 – 14.70	0.50 – 1.00	0.81 – 2.56
กรกฎาคม	21.50 – 54.50	9.20 – 13.50	0.30 – 0.90	1.03 – 2.10
สิงหาคม	39.50 - 49.50	12.5 - 13.8	0.7 - 1.00	0.41 - 2.50
กันยายน	34.03 – 45.41	9.00 – 12.70	0.54 – 0.85	1.43 – 1.92
ตุลาคม	38.50 – 49.60	11.3 – 14.1	0.30 – 1.00	0.70 – 2.49
พฤศจิกายน	31.78 – 55.71	11.30 – 14.10	0.15 – 1.00	0.27 – 2.49
ธันวาคม	31.78 – 49.30	11.60 – 14.3	0.20 – 0.80	0.41 – 1.75
มกราคม(56)	32.20 – 50.20	12.20 – 14.50	0.20 – 0.60	0.40 – 1.31
กุมภาพันธ์(56)	33.56 – 48.64	11.30 – 14.30	0.20 – 0.52	0.00 – 1.32
มีนาคม(56)	35.44 – 47.33	12.20 – 14.70	0.24 – 0.61	0.68 – 1.38

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลาหมอช้างเหยียบ

จากการศึกษาปลาหมอช้างเหยียบ เพศเมียจำนวน 144 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 53.99±17.54 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 15)

$$y = 0.620x - 0.839$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.032$, n =144)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.032 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 3.2

จากการศึกษาปลาหมอช้างเหยียบ เพศผู้จำนวน 110 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 41.32±5.74 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการดังนี้ (ภาพที่ 14)

$$y = 0.824x - 1.643$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.061$, n = 110)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.061 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 6.1

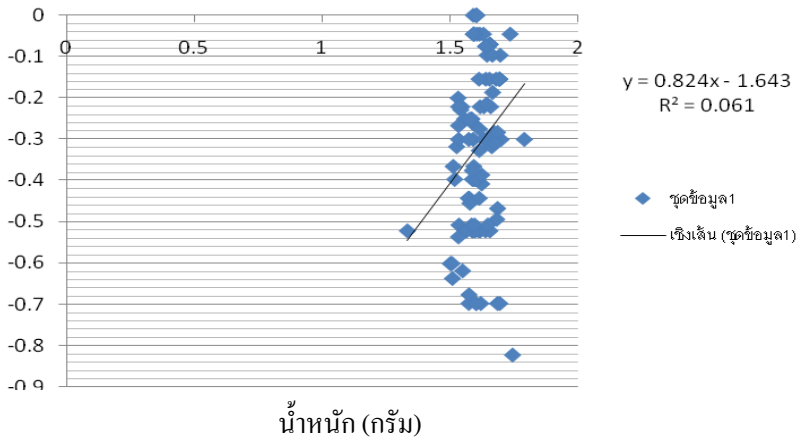
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลาหมอช้างเหยียบ

จากการศึกษาปลาหมอช้างเหยียบเพศเมียจำนวน 92 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 53.99±17.51 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 26.77 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 127.77 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 16,887.25±10,934.49ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

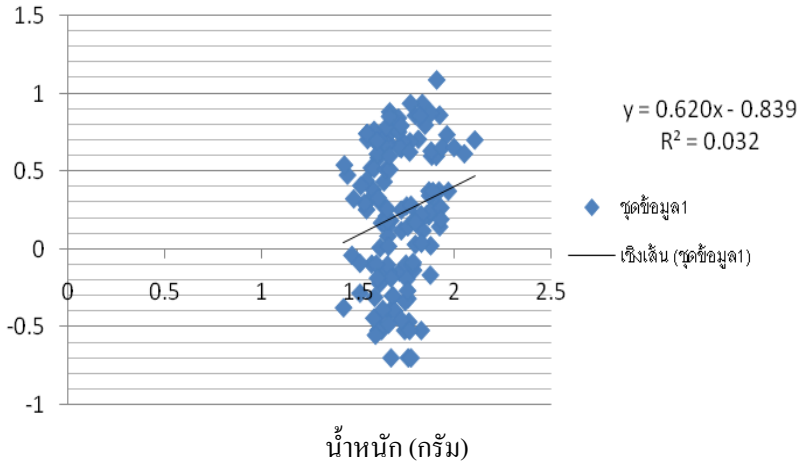
$$y = 0.053x + 4.026$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.00$, n = 92

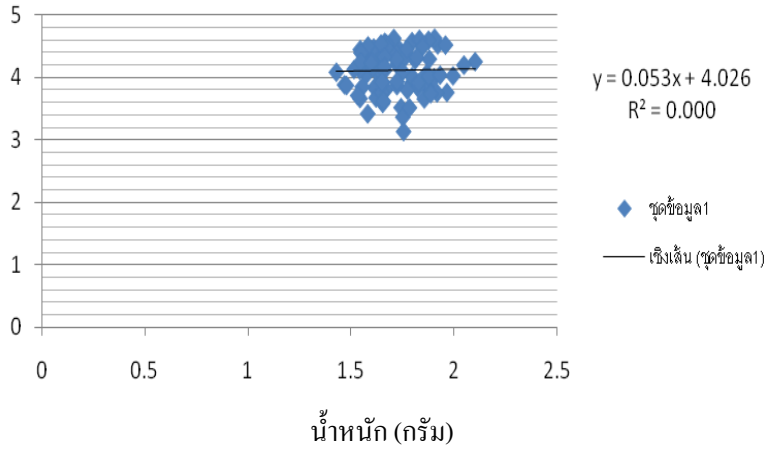
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.00 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 16)ไม่มีความสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลาหมอช้างเหยียบ



ภาพที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลาหมอช้างเหยียบ

6. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลากระสง

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลากระสง พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลากระสงจากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น โดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

6.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลากระสง

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลากระสงพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม 2556 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลากระสูบจุดในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน

6.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ของปลากระสง

ปลากระสงเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.01 – 0.36 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.10 – 0.17 ในเดือนธันวาคม และต่ำสุดในเดือนเมษายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.01 – 0.11 (ตารางที่ 13) และปลากระสงเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ0.04 – 4.10 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนมิถุนายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.29 – 3.33 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.04 – 1.63 (ตารางที่ 12) และปริมาณความดกไข่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนเมษายน มีปริมาณไข่ 7,556 ฟอง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลากระสงเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	160.00-440.00	24.00-32.00	0.12-9.87	1,278-7,556	0.05-2.74
พฤษภาคม	170.00-354.00	26.00-28.00	0.21-2.26	333-2,350	0.09-1.01
มิถุนายน	220.00-353.00	27.50-30.00	0.85-9.40	1,458-6,745	0.29-3.33
กรกฎาคม	93.60-215.50	20.00-26.50	0.12-1.10	1,775	0.13-0.72
สิงหาคม	130.40-281.20	24.50-28.50	0.19-3.72	1,082-3,063	0.15-1.45
กันยายน	123.86-271.72	21.90-28.60	0.16-8.97	2,153-3,070	0.13-4.10
ตุลาคม	178.40-351.80	26.00-32.60	0.23-4.80	1,962-2,640	0.09-2.17
พฤศจิกายน	172.60-317.00	25.40-31.70	0.27-4.15	1,644-2,114	0.11-1.89
ธันวาคม	178.40-319.50	24.70-31.50	0.43-1.21	-	0.19-0.53
มกราคม(56)	181.20-319.50	24.80-31.50	0.40-1.60	-	0.19-0.71
กุมภาพันธ์(56)	195.40-294.70	22.50-30.1	0.41-5.37	2,698	0.21-2.55
มีนาคม(56)	160.00-440.00	24.00-32.00	0.12-5.53	1,437-3,835	0.04-1.63

ตารางที่ 13 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลากระสงเพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	160.00 – 560.00	24.00 – 34.00	0.02 – 0.37	0.01 – 0.11
พฤษภาคม	112.50 – 237.00	34.00 – 26.00	0.37 – 0.10	0.04 - 0.11
มิถุนายน	202.40 – 402.50	25.50 – 32.00	0.10 – 0.50	0.03 – 0.20
กรกฎาคม	29.20 – 278.10	20.10 – 30.90	0.10 – 0.30	0.04 – 0.34
สิงหาคม	171.00 – 407.50	25.50 – 33.20	0.20 – 0.30	0.50 – 0.18
กันยายน	150.80 – 335.25	24.00 – 31.00	0.12 – 0.20	0.05 – 0.13
ตุลาคม	165.72 – 408.10	18.4 – 33.00	0.26 – 0.92	0.09 – 0.36
พฤศจิกายน	161.25 – 665.06	25.40 – 36.10	0.13 – 0.70	0.06 – 0.30
ธันวาคม	160.40 – 433.80	24.40 – 34.10	0.20 – 0.70	0.10 – 0.17
มกราคม(56)	171.20 – 432.10	23.60 – 35.40	0.20 – 0.80	0.09 – 0.21
กุมภาพันธ์(56)	167.56 – 331.46	22.40 – 31.50	0.21 - 0.98	0.08 – 0.30
มีนาคม(56)	153.52 – 542.11	24.50 – 35.20	0.04 – 0.32	0.02 – 0.21

6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลากระสง

จากการศึกษาปลากระสงเพศเมียจำนวน 91 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 240.96±64.43 กรัม พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 18)

$$y = 1.651x - 3.928$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.132$, n =91)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.132 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 13.2

จากการศึกษาปลากระสงเพศผู้จำนวน 117 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 261.76±96.40 กรัม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 17)

$$y = 0.475x - 1.769$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.071$, n = 117)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.071 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 7.1

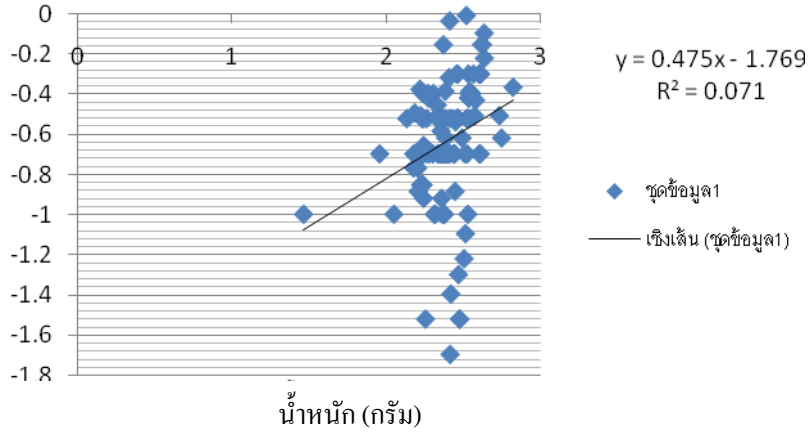
6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลากระสง

จากการศึกษาปลากระสงเพศเมียจำนวน 91 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 240.96±64.43 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 93.60 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 440.00 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 2,721.88±1,595.86 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

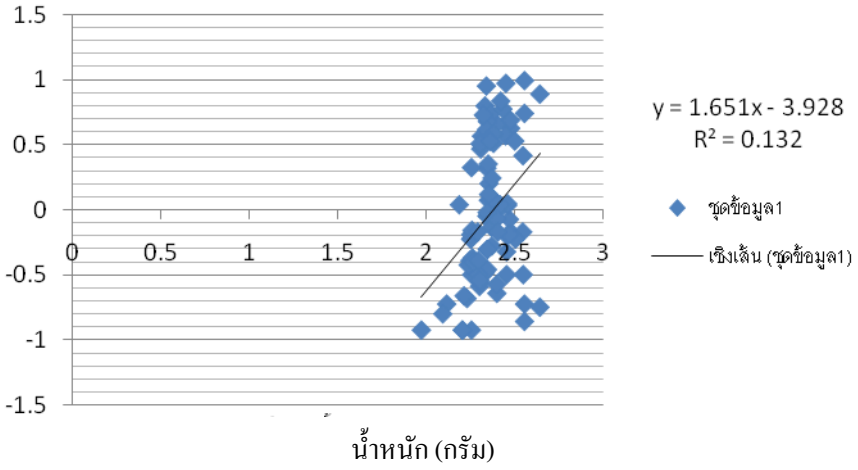
$$y = 1.554x + 0.360$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.36$, n = 91

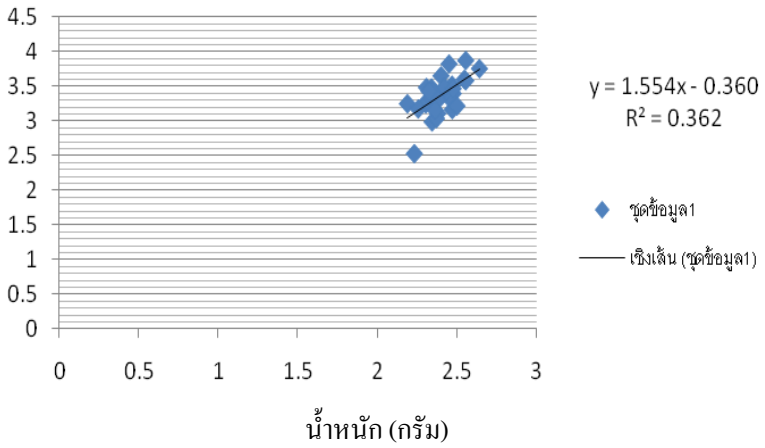
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.36 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 19) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 36



ภาพที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลากระสง



ภาพที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลากระสง

7. การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาตอง

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลาตอง พื้นที่ศึกษา ระยะเวลาและวิธีการดำเนินงานเก็บตัวอย่างปลาตองจากบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น โดยวิธีการรวบรวมจากชาวประมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 ปรากฏผลดังนี้

7.1 ระยะเจริญพันธุ์ปลาตอง

การศึกษาระยะเจริญพันธุ์ของปลาตองพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 และยังพบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในระยะที่ 7 และ 8 ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม 2556 ซึ่งแสดงว่าปลาเพศเมียได้ผ่านการวางไข่มาแล้ว ส่วนเพศผู้นั้นพบว่า มีการพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ในระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสืบพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการศึกษาของระยะเจริญพันธุ์ครั้งนี้ ทำให้สามารถบ่งชี้ได้ว่าการผสมพันธุ์วางไข่ในรอบปี ของปลากระสูบจุดในบึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น อยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน

7.2 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ของปลาตอง

ปลาตองเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.07 – 0.96 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.60 – 0.90 ในเดือนพฤษภาคม และต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.07 - 0.66 (ตารางที่ 15) และปลาตองเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ0.01 – 8.89 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนกันยายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 2.12 – 5.36 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2556 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.01 – 3.86 (ตารางที่ 14) และปริมาณความดกไข่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนสิงหาคม มีปริมาณไข่ 2,468 ฟอง (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 แสดงค่า GSI และความดกไข่ในเดือนเมษายน 2555 – เดือนมีนาคม 2556 ของปลาตองเพศเมีย

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักรังไข่(กรัม)	จำนวนไข่(ฟอง)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	83.50-180.50	21.10-26.50	0.34-6.80	514-1,380	0.39-3.77
พฤษภาคม	91.40-126.00	2.80-25.00	0.20-4.33	295-771	0.21-4.52
มิถุนายน	97.20-146.00	23.50-28.00	1.52-7.18	811-1,274	1.18-5.19
กรกฎาคม	85.40-167.90	22.00-26.20	0.19-6.81	490-1,284	0.22-5.06
สิงหาคม	67.80-148.10	21.00-25.60	0.16-13.16	511-2,468	0.24-8.89
กันยายน	83.05-201.8	21.5-27.10	2.64-5.72	434-932	2.12-5.36
ตุลาคม	152.98-208.13	26.00-28.50	0.57-11.38	604-1,507	0.37-6.80
พฤศจิกายน	92.90-173.50	22.10-28.10	0.93-5.63	290-588	0.55-4.59
ธันวาคม	95.90-181.80	22.50-27.20	1.75-3.76	202-667	0.96-3.11
มกราคม(56)	96.30-403.10	21.90-33.10	2.34-4.19	402-784	0.58-2.91
กุมภาพันธ์(56)	98.51-175.00	20.70-26.90	2.77-4.69	443-810	1.58-2.91
มีนาคม(56)	94.25-165.92	19.50-25.20	0.01-6.41	569-1,264	0.01-3.86

ตารางที่ 15 แสดงค่า GSI และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในเดือนเมษายน 55 – เดือนมีนาคม 56 ของปลาตองเพศผู้

เดือน/2555	น้ำหนัก(กรัม)	ความยาว(ซม.)	น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์(กรัม)	GSI(เปอร์เซ็นต์)
เมษายน	59.75 – 180.00	20.00 – 27.00	0.05 – 0.84	0.57 – 0.60
พฤษภาคม	90.00 – 133.00	23.00 – 25.00	0.10 – 0.80	0.60 – 0.90
มิถุนายน	67.00 – 194.30	21.00 – 28.50	0.10 – 1.00	0.51 – 0.62
กรกฎาคม	29.50 – 154.80	1.20 – 26.60	0.20 – 0.70	0.22 – 0.68
สิงหาคม	72.70 – 239.50	20.50 – 29.60	0.20 – 1.20	0.26 – 0.96
กันยายน	88.37 – 211.32	21.50 – 28.50	0.40 – 1.48	0.39 – 1.03
ตุลาคม	50.31 – 211.34	22.60 – 27.80	0.28 – 1.03	0.14 – 1.03
พฤศจิกายน	75.30 – 213.52	21.00 – 29.10	0.11 – 1.03	0.07 – 0.66
ธันวาคม	76.50 – 172.40	19.80 – 26.90	0.10 – 0.30	0.11 – 0.36
มกราคม(56)	82.50 – 179.30	18.70 – 27.60	0.20 – 0.40	0.17 – 0.32
กุมภาพันธ์(56)	90.39 – 190.60	22.00 – 27.50	0.21 – 0.65	0.20 – 0.46
มีนาคม(56)	91.13 – 184.22	21.50 – 26.70	0.41 – 0.78	0.23 – 0.56

7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลาตอง

จากการศึกษาปลาตองเพศเมียจำนวน 89 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 136.58±43.51 กรัม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 21)

$$y = 1.310x - 2.427$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.088$, n =89)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.088 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 8.8

จากการศึกษาปลาตองเพศผู้จำนวน 136 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 120.82±41.57 กรัม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ของปลามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้ (ภาพที่ 20)

$$y = 1.132x - 2.761$$

โดยมีค่า ($R^2 = 0.300$, n = 136)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศผู้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.300พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 30

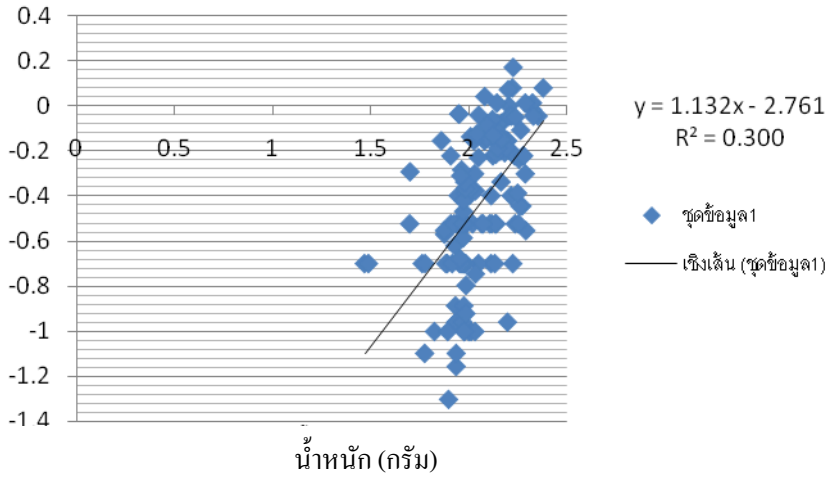
7.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลาตอง

จากการศึกษาปลาตองเพศเมียจำนวน 69 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 136.58±43.51 กรัม โดยปลาขนาดเล็กที่สุด น้ำหนัก 67.80 กรัม และปลาขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนัก 403.10 กรัม ความดกไข่เฉลี่ย 724.56±326.05 ฟอง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความดกไข่ ต่อน้ำหนัก พบว่ามีค่าตามสมการ ดังนี้

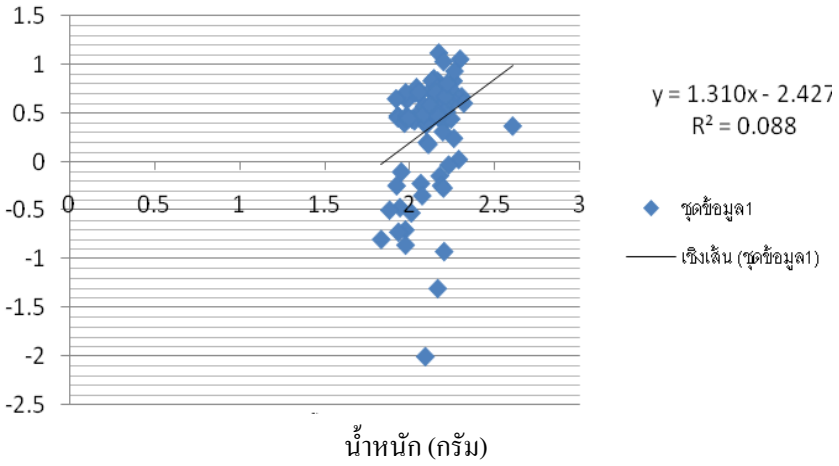
$$y = 0.102x + 2.598$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.004$, n = 69

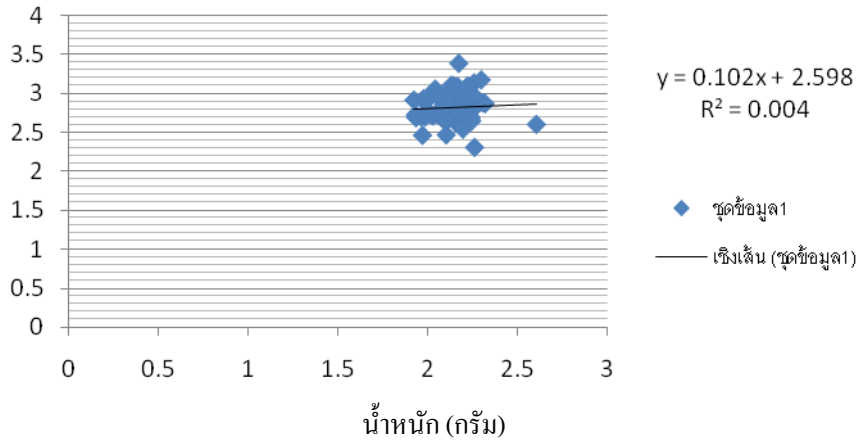
จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา มีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) ค่อนข้างสูงเท่ากับ 0.004 พบว่าเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา (ภาพที่ 22) มีความสัมพันธ์กันร้อยละ 0.04



ภาพที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (กรัม) ของปลาตอง



ภาพที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย



ภาพที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (กรัม) และความดกไข่ ของปลาตอง

สรุปผล

การศึกษาความดกของไข่และดัชนีความสมบูรณ์เพศในปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาสร้อยขาว(*Cirrhinus jullieni*) ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*) ปลาหนามหลัง (*Cyclocheilichthys apogon*) ปลากระสูบจุด (*Hampala dispar*) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) ปลากระสง (*Ophiocephalus lucius๗*) และปลาตอง (*Notopterus notopterus*) ในพื้นที่บึงกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ถึงเดือนมีนาคม 2556 สรุปได้ดังนี้

ปลาสร้อยขาวเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.25 – 4.02 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.89- 4.02 ในเดือนพฤศจิกายน สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.581x - 2.966$ ($R^2 = 0.53$, $n = 115$) ส่วนปลาสร้อยขาวเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.42 - 29.70 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.4-29.70 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือน สิงหาคม และกันยายน มีปริมาณไข่ 88,651 และ 54,887 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.385 + 1.839$ ($R^2 = 0.252$, $n = 103$)

ปลาสร้อยนกเขาเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.50- 16.1 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 8.90- 16.10 ใน เดือนกันยายน สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.722x - 2.697$ ($R^2 = 0.23$, $n = 107$) ปลาสร้อยนกเขาเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.42 - 29.70 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.4-29.70 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนสิงหาคม มีปริมาณไข่ 158,259 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.923x + 3.561$ ($R^2 = 0.96$, $n = 90$)

ปลาหนามหลังเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.58 – 3.25 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.60- 3.25 ในเดือนเมษายน สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.182x – 0.153$ ($R^2 = 0.012$, $n = 87$) ปลาหนามหลังเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 1.34-23.27 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนกันยายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 12.37-23.27 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนกันยายน มีปริมาณไข่ 43,529 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.325x + 1.842$ ($R^2 = 0.251$, $n = 108$)

ปลากระสูบจุด เพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.24 – 3.70 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.30 – 2.40 ใน เดือนมิถุนายน สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.935x – 1.778$ ($R^2 = 0.50$, $n = 123$) ปลากระสูบจุด เพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.10 – 6.11 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดใน

เดือนเมษายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 1.59 – 6.11 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนเมษายน มีปริมาณไข่ 53,568 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.600x + 2.694$ ($R^2 = 0.22$, $n = 59$)

ปลาหมอช้างเหยียบเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.00 – 2.56 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 1.43 – 1.92 ใน เดือนกันยายน สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.824x – 1.643$ ($R^2 = 0.061$, $n = 110$) ปลาหมอช้างเหยียบเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ0.34 – 16.36 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนสิงหาคม 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 5.23 – 16.36 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนกรกฎาคม มีปริมาณไข่ 42,730 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.053x + 4.026$ ($R^2 = 0.00$, $n = 92$)

ปลากระสงเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.01 – 0.36 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.10 – 0.17 ในเดือนธันวาคม สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.475x – 1.769$ ($R^2 = 0.071$, $n = 117$) ปลากระสงเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.04 – 4.10 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนมิถุนายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.29 – 3.33 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนเมษายน มีปริมาณไข่ 7,556 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.554x + 0.360$ ($R^2 = 0.36$, $n = 91$)

ปลาตองเพศผู้มีค่า GSI อยู่ระหว่างร้อยละ 0.07 – 0.96 สูงที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.60 – 0.90 ในเดือนพฤษภาคม สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 1.132x – 2.761$ ($R^2 = 0.300$, $n = 136$) ปลาตองเพศเมีย มีค่า GSI อยู่ระหว่าง ร้อยละ0.01 – 8.89 พบว่ามีค่า GSI สูงสุดในเดือนกันยายน 2555 อยู่ระหว่างร้อยละ 2.12 – 5.36 ค่าความดกไข่ที่สูงสุดในช่วงเดือนสิงหาคม มีปริมาณไข่ 2,468 ฟอง สมการความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อน้ำหนักตัวปลา $y = 0.102x + 2.598$ ($R^2 = 0.004$, $n = 69$)

จากการศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศและความดกไข่ของปลาในครั้งนี้ สามารถนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบเป็นแนวทางในการศึกษาการพัฒนาการเพาะพันธุ์ปลาเพื่อทดแทนปลาในธรรมชาติให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และเป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการผลิตตลอดจนการการวางแผนจัดการแหล่งน้ำ

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต วัฒนดิลกกุล , สฤษดิ์ คงชีพ , และยงยุทธ น่าบัญฑิต. 2530. ชีวประวัติปลาสร้อยขาว(*Cirrhinus jullieni*). จากอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. รายงานฉบับที่ 1 / 2530. งานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ (เขื่อนอุบลรัตน์) , กองประมงน้ำจืด. กรมประมง

จำนงค์ บุญนำ. 2523. การเลี้ยงปลาแบบผสมผสานในประเทศจีน. ว. การประมง, 33(3) : 337-342.

จรินทร์ จรกรรม. 2521. ชีววิทยาปลาตะเพียน. รายงานประจำปี 2521. สถานีประมงจังหวัดกาญจนบุรี, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 52 – 64 .

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาบู่ทราย *(Oxyeleotris marmorata)*. กองประมงน้ำจืด,กรมประมง. กรุงเทพ. 89 หน้า.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาตะเพียน (*Puntius ginionotus)*. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพ. 141 หน้า.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาดุก. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพ. 75 – 103 หน้า.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาแรด *(Osphronemus goramy*) กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพ. 52 หน้า.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาสลิด *(Trichogaster pectoralis)* กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพ. 67 หน้า.

เฉิดฉัน อมาตยกุล, วัฒนะ ลีลาภัทร, สุรางค์ สุมโนจิตราภรณ์, ทวี วิพุทธานุมาศ, สมพร กุลบุญ และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2538. ปลาสร้อยขาว *(Cirrhinus jullieni Sauvage).* กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพ. 67 หน้า.

ชนินทร ศรีทองสุข และ เทียนทอง อยู่เวชวัฒนา. 2518. การเพาะเลี้ยงปลาสร้อยขาว. วารสารการประมง. 28(3): 337-352.

ชาติชาย คงประเสริฐ. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). การเลี้ยงปลาดุก โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. บางเขน กรุงเทพ. 72 หน้า

เชิดศักดิ์ วงษ์กมลชุณห์. 2528. ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มผลผลิตผลิตในบ่อเลี้ยงปลา. ว.การประมง, 38(6) : 435-444

ชวลิต วิทยานนท์.2544. หนังสือปลาน้ำจืดไทย. กรุงเทพ. ISBN 974-475-655-5

ธีรพันธุ์ ภูคาสรรค์. 2530. การประมงน้ำจืดของไทย. อนาคตประมงไทย, รายงานผลการสัมมนาร่วมภาครัฐบาลและเอกชน, ศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กรุงเทพฯ, 4-6 มิถุนายน 2530, หน้า 150-194.อ้างอิง

บุญรัตน์ จันสว่าง. 2523. ชีวประวัติปลาสลิด. สถาบันบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. 30 หน้า. (เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2523)

ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2531. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

แผนกทดลองเพาะเลี้ยง. 2507. ทดลองการวางไข่ปลาสลิด. รายงานประจำปีแผนกทดลองเพาะเลี้ยง กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง. หน้า 95 – 100 .

พฤกษ์ อำไพ. 2513. ปลาสลิด. เกษตรสัญจร. กรุงเทพ. 63 หน้า.

พุฒิพงศ์ วรวุฒิ. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) อวัยวะขับถ่ายของสัตว์ จาก สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 4 ISBN 9749246039

ไพบูลย์ รุ่งพิบูลโสภิษฐ์. 2523. การศึกษาชีววิทยาปลาสร้อยขาวในอ่างเก็บน้ำแก้งเลิงจาน. สถานีประมงจังหวัดมหาสารคาม. หน้า 93 – 96.

ไพเราะ ศุภธากรณ์ และทัศพล กระจ่างดารา. 2544. คู่มือการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยด้านชีวประวัติสัตว์ทะเล. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน จังหวัดภูเก็ต,กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45 หน้า.

ภาณุ เทวรัตน์มนีกุล , ทวี วิพุทธานุมาศ และ อนุสรณ์ มีวรรณ, 2532. การเพาะและอนุบาลปลาบู่ทราย เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 10/2532 สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดปทุมธานี. กองประมงน้ำจืด. 10 หน้า.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2536. การเพาะพันธุ์ปลา. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ 194 หน้า.

วิทย์ ธารชลานุกิจ และ เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2508. การเจริญเติบโตของลูกปลาสลิด. คณะประมง. 29 หน้า.

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2532. การศึกษาชนิดการแพร่กระจาย และฤดูวางไข่ของปลาในแม่น้ำแม่กลอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 105. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง

สันทนา ดวงสวัสดิ์. ชัยชนะ ชมเชย และ บุญเลิศ เกิดโกมุติ. 2533. ฤดูการวางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสี่ยว จ. สุพรรณบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 113. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืดแห่ง, กรมประมง. 15 หน้า.

สนิท ทองสง่า. 2508. ทดลองการวางไข่ปลาสลิด. รายงานประจำปี แผนกทดลองเลี้ยง กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง.หน้า 80 – 83 .

สมปอง หิรัญวัฒน์ และ กำธรโพธิ์ทองคำ, 2521. ชีววิทยาปลาบู่ทราย เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2521สถาบันบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. หน้า 4 – 7 .

สมประสงค์ โมบัณฑิตย์ , ประวิทย์ ละออบุตร และ ฉวีวรรณ รัตนเลิศ 2534. การทดลองเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของปลาแรดโดยอัตราการปล่อยที่แตกต่างกัน รายงานสัมมนาวิชาการ. ประจำปี 2534. กรมประมงหน้า 403 – 409 .

สุปรานี ชินบุตร. 2516. ชีววิทยาของปลาสลิด. รายงานประกอบวิชา Zology 421 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 35 หน้า.

สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชสกุล. 2540. หนังสือสารานุกรมปลาไทย. กรุงเทพ. ISBN 9789748990026

สมโภชน์ อัคคะทวีวัฒน์ หนังสือสาระน่ารู้ ปลาน้ำจืดไทย เล่ม ๑ พ.ศ. 2547 ISBN 974-00-8701-9

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2535. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 239 หน้า.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 189 หน้า.

อักขรานุกรมภูมิศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2534-2535). "มัญจาคีรี".สารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน (เล่ม 23 : มอ-แม่แรง). กรุงเทพฯ : ไทยมิตรการพิมพ์. หน้า 14716-14717.

Berra, T.M. 1981. An Atlas of distribution of the Freshwatr Fish Families of the world. University of Nebrasity of Nebraska press, Lincoln and London. P. 155.

Benfey, T.J. and A.M. Sutterlin. 1984. Growth and Gonad Development in Triploid Landlocked Atlantic Salmon (Salmosolar). Can. J. Aquat. Sci. 41: 1378 – 1592.

Breder Jr., C.M. and D.E. Rosen. 1966. Modes of Reproduction in Fishes.The Natural History Press, New York. 941 p.

Bruton, M.N., 1979a. The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces, clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding species of the ubgenus *Clarias* (Clarias). *Trans. Zool. Soc*. London, 35:1-45.

Bagenal, T.B. and E. Braum. 1971. Eggs and Early Life History, P. 166 - 198. Methods For Assessment of Fish Production in FreshWaters, In W.E. Ricker (ed.)2nd Ed. IBP Handbook No.3, 238 p.International Biological Programme, 7 Maryland Road, London NWI.

Fostier, A., B.jarabert, R.Billard, B.Breton and Y.Zohar. 1983. The gonadal steroids .pp. 277 – 372.

Hubbs, C. L. and Lagler, K.L. 1947. Fishers of the GreatLakes Region. Cranbrook Institute of ScienceBulletin 26. Xii:186 pp.

Kesteven, G.L. 1960. "Manual of field methods in fisheries biology". F.A.O. Manual fish science. No. 1, pp.1-52.

Lagler, K. F. 1970. Freshwater Fisheries Biology. W. M.C.Brown Company Publishers, Iowa. 421 pp.

Lagler,K.F. 1976. Freshwater Fishery Biology. W.M.C. Brown Company, lowa.421 pp.

Nikolsky, G. V., 1963, The ecology of fishes. 6. ed. London, Academic Press, 353p.

Pillay , T.V.R. ,1990. Aguaculture: Principles and Practices. Aguaculture Devilopment and Coordination Progrome. Food and agricultulture Organisation of united Nations, Rome, I taly. P. 412 – 415.

Siddiqui, A.Q.A. Chatterjee and A. A. Khan.1976. Reproductivebiology of the carp, *Labeo bata* (Ham.), from the riverKali, India. *Aquaculture* 7(2): 181-191.

Smith, H.M. 1945. The Freshwater Fishes of Siam, orThailand for the Smithsonian Institution.USA. 622 pp.

Snedecor, G. W. and W. G. Cockran.1973. Statical Method.6thed. Iowa, USA. 593 pp

Stacey, N.E. 1983. Control of the Timing of Ovulation by Exodenous and Endogenous factors. pp 208-222, In Potts, G.W. and R.J. Wootton. Fish Reproduction Strategies and Tractuos The FSBI International Symposium, July 19-23, 1982. Phymuuth Polytechnic Pymunth, Devon.

Stacey, N.E., and F.W. Goeyz. 1982. Role of prohyaglandins in fish reproduction. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39:92 – 98.

Sundaraj. B.I. and S. Vassal . 1976. Photoperiod and temperature control in the regulation of reproduction in thefamale canfish *Heteropneustes fossilis*. J. Fish. Board Can. 33:959 – 973 .

Swason, P. (1991). Salmon gonadotropins: Reconcilling old and new ideas. In: Proceedings of the Fourth International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Scott, A.P., Sumpter, J.P., Kime, D.E. and Rolfe, M.S. (eds), Fish Symposium 91:2-7.

Woynarovich, E.and L. Horvath. 1980. The artificial Propagation of warm water finfishes.FAO Fisheries Technical Paper No. 201. FAO. Rome. 183 p.

Yamamoto, N.Y. and F. Yamazaki. 1966. Cited after Stacey, NE. 1983. of Ovulation by Exodenous and Endogenous Factors. pp 208- 222, In Potts, G.W. and R.J. Wootton. Fish Reproduction Strategies and Tactics The FSBI International Symposium, July 19-23, 1982. Phymuuth Polytechnic Pymunth, Devon.