ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) ในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์

Appropriate dosage and injection frequency of buserelin acetate hormone on oocyte development of female swamp eel (*Monopterus albus*) broodstock during pre-spawning season

ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสม[1*], ชนัญญา พุทธิปิลันธน์[1],
ชอบธรรม บัวลอย[1] และ รักพงษ์ เพชรคำ[2]
Khajornkiat Srinuansom[1*], Chananya Puttipilun[1],
Choptham Bualoi[1] & Rakpong Petkam[2]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาเบื้องต้นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ โดยสุ่มแม่พันธุ์ปลาไหลนา จำนวน 45 ตัว ที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 77.93±4.22-100.34±1.20 กรัม มาฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 5 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 3 ตัว คือ ชุดการทดลองที่ 1 ไม่ฉีดฮอร์โมน (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1

[1]คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290
Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resource, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290
[2]ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002
*Corresponding author: menakorn12@gmail.com

กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone (DOM) 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ และชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ โดยเข็มที่ 1 ฉีดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเข็มที่ 2 ฉีดเมื่อครบ 3 วัน จากเริ่มต้นการทดลอง พักเป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นเก็บตัวอย่างแม่พันธุ์ปลาไหลนาในแต่ละชุดการทดลองมาชั่งน้ำหนักตัว ศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) และระยะการพัฒนาไข่ ผลการศึกษาพบว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม มีค่า GSI และการพัฒนาไข่ (ขนาดไข่) ดีกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองอื่น

คำสำคัญ: แม่พันธุ์ปลาไหลนา buserelin acetate ก่อนฤดูผสมพันธุ์

Abstract

This study was aimed to preliminary investigate appropriate dosage and injection frequency of buserelin acetate hormone (Bus) on oocyte development of female swamp eel (*Monopterus albus*) broodstock during pre-spawning season. A total of 45 female *M. albus* broodstocks, with 77.93±4.22-100.34±1.20 g initial weight, were injected with Bus which divided into 5 treatments with 3 replications. Treatment 1 no injected Bus (controlled), treatment 2 and 3 injected Bus 1 and 2 times at concentration of 100 μg/kg in combination with domperidone (DOM) 10 mg/kg, respectively, and treatment 4 and 5 injected Bus 1 and 2 time at concentration of 200 μg/kg in combination with DOM 10 mg/kg, respectively. The first and second injection, female broodstocks were injected at begin studying and day 3 later, respectively, on a 7 days experimental period. At the end of the experiment, female broodstocks in each treatment were weighed and gonado- somatic index (GSI) and oocyte development were evaluated. It was found that GSI and oocyte development (oocyte diameter) of female broodstock which was injected with Bus 2 times at a concentration of 200 μg/kg in combination with DOM 10 mg/kg was higher than that of other treatments.

Keywords: female swamp eel broodstock, buserelin acetate, pre-spawning season

บทนำ

ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) เป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่ผู้บริโภคมีความต้องการปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมปริมาณผลผลิตไม่น้อยกว่า 1,600 เมตริกตันต่อปี มูลค่าไม่น้อยกว่า 175 ล้านบาทต่อปี โดยผลผลิตปลาไหลนาที่จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่รวบรวมจากธรรมชาติ ซึ่งมีปริมาณที่ไม่แน่นอน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง, 2559) จึงมีการส่งเสริมเพาะพันธุ์ปลาไหลนามากยิ่งขึ้น โดยปัจจุบันการเพาะพันธุ์ปลาไหลนาส่วนใหญ่ใช้วิธีเลียนแบบธรรมชาติ (วิรัช, 2551; สุวรรณดี และคณะ, 2536) ลูกพันธุ์ปลาไหลนาที่ได้มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรและกระบวนการผลิตลูกพันธุ์ (mass production) เพื่อนำไปสู่การเพาะเลี้ยงปลาไหลนาเชิงพาณิชย์ (สุวรรณดี และคณะ, 2536; ศราวุธ และสุวรรณดี, 2536) นักวิจัยจึงพยายามศึกษาเพาะพันธุ์ปลาไหลนาโดยวิธีการหรือเทคนิคอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะพันธุ์ เช่น วิธีการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์กระตุ้นการพัฒนาระบบสืบพันธุ์และความสมบูรณ์เพศของพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งความสมบูรณ์เพศของพ่อแม่พันธุ์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะพันธุ์ปลาไหลนา โดยเฉพาะแม่พันธุ์ปลาไหลนาต้องมีไข่ที่พัฒนาเจริญสมบูรณ์เต็มที่เพื่อประสิทธิภาพในการเพาะพันธุ์ (Guan *et al*., 1996)

การใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์กระตุ้นการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา ทำงานผ่านระบบ hypothalamic-pituitary-gonadal (HPG) axis คือ สมองส่วนไฮโปทาลามัสหลั่งฮอร์โมน gonadotropin releasing hormone (GnRH) ไปกระตุ้นเซลล์ gonadotroph ในต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้ผลิตและหลั่งฮอร์โมน gonadotropin (GtH) มากระตุ้นการพัฒนาของไข่ (Nagahama, 1994) โดยฮอร์โมน GtH จะกระตุ้น theca cell ของไข่ ให้ผลิตและหลั่งฮอร์โมน testosterone (T) จากนั้นฮอร์โมน T จะมายัง granulosa cell ที่อยู่ติดกับ theca cell และถูกเปลี่ยนเป็นฮอร์โมน 17β-estradiol (E_2) โดยการทำงานของเอนไซม์ aromatase ผ่านกระบวนการ aromatization จากนั้นฮอร์โมน E_2 หลั่งเข้าสู่กระแสเลือดและไปกระตุ้นให้เซลล์ตับผลิตและหลั่ง vitellogenin หรือโปรตีนไข่แดง (yolk protein) ออกสู่กระแสเลือดและถูกลำเลียงเข้าสะสมภายในเซลล์ไข่ ผ่านตัวรับสัญญาณ vitellogenin receptor ที่ผิวเซลล์ไข่ ทำให้ไข่มีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดการพัฒนาของไข่ (vitellogenesis) (Liu *et al*., 2009; Lubzens *et al*., 2010; Nagahama and Yamashita, 2008) ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่นิยมนำมาฉีดกระตุ้นการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ของปลาหรือสัตว์น้ำ ได้แก่ ฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ซึ่งเป็นฮอร์โมน luteinizing hormone-releasing hormone analogue (LHRHa) หรือ gonadotropin releasing hormone analogue (GnRHa) ที่มีชื่อการค้าว่า Suprefact หรือ Cinnafact มักใช้

ร่วมกับ domperidone (DOM) ซึ่งเป็น dopamine antagonist (Rottmann *et al*., 1991) ดังตัวอย่างการศึกษาของ สุวรรณดี และคณะ (2536) ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 10-50 และ 25-100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ในการฉีดฮอร์โมนเข็มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ในแม่พันธุ์ปลาไหลนา ผลการศึกษาพบฮอร์โมน Bus ไม่มีผลต่อการพัฒนาไข่ในแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ฉีดฮอร์โมน อาจเนื่องจากความเข้มข้นของฮอร์โมนที่ฉีดค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Guan *et al*. (1996) ซึ่งประสบผลสำเร็จในการทดลองฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa ความเข้มข้น 100-300 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม เพื่อเพาะพันธุ์ปลาไหลนาโดยวิธีฉีดฮอร์โมนผสมเทียม

ขณะที่การศึกษาของ Khanh and Ngan (2010) ได้ทดลองเพาะพันธุ์ปลาไหลนาด้วยวิธี “กึ่งเลียนแบบธรรมชาติ” โดยฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ LHRHa ความเข้มข้น 50-150 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 เข็ม ในแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่มีลักษณะพร้อมผสมพันธุ์ (Long, 2016) และปล่อยให้แม่พันธุ์ปลาไหลนามีการพัฒนาเจริญสมบูรณ์เต็มที่ของไข่ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ก่อนที่แม่พันธุ์จะผสมพันธุ์วางไข่ ผลการศึกษาพบการฉีดฮอร์โมน LHRHa ความเข้มข้น 150 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีผลทำให้แม่พันธุ์ปลาไหลนามีการผสมพันธุ์วางไข่ดีที่สุด นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการศึกษาของ Khanh and Ngan (2010) พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่คัดนำมาฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์นั้น มีลักษณะสมบูรณ์เพศและพร้อมผสมพันธุ์ คือ ท้องลักษณะใหญ่ อูมเป่ง ช่องเพศสีแดงเรื่อ และเมื่อใช้นิ้วมือกดบริเวณท้อง รู้สึกนิ่มเหมือนมีเม็ดสาคูอยู่ภายในช่องท้อง (Long, 2016) ซึ่งในช่วงฤดูผสมพันธุ์ มักพบแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่มีลักษณะดังกล่าวจำนวนน้อย ส่วนใหญ่พบแม่พันธุ์มีลักษณะท้องใหญ่ อูมเป่ง ช่องเพศสีแดงเรื่อ เช่นกัน เพียงแต่ท้องยังค่อนข้างแข็งเมื่อใช้นิ้วมือกดบริเวณท้อง ซึ่งสันนิษฐานเบื้องต้นว่ามีไข่ที่พัฒนาไม่สมบูรณ์และไม่พร้อมผสมพันธุ์ (ขจรเกียรติ์, 2561) ทั้งนี้ไม่ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ไม่พร้อมผสมพันธุ์ดังนั้นจากข้อมูลที่กล่าวมาเบื้องต้น คณะผู้วิจัยมีความสนใจในการประยุกต์ใช้ฮอร์โมน buserelin acetate กระตุ้นการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาเช่นเดียวกับการศึกษาของ สุวรรณดี และคณะ (2536) ที่ผ่านมา เพียงแต่มุ่งประเด็นระดับความเข้มข้นและความถี่ในการฉีดฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของฮอร์โมนต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา นอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้ทดลองในช่วงเดือนมกราคม 2562 ซึ่งเป็นช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาไหลนา (วิรัช, 2551; สุวรรณดี และคณะ, 2536) ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเตรียมความพร้อมของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์เพื่อให้มีความสมบูรณ์เพศและพร้อมผสมพันธุ์

เมื่อถึงช่วงฤดูผสมพันธุ์วางไข่ และเป็นแนวทางให้เกษตรกรหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาไหลนาเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเบื้องต้นความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์

2. เพื่อเตรียมความพร้อมของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ ให้มีความสมบูรณ์เพศและพร้อมผสมพันธุ์เมื่อถึงช่วงฤดูผสมพันธุ์วางไข่

3. เป็นแนวทางให้เกษตรกรหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาไหลนาเชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่างแม่พันธุ์ปลาไหลนา

นำแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่มีขนาดน้ำหนักตัวระหว่าง 70-120 กรัม (ขจรเกียรติ์ และคณะ, 2558) จากตลาดเจดีย์แม่ครัว จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม 2562 (ช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์) จำนวน 48 ตัว มาพักให้ปรับตัวในบ่อซีเมนต์ขนาด 1.20x1.20 เมตร (ความหนาแน่น 1 กิโลกรัม/ตารางเมตร) เป็นเวลาอย่างน้อย 10 วัน จากนั้นนำแม่พันธุ์ปลาไหลนาทั้งหมดมาชั่งน้ำหนักตัว และสุ่มแม่พันธุ์ จำนวน 3 ตัว เก็บตัวอย่างรังไข่มาศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศและจุลกายวิภาคของอวัยวะสืบพันธุ์เพื่อประเมินระยะพัฒนาไข่ก่อนเริ่มการทดลอง ส่วนแม่พันธุ์ที่เหลือจำนวน 45 ตัว สุ่มปล่อยในบ่อซีเมนต์ จำนวน 15 บ่อๆ ละ 3 ตัว เพื่อนำไปฉีดฮอร์โมนในแต่ละชุดการทดลองต่อไป

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยแบ่งออกเป็น 5 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 3 ตัว คือ ชุดการทดลองที่ 1 ไม่ฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone (DOM) 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ และชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ โดยเข็มที่ 1 ฉีด เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเข็มที่ 2 ฉีดเมื่อครบ 3 วัน จากเริ่มต้นการทดลอง

นำแม่พันธุ์ปลาไหลนามาฉีดฮอร์โมนในแต่ละชุดการทดลอง บริเวณกล้ามเนื้อ (intramuscular injection) (Zhuo *et al*., 2008) โดยใช้กระบอกฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร และเข็มฉีดยาเบอร์ 30Gx1/2 (0.3x13 มิลลิเมตร) จากนั้นพักเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยให้กุ้งฝอย

เป็นอาหารเลี้ยงแม่พันธุ์ปลาไหลนาตลอดการทดลอง อัตรา 5% ของน้ำหนักตัว/วัน วันละ 1 ครั้ง เวลาประมาณ 17.00–18.00 น. (Khanh and Ngan, 2010) เปลี่ยนถ่ายน้ำและให้ระบบลมตลอดระยะเวลาที่พัก และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเก็บตัวอย่างแม่พันธุ์ปลาไหลนาในแต่ละชุดการทดลองมาชั่งน้ำหนักตัว ศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ และระยะการพัฒนาไข่

การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ (gonadosomatic index; GSI)

นำตัวอย่างแม่พันธุ์ปลาไหลนามาทำให้สลบโดยแช่ในน้ำแข็ง ประมาณ 10 นาที จากนั้นชั่งน้ำหนักตัว ผ่าท้องเปิดช่องลำตัวและตัดเอารังไข่ออกมาชั่งน้ำหนัก โดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล และคำนวณค่า GSI ตามวิธีของ Jahan *et al*. (2014) ดังสมการ

$$GSI\ (\%) = \frac{\text{น้ำหนักของรังไข่}}{\text{น้ำหนักตัวของแม่พันธุ์ปลาไหลนา}} \times 100$$

การศึกษาจุลกายวิภาคของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonadal histology)

เก็บตัวอย่างรังไข่ (บริเวณส่วนต้น กลาง และปลาย) ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา แช่ในสารละลายฟอร์มาลีน 10% เพื่อรักษาสภาพ จากนั้นเตรียมชิ้นเนื้อเยื่อรังไข่ตามขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อ (tissue preparation) นำไปฝังในพาราฟิน (paraffin-embedding) และตัดเนื้อเยื่อ (sectioning) ขนาดความหนา 4-7 ไมโครเมตร (ขึ้นอยู่กับลักษณะรังไข่) จากนั้นย้อมสีเนื้อเยื่อด้วย haematoxylin และ eosin (H&E) แล้วนำสไลด์ที่ได้ส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 100 และ 400 เท่า (Humason, 1979; Tao et al., 1993) เพื่อศึกษาระยะพัฒนาของไข่ (oocyte) ตามวิธีของ Ravaglia and Maggese (2002) ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวของข้อมูลแต่ละชุดการทดลอง (One-way analysis of variance: One-Way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลแต่ละชุดการทดลอง ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows version 15.0

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาเบื้องต้นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ แสดงใน ตารางที่ 1-3 และภาพที่ 1-2

ตารางที่ 1

น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม) และค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) เฉลี่ย (%) ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในแต่ชุดการทดลอง (ค่าเฉลี่ย±ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) (n = 9)

ระยะเวลา	ชุดการทดลอง	จำนวนเข็ม	น้ำหนักตัว (กรัม)	GSI (%)
เริ่มต้น (n=3)		-	95.00±12.18	0.31±0.71
7 วัน	1: ไม่ฉีดฮอร์โมน	-	90.75±11.95[a]	0.31±0.02[a]
	2: Bus100+DOM10	1	90.95±8.27[a]	0.43±0.18[a]
	3: Bus100+DOM10	2	82.17±4.82[a]	0.48±0.14[a]
	4: Bus200+DOM10	1	95.81±15.22[a]	0.48±0.05[a]
	5: Bus200+DOM10	2	106.58±5.09[a]	0.53±0.84[a]
p-value			0.547	0.618

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย±ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่มีตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

Bus: ฮอร์โมน buserelin acetate; DOM: domperidone

จากตารางที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (7 วัน) พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักเฉลี่ย 90.75±11.95, 90.95±8.27, 82.17±4.82, 95.81±15.22 และ 106.58±5.09 กรัม ตามลำดับ

ส่วนค่า GSI เฉลี่ย พบเริ่มต้นการทดลอง แม่พันธุ์ปลาไหลนาที่สุ่มมามีค่า GSI เฉลี่ย 0.31±0.71% และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม มีค่า GSI เฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.53±0.84% ขณะที่แม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 1 ไม่ฉีดฮอร์โมน (ชุดควบคุม) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.31±0.02%

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความเข้มข้นในการฉีดฮอร์โมน Bus ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ต่อค่า GSI พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีค่า GSI เฉลี่ย (0.48±0.05% และ 0.53±0.84% ตามลำดับ) มากกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม (0.43±0.18% และ 0.48±0.14% ตามลำดับ) เมื่อฉีดฮอร์โมนจำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ

และเมื่อพิจารณาความถี่ (จำนวนเข็ม) ในการฉีดฮอร์โมน Bus ต่อค่า GSI พบว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม (ชุด

การทดลองที่ 3 และ 5) ทั้งที่ระดับความเข้มข้น 100 และ 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีค่าGSI เฉลี่ย (0.48±0.14% และ 0.53±0.84% ตามลำดับ) มากกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 1 เข็ม (ชุดการทดลองที่ 2 และ 4) คือ มีค่า GSI เฉลี่ย 0.43±0.18% และ 0.48±0.05% ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบน้ำหนักตัวเฉลี่ย และ ค่า GSI เฉลี่ยของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ตารางที่ 2

เปอร์เซ็นต์ระยะการพัฒนาของไข่ในแม่พันธุ์ปลาไหลนาแต่ละชุดการทดลอง (n=9)

ระยะเวลา	ชุดการทดลอง	ระยะการพัฒนาของไข่ (%)			
		perinucleolus	cortical alveoli	vitellogenic	maturation
เริ่มต้น (n=3)		47.37	52.63	-	-
7 วัน	1: ไม่ฉีดฮอร์โมน	37.64	62.36	-	-
	2: Bus100+DOM10*	45.05	54.95	-	-
	3: Bus100+DOM10**	40.59	59.41	-	-
	4: Bus200+DOM10*	40.70	59.30	-	-
	5: Bus200+DOM10**	37.46	62.54	-	-

หมายเหตุ: * ฉีดฮอร์โมน จำนวน 1 เข็ม

** ฉีดฮอร์โมน จำนวน 2 เข็ม

Bus: ฮอร์โมน buserelin acetate; DOM: domperidone

ตารางที่ 3

ขนาดไข่ (oocyte) (ไมโครเมตร) ที่พัฒนาอยู่ในระยะต่างๆของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในแต่ละชุดการทดลอง (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (n=9)

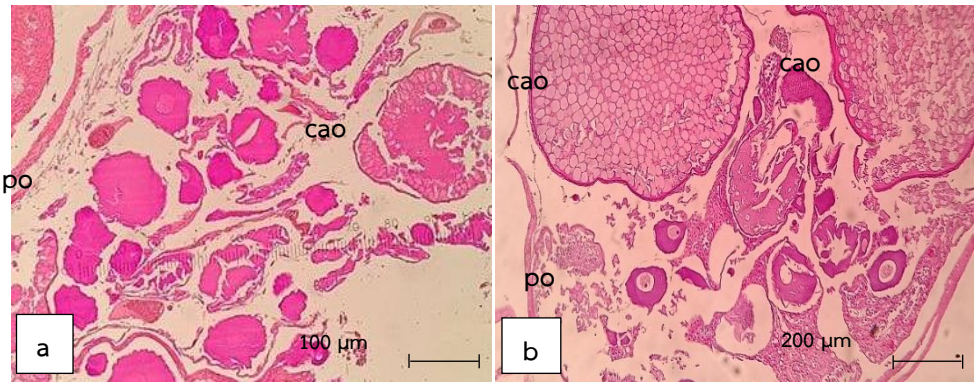
ระยะเวลา	ชุดการทดลอง	ขนาดไข่ (oocyte) (ไมโครเมตร)			
		perinucleolus	cortical alveoli	vitellogenic	maturation
เริ่มต้น (n=3)		80.00±25.50	444.00±82.64	-	-
7 วัน	1: ไม่ฉีดฮอร์โมน	108.00±27.75	446.00±52.73	-	-
	2: Bus100+DOM10*	118.00±62.44	428.00±64.50	-	-
	3: Bus100+DOM10**	114.00±61.11	350.00±36.06	-	-
	4: Bus200+DOM10*	100.00±25.50	540.00±73.48	-	-
	5: Bus200+DOM10**	102.00±54.66	564.00±46.15	-	-

หมายเหตุ: * ฉีดฮอร์โมน จำนวน 1 เข็ม

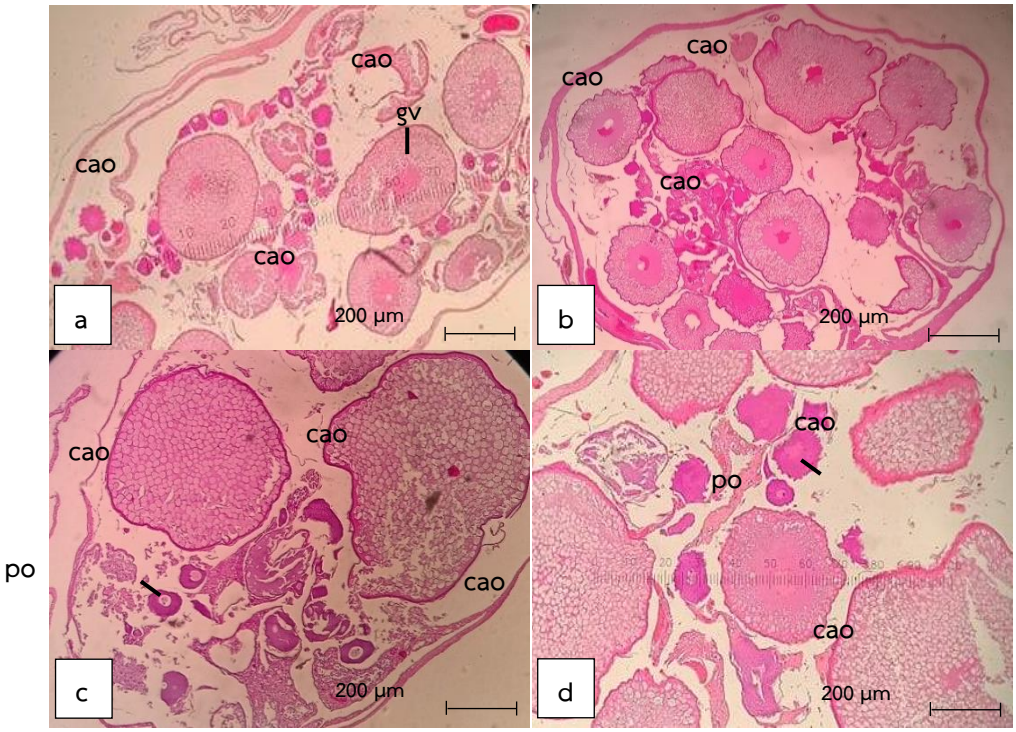
** ฉีดฮอร์โมน จำนวน 2 เข็ม

Bus: ฮอร์โมน buserelin acetate; DOM: domperidone

เมื่อพิจารณาตารางที่ 2 และ 3 พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่สุ่มเริ่มต้นการทดลอง มีไข่เจริญพัฒนาอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะ perinucleolus และ cortical alveoli โดยเปอร์เซ็นต์ระยะการพัฒนาของไข่ทั้ง 2 ระยะ เท่ากับ 47.37% และ 52.63% ตามลำดับ จากนั้นเมื่อทำการฉีดฮอร์โมน Bus เป็นระยะเวลา 7 วัน พบไข่เจริญพัฒนาอยู่ 2 ระยะ เช่นเดิม คือ ระยะ perinucleolus และ cortical alveoli โดยแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีเปอร์เซ็นต์การพัฒนาของไข่ระยะ perinucleolus เท่ากับ 37.64%, 45.05%, 40.59%, 40.70% และ 37.46% ตามลำดับ และระยะ cortical alveoli เท่ากับ 62.36%, 54.95%, 59.41%, 59.30% และ 62.54% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาความเข้มข้นและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน Bus พบการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 และ 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ไม่สามารถกระตุ้นให้การพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ มีระยะพัฒนาแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งนี้ผลการศึกษาพบระยะการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาส่วนใหญ่เจริญพัฒนาอยู่ในระยะ cortical alveoli (ภาพที่ 1 และ 2)



ภาพที่ 1 ภาพตัดขวางอวัยวะสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาก่อนทำการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ในแต่ละชุดการทดลอง โดยแสดง oocyte ที่พัฒนาอยู่ในระยะต่างๆ ภายในรังไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา (a): รังไข่ที่แสดง oocyte ส่วนใหญ่เจริญพัฒนาอยู่ระยะ (po) perinucleolar (b): รังไข่ที่แสดง oocyte ส่วนใหญ่เจริญพัฒนาอยู่ระยะ (cao) cortical alveoli



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามขวางอวัยวะสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาหลังทำการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) เป็นระยะเวลา 7 วัน ในแต่ละชุดการทดลอง โดยแสดง oocyte ที่พัฒนาอยู่ในระยะต่างๆ ภายในรังไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา (a, b, c, d): oocyte ส่วนใหญ่เจริญพัฒนาอยู่ระยะ cortical alveoli โดย po: perinucleolar oocytes; cao: cortical alveoli oocytes; gv: germinal vesicle

สำหรับผลการศึกษาขนาดไข่ (oocyte) ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่สุ่มเริ่มต้นการทดลอง ซึ่งมีไข่เจริญพัฒนาอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะ perinucleolus และ cortical alveoli นั้น มีขนาดไข่เฉลี่ย80.00±25.50 และ 444.00±82.64 ไมโครเมตร ตามลำดับ ขณะที่ขนาดไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีไข่เจริญพัฒนาอยู่ 2 ระยะเช่นกัน คือ ระยะ perinucleolus และ cortical alveoli พบไข่ระยะ perinucleolus มีขนาดไข่เฉลี่ย เท่ากับ 108.00±27.75, 118.00±62.44, 114.00±61.11, 100.00±25.50 และ102.00±54.66 ไมโครเมตร ตามลำดับ และระยะ cortical alveoli มีขนาดไข่เฉลี่ย เท่ากับ 446.00±52.73, 428.00±64.50, 350.00±36.06, 540.00±73.48 และ 564.00±46.15 ไมโครเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความเข้มข้นในการฉีดฮอร์โมน Bus ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ต่อขนาดไข่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดของไข่ที่พัฒนาอยู่ระยะ cortical alveoli ซึ่งพัฒนามากกว่าระยะ perinucleolus พบไข่ระยะ cortical alveoli ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีขนาดไข่เฉลี่ยมากกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม เมื่อฉีดฮอร์โมนจำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาความถี่ (จำนวนเข็ม) ในการฉีดฮอร์โมน Bus ต่อขนาดไข่ที่พัฒนาอยู่ระยะ cortical alveoli พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีขนาดไข่เฉลี่ยมากกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 4 ที่ฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 1 เข็ม แต่อย่างไรก็ตามแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 2 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 เข็ม มีขนาดไข่เฉลี่ยมากกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการศึกษาเบื้องต้นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน Bus ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ โดยพิจารณาจากค่า GSI ระยะการพัฒนาไข่ และขนาดไข่ สรุปได้ว่าการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม ทำให้แม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ มีค่า GSI และการพัฒนาไข่ (ขนาดไข่) ดีกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองอื่น

อภิปรายผล

การศึกษาเบื้องต้นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมและความถี่ในการฉีดฮอร์โมน buserelin acetate (Bus) ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์

พบการฉีดฮอร์โมน Bus มีแนวโน้มสามารถกระตุ้นให้แม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ มีค่าเฉลี่ย GSI และการพัฒนาไข่ดีกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ไม่ได้ฉีดฮอร์โมน (ชุดการทดลองที่ 1) ทั้งนี้อาจเนื่องจากฮอร์โมน Bus เป็นฮอร์โมนสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างเป็น luteinizing hormone-releasing hormone analogue (LHRHa) หรือ gonadotropin releasing hormone analogue (GnRHa) ซึ่งเปรียบเสมือนฮอร์โมน GnRH ที่หลั่งมาจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส โดยการฉีดฮอร์โมน Bus จะไปกระตุ้นเซลล์ gonadotroph ในต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้ผลิตและหลั่งฮอร์โมน gonadotropin (GtH) จากนั้นฮอร์โมน GtH กระตุ้นให้รังไข่ผลิตฮอร์โมน 17β-estradiol (E_2) โดยผ่านกระบวนการ aromatization หลังจากนั้นฮอร์โมน E_2 หลั่งเข้าสู่กระแสเลือดและไปกระตุ้นให้เซลล์ตับผลิตและหลั่ง vitellogenin ออกสู่กระแสเลือดอีกครั้งและถูกลำเลียงเข้าสะสมภายในเซลล์ไข่ ทำให้ไข่มีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดการพัฒนาของไข่ (Lubzens *et al*., 2010; Nagahama, 1994; Nagahama and Yamashita, 2008; Rottmann *et al*., 1991) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อรพินท์ และคณะ (2541) ศึกษาผลการใช้ buserelin acetate (LHRHa) และสาร clomiphene citrate ต่อการเพาะพันธุ์ปลาสลิด ผลการศึกษาพบการฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม ที่ความเข้มข้น 10 และ 30 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม (แต่ละเข็มเว้น 6 ชั่วโมง) มีผลให้แม่พันธุ์ปลาสลิดวางไข่มากที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่แม่พันธุ์ปลาสลิดที่ไม่ฉีดฮอร์โมน (กลุ่มควบคุม) ไม่มีการวางไข่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Black and Black (2013) พบการฉีดฮอร์โมน GnRHa ความเข้มข้น 25-100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม มีผลเหนี่ยวนำให้ปลา *Acanthopagrus australis* ผสมพันธุ์วางไข่ ขณะที่ปลาที่ไม่ได้ฉีดฮอร์โมนไม่มีการผสมพันธุ์วางไข่เกิดขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบค่า GSI ระยะการพัฒนาของไข่ และขนาดไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ และชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ตามลำดับ พบแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองที่ 5 มีค่า GSI เฉลี่ยมากที่สุด ($0.53\pm0.84\%$)

เมื่อพิจารณาประเด็นความเข้มข้นของฮอร์โมน Bus ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา พบการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ทั้งจำนวน 1 และ 2 เข็ม มีผลทำให้แม่พันธุ์ปลาไหลนามีค่า GSI เฉลี่ย และขนาดไข่เฉลี่ยดีกว่าการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม และเมื่อพิจารณาประเด็นความถี่ (จำนวนเข็ม) ในการฉีดฮอร์โมน

Bus ต่อการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนา พบการฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม มีแนวโน้มทำให้แม่พันธุ์ปลาไหลนามีค่า GSI เฉลี่ย และขนาดไข่เฉลี่ยดีกว่าการฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 1 เข็ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อรพินท์ และคณะ (2541) พบการฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 2 เข็ม ความเข้มข้น 10 และ 30 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ตามลำดับ มีประสิทธิภาพกระตุ้นการพัฒนาไข่และผสมพันธุ์วางไข่ของแม่พันธุ์ปลาสลิดดีกว่าการฉีดฮอร์โมน Bus จำนวน 1 เข็ม ความเข้มข้น 5-30 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ทั้งนี้ค่า GSI และขนาดไข่สามารถบ่งชี้การพัฒนาของไข่และความพร้อมเจริญพันธุ์ของปลาไหลนาได้ กล่าวคือ ไข่ที่พัฒนามีค่า GSI มากกว่าไข่ที่ยังไม่พัฒนา (Jahan *et al*., 2014; Miah *et al*., 2015) ขณะที่ Rottmann *et al*. (1991) รายงานว่าขนาด (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ของไข่สามารถบ่งชี้ระยะพัฒนาของไข่ได้ กล่าวคือ ไข่ที่พัฒนาสมบูรณ์จะมีขนาดไข่ใหญ่กว่าไข่ที่พัฒนายังไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้เหตุผลที่ทำให้แม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม มีการพัฒนาไข่ดีกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองอื่น อาจเนื่องจากความเข้มข้นและความถี่หรือจำนวนเข็มในการฉีดส่งผลให้ระดับฮอร์โมน GnRH ในกระแสเลือด อาจมีปริมาณสูงและคงที่ต่อเนื่องกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองอื่น ซึ่งระดับฮอร์โมน GnRH ที่มีปริมาณสูงและคงที่ต่อเนื่อง กระตุ้นเซลล์ gonadotroph ในต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้ผลิตและหลั่งฮอร์โมน gonadotropin (GtH) มากระตุ้นการพัฒนาของไข่ (วีรพงศ์, 2546, Nagahama, 1994)

สำหรับผลการศึกษาระยะการพัฒนาของไข่ พบการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 และ 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม ภายในระยะเวลา 7 วัน ไม่สามารถกระตุ้นการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ มีระยะพัฒนาแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งนี้ตลอดการศึกษาพบแม่พันธุ์ปลาไหลนาทั้งก่อนและหลังฉีดฮอร์โมนมีไข่เจริญพัฒนาอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะperinucleolus และ cortical alveoli โดยไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาส่วนใหญ่เจริญพัฒนาอยู่ในระยะ cortical alveoli เมื่อพิจารณาการศึกษาของ ขจรเกียรติ์ และคณะ (2561) ที่รายงานว่าในช่วงฤดูผสมพันธุ์แม่พันธุ์ปลาไหลนาที่พร้อมผสมพันธุ์ มีระยะพัฒนาของ oocyte ส่วนใหญ่เจริญอยู่ในระยะ late vitellogenic และบางส่วนพัฒนาอยู่ในระยะ maturation ขณะที่แม่พันธุ์ปลาไหลนาที่ไม่พร้อมผสมพันธุ์ มีระยะพัฒนาของ oocyte เจริญอยู่ในระยะ cortical alveoli, early และ mid vitellogenic ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้พบระยะการ

พัฒนาของไข่เพียงระยะ perinucleolus และ cortical alveoli เท่านั้น บ่งชี้ได้ว่าการฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 100 และ 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 1 และ 2 เข็ม และพักแม่พันธุ์ปลาไหลนาเป็นระยะเวลา 7 วัน ไม่สามารถกระตุ้นการพัฒนาไข่และความพร้อมของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ ให้มีความสมบูรณ์เพศและพร้อมผสมพันธุ์เมื่อถึงช่วงฤดูผสมพันธุ์วางไข่ อาจเนื่องจากระยะเวลาที่พักให้แม่พันธุ์ปลาไหลนาได้มีการพัฒนาไข่จากผลการกระตุ้นของฮอร์โมนค่อนข้างน้อย คือ ระยะเวลาเพียง 7 วัน ซึ่งอาจไม่เพียงพอให้ไข่ได้พัฒนาเจริญสมบูรณ์เต็มที่ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยเพิ่มระยะเวลาในการพักแม่พันธุ์ปลาไหลนา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน ภายหลังจากฉีดฮอร์โมน เพื่อให้ไข่ได้พัฒนาเจริญสมบูรณ์เต็มที่ ดังตัวอย่างการศึกษาของ Yeung *et al*. (1993) ฉีดฮอร์โมน LHRHa ความเข้มข้น 5 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 20-100 กรัม ทุกวัน ในแม่พันธุ์ปลาไหลนา เป็นระยะเวลา 1 เดือน ในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ พบแม่พันธุ์ปลาไหลนามีไข่เจริญพัฒนาอยู่ในระยะ vitellogenic และมีความพร้อมสมบูรณ์เพศ

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลผลการศึกษาทั้งหมด (ค่า GSI ระยะการพัฒนาไข่ และขนาดไข่) สรุปได้ว่าการศึกษาครั้งนี้การฉีดฮอร์โมน Bus ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ DOM 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม ให้ผลดีที่สุดในการกระตุ้นการพัฒนาไข่ของแม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์

สรุปผล

การฉีดฮอร์โมน buserelin acetate ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม จำนวน 2 เข็ม มีผลกระตุ้นให้แม่พันธุ์ปลาไหลนาในช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ มีดัชนีความสมบูรณ์เพศ และขนาดไข่ (oocyte) (ประเมินการพัฒนาไข่) ทั้งระยะ perinucleolus และ cortical alveoli ดีกว่าแม่พันธุ์ปลาไหลนาในชุดการทดลองอื่น

เอกสารอ้างอิง

ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสม ทัศนีย์ อนุกูลประเสริฐ ศตพร โนนคู่เขตโขง ธนสรณ์ รักดนตรี และ รักพงษ์ เพชรคำ. (2561). ชีววิทยาการสืบพันธุ์และระดับฮอร์โมนเพศของแม่พันธุ์ปลาไหลนาที่พร้อมและไม่พร้อมผสมพันธุ์ในช่วงฤดูกาลผสมพันธุ์. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*, 35(1), 34-44.

ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสม ศิริพร โทลา ทัศนีย์ อนุกูลประเสริฐ และ รักพงษ์ เพชรคำ. (2558). *การศึกษาเบื้องต้นลักษณะการเติบโตและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและเพศ*

ของปลาไหลนา (Monopterus albus) (Zuiew, 1793). น. 20-21. ในบทคัดย่องานประชุมวิชาการประมง ครั้งที่ 9 “เพื่อความมั่นคงด้านการประมงและทรัพยากรทางน้ำ” 26-28 กุมภาพันธ์ 2558. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วิรัช จิ๋วแหยม. (2551). ชีววิทยาการสืบพันธุ์และการเพาะขยายพันธุ์เบื้องต้นของปลาไหลนา (*Monopterus albus* Zuiew) โดยให้วางไข่ตามธรรมชาติในบ่อคอนกรีต. *วารสารวิจัย มข*, 13(1), 15–22.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2546). วิทยาต่อมไร้ท่อของปลาและครัสเตเซีย. ชลบุรี : ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศราวุธ เจะโส๊ะ และ สุวรรณดี ขวัญเมือง (2536). *ปลาไหลนา: คุณลักษณะด้านชีววิทยาและธุรกิจการเพาะเลี้ยง*. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 1/2536. กรุงเทพฯ : กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง. (2559). *สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557*. เอกสารฉบับที่ 11/2559. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุวรรณดี ขวัญเมือง บุษราคัม หมื่นสา จีรนันท์ อัจนากิตติ และ สุชาติ รัตนเรืองสี. (2536). *การศึกษาเบื้องต้นทางชีววิทยาบางประการและการทดลองเพาะพันธุ์ปลาไหลนา*. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 54/2536. กรุงเทพฯ : กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรพินท์ จินตสถาพร ศรีน้อย ชุ่มคำ และ สุรศักดิ์ ชมเชย. (2541). ผลการใช้ LHRHa และสาร Clomiphene Citrate ต่อการเพาะพันธุ์ปลาสลิด. น. 134. ในบทคัดย่อการประชุมทางวิชาการของหาวิทยาลัยเกษตรศาสตรครั้งที่ 36 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2541. กรุงเทพฯ: มหาเกษตรศาสตร์.

Black, B. j. and M. Black. (2013). Efficacy of two exogenous hormones (GnRHa and HCG) for induction of spontaneous spawning in captive yellowfin bream, *Acanthopagrus australis* (Sparidae) and influence of sex ratio on spawning success. *Aquaculture*, 416-417, 105-110.

Guan, R. Z., L. H. Zhou, G. H. Cui and X. H. Feng. (1996). Studies on the artificial propagation of *Monopterus albus* (Zuiew). *Aquaculture Research*, 27, 587-596.

Humason, G. L. (1979). *Animal tissue technique*. San Francisco : W. H. Freeman Co.Jahan, D. A., J. Rashid,

M. M. Khan and Y. Mahmud. (2014). Reproductive biology and gonad histology of mud eel, *Monopterus cuchia* (Hamilton, 1822). *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*, 3(1), 231-239.

Khanh, N. H. and H. T. B. Ngan. (2010). Current practices of rice field eel *Monopterus albus* (Zuiew, 1793) culture in Viet Nam. *Aquaculture Asia Magazine: Research & farming techniques*, 15(3), 26–29.

Liu, J. F, Y. Guiguen and S. J. Liu. (2009). Aromatase (P450arom) and 11β-hydroxylase (P45011β) genes are differentially expressed during the sex change process of the protogynous rice field eel, *Monopterus albus*. *Fish Physiology Biochemistry*, 35, 511–518.

Long, D. N. (2016). *Technical spawning and culturing on swamp eel (Monopterus albus Zuiew, 1793)*. pp. 1-19. In Training course on Asian swamp eel (*Monopterus albus*) reproduction. April 25th to May 14th, 2016. Can Tho, Vietnam: College of Aquaculture and Fisheries (CAF), Can Tho University.

Lubzens, E., G. Young, J. Bobe and J. Cerda. (2010). Oogenesis in teleost: How fish eggs are formed. *General and Comparative Endocrinology*, 165, 367-389.

Miah, M. F., H. Ali, E. Zannath, T. M. Shuvra, M. N. Naser and M. K. Ahmed. (2015). Breeding biology and induced breeding status of freshwater mud eel, *Monopterus cuchia*. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 9(6), 637-641.

Nagahama, Y. (1994). Endocrine regulation of gametogenesis in fish. *The International Journal of Developmental Biology*, 38, 217–229.

Nagahama, Y. and M. Yamashita. (2008). Regulation of oocyte maturation in fish. Development Growth and Differentiation, 50, S195-S219.

Ravaglia, M. A. and M. C. Maggese. (2002). Oogenesis in the swamp eel *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) (Teleostei; synbranchidae). Ovarian anatomy, stages of oocyte

development and micropyle structure. *Biocell*, 26(3), 325-337.

Rottmann, R. W., J. V. Shireman and F. A. Chapman. (1991). Hormonal control of reproduction in fish for induced spawning. *SRAC Publication*, 424, 1-4.

Tao, Y., H. Lin, G. V. D. Kraak and R. E. Peter. (1993). Hormonal induction of precocious sex reversal in the rice field eel, *Monopterus albus*. *Aquaculture*, 118, 131–140.

Yeung, W. S. B., H. Chen and S. T. H. Chan. (1993). *In Vivo* Effects of oLH and LHRH-analog on sex reversal and plasma sex steroid profiles in the female *Monopterus albus*. General and Comparative Endocrinology, 90, 23-30.

Zhou, X., J. Zou, K. Cui, S. Zhoung and X. He. (2008). The influence of exogenous methyl testosterone on the gonad developmental process of female and intersexual *Monopterus albus*. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 32, 861–867.