

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษารังไข่ปลาหมึกกระดอง Sepiella inermis ที่เซ
ทดลอง เริ่มทดลองกับไข่ที่มีการเจริญไปแล้วถึงระยะ Gastrula ไม่สามารถ
ทำการทดลองกับไข่ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิ ทั้งนี้จากรายงานการศึกษาของพะเยาว์และคณะ
(2520) ซึ่งศึกษาผลของความเค็มระดับต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญของไข่ปลาหมึกกระดอง
Sepiella inermis ได้ทำการทดลองกับไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว 1 วัน
หรือมีการเจริญของเอมบริโอโดยประมาณอยู่ในระยะ Gastrula เช่นกัน จากการศึกษา
ก่อนทำการทดลอง พบว่าการวางไข่ของแม่ปลาหมึก S. inermis ที่เลี้ยงใน
ห้องปฏิบัติการตั้งแต่เริ่มวางไข่จะใช้เวลาหลายชั่วโมงจึงจะวางไข่ได้หมดครอก และ
ในระหว่างนี้ถ้าหากถูกรบกวนแม่เพียงไม่มาก แม่ปลาหมึกจะหยุดวางไข่ต่อไปทันที และ
เพราะไม่อาจกำหนดเวลาแน่นอนได้ว่าแม่ปลาหมึกจะวางไข่เมื่อใด จึงเป็นปัญหาต่อการ
จัดเตรียมการทดลอง และแม้ว่าสามารถจะไขไข่จากแม่ปลาหมึกในห้องปฏิบัติการได้ก็
ยังคงต้องเริ่มการทดลองได้เมื่อไข่มีการปฏิสนธิแล้วอย่างน้อย 1 วัน จึงเป็นการสะดวก
และลดค่าใช้จ่ายรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการทดลองก็ดีกว่าในการใช้ไข่ปลาหมึก ซึ่งเก็บ
จากธรรมชาติโดยก็ก่เลือกเอาเฉพาะไข่ครอกที่มีการเจริญของเอมบริโอไปเรียบร้อยแล้ว
มาทำการศึกษา

1. การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อความสามารถในการพักเป็นตัวของไข่ปลาหมึกกระดอง Sepiella inermis

จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่ทดลองคือที่ 24.0°ซ., 28.0°ซ. และที่ 32.0°ซ. ความสามารถในการพักเป็นตัวของไข่ปลาหมึก S. inermis ตั้งแต่ระยะ Gastrula ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และผลที่ได้ไม่มีความ

แตกต่างจากไซที่ปักไว้ที่อุณหภูมิห้องซึ่งในกรณีที่ทำการทดลองอุณหภูมิน้ำทะเลในท้องทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง $23^{\circ} - 29^{\circ}$ ซ. โภคตอนกลางคืนอุณหภูมิห้องจะค่อย ๆ ลดต่ำลงจนเข้าวันรุ่งขึ้นอุณหภูมิจะลดลงต่ำสุด ($23^{\circ} - 24^{\circ}$ ซ.) แลวค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในตอนกลางวันซึ่งจะอยู่ในช่วง $27^{\circ} - 29^{\circ}$ ซ. และในแหล่งน้ำธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจะอยู่ในช่วงประมาณ $25^{\circ} - 30^{\circ}$ ซ. อุณหภูมิที่ทดลองจึงเป็นอุณหภูมิที่จำควายังอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ความสามารถที่จะพักออกมาเป็นตัวของไซปลาหมึกจึงไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งก็ไม่ต่างจากที่ควรจะเป็นไปตามธรรมชาติ (ตัวเปรียบเทียบ) แตรระดับที่แตกต่างกันของอุณหภูมิที่ไซพักจะมีอิทธิพลโดยตรงต่อเวลาที่ไซในการชัก ก็คือเมื่อพักไซปลาหมึก *S. inermis* ไว้ที่อุณหภูมิคงที่ที่สูงกว่าไซสามารถพักออกเป็นตัวได้เร็วกว่าไซที่ตกพักไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า ผลการทดลองจึงเป็นเช่นเกี่ยวกับการศึกษาที่เขยมีมานแล้วในเรื่องอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญของไซ คือเมื่ออุณหภูมิสูงจะทำให้ไซสามารถพักเป็นตัวได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Mango-d et al 1971, Peterson 1977, Sylvester 1975, Morton 1968, เมกิมศักดิ์ 2522) เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ไซพักไซปลาหมึกที่อุณหภูมิที่คงที่ กับที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงภายในช่วงวันระหว่าง $23^{\circ} - 29^{\circ}$ ซ. เวลาที่ไซให้เพื่อพักเป็นตัวที่อุณหภูมิห้องจะใกล้เคียงกับไซที่ปักไว้ที่อุณหภูมิคงที่ 28.0° ซ. ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไซที่ปักไว้ในอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบวงจรคือขึ้นสูงและลดลงต่ำภายในรอบวัน จะมีแนวโน้มในการได้กับอิทธิพลจากอุณหภูมิสูงมากกว่าอุณหภูมิต่ำ

2. อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญบางระยะของเอมบริโอของปลาหมึกกระดองก้นใหม่

ผลที่ได้จากการทดลองแสดงว่าเวลาที่ไซสำหรับการเจริญแต่ละระยะของเอมบริโอของปลาหมึกกระดอง *S. inermis* จะลดลงเมื่ออุณหภูมิที่ไซพักสูงขึ้นจาก 24.0° ซ. ถึง 32.0° ซ. ทั้งนี้ผลการทดลองเมื่อเริ่มพักไซปลาหมึกที่อุณหภูมิลดลง



ไปแล้ว 24 ชั่วโมง ไข่ปลานมิกเจริญอยู่ในระยะที่ 4 ทุกอุณหภูมิ แต่เมื่อเวลาที่ไข่ฟัก ไข่มากขึ้น การเจริญของเอมบริโอเริ่มต่างระยะกันขึ้นกับอุณหภูมิที่ไข่ฟัก ไข่ที่ฟักไว้ที่ 32.0° ซ. ไข่ปลานมิกจะเจริญจากระยะหนึ่งไปเป็นอีกระยะหนึ่งได้เร็วกว่าไข่ที่ฟักไว้ที่ อุณหภูมิที่ต่ำกว่า แสดงว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลโดยตรงต่อการเจริญแต่ละระยะของเอมบริโอ ตั้งแต่ระยะเริ่มทำการทดลองจนกระทั่งเป็นตัว อุณหภูมิจึงอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวควบคุม การเจริญระยะต่าง ๆ ของเอมบริโอของไข่ปลานมิกกระดอง S. inermis เช่นเดียวกับ ความเค็ม (พเบาว์และคณะ 2520)

3. การศึกษาหาค่า CTM และค่า 12 และ 24 ชั่วโมง Lt₅₀ ของลูก ปลานมิกอายุ 1 วัน

การศึกษาค่า CTM ของปลานมิกกระดอง S. inermis ครั้งนี้ การบันทึกค่าของอุณหภูมิที่เป็นอันตรายต่อลูกปลานมิก (CTM) โดยขณะที่อุณหภูมิ ทดลองเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ลูกปลานมิก S. inermis จะเริ่มมีปฏิกิริยาขั้นแรกคือจะ ้างลงเมื่ออุณหภูมิยังเพิ่มขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ ปลานมิกจะพนมปีกออกมาและถ้ายังเพิ่มอุณหภูมิ ขึ้นไปอีกปลานมิกก็จะเสียชีวิตทิ้งตัว ในการทดลองนี้จะบันทึกค่า CTM เมื่ออุณหภูมิเพิ่ม ขึ้นถึงจุดหนึ่งแล้วหยุดเพิ่มและปล่อยให้อุณหภูมิของน้ำลดลงสู่อุณหภูมิห้อง ปลานมิกที่ถูก ทดลองจะไม่สามารถฟื้นตัวได้อีก (Recover) ภายใน 1 ชั่วโมง ซึ่งอุณหภูมินี้จะ สูงกว่าจุดที่ปลานมิกเริ่มพนมปีกเล็กน้อย เพราะจากการทดลองเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นไปถึง จุดที่ปลานมิกเริ่มพนมปีก แล้วหยุดปล่อยให้อุณหภูมิลดต่ำลง ปรากฏว่าปลานมิกสามารถ ฟื้นตัวคืนเป็นปกติได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง และถ้าเปลี่ยนน้ำให้ใหม่ลูกปลานมิกจะ สามารถมีชีวิตอยู่ต่อไปได้

การศึกษาเรื่องอุณหภูมิวิกฤตต่อสิ่งมีชีวิต (CTM) ที่เคยมีมาส่วนใหญ่จะได้ บดอย่างเดียวกัน คือเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ acclimate เพิ่มสูงขึ้นค่า CTM ก็จะเพิ่มขึ้น ควบ (Menasveta 1976. เป็นต้น) การทดลองนี้ก็เช่นเดียวกันคือเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ ฟักไข่ปลานมิก S. inermis สูงกว่า (32.0° ซ. - 24.0° ซ.) จะให้ค่า CTM

ของลูกปลาน้ำจืดอายุ 1 วัน สูงกว่า CTM ของลูกปลาน้ำจืดที่ฟักไข่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า คือที่อุณหภูมิที่ไข่ฟักไข่ 32.0°ซ., 28.0°ซ. และ 24.0°ซ. จะทำให้ลูกปลาน้ำจืด อายุ 1 วัน มีค่า CTM ตามลำดับดังนี้ $39.83 \pm 0.167^{\circ}$, $38.67 \pm 0.167^{\circ}$, $36.83 \pm 0.167^{\circ}$ ซ. (รูปที่ 4) สำหรับลูกปลาน้ำจืดที่ได้จากการฟักไข่ไว้ในอุณหภูมิห้องมีค่า CTM เท่ากับ 37.5°ซ.

ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิที่ไข่ฟักไข่ปลาน้ำจืด S. inermis กับค่า 12 และ 24 ชั่วโมง Lt₅₀

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อฟักไข่ปลาน้ำจืด S. inermis ไข่ในอุณหภูมิที่สูงกว่าจะทำให้ลูกปลาน้ำจืดที่ฟักออกมามีค่า 12 และ 24 ชั่วโมง Lt₅₀ สูงกว่าลูกปลาน้ำจืดที่ได้จากไข่ที่ฟักไว้ในอุณหภูมิต่ำกว่า ซึ่งตรงกันกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่ไข่ acclimate กับ Lethal temperature ส่วนใหญ่ที่ผ่านมาซึ่งจะได้ออกว่าเมื่ออุณหภูมิที่ไข่ acclimate เพิ่มขึ้น Lethal temperature ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (Menasveta 1976, Sylvester 1975, เคนิมศักดิ์ 2522 เป็นต้น)

จากผลการศึกษาค่า CTM และ Lt₅₀ ของลูกปลาน้ำจืด S. inermis อายุ 1 วันครั้งนี้แสดงว่าอุณหภูมิที่ไข่ฟักไข่ปลาน้ำจืดมีอิทธิพลต่อความสามารถในการทนทานต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนไปของสภาพแวดล้อมของลูกปลาน้ำจืดที่ฟักออกมา

ศูนย์จักษุวิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย