

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา (morphological variation and difference) ของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลร่วมกันของสัณฐานหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยเนื่องจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (genetic inheritance) ปัจจัยของสิ่งแวดล้อม (environmental factors) และแรงผลักดันของกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) (Wimberger, 1992; Robinson and Wilson, 1996; Cardrin, 2000; Poulet *et al.*, 2005) ซึ่งมีผลต่อความสอดคล้องเหมาะสม (fitness) ในการอยู่รอดและการสืบพันธุ์ของประชากรสิ่งมีชีวิต (Pinder *et al.*, 2005) เนื่องจากลักษณะสัณฐานวิทยาที่ปรับเปลี่ยนไปในระหว่างกระบวนการพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในด้านนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการ โดยแสดงถึงความสามารถในการอาศัยในแหล่งอาศัย การบริโภคอาหาร (Hyndes *et al.*, 1997; Galarowicz *et al.*, 2006) ช่วงความกว้างของการใช้ทรัพยากร (niche breadth) (Winemiller and Winemiller, 2003) และระดับของการเปลี่ยนแปลงเป็นชนิดใหม่ (degree of speciation) (Bailey, 1997; Pollar *et al.*, 2007)

มอร์โฟเมตริกส์ (morphometrics) คือ การศึกษาเกี่ยวกับความแปรผันและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสิ่งมีชีวิต โดยแสดงผลในเชิงบรรยายหรือเชิงเปรียบเทียบโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ (Bookstein, 1982, 1985; Rohlf and Marcus, 1993; Lestrel, 2000) ผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้สามารถอธิบายหรือเปรียบเทียบความแปรผันและความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิต ทั้งในระดับแต่ละตัว (individual) ระดับชนิด (species) ระดับประชากร (population) หรือระดับที่สูงขึ้นไปได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านอื่น ๆ เช่น การศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาเพื่อการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธาน การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเจริญพัฒนาและวิวัฒนาการ การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงหน้าที่ (functional morphology) และการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงนิเวศ (ecomorphology) เป็นต้น (Turan, 1999; Swain and Foote, 1999; Dowgiallo, 2000)

ปลาสกุลปลาช่อน [genus *Channa* Scopoli, 1777] ประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 28 ชนิด (species) มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียและแพร่กระจายอยู่เกือบทั่วโลก ในประเทศไทยมีรายงานการพบจำนวน 7 ชนิด และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบ 5 ชนิด (ชวลิต วิทยานนท์, 2547; Countemay and Williams, 2004) ปลาหลายชนิดในสกุลนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทั้งในแง่ของการค้าเพื่อการบริโภคและการจำหน่ายเป็นปลาสวยงาม จากรายงานของศูนย์สารสนเทศการประมง กรมประมง (2552) พบว่า ในระหว่างปี พ.ศ. 2547 - 2551 มูลค่าการตลาดของปลาช่อนสูงถึง 908.4 - 1,971.1 ล้านบาท จัดอยู่ในอันดับที่ห้า รองจากปลานิล ปลาดุก ปลาดู ปลาตะเพียน และกุ้งก้ามกรามตามลำดับ ในทางอนุกรมวิธานก็พบว่า สถานะทางอนุกรมวิธานของปลาสกุลปลาช่อนหลายชนิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ชื่อวิทยาศาสตร์จำนวนหลายชื่อได้ถูกยุบเป็นเพียงชื่อพ้อง (synonym) และยังคงมีความคลาดเคลื่อนสับสนในการระบุชนิด สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากการจัดจำแนกในสมัยก่อนอาศัยลักษณะของสีและสวดลายของลำตัวเป็นหลัก แต่ลักษณะดังกล่าวมีความแปรผันและแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของปลาชนิดเดียวกัน ทั้งในระยะที่เป็นลูกปลาวัยอ่อน ลูกปลาขนาดเล็ก และปลาตัวเต็มวัย นอกจากนี้ยังมีถึง 5 ชนิด คือ *Channa gachua* (Hamilton, 1822),

Channa marulius (Hamilton, 1822), *Channa micropletes* (Cuvier, 1831), *Channa punctata* (Bloch, 1793) และ *Channa striata* (Bloch, 1793) ที่ถูกจัดเป็นกลุ่มชนิดซับซ้อน (species complex) ซึ่งควรต้องมีการศึกษาทบทวนทางอนุกรมวิธานอย่างละเอียดต่อไป (Nelson, 1994; Counternay and Williams, 2004; Britz, 2007) นอกจากนี้ในทางนิเวศวิทยายังพบว่า ปลาในสกุลปลาช่อนแต่ละชนิดมีแหล่งอาศัยที่มีลักษณะทางนิเวศวิทยาค่อนข้างจำเพาะซึ่งประเด็นเกี่ยวกับความจำเพาะของแหล่งอาศัยกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากจะทำให้ทราบถึงแนวทางหรือกลไกการปรับตัวทางสัณฐานวิทยาให้สอดคล้องเหมาะสมกับแรงกดดันของการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ตลอดจนทำให้ทราบถึงแนวโน้มทางวิวัฒนาการของปลาสกุลปลาช่อนแต่ละชนิด

การศึกษานี้เป็นการศึกษาลักษณะทางมอร์โฟเมตริกส์ของปลาสกุลปลาช่อนที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ปลาช่อน *Channa striata* (Bloch, 1797), ปลาก้าง *Channa gachua* (Hamilton, 1822) และปลากระสง *Channa lucius* (Cuvier, 1831) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงมอร์โฟเมตริกส์ และเปรียบเทียบความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างตัวอย่างทั้งในระดับระหว่างชนิดและระดับภายในชนิด ตลอดจนเพื่อจำแนกและระบุชนิดและกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ข้อมูลมอร์โฟเมตริกส์ โดยทำการศึกษาด้วยเทคนิคระบบเครือข่ายโครงยึด (truss network system, TNS) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของวิธีการมอร์โฟเมตริกส์เชิงพหุ (multivariate morphometrics) ซึ่งจะศึกษาหรือนำเข้าข้อมูลมอร์โฟเมตริกส์ในรูปของระยะทาง มุม และอัตราส่วน (Rohlf and Marcus, 1993; Lestrel, 2000) และเทคนิคการวิเคราะห์หินเพลทสไปน (thin-plate spline analysis, TPS) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของวิธีการมอร์โฟเมตริกส์เชิงเรขาคณิต (geometric morphometrics) ซึ่งจะศึกษาหรือนำเข้าข้อมูลมอร์โฟเมตริกส์ในรูปของการเปลี่ยนแปลงพิกัดของตำแหน่งจุดอ้างอิงทางสัณฐานวิทยาโดยอาศัยหลักการทางเรขาคณิต (Rohlf and Marcus, 1993; Lestrel, 2000) ผลการศึกษาค้นครั้งนี้จะทำให้ได้ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงมอร์โฟเมตริกส์ที่สามารถใช้กำหนดขอบเขตชนิด (species limit) เพื่อใช้ในการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธาน และทราบถึงความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาในด้านของลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงหน้าที่และลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงนิเวศ ซึ่งจะทำให้เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยากับปัจจัยทางนิเวศวิทยาของแหล่งอาศัย และได้ข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการติดตามผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะและความแปรผันทางสัณฐานวิทยาของปลาสกุลปลาช่อนที่อาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ทั้งในระดับระหว่างชนิด (inter-specific level) และระดับภายในชนิด (intra-specific level) ด้วยวิธีการทางมอร์โฟเมตริกส์

2.2 เพื่อจำแนก (classify) และระบุ (identify) ชนิดและกลุ่มประชากรของปลาสกุลปลาช่อนโดยใช้ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงมอร์โฟเมตริกส์

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลของการศึกษาด้วยเทคนิค TNS และเทคนิค TPS

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ปลาสกุลปลาช่อน 3 ชนิด ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ ปลาช่อน *C. striata*, ปลาก้าง *C. gachua*, และปลากระสง *C. lucius*

3.2 การศึกษาในครั้งนี้ไม่ถือว่าเพศเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรปรวน (variance) ทางมอร์โฟเมตริกส์ (Musikasinthorn, 1998; Counternay and Williams, 2004) แต่ถือว่าขนาดร่างกาย (body size) มีผลต่อความแปรปรวนทางมอร์โฟเมตริกส์

3.3 การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของสกุลปลาช่อน ด้วยหลักการมอร์โฟเมตริกซ์เชิงพหุแบบ TNS และหลักการมอร์โฟเมตริกซ์เชิงเรขาคณิตแบบ TPS

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

4.1 ได้รับข้อมูลสัณฐานวิทยาเชิงมอร์โฟเมตริกส์และข้อมูลความแปรผันทางสัณฐานวิทยาของปลาสกุลปลาช่อนทั้งในระดับระหว่างชนิดและระดับภายในชนิด เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดจำแนกหรือระบุชนิดในทางอนุกรมวิธาน

4.2 ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและรูปแบบทางสัณฐานวิทยาเชิงมอร์โฟเมตริกส์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงหน้าที่และลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงนิเวศ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเจริญพัฒนาและวิวัฒนาการของปลาสกุลปลาช่อนต่อไป

4.3 ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางนิเวศวิทยาเบื้องต้นของแหล่งอาศัยกับความแปรผันและความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของปลาสกุลปลาช่อน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเชิงพื้นที่ทั้งในระยะสั้น (short-term monitoring) และในระยะยาว (long-term monitoring) โดยใช้ปลาสกุลปลาช่อนเป็นตัวแบบ (model) ในการศึกษาติดตาม หรือเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษากับสิ่งมีชีวิตอื่น

4.4 สามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคัดเลือกและบริหารจัดการประชากรที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ และลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ดี เพื่อใช้ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ หรืออนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมตามธรรมชาติ (*in situ* conservation) หรือการบริหารจัดการการประมงและความหลากหลายทางชีวภาพต่อไป

