

สารบัญ

| | |
|--|----|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 ความไม่สมดุลง่ายๆ (Fluctuating Asymmetry) | 6 |
| 1. การใช้ FA บ่งชี้ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม | 9 |
| 1.1 ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของสิ่งแวดล้อม | 10 |
| 1.2 มลภาวะ | 12 |
| 2. การใช้ FA บ่งชี้ความเครียดในสิ่งมีชีวิตที่ตายหรือสูญพันธุ์ไปแล้ว | 20 |
| 3. การใช้ FA บ่งชี้ความเครียดในประชากรมนุษย์ | 23 |
| 4. การใช้ FA บ่งชี้ความเครียดจากสิ่งแวดล้อมในสัตว์ทดลอง | 25 |
| 5. การใช้ FA ในการศึกษาทางด้านการคัดเลือกทางเพศ (Sexual Selection) | 27 |
| 6. การใช้ FA บ่งชี้ความเครียดเนื่องจากมีปรสิตอยู่ในร่างกาย | 30 |
| บทที่ 3 สถานที่เก็บตัวอย่างและสัตว์ทดลอง | 32 |
| สถานที่เก็บตัวอย่าง | 32 |
| 1. บ่อ 1 และบ่อ 2 ใกล้ลานตากกากเบียร์ อ. บางไทร จ. พระนครศรีอยุธยา | 32 |
| 2. นาข้าว อ. หนองขาหย่าง จ. อุทัยธานี | 35 |
| 3. คูน้ำหลังบ้านพักคนงาน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต | 37 |
| 4. นาฝักระแจะ ริมถนนวิภาวดีรังสิต อ. รังสิต จ. ปทุมธานี | 37 |
| 5. สระน้ำรอบห้องสมุดปรีดี พนมยงค์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จ. ปทุมธานี | 43 |
| 6. คูน้ำหน้าวัดหนองแก อ. เมือง จ. อุทัยธานี | 45 |
| สัตว์ทดลอง | 47 |
| 1. ปลาชิวหนวดยาว (<i>Flying Barb-Esomus metallicus</i>) | 47 |
| 2. ปลากริมข้างลายหรือปลากัดป่า (<i>Striped Croaking Gourami-Trichopsis vittatus</i>) | 47 |
| 3. ปลากะดี่หม้อ (<i>Three-Spot Gourami-Trichogaster trichopterus</i>) | 48 |
| 4. ปลาสกลิด (<i>Snakeskin Gourmi-Trichogaster pectoralis</i>) | 48 |

สารบัญ (ต่อ)

| | | |
|---------|---|-----|
| บทที่ 4 | วิธีการวิจัย | 50 |
| | การตรวจวัดคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของแหล่งน้ำ | 50 |
| | การสุ่มตัวอย่างปลา | 50 |
| | การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ | 53 |
| | ลักษณะโครงสร้างที่ตรวจวิเคราะห์ | 53 |
| | การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้าง | 54 |
| | การวิเคราะห์ทางสถิติ | 61 |
| | 1. การทดสอบการแปรผันของค่า FA ตามขนาดของลักษณะโครงสร้าง ที่วัดและนับ (Size Dependence) | 61 |
| | 2. การทดสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัดและนับ | 63 |
| | 3. การตรวจสอบหา Directional Asymmetry และ Antisymmetry | 63 |
| | 3.1 การตรวจสอบหา Directional Asymmetry | 64 |
| | 3.2 การตรวจสอบหา Antisymmetry | 64 |
| | 4. Bonferroni Correction | 65 |
| | 5. การเปรียบเทียบ FA ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง | 66 |
| บทที่ 5 | ผลการทดลอง | 70 |
| | ผลการศึกษาความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา FA | 70 |
| | 1. การแปรผันของ FA ตามขนาดของลักษณะโครงสร้างที่วัดและนับ (Size Dependence) | 70 |
| | 2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบผสม | 86 |
| | 3. Directional Asymmetry และ Antisymmetry | 99 |
| | 3.1 Directional Asymmetry | 99 |
| | 3.2 Antisymmetry | 99 |
| | 4. คัดนี้แสดงค่า FA | 125 |
| | 5. ผลการเปรียบเทียบ FA ของปลาสปีชีส์เดียวกันจากแต่ละแหล่งน้ำ | 143 |
| | 5.1 ปลากริมข้างลาย (<i>T. vittatus</i>) | 143 |
| | 5.2 ปลาฉิวหนวดขาว (<i>E. metallicus</i>) | 146 |
| | 5.3 ปลากระดี่หม้อ (<i>T. tricopterus</i>) และปลาสติก (<i>T. pectoralis</i>) | 150 |
| | 6. ผลการเปรียบเทียบ FA ของปลาแต่ละสปีชีส์จากแต่ละแหล่งน้ำ | 154 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|--|-----|
| บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและวิจารณ์ | 159 |
| บรรณานุกรม | 172 |
| ภาคผนวก | 182 |
| ตารางแสดงข้อมูลจากการนับและวัดลักษณะโครงสร้างด้านซ้ายและด้านขวา ของปลาที่สุ่มตัวอย่างจากแต่ละแหล่งน้ำ เมื่อทำการนับและวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 | 183 |

สำนักหอสมุด