



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่มีผลทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีการปรับตัวไม่สามารถแยกจากกันได้ ความคาดหวังสูงสุดทางนิเวศวิทยาที่น่าจะเป็นความรู้ความเข้าใจว่า ทำไมสิ่งมีชีวิตที่รวมอยู่กันอย่างเป็นระบบในลำดับต่างๆ นั้นจึงยังคงสามารถดำรงสถานะของโครงสร้างและการทำงานที่มีปฏิสัมพันธ์กันได้ ดังนั้นวิธีการที่จะศึกษาเพื่อให้ได้คำตอบเช่นนั้นจึงต้องเป็นวิธีการแบบองค์รวม (Holological approach) ที่ศึกษาปฏิสัมพันธ์ในหน้าที่การทำงานระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในระบบสิ่งมีชีวิตทั้งหมด โดยไม่ต้องทำการแยกระบบนั้นออกเป็นส่วนๆ แต่ถือว่าระบบนั้นมีความเป็นหนึ่งเดียว และเลือกคุณสมบัติประการใดประการหนึ่งหรือหลายๆ ประการของระบบนั้น คุณสมบัติที่เลือกศึกษานี้ก็คือ คุณสมบัติที่เกิดขึ้นใหม่ของระบบนั้น วิธีการศึกษาแบบนี้ใช้กันมากในการศึกษาผลกระทบของปัจจัยภายนอกที่มีต่อระบบหนึ่งๆ จะมีผลกระทบต่อความปกติสุขของระบบอย่างไร หรือการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อระบบนั้น (Odum, 1983)

ระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตนานาชนิด และรูปแบบต่างๆ กันไม่ว่าจะเป็น พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกันในบริเวณหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมรอบตัวๆ ได้ สิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อมต่างก็มีบทบาทร่วมกันและมีปฏิริยาต่อกันและกันอย่างซับซ้อน (วิสุทธิ ไบไม้, 2532) จิรากรณ์ คชเสนี (2537) กล่าวว่า การที่สิ่งมีชีวิตมีบทบาทร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันนี้ยังก่อให้เกิดโครงสร้าง (Structure) ซึ่งจะสามารถแบ่งได้เป็น

1. โครงสร้างทางกายภาพ (Physical Structure)

ซึ่งสามารถมองเห็นได้ด้วยตา เช่น การผลัดใบ การรวมกันเป็นกลุ่ม การแบ่งเป็นชั้นความสูงขนาดต่างๆ กัน หรือเห็นเป็นขนาดเล็กใหญ่ในสังคมนาฬิกา ดังนั้นโครงสร้างทางกายภาพจึงสามารถจำแนกออกได้เป็น

1.1 รูปแบบการเจริญ (Growth forms) คือกลุ่มพืชที่สามารถมองเห็นโครงสร้างได้ชัดเจน เนื่องจากสัณฐานมีการเคลื่อนที่อยู่เสมอทำให้ไม่สามารถจำแนกเป็นรูปแบบได้ Whittaker (1970) ได้จำแนกรูปแบบการเจริญของสังคมนาฬิกาออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

1.1.1 ต้นไม้ (Tree) เป็นพืชยืนต้นที่มีความสูงมากกว่า 3 เมตร

1.1.2 ต้นไม้ชนิดเตี้ย (Shurb) เป็นพืชยืนต้นที่มีความสูงน้อยกว่า 3 เมตร

1.1.3 พืชล้มลุก (Herb) เป็นพืชที่มีลำต้นอยู่เหนือดินไม่เกิน 1 ฤดูกาล เช่น เฟิน พืชตระกูลหญ้า (Graminoids) และพืชล้มลุกอื่นๆ (Forbs)

1.1.4 เถาวัลย์ (Lianas) เป็นพืชเลื้อยยืนต้น

1.1.5 พืชยึดเกาะ (Epiphytes) พืชที่เกาะอาศัยต้นไม้อื่นเพื่อการดำรงชีวิต

1.1.6 พืชปกคลุม (Thallophytes) พืชกลุ่มมอสส์ ไลเคนส์ และลิเวอร์เวท

1.2 รูปลักษณะ (Formation) การที่ในสังคมนาฬิกาประกอบไปด้วยพืชที่มีรูปแบบการเจริญแตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถจัดระบบจำแนกออกมาเป็นรูปลักษณะโดยเฉพาะได้ โดยรูปลักษณะจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ 3 ประการคือ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และแสง

1.3 การจัดชั้นตามแนวตั้ง (Vertical stratification) มักจะเห็นได้ชัดเจนในพืช ในการจัดชั้นของพืชนั้นจะพบทั้งในระบบนิเวศบกและในระบบนิเวศน้ำโดยมีปัจจัยที่มีผลคือแสง ซึ่งจะทำให้พืชที่มีรูปแบบการเจริญที่ต่างกันนั้นต้องปรับตัวเพื่อให้เข้ากับปริมาณแสงที่จะลงมายังบริเวณที่พืชนั้นเจริญเติบโตอยู่ การปรับตัวที่สำคัญที่สุดก็คือการจัดเรียงตัวของใบถ้ามีแสงมากใบจะมีหลายชั้น มีดัชนีพื้นที่ใบกับพื้นดินต่ำ แต่ถ้ามีแสงน้อยใบจะมีชั้นเดียวและมีดัชนีพื้นที่ใบสูง ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพในการรับแสงได้ดีกว่า

ในการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในน้ำที่ทำให้เกิดการจัดชั้นนั้น ถ้าเป็นแพลงก์ตอนพืช ซึ่งจำเป็นต้องอยู่ในบริเวณผิวน้ำที่มีแสงตลอดเวลาเพื่อการสังเคราะห์แสงจึงต้องมีการปรับตัวให้มีการจมลงน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ และเพิ่มสัดส่วนระหว่างพื้นที่ผิวต่อปริมาตรให้สูงที่สุด ซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการลอยตัวและมีการจมตัวลงน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นจึงพบแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่ในบริเวณที่มีแสงอยู่ตลอดเวลา

1.4 การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ในเขตร้อนจะไม่มีผลสำคัญมากนัก เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี แต่ในเขตอบอุ่นและเขตหนาวจะเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

ดังจะเห็นได้จากฤดูใบไม้ผลิ ร้อนชื้น ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ซึ่งการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสังคมชีวิตตามฤดูกาลเรียกว่า ฟีนโโลยี (Phenology)

2. โครงสร้างทางชีวภาพ (Biological structure)

ได้แก่ ความหลากหลายของชนิด (Species diversity) ซึ่งพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณนั้นดั้งเดิมเป็นประจำ (Residents) ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตที่เคลื่อนย้ายถิ่นไปมา (Migrants) หรือพวกที่เข้ามาโดยบังเอิญเช่น ถูกลม น้ำพัดพาเข้ามา ในสังคมชีวิตต่างๆ มีจำนวนของสิ่งมีชีวิตไม่เท่ากันและแต่ละชนิดมีจำนวนหรือมวลชีวภาพที่ไม่เท่าเทียมกันในแต่ละสังคม ดังนั้นความหลากหลายในสังคมชีวิตจึงรวมไปถึงจำนวนชนิด (Species richness) และความเท่าเทียมกันของชนิด (Equitability or Evenness)

ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity) หมายถึง ความผันแปรในระหว่างสิ่งมีชีวิตทุกด้าน ในทุกแห่งทั้งระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศในน้ำ และในส่วนที่รวมกันที่สิ่งมีชีวิตนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอยู่ ซึ่งประกอบด้วยความหลากหลายผันแปรภายในชนิดพันธุ์ ระหว่างชนิดพันธุ์ และความผันแปรของระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (Prance, 1993) คือ

1. ความหลากหลายระดับพันธุกรรม (Genetic diversity) หมายถึงความผันแปรของพันธุกรรมในชนิดพันธุ์ที่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันไปในแต่ละตัว หรือแต่ละต้นทั้งในด้านรูปพันธุ์ (Phenotype) และกรรมพันธุ์ภายในตัว (Genotype) ความผันแปรในแต่ละตัวหรือแต่ละต้นเกิดขึ้นได้จากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Gene) มาจากพ่อแม่ (โดยทั่วไปสำหรับพืชและสัตว์ชั้นสูงที่มีการผสมระหว่างสองเพศจะได้รับมาจากพ่อครึ่งหนึ่งและแม่อีกครึ่งหนึ่ง) แต่การแสดงออกที่เห็นได้หรือทดสอบได้เป็นรูปพันธุ์ที่ส่วนหนึ่งขึ้นกับพันธุกรรมที่มีอยู่ และอีกส่วนหนึ่งขึ้นกับปัจจัยแวดล้อมต่างๆที่เข้ามาควบคุมการแสดงออก ฉะนั้นจึงเป็นไปได้ว่าสัตว์แต่ละตัวหรือต้นไม้แต่ละต้นในชนิดพันธุ์เดียวกันยังมีความแตกต่างกันในสายตาและสิ่งที่อยู่ภายใน

2. ความหลากหลายระดับชนิดพันธุ์ (Species diversity) เป็นความแปรผันของชนิดพืชและสัตว์ที่มีอยู่ในพื้นที่โดยความหมายของคำว่าชนิดพันธุ์ (Species) ก็คือสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างทางพันธุกรรมเหมือนกันในระดับที่ยอมรับ สามารถถ่ายทอดต่อไปเพื่อคงชนิดพันธุ์ไว้ได้ สัตว์หรือพืชที่เป็นชนิดพันธุ์เดียวกันเมื่อรวมกันเข้าเรียกว่าประชากร (Population) ในแต่ละส่วนของพื้นที่บนผิวโลกย่อมมีจำนวนของชนิดพันธุ์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์อาศัยอยู่เป็นจำนวนและชนิดที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและโอกาสของการเข้ายึดครองที่แตกต่างกันไป

3. ความหลากหลายของระบบนิเวศหรือสังคม (Community or Ecosystems diversity) เป็นความแปรผันของลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในแต่ละพื้นที่ที่มีปัจจัยแวดล้อมแตกต่างกันไป และสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างจากส่วนอื่นโดยรอบในด้านของชนิดพันธุ์ที่เป็นองค์ประกอบการแสดงออกของชนิดพันธุ์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมและการมีอิทธิพลต่อกัน รวมไปถึงระบบการทำงานในการส่งผ่านพลังงานและสารในพื้นที่นั้นๆ ชนิดของป่าต่างๆ เป็นตัวอย่างที่ดีของการแสดงออกถึงความหลากหลายระดับสังคม ป่าแต่ละชนิดต่างก็มีชนิดพันธุ์ที่เป็นองค์ประกอบร่วมแตกต่างกันไป มีการสร้างผลผลิตและการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุแตกต่างกัน (อุทิศ กุฏอินทร์, 2538)

ปัจจัยที่มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

จิราภรณ์ คชเสนี (2537) กล่าวว่า มีปัจจัย 6 ประการที่เชื่อว่าจะมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ คือ

1. ปัจจัยเวลา (Time factor) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ
 - 1.1 เวลาในทางวิวัฒนาการ (Evolutionary time) เป็นระยะเวลาที่ยาวนานมาก จนมีผลทำให้เกิดการวิวัฒนาการเกิดแยกเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่หรือแยกบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตออกจากกัน
 - 1.2 เวลาในทางนิเวศวิทยา (Ecological time) เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่า เพียงมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นสามารถแพร่กระจายเข้าไปใช้ทรัพยากรที่มีในบริเวณต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น
2. ปัจจัยความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของพื้นที่ (Spatial heterogeneity factor)

ยิ่งมีความหลากหลายในพื้นที่มากก็จะมีสิ่งมีชีวิตมากตามไปด้วย เนื่องจากสภาพบริเวณที่มีความแตกต่างกันจะทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ มีการพัฒนาให้เหมาะสมในแต่ละบริเวณทำให้มีความหลากหลายมาก ซึ่งมีข้อยืนยันได้หลายประการคือ

 - 2.1 ในบริเวณพื้นที่ที่มีความสูงต่ำแตกต่างกันจะมีจำนวนชนิดมากกว่าในบริเวณพื้นที่ที่เรียบสม่ำเสมอ
 - 2.2 ถ้าในบริเวณนั้นมีความหลากหลายของภูมิทัศน์ (Landscape diversity) เช่น มีกลุ่มพืชขึ้นแตกต่างกันกระจายเป็นหย่อมๆ สลับกับกลุ่มพืชแบบอื่นๆ จะมีจำนวนชนิดมาก
 - 2.3 ความหลากหลายของพืชจะทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยพืชนั้นมีความหลากหลายตามไปด้วย
 - 2.4 ถ้าบริเวณนั้นมีการแบ่งชั้นตามความสูงมาก ก็จะมีสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตแยกตามการจัดชั้นความสูงมากตามไปด้วย

3. ปัจจัยการแก่งแย่ง (Competition factor)

มีแนวความคิดพื้นฐานว่า ถ้าเกิดการแก่งแย่งระหว่างกันมาก บทบาทหน้าที่ (Niche) ของสิ่งมีชีวิตจะแคบลง ทำให้ขนาดพื้นที่เดียวกันสามารถรองรับจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นได้ จึงมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ขณะที่กลไกการคัดเลือกพันธุ์ตามธรรมชาติ (Natural selection) ในเขตอบอุ่นอยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ในขณะที่เขตร้อนอยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ ดังนั้นในเขตร้อนซึ่งมีการแก่งแย่งสูงกว่าเขตอบอุ่นมาก จึงมีการแบ่งแยกบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตมากขึ้นมีผลทำให้ความหลากหลายสูง ความสัมพันธ์แบบการแก่งแย่งนี้จะมีอิทธิพลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ซึ่งมีสมมติฐานที่ใช้อธิบายเรื่องนี้คือ สมมติฐานความแตกต่างของสารอาหาร (Nutrient mosaic hypothesis) กล่าวว่า "ต้นไม้แต่ละชนิดมีความต้องการสารอาหารทั้งสารอาหารหลัก (Macro nutrient) และสารอาหารรอง (Micro nutrient) แตกต่างกัน ดังนั้นบริเวณใกล้เคียงต้นไม้ใหญ่จะมีการจำกัดของสารอาหารบางตัว ทำให้ลูกไม้ชนิดเดียวกันเจริญขึ้นไม่ได้ แต่ลูกไม้ชนิดอื่นเจริญขึ้นได้ ส่วนลูกไม้ชนิดเดียวกันจะขึ้นและเจริญเติบโตและรอดชีวิตได้ก็ต่อเมื่อต้นไม้ต้นนั้นตายลงแล้วย่อยสลายปล่อยสารอาหารที่เคยจำกัดออกมา" ถ้าหากเป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้ทรัพยากรต่างกันแล้วความสัมพันธ์แบบการแก่งแย่งจะไม่มีผลสำคัญเลย แต่อยู่ภายใต้อิทธิพลของชนิดและปริมาณของทรัพยากรชนิดต่างๆ ที่มีในบริเวณหนึ่งๆ วิวัฒนาการร่วมกันของความสัมพันธ์แบบต่างๆ เช่น เหยื่อ-ผู้ล่า เจ้าบ้าน-ปรสิต และความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัย อัตราการอพยพเข้าของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในบริเวณใกล้เคียงที่สามารถจะอพยพเข้ามาได้

4. ปัจจัยการล่า (Predation factor)

มีแนวคิดพื้นฐานคือ ถ้ามีการล่ามากก็ยิ่งจำกัดชนิดของเหยื่อมากตามไปด้วยมีผลทำให้ลดการแก่งแย่งระหว่างเหยื่อลง ซึ่งส่งผลให้มีความหลากหลายของเหยื่อมาก ซึ่งมีผลย้อนกลับไปที่ทำให้เกิดความหลากหลายของผู้ล่าอีกครั้งหนึ่ง มีการศึกษาบริเวณแนวปะการัง พบว่าถ้ามีปลาดาว (Pisaster sp.) อยู่จะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อทั้งหมดยี่สิบห้าชนิด หอยสองฝา และเพรียงอยู่ 15 ชนิด แต่ถ้าทำการทดลองกำจัดปลาดาวออกไปจากบริเวณนั้นพบว่า สิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อจะลดลงเหลือ 8 ชนิดเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าการล่าก็เป็นกลไกที่สำคัญที่ควบคุมความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พบต่อมาอีกว่าถ้ามีการล่าอยู่ สิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นจะมีความสลับซับซ้อนสูงและมักจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นสัตว์กินพืชมาก แต่ถ้าไม่มีการล่านอกจากสิ่งมีชีวิตจะเปลี่ยนเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสลับซับซ้อนต่ำแล้ว ยังมีสิ่งมีชีวิตพวกที่เป็นพยาธิกับผู้ล่าเข้ามาแทนที่กับพวกที่มากินพืช

5. ปัจจัยเสถียรภาพของสภาพแวดล้อม (Environmental stability factor)

แนวคิดพื้นฐานก็คือ ถ้าสภาพแวดล้อมค่อนข้างคงที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงที่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้าอย่างแน่นอน (Predictability) ก็เป็นการง่ายที่สิ่งมีชีวิตจะปรับตัวให้ดำรงอยู่ในบริเวณนั้นหรือไม่ต้องเจอกับการสูญพันธุ์ที่ละมามากๆ ทำให้มีความหลากหลายสูง

6. ปัจจัยผลผลิต (Productivity factor)

แนวความคิดพื้นฐานก็คือ ถ้ามีผลผลิตสูงก็หมายถึงความอุดมสมบูรณ์ของบริเวณนั้นสูง ทำให้พื้นที่นั้นมีศักยภาพในการรองรับจำนวนชนิดได้มากกว่าบริเวณที่มีผลผลิตต่ำ ความแปรผันแตกต่างกันของความร่ำรวยของชนิด เป็นผลมาจากพลวัตรของป่า นั่นคือการหมุนเวียนของสาร (Turn over) มากกว่าปัจจัยอื่นๆ (Douglas, 1996 cited in Phillips et al. 1994) และในกรณีที่มีการรบกวน (Disturbance) ในระดับหนึ่ง ในบริเวณที่มีผลผลิตสูงจะเอื้อให้ความหลากหลายเพิ่มขึ้นได้ แต่ถ้ามการรบกวนสูงมากเกินไประดับนี้จะมีผลทำให้ความหลากหลายลดลงซึ่งแบบแผนนี้เรียกว่า สมมติฐานการรบกวนปานกลาง (Intermediate disturbance hypothesis) (Connell, 1978)

ในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่ำของผลผลิตพืช เช่น อาจจะเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารในดินหรือน้ำในดิน จะพบว่าความหลากหลายของพืชจะสูงที่สุดในบริเวณที่มีผลผลิตต่ำที่สุด ความหลากหลายของสัตว์กินพืชจะสูงที่สุดที่ระดับผลผลิตพืชปานกลาง และความหลากหลายของสัตว์กินสัตว์จะสูงที่สุดที่ระดับผลผลิตพืชที่สูงที่สุดซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการถ่ายทอดพลังงานและประสิทธิภาพในการถ่ายทอดตามลำดับชั้นในเชิงอาหาร (จิรากรณ์ คชเสนี, 2537)

ความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย

โดยสภาพแวดล้อมแล้วประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมากกว่าประเทศอื่นหลายประเทศรวมถึงประเทศในเขตร้อนด้วยกัน เนื่องจากตำแหน่งของประเทศไทยอยู่ในเขตชีวภูมิศาสตร์ (Biogeography) อินโดมาลายัน ซึ่งทางตอนเหนือของประเทศอยู่ในเขตอนุภูมิภาคอินโดจีน ส่วนทางใต้อยู่ในเขตอนุภูมิภาคซุนดา สัตว์และพืชได้รับอิทธิพลบางส่วนจากเขตอินเดีย (Indian region) และพาลีอาร์กติกด้วย (MacKinnon และ MacKinnon, 1986 อ้างถึงใน สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539) จากความแปรผันของสภาพอากาศ สภาพภูมิประเทศ และสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ได้เปรียบในหลายประการ มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งเขตร้อนโดยแท้และกึ่งเขตร้อน ทางแถบภาคใต้ของประเทศประกอบด้วยสภาพทางภูมิอากาศเพียงสองฤดูกาล ได้แก่ ฤดูฝนและฤดูแล้ง (Rainy and dry season) มีลมมรสุมพัดผ่านทำให้มีปริมาณน้ำฝนต่อปีสูง ฉะนั้นทั้งพันธุ์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ของเขตร้อนโดยแท้ก็มีโอกาสปรากฏได้ ในขณะที่ตอนเหนือของประเทศมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน (Hot season) ฤดูฝน (Rainy season) และฤดูที่มีอากาศเย็น (Cool season) ฉะนั้นพันธุ์พืชและสัตว์รวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่นของเขตกึ่งร้อนและเขตอบอุ่นบางส่วนก็สามารถพบได้ การที่ทางตอนใต้เป็นแหลมยื่นลงไปทะเล ทำให้มีโอกาสมีสังคมพืชริมทะเล สังคมน้ำกร่อยและสังคมน้ำเค็มด้วย ส่วนภาคเหนือเป็นภูเขาสูงอยู่ลึกจากมหาสมุทรจึงทำให้มีโอกาสพบพันธุ์

พืชและสัตว์ที่อยู่ห่างไกลจากทะเลได้ การที่อุณหภูมิของภูมิภาคมีความผันแปรค่อนข้างแคบคือ ไม้ร้อนจัดเกินไปและไม่หนาวจัดเกินไปทำให้มีโอกาสที่จะครอบคลุมความสามารถของความทนทานทางนิเวศวิทยา (Ecological amplitude) ของชนิดพันธุ์ต่างๆได้มากขึ้น (อุทิศ ภูฏอินทร์, 2538)

ความหลากหลายของระบบนิเวศในประเทศไทย

ประเทศไทยประกอบด้วยระบบนิเวศหลักทั้งระบบนิเวศบนบก (Terrestrial ecosystems) ระบบนิเวศน้ำจืด (Freshwater ecosystems) และระบบนิเวศทางทะเล (Marine ecosystems) ในแต่ละระบบนิเวศยังสามารถแบ่งย่อยตามความแตกต่างของความหลากหลายของชนิดพันธุ์ที่แตกต่างกันเป็นหลายสังคมหรือระบบนิเวศย่อยลงไปอีกหลายระดับ โดยเฉพาะระบบนิเวศบนบกอาจจำแนกย่อยลงไปได้เป็นป่าไม้ (Forest) ทุ่งหญ้า (Grassland) ลานหิน (Rock outcrops) สังคมเหล่านี้ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและระบบความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันไป ปัจจุบันยังมีข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายและความหลากหลายภายในแต่ละสังคมค่อนข้างน้อยมาก ระบบนิเวศน้ำจืดอาจแบ่งย่อยออกได้เป็น ระบบนิเวศของหนองและบึง (Water hole and pond) ทะเลสาบ (Lake) ธารน้ำไหล (Running streams) และแม่น้ำ (Rivers) ซึ่งแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกันไปทั้งด้านปัจจัยแวดล้อม องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ การตั้งไหลของพลังงาน และการหมุนเวียนของสาร ส่วนระบบนิเวศทางทะเลอาจแบ่งออกได้เป็น ระบบนิเวศชายฝั่ง (Coastal ecosystems) และระบบนิเวศในทะเลลึก (Deep sea ecosystems) (อุทิศ ภูฏอินทร์, 2538)

ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าไม้ของไทย

ประเทศไทยมีพรรณพืชประมาณ 15,000 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8 ของพรรณพืชทั่วโลก (OEPP, 1992) และเป็นเขตที่จัดได้ว่าไม่มีกลุ่มพรรณพฤกษชาติ (Floristic elements) ที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง กล่าวคือพรรณพฤกษชาติของไทยตามภาคต่างๆ ส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกับพรรณพฤกษชาติของประเทศเพื่อนบ้าน จึงเป็นแหล่งรวมของพรรณพฤกษชาติประจำภูมิภาคใหญ่ๆ ถึง 3 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินเดียน-พม่า (Indo-Burmese elements) กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโดจีน (Indo-Chinese elements) และกลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคมาเลเซีย (Malasian elements) ในส่วนที่ได้รับการทบทวนและบันทึกไว้ในหนังสือพรรณพฤกษชาติในประเทศไทยแล้วมีประมาณ 1,657 ชนิด หรือประมาณร้อยละ 67 ของจำนวนพืชที่มีท่อลำเลียงของไทย ประมาณว่า ประเทศไทยมีชนิดพรรณพืชอยู่ประมาณ 15,000 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้รวมถึงเห็ดรา 3,000 ชนิด เฟิน 633 ชนิด และกล้วยไม้มากกว่า 1,000 ชนิด และประมาณว่าในจำนวนพรรณพืชนี้ มีพรรณพืชที่เป็นสมุนไพรที่ได้ใช้ทำเป็นยารักษาโรคในท้องถิ่นมากกว่า 79 ชนิด ปัจจุบันหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ มีตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งที่เก็บสะสมไว้ประมาณ 50,000 ตัวอย่าง ซึ่งครอบคลุมพืชที่มีท่อลำเลียงของไทยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นพื้นที่ป่าที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทยพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่เคยมีการทำไม้หรือลักลอบตัดไม้มาก่อน การทำไร่เลื่อนลอยและพื้นที่ไร่ร้างมีอยู่เป็นจำนวนน้อยมาก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นระบบนิเวศป่าไม้ที่เป็นตัวอย่างที่แท้จริงของระบบนิเวศป่าในภูมิภาคแถบนี้ (กองอนุรักษ์สัตว์ป่า, 2529) นอกจากนี้พื้นที่แห่งนี้ยังประกอบไปด้วยภูมิประเทศหลากหลายรูปแบบ มีลำห้วยอยู่มากมายหลายสาย สภาพภูมิอากาศมี 3 ฤดูกาลและเป็นทางผ่านของลมมรสุมและพายุไซร่อน หินที่เป็นต้นกำเนิดของดินมีความหลากหลายชนิดสูงก่อให้เกิดดินมากมายหลายรูปแบบและมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับต่างๆกัน ความชื้นภายในดินแตกต่างกันไปตามสภาพดินและสภาพภูมิประเทศ ด้วยเหตุนี้จึงมีสังคมพืชแทบทุกชนิดของประเทศไทยไว้ สังคมพืชเด่นของพื้นที่ ได้แก่ สังคมป่าดิบเขา สังคมป่าดงดิบชื้น สังคมป่าดงดิบแล้ง สังคมป่าสนผลัดใบ และสังคมป่าเต็ง-รัง ยิ่งไปกว่านี้ยังมีระบบนิเวศธารน้ำไหล ซึ่งมีกลุ่มชีวิตทั้งพืชและสัตว์รวมกันอยู่มากมาย โดยเฉพาะปลาน้ำจืด พืชน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน แมลง สัตว์กบ และสัตว์ผู้ล่า เช่น เก้ง (*Muntiacus muntjack* Zimmermann) กวางป่า (*Cervus unicolor* Kerr) กระต๊อง (*Bos gaurus* Smith) วัวแดง (*Bos banteng* D'Alton) เสือดาว เสือดำ (*Panthera pardus* Linn.) เสือโคร่ง (*Panthera tigris* Linn.) รวมทั้งสัตว์เลื้อยคลานด้วยขนาดเล็กลงและขนาดใหญ่อีกหลายชนิด เช่น ช้างป่า (*Elephas maximus* Linn.) ควายป่า (*Bubalus bubalis* Linn.) หมูป่า (*Sus scrofa* Linn.) ชะมดแผงหางปล้อง (*Viverra zibetha*) ที่พบว่าอาศัยอยู่ในบริเวณระบบนิเวศป่าแห่งนี้ จึงนับว่าเป็นระบบนิเวศที่น่าสนใจแห่งหนึ่งของโลก (คณะวนศาสตร์, 2532)

ในอดีตที่ผ่านมาการสูญเสียบสิ่งมีชีวิตไปจากโลกอันเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ยังมิได้ทราบถึงคุณค่าและเกิดการเสียดายแต่อย่างใด ฉะนั้นทั้งพันธุ์พืชและสัตว์หลายชนิดจึงถูกลืมและปล่อยให้หมดไปหิ้งๆที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ บางส่วนอาจเป็นเพราะเทคโนโลยียังเข้าไม่ถึงอาจต้องรอเวลาการพัฒนาทางวิชาการไปอีกระยะหนึ่งแต่ถ้าหากชนิดพันธุ์นั้นหายไปแล้วโอกาสก็หมดไปด้วย จากความผิดพลาดดังกล่าวทำให้นักวิชาการทางด้านชีววิทยาและสิ่งแวดล้อมทั่วโลกซึ่งเห็นความเสียหายอย่างรุนแรงนี้พยายามเรียกร้องไปสู่รัฐบาลของแต่ละประเทศ อีกทั้งชี้ให้เห็นถึงผลกระทบระหว่างประเทศเห็นถึงปัญหาดังกล่าวนี้ ดังเห็นได้จากการรายงานของเอกสารต่างๆที่ออกมาอย่างมากมาย ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมาที่เรียกร้องให้มีการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตในโลกทุกอย่างไว้จากการกระตุนดังกล่าวนี้ทำให้โครงการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (The United Nations Environmental Programme) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ UNEP ได้จัดให้มีกลุ่มทำงานร่วมกันของผู้ชำนาญการทางด้านความหลากหลายขึ้นในเดือนพฤศจิกายน 1988 เพื่อประเมินความต้องการในการที่จะมีสนธิสัญญาระหว่างประเทศ เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ จากจุดนี้ก็ได้วิวัฒนาการมาเป็นอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity) ซึ่งปัจจุบันมีประเทศที่เข้าร่วมเป็นสมาชิกโดยสมบูรณ์แล้ว 128 ประเทศ ฉะนั้นความหลากหลายทางชีวภาพจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญระดับโลกอยู่ในปัจจุบัน (อุทิศ กุญอินทร์, 2538)

การที่ระบบนิเวศจะมีโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยพืชและสัตว์ มีสมบัติของดินและการทำงานของระบบ เป็นไปอย่างไรนั้นเป็นผลรวมกันจากอิทธิพลของดิน น้ำ อากาศ ที่เป็นสภาวะทางกายภาพ กิจกรรม และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ การปรับตัวของระบบนิเวศทั้งโครงสร้างและการทำงานให้เข้ากับสภาพ-แวดล้อมเฉพาะของแต่ละบริเวณสามารถเกิดขึ้นโดยอิทธิพลของปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ความแตกต่างของความสูง (Altitudinal gradient) ความแตกต่างของความชื้น (Moisture gradient) และความแตกต่างของความอุดมสมบูรณ์หรือสารอาหาร (Fertility or Nutrient gradient) การปรับตัวดังกล่าว จะปรากฏชัดเจนในเขตร้อน (จิรากรณ์ คชเสนี, 2537)

การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดๆ ไม่ว่าจะเป็น ปริมาณสารอาหาร ความชื้น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ล้วนแล้วแต่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และ/หรือ สังคมชีวิต ในระบบนิเวศนั้นๆ (Leak, 1992)

การศึกษาระบบนิเวศป่าไม้เพื่อต้องการจะทราบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายของสิ่งมีชีวิตมีข้อมูลพื้นฐานที่ควรจะศึกษา คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตทั้งชนิดและจำนวนชนิด และลักษณะสมบัติของสังคมชีวิตนั้น (Sarayuth Bunyavejchewin, 1983 a)

ดินถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศที่มีความสำคัญต่อสังคมชีวิตพืชและสัตว์ เป็นของปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ ลักษณะสมบัติของดิน มีความเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และสังคมชีวิตของพืชซึ่งพบว่าความหลากหลายของชนิดเพิ่มขึ้นตามความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารในดิน (Whittaker, 1970) สมบัติทางกายภาพของดินมีผลอย่างมากต่อปริมาณน้ำในดิน ในขณะเดียวกันสมบัติทางเคมีของดินจะมีผลต่อปริมาณสารอาหารในดิน ซึ่งสมบัติทั้ง 2 อย่างจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนดิน (Donahue et al., 1971) แหล่งเก็บสะสมสารอาหารที่สามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ที่สำคัญที่สุดคือ อนุภาคดินซึ่งโดยทั่วไปจะมีอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของอะลูมิเนียมกับซิลิคอน (Aluminosilicate clay) มีบทบาทสำคัญที่สุดในการเก็บสะสมอาหารในดิน รองลงมาคือ อนุภาคดินที่เป็นสารประกอบทางเคมีออกไซด์ของเหล็ก และอะลูมิเนียม อีกแหล่งก็คืออินทรีย์สาร ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีที่สลับซับซ้อนต่างกัน ปกติในดินเขตร้อนซึ่งมีอนุภาคดินเป็นสารประกอบซิลิคอนและอะลูมิเนียมนั้น จะมีอนุภาคอะลูมิเนียมอยู่บนอนุภาคดินเป็นจำนวนมาก และเป็นสาเหตุสำคัญของการเป็นกรดของดินซึ่งถ้าความเป็นกรดสูงจะทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชถูกจับอยู่บนอนุภาคดิน โดยเหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีส ให้อยู่ในสภาพที่ไม่ละลายน้ำทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เกิดสภาวะความเครียดเนื่องมาจากสารอาหาร (จิรากรณ์ คชเสนี, 2537) นอกจากนี้อินทรีย์สารยังเป็นแหล่งของสารอาหารหลักที่พืชต้องการคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ยังมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดินตลอดจนการหมุนเวียนสารอาหารในดินระหว่างสังคมชีวิตของจุลินทรีย์ในดินกับสิ่งมีชีวิตบนดิน (Tate III, 1987)

ปัจจุบันได้มีการมองเห็นความสำคัญของการศึกษาระบบนิเวศ (Ecosystems) ทั้งระบบมากขึ้น ที่ได้ รับการสนใจมากที่สุดคือ ลักษณะโครงสร้าง (Structure) การหมุนเวียนธาตุอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนของระบบนิเวศและการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (สมศักดิ์ สุวรงค์, สราวุธ บุญยะเวชชีวิน และนริศ ภูมิภาคพันธ์, 2532)

สมมติฐานการวิจัย

ระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตนานาชนิดหลากหลายและมีรูปแบบแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกัน โดยสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมต่างมีบทบาทร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อย่างซับซ้อนก่อให้เกิดโครงสร้างทางชีวภาพที่ปรากฏเป็นความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (Species diversity) ในระบบนิเวศป่าเขตร้อนที่มีความหลากหลายและสลับซับซ้อนสูงมากนั้นจะมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่มี บทบาทสำคัญที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางชีวภาพ ดังนั้นในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่ มีระบบนิเวศป่าผลัดใบที่โครงสร้างทางชีวภาพมีความหลากหลายแตกต่างกันนั้น **“สมบัติของดินจะเป็นปัจจัย สิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการกำหนดโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าผลัดใบในด้าน องค์ประกอบของชนิด ความหลากหลายของชนิด และลักษณะทางนิเวศวิทยาเชิงปริมาณอื่นๆ”**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินกับโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าผลัดใบ
2. เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าผลัดใบตามความแตกต่าง ของสมบัติดินทั้งทางเคมีและทางกายภาพ และวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสมบัติของดินที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการกำหนดโครงสร้างระบบนิเวศป่าผลัดใบนั้นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้งในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ในด้านความหลากหลายของชนิดพรรณไม้ โดยเน้นเฉพาะต้นไม้ที่เป็นโครงสร้างหลักคือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (Diameter at breast height) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปในแปลงตัวอย่างถาวร
2. วิเคราะห์สมบัติของดินที่เก็บตัวอย่างมาจากแปลงตัวอย่างถาวรทั้งทางเคมีและทางกายภาพ
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินกับโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าผลัดใบทั้งป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ในพื้นที่แปลงตัวอย่างถาวร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาสมบัติของดินทั้งทางเคมีและทางกายภาพที่มีผลต่อการกำหนดโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ซึ่งเป็นระบบนิเวศป่าไม้ที่มีสัดส่วนพื้นที่สูงที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่เป็นตัวแทนของระบบนิเวศป่าผลัดใบที่มีความเป็นธรรมชาติและถูกรบกวนจากมนุษย์น้อยมาก เมื่อได้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินกับโครงสร้างทางชีวภาพของป่าก็จะสามารถทราบถึงปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดโครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าทั้ง 2 แบบ ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการปลูกป่า เพื่อปรับปรุงหรือทดแทนป่าธรรมชาติ เพราะการตอบสนองของพรรณไม้ต่อสมบัติของดินที่มีการจัดการหรือมีสภาพใกล้เคียงกับสภาพในธรรมชาติน่าจะเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการที่จะทำให้ระบบนิเวศป่าไม้เจริญเติบโตและอยู่รอด อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารของสัตว์ป่าอย่างเป็นธรรมชาติอย่างมั่นคงและยั่งยืน ทั้งในมุมมองทางนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย