

# พลวัตความหลากหลายทางชีวภาพของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างถาวรป่าดิบชื้น ดิบแล้ง เบญจพรรณ และเต็งรังผสมสน ในภาคตะวันออก ภาคกลางและภาคตะวันตก

BIODIVERSITY DYNAMICS OF TREES IN 4 PERMANENT SAMPLE PLOTS, EVERGREEN, DRY EVERGREEN,  
MIXED DECIDUOUS AND PINE-DRY DIPTEROCARP FORESTS IN THE CENTRAL, WESTERN  
AND EASTERN REGIONS OF THAILAND

ธรรมนูญ เต็มไชย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติ จังหวัดเพชรบุรี,  
สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ

Thammanoon Temchai/ Email: dhamma57@gmail.com

National Parks Research Center (Petchburi)

National Parks Office, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, THAILAND

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการโดยใช้แปลงตัวอย่างถาวรขนาด 120 x 120 เมตร ในสังคมพืชป่าเต็งรังผสมสน (ภาคกลาง) ป่าดิบชื้น (ภาคตะวันออก) ป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง (ตะวันตก) ซึ่งจัดทำและเริ่มเก็บข้อมูลรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 2554 2555 และ 2558 ตามลำดับ ติดตามแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพของไม้ต้นด้วยดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ และเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงด้วยวิธี Hutcheson t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการศึกษา พบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าเต็งรังผสมสน ในภาคกลาง และป่าดิบแล้ง ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ป่าเบญจพรรณ ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยแล้วเพิ่มสูงขึ้น แต่ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ส่วนความหลากหลายทางชีวภาพ ในป่าดิบชื้น ของภาคตะวันออก มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อระยะเวลาห่างกัน 6 - 7 ปี

**คำสำคัญ :** ความหลากหลายทางชีวภาพ แปลงตัวอย่างถาวร พลวัตของป่าไม้

## ABSTRACT

This study was to monitor the dynamics in various fields of forest resources including the dynamic of tree biodiversity. The permanent plot of 120 x 120 meters was used in Pine-dry dipterocarp forests (central region), moist evergreen forests (eastern region), Mixed deciduous and Dry evergreen forest (western region), which were created in 2010, 2011, 2012 and 2015, respectively, these sample plots had annual tree growth measurements, were used to study the trend of change by the Shannon-Wiener Diversity Index. And compared these changes by using the Hutcheson t-test method at a significance level of 0.05. The study found that biodiversity in the pine-dry dipterocarp forest in the central region and the dry evergreen forest in the western region tended to increase slightly, but there was no statistically significant difference. Mixed deciduous forest in the western region tended to decrease slightly and then increase, but there were no statistically significant differences either. But biodiversity in the moist evergreen forest of the eastern region is a continuous decreasing trend, and there are statistically different when the time difference was 6-7 years.

**Key words:** Biodiversity, ecosystems, ecological research, forest dynamic

## คำนำ

การใช้ที่ดิน การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต วิกฤตสภาพภูมิอากาศ และระดับการบริโภค ได้เร่งเร้าให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติในระดับที่ไม่เคยมีมาก่อน (Greenpeace, 2019) ในช่วง 160 ปีที่ผ่านมาสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้พืชพรรณเปลี่ยนแปลงไปด้วยจนถึงปัจจุบัน (อำนาจ, 2553) สิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์หรือจุลินทรีย์ ล้วนมีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance) เฉพาะของแต่ละชนิด เนื่องจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญต่อการกระจายพันธุ์ การพัฒนาการเติบโต การดำรงชีพ และการเจริญทดแทน (regeneration) ต่อไปในพื้นที่ และความหลากหลายของชนิด (species diversity) และความมากมาย (abundance) ของต้นไม้ในแต่ละชนิด ล้วนถูกควบคุมด้วยความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีให้ในแต่ละพื้นที่ (ดอกรัก และ อุทิศ, 2552) ดังนั้น ถึงแม้จะมีการควบคุมปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น การกำหนดเป็นเขตอนุรักษ์ ซึ่งมีร้อยละ 15 ทั่วโลก (Earth.org, 2019) แต่ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมก็ยังคงเกิดขึ้นทั่วทุกภูมิภาคของโลก การใช้แปลงตัวอย่างถาวรในพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่งได้รับการควบคุมปัจจัยคุกคามจากมนุษย์และการใช้ที่ดิน ช่วยทำให้เห็นภาพของความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ที่เป็นพลวัต (dynamics) นำมาใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพที่นอกเหนือการควบคุมของมนุษย์ และทำนายความเปลี่ยนแปลงที่เกิดในอนาคตได้ การศึกษาครั้งนี้จึงช่วยในการตรวจติดตามความเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้ทางหนึ่ง

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. วิธีการ

ทำการศึกษาจากไม้ต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างถาวร ขนาด 120 x 120 เมตร สังคมป่าเต็งรังผสมสนในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี สังคมป่าดิบชื้น ในอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง จังหวัดระยอง สังคมป่าเบญจพรรณในอุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี และสังคมป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรมการอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ซึ่งเริ่มดำเนินการวางแผนและตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืชพรรณรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 2554 2555 และ 2558 ตามลำดับ โดยตัดเลื้อกวิเคราะห์เฉพาะไม้ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงที่ความสูงระดับอก (gbh.) ตั้งแต่ 14.0 เซนติเมตรขึ้นไป นำมาหาค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอน-วีเนอร์ (Shannon - Weiner Diversity index) ด้วยสมการตาม Pielou (1966) คือ

$$H' = - \sum p_i \times \ln(p_i)$$

เมื่อกำหนดให้  $H'$  คือ ดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์,  $p_i$  คือ สัดส่วนของจำนวนต้น ของไม้ต้นชนิดที่  $i$  ต่อจำนวนต้นของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างทุกชนิดรวมกัน

## 2. ทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย

ทำการทดสอบความแตกต่างของดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละปี โดยจับคู่เปรียบเทียบ ระหว่างปีต่าง ๆ แบบพบกันหมด โดยประยุกต์ใช้วิธี Hutcheson t - test ของ Hutcheson (1970) ดังนี้

$$t = \frac{[H_a - H_b]}{\sqrt{S_{Ha}^2 + S_{Hb}^2}}$$

เมื่อกำหนดให้  $H_a$  และ  $H_b$  คือค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างปีที่  $a$  และปีที่  $b$  ตามลำดับ  $S^2$  คือ ความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ของไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง ซึ่งหาได้จากสมการ

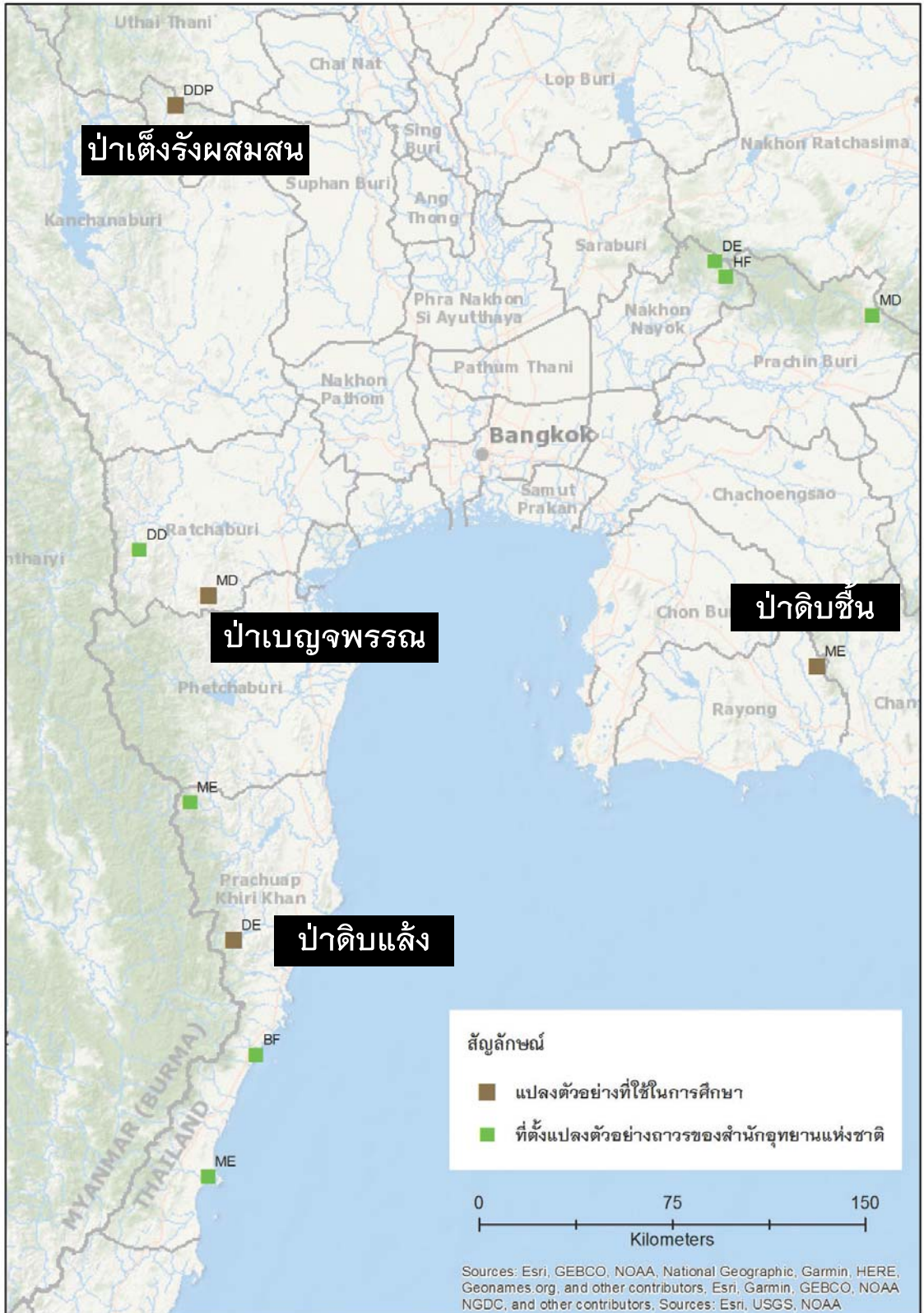
$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \right)^2}{N} + \frac{s-1}{2N^2}$$

เมื่อ  $p_i$  คือ สัดส่วนของจำนวนต้น ของไม้ต้นชนิดที่  $i$  ต่อจำนวนต้นของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างทุกชนิดรวมกัน และ  $N$  คือ จำนวนไม้ต้นทั้งหมดในแปลง (ในปีนั้น ๆ) โดยมีค่า degree of freedom (df) เมื่อ กำหนดให้  $N_a$  และ  $N_b$  คือ จำนวนต้นไม้ในปีที่  $a$  และปีที่  $b$  ตามสมการ

$$df = \frac{\left( S_{Ha}^2 + S_{Hb}^2 \right)}{\frac{\left( S_{Ha}^2 \right)^2}{N_a} + \frac{\left( S_{Hb}^2 \right)^2}{N_b}}$$

## 3. ที่ตั้งของแปลงตัวอย่างที่ทำการศึกษา

สังคมป่าเต็งรังผสมสน ในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี สังคมป่าดิบชื้น ในอุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง จังหวัดระยอง สังคมป่าเบญจพรรณในอุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี และสังคมป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ที่ตั้งของแปลงตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

### 1. จำนวนชนิดและจำนวนไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง

ในแปลงตัวอย่างป่าเต็งรังผสมสน ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2564 มีชนิดไม้ต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างในปี 2553 จำนวน 41 ชนิด เพิ่มขึ้นเป็น 42 ชนิดในปี 2555 และเพิ่มขึ้นเป็น 44 ชนิด ในปี 2561 โดยชนิดไม้ที่เพิ่มขึ้น เป็นผลจากการขยายขอบเขตของป่าเบญจพรรณที่อยู่ข้างเคียงกระจายเข้ามา ส่วนจำนวนต้นทั้งหมดปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2564 คือ 693, 723, 725, 727, 731, 731, 731, 733, 748, 764, 767 และ 777 ต้น ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าแนวโน้มของจำนวนต้นจะเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่จำนวนต้นสนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese.) ในแปลงตัวอย่างมีแนวโน้มลดลง

แปลงตัวอย่างป่าดิบชื้น ปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2563 มีชนิดไม้ต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างจำนวน 181, 179, 178, 178, 177, 175, 172, 173, 171 และ 169 ชนิด จากจำนวนชนิดทั้งหมดที่พบในรอบทำการศึกษา 184 ชนิด โดยมีจำนวนรวมในแต่ละปี 1,648 1,626 1,635 1,617 1,626 1,596 1,565 1,654 1,612 และ 1,600 ต้น ตามลำดับ (Appendix 1) ซึ่งชนิดไม้ต้นที่ปรากฏเพียงบางช่วงเวลาในระหว่างปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2563 มีจำนวน 17 ชนิด ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง ในปี พ.ศ. 2554 และได้เริ่มตายลงในปีต่อมา และมีไม้ต้นชนิดอื่นที่ไม่เคยปรากฏในแปลงตัวอย่างที่เข้ามาปรากฏในภายหลัง จำนวน 6 ชนิด ส่วนไม้ต้นจำนวนที่เหลืออีกจำนวน 161 ชนิด ถึงแม้จะยังคงปรากฏชนิด ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษา แต่ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนต้นที่ลดลงหรือเพิ่มขึ้น

แปลงตัวอย่างป่าเบญจพรรณ ปี พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2563 มีชนิดไม้ต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างแต่ละปี จำนวน 75, 75, 75, 71, 71, 71, 72, 71 และ 72 ชนิด ตามลำดับ ส่วนจำนวนไม้ต้นในแต่ละปี คือ 774, 774, 797, 689, 657, 661, 641, 615 และ 575 ต้น ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงทั้งจำนวนชนิดและจำนวนต้น

แปลงตัวอย่างป่าดิบแล้ง ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2564 มีจำนวนชนิดไม้ต้นในแปลงตัวอย่าง 40 ชนิด และคงที่จนถึงปี พ.ศ. 2561 ได้มีเพิ่มขึ้นเป็น 42 ชนิด จนถึงปัจจุบัน ส่วนจำนวนไม้ต้นในแต่ละปี คือ 2529, 2513, 2471, 2501, 2538, 2505 และ 2444 ต้น ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงช่วงเวลาหนึ่งและกลับเพิ่มขึ้น

### 2. ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพในแปลงตัวอย่าง

พบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ของไม้ต้นในแปลงตัวอย่างป่าเต็งรังผสมสน ในภาคกลาง มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ค่าความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ มีแนวโน้มคงที่และลดลงในปี พ.ศ. 2564

ป่าดิบแล้ง ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ เพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย โดยที่มีค่าความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ เพิ่มสูงขึ้นในปีที่ 2 ของการเก็บข้อมูล จากนั้นจึงอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่

ป่าเบญจพรรณ ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในระยะแรกแล้วกลับเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของ

## แซนนอน-วีเนอร์ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

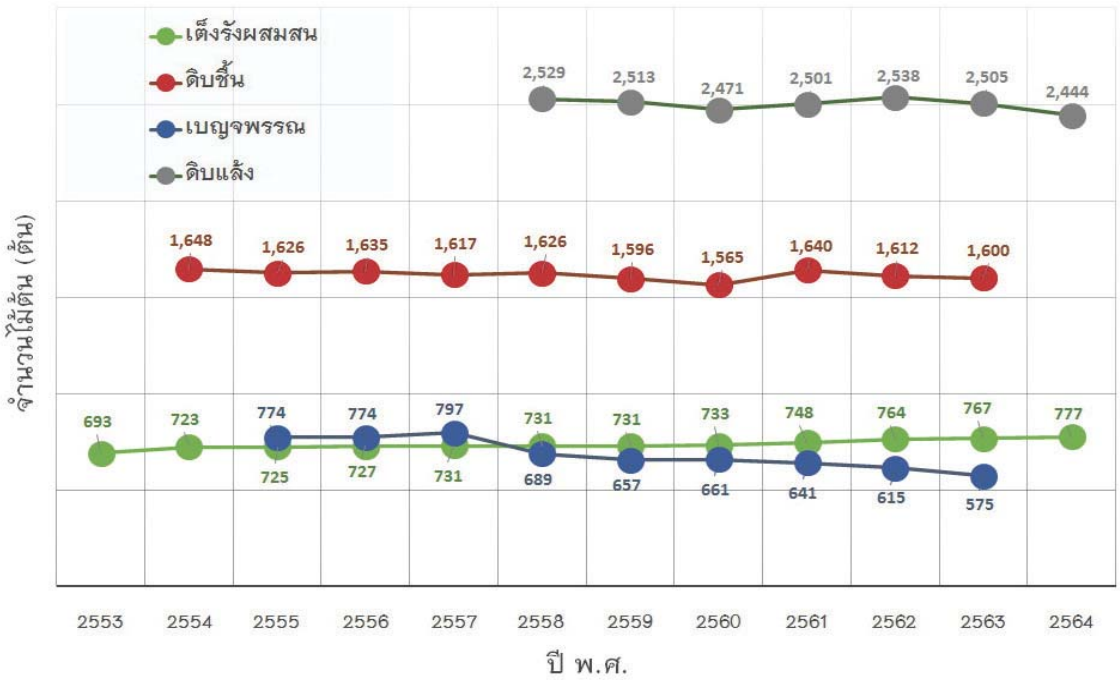
ป่าดิบชื้น ในภาคตะวันออก มีแนวโน้มค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนค่าความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในปี พ.ศ. 2559

สาเหตุหลัก ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว คือ การลดลงหรือเพิ่มขึ้นของชนิดไม้ รองลงมา คือ ความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง (เกิดจากความสม่ำเสมอของชนิด (species evenness) ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ถึงแม้จะมีการจัดการหรือป้องกันในรูปแบบของพื้นที่อนุรักษ์ เพื่อควบคุมผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์โดยตรง แต่ปัจจัยแวดล้อมอื่นที่นอกเหนือจากการควบคุม เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่า และพลวัตของสังคมพืชที่เกิดขึ้นเอง ค่าความหลากหลายทางชีวภาพอาจคงที่ที่จุดใดจุดหนึ่งหรืออาจกลับเพิ่มขึ้นมาอีก เมื่อกระบวนการทดแทนของชนิด จำนวน และการรวมตัวของชนิดเดิมที่ดำรงอยู่และชนิดใหม่ที่เข้ามาอยู่ร่วมกันได้ เข้าสู่สังคมเสถียรใหม่ (new climax) หรืออาจเป็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนหรือการเปลี่ยนแปลงแบบหมุนเวียน ที่สังคมพืชเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบหนึ่งรูปแบบใดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และจะคืนกลับมาอยู่ในรูปแบบเดิมอีกครั้งภายในระยะเวลาอันสั้นและแน่นอน ตามที่คอกกรัก และ อุทิศ (2552) ได้กล่าวเอาไว้ ทั้งนี้ ต้องติดตามข้อมูลในระยะยาวต่อไป

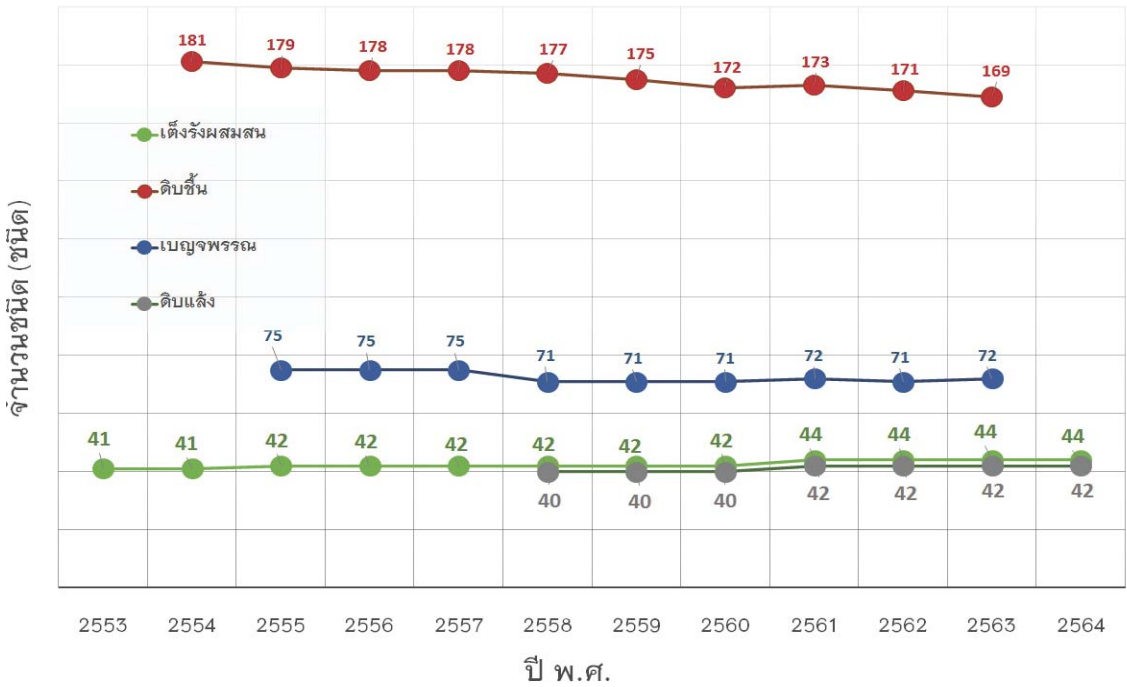
**ตารางที่ 1** จำนวนไม้ต้น จำนวนชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ และความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนป่าดิบชื้น ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง

ปี พ.ศ.	เต็งรังผสมสน				ดิบชื้น				เบญจพรรณ				ดิบแล้ง			
	N	Sp	S'	S <sup>2</sup> -H	N	SP	S'	S <sup>2</sup> -H	N	SP	S'	S <sup>2</sup> -H	N	SP	S'	S <sup>2</sup> -H
2553	693	41	2.965	0.0016												
2554	723	41	2.963	0.0016	1648	181	3.863	0.0017								
2555	725	42	2.969	0.0016	1626	179	3.845	0.0017	774	75	3.500	0.0018				
2556	727	42	2.968	0.0016	1635	178	3.830	0.0017	774	75	3.500	0.0018				
2557	731	42	2.971	0.0016	1617	178	3.825	0.0017	797	75	3.489	0.0018				
2558	731	42	2.971	0.0016	1626	177	3.797	0.0017	689	71	3.468	0.0020	2529	40	1.926	0.0008
2559	731	42	2.971	0.0016	1596	175	3.786	0.0018	657	71	3.476	0.0021	2513	40	1.927	0.0009
2560	733	42	2.968	0.0016	1565	172	3.766	0.0018	661	71	3.453	0.0022	2471	40	1.937	0.0009
2561	748	44	2.989	0.0016	1640	173	3.739	0.0018	641	72	3.455	0.0023	2501	42	1.949	0.0009
2562	764	44	3.012	0.0016	1612	171	3.729	0.0018	615	71	3.439	0.0024	2538	42	1.959	0.0009
2563	767	44	3.013	0.0016	1600	169	3.703	0.0018	575	72	3.467	0.0026	2505	42	1.966	0.0009
2564	777	44	3.027	0.0015									2444	42	1.965	0.0009

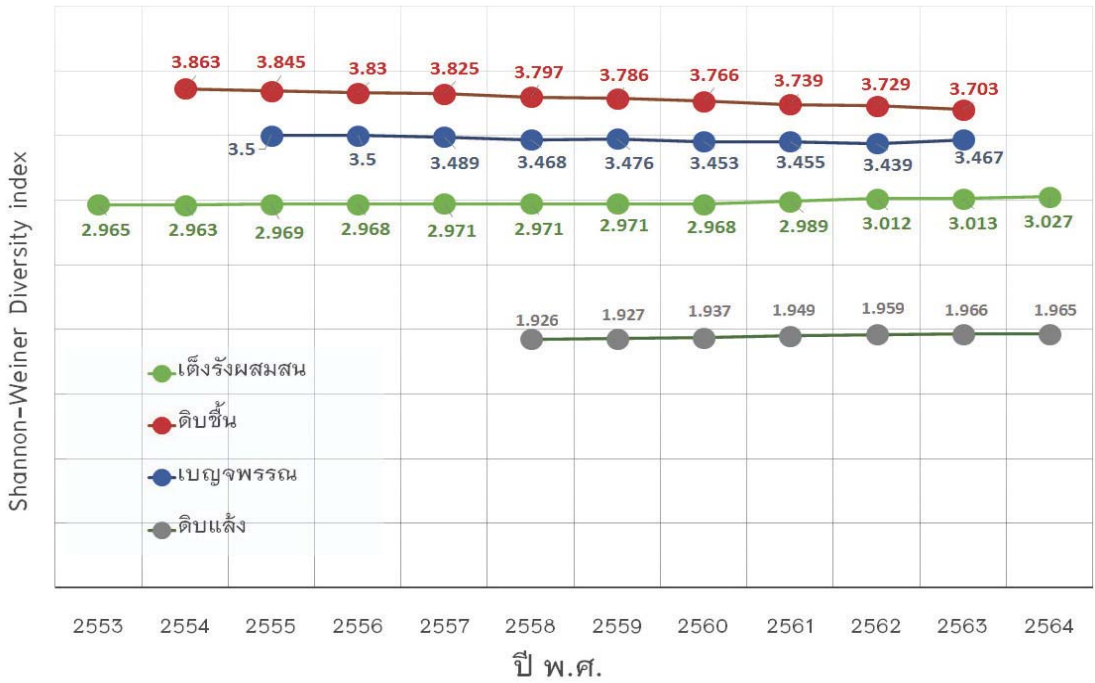
**หมายเหตุ** N คือ จำนวนต้น, Sp คือจำนวนชนิด, S' คือ ดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ และ S<sup>2</sup>-H ความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์



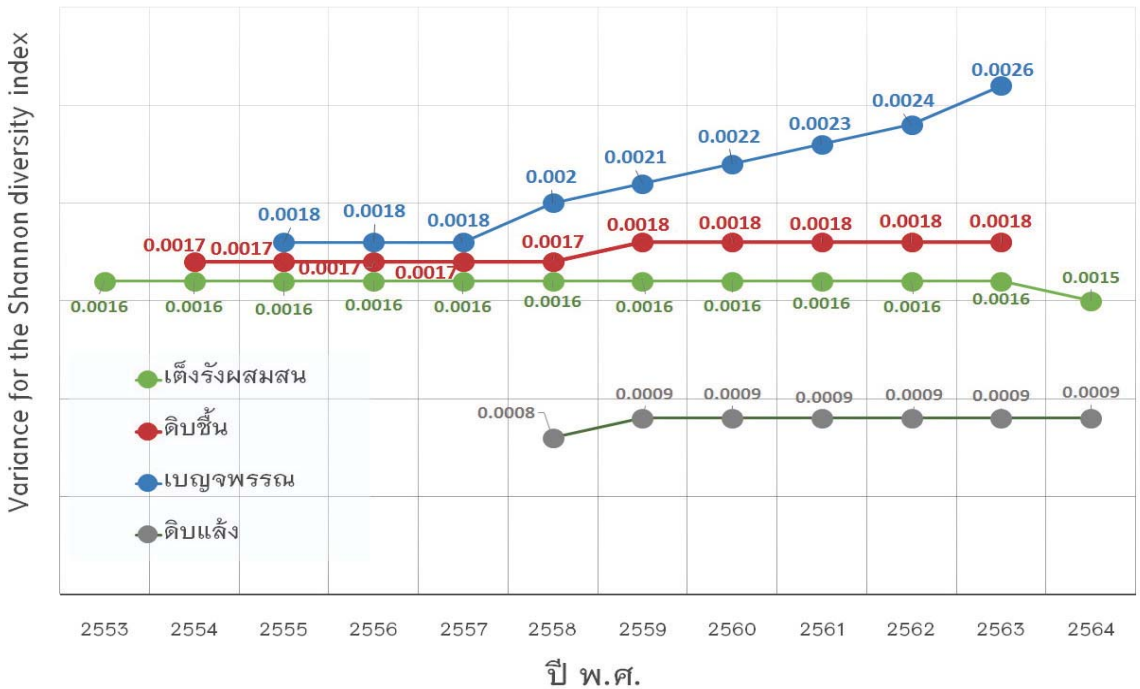
ภาพที่ 2 จำนวนไม้ต้นรายปี ในแปลงตัวอย่าง



ภาพที่ 3 จำนวนชนิดไม้ต้นรายปี ในแปลงตัวอย่าง



ภาพที่ 4 แนวโน้มของค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ในแต่ละแปลงตัวอย่าง



ภาพที่ 5 แนวโน้มของความแปรปรวนสำหรับดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-วีเนอร์ ในแต่ละแปลงตัวอย่าง

### 3. การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพในเชิงสถิติ

เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีการทางสถิติ ด้วยสมการ Hutcheson t - test โดยทำการจับคู่เปรียบเทียบระหว่างปีต่าง ๆ แบบพบกันหมด พบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าเต็งรังผสมสน ในภาคกลาง และป่าดิบแล้ง ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ในความเป็นจริงดังกล่าวยังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) ในขณะที่ป่าเบญจพรรณ ในภาคตะวันตก มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยแล้วเพิ่มสูงขึ้น แต่ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 4)

ส่วนความหลากหลายทางชีวภาพ ในป่าดิบชื้น ของภาคตะวันออก มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อระยะเวลาห่างกัน 6 - 7 ปี จึงจะปรากฏชัดว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีความแตกต่างกัน เช่น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพในปี พ.ศ. 2554 กับปีถัดมา จะเริ่มมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในปี พ.ศ. 2561 และหากเปรียบเทียบระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพในปี พ.ศ. 2555 กับปีถัดมาจะเริ่มมีความแตกต่างกันในทางสถิติในปี พ.ศ. 2562 (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 2** ค่าสถิติ Hutcheson t-test จากการเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพพรรณอน-วินอร์ ระหว่างปีที่ทำการศึกษา ในแปลงตัวอย่างป่าเต็งรังผสมสน จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ.	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
2554	0.034										
2555	-0.069	-0.104									
2556	-0.045	-0.079	0.024								
2557	-0.098	-0.133	-0.029	-0.053							
2558	-0.098	-0.133	-0.029	-0.053	0.000						
2559	-0.098	-0.133	-0.029	-0.053	0.000	0.000					
2560	-0.044	-0.078	0.025	0.001	0.054	0.054	0.054				
2561	-0.413	-0.450	-0.345	-0.370	-0.318	-0.318	-0.318	-0.371			
2562	-0.821	-0.862	-0.755	-0.780	-0.728	-0.728	-0.728	-0.782	-0.405		
2563	-0.840	-0.881	-0.774	-0.799	-0.747	-0.747	-0.747	-0.801	-0.424	-0.019	
2564	-1.100	-1.143	-1.034	-1.060	-1.008	-1.008	-1.008	-1.062	-0.682	-0.276	-0.258

หมายเหตุ ค่าสถิติ t-distribution = 1.962 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

**ตารางที่ 3** ค่าสถิติ Htcheson t-test จากการเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพแซนนอน-วีเนอร์ ระหว่างปีที่ทำการศึกษา ในแปลงตัวอย่างป่าดิบแล้ง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พ.ศ.	2558	2559	2560	2561	2562	2563
2559	-0.019					
2560	-0.272	-0.253				
2561	-0.548	-0.529	-0.275			
2562	-0.793	-0.773	-0.518	-0.242		
2563	-0.960	-0.940	-0.685	-0.410	-0.169	
2564	-0.932	-0.912	-0.660	-0.387	-0.148	0.019

หมายเหตุ ค่าสถิติ t-distribution = 1.962 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

**ตารางที่ 4** ค่าสถิติ Htcheson t-test จากการเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพแซนนอน-วีเนอร์ ระหว่างปีที่ทำการศึกษา ในแปลงตัวอย่างป่าเบญจพรรณ จังหวัดราชบุรี

พ.ศ.	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
2556	0.000							
2557	0.174	0.174						
2558	0.503	0.503	0.336					
2559	0.379	0.379	0.213	-0.116				
2560	0.745	0.745	0.581	0.245	0.356			
2561	0.701	0.701	0.539	0.209	0.319	-0.032		
2562	0.929	0.929	0.770	0.437	0.544	0.195	0.223	
2563	0.488	0.488	0.330	0.014	0.123	-0.218	-0.184	-0.400

หมายเหตุ ค่าสถิติ t-distribution = 1.962 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

**ตารางที่ 5** ค่าสถิติ Hutchenson t-test จากการเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพพรรณอน-วีเนอร์ ระหว่างปีที่ทำการศึกษา ในแปลงตัวอย่างป่าดิบชื้น จังหวัดระยอง

พ.ศ.	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
2555	0.310								
2556	0.567	0.256							
2557	0.651	0.340	0.085						
2558	1.136	0.824	0.570	0.484					
2559	1.309	0.999	0.747	0.660	0.180				
2560	1.649	1.340	1.089	1.002	0.524	0.343			
2561	2.123*	1.810	1.558	1.468	0.985	0.799	0.451		
2562	2.270*	1.957	1.707	1.617	1.136	0.950	0.603	0.155	
2563	2.701*	2.389*	2.139*	2.010*	1.569	1.380	1.032	0.589	0.433

**หมายเหตุ** ค่าสถิติ t-distribution = 1.962 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

\*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ทำให้เห็นว่า ถึงแม้จะมีการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์ แต่ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศป่าไม้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สาเหตุจากปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่นอกเหนือการควบคุมของมนุษย์ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่า และพลวัตของสังคมพืชที่เกิดขึ้นเอง ในอนาคตความหลากหลายทางชีวภาพอาจลดลงหรือสูงขึ้น หรือคงที่ที่จุดใดจุดหนึ่ง หรืออาจกลับสูงขึ้นมาอีก เมื่อกระบวนการทดแทนของชนิด จำนวน และการรวมตัวของชนิดเดิมที่คงอยู่และชนิดใหม่ที่เข้ามาอยู่ร่วมกันได้ เข้าสู่สังคมเสถียรใหม่ ความเปลี่ยนแปลงทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพจึงเป็นพลวัต (dynamic) ประการหนึ่งของป่าไม้ที่จำเป็นต้องมีการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่องในระยะยาว หากพบว่ามีการปัจจัยใดที่เป็นเหตุให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงและมนุษย์สามารถควบคุมได้ เช่น ไฟป่า การลักลอบตัดไม้ ก็ควรวางวิธีหรือมาตรการป้องกันต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและวัฒนธรรมอุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้ช่วยกันจัดทำแปลงตัวอย่างและเก็บข้อมูลมาอย่างยาวนานต่อเนื่องหลายปี ซึ่งหากจะนับเป็นรายชื่อก็มากกว่า 50 คน ที่ผลัดเปลี่ยนกันเข้ามาทำงานในหน้าที่ผู้ช่วยนักวิจัย

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ดอกรัก มารอด และ อุทิศ ภูฏินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ
- ศูนย์นวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง จังหวัดเพชรบุรี. 2556. **โครงการจัดทำแปลงตัวอย่างถาวรในอุทยานแห่งชาติ ป่าดิบชื้น อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง จังหวัดระยองและจันทบุรี**. สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. เพชรบุรี.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี. 2562. **การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างชีพลักษ์ณ์และสภาพภูมิอากาศ ของพรรณไม้ในแปลงตัวอย่างถาวรป่าดิบชื้น อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา – เขาวง จังหวัดระยอง**. ส่วนวิจัยและพัฒนาอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, เพชรบุรี.
- อำนาจ ชิดโรสง. 2553. **การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย เล่มที่ 1 สภาพภูมิอากาศในอดีต**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.
- Earth.org. 2019. **Protected Areas: the Past, Present, and Future of Conservation**. Available source: <https://earth.org/protected-areas-the-past-present-and-future-of-conservation/>, December 26, 2020
- Greenpeace. 2019. **การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ : ความเร่งด่วนในการปกป้องผืนป่ามหาสมุทร และการเปลี่ยนแปลงการบริโภคอาหาร**. Available source: <https://www.greenpeace.org/thailand/>, December 26, 2020
- Hutcheson, K. 1970. **A Test for Comparing Diversities Based on the Shannon Formula**. *Journal of Theoretical Biology*, 29, 151–154. Available source: <https://kundoc.com/pdf-a-test-for-comparing-diversities-based-on-the-shannon-formula-.html>, December 26, 2018
- Pielou, E. C. 1966. **The measurement of diversity in different types of biological collections**. *Journal of Theoretical Biology*. 13: 131–144. Available source: doi:10.1016/0022-5193(66)90013-0