

ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่า  
ในภาคเหนือของประเทศไทย

ภัทรภรณ์ ดำมินเศษ

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2563

ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่า  
ในภาคเหนือของประเทศไทย

ภัทราภรณ์ ดำมินเศษ

590510245

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

2563


ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่าใน  
ภาคเหนือของประเทศไทย

ภัทรภรณ์ ดำเนินเศษ


ปัญหาพิเศษนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา

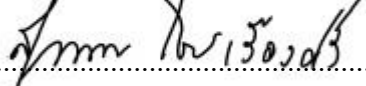
คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

..........ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ วงศ์พัฒน์วงศ์)

..........กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์)

..........กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธธรร ไชยเรืองศรี)

9 เมษายน 2563

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ และ ผศ.ดร.สุทธาธร ไชยเรืองศรี คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ สำหรับคำแนะนำ และการตรวจทานปัญหาพิเศษฉบับนี้ที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล และให้คำแนะนำในการศึกษา

ขอขอบคุณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่สำหรับการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่เป็นกำลังใจและคอยให้ความช่วยเหลือในการศึกษาปัญหาพิเศษฉบับนี้และขอขอบคุณผู้ที่ทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ที่มีความอดทนและไม่ย่อท้อในการทำงานตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาวที่คอยให้กำลังใจการสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด โดยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยท่านอื่นที่มีความสนใจในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการศึกษาชีพลักษณะของต้นไม้ต่อไปในอนาคต

ภัทรภรณ์ ดำมินเศษ

หัวข้อปัญหาพิเศษ ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่าในภาคเหนือของประเทศไทย

ชื่อผู้เขียน นางสาวภัทราภรณ์ คำมินเศษ

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

รศ.ดร.ประสิทธิ์ ว่างคพัฒนาวงศ์ ประธานกรรมการ

ผศ.ดร.พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ กรรมการ

ผศ.ดร.สุทธาธร ไชยเรืองศรี กรรมการ

### บทคัดย่อ

สภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อปัจจัยแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ ปัจจัยทางกายภาพบางประการมีอิทธิพลต่อระบบนิเวศป่าเขตร้อน ซึ่งพืชดอกตอบสนองด้านชีพลักษณะต่อปัจจัยดังกล่าวแตกต่างกันทั้งด้านการเปลี่ยนแปลงระยะของใบ การออกดอก และการติดผล ปัญหาพิเศษนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2541 และ 2558-2562 ต่อชีพลักษณะของพรรณไม้ 13 ชนิด รวม 60 ต้น ตามเส้นทางศึกษาระบบชาติดอยสุเทพ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยบันทึกข้อมูลทางชีพลักษณะตั้งแต่เดือนมีนาคม 2562 ถึง กุมภาพันธ์ 2563 ด้วยวิธี crown density จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 2 ช่วงเวลาข้างต้นจากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย t-test ( $p = 0.05$ ) พบว่า ตาเสื่อ (*Aphanamixis polystachya*) และก่อเต็อย (*Castanopsis acuminatissima*) มีระยะการออกดอกยาวนานขึ้น ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa*) และกำยาน (*Styrax benzoides*) มีระยะการออกดอกเร็วขึ้น โดยชีพลักษณะของพรรณไม้จะได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนตามลำดับ ข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่ารวมถึงเป็นข้อมูลในการสนับสนุนงานวิจัยอื่น ๆ ที่

ค

เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้วิจัยเสนอแนะให้สำรวจชีพลักษณะของพรรณไม้ทั้งหมดที่ศึกษาอีกอย่างต่อเนื่องเพื่อ  
ศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะในอนาคต

**Research Title** The Effects of Climate Change on Tree Phenology for Forest Restoration in Northern Thailand

**Author** Miss Pattraporn Damminset

**B.S.** Biology

**Examining Committee**

Assoc. Prof. Dr. Prasit Wangpakapattanawong Chairperson

Asst. Prof. Dr. Pimonrat Tiansawat Member

Asst. Prof. Dr. Sutthathorn Chairuangri Member

**Abstract**

The current world climate is rapidly changing and affecting physical and biological environments. Some abiotic factors have an influence on the tropical forest ecosystems. Each flowering plant has different responses in leafing, flowering, and fruiting phenophases. This project was aimed to study relationships of abiotic factor changes, e.g. air temperature, rainfall, and relative humidity during 1994-1998 and 2015-2019 on tree phenology of 13 species totaling of 60 individuals along Doi Suthep natural trail in Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai province. Phenological events were monitored during March 2019 – February 2020 using the crown density method. Results indicated that the air temperature changed significantly between the two periods based on the t-test (at  $p = 0.05$ ). *Aphanamixis polystachya* and *Castanopsis acuminatissima* had extended flowering phenophases. *Ficus microcarpa* and *Styrax benzoides* had early flowering phenophases. The tree phenology was influenced by air temperature, relative humidity and rainfall, respectively. These data can be used for forest conservation and restoration, and related research. Finally, the author

recommends continuing a survey of all the species to follow the trends of phenology changes.



## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำและวัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	10
บทที่ 4 ผลการศึกษา	16
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา	35
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	42
ประวัติผู้เขียน	51

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตาราง 1 ชนิดพรรณไม้ที่ทำการศึกษาซีพีลักษณะ ณ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่	11
ตาราง 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายปี ของปัจจัยทางกายภาพทางสถิติด้วย t-test	16
ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และช่วงพ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test	19
ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน ในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และช่วงพ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test	20
ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือน ในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และช่วงพ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test	21
ตาราง 6 แผ่นเก็บข้อมูลซีพีลักษณะของพรรณไม้	42
ตาราง 7 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของพิกุลป่า ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	43
ตาราง 8 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของตาเสือ ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	44
ตาราง 9 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของก่อเดือย ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	44
ตาราง 10 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของหมากขี้ฮ้าย ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	45
ตาราง 11 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของเก็ดเขาควาย ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	46
ตาราง 12 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของลำพูป่า ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	46
ตาราง 13 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของไทรย้อยใบทู่ ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	47
ตาราง 14 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของมะตะ ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	47

ตาราง 15 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของรักขาว ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	48
ตาราง 16 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของทะเล ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	48
ตาราง 17 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของกำยาน ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	49
ตาราง 18 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของมะห้ำ ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	49
ตาราง 19 ข้อมูลแบบแผนทางซีพีลักษณะของมะกอกฟาน ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563	50

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2560 (30 ปี) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา., 2563)	5
ภาพ 2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนของเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2560 (30 ปี) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา., 2563)	6
ภาพ 3 เส้นทางศึกษาธรรมชาติดอยสุเทพ (Google Earth, 2020)	10
ภาพ 4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในปี พ.ศ. 2537-2541 และ พ.ศ. 2558-2562	18
ภาพ 5 ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ในปี พ.ศ. 2537-2541 และ พ.ศ. 2558-2562	18
ภาพ 6 แบบแผนทางซีพลักษณะของพิกุลป่า ( <i>Adinandra integerrima</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	22
ภาพ 7 แบบแผนทางซีพลักษณะของตาเสือ ( <i>Aphanamixis polystachya</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	23
ภาพ 8 แบบแผนทางซีพลักษณะของก่อเดือย ( <i>Castanopsis acuminatissima</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	24
ภาพ 9 แบบแผนทางซีพลักษณะของหมากขี้ฮ้าย ( <i>Cryptocarya amygdalina</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	25
ภาพ 10 แบบแผนทางซีพลักษณะของเก็ดเขาควาย ( <i>Dalbergia cultrata</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	26
ภาพ 11 แบบแผนทางซีพลักษณะของลำพูป่า ( <i>Duabanga grandiflora</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	27
ภาพ 12 แบบแผนทางซีพลักษณะของไทรย้อยใบทู่ ( <i>Ficus microcarpa</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	28
ภาพ 13 แบบแผนทางซีพลักษณะของมะตะ ( <i>Garcinia mckeaniana</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	29
ภาพ 14 แบบแผนทางซีพลักษณะของรักขาว ( <i>Semecarpus cochinchinensis</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	30
ภาพ 15 แบบแผนทางซีพลักษณะของทะเล้ ( <i>Schima wallichii</i> ) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	31

ญ

ภาพ 16 แบบแผนทางซีพลักษณะของกำยาน ( <i>Styrax benzoides</i> )	
ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	32
ภาพ 17 แบบแผนทางซีพลักษณะของมะห้ ( <i>Syzygium albiflorum</i> )	
ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	33
ภาพ 18 แบบแผนทางซีพลักษณะของมะกอกฟาน ( <i>Turpinia pomifera</i> )	
ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563	34

## บทที่ 1

### บทนำและวัตถุประสงค์

ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีความเสี่ยงในการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นพิเศษเนื่องจากมีประชากรจำนวนมาก มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และมีการพึ่งพาระหว่างป่าและชุมชนค่อนข้างสูง ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำจืด พื้นที่ชายฝั่ง การผลิตอาหาร และการดำรงชีวิตของมนุษย์ (IPCC, 2014) และระบบนิเวศป่าไม้มีความอ่อนไหวเป็นพิเศษต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน (FAO, 2015)

หนึ่งในผลกระทบที่เกิดมากที่สุดของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกคือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งการเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญคือปัจจัยทางกายภาพ (Abiotic factors) ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตาม พืชพรรณมักมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในสภาพภูมิอากาศต่าง ๆ ในระยะยาว ดังนั้น การแสดงออกของพืชในแต่ละพื้นที่ที่สามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ (Langvall, 2019) โดยในส่วนของป่าเขตร้อนจะมีความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามฤดูกาลโดยมีปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่แตกต่างกันเข้ามามีอิทธิพลเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งทำให้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ (Reich, 1995) ซึ่งได้มีการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ แสดงให้เห็นว่า ในระยะเวลา 30 ปี อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกนั้น เพิ่มขึ้น 0.2 องศาเซลเซียส ต่อทศวรรษ (Hansen, 2006) นอกจากนี้ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ ยังคงมีปัจจัยทางภูมิศาสตร์และชนิดของพรรณไม้ที่ส่งผลต่อแบบแผนทางชีพลักษณ์ (Cleland *et al.*, 2007) จะเห็นได้ว่าความหลากหลายของปัจจัยทางกายภาพ เป็นตัวขับเคลื่อนแบบแผนทางชีพลักษณ์ (Phenological pattern) ในป่าฝนเขตร้อน (van Schaik, 1986)

ชีพลักษณ์ หรือ Phenology ในภาษกรีกมาจากคำว่า Phaina หมายถึงการแสดงหรือการปรากฏ ดังนั้น ชีพลักษณ์ (Phenology) จึงเป็นการศึกษาช่วงชีวิตของพืชช่วงเวลาตามฤดูกาล ซึ่งการศึกษาดังกล่าวมีความสำคัญต่อการอยู่รอดและสืบพันธุ์ของพืช (Evans, 1980) ในปัจจุบันมีการกล่าวถึงชีพลักษณ์อย่างจริงจัง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่อระยะเวลาเปลี่ยนแปลงช่วงชีวิตของพืชในเรื่องของการออกดอก การออกผล การร่วงของใบ และระยะการเสื่อมสลายของพืช (Polgar & Primack, 2011)

โดยการศึกษาที่มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่าที่ได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝนในเขตร้อน ในระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563 กับปีพ.ศ. 2538 - 2541 โดยทำการศึกษาที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และศึกษาเพื่อดำเนินการไปสู่การอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติและเป็นข้อมูลในการสนับสนุนงานวิจัยอื่น ๆ

## บทที่ 2

### ทบทวนเอกสาร

การศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อซีพีลักษณะของไม้ยืนต้นมีการศึกษาอย่างแพร่หลายในหลากหลายประเด็น จากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเอกสารงานวิจัยจากนักวิชาการต่าง ๆ สามารถทบทวนได้ดังนี้

#### การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อทั้งโลกและประเทศไทย โดยกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยรายงานว่าอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีในประเทศไทยสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียสจากปี 1981 – 2007 โดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) กล่าวว่าสาเหตุการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมาจากการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในประเทศไทยจะเพิ่มขึ้น 1.2-1.9 องศาเซลเซียสในปี 2050 นอกจากนี้จำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณน้ำฝนลดลงในช่วง 50 ปี โดยเฉพาะฤดูแล้ง (Marks, 2011)

#### ข้อมูลโดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่

##### ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาและป่าละเมาะ มีที่ราบอยู่ตอนกลางตามสองฟากฝั่งแม่น้ำปิงมีภูเขาสูงที่สุดในประเทศไทย คือ “ดอยอินทนนท์” มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 2,565 เมตร นอกจากนี้ยังมีดอยอื่น ๆ ที่มีความสูง รองลงมาอีกหลายแห่ง เช่น ดอยผ้าห่มปก (ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2,285 เมตร) ดอยหลวงเชียงดาว (ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2,170 เมตร) ดอยสุเทพ (ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,601 เมตร) สภาพพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นที่ภูเขา ส่วนใหญ่อยู่ทางทิศเหนือและทิศตะวันตกของจังหวัดคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 80 % ของพื้นที่จังหวัด เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ไม่เหมาะต่อการเพาะปลูก พื้นที่ราบลุ่มน้ำและที่ราบเชิงเขากระจายอยู่ทั่วไประหว่าง หุบเขาทอดตัวในแนวเหนือ - ใต้ ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำฝาง และลุ่มน้ำแม่งัด เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเกษตร (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่, 2560)



### ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลมมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูหนาว ทำให้จังหวัดเชียงใหม่มีอากาศหนาวเย็นและแห้งทั่วไป กับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน ทำให้จังหวัดเชียงใหม่มีฝนตกทั่วไป (ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

### ฤดูกาล

ฤดูกาลของจังหวัดเชียงใหม่ พิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้

ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยเฉพาะในเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากที่สุดในรอบปี

ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย อากาศจะเริ่มชุ่มชื้น และมีฝนตกชุกตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม

ฤดูหนาว เริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย อากาศโดยทั่วไปจะหนาวเย็นและแห้ง เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดคือเดือนมกราคม (ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

### อุณหภูมิ

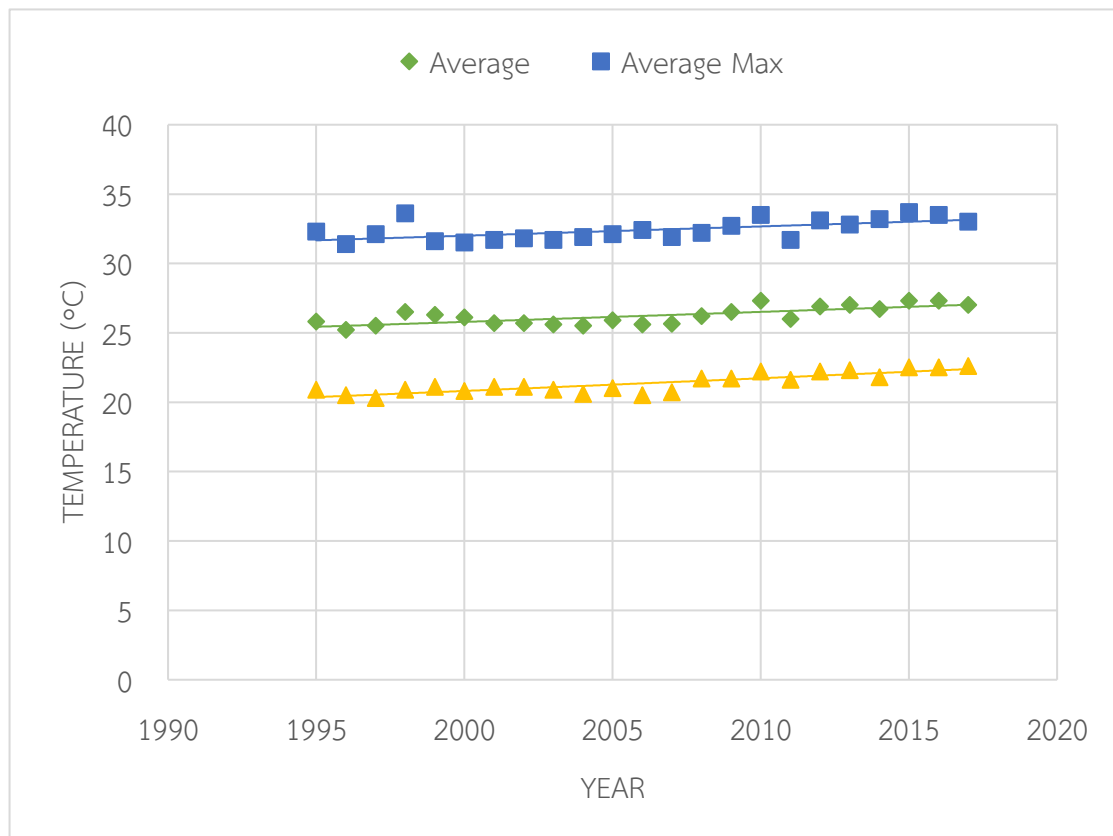
เนื่องจากจังหวัดเชียงใหม่อยู่ทางภาคเหนือตอนบน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนปกคลุม ทำให้มีอากาศหนาวเย็นในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 25.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.2 องศาเซลเซียส โดยมีอากาศร้อนที่สุดอยู่ในเดือนเมษายน เคยตรวจอุณหภูมิสูงสุดได้ 42.5 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ที่ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ อำเภอเมือง ส่วนฤดูหนาวมีอากาศหนาวเย็น อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20.8 องศาเซลเซียส โดยมีอากาศหนาวที่สุดในเดือนมกราคม ซึ่งเคยตรวจอุณหภูมิต่ำที่สุดของจังหวัดนี้ 3.7 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 2 มกราคม 2517 ที่สถานีอากาศเกษตรแม่ใจ อำเภอสันทราย (ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

### ฝน

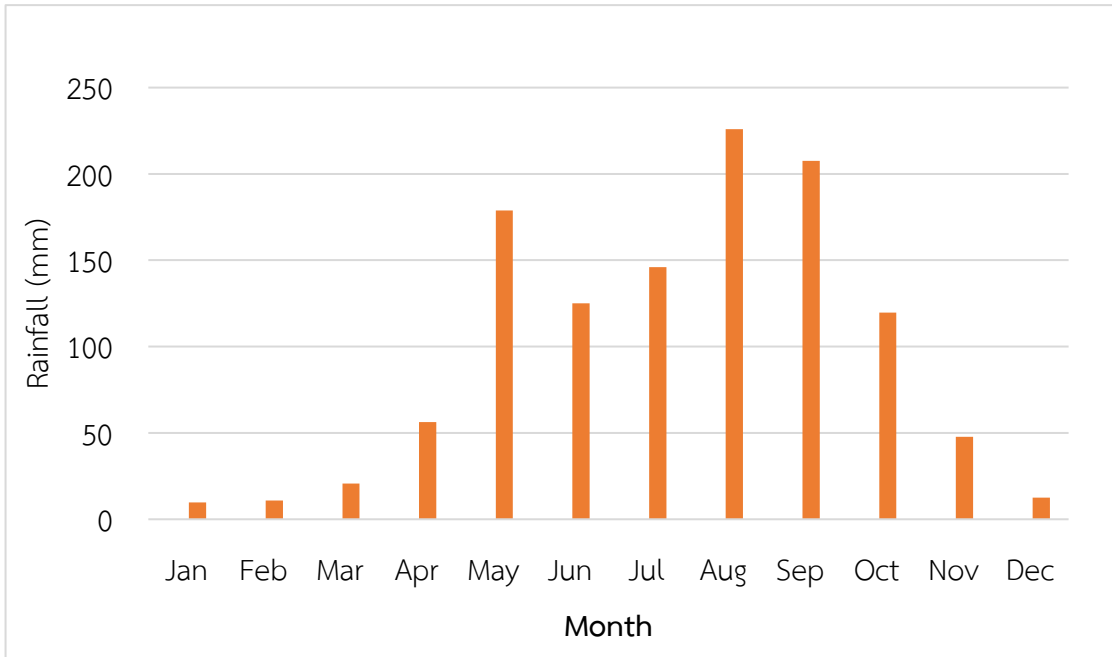
จังหวัดเชียงใหม่มีฝนตลอดปีเฉลี่ยทั้งจังหวัดประมาณ 1,100 มิลลิเมตร โดยพื้นที่ตอนบนของจังหวัดบริเวณอำเภอฝาง เวียงแหง เชียงดาว และไชยปราการ มีปริมาณฝนสูงกว่า 1,200 มิลลิเมตร

ซึ่งสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ ส่วนพื้นที่ทางตอนล่างบริเวณอำเภอดอยเต่า จอมทอง แม่แจ่ม แม่วาว และตอนกลางของจังหวัดบริเวณอำเภอแม่ริม สันทราย และสันกำแพง มีปริมาณฝนต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร บริเวณอำเภอเมืองมีปริมาณฝนตลอดปีประมาณ 1,130.6 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 118 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝนเฉลี่ย 217 มิลลิเมตร และฝนตกประมาณ 21 วัน ปริมาณฝนมากที่สุดใน 1 วัน วัดได้ 166.5 มิลลิเมตร เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2511 (ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

ในช่วงเวลา 30 ปีสภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2560 อุณหภูมิเฉลี่ยของเชียงใหม่อยู่ที่ 26.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยมาก (ภาพ 1) กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีแสดงให้เห็นถึงอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยทั้งอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดรายปีมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 1,161.1 มิลลิเมตรต่อปี(ภาพ 2) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา., 2563)



ภาพ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2560 (30 ปี) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา., 2563)



ภาพ 2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนของเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2560 (30 ปี) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา., 2563)

### การฟื้นฟูป่าด้วยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง

วิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นการฟื้นฟูพื้นที่โดยการปลูกต้นไม้ที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศผสมผสานกับการเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติของพื้นที่ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสร้างระบบนิเวศป่าที่สามารถอยู่ได้เองอย่างยั่งยืนภายหลังการปลูกเพียงครั้งเดียว วิธีพรรณไม้โครงสร้างเริ่มใช้ครั้งแรกในการฟื้นฟูป่าฝนเขตร้อนทางตอนเหนือของรัฐควีนส์แลนด์ ในปัจจุบันได้ถูกปรับปรุงเพื่อนำมาใช้ในการฟื้นฟูป่าเขตร้อนซึ่งถูกทำลายในเขตอนุรักษ์ทางภาคเหนือของประเทศไทย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

### พรรณไม้โครงสร้าง

พรรณไม้โครงสร้างเป็นต้นไม้ป่าพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งเมื่อนำมาปลูกแล้วจะช่วยส่งเสริมการฟื้นตัวของป่าและเร่งให้ความหลากหลายทางชีวภาพกลับคืนมาได้เร็วขึ้น โดยต้นไม้ที่จะนำมาใช้เป็นพรรณไม้โครงสร้างนั้นต้องมีคุณลักษณะดังนี้ 1) อัตราการรอดสูงเมื่อปลูกในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม 2) โตเร็ว 3) มีทรงพุ่มที่หนา กว้าง สามารถบดบังแสงแดดทำให้วัชพืชเติบโตไม่ได้ 4) ออกดอก ติดผล หรือให้ทรัพยากรที่ดึงดูดสัตว์ป่าได้ตั้งแต่อายุน้อย ๆ นอกจากนี้ในพื้นที่ที่ไฟป่ามักเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้ง เช่น ในป่าผลัดใบ การถูกทำลายจากไฟป่าอาจทำให้การปลูกป่าทั้งหมดล้มเหลวได้ ไม้ที่ถูกคัดเลือกเพื่อ

เป็นพรรณไม้โครงสร้างในพื้นที่ลักษณะนี้จึงต้องมีคุณลักษณะอีกประการ คือ ทนไฟและสามารถแตกยอดขึ้นมาใหม่ได้ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

### การศึกษาทางด้านชีพลักษณ์

การศึกษาชีพลักษณ์ คือการศึกษาการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตในข้อจำกัดทางสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆตลอดรอบฤดูกาล ซึ่งการตอบสนองของพืชที่มีความแตกต่างกันระหว่างฤดูต่าง ๆ จะถูกบันทึกไว้ เช่น ฤดูหนาวในเขตป่าร้อนชื้น ฤดูร้อนแล้ง และฤดูฝนที่มีอากาศเย็น ความชื้นและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปในรอบฤดูกาลจะมีผลอย่างมากต่อการเจริญและการสืบพันธุ์ ของพืชซึ่งรวมถึงต้นไม้ด้วย (Forest Restoration Research Unit, 2008)

โดยการศึกษาชีพลักษณ์ของต้นไม้มีความจำเป็นสำหรับการฟื้นฟูป่าเพื่อศึกษาระยะการพัฒนาของผลและเมล็ด ระยะเวลาที่สุกพร้อมเก็บและการกระจายของเมล็ด ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้จัดการวางแผนงานในการเก็บเมล็ดตลอดทั้งปี และระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเมล็ดไม้แต่ละชนิดและยังสามารถใช้เพื่อประมาณระยะเวลาการพักตัวของเมล็ดแต่ละชนิด และหาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในการเพาะหรือการทำลายการพักตัวของเมล็ดหรือการทำให้ระยะพักตัวยาวนานขึ้น (Forest Restoration Research Unit, 2008)

สำหรับการบันทึกข้อมูลชีพลักษณ์แนะนำให้ใช้การสำรวจความหนาแน่นของทรงพุ่ม (Crown density method) ซึ่ง (Koelmeyer, 1959) เป็นผู้คิดขึ้นและมีการพัฒนาจากนักวิจัยอีกหลายท่าน ซึ่งเป็นวิธีการโดยวัดคะแนน 0-4 โดย 4 หมายถึงปริมาณที่มากที่สุดของโครงสร้างสืบพันธุ์ (ดอกตูม (FB) ดอกบาน (FL) และผล(FT)) ของทั้งทรงพุ่มของต้นไม้หนึ่งต้น ค่าของ 3, 2, 1 แสดงถึงค่าประมาณสามในสี่ ครึ่งหนึ่ง และหนึ่งส่วนของทรงพุ่ม การให้คะแนนอย่างเดียวกันนี้ สามารถใช้ได้กับการให้คะแนนของใบโดยการให้คะแนนใบของทรงพุ่มแต่ละต้นระหว่าง 0-4 โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ 1) กิ่งที่ไม่มีใบ 2) ใบอ่อน 3) ใบโตเต็มที่ และ 4) ใบเหลือง คะแนนรวมของระยะใบทั้งสี่จะเท่ากับ 4 เสมอ ในขณะที่คะแนนรวมของดอกและผลไม่จำเป็นต้องเต็ม 4 ยกเว้นในระยะที่การออกดอกและผลอยู่ในระยะสูงสุดของต้นไม้ชนิดนั้น ๆ (Forest Restoration Research Unit, 2008.)

### ปัจจัยที่ส่งผลต่อชีพลักษณ์

การแสดงออกของชีพลักษณ์ในพรรณไม้แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก โดยปัจจัยภายในคือคุณลักษณะของพืชแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลทางพันธุกรรม อายุ หรือวิวัฒนาการในสังคมพืชนั้น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับศักยภาพทางชีวภาพ กิจกรรมการสังเคราะห์ด้วยแสง การดูดซึมสารอาหาร และกระบวนการสร้างและสลายพลังงานภายในพืช เป็นต้น ในขณะที่ปัจจัย

ภายนอกคือสิ่งแวดล้อมที่จะแสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดที่ทำให้เกิดการแข่งขัน การถูกจำกัดทรัพยากร ความเครียด หรือการหายใจ เป็นต้น (Chuine, 2010; Ibáñez, *et al.*, 2010)

ในขณะที่เกี่ยวกับการแสดงออกของซีพลักษณะก็ถูกจำกัดด้วยความแตกต่างของพื้นที่ เช่น อุณหภูมิจะต่ำเมื่ออยู่ในเขตละติจูดใกล้กับขั้วโลก หรือความแห้งแล้งที่พบมากในเขตทะเลทราย (Moser, *et al.*, 2009) แต่โดยทั่วไปแล้วปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อซีพลักษณะและมีการศึกษาเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ และปริมาณน้ำที่สัมพันธ์กับช่วงเวลา นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบของดินที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และกระบวนการทางชีวภาพที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาของพืช แต่ละชนิด เป็นต้น (Ibáñez, *et al.*, 2010)

การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพ 5 ประการ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิดิน ความชื้นดิน และปริมาณน้ำฝนที่ส่งผลต่อเหตุการณ์ทางซีพลักษณะของไม้ยืนต้น 49 ชนิด บริเวณศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือภูเขาย้อย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) ผลการศึกษาพบว่าความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อซีพลักษณะของไม้ยืนต้นมากที่สุด ในขณะที่ปัจจัยทางกายภาพมีความสัมพันธ์เรียงจากมากไปน้อยดังนี้ ความชื้นดิน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิดิน และอุณหภูมิอากาศ ตามลำดับ (เสถียรวุฒิ, 2553)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศและซีพลักษณะของพรรณไม้ป่าบางชนิด จำนวน 42 ชนิดเป็นระยะเวลา 50 เดือน โดยดำเนินการในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาพบว่าซีพลักษณะของพรรณไม้แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับระดับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หากสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงก็จะส่งผลกระทบต่อการสืบพันธุ์และการดำรงชีวิตของพรรณไม้บางชนิด และทำให้โครงสร้างของป่าบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดเพชรบุรี, 2559)

การศึกษาระยะการออกดอกออกผลของพรรณไม้ 45 ชนิดในประเทศอินเดียทางตอนใต้ต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิในรอบ 24 เดือน พบว่าปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิต่างมีผลต่อเหตุการณ์ทางซีพลักษณะ และเหตุการณ์ดังกล่าวถือว่าเป็นตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในแต่ละภูมิภาค (Appaji *et al.*, 2009)

ซีพลักษณะของต้นไม้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยในการศึกษาส่วนมากมักจะใช้เวลาในการออกดอกเป็นข้อบ่งชี้ โดยได้ทำการติดตามเหตุการณ์ทางซีพลักษณะของดอก 12 ชนิด บริเวณเขา Guia ประเทศมาเก๊าช่วงระยะเวลาในการออกดอกอยู่ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน 41.7% เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม และมีจำนวน 9 ชนิดที่มีช่วงของการออกดอกช้าสุดหรือเร็วสุดซึ่งเกิดขึ้นในปี 2013 ซึ่งเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนมากในช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิ นอกจากนี้ยัง

พบว่าในช่วงระยะเวลา 5 ปี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนและปริมาณอุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนมีผลต่อเหตุการณ์ทางซีพีลักษณะอย่างมีนัยยะสำคัญ 8 ชนิดในสองช่วงคือ 1) ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2) ระหว่าง 0-2 เดือนก่อนการออกดอก แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีผลเฉพาะเจาะจงต่อเหตุการณ์ทางซีพีลักษณะของต้นไม้แต่ละชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าพืชบางชนิดมีความไวต่อสภาพอากาศที่รุนแรงเป็นพิเศษ และปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของซีพีลักษณะอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าอุณหภูมิอากาศ (Zhang, *et al.*, 2018)

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

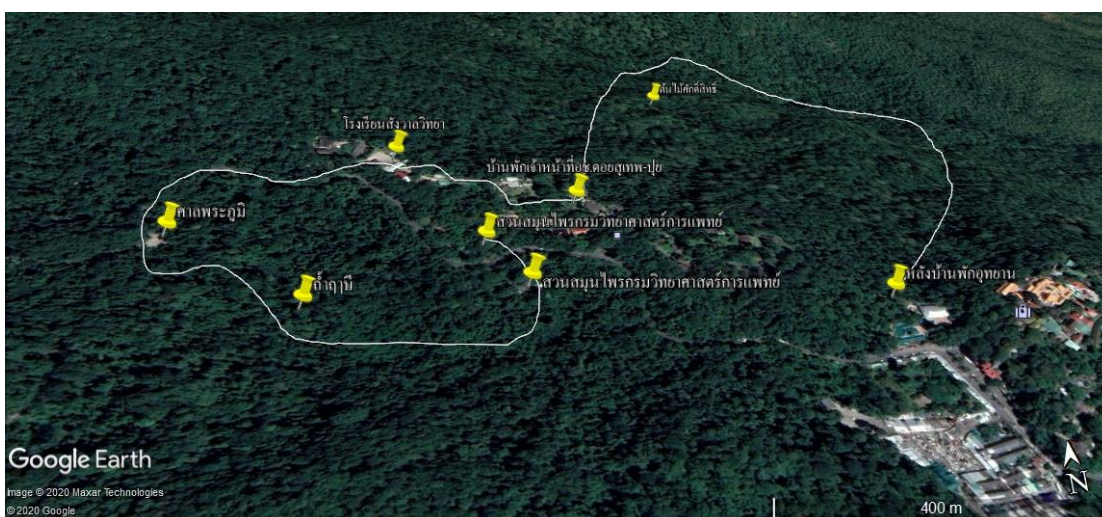
#### 1. วัสดุอุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลชีพลักษณะ

- 1.1. สมุดบันทึก ดินสอ ปากกา
- 1.2. ค้อน
- 1.3. ตะปู
- 1.4. กล้องสองตา
- 1.5. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดสำหรับเขียนรหัสต้นไม้

#### 2. วิธีการศึกษา

##### 2.1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 2.1.1. สำรวจพื้นที่ที่กำหนดขอบเขตที่ต้องการศึกษาในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ เลือกบริเวณเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติดอยสุเทพซึ่งมีความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 1,000-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล โดยเริ่มที่บริเวณหลังบ้านพักอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ไปจนถึงสวนสมุนไพรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ รวมระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร (ภาพ 3)



ภาพ 3 เส้นทางศึกษาธรรมชาติดอยสุเทพ (Google Earth, 2020)

- 2.1.2. เลือกชนิดพรรณไม้โดยอ้างอิงจากข้อมูลชีพลักษณะ ปี 2538-2541 จากหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า จำนวน 13 ชนิดโดยแต่ละชนิดมีจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ต้น พร้อมทั้งติดป้ายประจำต้น

ตาราง 1 ชนิดพรรณไม้ที่ทำการศึกษาซีพลักซ์ณ วน อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ชนิด ที่	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวน ต้น
1	Pentaphylacaceae	<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer	พิกุลป่า	4
2	Meliaceae	<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. Parker	ตาเสือ	5
3	Fagaceae	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	ก่อเด็ดย	5
4	Lauraceae	<i>Cryptocarya amygdalina</i> Nees	หมากขี้ฮ้าย	3
5	Leguminosae	<i>Dalbergia cultrata</i> Benth.	เก็ดเขาควาย	5
6	Lythraceae	<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.	ลำพูป่า	7
7	Moraceae	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	ไทรย้อยใบทู่	5
8	Clusiaceae	<i>Garcinia mckeaniana</i> Craib	มะตะ	3
9	Anacardiaceae	<i>Semecarpus cochinchinensis</i> Engl.	รักขาว	3
10	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> Choisy	ทะโล้	5
11	Styracaceae	<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib	กำยาน	5
12	Myrtaceae	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R. C. Gaur	มะห้า	7
13	Staphyleaceae	<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) DC.	มะกอกฟาน	3



**พิกุลป่า (*Adinandra integerrima*) (ไซมอน และคณะ, 2549)**

Family PENTAPHYLACACEAE

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็กสูงถึง 15 ม. ใบเรียงแบบสลับในระนาบ ดอกสีออกชมพูออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ มีกาบที่หลุดร่วงง่าย 2 กาบตอนบน กลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 30-40 อันเชื่อมกับกลีบดอกด้านล่าง ทุกส่วนมีขน ผลเบอร์รี่ เหนียว ไม่แตก มีชั้นกลีบเลี้ยงติดที่ฐาน

**ตาเสือ (*Aphanamixis polystachya*) (ไซมอน และคณะ, 2549)**

Family MELIACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบสูงถึง 25 ม. เปลือกต้นสีน้ำตาลแดงหลุดลอกง่าย ใบประกอบ 3-7 คู่ ใบแกสีเขียวเข้มเป็นมันด้านบน ด้านล่างเรียบหรือมีเส้นขนกระจาย ดอกสีเหลืองอ่อนดอกกลม ออกเป็นกลุ่มช่อยาวห้อยจากซอกใบบนๆหรือเหนือซอกใบเล็กน้อย ช่อดอกตัวเมียไม่แตกแขนงในขณะที่ช่อดอกตัวผู้แตกแขนง กลีบดอก 3 กลีบยาวเป็น 2 เท้าของกลีบเลี้ยง หลอดเกสรตัวผู้กลม รังไข่ไม่มีหมอนรอง ผลสีเหลืองออกชมพู แตกออกเป็น 2-3 ซีก

**ก่อเต็ย (*Castanopsis acuminatissima*) (ไซมอน และคณะ, 2549)**

Family FAGACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบสูงถึง 25 ม. เปลือกต้นสีน้ำตาลเข้ม ใบรูปหอกปลายสอบแหลม ฐานใบกลมหรือป้าน ขอบใบเรียบหรือมีซี่หยักใกล้ปลายใบ ใบแก่เขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างออกเป็นสีเงิน ผลมีก้านชัดเจน รูปมนรีเบี้ยว กาบหุ้มผลมีหนามสั้นๆเรียงกัน 4-5 แถว กาบหุ้มผลรูปถ้วยเมื่อแห้งแตกได้

**หมากขี้ฮ้าย (*Cryptocarya amygdalina*) (ไซมอน และคณะ, 2549)**

Family LAURACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบสูงถึง 15(30) ม. เปลือกต้นสีน้ำตาลอ่อนอมส้ม หลุดออกมาเป็นแผ่นบาง ๆ คล้ายกระดาษ ใบไม่สมมาตร ยอดอ่อนมีขนสีน้ำตาลละเอียด ใบแก่ด้านบนเกลี้ยงเป็นมันด้านล่างมีนวลสีเขียวอมเทา ดอกสีเหลืองอ่อนหรือออกเขียว ออกเป็นช่อในซอกใบบนๆ เกสรตัวผู้ที่ไม่เป็นหมัน 9 อันเป็นหมัน 3 อัน ผลสีเขียวเข้มสุกสีดำอมม่วง รูปไข่ถึงขอบขนานปลายแหลม มีชั้นกลีบเลี้ยงที่แข็งห่อหุ้มผลเกือบมิด

**เก็ดเขาควาย (*Dalbergia cultrata*) (ไซมอน และคณะ, 2549)**

Family LEGUMINOSAE

ไม้ผลัดใบสูงถึง 20 ม. เปลือกต้นสีครีมค่อนข้างเรียบมีรอยย่นตามแนวขวาง ใบประกอบแบบขนนก ดอกสีขาวหรือสีชมพู ดอกจะเริ่มออกก่อนการผลิใบ พูกลีบล่างยาวใกล้เคียงกับกลีบอื่น กลีบดอกกลีบบนกลมหรือรูปหัวใจ เกสรตัวผู้เชื่อมติดกันเป็นแผ่นด้านหนึ่ง ผลรูปขอบขนานมักจะโค้งเล็กน้อย

**ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family LYTHRACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบขนาดใหญ่สูงถึง 40 ม. เปลือกต้นสีเทาอ่อนเป็นตุ่มๆแต่ไม่แตกออก ใบเดี่ยวเรียงตรงกันข้ามในระนาบ ขอบใบเรียบ ก้านใบสีเขียวเข้ม ด้านล่างมีนวลสีเขียวออกเทา มีหูใบ กิ่งก้านสีเหลี่ยม มีสันเล็กๆ 4 สัน ซึ่งจะบิดไปมาระหว่างคูใบ ดอกสีขาวช่อใหญ่และหนักออกที่ปลายกิ่ง ชั้นกลีบเลี้ยงสีเขียวอ่อน รูปประฆังกว้างปลายแยก 4-7 พู กลีบดอก 5-7 กลีบ รูปไข่กลับปลายกลม ฐานแคบ กลีบยื่นและขอบบาง เกสรตัวผู้มากมายยาวกว่ากลีบดอก ก้านเกสรตัวเมีย 1 อันปลายเป็นพู ผลรูปไข่กว้างที่ฐานมีชั้นกลีบเลี้ยงรูปดาวรองรับ เริ่มสีเขียวสดแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มและแข็งแตกได้เป็น 5 เลี้ยว

**ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family MORACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบขนาดใหญ่สูงถึง 25 ม. มีรากอากาศมากมาย ปลายใบมักจะป้านหรือสอบแหลมเล็กน้อย ขอบใบเรียบ ใบแก่เหนียวสีเขียวเข้มและเป็นมันด้านบน ผลแบบมะเดื่อ ออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ที่ต่อสูกเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือม่วงแล้วดำในที่สุด ผลกลมหรือรูปไข่คว่ำ ฐานสอบเข้าไม่มีก้านผล

**มะตะ (*Garcinia mckeaniana*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family GUTTIFERAE

ไม้ไม่ผลัดใบ เปลือกต้นเรียบ บาง มีน้ำยางขาวหรือเหลือง ใบเดี่ยวออกตรงกันข้าม ขอบใบเรียบ มักจะมีเส้นใบข้างมากที่ขนานกันแต่เห็นไม่ชัด ไม่มีหูใบ ดอกสมบูรณ์เพศหรือแยกเพศ แยกต้นมักจะออกเดี่ยว ๆ ในซอกใบ กลีบเลี้ยงแยกซ้อนกันที่ฐาน กลีบดอก 3-6 กลีบกลุ่มเกสรตัวผู้ยาวเท่ากับเกสรตัวเมีย รังไข่เหนือฐานรองดอก

**รักขาว (*Semecarpus cochinchinensis*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family ANACARDIACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบสูงถึง 20 ม. เปลือกต้นสีครีมน้ำตาล มีรอยแตกตามยาวตื้นๆ น้ำยางใสมีพิษมาก ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ใบรูปไข่กลับแคบ ปลายใบทู่ ขอบใบเรียบ มีขนละเอียดปกคลุม ดอกสีขาวหรือเหลืองอ่อน-เขียว ออกเป็นกลุ่มช่อใหญ่ที่ปลายกิ่งและในซอกใบบนๆ ดอกตัวผู้ไม่มีก้านดอก ดอกสมบูรณ์เพศมีก้านดอกที่มีขน กลีบเลี้ยงเป็นรูปถ้วยมีขนด้านนอก กลีบเลี้ยง 5(4) กลีบเกสรตัวผู้ล้อมรอบหมอนรองดอก ก้านเกสรตัวเมีย 3 อัน รังไข่และหมอนรองดอกมีขนปกคลุม ผลมีโครงสร้างเป็นเนื้อสีส้มสดห่อหุ้ม มีขนคล้ายกำมะหยี่

**พะไล้ (*Schima wallichii*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family THEACEAE

ไม้ใหญ่สูงถึง 35 ม. เปลือกต้นสีเทาเข้มหรือเกือบดำ มีรอยแตกออกเป็นชิ้นเหลี่ยมๆ ใบเรียงวนรอบ ลักษณะรูปไข่กว้าง มนรีจนถึงรูปหอก ขอบใบมักเรียบ ใบอ่อนสีออกชมพู ดอกขนาดใหญ่สีขาว ดอกเดี่ยวๆหรือเป็นกลุ่มในซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบดอก 5 กลีบ เกสรตัวผู้มากมายติดกับกลีบดอกและก้านเกสรตัวเมียแยกออกเป็น 3-5 พู ผลเป็นแคปซูลกลมแข็งเหมือนไม้

**กำยาน (*Styrax benzoides*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family STYRACACEAE

ไม้ไม่ผลัดใบขนาดเล็กสูงถึง 15(20) ม. เปลือกต้นสีน้ำตาลอมแดง เรียบหรือมีร่องตามยาว ใบรูปรีแคบหรือรูปหอก ขอบใบเรียบ ใบแก่ด้านล่างมีขนขาวนุ่มรูปดาวสานกันแน่นหนา ไม่มีหูใบ ดอกสีขาวสมบูรณ์เพศ รูปประฆังขอบเรียบหรือมีรอยหยักตื้นๆ เกสรตัวผู้ 10 อัน เชื่อมกันที่ฐานติดกับหลอดกลีบดอก อับเรณูสีแสด ก้านเกสรตัวเมียปลายเป็น 3 พู ผลสีเขียวอมเทาอ่อนกลมมีขนรูปดาวหนาแน่น

**มะห้า (*Syzygium albiflorum*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family MYRTACEAE

ไม้ยืนต้นสูงถึง 20 ม. เปลือกสีน้ำตาลแดงหรือเทาอ่อน ใบรูปไข่แคบหรือรูปหอก ดอกสีขาวหรือครีม ช่อดอกยาว 3-6 ซม. ออกที่ปลายกิ่งหรือในซอกใบบนๆ ดอกกลุ่มละ 3 ดอก ดอกกลางมักไม่มีก้านดอก ชั้นกลีบเลี้ยงรูปกรวย พูกลีบกลม 4 พูมีก้านชูชัดเจน กลีบดอกกลม 4 กลีบแยกกัน ผลกลมสีเขียวอ่อนถึงม่วงดำ

**มะกอกฟาน (*Turpinia pomifera*)** (ไซมอน และคณะ, 2549)

Family STAPHYLEACEAE

หรือ มะกอกพราน เป็นไม้ไม่ผลัดใบขนาดเล็กสูงถึง 13 ม. เปลือกต้นสีครีมอมน้ำตาลผิวเรียบ ใบประกอบเรียงแบบตรงกันข้ามเป็นสองแถวตั้งฉากกัน ขอบใบหยักแหลมไม่สม่ำเสมอ มีหูใบหลุดร่วงง่ายและทิ้งรอยแผลไว้ชัดเจน ดอกสีขาวออกเดี่ยว ออกเป็นกลุ่มช่อในซอกใบบนๆและที่ปลายกิ่ง ช่อขนาดสั้นกว่าใบ กลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบซ้อนกัน ก้านเกสรตัวเมีย 3 อันแนบชิดกันแต่ไม่ติดกันยกเว้นที่ปลายยอด ผลสีเขียวเหลืองอ่อนฉ่ำน้ำ ผลกลมหรือกลมรีรูปไข่

2.1.3.บันทึกข้อมูลชีพลักษณะของต้นไม้ทุก ๆ 30 วัน ระยะเวลา 12 เดือน ในระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563 โดยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงชีพลักษณะที่ดัดแปลงมาจาก Crown density method (Kafle, 1997) ดังนี้

- เหตุการณ์ทางชีพลักษณะของใบ : 1) ช่วงใบอ่อน  
2) ช่วงใบแก่  
3) ช่วงใบเหลือง  
4) ช่วงใบร่วงจนเหลือแต่กิ่งว่าง

: เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ 0-4 โดย 4 หมายถึงปริมาณความหนาแน่นของใบที่มากที่สุดในทรงพุ่มนั้นโดยค่า 3,2,1 จะแสดงถึงค่าประมาณความหนาแน่นของใบสามในสี่ สองในสี่ และหนึ่งในสี่ของทรงพุ่ม ตามลำดับ คะแนนรวมจะเท่ากับ 4 เสมอ

- เหตุการณ์ทางชีพลักษณะของดอกและผล : 1) ช่วงดอกตูม  
2) ช่วงดอกบาน  
3) ผล

: เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ 0-4 โดย 4 หมายถึงปริมาณความหนาแน่นของดอกหรือผลที่มากที่สุดในทรงพุ่มนั้นโดยค่า 3,2,1 จะแสดงถึงค่าประมาณความหนาแน่นของดอกหรือผลสามในสี่ สองในสี่ และหนึ่งในสี่ของทรงพุ่ม ตามลำดับ ในขณะที่คะแนนรวมของดอกและผลไม่จำเป็นต้องเต็ม 4 ยกเว้นในระยะเวลาที่การออกดอกและผล อยู่ในระยะสูงสุดของต้นไม้ชนิดนั้น ๆ

## 2.2. การวิเคราะห์ทางสถิติ

2.2.1.การจัดทำตารางข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณะของพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษาและบันทึกข้อมูลในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

2.2.2.การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงปี 2537-2541 และช่วงปี 2558-2562 โดยใช้ t-test จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายปีของปัจจัยทางกายภาพระหว่างปี พ.ศ. 2537-2541 และ พ.ศ. 2558-2562 (ตาราง 2) พบว่าปัจจัยทางกายภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ คือ อุณหภูมิอากาศ ( $p\text{-value(sig.)} = 0.000$  ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05)

ตาราง 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายปีของปัจจัยทางกายภาพทางสถิติด้วย t-test

ปัจจัยทางกายภาพ		N	Mean	S.D.	t	Sig.
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย ต่อปี (°C)	พ.ศ.2537- 2541	5	25.6	0.54	-5.87	0.000*
	พ.ศ.2558- 2562	5	27.2	0.24		
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ต่อปี (mm)	พ.ศ.2537- 2541	5	1,111.3	282.2	0.22	0.83
	พ.ศ.2558- 2562	5	1,075.1	229.2		
ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยต่อปี (%)	พ.ศ.2537- 2541	5	71.6	2.30	1.71	0.127
	พ.ศ.2558- 2562	5	69.1	2.37		

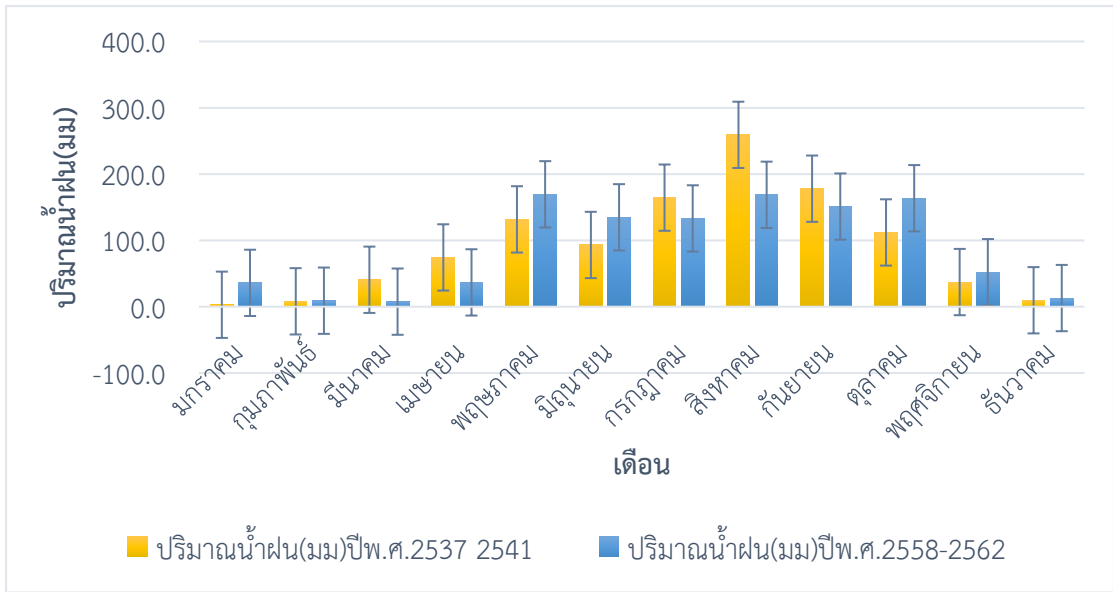
\*p ค่าสถิติที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

### ลักษณะทางสภาพภูมิอากาศในแต่ละช่วงปี

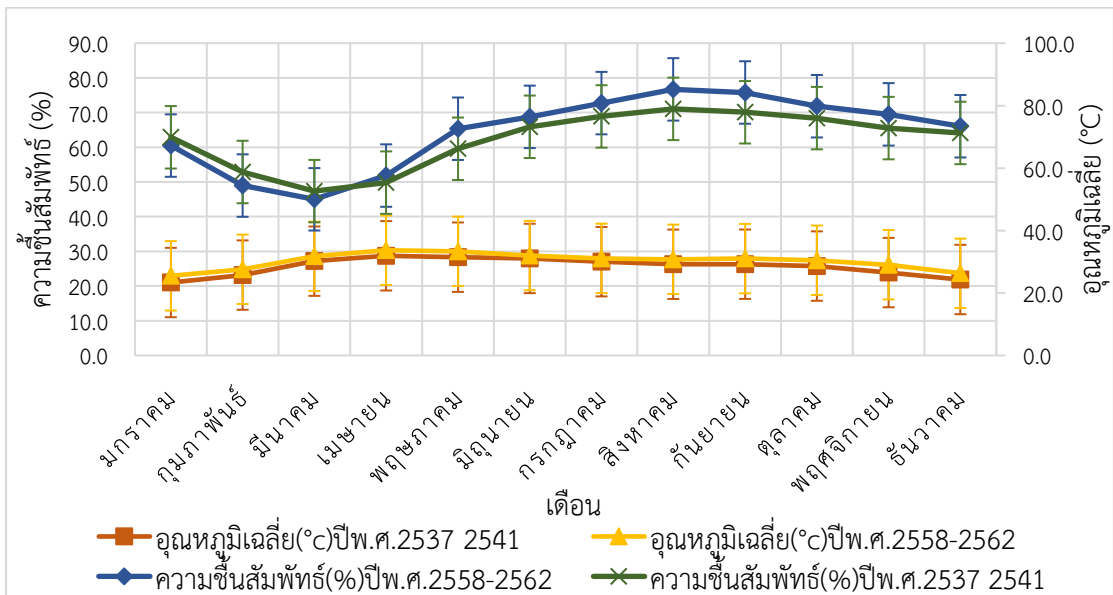
จากการรวบรวมข้อมูลปัจจัยทางกายภาพอันได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดเชียงใหม่ในช่วง 5 ปี ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2537-2541 พบว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 28.7 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม คือ 259.2 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม คือ 78.96% และในปี พ.ศ. 2558-2562 พบว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 30.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม คือ 169.5 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม คือ 85.2% (ภาพ 4-5)

และจากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายเดือนของแต่ละปัจจัยทางกายภาพ พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเดือนมกราคมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.034 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของเดือนมกราคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในปีพ.ศ. 2558-2562 เท่ากับ 35.9 มิลลิเมตรซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมในปีพ.ศ. 2538-2541 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 มิลลิเมตร เช่นเดียวกันกับเดือนสิงหาคมที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.047 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของเดือนสิงหาคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยในปีพ.ศ. 2558-2562 มีค่าเท่ากับ 168.8 มิลลิเมตรซึ่งลดลงจากเดิมในปีพ.ศ. 2538-2541 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 259.2 มิลลิเมตร (ตาราง 3) และในการวิเคราะห์ความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนของทั้งสองช่วงเวลา พบว่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเดือนสิงหาคมมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.001 แสดงว่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยในปีพ.ศ. 2558-2562 มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 79% ซึ่งลดลงจากเดิมในปีพ.ศ. 2537-2541 ที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ที่ 85.2% เช่นเดียวกันกับเดือนกันยายนที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.002 แสดงว่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยในปีพ.ศ. 2558-2562 มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77.9% ซึ่งลดลงจากเดิมในปีพ.ศ. 2537-2541 ที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ที่ 84.2% (ตาราง 4)

ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนในปีพ.ศ. 2537-2541 และ ปีพ.ศ. 2558-2562 แต่ละเดือนสูงขึ้นโดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่แสดงได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ยกเว้นในเดือนเมษายนและเดือนมิถุนายนที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ 0.120 และ 0.256 ตามลำดับ แสดงว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิในเดือนเมษายนและมิถุนายนระหว่างสองช่วงปีนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ตาราง 5)



ภาพ 4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในปี พ.ศ. 2537-2541 และ พ.ศ. 2558-2562



ภาพ 5 ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนในปี พ.ศ. 2537-2541 และ พ.ศ. 2558-2562

ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และช่วง พ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย รายเดือน (mm)	N	Mean		S.D.		t	Sig.
		2537- 2541	2558- 2562	2537- 2541	2558- 2562		
มกราคม	5	2.92	35.9	6.53	28.3	-2.54	0.034*
กุมภาพันธ์	5	8.12	9.06	18.2	20.3	-0.77	0.940
มีนาคม	5	40.6	7.62	79	12	0.92	0.383
เมษายน	5	74.3	36.6	82.8	16.8	0.99	0.348
พฤษภาคม	5	131.6	169.5	58.9	144.4	-0.54	0.602
มิถุนายน	5	93.1	134.8	43.5	103.6	-0.83	0.442
กรกฎาคม	5	164.5	133.1	58.8	27.5	1.08	0.324
สิงหาคม	5	259.2	168.8	68.7	52.2	2.34	0.047*
กันยายน	5	178.0	151.0	59.1	63.8	0.69	0.507
ตุลาคม	5	112.0	163.6	74.8	47.5	-1.30	0.229
พฤศจิกายน	5	37.2	52.0	24.5	42.8	-0.67	0.520
ธันวาคม	5	9.72	13.0	21.6	8.96	-0.32	0.761

\*p ค่าสถิติที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

-



ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างความขึ้นสัมพันธ์เฉลี่ยรายเดือนในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และ ช่วงพ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test

ความขึ้นสัมพันธ์ เฉลี่ยรายเดือน (%)	N	Mean		S.D.		t	Sig.
		2537- 2541	2558- 2562	2537- 2541	2558- 2562		
มกราคม	5	67.2	69.9	2.86	3.57	-1.3	0.230
กุมภาพันธ์	5	54.4	58.7	5.50	1.41	-1.71	0.126
มีนาคม	5	50.0	52.6	3.54	3.32	-1.21	0.262
เมษายน	5	57.6	55.3	5.22	7.52	0.55	0.596
พฤษภาคม	5	72.6	66.2	5.32	5.00	1.97	0.085
มิถุนายน	5	76.4	73.2	5.68	6.04	0.86	0.416
กรกฎาคม	5	80.8	76.5	1.30	4.62	1.99	0.108
สิงหาคม	5	85.2	79.0	1.30	2.39	5.13	0.001*
กันยายน	5	84.2	77.9	1.30	2.88	4.48	0.002*
ตุลาคม	5	79.8	76.0	2.77	2.83	2.14	0.064
พฤศจิกายน	5	77.2	72.8	3.70	2.95	2.08	0.071
ธันวาคม	5	73.4	71.2	5.03	3.28	0.804	0.445

\*p ค่าสถิติที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนในช่วงพ.ศ. 2537-2541 และ ช่วงพ.ศ. 2558-2562 ทางสถิติด้วย t-test

อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย รายเดือน (°C)	N	Mean		S.D.		t	Sig.
		2537- 2541	2558- 2562	2537- 2541	2558- 2562		
มกราคม	5	21.0	22.9	1.08	0.95	-2.99	0.017*
กุมภาพันธ์	5	23.4	24.8	1.12	0.54	-2.99	0.017*
มีนาคม	5	27.1	28.6	0.71	0.68	-3.15	0.041*
เมษายน	5	28.7	30.3	1.46	1.46	-1.74	0.120
พฤษภาคม	5	28.3	30.0	0.92	1.23	-2.45	0.040*
มิถุนายน	5	28.0	28.8	1.16	0.93	-1.22	0.256
กรกฎาคม	5	27.0	28.0	0.48	0.62	-2.72	0.026*
สิงหาคม	5	26.3	27.7	0.71	0.32	-4.13	0.003*
กันยายน	5	26.3	27.9	0.25	0.24	-10.25	0.000*
ตุลาคม	5	25.7	27.4	0.74	0.31	-4.69	0.002*
พฤศจิกายน	5	23.9	26.2	0.54	0.54	-6.64	0.000*
ธันวาคม	5	21.9	23.7	1.19	0.93	-2.65	0.029*

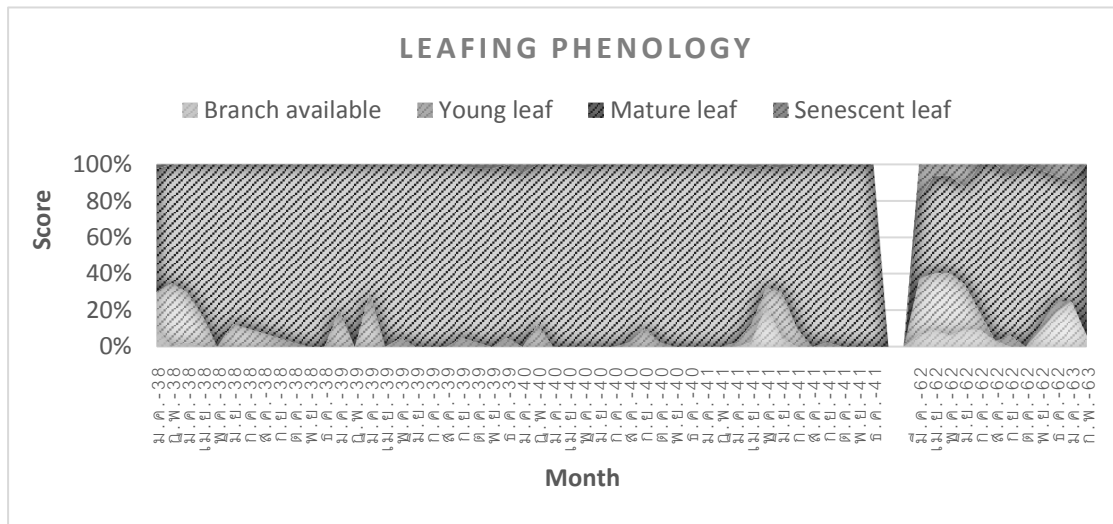
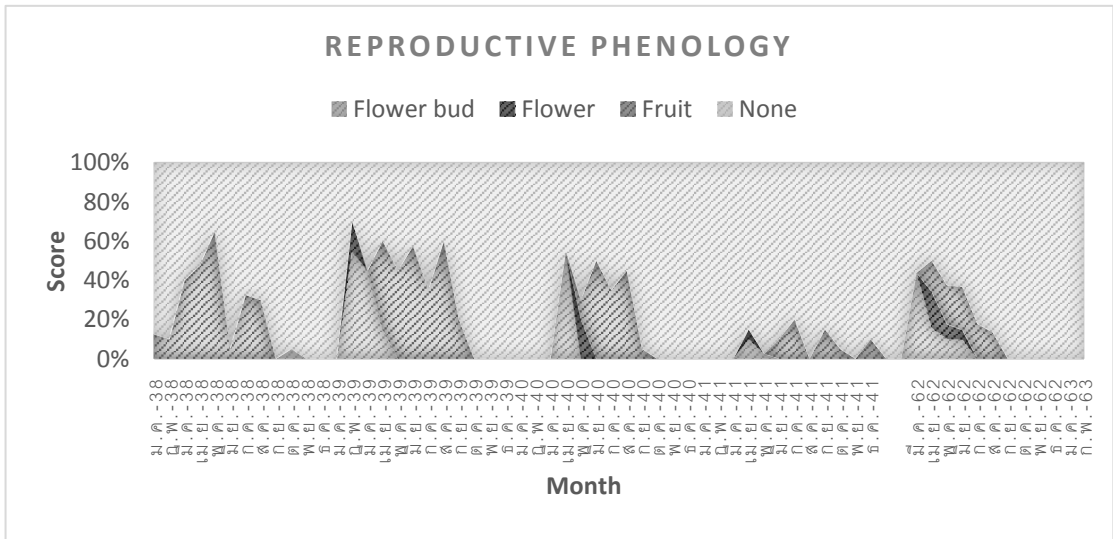
\*p ค่าสถิติที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากการสำรวจชีพลักษณะของต้นไม้บริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติโดยสุเทพแล้วสามารถจัดทำแบบแผนทางชีพลักษณะ (Phenological pattern) ของต้นไม้ทั้ง 13 ชนิดได้ดังนี้

แบบแผนทางชีพลักษณะของไม้ยืนต้นแต่ละชนิด

**พิกุลป่า (*Adinandra integerrima*)**

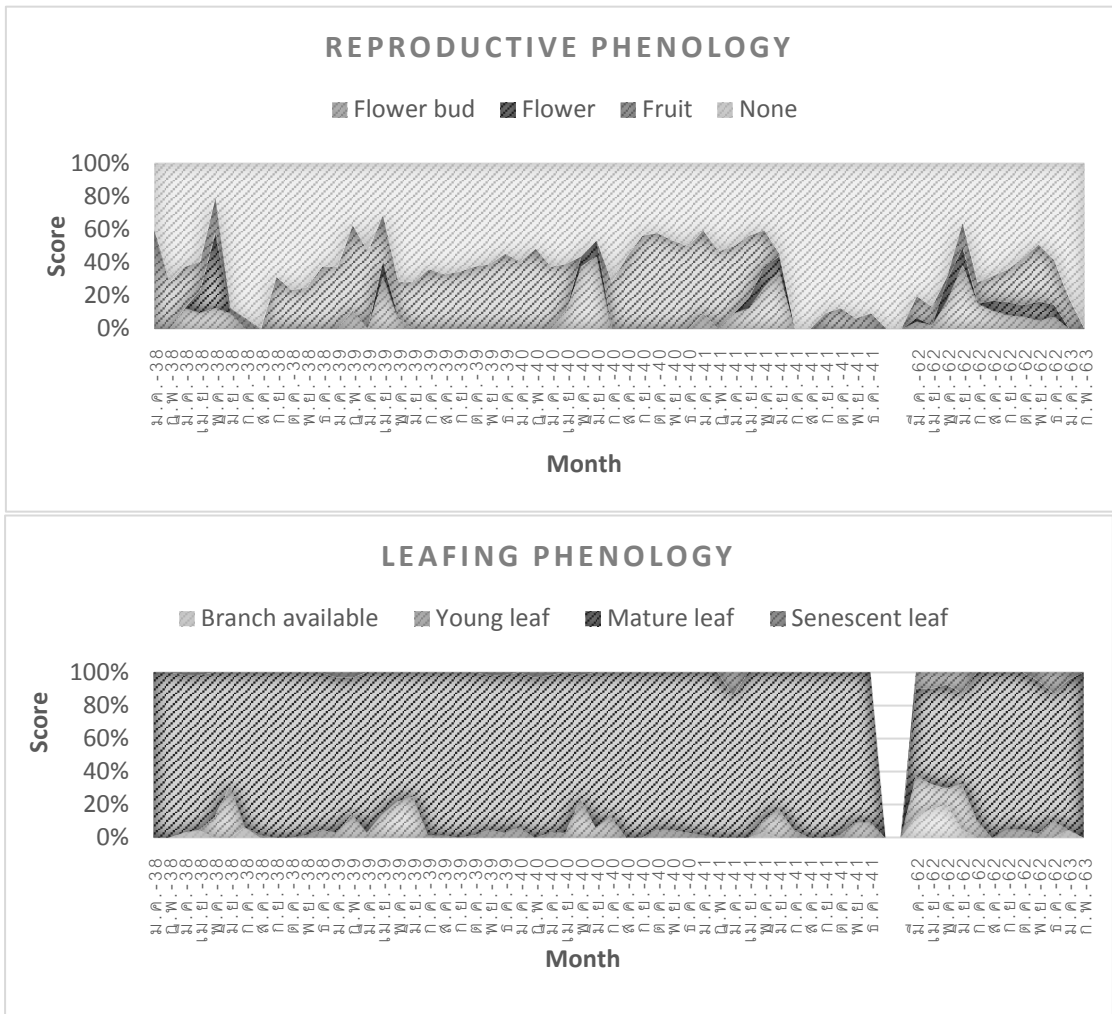
จากภาพ 6 เหตุการณ์ทางชีพลักษณะของพิกุลป่าเริ่มมีการออกดอกตูมในเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายนและเริ่มมีดอกบานในเดือนเมษายนถึงมิถุนายน ซึ่งจะมีการติดผลตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณะของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 6 แบบแผนทางชีพลักษณะของพิกุลป่า (*Adinandra integerrima*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

ตาเสือ (*Aphanamixis polystachya*)

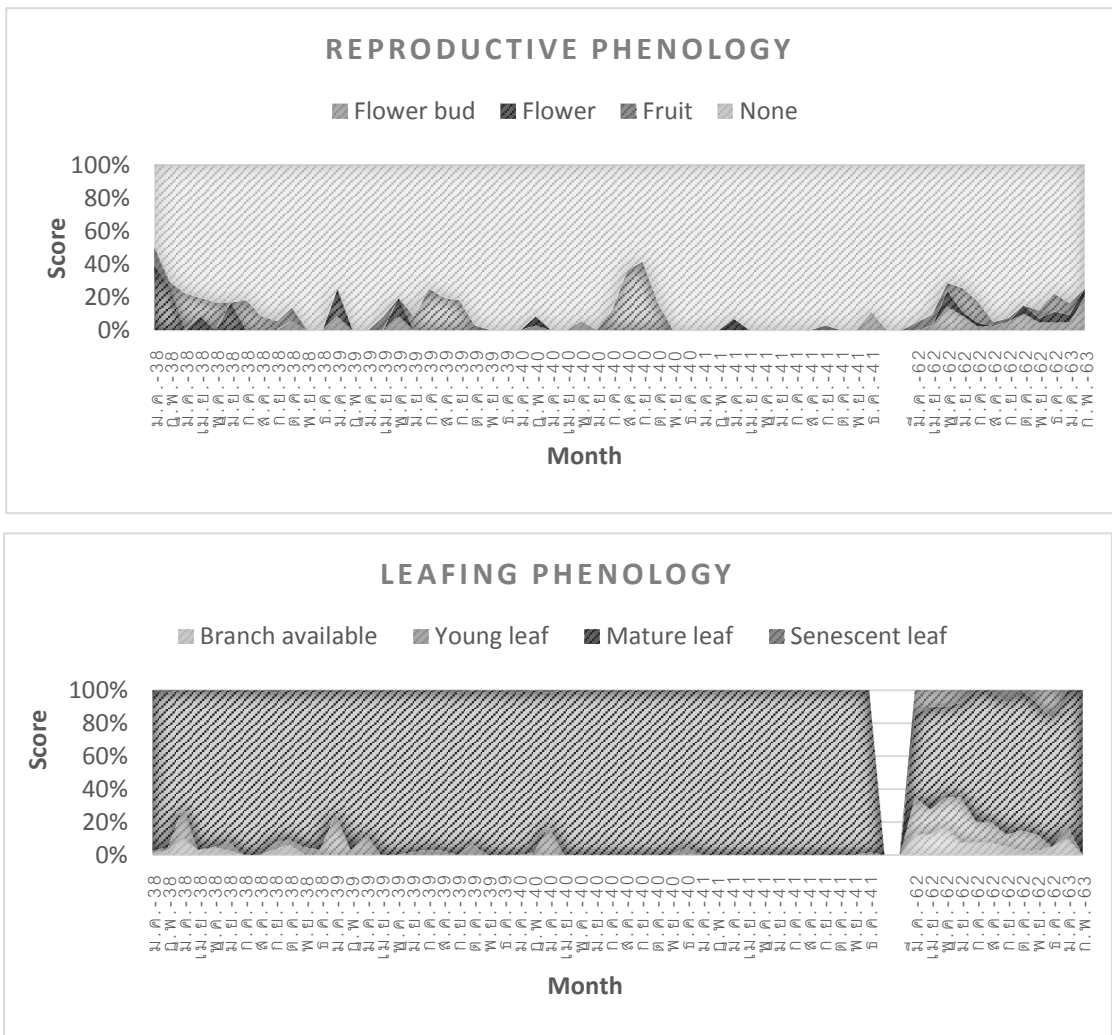
จากภาพ 7 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของตาเสือเริ่มมีการออกดอกตูมในเดือนมีนาคมถึงเดือนธันวาคม และเริ่มมีดอกบานในเดือนมีนาคม พฤษภาคม มิถุนายน และสิงหาคมไปจนถึงธันวาคมซึ่งระยะในการออกดอกนานกว่าในช่วงปีพ.ศ. 2538-2541 ที่จะมีการออกถึงประมาณเดือนกรกฎาคม และจะติดผลตั้งแต่เดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมกราคม โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 7 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของตาเสือ (*Aphanamixis polystachya*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

**ก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*)**

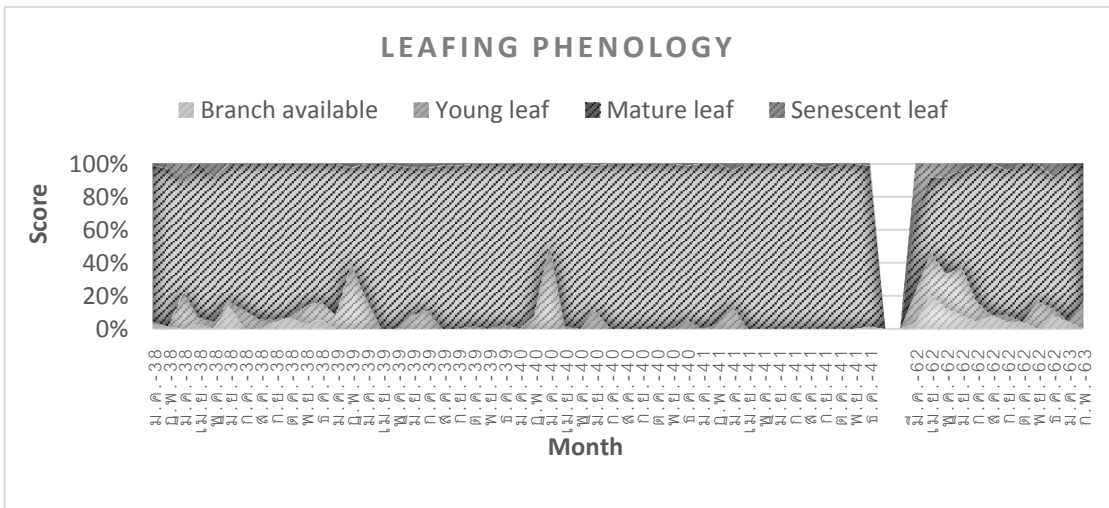
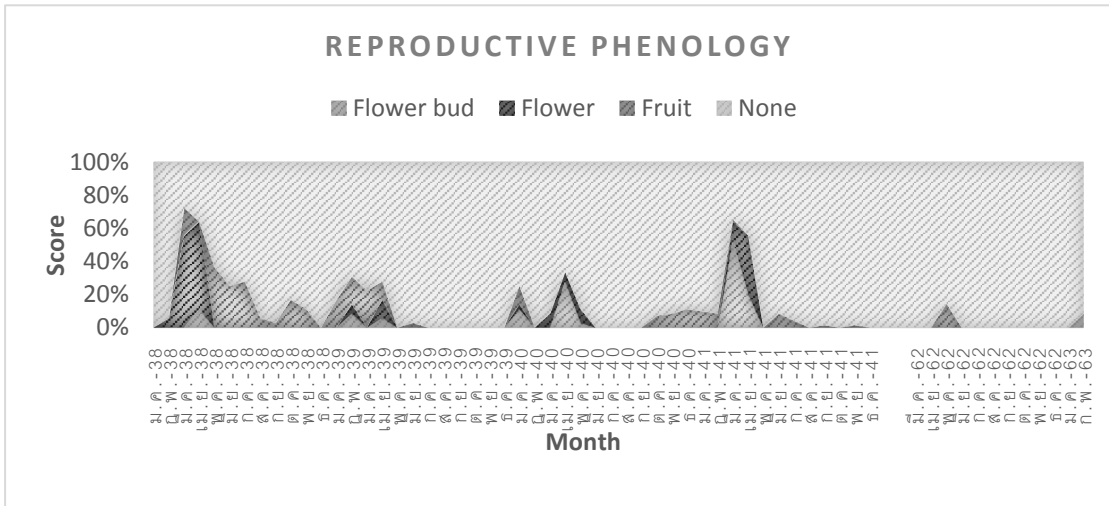
จากภาพ 8 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของก่อเตี้ยเริ่มมีดอกตูมในเดือนเมษายนไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และจะเริ่มมีดอกบานในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคมก่อนจะเริ่มมีอีกครั้งในเดือนตุลาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งมีระยะการติดดอกที่ยาวนานกว่าช่วงปีพ.ศ. 2538-2541 ที่จะสิ้นสุดในช่วงเดือนมิถุนายน ขณะที่การติดผลจะติดเกือบตลอดทั้งปีเว้นช่วงในเดือนตุลาคมและเดือนกุมภาพันธ์ โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 8 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

หมากขี้ไต้ (*Cryptocarya amygdalina*)

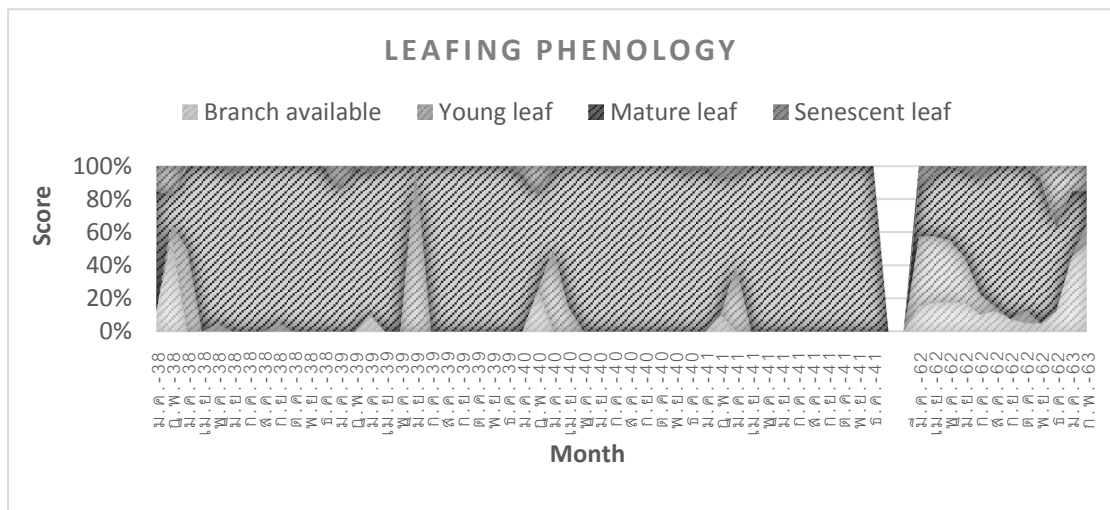
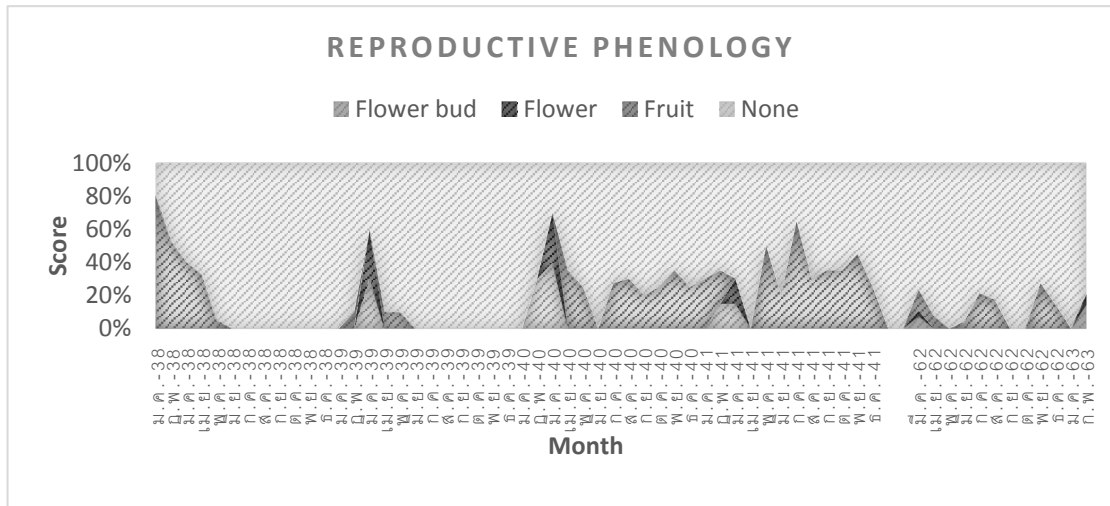
จากภาพ 9 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของหมากขี้ไต้จะเริ่มมีดอกตูมในเดือนกุมภาพันธ์เพียงหนึ่งเดือนและไม่พบดอกบานซึ่งปกติช่วงของการออกดอกจะยาวถึงเดือนพฤษภาคม โดยจะมีการติดผลในเดือนพฤษภาคมเพียงหนึ่งเดือน โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 9 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของหมากขี้ไต้ (*Cryptocarya amygdalina*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

**เก็ดเขาควาย (*Dalbergia cultrata*)**

จากภาพ 10 เหตุการณ์ทางชีพลักษณะของเก็ดเขาควายจะพบดอกตูมในช่วงเดือนมีนาคมและเดือนกุมภาพันธ์เช่นเดียวกับดอกบาน ในขณะที่การติดผลจะเริ่มติดในเดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนธันวาคมโดยจะเว้นช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายนจนถึงเดือนตุลาคม โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณะของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



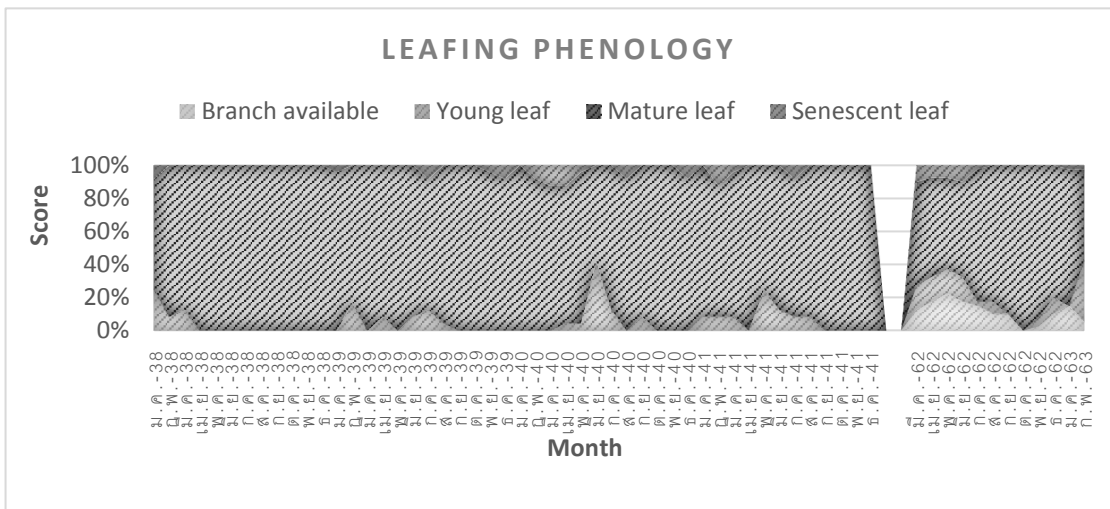
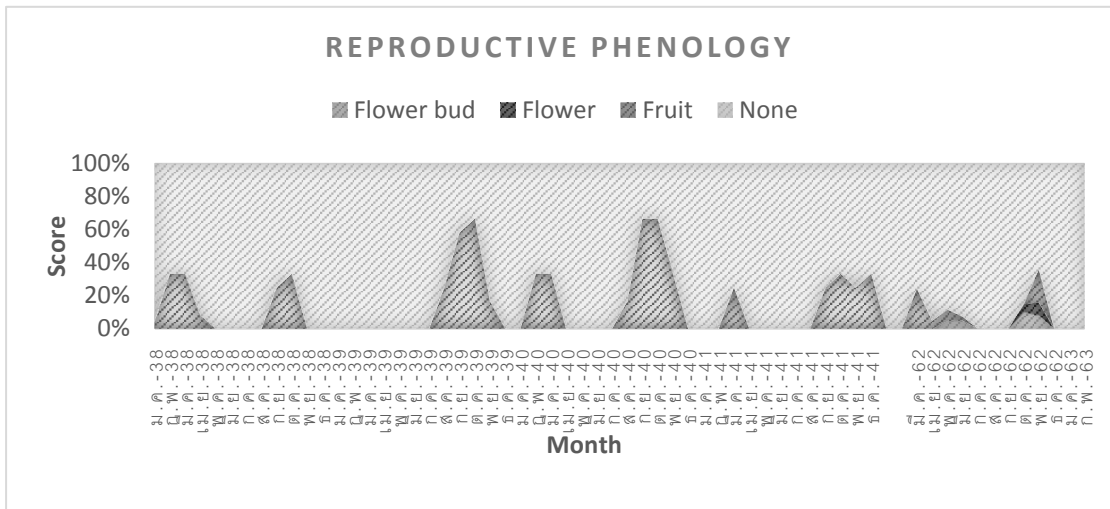
ภาพ 10 แบบแผนทางชีพลักษณะของเก็ดเขาควาย (*Dalbergia cultrata*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563





**ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa*)**

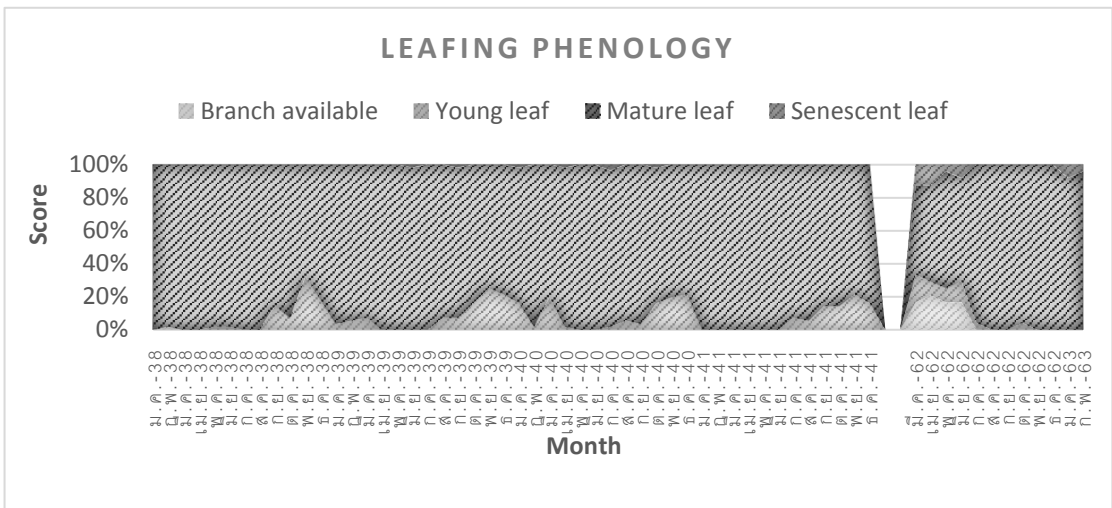
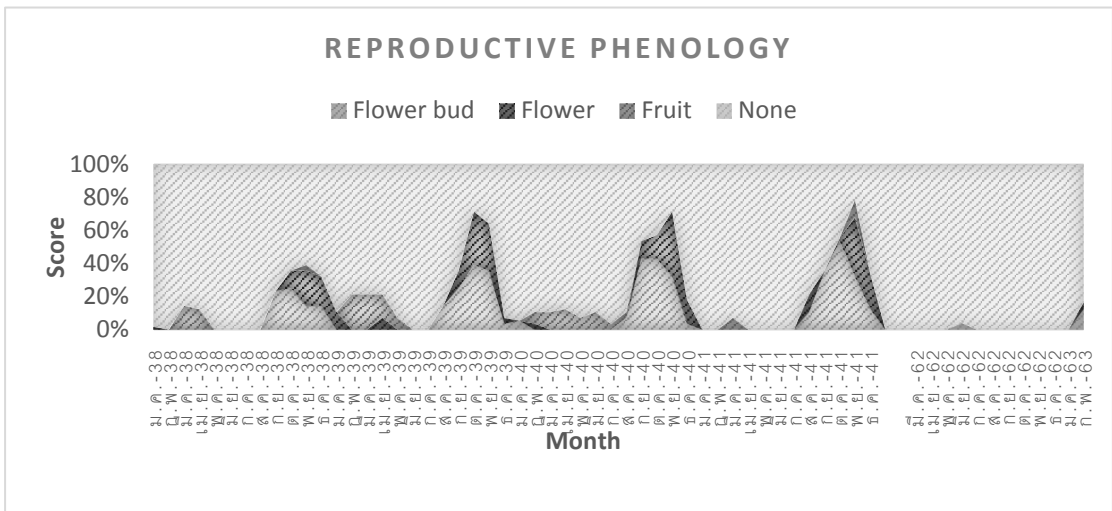
จากภาพ 12 เหตุการณ์ทางซีพลักษณ์ของไทรย้อยใบทู่จะเริ่มมีดอกตูมเร็วกว่าในปีพ.ศ. 2538-2541 ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนและจะออกทั้งดอกตูมและดอกบานในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ในขณะที่ผลจะมีการเว้นช่วงในการออกที่ตามปกติ โดยเหตุการณ์ทางซีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 12 แบบแผนทางซีพลักษณ์ของไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

**มะตะ (*Garcinia mckeaniana*)**

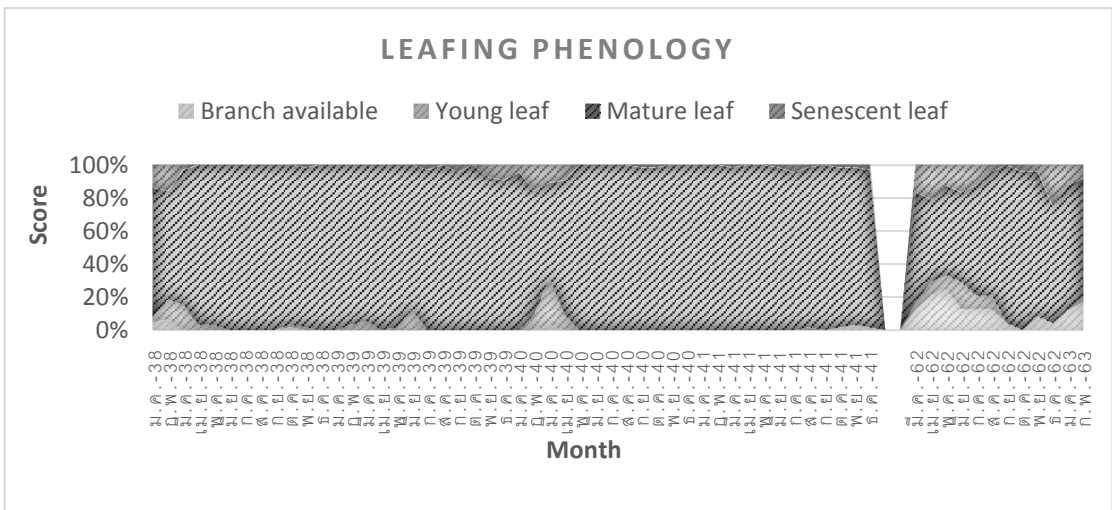
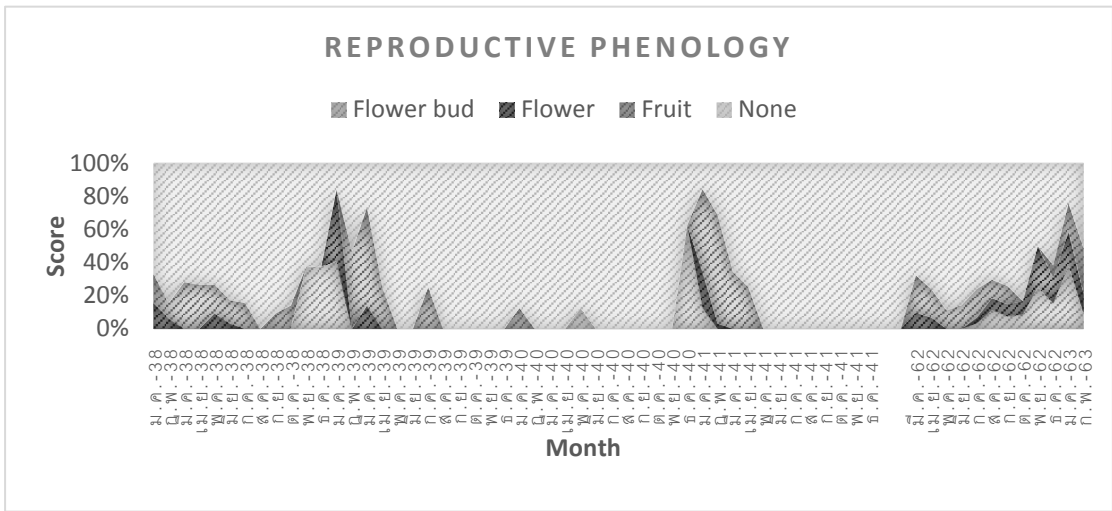
จากภาพ 13 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของมะตะจะมีการออกดอกตูมในเดือนมิถุนายนก่อนจะเว้นระยะและไปออกดอกตูมอีกครั้งพร้อมกับดอกบานในเดือนกุมภาพันธ์ และในส่วนของผลนั้นไม่มีการติดผลตลอดปีที่ทำการศึกษาในขณะปีพ.ศ. 2538-2541 จะเริ่มติดผลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ เป็นต้นไป โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 13 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของมะตะ (*Garcinia mckeaniana*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

**รักขาว (*Semecarpus cochinchinensis*)**

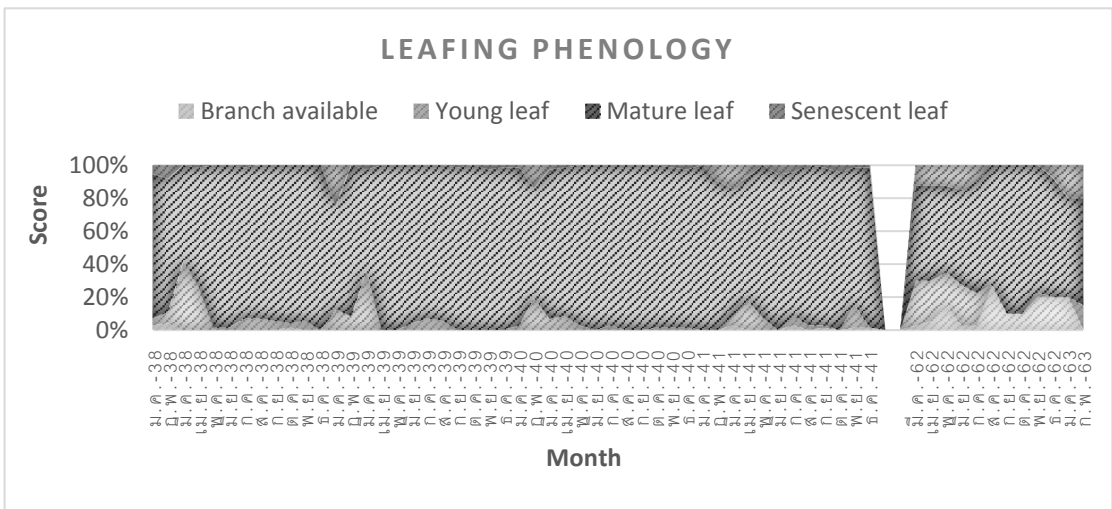
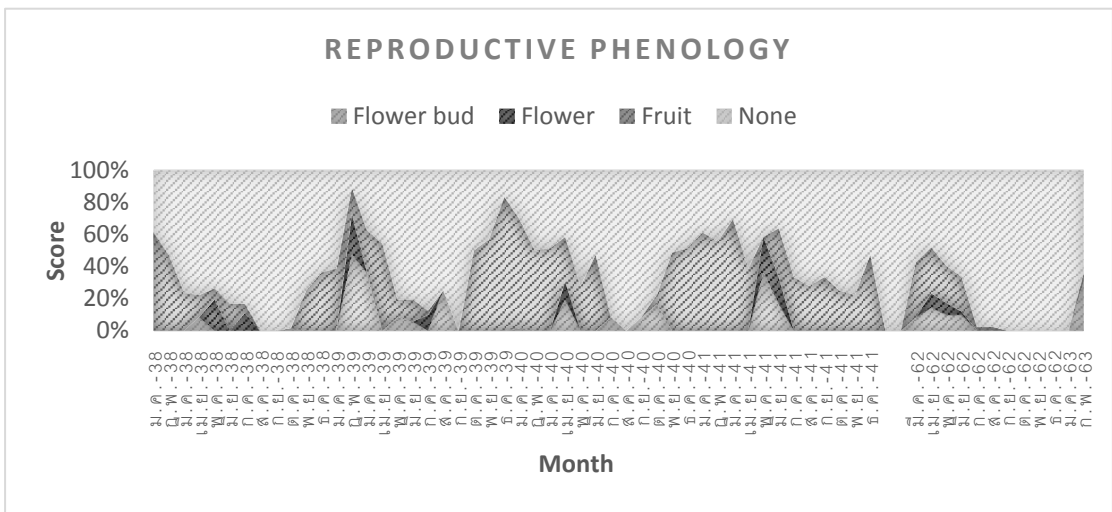
จากภาพ 14 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของรักขาวนั้นมีการพบดอกบานในช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ก่อนจะเว้นระยะและเริ่มมีดอกตูมพร้อมกับดอกบานอีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ในขณะที่การติดผลจะมีเกือบตลอดปี ยกเว้นในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 14 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของรักขาว (*Semecarpus cochinchinensis*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

**ทะโล้ (*Schima wallichii*)**

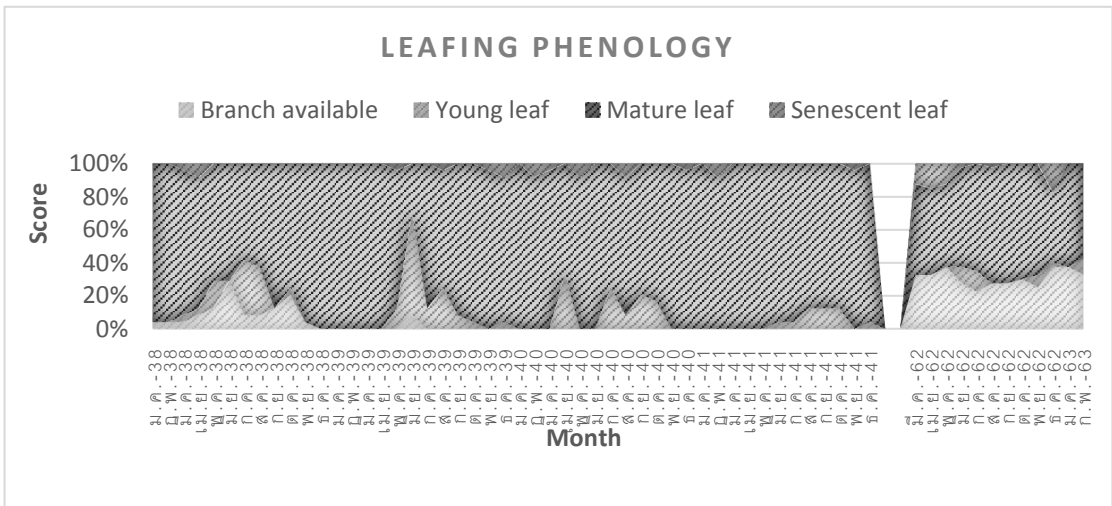
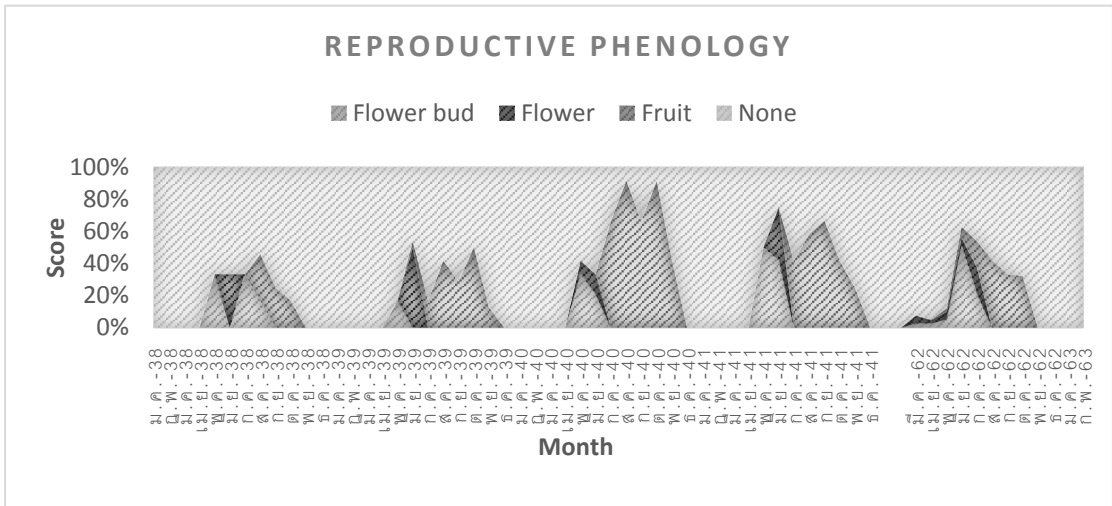
จากภาพ 15 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของทะโล้จะเริ่มมีดอกตูมในเดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมิถุนายนก่อนจะเว้นระยะไปจนถึงเดือนมกราคมก่อนจะมีการออกดอกตูมในเดือนกุมภาพันธ์ ในขณะที่ดอกบานจะออกในช่วงเดือนเมษายนไปจนถึงเดือนมิถุนายน ส่วนการติดผลนั้นจะติดตั้งแต่ช่วงมีนาคมไปจนถึงเดือนสิงหาคมและเดือนกุมภาพันธ์ โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของไปในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 15 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของทะโล้ (*Schima wallichii*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

กำยาน (*Styrax benzoides*)

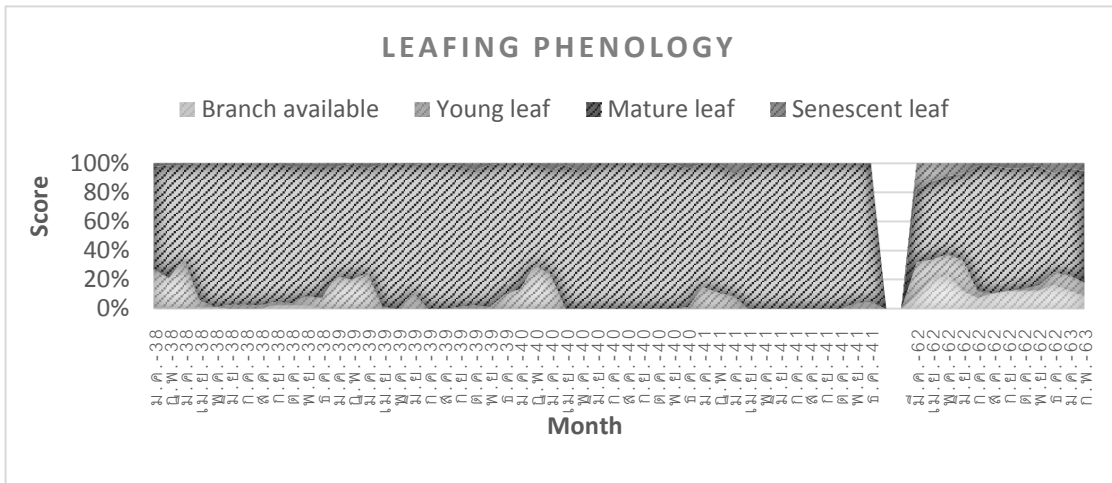
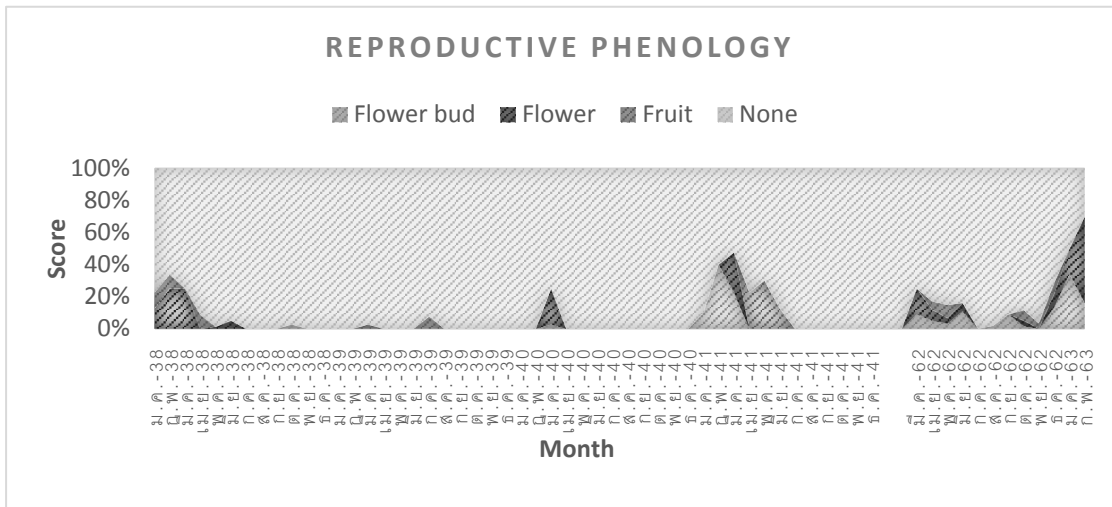
จากภาพ 16 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของกำยานจะเริ่มออกดอกตูมและดอกบานในช่วงเดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเร็วกว่าปกติ ที่จะมีการออกดอกในเดือนพฤษภาคม ส่วนการติดผลจะเริ่มในช่วงเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 16 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของกำยาน (*Styrax benzoides*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

### มะห้ (Syzygium albiflorum)

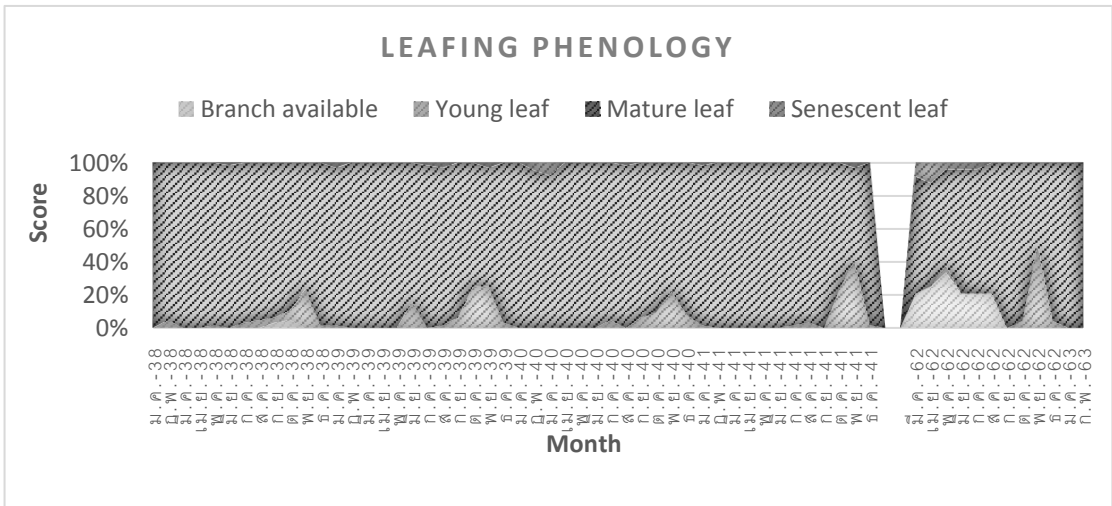
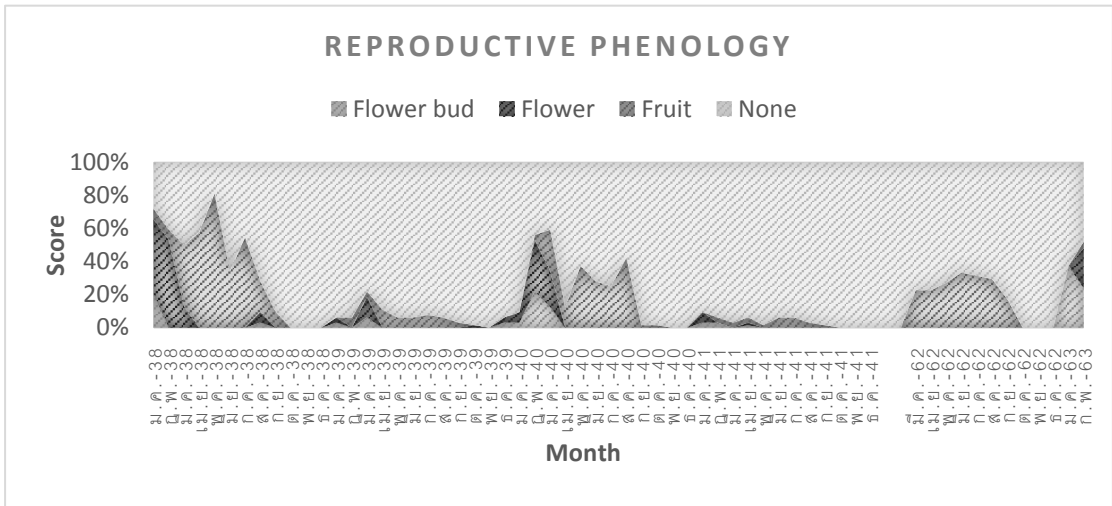
จากภาพ 17 เหตุการณ์ทางซีพลักษณ์ของมะห้ันั้นจะเริ่มมีการออกดอกตูมและดอกบานพร้อมกันในช่วงเดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์โดยที่ดอกตูมจะเว้นช่วงในเดือนกรกฎาคมและเดือนพฤศจิกายน ในขณะที่ดอกบานจะเว้นช่วงในเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนและเดือนพฤศจิกายน โดยจะติดผลในเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคมและจะเว้นช่วงก่อนจะเริ่มมีผลอีกครั้งในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม โดยเหตุการณ์ทางซีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 17 แบบแผนทางซีพลักษณ์ของมะห้ (Syzygium albiflorum) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

มะกอกฟาน (*Turpinia pomifera*)

จากภาพ 18 เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของมะกอกฟานจะเริ่มมีการออกดอกตูมในเดือนมกราคมและเริ่มออกดอกบานพร้อมกันในเดือนกุมภาพันธ์ และในส่วนของผลมีการติดผลตั้งแต่เดือนมีนาคมที่ทำการศึกษาไปจนถึงเดือนกันยายนก่อนจะเว้นช่วงไปและพบการติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ โดยเหตุการณ์ทางชีพลักษณ์ของใบในปีที่ทำการเก็บข้อมูลไม่แตกต่างจากปีพ.ศ. 2538-2541



ภาพ 18 แบบแผนทางชีพลักษณ์ของมะกอกฟาน (*Turpinia pomifera*) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 และช่วงเดือนมีนาคม 2562-เดือนกุมภาพันธ์ 2563

## บทที่ 5

### อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพ พบว่าหากพิจารณาปัจจัยทางกายภาพในปีพ.ศ. 2537-2541 และ ปีพ.ศ. 2558-2562 เป็นรายปี อุณหภูมิอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด ในขณะที่ถ้าหากพิจารณาเป็นรายเดือนปัจจัยทางกายภาพที่ทำการศึกษาทั้งสามชนิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละเดือน โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ ซึ่งห่างจากพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูล 20 กิโลเมตร และมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 312 เมตร ในขณะที่บริเวณที่ทำการเก็บข้อมูลนั้นมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางอยู่ระหว่าง 1,000 - 1,200 เมตร ด้วยระยะทางและระดับความสูงที่แตกต่างกันของสถานีที่ทำการวัดปัจจัยทางกายภาพและพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลซีพลีทัศน์ก็เป็นส่วนหนึ่งส่งผลต่อความสัมพันธ์กันของข้อมูลทางกายภาพและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของซีพลีทัศน์จึงไม่อาจแสดงผลถึงอิทธิพลของแต่ละปัจจัยได้อย่างชัดเจน รวมถึงพรรณไม้แต่ละชนิดนั้นยังมีการแสดงออกต่อปัจจัยทั้งภายในและภายนอกที่แตกต่างกันนอกเหนือจากปัจจัยที่ทำการศึกษา เช่น ความสมดุลของปริมาณคาร์บอน ความสามารถในการสืบพันธุ์ ลักษณะทางพันธุกรรม หรือสภาพสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อฮอร์โมนพืช เป็นต้น (Zhao, *et al.*, 2013) นอกจากนี้การบ่งบอกว่าซีพลีทัศน์ของพรรณไม้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างแท้จริงหรือไม่ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดในระดับโมเลกุล

จากการเก็บข้อมูลซีพลีทัศน์ของพรรณไม้ในรอบ 12 เดือน ณ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และเปรียบเทียบกับแบบแผนทางซีพลีทัศน์ในปี พ.ศ. 2538-2541 พรรณไม้จำนวน 9 ชนิดมีรูปแบบการตอบสนองทั้งในระยะการสืบพันธุ์และระยะการเปลี่ยนแปลงของใบที่คล้ายคลึงกับซีพลีทัศน์ในปีพ.ศ. 2538-2541 แต่ในขณะที่พรรณไม้ 4 ชนิด ได้แก่ ตาเสือ ก่อเดือย ไทรย้อยใบทู่ และกำยาน มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการตอบสนองของซีพลีทัศน์ต่อปัจจัยทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

ระยะการออกดอกของตาเสือในปัจจุบัน เริ่มออกดอกในเดือนมีนาคมและบานเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งข้อมูลข้างต้นที่นำมาเปรียบเทียบกับดอกจะออกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม และจากข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปดอกจะออกในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม (ไซมอน และคณะ, 2549) ซึ่งช่วงเวลากการออกดอกในปัจจุบันยาวนานกว่าในปีพ.ศ. 2538-2541 และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ ระยะของตาดอกจะเริ่มออกในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำเป็นตัวชี้หน้าในเดือนมกราคมของปีพ.ศ. 2537-2541 จึงสอดคล้องกับข้อมูลของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนมกราคมปีพ.ศ. 2558-2562 ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่าก่อนจะลดลงในช่วงเดือนมีนาคมที่ตาเสือเริ่มออกดอกในปีปัจจุบัน โดยในสภาพแห้งแล้งพืชจะดูด



ไนโตรเจนที่ละลายได้ขึ้นไปกับน้ำได้น้อยลง ทำให้การเจริญเติบโตของกิ่งใบลดลงซึ่งเป็นสภาพที่สามารถชักนำให้เกิดตาดอกได้ (ละอองดาว, 2557)

ระยะเวลาออกดอกของก่อเดี่ยวในปัจจุบัน มีการออกดอกตลอดปีโดยเริ่มออกดอกในเดือนเมษายนและบานเต็มที่ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งข้อมูลข้างต้นที่นำมาเปรียบเทียบดอกจะออกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน และจากข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปดอกจะออกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนธันวาคม (ไซมอน และคณะ, 2549) จะเห็นได้ว่าระยะเวลาออกดอกยาวนานขึ้นกว่าในปีพ.ศ. 2538-2541 โดยธรรมชาติแล้วก่อเดี่ยวนั้นมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศสูง โดยสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ การออกดอกที่ยาวนานกว่าเดิมอาจเนื่องมาจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น อุณหภูมิดิน หรือความชื้นในดิน เป็นต้น

ระยะเวลาออกดอกของไทรย้อยใบทู่ในปัจจุบัน มีการออกดอกเร็วขึ้นในเดือนพฤษภาคมและบานเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งข้อมูลข้างต้นที่นำมาเปรียบเทียบดอกจะออกในช่วงเดือนสิงหาคม จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันไทรย้อยใบทู่มีระยะเวลาออกดอกเร็วกว่าในปีพ.ศ. 2538-2541 ถึง 3 เดือน ซึ่งอาจเนื่องมาจากลักษณะผลรวมที่มีลักษณะพิเศษ เรียกว่า syconium ที่ทั้งดอกและผลย่อยจะถูกหุ้มด้วยฐานรองดอก ทำให้ระยะเวลาออกดอกไม่แน่ชัด (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งข้อสังเกต คือ ไทรย้อยใบทู่จำนวน 5 ต้นที่ทำการสำรวจมีขนาดลำต้นที่ใหญ่และสูงกว่าต้นไม้ชนิดอื่น ๆ และยังอยู่ในบริเวณโล่งกว้างทำให้ได้รับปริมาณแสงมาก ซึ่งแสงนั้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการสร้างคาร์โบไฮเดรตจากการสังเคราะห์ด้วยแสงและมากเกินไปที่จะสามารถกระตุ้นให้เกิดการออกดอกเร็วขึ้นกว่าเดิมได้ (ละอองดาว, 2557)

ระยะเวลาออกดอกของกำยาน มีการออกดอกเร็วขึ้นในเดือนมีนาคมและบานเต็มที่ในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม ซึ่งข้อมูลข้างต้นที่นำมาเปรียบเทียบดอกจะออกในช่วงเดือนพฤษภาคม และจากข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปดอกจะออกในช่วงเดือนเมษายน (ไซมอน และคณะ, 2549) จาก การเปรียบเทียบข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ การออกดอกของกำยานอาจถูกชักนำด้วยอุณหภูมิอากาศ เนื่องจากเดิมกำยานออกดอกในเดือนพฤษภาคม และช่วงปีพ.ศ. 2558-2562 นั้นอุณหภูมิอากาศเริ่มสูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคม ซึ่งใกล้เคียงกับเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูง รองลงมาจากเดือนเมษายนในปีพ.ศ. 2537-2541

## บทที่ 6

### สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชีพลักษณะของพรรณไม้สำหรับการฟื้นฟูป่าในภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วงเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563 และเปรียบเทียบกับข้อมูลชีพลักษณะของพรรณไม้ในปีพ.ศ. 2538-2541 ตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติดอยสุเทพ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าปัจจัยทางกายภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากในอดีตมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายปี คือ อุณหภูมิอากาศ ในขณะที่ปัจจัยทางกายภาพทั้งสามปัจจัยที่ทำการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อพิจารณาเป็นรายเดือน และการแสดงออกทางชีพลักษณะของพืชนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงซึ่งต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการเปลี่ยนแปลง โดยมีชนิดที่แสดงออกถึงการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนทั้งหมด 4 ชนิดในระยะของการออกดอก ได้แก่ ตาเสือ (*Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus microcarpa* L. f.) และกำยาน (*Styrax benzoides* W. G. Craib)

### ข้อเสนอแนะแนวทางการวิจัยในอนาคต

1. สืบค้นชีพลักษณะของพรรณไม้ทั้งหมดที่ศึกษาอีกอย่างต่อเนื่องเพื่อศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะในอนาคต
2. เพิ่มจำนวนครั้งในการเก็บข้อมูลชีพลักษณะในแต่ละเดือนเพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูล

## เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่. (2560). *ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่*. เชียงใหม่.

ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. (2549). *ต้นไม้เมืองเหนือ คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้น ในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2560, มิถุนายน). *ภูมิอากาศภาคเหนือ*. Retrieved มีนาคม 14, 2563, from <http://climate.tmd.go.th/data/province/%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B8%AD/%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88.pdf>

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2562, มกราคม). *ภูมิอากาศจังหวัดเชียงใหม่*. Retrieved มีนาคม 14, 2563, from <http://climate.tmd.go.th/data/province/%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B8%AD/%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88.pdf>

ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติทางบก จังหวัดเพชรบุรี. (2559). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชีพลัษณ์และสภาพภูมิอากาศของพรรณไม้ในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบ. รายงานผลการวิจัยอุทยานแห่งชาติ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1.*

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2563, กุมภาพันธ์ 24). Retrieved มีนาคม 14, 2563, from <http://www.cmmet.tmd.go.th/index1.php>

เสถียรวุฒิ แวนจันทร. (2553). *ชีพลัษณ์ของไม้ยืนต้นบริเวณศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือ ภูชชัย. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*

- หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. (2549). *ปลูกให้เป็นป่า: เทคนิคและวิธีการฟื้นฟูป่าเขตร้อน*. เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ละอองดาว อินทนะ. (2557). การบังคับให้ ฝรั่งพันธุ์ ‘หวานพิรุณ’ ออกดอกช่วงฤดู. *ปัญหาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน*.
- Appaji , N., Hiregouja , P. M., Yelugere , K. L., & Hebbalalu , S. S. (2009). Seasonality, Flowering and Fruiting Patterns in a Tropical Dry Deciduous Forest of Bhadra Wildlife Sanctuary, Southern India. *Functional Plant Science and Biotechnology*. 3 (1), 49-54
- Chaine, I. (2010, October 12). Why does phenology drive species distribution? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 : 3149-3160. doi:<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0142>
- Cleland, E., Chuie, I., Menzel, A., & Mooney, H. (2007). Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution*, 22, 357–365.
- Elliott, S. D., Promkutkaew, S., & Maxwell, J. (1994). Flowering and seed production phenology of dry tropical forest trees in northern Thailand. *Proc. Int. Symp. on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Tree Seed, ASEAN-Canada Forest Tree Seed Project*, 52-62.
- Evans, L. T. (1980). The natural history of crop yield. *American scientist*. 68, 388-397.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2015). *Global forest resources assessment. How are the world’s forests changing*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- Forest Restoration Research Unit. (2008). *Research for restoring tropical forest ecosystems: A practical guide*. Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand.
- Hansen, J. e. (2006). Global temperature change. *Proceeding of the National Academy of Science U. S. A.*, 103, 14288–14293.
- Ibáñez, I., Primack, R. B., Miller-Rushing, A. J., Ellwood, E., Higuchi, H., Lee, S., Kobori, H., Silander, J. A. (2010, October 12). Forecasting phenology under global

warming. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 : 3247-3260. doi:<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0120>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects*. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge (United Kingdom) and New York (USA): Cambridge University Press.

Kafle, S. (1997). Effects of forest fire protection on plant diversity, tree phenology, and soil nutrients in a deciduous dipterocarp-oak forest in doi suthep-pui national park. . *Thesis. Master of Science in Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystem Chiang Mai University*.

Langvall, O. & Ottosson Lövvenius, M. (2019). Long-term standardized forest phenology in Sweden: a climate change indicator. *International Journal of Biometeorology*. doi:<https://doi.org/10.1007/s00484-019-01817-8>

Marks, D. (2011). Climate Change and Thailand: Impact and Response. *Contemporary Southeast Asia* , 33, 229-258.

Moser, L., Fonti, P., Büntgen, U., Esper, J., Luterbacher, J., Franzen, J., & Frank, D. (2009, December 11). Timing and duration of European larch growing season along altitudinal gradients in the Swiss Alps. *Tree Physiology*, 30 : 225-233.

Polgar, C., & Primack, R. (2011). Leaf-out phenology of temperate woody plants: from trees to ecosystems. *The New Phytologist*. 191, 926–941.

Reich, P. (1995). Phenology of tropical forests: patterns, causes and consequences. *Canadian Journal of Botany*. 73, 164–174.

van Schaik, C. (1986). Phenological changed in a Sumatran rainforest. *Journal of Tropical Ecology*. 2, 327-347.

Zhang, J., Yi, Q., Xing, F., Tang, C., Wang, L., Ye, W., Ng, L.L., Chan, T., Chen, H., & Liu, D. (2018). Rapid Shifts of Peak Flowering Phenology in 12 Species under the Effects of Extreme Climate Events in Macao. *Scientific Reports*. doi:<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-32209-4>

Zhao, M., Peng, C., Xiang, W., Deng, X., Tian, D., Zhou, X., Yu, G., He, H., & Zhao, Z. (2013, March). Plant phenological modeling and its application in global climate change research: Overview and future challenges. *Environmental Reviews* 21, 1-14. doi:10.1139/er-2012-0036



## ภาคผนวก ข

ตาราง 7 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของพิกุลป่าระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer									พิกุลป่า		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและ ผล	ดอกตูม	1.8	0.8	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	ดอกบาน	0	0.9	0.4	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	ผล	0	0.8	1	1.1	0.9	0.6	0	0	0	0	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.1	0	0	0.4	0.8	1	0.3
	ใบอ่อน	1.3	1.3	1.4	1	0.4	0	0.3	0	0.1	0.3	0	0
	ใบแก่	1.8	2.1	2.1	2.1	3.3	3.9	3.5	4	3.4	2.8	2.6	3.8
	ใบ เหี่ยว	0.8	0.3	0.3	0.5	0	0	0.3	0	0.1	0.3	0.4	0



ตาราง 8 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของตาเสือระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. Parker									ตาเสือ		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0.2	0.1	0.7	1.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0	0
	ดอกบาน	0.1	0	0.5	0.5	0	0.3	0.4	0.4	0.7	0.4	0	0
	ผล	0.6	0.5	0.1	0.7	0.6	0.7	1	1.6	2.1	1.5	0.9	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.5	0.7	0.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0
	ใบอ่อน	1	0.6	0.4	1.1	0.4	0	0.2	0.2	0.1	0.4	0	0
	ใบแก่	2.1	2.3	2.5	2.2	3.6	4	3.8	3.8	3.7	3.1	4	4
	ใบเหลือง	0.4	0.4	0.3	0.5	0	0	0	0	0.2	0.5	0.2	0

ตาราง 9 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของก้อเด็ยระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.									ก้อเด็ย		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0	0.1	0.6	0.4	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.8
	ดอกบาน	0	0	0.4	0.1	0.1	0	0	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
	ผล	0.2	0.3	0.2	0.7	0.6	0.1	0.1	0	0.2	0.5	0.3	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.5	0.5	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0
	ใบอ่อน	0.9	0.6	0.7	1.1	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0	0.3	0
	ใบแก่	2	2.5	2.2	2.3	3.2	3.2	3.2	3.4	3.2	3.1	3.3	4
	ใบเหลือง	0.6	0.4	0.4	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.7	0	0

ตาราง 10 ข้อมูลแบบแผนทางซีพลักษณะของหมากช้ำยระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

เหตุการณ์ทางซีพลักษณะ		SPECIES <i>Cryptocarya amygdalina</i> Nees.									THAI NAME หมากช้ำย		
		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
	ดอกบาน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ผล	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.2	0.8	0.5	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0	0.3	0.2	0
	ใบอ่อน	0.8	1	0.8	1.2	0.5	0	0.2	0	0.7	0.2	0	0.7
	ใบแก่	2	1.8	2.3	2.3	3.3	3.7	3.5	3.8	3.3	3.2	3.8	3.3
	ใบเหลือง	1.3	0.3	0.3	0.2	0	0	0.2	0	0	0.3	0	0

ตาราง 11 ข้อมูลแบบแผนทางซีพลักษณ์ของเก็ดเขาควายระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

เหตุการณ์ทางซีพลักษณ์		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Dalbergia cultrata</i> Benth.									เก็ดเขาควาย		
		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
	ดอกบาน	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
	ผล	0.6	0.3	0	0.2	1.1	0.8	0	0	1.5	0.7	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.5	0.6	0.6	0.6	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.4	1.5	1.8
	ใบอ่อน	1.4	1.3	1.3	0.9	0.4	0.1	0	0.3	0	0	0	0.4
	ใบแก่	1	1.3	1.5	1.8	2.3	2.8	3.1	2.9	2.9	1.7	1.3	0.7
	ใบเหลือง	0.4	0.2	0	0.1	0.3	0	0	0	0.3	1.3	0.5	0.5

ตาราง 12 ข้อมูลแบบแผนทางซีพลักษณ์ของลำพูป่าระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

เหตุการณ์ทางซีพลักษณ์		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Duabanga grandiflora</i> (DC.) Walp.									ลำพูป่า		
		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0.6	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0	0.4	1.4	1.3	1
	ดอกบาน	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.2	1.0	1.6	1.3
	ผล	2.1	1.9	1.4	1	1.3	1	0.6	0.1	0	0.8	3.1	3.6
ใบ	กิ่งว่าง	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0	0	0	0	0.1	0
	ใบอ่อน	1.2	1	1.0	0.9	0.3	0.1	0	0.1	0.9	0.4	0.6	1.1
	ใบแก่	2.0	2.1	2.4	2.4	2.9	3.1	4	3.8	3	3.4	3.4	2.8
	ใบเหลือง	0.6	0.6	0.4	0.4	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1

ตาราง 13 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของไทรย้อยใบทู่ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Ficus microcarpa</i> L. f.									ไทรย้อยใบทู่		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0	0	0.2	0.2	0	0	0	0.4	0.4	0	0	0
	ดอกบาน	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4	0	0	0
	ผล	1.3	0.2	0.3	0.1	0	0	0	0	1	0	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.5	0.7	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0	0.1	0.4	0.6	0.2
	ใบอ่อน	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	0.3	0	0	0.2	0.4	0	1.5
	ใบแก่	2.5	2.4	2.2	2.3	3.2	3.3	3.6	4	3.7	3.2	3.3	2.2
	ใบเหลือง	0.4	0.3	0.3	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.1

ตาราง 14 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของมะเดะระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Garcinia mckeaniana</i> Craib									มะเดะ		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.5
	ดอกบาน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
	ผล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.7	0.8	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	ใบอ่อน	0.7	0.3	0.3	0.5	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0
	ใบแก่	2.2	2.3	2.8	2.5	3.8	4	4	3.8	4	4	3.7	3.8
	ใบเหลือง	0.5	0.5	0.2	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	0.2

ตาราง 15 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของรักขาวระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

เหตุการณ์ทาง ชีพลักษณ์		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Semecarpus cochinchinensis</i> Engl.									รักขาว		
		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและ ผล	ดอกตูม	0	0	0	0	0.2	0.5	0.3	0.3	1	0.7	1.8	0.5
	ดอก บาน	0.5	0.3	0	0	0.2	0.3	0.3	0.3	1	0.7	1	0.7
	ผล	1.2	0.8	0.5	0.7	0.8	0.5	0.5	0	0	0.3	0.8	1.5
ใบ	กิ่งว่าง	0.5	0.8	1	0.5	0.5	0.5	0.2	0	0.3	0.2	0.5	0.7
	ใบอ่อน	0.2	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0.2
	ใบแก่	2.7	2	2.2	2.2	2.7	3	3.8	3.8	3.5	2.8	3	2.8
	ใบ เหลือง	0.7	0.8	0.5	0.7	0.5	0.2	0	0.2	0.2	1	0.5	0.3

ตาราง 16 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของทะเลีระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

เหตุการณ์ทาง ชีพลักษณ์		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Schima wallichii</i> Choisy									ทะเลี		
		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและ ผล	ดอกตูม	0.5	0.8	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	1.3
	ดอก บาน	0	0.5	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	ผล	2.1	1.6	1.2	1.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.2
ใบ	กิ่งว่าง	0.1	0.2	0.6	0.1	0.1	1.1	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	0
	ใบอ่อน	1.1	1	0.8	1	0.8	0	0	0	0.1	0	0	0.6
	ใบแก่	2.3	2.3	2.1	2.3	2.7	2.9	3.6	3.6	3.1	2.9	2.4	2.6
	ใบ เหลือง	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0	0	0	0	0.3	0.8	0.8

ตาราง 17 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของกำยานระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Styrax benzoides</i> W. G. Craib									กำยาน		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0.1	0.1	0.2	2.2	1	0	0	0	0	0	0	0
	ดอกบาน	0.2	0.1	0.2	0.2	0.8	0	0	0	0	0	0	0
	ผล	0	0	0.1	0.3	0.8	2.9	2	1.9	0	0	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	1.3	1.3	1.5	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2	1	1.5	1.5	1.3
	ใบอ่อน	0	0	0	0.4	0.5	0	0	0	0.3	0.1	0	0.4
	ใบแก่	2.2	2.1	2	2.4	2.6	2.8	2.9	2.8	2.7	1.7	2.5	2.3
	ใบเหลือง	0.5	0.6	0.5	0.1	0	0.1	0	0	0	0.7	0	0

ตาราง 18 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของมะห้ำระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

		SPECIES									THAI NAME		
		<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie ex Kurz) Bahadur & R. C. Gaur									มะห้ำ		
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0.4	0.2	0.1	0.4	0	0.1	0.4	0.1	0	0.6	1.4	0.6
	ดอกบาน	0.6	0.3	0.1	0.2	0	0	0	0.1	0	0.4	0.6	2.1
	ผล	0	0.2	0.4	0	0	0	0	0.3	0.1	0.3	0	0
ใบ	กิ่งว่าง	0.4	0.8	1.0	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4
	ใบอ่อน	1.0	0.6	0.6	0.9	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4
	ใบแก่	2	2.1	2.1	2.3	3.4	3.5	3.3	3.3	3.2	2.7	2.9	3.0
	ใบเหลือง	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2

ตาราง 19 ข้อมูลแบบแผนทางชีพลักษณ์ของมะกอกฟานระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

SPECIES										THAI NAME			
<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) DC.										มะกอกฟาน			
เหตุการณ์ทางชีพลักษณ์		มี.ค.-62	เม.ย.-62	พ.ค.-62	มิ.ย.-62	ก.ค.-62	ส.ค.-62	ก.ย.-62	ต.ค.-62	พ.ย.-62	ธ.ค.-62	ม.ค.-63	ก.พ.-63
ดอกและผล	ดอกตูม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1
	ดอกบาน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ผล	1.2	1.2	1.5	2	1.8	1.7	0.8	0	0	0	0	0.2
ใบ	กิ่งว่าง	0.8	1	1.3	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0
	ใบอ่อน	0	0	0.2	0	0	0	0	0.2	2	0.2	0	0
	ใบแก่	2.8	2.5	2.3	3	3	3.2	4	3.8	2	3.8	4	4
	ใบเหลือง	0.3	0.5	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวภัทราภรณ์ ตำมินเศษ
วันเดือนปีเกิด	30 ตุลาคม 2540
สถานที่เกิด	จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	2559 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	9/8 หมู่ 2 ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
เบอร์โทรศัพท์	0844934180