

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชีพลักษณ์และสภาพภูมิอากาศของพรรณไม้ในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบ ในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี

The relative between phenology and climates factor of plants in Pine - Dry dipterocarp forest, Suphanburi province, Thailand

*ธรรมเนียม เต็มไชย, *เพชรรัตน์ ดีแก้ว, มยุรี แสงสว่าง, พันธุ์ทิพา ไจแก้ว, ประทุมพร ธรรมลังกา, ดำรงค์ศักดิ์ เองสว่าง, สว่างพงษ์ วรรณมณี, ณัฐนันท์ จิตรา, ปิยธิดา ทองสุข, ตะหลก ทองเกิด, ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติ จังหวัดเพชรบุรี, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

Thammanoon Temchai, Mayuree Saengswang, Panthipa Jaikaew, Phetcharat Deekaew, Pratumpon Thammalangka, Damrongsak Hengswang, Swangpong Wanmanee, Nathanan Jitra, Piyathida Thongsuk, Talok Thongkerd National Parks Research Center (Petchburi), National Parks Office Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation

*Corresponding Author, Email: dhamma57@gmail.com, meowtan4p@hotmail.com

บทคัดย่อ : การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศและชีพลักษณ์ของพรรณไม้ป่าบางชนิด ดำเนินการในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบ ในอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี โดยติดตามความเปลี่ยนแปลงชีพลักษณ์ของไม้ยืนต้น 42 ชนิด จำนวน 565 ต้น เดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 50 เดือน นำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ โดยการทดสอบไคสแควร์ (chi – square test) ด้วยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร (weighted cases) ใช้การทดสอบด้วย Linear – by – Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

ผลการศึกษาพบว่า ชีพลักษณ์ของพรรณไม้แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับระดับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับที่ต่างกันออกไป แต่ส่วนใหญ่แล้วมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง มีเพียงพรรณไม้บางชนิดเท่านั้นที่ชีพลักษณ์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หากสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลกระทบต่อการสืบพันธุ์ และการดำรงชีวิตของพรรณไม้บางชนิด และทำให้โครงสร้างของป่าบริเวณนี้ในอนาคตเปลี่ยนแปลงไปด้วย

คำสำคัญ : อุทยานแห่งชาติพุเตย ป่าเต็งรังผสมสนสองใบ ชีพลักษณ์ ภูมิอากาศ

ABSTRACT : To study the relationship between climate and phenology of plant operated in pine - dry dipterocarp forest permanent sample plot at Phu Toei national park, Suphan Buri province, by pursue phenology change of tree, the number 565 of 42 species, 1 time per month for 50 months bring. The phenology data was analysed to correlate with rainfall, high temperature, low temperature, average temperature and relative humidity by chi – square test

with a weighted cases method. The test by Liner – by – Liner association at confidence level 95 percentage.

The result showed that the phenology of some species depends on the degree of temperature, relative humidity and rainfall, which the relationships are different. But, the most of relationships are medium level. However, only few species show the relationships with temperature only one. The study indicated that the climate might be impacted on the reproduction of some species of forest plant and might be caused to change to the structure of the forest in the future.

Keywords: Phu Toei national park, Pine forest, Dry dipterocarp forest, Phenology, Climate change

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน เป็นผลมาจากปัจจัยหลายอย่าง การที่อุณหภูมิอากาศ สูงขึ้นกว่าปกติ นั้น จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลง ของปัจจัยทางด้านกายภาพต่าง ๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เป็นต้น ซึ่ง ปัจจัยทางด้านกายภาพเหล่านี้ เป็นปัจจัยหลักที่มีผล ต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะระบบนิเวศของป่าไม้ เพราะการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นไม้ ทำให้ระบบนิเวศของป่าไม้ที่มีความ หลากหลายทางชีวภาพสูงลดระดับลง กลายเป็นระบบ นิเวศที่มีความหลากหลายน้อยกว่า อาจทำให้เกิด ไฟป่ามีความถี่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ต้นไม้มีการปรับตัว ไม่ทัน ทำให้ต้นไม้ชนิดที่สำคัญล้มตายและสูญหายไป และการทดแทนของกล้าไม้จึงเกิดขึ้นได้ยาก เช่นเดียว กันกับการศึกษาของ ธรรมบุญ และคณะ (2557) ได้ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างซีพีลักษณะ และสภาพ ภูมิอากาศของพรรณไม้บางชนิดในป่าดิบชื้นภาคตะวันออกเฉียง

ออก ซึ่งชี้ให้เห็นว่า หากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป อาจมีผลกระทบต่อ การสืบพันธุ์ของพรรณไม้บางชนิด และจะทำให้โครงสร้างของป่าในอนาคตเปลี่ยนแปลงไป

ในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของ พรรณไม้และการสืบต่อพันธุ์ สามารถทำได้โดยศึกษา การเปลี่ยนแปลงของซีพีลักษณะของพรรณไม้นั้น ๆ การ จัดทำแปลงตัวอย่างถาวรเป็นอีกวิธีการหนึ่ง ที่ช่วย ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มี ผลต่อซีพีลักษณะของพรรณไม้ได้ โดยการเก็บข้อมูล การออกดอกและติดผลของพรรณไม้ในแต่ละเดือน แล้วนำมาหาความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่า มีพรรณไม้ชนิดใดบ้างที่ได้รับ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ ผลการศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวางแผนการจัดการ เพื่อการอนุรักษ์พรรณไม้ชนิดที่มีความสำคัญที่ขึ้นอยู่ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติพุเตยแห่งนี้ได้

วิธีการศึกษา

การเก็บข้อมูล

ทำการติดตามข้อมูลชีพลักษณะ (Phenology) ของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 42 ชนิด รวมจำนวน 565 ต้น (ตารางที่ 1) เดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือนกรกฎาคม 2557 เป็นระยะเวลา 50 เดือน โดยติดตามการเปลี่ยนแปลงของชีพลักษณะของไม้ยืนต้น ได้แก่ การออกใบ ดอก และผล โดยกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้ : ใบร่วงหรือทิ้งใบ (L1) แทนด้วยหมายเลข 1; ใบอ่อนหรือผลิใบ (L2) แทนด้วยหมายเลข 2; ใบปกติ (L3) แทนด้วยหมายเลข 3; ดอกตูม (FL1) แทนด้วยหมายเลข 4; ดอกบาน (FL2) แทนด้วยหมายเลข 5; ดอกร่วง (FL3) แทนด้วยหมายเลข 6; ผลอ่อน (Fr1) แทนด้วยหมายเลข 7; ผลแก่ (Fr2) แทนด้วยหมายเลข 8; ผลสุกหรือผลร่วง (Fr3) แทนด้วยหมายเลข 9 ซึ่งต้นไม้แต่ละต้นนั้นให้แทนด้วยลักษณะเพียงค่าเดียวเท่านั้น โดยแทนด้วยลำดับชีพลักษณะขั้นสูงสุดที่เป็นตัวแทนของต้นไม้แต่ละต้น คัดเลือกเฉพาะต้นที่สมบูรณ์และโตเต็มวัยพร้อมสำหรับ การออกดอก ออกผล ตั้งแต่ปีแรกที่ทำการเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลสภาพภูมิอากาศในแปลงตัวอย่างถาวรพื้นที่ที่ทำการศึกษาที่ได้จากการบันทึกแบบอัตโนมัติด้วย data logger ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำฝนอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี นำข้อมูลดังกล่าวมาจัดอันดับตามค่าชั้น จำนวน 5 อันดับภาคชั้น จากนั้นนำมาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลชีพลักษณะด้วยโปรแกรม SPSS โดยการทดสอบไคสแควร์ (chi-square test) ด้วยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร (weighted cases) ใช้การทดสอบด้วย Linear

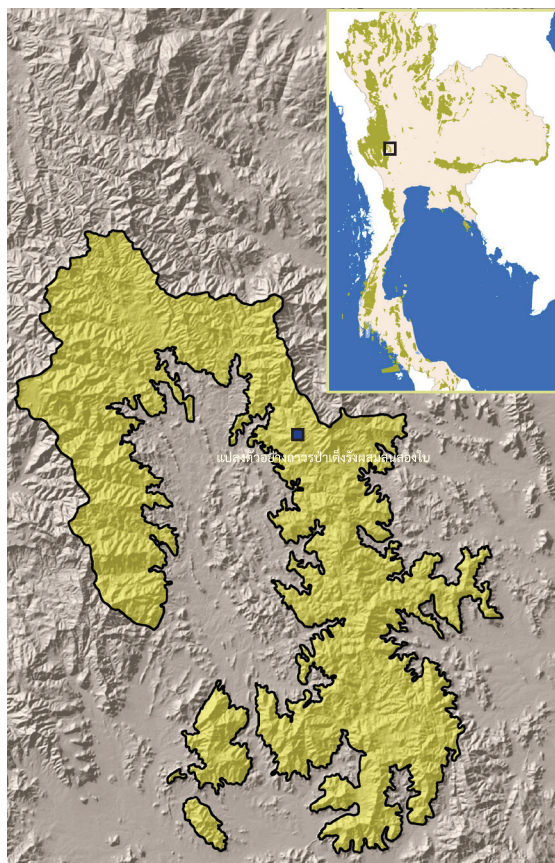
- by - Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) อ้างอิงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลนี้จากยูทอร์ (2555)

ระยะเวลาทำการศึกษา

มิถุนายน 2553 – กรกฎาคม 2557 (รวมระยะเวลาดำเนินการ 50 เดือน)

สถานที่ทำการสำรวจ

แปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบตั้งอยู่ในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 120×120 เมตร โดยแบ่งออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 10×10 เมตร จำนวน 144 แปลงย่อย



ภาพที่ 1 ที่ตั้งแปลงตัวอย่างถาวรป่าเต็งรังผสมสนสองใบ ในอุทยานแห่งชาติพุเตย

ตารางที่ 1 ชนิดพรรณไม้ที่ทำการศึกษาซีพลักซ์

ลำดับ ที่	ชื่อวงศ์	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวน ต้นที่ ศึกษา
1	Irvingiaceae	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A. W. Benn.	กระบก	2
2	Fagaceae	<i>Quercus rex</i> Hemsl.	ก้อตลับ	7
3	Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	ก้อตลับปูน	13
4	Fagaceae	<i>Lithocarpus polystachyus</i> (Wall. ex A. DC.) Rehder	ก้อนก	28
5	Fagaceae	<i>Quercus kerrii</i> Craib	ก้อแพะ	20
6	Meliaceae	<i>Walsura trichostemon</i> Miq.	ก้อลิ้น	1
7	Myrtaceae	<i>Tristaniopsis burmanica</i> (Griff.) Peter G. Wilson & J. T. Waterh. var. <i>rufescens</i> (Hance) J. Parn. & NicLugh.	ก้อว	24
8	Styraceae	<i>Styrax</i> sp.	ก้อยาน	7
9	Fabaceae	<i>Dalbergia cultrata</i> Graham ex Benth.	ก้อดำ	1
10	Rubiaceae	<i>Pavetta indica</i> L. var. <i>tomentosa</i> (Roxb. ex Sm.) Hook. f.	ข้าวสารป่า	6
11	Rubiaceae	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	แข้งกวาง	10
12	Rubiaceae	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	ค้ำมอกหลวง	11
13	Ericaceae	<i>Craibiodendron stellatum</i> (Pierre) W. W. Sm.	ตาฉี่เคย	1
14	Ochnaceae	<i>Ochna integerrima</i> (Lour.) Merr.	ช่างนาว	10
15	Fabaceae	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain	ชิงชั้น	3
16	Fabaceae	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. var. <i>kerrii</i> (Craib & Hutch.) I. C. Nielsen	แดง	2
17	Combretaceae	<i>Terminalia mucronata</i> Craib & Hutch.	ตะแบกเลือด	3
18	Ebenaceae	<i>Diospyros ehretioides</i> wall. ex G. Don	ตับเต่าตัน	3
19	Dipterocarpaceae	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	เต็ง	95
20	Fabaceae	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่ป่า	41
21	Euphorbiaceae	<i>Croton robustus</i> Kurz	เปล้าเลือด	12
22	Myrtaceae	<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lam.) A. J. Scott subsp. <i>parviflorum</i>	พลองขี้ควาย	6
23	Malvaceae	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	1
24	Dipterocarpaceae	<i>Shoea roxburghii</i> G. Don	พะยอม	27
25	Burseraceae	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	มะกอกเกลื่อน	2
26	Chrysobalanaceae	<i>Parinari anamensis</i> Hance	มะพอก	10
27	Anacardiaceae	<i>Buchanania reticulate</i> Hance	มะม่วงหิวแมงวัน	7
28	Moraceae	<i>Artocarpus lacucha</i> Roxb. ex Buch.-Ham.	มะหาด	2
29	Phyllanthaceae	<i>Antidesma</i> sp.	เม่าขน	1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อวงศ์	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวน ต้นที่ ศึกษา
30	Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	ยางเหียง	13
31	Malvaceae	<i>Colona winitii</i> (Craib) Craib	ยาบสามหาง	3
32	Anacardiaceae	<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou	รักใหญ่	52
33	Dipterocarpaceae	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	รัง	32
34	Pinaceae	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & de Vriese	สนสองใบ	50
35	Lamiaceae	<i>Vitex limonifolia</i> Wall. ex Walp.	สวองตีนเป็ด	1
36	Celastraceae	<i>Lophopetalum duperreanum</i> Pierre	สองสลึง	1
37	Dilleniaceae	<i>Dillenia obovata</i> (Blume) Hoogland	सानใหญ่	12
38	Calophyllaceae	<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. Anderson	สารภีป่า	17
39	Rubiaceae	<i>Psydrax umbellata</i> (Wight) Bridson	หว่าข้าว	4
40	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.	หว่าเขา	1
41	Symplocaceae	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	เหมือดโลด	18
42	Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.	เหมือดหอม	5

ผลและวิจารณ์

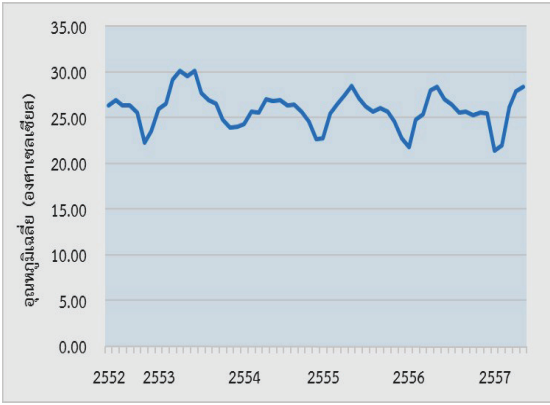
1. สภาพภูมิอากาศบริเวณแปลงตัวอย่าง

ผลจากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานอุตุนิยมวิทยาของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนอุทยานแห่งชาติพุเตย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2553 ถึง เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2557 พบว่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดรายปีเฉลี่ยของพื้นที่อุทยานแห่งชาติพุเตย ในปี พ.ศ. 2553 เป็นปีที่มีอุณหภูมิอากาศสูงที่สุด ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำสุดและเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด หลังจากนั้นปีต่อมาพบว่าอุณหภูมิอากาศลดลง และเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศก็เริ่มสูงขึ้นเช่นกัน แต่ปริมาณน้ำฝนกลับลดลงและเริ่มเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2555 ดังภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าสภาพภูมิอากาศในแต่ละปีค่อนข้างมีความแปรปรวนซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนี้จะส่งผลกระทบต่อการปรับตัวและการดำรงชีวิตของพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ

2. ซีพลักษณะและปริมาณน้ำฝน

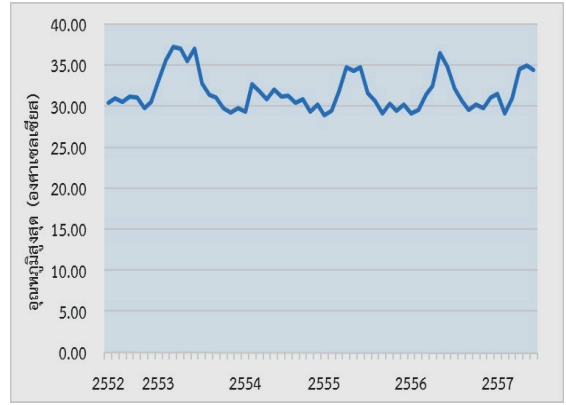
การทดสอบทางสถิติไคสแควร์ (chi-square test) ด้วยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร (weighted cases) โดยการทดสอบด้วย Linear - by - Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) พบว่า มีพรรณไม้จำนวน 25 ชนิด มีความสัมพันธ์กับระดับปริมาณน้ำฝน

จากตารางที่ 2 ทำให้ทราบว่า ช่วงปริมาณน้ำฝนที่มีผลต่อการออกดอกและติดผลของพรรณไม้มากที่สุดคือ ช่วงปริมาณน้ำฝนที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 94.42 มิลลิเมตรต่อเดือน และพรรณไม้ที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ ยาบสามหาง (*C. winitii* (Craib) Craib) รองลงมา คือ เม่าขน (*Antidesma* sp.) สองสลึง (*L. duperreanum* Pierre) ตาฉี่เคย (*C. stellatum* (Pierre) W. W. Sm) และ เหมือดหอม (*Symplocos* sp.) เป็นต้น



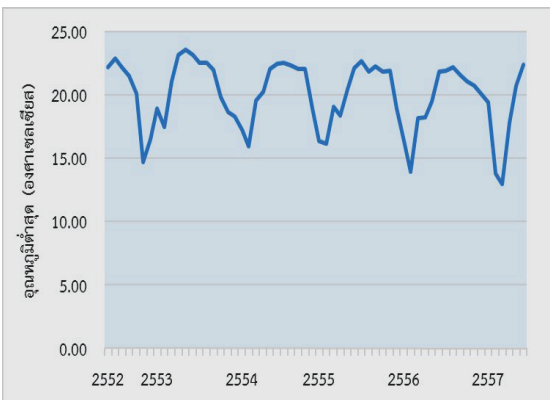
ปี พ.ศ.

อุณหภูมิเฉลี่ย



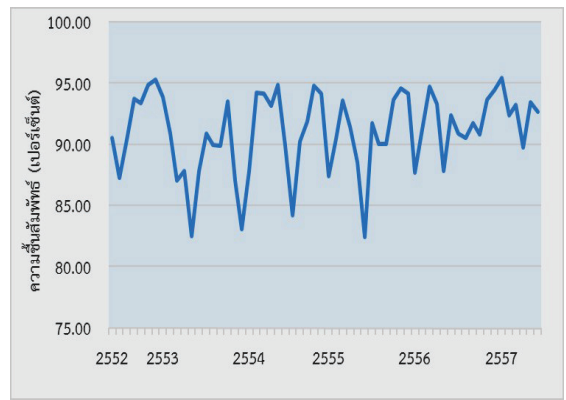
ปี พ.ศ.

อุณหภูมิสูงสุด



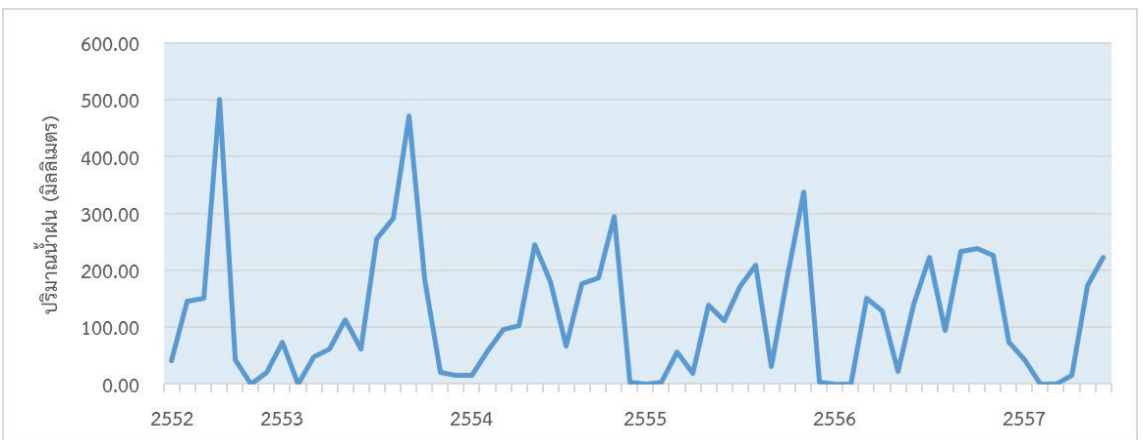
ปี พ.ศ.

อุณหภูมิต่ำสุด



ปี พ.ศ.

ความชื้นสัมพัทธ์



ปี พ.ศ.

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน

ภาพที่ 2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี

ตารางที่ 2 ชนิดพรรณไม้ที่ระดับปริมาณน้ำฝนมีผลต่อชีพลักษณ์

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	ปริมาณน้ำฝนที่มีผลต่อชีพลักษณ์ (มิลลิเมตรต่อเดือน)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
ยาสสามหาง (<i>C. winitii</i>)	75.6	0 - 94.42	283.29 - 377.71	0 - 94.42
เม่าขน (<i>Antidesma</i> sp.)	71.1	94.43 - 188.85	0 - 94.42	-
สองสลึง (<i>L. duperreanum</i>)	67.7	-	94.43 - 188.85	94.43 - 283.28
ตาคี่เคย (<i>C. stellatum</i>)	63.9	-	94.43 - 188.85	0 - 94.42
เหมือดหอม (<i>Symplocos</i> sp.)	58.3	94.43 - 188.85	0 - 94.42	0 - 94.42
กำยาน (<i>Styrax</i> sp.)	48.6	0 - 94.42	188.86 - 283.28	0 - 94.42
ตะแบกเลือด (<i>T. mucronata</i>)	48.1	94.43 - 188.85	94.43 - 188.85	94.43 - 188.85
ยางเหียง (<i>D. obtusifolius</i>)	47.6	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
สารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	46.9	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
คำมอกหลวง (<i>G. sootepensis</i>)	45.3	94.43 - 188.85	94.43 - 188.85	0 - 94.42
ก้อตลับ (<i>Q. rex</i>)	44.1	94.43 - 188.85	188.86 - 283.28	188.86 - 283.28
เปล้าเลือด (<i>C. robustus</i>)	43.8	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
รัง (<i>S. siamensis</i>)	42.3	0 - 94.42	94.43 - 188.85	0 - 94.42
ก้อพะ (<i>Q. kerrii</i>)	40.4	94.43 - 188.85	94.43 - 188.85	94.43 - 188.85
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	38.8	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
มะม่วงหัวแมงวัน (<i>B. reticulate</i>)	38.1	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
เหมือดโลด (<i>S. racemosa</i>)	37.7	94.43 - 188.85	0 - 94.42	0 - 94.42
รักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	36.5	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
พลองซี่ควาย (<i>D. parviflorum</i>)	36.0	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
มะพอก (<i>P. anamensis</i>)	33.7	0 - 94.42	377.72 - 472.1	0 - 94.42
ก้าว (<i>T. burmanica</i>)	32.8	0 - 94.42	0 - 94.42	94.43 - 188.85
ก้อตลับปุน (<i>Quercus</i> sp.)	32.2	0 - 94.42	0 - 94.42	0 - 94.42
ชิงชัน (<i>D. oliveri</i>)	28.6	94.43 - 188.85	-	-
ประดู่ป่า (<i>P. macrocarpus</i>)	28.0	0 - 94.42	0 - 283.28	0 - 188.85
มะกอกเกลื้อน (<i>C. subulatum</i>)	24.7	0 - 94.42	-	-

3. ชีพลักษณ์และอุณหภูมิสูงสุด

การทดสอบไคสแควร์ (chi – square test) โดยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร (weighted cases) โดยการทดสอบด้วยวิธี Linear – by – Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p<0.05) พบว่า มีพรรณไม้จำนวน 32 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์กับ

อุณหภูมิสูงสุด ซึ่งแต่ละชนิดมีอุณหภูมิสูงสุดที่ส่งผลกระทบต่อ การออกดอกและผลในระดับที่แตกต่างกันไป

จากตารางที่ 3 ทำให้ทราบว่า ช่วงอุณหภูมิสูงสุดที่มีผลต่อการร่วงหล่นของใบ และการออกดอกของพรรณไม้มากที่สุด คือ ช่วงที่อุณหภูมิสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 30.64 – 32.60 องศาเซลเซียส และช่วง

อุณหภูมิสูงสุดที่มีผลต่อการติดผลของพรรณไม้มากที่สุด คือ ช่วงที่อุณหภูมิสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 28.67 – 30.63 องศาเซลเซียส และพรรณไม้ที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสูงสุด มากที่สุด คือ แดง (*X. xylocarpa* (Roxb.) W. Theob. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) I.

C. Nielsen) รองลงมาคือ รักใหญ่ (*G. usitata* (Wall.)) สองสลึง (*L. duperreanum* Pierre) ส้านใหญ่ (*D. obovata* (Blume) Hoogland) หว่าชู้กวาง (*P. umbellata* (Wight) Bridson) เป็นต้น

ตารางที่ 3 ชนิดพรรณไม้ที่อุณหภูมิสูงสุดมีผลต่อชีพลักษณ์

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิสูงสุดที่มีผลต่อชีพลักษณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
กระบก (<i>I. malayana</i>)	51.8	32.61 - 36.54	30.64 - 32.60	28.67 - 32.60
ก้อดลับ (<i>Q. rex</i>)	47.7	32.61 - 34.57	30.64 - 32.60	28.67 - 30.63
ก้อดทับูน (<i>Quercus</i> sp.)	36.5	28.67 - 30.63	30.64 - 32.60	28.67 - 30.63
ก้อนง (<i>L. polystachyus</i>)	36.8	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63	28.67 - 30.63
ก้อแพะ (<i>Q. kerrii</i>)	44.7	34.58 - 36.54	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63
ก้าว (<i>T. burmanica</i>)	47.8	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54	34.58 - 36.54
กำยาน (<i>Styrax</i> sp.)	48.9	32.61 - 34.57	32.61 - 34.57	28.67 - 30.63
เก็ดดำ (<i>D. cultrata</i>)	43.6	34.58 - 36.54	-	-
ข้าวสารป่า (<i>P. indica</i>)	58.2	30.64 - 32.60	30.64 - 32.60	28.67 - 32.60
ข้างกวาง (<i>W. tinctorial</i>)	56.0	34.58 - 36.54	30.64 - 32.60	30.64 - 32.60
ข้างน้ำว (<i>O. Integerrima</i>)	56.2	30.64 - 32.60	30.64 - 32.60	30.64 - 32.60
แดง (<i>X. xylocarpa</i>)	68.3	30.64 - 36.54	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54
ดัดเต๋าดัน (<i>D. ehretioides</i>)	53.6	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63
เต็ง (<i>S. obtusa</i>)	49.3	32.61 - 34.57	32.61 - 34.57	34.58 - 36.54
ประดู่ป่า (<i>P. macrocarpus</i>)	46.7	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54	30.64 - 32.60
พลับพล (<i>M. Tomentosa</i>)	59.3	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63	28.67 - 30.63
พะยอม (<i>S. roxburghii</i>)	56.1	30.64 - 32.60	32.61 - 34.57	34.58 - 36.54
มะกอกเกลื้อน (<i>C. subulatum</i>)	35.9	30.64 - 32.60	-	-
มะพอก (<i>P. anamensis</i>)	43.2	28.67 - 30.63	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63
มะม่วงหัวแมงวัน (<i>B. reticulata</i>)	52.3	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63	30.64 - 32.60
เม่าขน (<i>Antidesma</i> sp.)	57.6	30.64 - 34.57	30.64 - 32.60	-
ยางเหียง (<i>D. obtusifolius</i>)	51.0	32.61 - 34.57	28.67 - 30.63	30.64 - 32.60
รักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	67.7	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63	26.7 - 28.66
รัง (<i>S. siamensis</i>)	60.3	30.64 - 32.60	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	46.1	28.67 - 30.63	28.67 - 30.63	28.67 - 30.63
สวองตีนเป็ด (<i>V. limonifolia</i>)	60.3	30.64 - 36.54	34.58 - 36.54	28.67 - 30.63

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิสูงสุดที่มีผลต่อซีพลักษณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
สองสลิ้ง (<i>L. duperreanum</i>)	67.1	-	34.58 - 36.54	30.64 - 34.57
ล้านใหญ่ (<i>D. obovata</i>)	66.6	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54	30.64 - 32.60
สารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	59.1	32.61 - 34.57	28.67 - 30.63	28.67 - 32.60
หว่าซี่กาง (<i>P. umbellata</i>)	62.8	-	34.58 - 36.54	34.58 - 36.54
เหมือดโลด (<i>S. racemosa</i>)	50.2	34.58 - 36.54	30.64 - 32.60	34.58 - 36.54
เหมือดหอม (<i>Symplocos</i> sp.)	58.8	32.61 - 34.57	28.67 - 32.60	30.64 - 32.60

4. ซีพลักษณ์และอุณหภูมิต่ำสุด

การทดสอบไคสแควร์(chi-square test) โดยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร (weighted cases) โดยการทดสอบด้วย Linear - by - Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) พบว่า มีพรรณไม้จำนวน 35 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำสุด ซึ่งแต่ละชนิดมีอุณหภูมิต่ำสุดที่ส่งผลต่อการออกดอกและผลในระดับที่แตกต่างกันไป จากตารางที่ 4 ทำให้ทราบว่า ช่วงอุณหภูมิต่ำสุด

ที่มีผลต่อการร่วงหล่นของใบ การออกดอกและติดผลของพรรณไม้มากที่สุด คือ ช่วงที่อุณหภูมิสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 18.12 - 21.83 องศาเซลเซียส และพรรณไม้ที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำสุดมากที่สุดคือ เมาชน (*Antidesma* sp.) รองลงมา คือ ตาฉี่เคย (*C. stellatum* (Pierre) W. W. Sm.) สวองตีนเป็ด (*V. limonifolia* Wall. ex Walp.) เหมือดหอม (*Symplocos* sp.) ฟลองซี่ควาย (*D. parviflorum* (Lam.) A. J. Scott subsp. *parviflorum*) เป็นต้น

ตารางที่ 4 ชนิดพรรณไม้ที่อุณหภูมิต่ำสุดมีผลต่อซีพลักษณ์

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิต่ำสุดที่มีผลต่อซีพลักษณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
กระบก (<i>I. malayana</i>)	48.3	14.40 - 21.83	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
กอตลับ (<i>Q. rex</i>)	33.9	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
กอตับปุ่น (<i>Quercus</i> sp.)	32.6	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83
ก่อนก (<i>L. polystachyus</i>)	40.1	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55	18.12 - 21.83
ก้อแพะ (<i>Q. kerrii</i>)	33.6	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
กั๊ดลิ้น (<i>W. trichostemon</i>)	56.7	-	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
ก้าว (<i>T. burmanica</i>)	38.4	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83
ก้ายาน (<i>Styrax</i> sp.)	39.4	14.40 - 18.11	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
ข้าวสารป่า (<i>P. indica</i>)	49.4	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
ค้ำมอกหลวง (<i>G. sootepensis</i>)	36.7	30.64 - 32.60	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
ตาฉี่เคย (<i>C. stellatum</i>)	64.7	-	21.84 - 25.55	18.12 - 21.83
ข้างน้ำ (<i>O. Integerrima</i>)	44.3	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิต่ำสุดที่มีผลต่อชีพลักษ์ณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
ชิงชัน (<i>D. oliveri</i>)	51.4	18.12 - 21.83	-	-
เต็ง (<i>S. obtusa</i>)	26.1	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
ประดู่ป่า (<i>P. macrocarpus</i>)	38.4	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
เปล้าเลือด (<i>C. robustus</i>)	50.0	14.40 - 18.11	14.40 - 18.11	14.40 - 18.11
พลองซี่ควาย (<i>D. parviflorum</i>)	62.5	30.64 - 32.60	21.84 - 25.55	25.56 - 29.27
พะยอม (<i>S. roxburghii</i>)	44.6	18.12 - 21.83	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83
มะกอกเกล็ดนวล (<i>C. subulatum</i>)	24.9	18.12 - 21.83	-	-
มะพอก (<i>P. anamensis</i>)	41.4	14.40 - 21.83	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55
มะม่วงหัวแมงวัน (<i>B. reticulate</i>)	44.6	18.12 - 21.83	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83
มะหาด (<i>A. laccucha</i>)	42.5	18.12 - 21.83	-	14.40 - 18.11
เม่าขน (<i>Antidesma</i> sp.)	76.3	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55	-
ยางเหียง (<i>D. obtusifolius</i>)	52.2	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83
ยวบสามหาง (<i>C. winitii</i>)	54.2	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55	18.12 - 21.83
รักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	61.7	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	10.68 - 14.39
รัง (<i>S. siamensis</i>)	38.3	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	41.4	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83
สวองตีนเป็ด (<i>V. limonifolia</i>)	63.5	21.84 - 25.55	21.84 - 25.55	18.12 - 21.83
สองสลึง (<i>L. duperreanum</i>)	55.2	-	18.12 - 21.83	18.12 - 25.55
ส้านใหญ่ (<i>D. obovata</i>)	46.2	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
สารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	49.9	14.40 - 18.11	18.12 - 21.83	14.40 - 21.83
หัวขี้กวาง (<i>P. umbellata</i>)	48.2	-	18.12 - 21.83	21.84 - 25.55
เหมือดโสด (<i>S. racemosa</i>)	50.3	18.12 - 21.83	10.68 - 14.39	18.12 - 21.83
เหมือดหอม (<i>Symplocos</i> sp.)	63.5	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83	18.12 - 21.83

5. ชีพลักษ์ณ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย

การทดสอบไคสแควร์ (chi – square test) โดยการถ่วงน้ำหนักค่าความถี่ของตัวแปร(weighted cases) โดยการทดสอบด้วย Linear – by – Linear association ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p < 0.05) พบว่า มีพรรณไม้จำนวน 32 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย ซึ่งแต่ละชนิดมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ส่งผลต่อการออกดอกและผลในระดับที่แตกต่างกันไป จากตารางที่ 5 ทำให้ทราบว่า ช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยที่มีผลต่อการ

ร่วงหล่นของใบ การออกดอกและติดผลของพรรณไม้มากที่สุด คือ ช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 25.84 – 28.20 องศาเซลเซียส และพรรณไม้ที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ยมากที่สุด คือ รักใหญ่ (*G. usitata* (Wall.)) รองลงมา คือ สองสลึง (*L. duperreanum* Pierre) สารภีป่า (*M. siamensis* (Miq.) T. Anderson) กัดลิ้น (*W. trichostemon* Miq.) ตาฉี่เคย (*C. stellatum* (Pierre) W. W. Sm.) เป็นต้น

ตารางที่ 5 ชนิดพรรณไม้ที่อุณหภูมิจนเฉลี่ยมีผลต่อชีพลักษณ์

ชนิดพรรณไม้	ความสัมพันธ์ (ร้อยละ)	อุณหภูมิเฉลี่ยที่มีผลต่อชีพลักษณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
ก้อดลับ (<i>Q. rex</i>)	36.9	25.84 - 28.21	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20
ก้อดทับูน (<i>Quercus</i> sp.)	38.6	21.08 - 23.45	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83
ก้อนกก (<i>L. polystachyus</i>)	34.3	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83
ก้อดลิ้น (<i>W. trichostemon</i>)	61.9	-	23.46 - 30.58	25.84 - 28.20
ก้อว (<i>T. burmanica</i>)	41.4	25.84 - 28.20	21.08 - 23.45	28.21 - 30.58
ก้อยาน (<i>Styrax</i> sp.)	44.4	25.84 - 28.20	28.21 - 30.58	25.84 - 28.20
ก้อดดำ (<i>D. cultrata</i>)	35.2	25.84 - 28.20	-	-
ก้อวสารป่า (<i>P. indica</i>)	56.2	25.84 - 28.20	25.84 - 30.58	25.84 - 28.20
ก้องกวาง (<i>W. tinctoria</i>)	55.9	25.84 - 28.20	21.08 - 23.45	25.84 - 28.20
ก้อมอกหลวง (<i>G. sootepensis</i>)	47.2	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20
ก้อดเคย (<i>C. stellatum</i>)	61.7	-	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83
ก้องน้าว (<i>O. Integerima</i>)	52.6	23.46 - 25.83	25.84 - 28.20	23.46 - 28.20
ก้องซัน (<i>D. oliveri</i>)	27.9	23.46 - 25.83	-	-
ก้อดง (<i>X. xylocarpa</i>)	57.8	25.84 - 28.20	21.08 - 25.83	28.21 - 30.58
ก้อดแบกเลือด (<i>T. mucronata</i>)	43.5	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83	25.84 - 28.20
ก้อดเต้าตัน (<i>D. ehretioides</i>)	43.6	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83
ก้อดตั้ง (<i>S. obtusa</i>)	35.6	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20	28.21 - 30.58
ก้อดรูป่า (<i>P. macrocarpus</i>)	34.2	23.46 - 25.83	28.21 - 30.58	25.84 - 28.20
ก้อดปล้าเลือด (<i>C. robustus</i>)	53.1	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83	21.08 - 23.45
ก้อดลองชี่ควาย (<i>D. parviflorum</i>)	52.9	21.08 - 23.45	25.84 - 28.20	28.21 - 30.58
ก้อดพะยอม (<i>S. roxburghii</i>)	42.5	23.46 - 25.83	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20
ก้อดมะม่วงหัวแมงวัน (<i>B. reticulate</i>)	50.7	25.84 - 28.20	21.08 - 28.20	23.46 - 25.83
ก้อดยางเหียง (<i>D. obtusifolius</i>)	52.5	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83
ก้อดยาบสามหาง (<i>C. winitii</i>)	53.6	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20	25.84 - 28.20
ก้อดรักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	64.8	25.84 - 28.20	23.46 - 25.83	18.70 - 21.07
ก้อดรัง (<i>S. siamensis</i>)	52.6	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83	28.21 - 30.58
ก้อดสนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	34.5	21.08 - 23.45	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83
ก้อดสองสลึง (<i>L. duperreanum</i>)	64.0	-	25.84 - 28.20	23.46 - 30.58
ก้อดล้านใหญ่ (<i>D. obovata</i>)	53.4	23.46 - 25.83	28.21 - 30.58	25.84 - 28.20
ก้อดสารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	63.8	23.46 - 25.83	23.46 - 25.83	21.08 - 23.45
ก้อดหัวชี่ควาง (<i>P. umbellata</i>)	55.3	-	25.84 - 28.20	25.84 - 30.58
ก้อดเหมือดโลด (<i>S. racemosa</i>)	48.3	25.84 - 28.20	21.08 - 23.45	23.46 - 28.20

6. ซีพลักษณ์กับความชื้นสัมพัทธ์

พบว่า มีพรรณไม้จำนวน 23 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งแต่ละชนิดมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่อการออกดอกและผลในระดับที่แตกต่างกันไป จากตารางที่ 6 เห็นได้ว่า ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อการร่วงหล่นของใบ การออกดอก และติดผลของพรรณไม้มากที่สุด คือ ช่วงที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 92.87 – 95.47 และพรรณไม้

ที่มีความสัมพันธ์กับระดับความชื้นสัมพัทธ์มากที่สุด คือ สองสลึง (*L. duperreanum* Pierre) รองลงมา คือ ยาบสามหาง (*C. winitii* (Craib) Craib) กัดลิ้น (*W. trichostemon* Miq.) ตาฉี่เคย (*C. stellatum* (Pierre) W. W. Sm.) และแดง (*X. xylocarpa* Roxb.) W. Theob. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) I. C. Nielsen เป็นต้น

ตารางที่ 6 ชนิดพรรณไม้ที่ความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อซีพลักษณ์

ชนิดพรรณไม้	ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	ความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อซีพลักษณ์ (องศาเซลเซียส)		
		การร่วงของใบ	การออกดอก	การติดผล
ก้อดับปูน (<i>Quercus</i> sp.)	39.5	87.65 - 90.25	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47
ก่อนก (<i>L. polystachyus</i>)	36.9	87.65 - 90.25	87.65 - 90.25	90.26 - 92.86
กัดลิ้น (<i>W. trichostemon</i>)	57.2	-	87.65 - 95.47	90.26 - 92.86
แข่งกวาง (<i>W. tinctoria</i>)	41.4	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	90.26 - 92.86
ค้ำมอกหลวง (<i>G. sootepensis</i>)	36.6	92.87 - 95.47	90.26 - 92.86	90.26 - 92.86
ตาฉี่เคย (<i>C. stellatum</i>)	52.9	-	87.65 - 90.25	92.87 - 95.47
ข้างน้ำว (<i>O. Integerrima</i>)	42.5	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47
ชิงชัน (<i>D. oliveri</i>)	34.8	92.87 - 95.47	-	-
แดง (<i>X. xylocarpa</i>)	52	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	87.65 - 90.25
เต็ง (<i>S. obtusa</i>)	35.9	92.87 - 95.47	87.65 - 90.25	82.43 - 85.03
เปล้าเลือด (<i>C. robustus</i>)	40	87.65 - 90.25	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47
พลองซี่ควาย (<i>D. parvijlorum</i>)	45.5	87.65 - 90.25	90.26 - 92.86	87.65 - 90.25
พะยอม (<i>S. roxburghii</i>)	38.8	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47
มะกอกเกล็ดนวล (<i>C. subulatum</i>)	22.5	92.87 - 95.47	-	-
ยาบสามหาง (<i>C. winitii</i>)	61.1	92.87 - 95.47	87.65 - 90.25	87.65 - 90.25
รักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	36.8	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	90.26 - 92.86
รัง (<i>S. siamensis</i>)	36.2	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	87.65 - 90.25
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	33.6	87.65 - 90.25	90.26 - 95.47	92.87 - 95.47
สองสลึง (<i>L. duperreanum</i>)	61.7	-	92.87 - 95.47	90.26 - 95.47
सानใหญ่ (<i>D. obovate</i>)	38.7	92.87 - 95.47	90.26 - 92.86	92.87 - 95.47
สารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	47	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	90.26 - 92.86
หว่าซี่กวาง (<i>P. umbellata</i>)	42.6	-	87.65 - 92.86	90.26 - 95.47
เหมือดโลด (<i>S. racemosa</i>)	31.9	92.87 - 95.47	92.87 - 95.47	87.65 - 90.25

7. ความสัมพันธ์ระหว่างซีพลักษณ์ของไม้ยืนต้น

และลักษณะภูมิอากาศ

จากผลการศึกษา อิทธิพลของปัจจัยด้านภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีผลต่อซีพลักษณ์ของไม้ยืนต้น ตามการจัดระดับความสัมพันธ์ของสมุนทิพย์ (2556) สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 7

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าพรรณไม้ส่วนใหญ่มีซีพลักษณ์ที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศในระดับที่แตกต่างกันออกไปโดยส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง บางชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยเพียง

บางประการเท่านั้น เช่น พลับพลา (*M. tomentosa* Sm.) มะหาด (*A. laccucha* Roxb. ex Buch. Ham.) ซึ่งบางชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยภูมิอากาศทั้งปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ เช่น ก่อตัมปุน (*Quercus* sp.) รักใหญ่ (*G. usitata* (Wall.) Ding Hou) รัง (*S. siamensis* Miq.) สนสองใบ (*P. merkusii* Jungh. & de Vriese) สองสลึง (*L. duperreanum* Piere) สารภีป่า (*M. siamensis* (Miq.) T. Anderson) และ เหมือดโสด (*S. racemosa* Roxb.) เป็นต้น

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศและซีพลักษณ์ของไม้ยืนต้นบางชนิด

ลำดับที่	ชนิด	ภูมิอากาศ				
		ปริมาณน้ำฝน	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์
1	กระบก (<i>I. malayana</i>)	-	++	++	-	-
2	ก่อตัมปุน (<i>Q. rex</i>)	++	++	++	++	-
3	ก่อดัมปุน (<i>Quercus</i> sp.)	++	++	++	++	++
4	ก่อนก (<i>L. polystachyus</i>)	-	++	++	-	++
5	ก่อแพะ (<i>Q. kerrii</i>)	++	++	++	-	-
6	กัตลิ่ง (<i>W. trichostemon</i>)	-	-	+++	+++	+++
7	ก๊าว (<i>T. burmanica</i>)	++	++	++	++	-
8	ก้ายาน (<i>Styrax</i> sp.)	++	++	++	++	-
9	เก็ดดำ (<i>D. cultrata</i>)	-	++	-	++	-
10	ข้าวสารป่า (<i>P. indica</i>)	-	+++	++	+++	-
11	แข่งกวาง (<i>W. tinctoria</i>)	-	+++	-	+++	++
12	ค้ำมอกหลวง (<i>G. sootepensis</i>)	++	-	++	++	++
13	ตาฉี่เคย (<i>C. stellatum</i>)	+++	-	+++	+++	++
14	ช้างน้าว (<i>O. integerrima</i>)	-	+++	++	++	++
15	ชิงชัน (<i>D. oliveri</i>)	++	-	++	++	++
16	แดง (<i>X. xylocarpa</i>)	-	+++	-	++	++
17	ตะแบกเลือด (<i>T. mucronata</i>)	++	-	-	++	-
18	ตับเต่าตัน (<i>D. ehretioides</i>)	-	++	-	++	-
19	เต็ง (<i>S. obtusa</i>)	-	++	++	++	++

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศและซีพลักษณ์ของไม้ยืนต้นบางชนิด

ลำดับที่	ชนิด	ภูมิอากาศ				ความชื้นสัมพัทธ์
		ปริมาณน้ำฝน	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	
20	ประดู่ป่า (<i>P. macrocarpus</i>)	++	++	++	++	-
21	เปล้าเลือด (<i>C. robustus</i>)	++	-	++	++	++
22	พลองซี่ควาย (<i>D. parviflorum</i>)	++	-	+++	++	++
23	พลับพลา (<i>M. tomentosa</i>)	-	+++	-	-	-
24	พะยอม (<i>S. roxburghii</i>)	-	+++	++	++	++
25	มะกอกเกล็ดนวล (<i>C. subulatum</i>)	+	++	+	-	+
26	มะพอก (<i>P. anamensis</i>)	++	++	++	-	-
27	มะม่วงหาวแมงวัน (<i>B. reticulate</i>)	++	++	++	++	-
28	มะหาด (<i>A. lacucha</i>)	-	-	++	-	-
29	เม่าขน (<i>Antidesma</i> sp.)	+++	+++	++++	-	-
30	ยางเหียง (<i>D. obtusifolius</i>)	++	++	++	++	-
31	ยาบสามหาง (<i>C. winitii</i>)	++++	-	++	++	+++
32	รักใหญ่ (<i>G. usitata</i>)	++	+++	+++	+++	++
33	รัง (<i>S. siamensis</i>)	++	+++	++	++	++
34	สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	++	++	++	++	++
35	สวองดินเบ็ด (<i>V. limonifolia</i>)	-	+++	+++	-	-
36	สองสลึง (<i>L. duperreanum</i>)	+++	+++	++	+++	+++
37	सानใหญ่ (<i>D. obovata</i>)	-	+++	++	++	++
38	สารภีป่า (<i>M. siamensis</i>)	++	+++	++	+++	++
39	หัวขี้ควาย (<i>P. umbellata</i>)	-	+++	++	++	++
40	เหมือดโลด (<i>S. racemosa</i>)	++	++	++	++	++
41	เหมือดหอม (<i>Symplocos</i> sp.)	+++	+++	+++	-	-

- หมายเหตุ - ไม่สัมพันธ์กัน
 + มีความสัมพันธ์กันบ้าง (ร้อยละ 1 – 25)
 ++ มีความสัมพันธ์ปานกลาง (ร้อยละ 26 – 55)
 +++ มีความสัมพันธ์กันสูง (ร้อยละ 56 – 75)
 ++++ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก (ร้อยละ 76 – 99)
 +++++ มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์แบบ (ร้อยละ 100)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นได้ว่า พรรณไม้ส่วนใหญ่ มีซีพลักษณ์ (phenology) ที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศในระดับที่แตกต่างกันออกไป โดยบางชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านภูมิอากาศทั้งปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ บางชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยเพียงบางประการเท่านั้น ซึ่งทำให้เห็นว่าหากอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศก็จะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของพรรณไม้เหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการสืบต่อพันธุ์หรือการดำรงชีวิต ซึ่งพรรณไม้บางชนิดจะต้องมีการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลง หากพรรณไม้เหล่านี้ไม่สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะส่งผลให้แห้งตายลงไปในที่สุด ซึ่งจะส่งผลต่อโครงสร้างป่าในอนาคตที่ต้องเปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ หากพรรณไม้บางชนิดเป็นอาหารของสัตว์ป่าก็อาจส่งผลกระทบต่ออาหารกินของสัตว์ป่าอีกด้วย

พรรณไม้บางชนิด เช่น พลับพล่า (*M. tomentosa* Sm.) และ มะหาด (*A. lacucha* Roxb. ex Buch. Ham.) ที่ปัจจัยภูมิอากาศมีผลต่อซีพลักษณ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น คือ อุณหภูมิสูงสุด และ อุณหภูมิ

ต่ำสุด ซึ่งการที่ปัจจัยภูมิอากาศมีผลต่อซีพลักษณ์เป็นส่วนน้อยนั้นจะส่งผลให้พรรณไม้สองชนิดนี้กลายเป็นชนิดที่สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ในหลายระบบนิเวศ แต่ชนิดไม้เหล่านี้อาจมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ปริมาณธาตุอาหารในดิน ความเข้มแสง และปัจจัยควบคุมภายในของชนิดพรรณไม้ นั้น ๆ เป็นต้น พรรณไม้บางชนิดที่ซีพลักษณ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านภูมิอากาศทั้งปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ เช่น สนสองใบ (*P. merkusii* Jungh. & de Vriese) ซึ่งปัจจัยทางด้านภูมิอากาศนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการที่สนสองใบ (*P. merkusii* Jungh. & de Vriese) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติพุเตยตายลงไปในนั้นก็ เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ หากอนาคตต้นสนสองใบที่มีอยู่ในพื้นที่ตายหมดและไม่มีการสืบต่อพันธุ์จะทำให้ระบบนิเวศของป่าเต็งรังที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเข้าครอบครองพื้นที่บริเวณนี้แทน ดังนั้นทางอุทยานแห่งชาติพุเตยควรหาวิธีการในการดูแลรักษาและอนุรักษ์ไว้ซึ่งชนิดพรรณไม้ชนิดนี้และชนิดอื่น ๆ ที่มีความสำคัญเพื่อไม่ให้สูญหายไปจากพื้นที่

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ธรรมบุญ เต็มไชย, ทรงธรรม สุขสว่าง, ทวีชัย วงศ์ทอง, พันธุ์ทิพา ใจแก้ว, บริวัฒน์ ราชปักษี และ ประทุมพร ธรรมลังกา. 2557. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างซีพลักษณ์และสภาพภูมิอากาศของพรรณไม้บางชนิดในป่าดิบชื้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ใน การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานหอพรรณไม้. 2557. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย

ไทย เต็ม สมิตินันท์. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

ยุทธ ไภยวรรณ. 2555. สถิติวิจัยและการใช้โปรแกรม SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

สุนนท์พิชญ์ จิตสว่าง. 2556. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร. คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. แหล่งที่มา: <http://polsci.chula.ac.th/sumonthip/stat4.doc>, 29 ธันวาคม 2558.