

# ฐานข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น

## ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

เกริก ผักกาด, สตีเฟน อีเลียต, เจม เอฟ แมกเวลล์ และ วิไลวรรณ อุนสารสุนทร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ. เมือง เชียงใหม่ 50202

### ABSTRACT

#### MORPHOLOGICAL DATABASE OF FRUITS AND SEEDS OF TREE IN DOI SUTHEP-PUI NATIONAL PARK

G. Pakkad, S. Elliott, J. F. Maxwell and V. Anusarnsunthorn

Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Muang District, Chiang Mai 50202

Doi Suthep-Pui National Park supports an exceptionally high diversity of vascular plants. Surveys conducted by J.F. Maxwell since 1987 have enumerated a total of 2,145 species to date, of which 447 are trees. The aim of this study was to provide baseline data for conservation and forest restoration research in Doi Suthep-Pui National Park. The software package FoxPro was used to develop a database of fruit and seed morphology based on data collected from 140 of these tree species. The database facilitates analysis of this data for a variety of purposes. For example, 75 tree species had fleshy fruits, 40 tree species had dry dehiscent fruits, 22 tree species had dry indehiscent fruits and only 3 tree species had multiple fruits. Fleshy fruits were found all year round, but dry fruits were found primarily between September and November. Large fruits (>2 cm length) were also found throughout the year, whereas the peak fruiting period for small fruits (<2 cm length) occurred between August and November. Database output of this kind is of considerable value for research in forest restoration and related fields.

**Key words:** database, fruit, seed, trees

### บทนำ

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ในอดีตที่ผ่านมาเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณไม้และสัตว์จำนวนมาก แต่ในปัจจุบันนี้จำนวนชนิดและปริมาณของพืชและสัตว์ได้ลดจำนวนลงไปเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ช้าง, ชะนี และกวาง เป็นต้น จากฐานข้อมูลของหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์บันทึกไว้ว่ามีพรรณไม้ถึง 2,145 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ถึง 447 ชนิด ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบนิเวศและเปรียบเสมือนโครงสร้างหลักของป่า ถ้าไม่มีต้นไม้ขนาดใหญ่เหล่านี้ป่าก็ไม่สามารถที่จะคงสภาพเป็นป่าสมบูรณ์ได้ ดังนั้นต้นไม้ขนาดใหญ่เหล่านี้จึงมีความสำคัญมาก แต่ปัญหาของต้นไม้ขนาดใหญ่เหล่านี้บางชนิดมีปัญหาในการแพร่กระจายพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์ที่ช่วยในการกระจายพันธุ์นั้นได้หมดไปจากป่าบนดอยสุเทพแล้วนั่นเอง

การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น และเก็บรวบรวมเป็นฐานข้อมูลน่าจะเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลของผลและเมล็ดบอกให้เราทราบว่า ต้นไม้ยืนต้นชนิดใดบ้างที่กำลังประสบปัญหาเหล่านี้เพื่อจะได้ทำการศึกษาหาวิธีการอนุรักษ์ต่อไป และข้อมูลเหล่านี้ยังสามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยในขั้นสูงต่อไป และสิ่งที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งของงานวิจัยในครั้งนี้ก็คือ การใช้ฐานข้อมูลช่วยในการบ่งบอกชนิดของพืชในเบื้องต้น เพื่อจะได้นำไปตรวจสอบกับตัวอย่างพืชในหอพรรณไม้ของภาควิชาชีววิทยาได้อย่างรวดเร็วและง่าย

### พื้นที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติ เมื่อวันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2524 นับเป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 24 ของประเทศไทย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่ ห่างจากตัวเมืองออกไปประมาณ 5 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 262.5 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 163,162.50 ไร่ อยู่ในเส้นแวงที่ 98° 48'-98° 58' ตะวันออก และเส้นรุ้งที่ 18° 43'-19° 08' มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน โดยยอดที่สูงที่สุดของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย คือ ดอยปุย มีความสูง 1,685 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินแกรนิต แต่จะมีบางส่วนที่เป็นหินชั้น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี ที่เชิงดอยสุเทพประมาณ 1,000 มิลลิเมตร และที่ใกล้ยอดดอยประมาณ 2,000 มิลลิเมตร ช่วงฤดูฝนจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน

ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในเดือนสิงหาคมประมาณ 2,500 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 20-24°C อุณหภูมิสูงสุด 30°C ในเดือนเมษายน

## วิธีการ

เก็บรวบรวมผลและเมล็ดของไม้ต้นจากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย นำผลและเมล็ดมาศึกษาทางด้าน สันฐานวิทยาของผลและเมล็ด ดังนี้ คือ

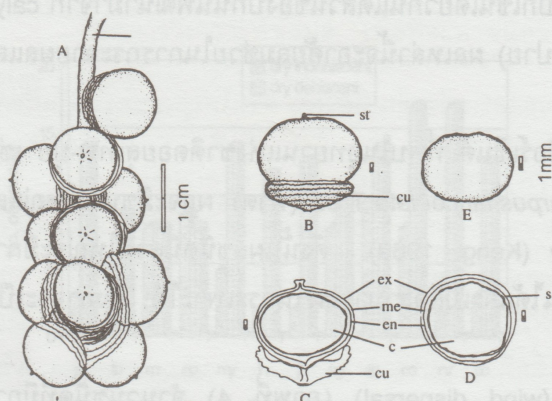
**ลักษณะของผล** วัดขนาดความยาว, ความกว้าง และความหนาของผลจำนวน 20 ผลต่อชนิด คำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ศึกษากลุ่มของผล, ชนิด, สีของผลก่อนและขณะสุก, ลักษณะรูปร่างทั่วไป, ลักษณะพิเศษที่มีความแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน และจำนวนของเมล็ดใน 1 ผล

**ลักษณะของเมล็ด** วัดขนาดความยาว, ความกว้าง และความหนาของเมล็ดจำนวน 20 เมล็ด โดยทำการสุ่มมาในกรณีทีใน 1 ผลนั้นมีเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดขึ้นไป คำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ศึกษาชนิด, สี, เปอร์เซ็นต์ความชื้น, ลักษณะรูปร่างทั่วไป และลักษณะพิเศษที่มีความแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน

เก็บรักษาผลและเมล็ดไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิง วาดรูปของผลและเมล็ด และใช้เครื่อง scanner อ่านภาพเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ สร้างฐานข้อมูลของผลและเมล็ด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro25 ออกแบบฐานข้อมูล บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษา โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของพืชในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย หอพรรณไม้ และฐานข้อมูลของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า

## ผลการวิจัย

ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสันฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ต้นในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ในช่วงเดือนตุลาคม 2538 ถึงเดือนเมษายน 2540 เป็นเวลา 18 เดือน ได้ทำการศึกษาผลและเมล็ดของไม้ต้นจำนวน 140 ชนิด จำนวน 109 สกุล ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างรูปภาพของผลและเมล็ดที่เก็บบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 140 ภาพ



ภาพที่ 1. ผลและเมล็ดของ *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii*

- (A.) infructescence; (B.) เมล็ดที่มี cupule;
- (C.) ภาพตัดตามยาวของเมล็ดที่มี cupule;
- (D.) ภาพตัดตามขวางของเมล็ด;
- (E.) เมล็ด; Scale bars: ค่า = 1 mm; ขาว = 1 cm

## บทวิจารณ์

ลักษณะทางสันฐานวิทยาของผลและเมล็ดจะมีผลต่อพรรณไม้แต่ละชนิด ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ในด้านการกระจายตัวของเมล็ด (seed dispersal) การงอกของเมล็ด (seed germination) การพักตัวของเมล็ด การอยู่รอดของของชนิดพันธุ์ ซึ่งลักษณะทางสันฐานวิทยาของผลและเมล็ด และลักษณะด้านอื่น ๆ ของพืช เช่น พิสัย (habit) ช่วงเวลาการออกดอก (flowering) ออกผล (fruiting) ในช่วงระยะเวลา 1 ปีนั้นได้มีวิวัฒนาการมานานแล้ว และมีแนวโน้มที่จะปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลของผลและเมล็ดเชื่อมกับฐานข้อมูลดอยสุเทพของหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ได้ผลสรุปดังนี้ คือ

### กลุ่มและชนิดของผลกับการกระจายตัวของเมล็ด (Seed Dispersal)

จากภาพที่ 2 ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีกลุ่มของผลที่เป็นผลสดมากที่สุด คือ 75 ชนิด คิดเป็น 52.57 เปอร์เซ็นต์ ชนิดของผลที่อยู่ในกลุ่มนี้คือ drupe, berry และ pome ไม้ต้นที่อยู่ในกลุ่มของผลสด (fleshy fruits) เช่น *Dillenia parviflora* Griff. var. *kerrii* (Craib) Hoogl. (มะसानหึ่ง), *Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr. (มะขมป่า) ผลที่เป็นผลสดนั้นการกระจายของเมล็ดส่วนมากจะกระจายโดยอาศัยนกและสัตว์ป่า (White, 1994) ไม้ต้นเหล่านี้จะมี

วิวัฒนาการในการดึงดูดนกและสัตว์ต่าง ๆ เพื่อช่วยในการกระจายตัวของเมล็ด เช่น มีผลที่มีสีส้มสวยงาม ผลมีขนาดต่าง ๆ กัน ผลที่มีเนื้อของผลมาก ผลที่มี sarcotesta หรือ aril หุ้มอยู่ ผลที่เมื่อเวลาสุกแล้วหวาน (White, 1994) เช่น *Actinodaphne henryi* Gamb. (ตองลาด) ผลจะเป็นแบบ drupe เมื่อสุกจะมีสีส้มจนถึงสีแดง มีความโดดเด่นมากเมื่ออยู่ในป่าและจะช่วยให้สัตว์ที่ช่วยกระจายผลเมล็ดได้เห็นง่ายยิ่งขึ้น ผลที่มีเนื้อหุ้มเมล็ด (sarcotesta) เช่น *Garcinia xanthochymus* Hk. f. ex T. And. (มะตะหลวง) จะมีเนื้อที่หนาและเมล็ดจะมีเนื้อหุ้มเมล็ดซึ่งจะดึงดูดสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดได้ด้วย สำหรับผลที่มีขนาดใหญ่ก็นักจะมีสีไม่สวยแต่มันก็มีเส้นใยและเนื้อที่ชุ่มน้ำ สัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดของไม้ต้นเหล่านี้มักจะเป็นพวกช้างหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดใหญ่ เช่น ลิง (White, 1994)

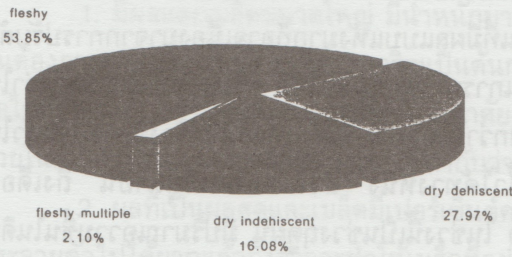
สำหรับกลุ่มของผลที่พบบรองลงไป คือ ผลแห้งแล้วแตก (dry dehiscent) พบ 40 ชนิด คิดเป็น 28.57 เปอร์เซ็นต์ ชนิดของผลที่อยู่ในกลุ่มนี้ คือ capsule, follicle และ legume ผลในกลุ่มนี้จะมีกลไกที่ช่วยในการกระจายเมล็ดแตกต่างไปจากผลสด สำหรับพวก legume บางชนิดนั้น เปลือกของผลจะแข็งและเมื่อผลแก่เต็มที่ก็จะแตกและมีการบิดตัวเมล็ดก็จะกระเด็นออกจากต้นแม่ได้ (White, 1994) ผลแบบแห้งแล้วแตกที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยที่เป็น legume เช่น *Adenanthera pavonina* L. var. *microsperma* (Teijsm. & Binn.) Niels. (มะกล่ำตาแดง) ผลแห้งแล้วแตกบางชนิดที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เมล็ดมี aril ที่มีสีสดและฉ่ำน้ำหุ้มอยู่ ซึ่งเมื่อผลนั้นแก่และแตกออกก็จะเห็น aril ที่มีสีสดอยู่ด้านใน ก็จะช่วยดึงดูดพวกนกและสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดได้ (White, 1994) ที่พบในอุทยานฯ เช่น *Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker (ตาเสือ) มี aril สีแดง

ผลแห้งแล้วไม่แตก (dry indehiscent) พบ 22 ชนิด คิดเป็น 15.71 เปอร์เซ็นต์ ผลที่อยู่ในกลุ่มนี้ คือ nut, achene, samara การกระจายผลและเมล็ด ในกลุ่มนี้มีความแตกต่างกัน nut ที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบในวงศ์ Fagaceae เช่น *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC. (ก่อเดือย), *Quercus lanata* Smith (ก่อแอบ) สำหรับผลและเมล็ดของกอนั้น สัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดส่วนมากจะเป็นพวกสัตว์กัดแทะ เช่น กระรอก, หนู ส่วนวงศ์ Juglandaceae ซึ่งเป็น nut ที่มีความพิเศษตรงที่มีปีกยื่นออกมาจากผลอีกทีหนึ่ง ซึ่งปีกที่ยื่นออกมานั้นคือส่วนของ bract (Keng, 1969) ที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เช่น *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *spicata* (ค่าหัด) และในวงศ์ Dipterocarpaceae ก็มีผลเป็นแบบ nut และมีปีกเช่นเดียวกันแต่ส่วนของปีกนั้นพัฒนามาจาก calyx (Keng, 1969) เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. (ยางปาย) ผลเหล่านี้จะอาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ด (Henry, 1930)

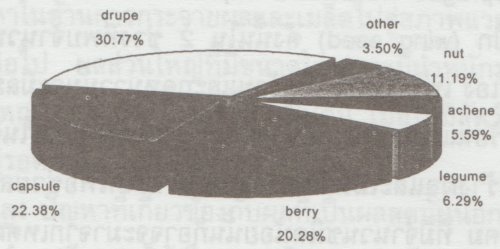
ผลรวม (multiple fruits) พบ 3 ชนิด คิดเป็น 2.14 เปอร์เซ็นต์ ที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เช่น *Artocarpus gomezianus* Wall. ex Trec. (หาดหนูน) และ *Artocarpus lanceolata* Trec. (หาด) ผลจะมีขนาดใหญ่และเมล็ดจะฝังอยู่ในกลีบเลี้ยงและกลีบดอกที่เจริญมาพร้อมกับ ovary (Keng, 1969) ดังนั้นผลชนิดนี้ส่วนใหญ่จะมีการกระจายของเมล็ดโดยอาศัยสัตว์ขนาดใหญ่ที่สามารถกินผลของมันได้และเมล็ดสามารถผ่านกระเพาะได้ ซึ่งอาจจะเป็นพวกลิง ชะนี ช้าง

ผลและเมล็ดที่อาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ด (wind dispersal) (ภาพที่ 4) จำนวนชนิดที่มีการกระจายผลและเมล็ดโดยอาศัยลมนั้น จะมีจำนวนชนิดน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม จากนั้นจำนวนชนิดจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนเมษายน และจำนวนชนิดก็ค่อย ๆ ลดลง จนถึงช่วงต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม ไม้ต้นที่อาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ดที่พบในอุทยานฯ เช่น *Schima wallichii* (DC.) Korth. (ทะโล้) ผลเป็นแบบ loculicidal capsule ซึ่งเมื่อผลแตกออกแล้ว เมล็ดที่อยู่ภายใน ซึ่งเป็นเมล็ดที่มีขนาดเล็กและมีส่วนที่ยื่นออกมาเป็นปีก (wing seed) ช่วงติดผลคือเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ *Vernonia volkameriifolia* DC. var. *volkameriifolia* (มะโหกต่น) ผลแบบ achene ที่ตรงปลายของผลจะมีกลุ่มของขนยาว ๆ (pappus) (Hooker, 1875) ช่วยในการพองผลให้ลอยไปได้ไกล ๆ ช่วงในการติดผลคือเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม *Markhamia stipulata* (Wall.) Seem. ex Sch. var. *kerrii* Sprague (แคหัวหมู) ผลแบบ loculicidal capsule ที่ภายในบรรจุเมล็ดที่มีปีกจำนวนมากและเมื่อผลแตกเมล็ดเหล่านั้นก็กระจายไป *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *colebrookeana* (Lindl. ex Wall.) O.K. ผลเป็นแบบ nut ที่มีปีก และกระจายผลไปโดยลมเช่นกัน ช่วงติดผลคือ

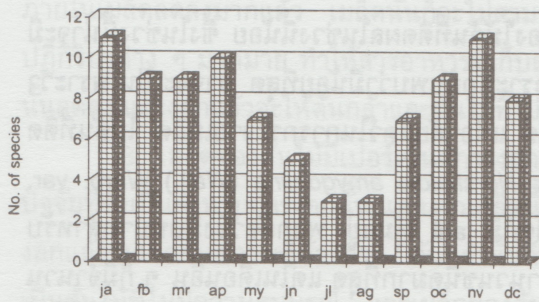
เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน จากลักษณะกราฟที่มีจำนวนชนิดแตกต่างกันในแต่ละเดือนนั้น อาจเนื่องมาจากการปรับตัวของไม้ต้นให้มีการติดผลในช่วงที่มีลมแรง เพื่อเหตุผลที่ว่าผลและเมล็ดของไม้ต้นเหล่านี้จะสามารถกระจายไปได้ไกล และสามารถที่จะงอกเป็นต้นกล้าได้ถ้ากระจายไปสู่สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม



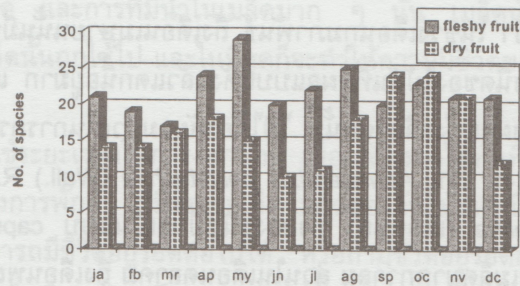
ภาพที่ 2. กลุ่มของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



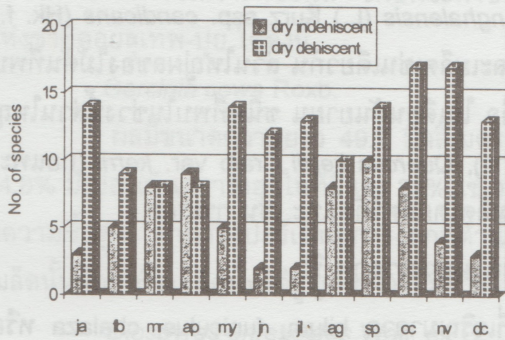
ภาพที่ 3. ชนิดของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



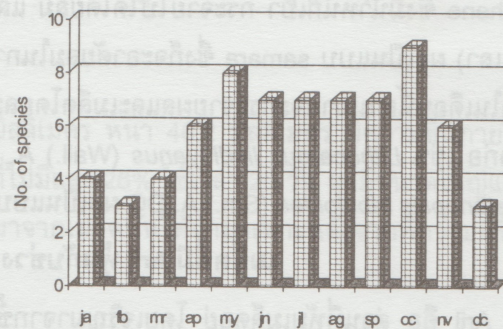
ภาพที่ 4. ผลและเมล็ดที่กระจายโดยลมในแต่ละเดือน



ภาพที่ 5. จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลสดเปรียบเทียบกับผลแห้งในแต่ละเดือน



ภาพที่ 6. จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแห้งแล้วแตกเปรียบเทียบกับผลแห้งแล้วไม่แตกในแต่ละเดือน



ภาพที่ 7. จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ดมี aril หุ้มเมล็ดอยู่ในแต่ละเดือน

### ชนิดของผล

ชนิดของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (ภาพที่ 3) ชนิดที่พบมากที่สุด คือ drupe 31.43%, capsule 22.86%, berry 19.29%, nut 11.43%, legume 6.43%, achene 5.71% และผลชนิดอื่น ๆ ที่พบเพียงเล็กน้อยคือ samara, pome, sorosis 2.86%

### ผลสด (Fleshy Fruits) และผลแห้ง (Dry Fruits) กับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

กลุ่มของผลสดและผลแห้งนั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการติดผลของไม้ต้นแต่ละชนิดกับฐานข้อมูลดอยสุเทพของหอพรรณไม้ ผลสดมีจำนวนชนิดไม่ค่อนมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยในเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคมนั้นจะมีจำนวนชนิดมาก ไม้ต้นที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยที่ติดผลในช่วงนี้ เช่น *Prunus cerasoides* D. Don

(ฉวีวรรณ) ส่วนกลุ่มของผลที่เป็นผลแห้งนั้นจะพบมากอยู่ 2 ช่วงใน 1 ปี (ภาพที่ 5) จำนวนชนิดของไม้ต้นที่ผลเป็นผลแห้งนั้นจะมีอยู่น้อยในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. นั้นมีผลแบบ nut ที่มีปีก กระจายผลและเมล็ดโดยอาศัยลม และอีกช่วงหนึ่งที่มีจำนวนชนิดออกผลมาก คือ ช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว เช่น *Markhamia stipulata* (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. *kerrii* Sprague ผลเป็นแบบ capsule ที่เมื่อแตกแล้วเมล็ดก็จะอาศัยลมช่วยในการกระจายเหมือนกัน เพราะเมล็ดเป็นแบบมีปีก (wing seed) ดังนั้นใน 2 ช่วงที่พบจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแบบแห้งมากก็อาจเนื่องมาจากการปรับตัวของพืชเอง เพราะในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาวนั้นจะมีลมแรง จะช่วยในการกระจายเมล็ดได้ดี หรืออาจจะเป็นเพราะว่าในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาวนั้น ความชื้นในอากาศและในดินนั้นจะน้อยกว่าในฤดูฝน ไม้ต้นเหล่านี้จึงต้องมีการปรับตัวให้มีการสร้างผลและเมล็ดที่ไม่ต้องฉ่ำน้ำมากเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำได้ทางหนึ่ง ส่วนในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม ที่มีจำนวนชนิดน้อยนั้นก็อาจจะมาจากเหตุผลเดียวกัน คือ ในช่วงนี้เป็นช่วงฤดูฝน มีปริมาณความชื้นในดินและในอากาศมากเพียงพอสำหรับการเจริญ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่จะต้องปรับตัวให้ใช้น้ำน้อยลง จึงมีผลแบบผลแห้งน้อย

ภาพที่ 6 เปรียบเทียบเฉพาะในกลุ่มของผลแห้งในเดือนที่ไม้ต้นติดผล ผลแห้งแล้วแตก (dry dehiscent) และผลแห้งแล้วไม่แตก (dry indehiscent) สำหรับผลแห้งแล้วแตกนั้นรูปแบบของกราฟไม่ค่อยมีความชัดเจน แต่ก็พอจะบอกได้ว่า ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายนนั้นมีจำนวนชนิดของไม้ต้นที่ติดผลในช่วงนี้บ้าง ซึ่งในช่วงนี้น่าจะมีจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแบบแห้งแล้วแตกนี้อยู่มาก แต่จากการวิเคราะห์ก็กลับพบว่ามันน้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่าชนิดของผลแห้งแล้วแตกนั้น ไม่ได้อาศัยลมช่วยในการกระจายเมล็ดก็ได้ แต่อาศัยสัตว์ในการกระจายเมล็ด ไม้ต้นที่ติดผลในช่วงนี้ เช่น *Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker และ *Horsfieldia amygdalina* (Wall.) Warb. var. *amygdalina* (เลือดนก) ทั้งสองชนิดมีผลเป็นแบบ capsule และเมล็ดก็มี aril หุ้มอยู่ พวกสัตว์จึงมีบทบาทสำหรับกระจายเมล็ดมากกว่าลม ส่วนในเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน มีจำนวนชนิดมากที่สุด แต่ในเดือนอื่น ๆ ก็มีจำนวนชนิดใกล้เคียงกัน ส่วนผลแห้งแล้วไม่แตกนั้นจะมีรูปแบบของกราฟมีช่วงสูงสุดอยู่ 2 ช่วง คือ ในเดือนเมษายนและเดือนกันยายน และต่ำสุดอยู่ 2 ช่วงเช่นกัน คือในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม และในเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม ในเดือนเมษายนที่มีจำนวนชนิดมากนั้น ไม้ต้นที่ติดผลในช่วงเดือนนี้ เช่น *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. ผลจะเป็นแบบ achene ซึ่งมีน้ำหนักเบา กระจายไปได้โดยลม และ *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz ssp. *candicans* (Hk. f.) Siri. (สะเลา) ผลเป็นแบบ samara ซึ่งก็จะอาศัยลมในการกระจายผลและเมล็ดเช่นเดียวกัน ส่วนใหญ่ผลของไม้ต้นที่พบว่าติดผลในเดือนนี้ส่วนมากจะกระจายผลและเมล็ดโดยลม และอีกช่วงคือ ในเดือนกันยายน ชนิดที่พบในช่วงนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกก่อ เช่น *Lithocarpus lindleyanus* (Wall.) A. Camus (ก่อต่าง), *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii* (ก่อพะะ) และ *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC ผลเป็นแบบ nut กระจายเมล็ดโดยสัตว์กัดแทะ เช่น กระรอก

### เมล็ดที่มี Aril หุ้มกับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

Aril คือ ส่วนที่หุ้มเมล็ดอยู่ โดยเจริญมาจากชั้นของเนื้อเยื่อที่เจริญมาจาก hilum, funiculus, chalaza หรือ raphe (Garwood, 1997) มีลักษณะฉ่ำน้ำและสามารถที่จะดึงดูดให้สัตว์มากินและช่วยในการกระจายเมล็ดได้ (White, 1994) (ภาพที่ 7) แสดงจำนวนชนิดของเมล็ดที่มี aril หุ้มของในแต่ละเดือนในช่วงเวลา 1 ปี จำนวนชนิดของไม้ต้นที่เมล็ดมี aril หุ้มอยู่จะมีจำนวนชนิดมากอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับภาพที่ 3 (เมล็ดกระจายโดยลม) จะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน โดยจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ดที่กระจายโดยลมนั้นจะมีจำนวนชนิดน้อยในช่วงเดือนกรกฎาคม สิงหาคมและเดือนที่ใกล้เคียง แต่สำหรับจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มี aril หุ้มอยู่นั้นจะมีจำนวนชนิดมากอยู่ในช่วงนี้พอดี ซึ่งมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะไม้ต้นจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวให้อยู่รอดต่อไป เมื่อมันไม่สามารถที่จะปรับตัวและปรับโครงสร้างของของผลและเมล็ดให้ใช้ลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ดได้ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะที่แตกต่างทางโครงสร้างบางประการหรือลักษณะการดำรงชีวิตของมันเองที่แตกต่างจากไม้ต้นที่สามารถสร้างผลและเมล็ดที่ลมช่วยในการกระจาย จึงได้พัฒนาให้เมล็ดมีส่วนที่ฉ่ำน้ำและมีสีอันสวยงามช่วยดึงดูดให้สัตว์มากินและช่วยในการกระจายเมล็ดได้แทนที่จะเป็นการกระจายโดยอาศัยลม

ไม้ต้นที่มีเมล็ดที่มี aril หุ้มอยู่ที่พบในอุทยานฯ เช่น *Trewia nudiflora* L., *Horsfieldia thorelii* Lec, *Protium serratum* (Wall. ex Colebr.) Engl., *Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker เป็นต้น

### ไม้ต้นที่มีความเสี่ยงสูงในการสูญพันธุ์

#### ลักษณะของพืชที่เข้าข่ายที่จะสูญพันธุ์ คือ

1. มีผลและเมล็ดขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก ทำให้มีปัญหาในการกระจายผลและเมล็ดไปสู่สภาพแวดล้อมที่มันต้องการและเหมาะสมสำหรับการเจริญเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ต่อไป ผลส่วนใหญ่ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากนั้น กลไกที่ช่วยในการกระจายผลและเมล็ดนั้นจะอาศัยสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ช้าง ลิง ชะนี เป็นต้น เมื่อไม่มีสัตว์เหล่านี้ช่วยในการกระจายผลและเมล็ดของมัน ก็เท่ากับว่า โอกาสที่จะอยู่รอดต่อไปในป่ามันน้อยลงไป

2. ผลที่เป็นผลสดและเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในสูง ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผลที่เป็นผลสดนั้นนอกจากจะกระจายตัวไปได้ยากแล้วยังอาจจะทำให้เมล็ดที่อยู่ภายในผลเกิดความเสียหายได้เนื่องจากเกิดการเน่าเสียของผลทำให้เมล็ดได้รับความเสียหายด้วย ส่วนเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดสูงนั้น จะมีช่วงอายุของเมล็ดสั้น เนื่องจากเมล็ดนั้นต้องพยายามรักษาระดับความชื้นภายในเมล็ดให้เสียไปน้อยที่สุดเพื่อที่จะรักษาความมีชีวิต ถ้าหากความชื้นภายในเมล็ดลดลงมากแล้ว เมล็ดนั้นก็จะเป็นไปไม่ได้ที่จะงอกได้ และการที่มีน้ำในเมล็ดมาก ๆ นั้น เมล็ดนั้นก็จะมีปฏิกิริยาต่าง ๆ มากมาย ทำให้สารอาหารที่เก็บสะสมไว้ในเมล็ดนั้นถูกใช้ไป และในที่สุดก็จะทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดนั้นลดลง และงอกแล้วจะให้ต้นกล้าและต้นไม้ที่ไม่สมบูรณ์

3. เมล็ดของต้นไม้มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงมาก โดยใช้ระยะเวลาในการงอกน้อย เมื่อเมล็ดงอกได้ทันทีที่ได้รับปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอกนั้น แสดงว่าเมล็ดนั้นไม่มีช่วงของการพักตัว จะมีข้อเสีย คือ เมล็ดของต้นไม้เหล่านี้เมื่อมันงอกแล้วไม่เจอกับสภาพที่ต้องการ ต้นกล้านั้นก็อาจจะไม่สามารถมีชีวิตอยู่รอดต่อไปได้ หรือถ้ามีชีวิตอยู่รอดก็อาจจะเป็นต้นไม้ที่ไม่มีความสมบูรณ์ และเมล็ดของต้นไม้เหล่านี้ก็จะไม่มีประโยชน์ในแง่ของการฟื้นฟูสภาพป่าให้กลับคืนมา เพราะจะไม่มีเมล็ดของต้นไม้เหล่านี้หลงเหลืออยู่ในพื้นป่า (seed bank) เพื่อที่จะได้งอกกลับมาเป็นต้นไม้ได้ใหม่ เมื่อพื้นป่านั้นถูกทำลายลง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะหาชนิดของต้นไม้ที่มีความเสี่ยงสูงในการที่จะสูญพันธุ์ไปจากป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ได้ดังนี้

- *Garcinia cowa* Roxb.

ผลมีขนาดความยาว 49.7 มิลลิเมตร กว้าง 46.3 มิลลิเมตร หนา 46.2 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด 54.8% มีเปอร์เซ็นต์การงอกในที่ที่มีแสง 22% ใช้เวลา 27 วัน ในที่ไม่มีแสง 26% ใช้เวลา 20 วัน ผลมีขนาดใหญ่และเมล็ดมีความชื้นสูง สำหรับเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำนั้นอาจจะเนื่องมาจากเมล็ดนั้นได้นำมาเพาะหลังจากที่ความมีชีวิตของเมล็ดนั้นน้อยหรือเมล็ดนั้นได้สูญเสียความมีชีวิตไปบางส่วนแล้ว

- *Diospyros ehretioides* Wall. ex G. Don

ผลมีขนาดความยาว 51.7 มิลลิเมตร กว้าง 46.2 มิลลิเมตร หนา 45.1 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด 52.53% ไม่มีการงอกเลยทั้งในที่ที่มีแสง และในที่ที่ไม่มีแสง ผลเป็น berry มีความฉ่ำน้ำมากและมีขนาดใหญ่ การที่เมล็ดไม่งอกอาจจะมาจากการที่เมล็ดได้สูญเสียการงอกไปหมดแล้ว

- *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz

ผลมีขนาดความยาว 54.7 มิลลิเมตร กว้าง 41.9 มิลลิเมตร หนา 38.4 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด 60.9% ไม่มีการงอกเลยทั้งในที่ที่มีแสงและในที่ที่ไม่มีแสงซึ่งเมล็ดอาจจะสูญเสียการงอกแล้ว หลังจากที่มันหล่นมาจากต้นแม่ หรืออาจจะมาจากการที่มันเป็นผลแบบ drupe ที่มีเปลือกแข็ง (pyrene) หุ้มเมล็ดอยู่และเมล็ดไม่สามารถจะไดรับน้ำอากาศจากภายนอกก็ได้ เมล็ดจึงไม่งอก

- *Rothmannia sootepensis* (Craib) Brem.

ผลมีขนาดความยาว 45.53 มิลลิเมตร กว้าง 27.83 มิลลิเมตร หนา 26.95 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด

39.52% มีเปอร์เซ็นต์การงอกในที่มืด 100% ใช้เวลาเพียง 1 วัน ในที่ไม่มีแสง 100% ใช้เวลา 14 วัน จะเห็นได้ว่ามันสามารถงอกใช้เวลาเพียง 1 วันเท่านั้น แสดงว่าผลของต้นไม้ชนิดนี้ไม่มีการพักตัวเลย และผลก็มีขนาดใหญ่ถึงแม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม่มากเท่าใดก็ตาม แต่ก็ถือว่ามีความเสี่ยงสูงในการที่จะสูญเสียไปจากป่าในอุทยานฯ ได้เหมือนกัน

### บทสรุป

จากข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ สามารถที่จะนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบได้มากมาย และยังสามารถที่จะเชื่อมเข้ากับฐานข้อมูลอื่น ๆ เพื่อดึงข้อมูลส่วนอื่นมาใช้ได้ด้วย เราสามารถที่จะทราบได้ว่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยนั้น ผลสดและผลแห้งมีอยู่ในช่วงใดมากและผลทั้งสองชนิดมีช่วงระยะเวลาในการติดผลต่างกันหรือไม่อย่างไร สามารถที่จะทราบว่ามีเมล็ดที่มี aril หุ้มอยู่มีมากอยู่ในช่วงใดและเมื่อพิจารณาประกอบกับปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม เราก็สามารถที่จะทราบคำตอบได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น และปัญหาอีกมากมายที่เราสามารถที่จะหาคำตอบได้จากกรณีวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลของผลและเมล็ด ส่วนข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น ขนาดของผลและเมล็ด สีของผลและเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดนั้น เราก็สามารถนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบได้ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยในขั้นสูงต่อไปได้อีกด้วย

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลของผลและเมล็ดเชื่อมกับฐานข้อมูลของดอยสุเทพและฐานข้อมูลการงอกของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ไม้ต้นที่มีความเสี่ยงสูงในการสูญพันธุ์ ได้แก่ *Garcinia cowa* Roxb., *Diospyros ehretioides* Wall. ex G. Don, *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz และ *Rothmannia sootepensis* (Craib) Brem

ไม้ต้นทั้ง 4 ชนิดนั้นเราสามารถที่จะให้ความสำคัญโดยการศึกษาไม้ต้นชนิดนั้นก่อน พยายามให้ความสำคัญเป็นพิเศษ การแนะนำให้ผู้สนใจนำไปปลูก เสนอให้ทางอุทยานฯ ได้ทราบถึงสถานะของพรรณไม้ชนิดดังกล่าว ก็จะเป็นประโยชน์ในการที่จะพยายามไม่ให้พรรณไม้ชนิดดังกล่าวสูญพันธุ์ไปจากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยได้

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเก็บผลและเมล็ด และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT 539021 ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- GARWOOD, N. C. 1997. Fruits and Seeds. The Natural History Museum. (unpublished, in prep).
- HENRY, N. B. 1930. The Dispersal of Plants Throughout the World. L. Reeve & Co. Ltd., Asford, Kent.
- HOOKE, J. D. 1875. Flora of British India. I. L. Reeve & Co. Ltd., London, England.
- KENG, H. 1969. Orders and Families of Malayan Seed Plants. University of Malaya Press, Kuala Lumpur. 427 p.
- WHITE, J. T. 1994. Pattern of Fruit-Fall Phenology in the Lope Reserve, Gabon. Journal of Tropical Ecology 10: 289-312.