

ฐานข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น
ในอุทยานแห่งชาติคอยสุเทพ-ปุย

เกริก ชักกาต

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2540



โครงการพัฒนาศักยภาพและศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย
c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

**ฐานข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น
ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย**

เกริก ผักกาด

**วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา**

**บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2540**

ก

ฐานข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น
ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

เกริก ผักกาด

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร

.....

อาจารย์ ดร. สตีเฟน เดวิด เอลเลียต

.....

อาจารย์ เจมส์ เอฟ แมกเวลล์

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กันยายน 2540

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร และอาจารย์ ดร. สตีเฟน เอลเลียต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ แมกเวลล์ ที่กรุณาเป็นกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณปรางค์ ปาลี คุณศิริพร กอผจญ คุณกิตติยา สุริยา คุณพุมพิพงศ์ นวกิจบำรุง คุณทองหลาว ปัญญาธิษฐ์ และคุณจำปี ศรีทอง ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือและเมตตา และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ การเก็บข้อมูล ตลอดจนการเก็บรักษาตัวอย่างแห้ง คุณรุ่งทิวา ปัญญายศ ที่ช่วยกรุณาจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จด้วยดี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของภาควิชาทุกคนที่ได้ให้ความสะดวกในการเบิกจ่ายวัสดุ คุณพ่อ คุณแม่และโดยเฉพาะคุณยายที่ได้ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย และผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้คงจะมีประโยชน์สำหรับผู้สนใจในด้านผลและเมล็ดของไม้ยืนต้นบ้าง ไม่นมากก็น้อย

เกริก ผักกาด

ข

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ฐานข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้
ยืนต้นในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

ชื่อผู้เขียน นายเกริก ผักกาด

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร	ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร. สตีเฟน เอเลียต	กรรมการ
อาจารย์ เจมส์ เอฟ แมกซ์เวล	กรรมการ

บทคัดย่อ

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยจัดว่าเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณไม้นานาชนิดบริเวณหนึ่งของประเทศไทย จากการสำรวจตั้งแต่ปี 2530 -ปัจจุบัน โดย Mr. J.F. Maxwell พบพรรณไม้ถึง 2145 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นต้นไม้ยืนต้น (tree) ถึง 447 ชนิด การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้นจะเป็นส่วนหนึ่งในการจะนำความรู้ไปใช้เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการอนุรักษ์พรรณไม้และใช้ในการฟื้นฟูสภาพของป่า โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดแล้วสร้างเป็นฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม FoxPro ได้ทำการศึกษาผลและเมล็ดของไม้ยืนต้นจำนวน 140 ชนิด และเมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล พบว่าชนิดของผลที่พบมาก คือ ผลสด 75 ชนิด รองลงไปคือ ผลแห้งแล้วแตก 40 ชนิด ผลแห้งแล้วไม่แตก 22 ชนิด และผลรวม 3 ชนิด ผลสดนั้นจะพบตลอดทั้งปี ส่วนผลแห้งนั้นจะพบมากในช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ผลที่มีขนาดใหญ่ (ยาว > 2 ซม.) นั้นจะพบตลอดทั้งปี ส่วนผลที่มีขนาดเล็ก (ยาว < 2 ซม.) จะพบมากในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน การศึกษาที่กล่าวมาเป็นเพียงตัวอย่างของการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลของผลและเมล็ดเท่านั้น เรายังสามารถที่จะสร้างเงื่อนไขเพื่อที่จะหาคำตอบที่เราต้องการทราบได้อีกมากมาย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการวิจัยทางด้านการฟื้นฟูป่าหรือด้านอื่น ๆ ต่อไป

M.S. Biology

Assoc. Prof. Dr. Vilaiwan Anusarnsunthorn	Chairman
Dr. Stephen Elliott†	Member
Mr. J. F. Maxwell	Member

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 2145 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 fruits and seeds 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 species tree had dry dehiscent, 22 tree species had dry indehiscent and only 3 tree species had multiple fruits. Freshly fruits were found all year round, but dry fruits were found primarily between September & 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 & November. Database output of this kind is of considerable value for research in forest restoration and related fields.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
คำอธิบายคำศัพท์ต่าง ๆ และอักษรย่อ	จ
สารบัญชื่อชนิด	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	16
วัสดุอุปกรณ์	16
วิธีวิจัย	17
บทที่ 4 ผลการวิจัย	23
บทที่ 5 อภิปรายผลการทดลอง	178
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	197
บรรณานุกรม	198
อริธานศัพท์	201
ประวัติผู้เขียน	204

คำอธิบายเทอมต่าง ๆ และตัวอักษรย่อ

dispersal unit:	ส่วนของผลหรือเมล็ดที่กระจายจากต้นแม่, <i>fruit</i> คือผลหลุดจากต้นแม่ และเมล็ดติดอยู่ในผล, <i>seed</i> คือเมล็ดนั้นหลุดออกจากผลและกระจายไปโดยผลยังอยู่บนต้นแม่, <i>both</i> คือ ทั้งผลและเมล็ดกระจายจากต้นแม่
Collection Date:	วันที่ทำเก็บผลและเมล็ด รูปแบบจะเป็น เดือน/วันที่/ปี (mm/dd/yy)
Specimen No.:	หมายเลขตัวอย่าง
Fruits class:	กลุ่มของผล, <i>f</i> คือผลสด (fleshy) , <i>fm</i> คือ ผลรวม (fleshy multiple), <i>dd</i> คือผลแห้งแล้วแตก (dry dehiscent), <i>di</i> คือผลแห้งแล้วไม่แตก
Fruits Type:	ชนิดของผล
Unripe colour:	สีของผลก่อนสุก
Ripe colour:	สีของผลขณะสุก
No. of seeds per fruits:	จำนวนเมล็ดใน 1 ผล
Max:	จำนวนเมล็ดมากที่สุดใน 1 ผล
Min:	จำนวนเม็ล็ดน้อยที่สุดใน 1 ผล
Length:	ความยาว (มิลลิเมตร)
Width:	ความกว้าง (มิลลิเมตร)
Thickness:	ความหนา (มิลลิเมตร)
Wet weight:	น้ำหนักเปียกของเมล็ด (กรัม)
Dry weight:	น้ำหนักแห้งของเมล็ด (กรัม)
% moisture:	เปอร์เซ็นต์ความชื้น
Mean:	ค่าเฉลี่ย
SD:	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Seed Testa:	ลักษณะผิวของเมล็ด
External colour:	สีผิวด้านนอกของเมล็ด
Morphological Notes:	บันทึกลักษณะทางสัณฐาน

ตัวอักษรย่อที่ใช้อธิบายรูปวาด

a	aril
abc	aborted carpel
abs	aborted seed
ac	achene
ar	areola
b	bract
be	berry
c	cotyledon
ca	calyx
cu	cupule
em	embryo
en	endocarp
end	endosperm
ep	epicarp
ex	exocarp
f	fruit
fu	funiculus
h	hilum
l	locule
me	mesocarp
p	pericarp
pa	pappus
pe	pedicel
ped	peduncle
pl	pleurogram
pt	petal
py	pyrene

rec	receptacle
rend	ruminant endosperm
s	seed
sa	sarcotesta
se	sepal
sp	spine
st	stigma
t	testa
v	valve
w	wing

สารบัญชื่อชนิด

	หน้า
<i>Acer laurinum</i> Hassk.	38
<i>Actinodaphne henryi</i> Gamb.	39
<i>Adenanthera pavonina</i> L. var. <i>microsperma</i> (Teijsm. & Binn.) Niels.	40
<i>Adinandra integerrima</i> T. And. ex Miq.	41
<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wang. ssp. <i>hexapetalum</i> (Lmk.) Wang.	42
<i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Bth.	43
<i>Anacolosa ilicoides</i> Mast.	44
<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	45
<i>Antidesma montanum</i> Bl.	46
<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. Parker	47
<i>Apodytes dimidiata</i> E. Mey. ex Arn.	48
<i>Aporosa wallichii</i> Hk. f.	49
<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) Niels. ssp. <i>clypearia</i> var. <i>clypearia</i>	50
<i>Artocarpus gomezianus</i> Wall. ex Trec.	51
<i>Artocarpus lanceolata</i> Trec.	52
<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	53
<i>Bauhinia racemosa</i> Lmk.	54
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	55
<i>Beilschmiedia</i> sp. 2	56
<i>Beilschmiedia</i> sp. 3	57
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>cambodiense</i> (pierre) Roby.	58
<i>Bridelia pubescens</i> Kurz	59
<i>Bridelia stipularia</i> (L.) Bl.	60
<i>Buchanania glabra</i> Wall. ex Hk. f.	61
<i>Callicarpa arborea</i> Roxb. var. <i>arborea</i>	62
<i>Canarium strictum</i> Roxb.	63
<i>Canarium</i> sp.	64

สารบัญชื่อชนิด

	หน้า
<i>Canthium glabrum</i> Bl.	65
<i>Careya arborea</i> Roxb.	66
<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>gelonioides</i> (Bl.) Sleum.	67
<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>grewiifolia</i>	68
<i>Cassia fistula</i> L.	69
<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC	70
<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb.	71
<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Bl.	72
<i>Cipadessa baccifera</i> (Roth) Miq.	73
<i>Colona flagrocarpa</i> (Cl.) Craib	74
<i>Cryptocarya</i> aff. <i>ferrea</i> Bl.	75
<i>Dalbergia dongnaiensis</i> Pierre	76
<i>Dalbergia rimosa</i> Roxb.	77
<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm. f.) Wedd.	78
<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lmk.) A. J. Scott spp. <i>parviflorum</i>	79
<i>Dillenia parviflora</i> Griff. var. <i>kerrii</i> (Craib) Hoogl.	80
<i>Dillenia pentagyna</i> Roxb.	81
<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G. Don	82
<i>Dipterocarpus turbinatus</i> Gaertn. f.	83
<i>Elaeocarpus prunifolius</i> Wall. ex C Muell.	84
<i>Engelhardia spicata</i> Lechen. ex Bl. var. <i>colebrookeana</i> (Lindl. ex Wall.) O.K.	85
<i>Engelhardia spicata</i> Lechen. ex Bl. var. <i>spicata</i>	86
<i>Eriobotrya bengalensis</i> (Roxb.) Hk. f. forma <i>bengalensis</i>	87
<i>Eugenia claviflora</i> Roxb.	88
<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	89
<i>Eugenia fruticosa</i> (DC.) Roxb.	90
<i>Eurya acumminata</i> DC. var. <i>wallichiana</i> Dyer	91
<i>Fagerlindia</i> sp.	92

สารบัญชื่อชนิด

	หน้า
<i>Ficus capillipes</i> Gagnep	93
<i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>racemosa</i>	94
<i>Ficus rumphii</i> Bl.	95
<i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.	96
<i>Garcinia cowa</i> Roxb.	97
<i>Garcinia mckeaniana</i> Craib	98
<i>Garcinia xanthochymus</i> Hk. f. ex T. And.	99
<i>Garuga floribunda</i> Decne.	100
<i>Glochidion kerrii</i> Craib	101
<i>Glochidion sphaerogynum</i> (M.-A.) Kurz	102
<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Hou	103
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	104
<i>Gochnatia decora</i> (Kurz) Cabr.	105
<i>Grewia laevigata</i> Vahl	106
<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	107
<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz ssp. <i>candicans</i> (Hk. f.) Siri.	108
<i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb. var. <i>amygdalina</i>	109
<i>Horsfieldia thorelii</i> Lec.	110
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	111
<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.	112
<i>Lithocarpus elegans</i> (Bl.) Hatus. ex Soep.	113
<i>Lithocarpus lindleyanus</i> (Wall.) A. Camus	114
<i>Lithocarpus polystachyus</i> (A. DC.) Rehd.	115
<i>Lithocarpus sootepensis</i> (Craib) A. Camus	116
<i>Litsea salicifolia</i> Nees ex Roxb.	117
<i>Litsea semecarpifolia</i> Wall. ex Nees	118
<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Druce	119
<i>Macaranga denticulata</i> (Bl.) M.-A.	120

สารบัญชื่อชนิด

	หน้า
<i>Maesa ramentacea</i> Wall. ex Roxb.	121
<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. And.	122
<i>Markhamia stipulata</i> (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. <i>kerrii</i> Sprague	123
<i>Memecylon plebejum</i> Kurz	124
<i>Mesua ferrea</i> L.	125
<i>Michelia champaca</i> L.	126
<i>Micromelum hirsutum</i> Oliv.	127
<i>Miliusa velutina</i> (Dun.) Hk. f. & Thoms.	128
<i>Mischocarpus pentapetalus</i> Radlk.	129
<i>Morinda tomentosa</i> Hey. ex Roth	130
<i>Morus macroura</i> Miq.	131
<i>Oroxylum indicum</i> (L.) kurz	132
<i>Ostodes paniculata</i> Bl.	133
<i>Phoebe lanceolata</i> (Nees) Nees	134
<i>Phoebe</i> sp. 1	135
<i>Phoebe</i> sp. 2	136
<i>Phyllanthus roseus</i> (Craib & Hutch.) Beille	137
<i>Picrasma javanica</i> Bl.	138
<i>Pittosporum nepaulense</i> (DC.) Rehd. & Wils.	139
<i>Planchonella punctata</i> Flet.	140
<i>Premna latifolia</i> Roxb. var. <i>latifolia</i>	141
<i>Protium serratum</i> (Wall. ex Colebr.) Engl.	142
<i>Prunus cerasoides</i> D.Don	143
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	144
<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd.	145
<i>Quercus kerrii</i> Craib var. <i>Kerrii</i>	146
<i>Quercus kingiana</i> Craib	147
<i>Quercus lanata</i> Smith	148

สารบัญชื่อชนิด

	หน้า
<i>Quercus semiserrata</i> Roxb.	149
<i>Radermachera glandulosa</i> (Bl.) Miq.	150
<i>Rothmannia sootepensis</i> (Craib) Brem.	151
<i>Sapindus rarak</i> DC.	152
<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	153
<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken	154
<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Bl.	155
<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	156
<i>Sterculia balanghas</i> L.	157
<i>Styrax benzoides</i> Craib	158
<i>Suregada multiflora</i> (A. Juss.) Baill.	159
<i>Talauma hodgsonii</i> Hk. f. & Thoms.	160
<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hk. f.) Triv. & Sastre	161
<i>Terminalia alata</i> Hey. ex Roth	162
<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	163
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	164
<i>Toona microcarpa</i> (C. DC.) Harms	165
<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	166
<i>Trewia nudiflora</i> L.	167
<i>Trichilla connaroides</i> (W. & A.) Benth.	168
<i>Turpinia nepalensis</i> (Roxb.) Wall. ex Wight & Arn.	169
<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) Wall. ex DC.	170
<i>Vaccinium sprengelii</i> (D. Don) Sleum.	171
<i>Vernonia volkameriifolia</i> DC. var. <i>volkameriifolia</i>	172
<i>Vitex canescens</i> Kurz	173
<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer	174
<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Will.	175
<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	176
<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub. var. <i>kerrii</i> (Craib & Hutch.) Niels.	177

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
รูปที่ 1 กลุ่มของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	179
รูปที่ 2 ชนิดของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	179
รูปที่ 3 ผลและเมล็ดที่กระจายโดยลมในแต่ละเดือน	181
รูปที่ 4 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลสดเปรียบเทียบกับผลแห้งในแต่ละเดือน	181
รูปที่ 5 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแห้งแล้วแตกเปรียบเทียบกับผลแห้งแล้วไม่แตก ในแต่ละเดือน	186
รูปที่ 6 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลสีสดใสในแต่ละเดือน	186
รูปที่ 7 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ด 1 เมล็ดต่อ 1 ผล เปรียบเทียบกับจำนวนชนิดของ ไม้ต้นที่มีเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดต่อ 1 ผล ในแต่ละเดือน	188
รูปที่ 8 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มี ernal หุ้มเมล็ดอยู่ในแต่ละเดือน	188
รูปที่ 9 จำนวนชนิดของไม้ไม่ผลัดใบ (evergreen trees) เปรียบเทียบกับ ไม้ผลัดใบ (deciduous trees) ในแต่ละช่วงของน้ำหนักเปียกของเมล็ด	191
รูปที่ 10 จำนวนชนิดของไม้ต้นในแต่ละช่วงของความชื้นภายในเมล็ด	191
รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับ เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดในที่ที่มีแสง (sun)	193
รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับ เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดในที่ที่ไม่มีแสง (sun)	193

บทที่ 1

บทนำ

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยในอดีตที่ผ่านมาเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณไม้และสัตว์เป็นจำนวนมาก แต่ในระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยได้ถูกรบกวนเป็นอย่างมาก ทั้งจากการบุกรุกโดยความตั้งใจหรือโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และจากกิจกรรมการท่องเที่ยว ทำให้จำนวนและชนิดของพืชและสัตว์นั้นลดลงเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น ช้าง กวาง ชะนี ได้หายไปจากป่าในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยแล้ว และพืชบางชนิด เช่น กล้วยไม้ที่สมพันธ์การอนุรักษ์ธรรมชาติระหว่างโลก ประกาศว่ามีแห่งเดียวที่ดอยสุเทพนั้น หลายชนิดก็ได้สูญพันธุ์ไปเรียบร้อยแล้ว (ปรีชา, 2530) แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยยังจัดว่าเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณไม้นานาชนิด เป็นบริเวณที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศและเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร จากฐานข้อมูลพรรณไม้ของหอพรรณไม้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกไว้ว่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีพรรณไม้ถึง 2145 ชนิด (Herbarium Database, 1997) ซึ่งนับว่าเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณไม้มากบริเวณหนึ่ง เมื่อเทียบกับพื้นที่ของอุทยานที่มีเพียง 262.50 ตารางกิโลเมตร พรรณไม้ที่น่าสนใจและมีความสำคัญต่อระบบนิเวศของป่าในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยและของบริเวณอื่น ๆ มากที่สุดคือ พวกไม้ต้น (tree) เพราะเปรียบเสมือนโครงสร้างหลักของป่า ซึ่งถ้าหากไม่มีไม้ต้นเหล่านี้ ป่าก็ไม่สามารถที่จะคงสภาพเป็นป่าไม้ที่สมบูรณ์ได้ จะมีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมหรือทุ่งหญ้าเท่านั้น ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยมีจำนวนไม้ต้นทั้งหมด 447 ชนิด (Herbarium Database, 1997) จะเห็นได้ว่าพวกไม้ต้นเหล่านี้มีความสำคัญมาก แต่ปัญหาอยู่ที่ว่าปัจจุบันต้นไม้ต้นเหล่านี้บางชนิดไม่สามารถที่จะกระจายพันธุ์ได้ด้วยตัวของมันเอง ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้องอาศัยสัตว์ต่าง ๆ ช่วยในการกระจายของผลและเมล็ดของมัน เช่น ชะนี หรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ เช่น ช้าง เป็นต้น แต่สัตว์เหล่านี้ได้สูญพันธุ์ไปจากป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยแล้ว พรรณไม้บางชนิดจึงไม่สามารถจะกระจายพันธุ์ได้ด้วยตัวของมันเองได้ ถ้าหากปล่อยให้เป็นอย่างนี้อีกต่อไปจะต้องสูญหายไปจากป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยแน่นอน ดังนั้นการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ยืนต้นในดอยสุเทพจึงน่าจะเป็นประโยชน์ในการใช้ข้อมูลของผลและเมล็ดเป็นข้อมูลพื้นฐานบอกให้เราราบได้ว่า ต้นไม้ยืนต้นชนิดใดที่กำลังประสบปัญหาเหล่านี้ เพื่อจะได้ทำการศึกษาหาวิธีการอนุรักษ์ต่อไป และสิ่งที่จะเป็นประโยชน์อีกอย่างหนึ่งของการศึกษครั้งนี้ คือ การใช้ฐานข้อมูลของผลและเมล็ดในการบ่งบอกชนิดของพืชในเบื้องต้น เพื่อจะนำไปตรวจสอบกับตัวอย่างพืชในหอพรรณไม้ของภาควิชาชีววิทยาได้อย่างรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ต้นในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย บันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์เป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป
- เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระบบนิเวศที่มีต่อลักษณะของผลและเมล็ดในแง่การงอก (germination) และ phenology
- เพื่อช่วยให้การบ่งชนิดของพืชโดยใช้ลักษณะของผลและเมล็ด และช่วยให้การใช้หอพรรณไม้เป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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 ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ของ 4 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอแมริม อำเภอหางดง และอำเภอแม่แตง หรืออยู่ในเส้นแวงที่ $98^{\circ} 48' - 98^{\circ} 58'$ ตะวันออก และเส้นรุ้งที่ $18^{\circ} 43' - 19^{\circ} 08'$ เหนือ เป็นอุทยานแห่งชาติเพียงแห่งเดียวในประเทศไทยที่อยู่ใกล้ชุมชนที่มีการพัฒนาแล้วเป็นอย่างดี มีสภาพธรรมชาติที่สวยงาม มีสัตว์ป่าและสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์ ตลอดจนเป็นที่ตั้งของวัดพระธาตุดอยสุเทพวรรมหาวิหาร อันเป็นที่รู้จักดีของพุทธศาสนิกชนชาวไทยและนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่ตั้งของพระตำหนักภูพิงค์ราชนิเวศน์ ด้วยเหตุนี้ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว อันมีผลกระทบต่อสภาพธรรมชาติของอุทยานอย่างรุนแรง ทั้งทางตรงและทางอ้อม (ปรีชา, 2530) ซึ่งจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยในปี พ.ศ. 2539 นั้น มีไม่น้อยกว่า 2.66 ล้านคนและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 5.44 ล้านคนในปี พ.ศ. 2546 (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540)

ลักษณะภูมิประเทศ

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน โดยยอดที่สูงที่สุดของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย คือ ดอยปุย มีความสูง 1,685 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

สภาพทางธรณีวิทยา

พื้นที่ของอุทยานประกอบไปด้วยหินแกรนิต (granite) เป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีบางส่วนที่เป็นหินชั้น (shale) (Elliott et al., 1995) ซึ่งที่พบเป็นหินที่มีอายุเก่าแก่มาก หินที่อายุเก่าแก่ที่สุด คือยุคพรีแคมเบรียน (Pre-cambrian) ซึ่งได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง

ลักษณะภูมิอากาศ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี ที่เชิงดอยสุเทพประมาณ 1,000 มิลลิเมตร และที่ใกล้ยอดดอยประมาณ 2,000 มิลลิเมตร ช่วงฤดูฝนจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม - เดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในเดือนสิงหาคม ประมาณ 2,500 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 20 - 24 °C อุณหภูมิสูงสุด 30°C ในเดือนเมษายน (Elliott et al., 1995).

ประเภทของป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

สภาพป่าของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยนั้น มีผู้ที่ทำการศึกษาและแบ่งประเภทของป่า ดังนี้

- ปรีชา (2530) ได้แบ่งประเภทของป่า ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

1. ป่าไม้ไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest) สภาพป่าแบ่งออกเป็น

1.1 ป่าดงดิบเขา (Hill Evergreen Forest) พบในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ไม้พวงก่อ (Fagaceae) เช่น ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A. DC.) และก่อแป้น (*Castanopsis* spp.) รองลงมาก็เป็นพวก ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth. -Theaceae) เหมือดคน (*Helicia robusta* (Roxb.) R. Br. ex Wall. -Proteaceae) เป็นต้น ส่วนพวกไม้พื้นล่างก็จะเป็นพวกจุกนารีหรืออำทรวง (*Melastoma normale* D. Don var. *normale* -Melastomataceae) และ รองเท้านารี (*Paphiopedilum* spp.)

1.2 ป่าดงดิบชื้น (Tropical Rain Evergreen Forest) ส่วนมากพบตามลำห้วยที่มีน้ำตลอดทั้งปี อยู่ในระดับความสูง 700-800 เมตรจากระดับน้ำทะเล พรรณไม้ที่พบมากในป่าประเภทนี้ ได้แก่ มะไฟ (*Baccaurea ramiflora* Lour. -Euphorbiaceae) มะหาด (*Artocarpus lakoocha* Roxb. -Moraceae) สลีนก (*Sapium baccatum* Roxb. -Euphorbiaceae) ส่วนตามริมห้วยจะเป็นไม้พวก มณฑาป่า (*Manglietia garrettii* Craib -Magnoliaceae) สารภี (*Mammea siamensis* (Miq.) T. And. -Guttiferae)

1.3 ป่าสนเขา (Coniferous Forest) ป่าสนมีกระจัดกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป สนที่พบเป็นพวก สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & De Vriese) และสนสามใบ (*Pinus kesiya* Roy. ex Gord. -Pinaceae) แต่ที่พบมากจะเป็นพวกสนสามใบ

ข. ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) พบได้บริเวณรอบ ๆ เขตอุทยานแห่งชาติ เป็นป่าที่ขึ้นอยู่ในระดับความสูงไม่เกิน 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล พรรณไม้ที่พบในป่าประเภทนี้ ได้แก่ ไม้สัก (*Tectona grandis* L. f. -Verbenaceae) และไม้ประเภทอื่น ๆ กระจุกอยู่ทั่วไป เช่น ไม้แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) Niels. -Leguminosae, Mimosoideae) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz -Leguminosae, Papilionoideae) ตะแบก (*Lagerstroemia tomentosa* Presl -Lythraceae) มะลัน (*Dillenia parviflora* Griff. var. *kerrii* (Craib) Hoogl. Dilleniaceae) เก็ดแดง (*Dalbergia dongaiensis* Pierre -Leguminosae, Papilionoideae) รกฟ้า (*Terminalia alata* Hey. ex Roth -Combretaceae)

- Ogawa et al. (1961) ได้แบ่งสภาพป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ไว้ดังนี้

1. ป่าไม่ผลัดใบเขตอบอุ่น (Temperate Evergreen Forest)
2. ป่าผสมระหว่างป่าไม่ผลัดใบในเขตอบอุ่น (Temperate Evergreen Forest) และป่าแบบซาวานนา (Savana Woodland)
3. ป่าเต็งรัง (Dipterocarp Savana Forest)

- Maxwell (1988) ได้แบ่งสภาพป่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ไว้ดังนี้

1. ป่าผลัดใบเต็งรังและก่อ (Deciduous dipterocarp-oak association)

เป็นป่าที่อยู่ในระดับความสูงประมาณ 350-700 เมตร เป็นป่าที่อยู่ในส่วนล่างของดอยสุเทพ ในป่าประเภทนี้จะพบไม้ในวงศ์ไม้ยาง (*Dipterocarpaceae*) ได้แก่ เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq. var. *obtusifolius*) พลอง (*D. turberculatus* Roxb. var. *tuberculatus*) ซึ่งมีความสูงมากกว่า 15 เมตร และวงศ์ไม้ก่อ (*Fagaceae*) ได้แก่ ก่อพะ (*Quercus kerrii* Craib) ก่อแดง (*Q. kingiana* Craib) ในเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคมนั้น ต้นไม้จะมีการผลัดใบ ทำให้พื้นป่าปกคลุมไปด้วยใบไม้ที่แห้ง ประกอบกับในช่วงนี้สภาพป่ามีความชื้นน้อย ทำให้เกิดไฟไหม้บ่อยครั้ง ไม้ต้นเหล่านี้จึงต้องมีการปรับตัวให้สามารถมีชีวิตรอดต่อไปได้ โดยการมีเปลือกที่หนาและมีเรือนยอดที่สูงและเรือนยอดจะกระจายกันอยู่ห่าง ๆ (Elliott, 1989 อ้างโดยอารมย์, 2538) ส่วนในระดับล่างของป่าจะพบพืชในวงศ์หญ้า (*Gramineae*) อยู่มาก และมักจะพบพืชในวงศ์ขิง (*Zingiberaceae*) วงศ์กล้วยไม้ (*Orchidaceae*) ด้วย

2. ป่าผสมระหว่างป่าไม่ผลัดใบกับป่าผลัดใบ (mixed evergreen-deciduous) เป็นป่าที่อยู่สูงขึ้นไปจากป่าเต็งรัง พบที่ระดับความสูง 850-950 ซึ่งเป็นไม้ประเภทที่ไม่ผลัดใบ 43 %) ซึ่งจะพบบริเวณลำธารเล็ก ๆ ที่ขึ้น และ 57 % เป็นป่าผลัดใบ (Elliott, 1995) ป่าประเภทนี้จะอยู่จะอยู่ระหว่างป่าเต็งรังกับป่าไม่ผลัดใบ ต้นไม้มีระดับความสูงที่แตกต่างกันมาก และมีจำนวนชนิดมาก คือไม่มีพืชวงศ์ใดหรือชนิดใดเลยที่เป็นไม้เด่น (dominant) ไม้ต้นที่พบในป่าประเภทนี้ ได้แก่ ขางปาย (*Dipterocarpus costatus* Gaertn. f. -Dipterocarpaceae) ซึ่งจะมี ความสูงมาก
3. ป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forest) พบที่ระดับความสูงประมาณ 950 จนถึงยอดดอย พรรณไม้ที่พบในป่าประเภทนี้จะเป็นพรรณไม้ที่เขียวตลอดทั้งปี ไม่มีการผลัดใบในฤดูแล้ง สภาพป่าประกอบด้วยไม้ต้นที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 35-50 เมตร ได้แก่ สลีนก (*Sapium baccatum* Roxb. -Euphorbiaceae) ขางปาย (*Dipterocarpus costatus* Gaertn. f. -Dipterocarpaceae) มณฑา (*Talauma hodgsonii* Hk. f. & Thoms.) และ จำปา (*Michelia champaca* L. -Magnoliaceae) เคียน (*Melia toosendan* Sieb. & Zucc. -Meliaceae) ส่วนต้นไม้ที่พบในระดับของเรือนยอดต่ำลงมาซึ่งมี 2-3 ชั้นได้แก่ มะไฟ (*Baccaurea ramiflora* Lour. -Euphorbiaceae) มะตะหลวง (*Garcinia xanthochymus* Hk. f. ex T. and. -Guttiferae) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth. *Xanthophyllum flavescens* Roxb. -Polygalaceae) คางคาก (*Nyssa javanica* Bl. -Nyssaceae) มะกอกพราง (*Turpinia nepalensis* (Roxb.) Wall. ex W. & A. -Staphyleaceae) เฌียงพ้านางแอ (*Carallia brachiata* (Lour.) Merr. -Rhizophoraceae) และพบไม้วงศ์ก่อบางชนิด เช่น ก่อหนู (*Castanopsis indica* (Roxb.) A. DC. ชะโค (*C. acuminatissima* (Bl.) A. DC.) ก่อเดือย (*C. tribuloides* (Sm.) A. DC.) ก่อตลับ (*Quercus incana* Roxb.) เป็นต้น

ต้นไม้ขนาดกลางและขนาดเล็กลงมา จะขึ้นกันอย่างหนาแน่นและมีจำนวนชนิดที่มากกว่าในป่าผลัดใบ พรรณไม้ที่พบได้แก่ กำลังเจ็ดข้างสาร (*Lasianthus lucidus* Bl.) จันทร์คันทา (*Psychotria ophioxylodes* Wall. -Rubiaceae) สะเดาป่า (*Euodia triphylla* DC.) ประยงค์ (*Glycosmis puberula* Lindl. ex Oliv. var. *craibii* (Tana.) Stone -Rutaceae) กระตักไก่ (*Chloranthus erectus* (B.-H.) Verd. -Chloranthaceae) *Pandanus penetrans* St. John (Pandanaceae) หัวอ้ายเป็ด (*Cyathea chinensis* Copel.) มหาสดำ (*C. podophylla* (Hk.) Copel. -Cyatheaceae) ห้อมช้าง (*Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees var.

curviflorus -Acanthaceae) ปิงขาว (*Clerodendrum glandulosum* Colebr. ex Ldl. -Verbenaceae) แดงน้ำ (*Amoora chittagonga* (Miq.) Hiern -Meliaceae) ส่วนพวกไม้เถาว์ ได้แก่ ทองนุ้ม (*Pothos cathcartii* Schott) และ พลูช้าง (*Rhaphidophora peepla* (Roxb.) Schott -Araceae) และพวกไม้เถาว์ขนาดใหญ่ ได้แก่พวก วนิลา *Vanilla siamensis* Rol. ex Dow. (Orchidaceae)

ไม้พื้นล่างซึ่งมีความสูงน้อยกว่า 1 เมตร ได้แก่พวก สาตแดง (*Phrynium capitatum* Willd. -Maranthaceae) และ ผักหนาม (*Lasia spinosa* (L.) Thw. -Araceae)

ส่วนพรรณไม้บนยอดดอยสูง (summit flora) ความหนาแน่นของพรรณไม้มีน้อย ไม้ต้นจะไม่ค่อยมีความสูงมากเท่าไรและส่วนใหญ่จะเป็นต้นไม้ที่เตี้ยแคระและที่มีความพิเศษออกไป คือ ตามลำต้นของต้นไม้เหล่านี้จะมีพวกอีพิไฟท์ (epiphyte) พืชพวกไบรโอไฟท์ (Bryophyte) และไลเคนส์ขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่น

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผลและเมล็ด

Keng (1969) และ Lawrence (1951) กล่าวว่า ผล (Fruit) คือส่วนของรังไข่ที่สุกแล้ว (mature ovary) ซึ่งจะเจริญเต็มที่หลังจากที่ดอกไม้ได้รับการผสมเกสรและปฏิสนธิแล้วและอาจมีส่วนอื่นของดอกเจริญเติบโตตามมาด้วยเช่น กลีบรอง เจริญเติบโตตามมาด้วย (persistent calyx) พืชบางชนิดที่มีรังไข่แบบ inferior ovary ก็อาจจะมีฐานรองดอกซึ่งโอบล้อมรังไข่เอาไว้ผู้นั้นเจริญมาด้วย

โดยปกติแล้วรังไข่จะเจริญเติบโตภายหลังที่มีการผสมนิวเคลียสของไข่กับสเปิร์ม (fertilization) แต่พืชบางชนิดรังไข่สามารถเติบโตเป็นผลโดยไม่ต้องมีการผสมนิวเคลียส เช่น กล้วย องุ่น ผลไม้แบบนี้เรียกว่า parthenocarpic fruit และเรียกวิธีการเกิดผลแบบนี้ว่า parthenocarpy ผลประเภทนี้อาจจะมีหรือไม่มีเมล็ดก็ได้

ผล จะมีผนัง 3 ชั้น ด้วยกัน จากข้างนอกเข้าไปข้างในตามลำดับ คือ

เนื้อชั้นนอก (exocarp) มักจะประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อผิว (epidermis) ชั้นเดียว ซึ่งบางชนิดเซลล์บางเซลล์อาจจะแปรรูปไปเป็นเซลล์ขน (hair) เช่น ผิวของกระท้อน หรืออาจแปรรูปไปเป็นเซลล์ปากใบ (stomata) เช่น ผิวฝรั่ง มะละกอ มะม่วง แอปเปิล หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ต่อม เช่น น้ำมันในผิวผลไม้ พวกไม้ในสกุลส้มต่าง ๆ (citrus)

เนื้อชั้นกลาง (mesocarp) มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของผลไม้ บางชนิดมีเนื้อนุ่มและสามารถรับประทานได้ เช่น มะม่วง มะปราง แดงกวา ฟักทอง บางชนิดก็เป็นเนื้อนุ่มและเป็นถุงทำหน้าที่สะสมน้ำ เช่น สัมโอ บางชนิดเป็นเส้นใยเหนียวและหนา เช่น เส้นใยในกาบมะพร้าว ตาลหรือหมาก

ผลบางชนิดเนื้อชั้นนอกกับชั้นกลางอยู่ติดกันไม่สามารถแยกออกจากกันอย่างชัดเจนได้ จึงเรียกชั้นทั้งสองว่า epicarp ซึ่งจะพบใน องุ่น กล้วย เป็นต้น

เนื้อชั้นใน (endocarp) ก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไป แต่ส่วนมากมักจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเส้นใยที่มีความเหนียวหรือมีลักษณะแข็งเป็นเนื้อไม้ เช่น กะลามะพร้าว พุทรา มะขาม มะม่วง เป็นต้น อาจจะมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่เหนียวหุ้ม เช่น บวบ น้ำเต้า หรืออาจจะเป็นเนื้อเยื่อสะสมอาหาร เช่น แดงโม เนื้อของส้มต่างๆ

เนื้อของผลทั้ง 3 ชั้น อาจจะเรียกรวมกันว่า pericarp

การจำแนกชนิดของผล

Keng (1969) ได้แบ่งประเภทของผลออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. Simple fruit คือ ผลเดี่ยวที่เกิดจากดอกเดี่ยว โดยจะเป็น simple pistil
2. Aggregate fruit คือ ผลกลุ่ม จะเป็นผลที่เกิดจากดอกเดี่ยว ซึ่งเป็น compound pistil ชนิด apocarpus
3. Multiple fruit คือ ผลรวม จะเป็นผลที่เกิดจากช่อดอก ซึ่งเบียดกันแน่น เมื่อเจริญเป็นผลจึงดูคล้ายว่าเป็นผลเดี่ยว

Porter (1967) ได้จำแนกชนิดของผล ดังนี้

ผลเดี่ยว (simple fruit) เป็นผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวซึ่งมีรังไข่อันเดียว (simple pistil) รังไข่นั้นอาจมีห้องเดียวหรือหลายห้องก็ได้ ผลเดี่ยวจำแนกออกตามลักษณะของเนื้อผลได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลสด (fleshy fruit) และผลแห้ง (dry fruit)

ผลสดนั้น เนื้อผลบางส่วนหรือทั้งหมดเป็นเนื้อนุ่มเมื่อสุกแก่เต็มที่ แบ่งออกได้เป็นหลายชนิด เช่น

- berry เปลือกของผลทั้ง 3 ชั้นจะอ่อนนุ่ม แม้ว่าบางชนิดจะมีเปลือก (rind) แข็ง และเหนียว ทำให้ berry ยังสามารถแยกออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- (1) typical berry ผลมีเปลือกบาง ๆ ถ้าผลนั้นเกิดจาก superior ovary เช่น มะเขือเทศ พริก มะละกอ จะเรียกว่าเป็นผลแบบ uva แต่ถ้าเกิดจาก inferior ovary เช่น กล้วย ฝรั่ง จะเรียกว่าเป็นผลแบบ bacca
- (2) pepo เป็นผลที่มีเปลือกนอกหนา แข็งหรือเหนียว แต่เนื้อมักจะอมน้ำและมักจะเป็นผลที่เกิดจากจาก inferior ovary
- (3) hesperidium เป็นผลที่มีเปลือกนอกหนา ผิวมันและมีต่อมน้ำมัน เนื้อชั้นกลางนุ่มหนา ส่วนเนื้อชั้นในจะมีเยื่อชั้นออกเป็นหลายช่องและเซลล์ชั้นในนั้นจะเปลี่ยนรูปร่างไปเป็นถุงเก็บของเหลว (juice sac) เช่น ส้ม
- drupe เป็นผลเนื้อนุ่มที่มีเนื้อชั้นในแข็งมาก และมักจะติดอยู่กับเปลือกหุ้มเมล็ด ซึ่งมีเพียง 1 เมล็ดเท่านั้น เช่น มะพร้าว มะม่วง มะกอก เป็นต้น
- pome เป็นผลเนื้อนุ่มของ epigynous flower เนื้อของผลเกิดจากการเติบโตของ hypanthium เนื้อส่วนน้อยทางด้านในเกิดจากการเจริญของ epicarp ส่วนนอกส่วน endocarp นั้น เป็นแผ่นเยื่อบาง ๆ คล้ายเยื่อกระดาษ เช่น แอปเปิล สาลี่

ผลแห้ง (dry fruit) ก็แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

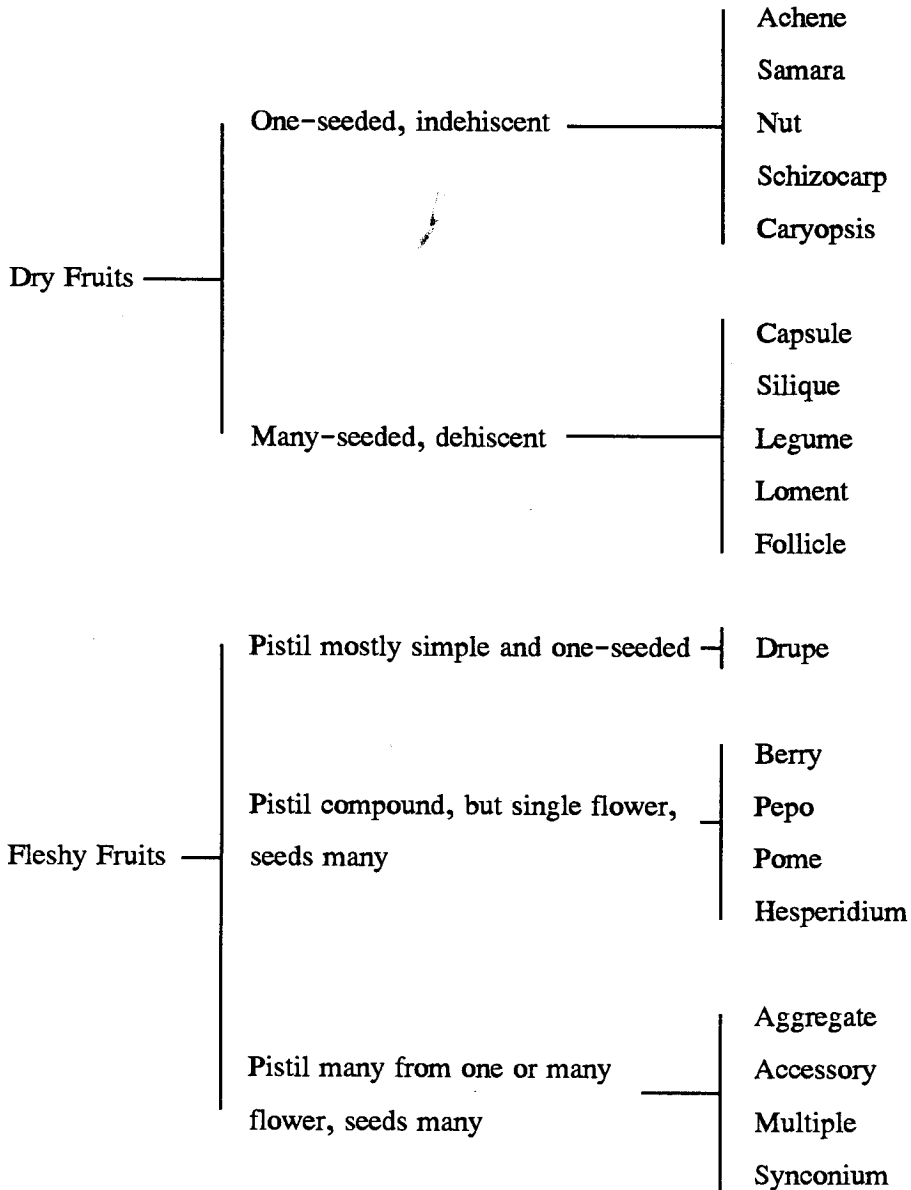
- ผลที่แห้งแล้วแตก (dehiscent dry fruit) ผลชนิดนี้ส่วนมากจะมีเมล็ดจำนวนมาก ต่อ 1 ผล แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ
 - (1) legume หรือ pod เป็นผลแห้งที่มีตะเข็บทั้งสองข้าง เมื่อแก่แล้วจะแตกตามรอยตะเข็บออกเป็น 2 ซีก ซึ่งส่วนใหญ่ผลในกลุ่มนี้จะพบใน Family Leguminosae เช่น ถั่วต่าง ๆ กระจิน หางนกยูง เป็นต้น
 - (2) follicle เป็นผลแห้งที่เกิดจากรังไข่ที่มีห้องภายในตั้งแต่ 2 carpel ขึ้นไป แยกออกได้เป็น 3 พวกคือ
 1. typical capsule มีลักษณะการแตกของผล แยกออกเป็น 5 ลักษณะ คือ
 - 1.1 loculicidal capsule คือผลที่แตกออกตามแนวกึ่งกลางของ carpel เช่น ทุเรียน ฝ้าย เสลา ตะแบก อินทนิล
 - 1.2 septicidal capsule ผลที่แตกตามรอยเชื่อมประสานของเยื่อชั้น carpel เช่น นุ่น จั้ว มะฮอกกานี
 - 1.3 septifragal capsule ผลที่แตกแล้ว pericarp แยกออกจากกันหมด เหลือแต่ placenta และเมล็ด เช่น ลำโพง
 - 1.4 poricidal capsule ผลที่แตกเป็นช่องรูตอนปลายของแต่ละ carpel เช่น ฝิ่น ลิ้นมังกร

- 1.5 circumscissile capsule ผลที่แตกตามขวางรอบกลางผล เช่น หงอนไก่ ผักเบี้ย ผักกาดน้ำ บางทีอาจเรียก pyxis หรือ pycidium ก็ได้ และถ้าในผลมี 1 เมล็ด เรียกว่า utricule เช่น ผักโขม
2. silique เป็นผลแบบ capsule ที่มีรูปร่างเล็กและยาวประกอบด้วย 2 carpel เวลาแก่ pericarp จะแตกออกเป็น 2 ซีกตามแนวตะเข็บ โดยเริ่มจากขั้วไปหาปลาย เหลือโครงตะเข็บซึ่งมี placenta และเมล็ดไว้กลาง เช่น ผักเสี้ยน กระเทียมเถา
3. silicle เป็นผลคล้าย silique แต่ผลจะสั้นและป้อมกว่า
- ผลที่แห้งแล้วไม่แตก (indehiscent dry fruit) ผลชนิดนี้ส่วนมากจะมีเมล็ดจำนวน 1 เมล็ดหรือ 2 เมล็ด จำแนกออกได้ตามลักษณะของผล คือ
 - (1) achene หรือ akene เป็นผลที่มีขนาดเล็ก มีเมล็ดเดี่ยว เปลือกผลแข็งและเหนียว เปลือก (pericarp) แยกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ได้ เช่น บัวหลวง ทานตะวัน
 - (2) samara หรือ key เป็นผลคล้าย achene แตกต่างกันที่ pericarp แผ่ออกเป็นเยื่อแบนบาง ร่อนลมได้ดี เช่น ประดู่ ตะเคียน
 - (3) nut หรือ glans ผลคล้าย achene แต่จะมี pericarp ที่แข็งและหนา และมีขนาดใหญ่กว่า ภายใน 1 ผลจะมีเพียงเมล็ดเดี่ยว เช่น ก่อ
 - (4) caryopsis หรือ grain เป็นผลคล้ายกับ achene แตกต่างตรงที่ pericarp ของ caryopsis นั้นจะไม่สามารถแยกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ดได้ เช่น ข้าว
 - (5) lomentum หรือ loment เป็นผลยาวคล้ายผัก ไม่แตกเอง แต่อาจหักตามยาวเป็นท่อน ๆ ได้ เช่น ไม้ขมิ้น มะขาม จามจุรี นนทรี คุณ
 - (6) schizocarp เป็นผลขนาดเล็ก ภายในมี 2 carpel ขึ้นไปมี carpophore เป็นแกนอยู่ ในชั้นของรังไข่หรือแกนผล เมื่อแก่แล้วแกนนี้จะแตกออก ทำให้ carpel แยกออกจากกันได้เป็น 2 ซีก แต่ละซีกเรียกว่า mericarp เช่น ผักชี ขี้หว่า

ผลกลุ่ม (aggregate fruit) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่หลายอันและรังไข่เหล่านั้นก็อยู่รวมกันบนฐานรองดอกอันเดียวกัน เมื่อรังไข่พัฒนาไปเป็นผลแล้ว ผลก็อยู่ติดกันแน่นและผนังของผลจะเชื่อมรวมกันทำให้มองดูคล้ายผล 1 ผล เช่น น้อยหน่า

ผลรวม (multiple fruit) เป็นผลที่เกิดจากการเติบโตของรังไข่ของช่อดอกทั้งช่อ ซึ่งเมื่อรังไข่แต่ละรังไข่เจริญไปเป็นผลแล้วเนื้อของผลย่อยเหล่านั้นก็จะเชื่อมกันแน่นจนเป็นผลใหญ่ผลเดียว เช่น ขนุน สาเก ขอ หม่อน สับปะรด ผลเหล่านี้อาจเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า sorosis

สรุปการจำแนกผล ดังนี้



เมล็ด (Seed) เป็นส่วนที่พัฒนามาจากไข่ (ovule) ที่ได้รับการผสมหรือผ่านการปฏิสนธิ (fertilization) และพัฒนาจนเป็นเมล็ดที่แก่เต็มที่พร้อมกับผล ประกอบด้วย

- เปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ซึ่งแบ่งได้เป็น (1) testa เป็นเปลือกชั้นนอกสุด มีลักษณะหนาและแข็ง (2) tegment คือ ชั้นที่อยู่ข้างในมีลักษณะอ่อนบาง และโปร่งใส แต่ไม่เปราะ (3) aril เป็นส่วนที่เจริญมาจาก primodium ที่อยู่ใกล้กับ funiculus โดย aril จะเจริญมาล้อมรอบเมล็ดเอาไว้ ซึ่ง funiculus ก็คือก้านของเมล็ดที่คอยยึดเมล็ดให้ติดอยู่กับผล เวลาเมล็ดหลุดออกจาก funiculus เมล็ดก็จะเป็นรอยแผลซึ่งเรียกว่า hilum
- ต้นอ่อน (embryo) ประกอบไปด้วย (1) ราก (radicle) (2) ใบเลี้ยง (cotyledon) (3) ส่วนของลำต้นของต้นอ่อนขณะที่อยู่ในเมล็ดซึ่งจะอยู่ใต้ใบเลี้ยงลงมา (hypocotyl) (4) ส่วนของลำต้นของต้นอ่อนขณะที่อยู่ในเมล็ดที่อยู่เหนือใบเลี้ยง (epicotyl) (5) ส่วนยอดของต้นอ่อนขณะที่อยู่ในเมล็ด (plumule)
- endosperm เป็นเนื้อเยื่อที่สะสมอาหารสำหรับต้นอ่อน ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้

การศึกษาเกี่ยวกับไม้ต้น (tree)

ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับไม้ต้น (trees) ทั้งทางด้านการกระจายเมล็ด (seed dispersal) ด้านฟีโนโลยี (phenology) ด้านการงอก ด้านความสัมพันธ์ระหว่างขนาด กลุ่ม ชนิดของผลและเมล็ดกับสภาพป่าที่ไม้ต้นขึ้นอยู่ habit และฤดูกาล ดังนี้

Symthe (1970) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาของการติดผลของต้นไม้ (fruiting season) กับวิธีการกระจายตัวของเมล็ด ในป่า Neotropical Forest พบว่า เมล็ดที่มีขนาดเล็กนั้นจะพบได้ตลอดทั้งปี ส่วนเมล็ดที่มีขนาดใหญ่นั้นจะพบอยู่ในบางฤดูกาลเท่านั้น โดยเฉพาะในฤดูฝนที่มีปริมาณน้ำฝนมากและในดินมีความชื้นมาก ซึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการติดผลของต้นไม้มากที่สุด เขาสรุปว่า คือ ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

Foster และ Janson (1985) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของเมล็ดกับปัจจัยที่สามารถวัดได้ในป่าฝนเขตร้อน โดยทำการศึกษาด้านไม้จำนวน 203 ชนิด พบว่า เมล็ดของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าที่สมบูรณ์ (mature forest) นั้นจะมีน้ำหนักเมล็ดมากกว่าเมล็ดของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าที่กำลังพัฒนาไปเป็นป่าสมบูรณ์ (pioneer forest) และพบว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่นั้นมีแนวโน้มการกระจายของเมล็ดนั้นจะอาศัยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากกว่านก เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างลักษณะนิสัย (form) ที่ต่าง ๆ กัน พบว่า พวกไม้ต้น (tree) นั้นจะมีขนาดของเมล็ดใหญ่กว่าเมล็ดของพวกไม้เถาวัล (vine) และในลักษณะพืชที่เหมือนกันนั้น ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่านั้นจะมีแนวโน้มขนาดของเมล็ดจะใหญ่กว่าเมล็ดของต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า

Jackson (1981) ศึกษาความสัมพันธ์ขนาดของเมล็ดกับรูปแบบการกระจายตัวของเมล็ด โดยทำการศึกษาด้านไม้ในป่าเขตร้อนในประเทศบราซิล จำนวน 227 ชนิด พบว่า ต้นไม้ที่เมล็ดอาศัยลมช่วยในการกระจายตัวของเมล็ดนั้นส่วนใหญ่จะผลิตเมล็ดอยู่ในช่วงปลายฤดูร้อนถึงช่วงต้นฤดูฝน ส่วนต้นไม้ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ซึ่งลมไม่สามารถที่จะช่วยมันในการกระจายตัวของเมล็ดได้นั้น มันจะผลิตเมล็ดอยู่ในช่วงฤดูฝน

Baker (1971) ได้ทำการศึกษาพรรณไม้ในแคลิฟอร์เนียเกือบ 2500 ชนิด เขาพบว่า ไม้ต้น (tree) ไม้พุ่ม (shrub) ไม้เนื้ออ่อน (herb) จะมีน้ำหนักของเมล็ดที่หนักจากมากไปหาน้อยตามลำดับ และพืชที่มีฤดูกาลในการเจริญสั้น เช่นพืชที่มีการผลัดใบในบางฤดูกาล (perennial deciduous) นั้นจะมีเมล็ดที่มีน้ำหนักน้อยกว่าพืชที่มีฤดูกาลในการเจริญยาวกว่า เช่น พืชที่ไม่มีการผลัดใบ (perennial evergreen) ซึ่งจะมีการเจริญตลอดทั้งปี เมล็ดที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากนั้นจะให้ต้นทุนกล้าที่แข็งแรงเพราะมีอาหารจำนวนมากจากเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ ส่วน

เมล็ดที่มีขนาดเล็กนั้นแม้ว่าสารอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดนั้นจะน้อยทำให้โอกาสที่เมล็ดนั้นจะงอกและเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์นั้นน้อย แต่มันก็ปรับตัวโดยการสร้างเมล็ดจำนวนมากและสามารถกระจายเมล็ดไปได้ไกล ๆ มากกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ โอกาสที่เมล็ดจะสามารถงอกได้ก็มีมากขึ้น

Rockwood (1985) ศึกษาเมล็ดของต้นไม้ในประเทศคอสตาริกา, เปรู, ปานามา, จำนวนมากกว่า 265 ชนิด พบว่า เมล็ดต้นไม้ในเขตร้อนจะมีน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะพืช โดยเมล็ดของไม้ต้น (tree) นั้นจะมีน้ำหนักมากที่สุด รองลงไป คือ ไม้พุ่ม (shrub) และที่มีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ พืชล้มลุก (herb)

Corlett (1993) ได้ศึกษาฟีโนโลยีของไม้ต้นจำนวน 105 ชนิด ในป่า shrubland ประเทศฮ่องกง โดยทำการเก็บข้อมูลทางด้านฟีโนโลยีทุกสัปดาห์เป็นเวลา 3 ปี พบว่ารูปแบบของฟีโนโลยีนั้นจะมีความแตกต่างกันมากในแต่ละฤดูใน 1 ปี แต่จะมีความแตกต่างกันน้อยมากเมื่อเทียบกันระหว่างปี นอกจากนั้นยังพบว่าช่วงที่ไม้ต้นจะออกดอกมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และช่วงที่ไม้ต้นติดผลมากที่สุดในช่วงเดือนธันวาคมถึงกันยายน

White (1994) ศึกษาารูปแบบฟีโนโลยีของการร่วงของผลใน Lope Reserve ประเทศ Gabon เป็นระยะเวลา 1 ปี พบผลของต้นไม้จำนวน 195 ชนิด ใน 45 วงศ์ โดยส่วนใหญ่จะเป็นไม้ต้น เขาได้แบ่งกลุ่มของผลทั้งหมดที่ได้พบออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ผลฉ่ำน้ำ (succulent) ผลที่มีส่วนของ aril (arillate) ผลที่แตก (dehiscent) ผลที่เป็นฝักสด (fleshy pods) ผลที่อาศัยลมช่วยในการกระจายตัวของผล (wind-dispersal) และผลที่มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มที่ได้กล่าวมา ซึ่งจากการศึกษาทั้งหมด เขาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนั้นมีผลต่อฤดูการออกผลของไม้ต้น โดยจำนวนชนิดของผลทั้งหมดที่พบถึง 3 ใน 4 นั้นจะอาศัยสัตว์ช่วยในการกระจายตัวของผล และพบว่าจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลจะสุกมากที่สุดในเดือนมกราคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว และจะน้อยที่สุดเมื่อย่างเข้าสู่ฤดูร้อนและช่วงฤดูร้อน

Elliott *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาช่วงการออกดอกและช่วงการติดผลของไม้ต้นในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ศึกษาไม้ต้นจำนวน 128 ชนิด เป็นเวลามากกว่า 3 ปี พบว่า ในเดือนมีนาคมนั้นจะมีจำนวนชนิดของไม้ต้นออกดอกมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และจะมีจำนวนชนิดน้อยที่สุดในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน สำหรับการติดผลของไม้ต้นนั้น พบว่าจำนวนชนิดของไม้ต้นที่ติดผลจะมีมากที่สุดอยู่ในเดือนเมษายนและมีจำนวนชนิดน้อยที่สุดในเดือนมกราคม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกและติดผลของไม้ต้น คือ ความชุ่มชื้นในดิน กลไกการแพร่กระจายของเมล็ด

Corlett (1996) ได้ทำการศึกษาลักษณะการแพร่กระจายของเมล็ดโดยสัตว์พวกมีกระดูกสันหลังในฮ่องกง พบว่า เมล็ดที่มีขนาดเล็กนั้น สัตว์ที่ช่วยในการแพร่กระจายเมล็ด คือ นก ส่วนเมล็ดที่มีขนาดใหญ่และพวกนกไม่สามารถที่จะใช้ปากจิกและช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดได้นั้น

พวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีบทบาทสำคัญในการช่วยในการแพร่กระจายเมล็ด และพบว่าในฤดูร้อนช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายนนั้น เมล็ดของไม้ต้นจะมีขนาดใหญ่กว่าและมีน้ำหนักมากกว่าเมล็ดที่มีอยู่ในฤดูหนาวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์

1. ผลและเมล็ดของไม้ต้น (tree) ที่ได้รับมาจากหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า
(Forest Restoration Research Unit)
2. สารเคมี
 - 2.1 น้ำยาดองผลที่เป็นผลสด ซึ่งเตรียมได้จาก
 - เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) 70 %
 - กลีเซอริน (glycerine) 20 %
 - น้ำ 10 %
 - 2.2 น้ำยากันราและแมลงสำหรับผลแห้ง ซึ่งเตรียมได้จาก
 - เมอคิวริกคลอไรด์ (mercuric chloride)
 - เอทิลแอลกอฮอล์ 95 %
 - น้ำกลั่น
3. อุปกรณ์
 - 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างพืช
 - กรรไกรตัดกิ่งไม้ชนิดต่อด้าม
 - กรรไกรตัดกิ่งไม้
 - กระดาษเลเบล
 - ถุงพลาสติก
 - กระดาษจดบันทึก
 - 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ด
 - กล้องจุลทรรศน์สามมิติ (stereo microscope)
 - เวอร์เนีย
 - ไม้บรรทัด
 - แบบฟอร์มเก็บข้อมูล (data sheet)
 - ปากกาและดินสอ
 - กรรไกรตัดกิ่งไม้
 - มีดผ่าตัด

- เข็มเย็บ
- โคมไฟ ขนาด 60 วัตต์
- กระจก ขนาด 30 ซม. x 40 ซม.
- ขอบกระดาษบรรจุเมล็ด
- ตู้อบ
- เครื่องชั่ง (Sartorius excellence) จุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างผลและเมล็ด

- ขวดสีชา
- กระดาษเลเบลแข็ง
- ดินสอเลเบล
- ถุงพลาสติกสำหรับรองฝาปิด
- ตู้อบตัวอย่างพืช
- ปากคืบ
- อ่างเคลือบ หรือถาดพลาสติก

3.4 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวาดรูป

- ดินสอ และปากกาโรตติง ขนาด 0.1, 0.2, 0.3 มม.
- เวอร์เนียร์
- กระดาษวาดรูป

3.5 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูล

- เครื่อง scanner
- คอมพิวเตอร์ รุ่น 486 DX2-66
- โปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro25, Excel, SPSS for windows, Photostyler2.0
- แผ่นดิสเก็ต ขนาด 3.25 นิ้ว
- เครื่องพิมพ์ รุ่น NEC P7200, HP Laserjet 4L

วิธีวิจัย

1. เก็บรวบรวมผลและเมล็ดของไม้ต้นจากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จำนวน 140 ชนิด ที่ได้รับจากหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า
2. นำผลและเมล็ดมาศึกษาทางด้านสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ด ดังนี้

ลักษณะของผล

1. วัดขนาดความยาว ความกว้าง และความหนา ของผลจำนวน 20 ผลต่อชนิด โดยใช้เวอร์เนียร์วัด หน่วยเป็นมิลลิเมตร คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS for Windows

2. ศึกษากลุ่มของผลว่าอยู่ในกลุ่มใด (Lawrence, 1951) ดังนี้คือ

- ผลสด (fleshy)
- ผลกลุ่ม (fleshy multiple)
- ผลแห้งแล้วแตก (dry dehiscent)
- ผลแห้งแล้วไม่แตก (dry indehiscent)

3. ศึกษาชนิดของผล ว่าเป็นผลแบบใด (Lawrence, 1951) ดังนี้ คือ

- follicle ผลชนิดที่แก่แล้วแตก โดยแตกตามรอยตะเข็บเพียงด้านเดียว
- legume ผลชนิดที่แก่แล้วแตกตามรอยตะเข็บทั้งสองด้าน
- silique ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วแตกเป็นสองซีก แต่ละซีกติดอยู่บนก้าน ตรงกลางผลมีเยื่อบาง ๆ คล้ายผนังกัน ผลจะป้อมและสั้น
- lomentum ผลแห้ง เมื่อแก่จะแยกออกเป็นชิ้นส่วน ตามรอยคอดของเมล็ดในฝัก
- loculicidal capsule ผลแห้ง เมื่อแก่แล้วแตก โดยจะแตกตามกึ่งกลางของแต่ละห้อง
- septicidal capsule ผลแก่แห้งแล้วแตกตามแนวผนังกัน
- achene ผลแก่ที่แห้งแล้วไม่แตก มี 1 เมล็ดเจริญมาจาก superior ovary มี 1 locule
- berry ผลสดมีเนื้อเปลือกบางนุ่ม อาจจะมีเมล็ดหนึ่งหรือมากกว่า
- pome ผลมีเนื้อชนิดหนึ่งที่เจริญมาจากรังไข่ที่ติดอยู่กับฐานรองดอกในระดับต่ำกว่าส่วนประกอบอื่น ๆ ของดอก ส่วนที่เหลือให้เนื้อเป็นส่วนที่เจริญมาจากฐานรองดอกที่เป็นรูปถ้วย
- samara ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วไม่แตก ส่วนของกลีบเลี้ยงจะคงทนและติดอยู่กับผลคล้ายปีก มีจำนวนของปีก 1 หรือมากกว่า
- nut ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วไม่แตก เปลือกของผลจะหนาและแข็ง
- drupe ผลสดที่เปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมาก

4. ศึกษาสีของผลก่อนและขณะสุก

5. ศึกษาลักษณะรูปร่างโดยทั่ว ๆ ไปของผล และลักษณะที่มีความพิเศษและมีความแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน

6. ศึกษาจำนวนของเมล็ดใน 1 ผลว่ามีจำนวนมากที่สุดเท่าไรและน้อยที่สุดเท่าไร

ลักษณะของเมล็ด

1. วัดขนาดความยาว ความกว้าง และความหนาของเมล็ด จำนวน 20 เมล็ด โดยทำการสุ่มมาในกรณีที่ใน 1 ผลนั้นมีเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดขึ้นไป โดยใช้เวอร์เนียร์วัด หน่วยมิลลิเมตร คำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS for Windows

2. ศึกษาชนิดของเมล็ด ว่าเป็นแบบใด (Lawrence, 1951) ดังต่อไปนี้

- arillate เมล็ดชนิดที่มี aril หุ้ม
- wing เมล็ดที่มีลักษณะคล้ายปีก เช่นเมล็ดของเพกา เป็นต้น
- reticulate coat เมล็ดที่มีผิวเป็นเส้นใยสานกันคล้ายร่างแห
- muricute surface เมล็ดที่มีผิวขรุขระ เนื่องจากมีหนามแข็ง ๆ และสันโผล่ออกมา
- smooth เมล็ดที่มีผิวเรียบ
- coma เมล็ดที่มีขนเป็นกระจุกอยู่ที่ปลายเมล็ด

3. ศึกษาสีของเมล็ด ว่าเมล็ดมีสีอะไร

4. หาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดตามวิธีของ Ellis, R.H., et al. (1985) โดยชั่งน้ำหนักของเมล็ดสด จำนวน 20 เมล็ด หลังจากนั้นนำไปอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิประมาณ 88 - 89°C เป็นเวลานานประมาณ 8 ชั่วโมง นำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งน้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด โดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS for Windows

5. ศึกษาลักษณะรูปร่างทั่วไปของเมล็ด และลักษณะที่มีความพิเศษและมีความแตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน

ข้อมูลทั้งหมดบันทึกลงใน data sheet

ตัวอย่างรูปแบบการเก็บข้อมูลของผลและเมล็ด

Data Sheet									
Family	Species No:				Batch No:				
Species									
Displ_Unit	seed	fruit			both				
Seed_Type	arillate			winged					
min:	reticulate coat			tubercles					
max:	muricate surface			alveolate surface					
	triquetrous smooth			coma					
	smooth								
Unrprfr_col	green	white	pink	yellow	[light	dark	bright]		
Rprfr_col	green	red	white	purple	orange	yellow	blue	black	pink
	[light	dark	bright]						
Fruit_class	Fleshy (f)			Fleshy multiple (fm)					
	Dry dehiscent (dd)			Dry indehiscent (di)					
	Schizocarp (s)								
Fruit_type	Follicle	Legume		Silique		Silicula			
	Lomentum	capsule porose		Capsule circumscissile					
	Capsule loculicidal	Capsule valvate		Capsule septicidal					
	Achene	Caryopsis		Samara		Berry			
	Cremocarp	Nut	Utricle	Drupe	Pome				
Seed_col	brown	green	white	yellow	black	cream			
	[light	dark	bright]						
Morpho_notes:									
Other_notes:	mature, immature								
To database	Yes								

ตัวอย่างรูปแบบการเก็บข้อมูลของผลและเมล็ด

Specimens Number:

SEED							FRUIT			
	length	weight	thick	wet weight	dry weight	% moisture		length	weight	thick
1							1			
2							2			
3							3			
4							4			
5							5			
6							6			
7							7			
8							8			
9							9			
10							10			
11							11			
12							12			
13							13			
14							14			
15							15			
16							16			
17							17			
18							18			
19							19			
20							20			
Total							Total			
Mean							Mean			
SD.							SD.			

3. เก็บรักษาผลและเมล็ดโดยการดองในแอลกอฮอล์ 70 % สำหรับตัวอย่างชนิดที่เป็นผลสด สำหรับตัวอย่างชนิดที่เป็นผลแห้ง อบให้แห้งแล้วชุบด้วยสารละลาย mercuric chloride
4. วาดรูปของผลและเมล็ด และใช้เครื่อง scanner อ่านภาพเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์
5. สร้างฐานข้อมูลของผลและเมล็ด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro25 ออกแบบฐานข้อมูล บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในคอมพิวเตอร์
6. วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษา โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของพืชในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยของหอพรรณไม้และฐานข้อมูลของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดของไม้ต้นในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2538 - เดือนเมษายน พ.ศ. 2540 เป็นเวลา 18 เดือน ได้ทำการศึกษาผลและเมล็ดของไม้ต้นจำนวน 140 ชนิด จำนวน 109 สกุล จำนวน 54 วงศ์ ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

วงศ์	สปีชีส์
Dilleniaceae	<i>Dillenia parviflora</i> Griff. var. <i>kerrii</i> (Craib) Hoogl. <i>Dillenia pentagyna</i> Roxb.
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L. <i>Talauma hodgsonii</i> Hk. f. & Thoms.
Annonaceae	<i>Miliusa velutina</i> (Dun.) Hk. f. & Thoms.
Pittosporaceae	<i>Pittosporum nepaulense</i> (DC.) Rehd. & Wils.
Polygalaceae	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.
Guttiferae	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. <i>Garcinia mckeaniana</i> Craib <i>Garcinia xanthochymus</i> Hk. f. ex T. And. <i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. And. <i>Mesua ferrea</i> L.
Flacourtiaceae	<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>gelonioides</i> (Bl.) Sleum. <i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>grewiifolia</i> <i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.
Theaceae	<i>Adinandra integerrima</i> T. And. ex Miq. <i>Eurya acumminata</i> DC. var. <i>wallichiana</i> Dyer <i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.
Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus turbinatus</i> Gaertn. f. <i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Bl.
Bombacaceae	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>cambodiense</i> (Pierre) Roby.

Sterculiaceae	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd. <i>Sterculia balanghas</i> L.
Tiliaceae	<i>Colona flagrocarpa</i> (Cl). Craib <i>Grewia laevigata</i> Vahl
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus prunifolius</i> Wall. ex C Muell.
Malpighiaceae	<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz ssp. <i>candicans</i> (Hk. f.) Siri.
Rutaceae	<i>Micromelum hirsutum</i> Oliv.
Simaroubaceae	<i>Picrasma javanica</i> Bl.
Irvingiaceae	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.
Burseraceae	<i>Canarium strictum</i> Roxb. <i>Canarium</i> sp. <i>Garuga floribunda</i> Decne. <i>Protium serratum</i> (Wall. ex Colebr.) Engl.
Meliaceae	<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. Parker <i>Cipadessa baccifera</i> (Roth) Miq. <i>Toona microcarpa</i> (C. DC.) Harms <i>Trichilla connaroides</i> (W. & A.) Benth.
Oleaceae	<i>Anacolosa ilicoides</i> Mast.
Icacinaceae	<i>Apodytes dimidiata</i> E. Mey. ex Arn.
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.
Sapindaceae	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> Radlk. <i>Sapindus rarak</i> DC. <i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken
Aceraceae	<i>Acer laurinum</i> Hassk.
Staphyleaceae	<i>Turpinia nepalensis</i> (Roxb.) Wall. ex Wight & Arn. <i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) Wall. ex DC.
Anacardiaceae	<i>Buchanania glabra</i> Wall. ex Hk. f. <i>Gluta usitata</i> (Wall.) Hou <i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz
Leguminosae	<i>Adenanthera pavonina</i> L. var. <i>microsperma</i> (Teijsm. & Binn.)
(Mimosoideae)	Niels. <i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Bth.

	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) Niels. ssp. <i>clypearia</i> var. <i>clypearia</i>
	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub. var. <i>kerrii</i> (Craib & Hutch.) Niels.
Leguminosae	<i>Bauhinia racemosa</i> Lmk.
(Caesalpinioideae)	<i>Cassia fistula</i> L.
Leguminosae	<i>Dalbergia dongnaiensis</i> Pierre
(Papilionoideae)	<i>Dalbergia rimosa</i> Roxb. <i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz
Rosaceae	<i>Eriobotrya bengalensis</i> (Roxb.) Hk. f. forma <i>bengalensis</i> <i>Prunus cerasoides</i> D. Don
Combretaceae	<i>Terminalia alata</i> Hey. ex Roth <i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb. <i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>
Myrtaceae	<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lmk.) A. J. Scott spp. <i>parviflorum</i> <i>Eugenia fruticosa</i> (DC.) Roxb. <i>Eugenia claviflora</i> Roxb. <i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce
Lecythidaceae	<i>Careya arborea</i> Roxb.
Melastomataceae	<i>Memecylon plebejum</i> Kurz
Alangiaceae	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wang. ssp. <i>hexapetalum</i> (Lmk.) Wang.
Rubiaceae	<i>Canthium glabrum</i> Bl. <i>Fagerlindia</i> sp. <i>Morinda tomentosa</i> Hey ex Roth <i>Rothmannia sootepensis</i> (Craib) Brem. <i>Tarennoidea wallichii</i> (Hk. f.) Tirv. & Sastre
Compositae	<i>Gochnatia decora</i> (Kurz) Cabr. <i>Vernonia volkameriifolia</i> DC. var. <i>volkameriifolia</i>
Ericaceae	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Druce <i>Vaccinium sprengelii</i> (D. Don) Sleum.

Myrsinaceae	<i>Maesa ramentacea</i> Wall. ex Roxb.
Sapotaceae	<i>Planchonella punctata</i> Flet.
Ebenaceae	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G. Don
Styracaceae	<i>Styrax benzoides</i> Craib
Oleaceae	<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb.
Bignoniaceae	<i>Markhamia stipulata</i> (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. <i>kerrii</i> Sprague <i>Oroxylum indicum</i> (L.) kurz <i>Radermachera glandulosa</i> (Bl.) Miq.
Verbenaceae	<i>Callicarpa arborea</i> Roxb. var. <i>arborea</i> <i>Gmelina arborea</i> Roxb. <i>Premna latifolia</i> Roxb. var. <i>latifolia</i> <i>Vitex canescens</i> Kurz <i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer <i>Vitex quinata</i> (Lour.) Will.
Myristicaceae	<i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb. var. <i>amygdalina</i> <i>Horsfieldia thorelii</i> Lec.
Lauraceae	<i>Actinodaphne henryi</i> Gamb. <i>Beilschmiedia</i> sp. 1 <i>Beilschmiedia</i> sp. 2 <i>Beilschmiedia</i> sp. 3 <i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Bl. <i>Cryptocarya</i> aff. <i>ferrea</i> Bl. <i>Litsea salicifolia</i> Nees ex Roxb. <i>Litsea semecarpifolia</i> Wall. ex Nees <i>Phoebe lanceolata</i> (Nees) Nees <i>Phoebe</i> sp. 1 <i>Phoebe</i> sp. 2
Proteaceae	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.
Euphorbiaceae	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn. <i>Antidesma montanum</i> Bl. <i>Aporusa wallichii</i> Hk. f.

- Baccaurea ramiflora* Lour.
Bridelia pubescens Kurz
Bridelia stipularis (L.) Bl.
Glochidion kerrii Craib
Glochidion sphaerogynum (M.-A.) Kurz
Macaranga denticulata (Bl.) M.-A.
Ostodes paniculata Bl.
Phyllanthus roseus (Craib & Hutch.) Beille
Suregada multiflora (A. Juss.) Baill.
Trewia nudiflora L.
Ulmaceae *Trema orientalis* (L.) Bl.
Moraceae *Artocarpus gomezianus* Wall. ex Trec.
Artocarpus lanceolata Trec.
Ficus capillipes Gagnep
Ficus racemosa L. var. *racemosa*
Ficus rumphii Bl.
Morus macroura Miq.
Urticaceae *Debregeasia longifolia* (Burm. f.) Wedd.
Juglandaceae *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *spicata*
Engelhardia spicata Lechen. ex Bl. var. *colebrookeana*
(Lindl. ex Wall.) O.K.
Fagaceae *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC
Lithocarpus elegans (Bl.) Hatus. ex Soep.
Lithocarpus lindleyanus (Wall.) A. Camus
Lithocarpus polystachyus (A. DC.) Rehd.
Lithocarpus sootepensis (Craib) A. Camus
Quercus kerrii Craib var. *kerrii*
Quercus kingiana Craib
Quercus lanata Smith
Quercus semiserrata Roxb.

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Aceraceae	<i>Acer laurinum</i> Hassk.	double samara	primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1
Lauraceae	<i>Actinodaphne henryi</i> Gamb.	drupe	partly open, slightly disturbed area along dirt road in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1290
Leguminosae (Mimosoideae)	<i>Adenanthera pavonina</i> L. var. <i>microsperma</i> (Teijsm. & Binn.) Niels.	legume/pod	open, disturbed area in secondary forest; granite bedrock	350
Theaceae	<i>Adinandra integerrima</i> T. And. ex Miq.	berry	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, disturbed area; granite bedrock	1020
Alangiaceae	<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wang. ssp. <i>hexapetalum</i> (Lmk.) Wang.	drupe	open disturbed area in deciduous secondary growth; granite bedrock	380
Leguminosae (Mimosoideae)	<i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Bth.	legume/pod	open disturbed, fire prone area in mixed evergreen+deciduous seasonal hardwood forest; granite bedrock	820
Oleaceae	<i>Anacolosa illicoides</i> Mast.	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Euphorbiaceae	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	drupe	disturbed area, mixed deciduous dipterocarp-oak, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	725
Euphorbiaceae	<i>Antidesma montanum</i> Bl.	drupe	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, disturbed area; granite bedrock	1000
Meliaceae	<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. Parker	loculicidal capsule	primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Icacinaceae	<i>Apodytes dimidiata</i> E. Mey. ex Arn.	drupe	mostly shaded area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1150
Euphorbiaceae	<i>Aporosa wallichii</i> Hk. f.	capsule	fire-prone area in secondary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1250
Leguminosae (Mimosoideae)	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) Niels. ssp. <i>clypearia</i> var. <i>clypearia</i>	legume/pod	disturbed area in primary, seasonal, evergreen hardwood forest; granite bedrock	1080
Moraceae	<i>Artocarpus gomezianus</i> Wall. ex Trec.	achene	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, wet area; granite bedrock	1050
Moraceae	<i>Artocarpus lanceolata</i> Trec.	sorosis	primary evergreen; granite bedrock	600
Euphorbiaceae	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	loculicidal capsule	shaded understory in old, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1040
Leguminosae (Caesalpinioideae)	<i>Bauhinia racemosa</i> Lmk.	legume/pod	bamboo/deciduous forest, granite bedrock	350

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	berry	primary evergreen, evergreen with pine; granite bedrock	1025
Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp. 2	berry	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, disturbed area; granite bedrock	1650
Lauraceae	<i>Beilschmiedia</i> sp. 3	berry	disturbed, fire prone area in primary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1590
Bombacaceae	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>cambodiense</i> (Pierre) Roby.	loculicidal capsule	partly shaded, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Euphorbiaceae	<i>Bridelia pubescens</i> Kurz	drupe	disturbed, shady area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Euphorbiaceae	<i>Bridelia stipularia</i> (L.) Bl.	drupe	open disturbed roadside area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	600
Anacardiaceae	<i>Buchanania glabra</i> Wall. ex Hk. f.	drupe	deciduous dipterocarp-oak forest, roadside, disturbed area; granite bedrock	520
Verbenaceae	<i>Callicarpa arborea</i> Roxb. var. <i>arborea</i>	berry	open secondary growth, disturbed and fire prone area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	875
Burseraceae	<i>Canarium</i> sp.	drupe	partly disturbed area near a stream valley in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Burseraceae	<i>Canarium strictum</i> Roxb.	drupe	disturbed area, fire prone, deciduous, dipterocarp-oak forest; granite bedrock	675
Rubiaceae	<i>Canthium glabrum</i> Bl.	drupe	primary evergreen forest, granite bedrock	900
Lecythidaceae	<i>Careya arborea</i> Roxb.	berry (baccate)	naturally established in CMU, old, fire prone, deciduous secondary growth; granite bedrock.	350
Flacourtiaceae	<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>gelonioides</i> (Bl.) Sleum.	septicidal capsule	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, wet and shady area; granite bedrock	1100
Flacourtiaceae	<i>Casearia grewiifolia</i> Vent. var. <i>grewiifolia</i>	loculicidal capsule	secondary growth; granite bedrock	350
Leguminosae (Caesalpinioideae)	<i>Cassia fistula</i> L.	legume/pod	deciduous dipterocarpo/oak, bamboo/deciduous, mixed deciduous/ evergreen forest; granite bedrock	400
Lauraceae	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC	nut	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Oleaceae	<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb.	berry	open disturbed area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	860

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Lauraceae	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Bl.	berry	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Meliaceae	<i>Cipadessa baccifera</i> (Roth) Miq.	drupe	shaded understory in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1300
Tiliaceae	<i>Colona flagrocarpa</i> (Cl.) Craib	nut	open, disturbed, fire-prone degraded deciduous forest with much bamboo; granite bedrock	685
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> aff. <i>ferrea</i> Bl.	berry	primary evergreen forest; granite bedrock	1025
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Dalbergia dongnaiensis</i> Pierre	legume/pod	open disturbed, fire prone area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	700
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Dalbergia rimosa</i> Roxb.	legume/pod	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1030
Urticaceae	<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm. f.) Wedd.	achene	open, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1275
Myrtaceae	<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lmk.) A. J. Scott spp. . <i>parviflorum</i>	berry	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, disturbed area; granite bedrock	1425
Dilleniaceae	<i>Dillenia parviflora</i> Griff. var. <i>kerrii</i> (Craib) Hoogl.	berry	primary, evergreen, seasonal, hardwood forest; open, disturbed, fire-prone area; granite bedrock	950
Dilleniaceae	<i>Dillenia pentagyna</i> Roxb.	berry	old disturbed, fire damaged area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	750
Ebenaceae	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G. Don	berry	primary evergreen seasonal, hardwood forest, open disturbed area; granite bedrock	1050
Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus turbinatus</i> Gaertn. f.	nut	near a perennial stream in primary mixed evergreen+deciduous, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	770
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus prunifolius</i> Wall. ex C Muell.	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Juglandaceae	<i>Engelhardia spicata</i> Lechen. ex Bl. var. <i>colebrookeana</i> (Lindl. ex Wall.) O.K.	nut	disturbed, fire-prone area in mixed evergreen+deciduous, seasonal hardwood forest with bamboo; granite bedrock	870
Juglandaceae	<i>Engelhardia spicata</i> Lechen. ex Bl. var. <i>spicata</i>	nut	disturbed, fire-prone area in mixed evergreen+deciduous, seasonal hardwood forest with bamboo; granite bedrock	870
Rosaceae	<i>Eriobotrya bengalensis</i> (Roxb.) Hk. f. forma <i>bengalensis</i>	pome	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1400

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Myrtaceae	<i>Eugenia claviflora</i> Roxb.	berry	partly shaded, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1300
Myrtaceae	<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	berry	secondary growth in deciduous lowland forest; granite bedrock	350
Myrtaceae	<i>Eugenia fruticosa</i> (DC.) Roxb.	berry	shaded area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1000
Theaceae	<i>Eurya acumminata</i> DC. var. <i>wallichiana</i> Dyer	berry	primary evergreen, evergreen with pine forest; granite bedrock	1050
Rubiaceae	<i>Fagerlindia</i> sp.	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	960
Moraceae	<i>Ficus capillipes</i> Gagnep	achene	open disturbed area in primary evergreen, seasonal hardwood forest; granite bedrock	1050
Moraceae	<i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>racemosa</i>	achene	open disturbed area, fire prone; granite bedrock	860
Moraceae	<i>Ficus rumphii</i> Bl.	achene	old disturbed area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	550
Flacourtiaceae	<i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.	berry	open disturbed, roadside area in deciduous secondary growth; granite bedrock	1000
Guttiferae	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.	berry	mixed evergreen hardwood+pine seasonal forest, fire-prone area; granite bedrock	1100
Guttiferae	<i>Garcinia mckeaniana</i> Craib	berry	shaded place in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1150
Guttiferae	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hk. f. ex T. And.	berry	shaded place in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Burseraceae	<i>Garuga floribunda</i> Decne.	drupe	open, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest with pine; granite bedrock	1150
Euphorbiaceae	<i>Glochidion kerrii</i> Craib	septicidal capsule	shaded, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Euphorbiaceae	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (M.-A.) Kurz	septicidal capsule	open disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1475
Anacardiaceae	<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Hou	drupe	deciduous dipterocarp-oak, seasonal fire prone forest; granite bedrock	550
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	drupe	open, fire-prone area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	810
Compositae	<i>Gochnatia decora</i> (Kurz) Cabr.	achene	evergreen with pine forest; granite bedrock	1225

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Tiliaceae	<i>Grewia laevigata</i> Vahl	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest + some pines; granite bedrock	1030
Proteaceae	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	berry	open, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1320
Malpighiaceae	<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz ssp. <i>candicans</i> (Hk. f.) Siri.	samara	open, disturbed fire prone area along road in deciduous dipterocarp oak forest; granite bedrock	900
Myristicaceae	<i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb. var. <i>amygdalina</i>	loculicidal capsule	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1060
Myristicaceae	<i>Horsfieldia thorelii</i> Lec.	capsule	old disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1030
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	septicidal capsule	open disturbed roadside, area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1250
Irvingiaceae	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.	drupe	disturbed area, fire prone in deciduous dipterocarp-oak with bamboo forest; granite bedrock	700
Fagaceae	<i>Lithocarpus elegans</i> (Bl.) Hatus. ex Soep.	nut	disturbed secondary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1400
Fagaceae	<i>Lithocarpus lindleyanus</i> (Wall.) A. Camus	nut	road side, open disturbed, fire prone deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	700
Fagaceae	<i>Lithocarpus polystachyus</i> (A. DC.) Rehd.	nut	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1300
Fagaceae	<i>Lithocarpus sootepensis</i> (Craib) A. Camus	nut	primary evergreen, seasonal, hardwood+pine forest; granite bedrock	1500
Lauraceae	<i>Litsea salicifolia</i> Nees ex Roxb.	berry	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1080
Lauraceae	<i>Litsea semecarpifolia</i> Wall. ex Nees	berry	open disturbed area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	950
Ericaceae	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Druce	loculicidal capsule	primary evergreen, hardwood, seasonal, + pine forest; granite bedrock	1625
Euphorbiaceae	<i>Macaranga denticulata</i> (Bl.) M.-A.	septicidal capsule	mixed deciduous evergreen seasonal, hardwood forest, disturbed area; granite bedrock	960
Myrsinaceae	<i>Maesa ramentacea</i> Wall. ex Roxb.	drupe	disturbed, secondary growth area, in primary evergreen, seasonal, hardwood forest with pine; granite bedrock	1425
Guttiferae	<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. And.	septicidal capsule	mixed deciduous/evergreen, secondary growth; granite bedrock	400

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Bignoniaceae	<i>Markhamia stipulata</i> (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. <i>kerrii</i> Sprague	loculicidal capsule	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, open disturbed area; granite bedrock	1250
Melastomataceae	<i>Memecylon plebejum</i> Kurz	berry (baccate)	primary evergreen, seasonal forest with some pine, disturbed area; granite bedrock.	1550
Guttiferae	<i>Mesua ferrea</i> L.	nut	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock. planted tree	1050
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L.	capsule	open area in primary, evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1000
Rutaceae	<i>Micromelum hirsutum</i> Oliv.	berry	primary evergreen forest, disturbed area; granite bedrock	1050
Annonaceae	<i>Miliusa velutina</i> (Dun.) Hk. f. & Thoms.	drupe	deciduous secondary growth; granite bedrock	350
Sapindaceae	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> Radlk.	septicidal capsule	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1000
Rubiaceae	<i>Morinda tomentosa</i> Hey. ex Roth	drupe	mostly open area in deciduous forest; granite bedrock	400
Moraceae	<i>Morus macroura</i> Miq.	achene	partly open area in primary, evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Bignoniaceae	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) kurz	septicidal capsule	bamboo/deciduous, mixed deciduous/evergreen, disturbed area, secondary growth; granite bedrock	500
Euphorbiaceae	<i>Ostodes paniculata</i> Bl.	septicidal capsule	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest, near stream; granite bedrock	1025
Lauraceae	<i>Phoebe lanceolata</i> (Nees) Nees	berry	open disturbed area, margins of primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1070
Lauraceae	<i>Phoebe</i> sp. 1	berry	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1000
Lauraceae	<i>Phoebe</i> sp. 2	berry	primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1010
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus roseus</i> (Craib & Hutch.) Beille	septicidal capsule	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood + bamboo forest; granite bedrock	900
Simaroubaceae	<i>Picrasma javanica</i> Bl.	drupe	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, shaded wet area near a steam; granite bedrock	1050
Pittosporaceae	<i>Pittosporum nepaulense</i> (DC.) Rehd. & Wils.	septicidal capsule	open disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1100
Sapotaceae	<i>Planchonella punctata</i> Flet.	berry	shaded disturbed area; primary evergreen, seasonal, hardwood forest	1075

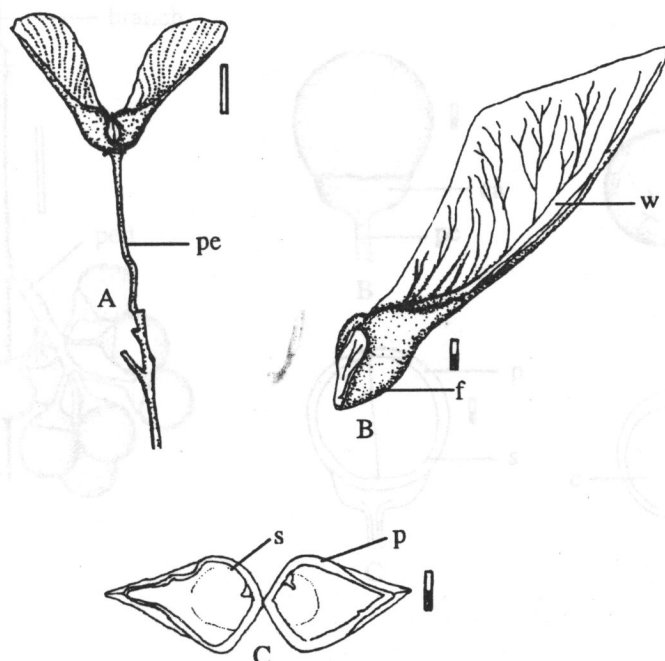
Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Verbenaceae	<i>Premna latifolia</i> Roxb. var. <i>latifolia</i>	drupe	disturbed area, mixed deciduous dipterocarp-oak, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	725
Burseraceae	<i>Protium serratum</i> (Wall. ex Colebr.) Engl.	drupe	mixed deciduous + evergreen + bamboo, seasonal, hardwood forest, stream bed; granite bedrock	700
Rosaceae	<i>Prunus cerasoides</i> D. Don	drupe	primary evergreen forest, disturbed roadside area; granite bedrock	1040
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	pod	deciduous, fire prone, dipterocarp-oak forest; granite bedrock	590
Sterculiaceae	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd.	loculicidal capsule	open disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1590
Fagaceae	<i>Quercus kerrii</i> Craib var. <i>kerrii</i>	nut	slightly disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1450
Fagaceae	<i>Quercus kingiana</i> Craib	nut	slightly disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood + pine forest; granite bedrock	1450
Fagaceae	<i>Quercus lanata</i> Smith	nut	mostly open, fire damaged deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	900
Fagaceae	<i>Quercus semiserrata</i> Roxb.	nut	primary evergreen, seasonal, hardwood+pine forest; granite bedrock	1500
Bignoniaceae	<i>Radermachera glandulosa</i> (Bl.) Miq.	capsule	partly open area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1020
Rubiaceae	<i>Rothmannia sootepensis</i> (Craib) Brem.	drupe	open disturbed in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1250
Sapindaceae	<i>Sapindus rarak</i> DC.	drupe	mostly shade, near the stream in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1200
Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	loculicidal capsule	primary evergreen, evergreen with pine, bamboo deciduous, mixed deciduous/evergreen, disturbed area; granite bedrock	1020
Sapindaceae	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken	drupe	open secondary growth in deciduous, hardwood forest; granite bedrock	350
Dipterocarpaceae	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Bl.	nut	open, roadside, disturbed area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	800
Anacardiaceae	<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	drupe	open disturbed, roadside area in deciduous dipterocarp oak forest; granite bedrock	375
Sterculiaceae	<i>Sterculia balanghas</i> L.	follicle	primary evergreen forest, open disturbed area; granite bedrock	950

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Styracaceae	<i>Styrax benzoides</i> Craib	capsule	open disturbed, roadside area in seasonal, evergreen, hardwood & bamboo forest; granite bedrock	952
Euphorbiaceae	<i>Suregada multiflora</i> (A. Juss.) Baill.	septicidal capsule	open area, deciduous secondary growth; granite bedrock	350
Magnoliaceae	<i>Talauma hodgsonii</i> Hk. f. & Thoms.	capsule	shaded place in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	850
Rubiaceae	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hk. f.) Tirv. & Sastre	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1080
Combretaceae	<i>Terminalia alata</i> Hey. ex Roth	nut	disturbed, fire-damaged area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock	880
Combretaceae	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1150
Combretaceae	<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	drupe	open disturbed area in deciduous dipterocarp-oak forest; granite bedrock.	375
Meliaceae	<i>Toona microcarpa</i> (C. DC.) Harms	septicidal capsule	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	700
Ulmaceae	<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	drupe	primary evergreen, seasonal, hardwood forest, open disturbed area; granite bedrock	1100
Euphorbiaceae	<i>Trewia nudiflora</i> L.	drupe	partly disturbed area near a stream valley in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1050
Meliaceae	<i>Trichilla connaroides</i> (W. & A.) Benth.	septicidal capsule	open, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock.	1250
Staphyleaceae	<i>Turpinia nepalensis</i> (Roxb.) Wall. ex Wight & Arn.	drupe	disturbed primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1380
Staphyleaceae	<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) Wall. ex DC.	drupe	disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1000
Ericaceae	<i>Vaccinium sprengelii</i> (D. Don) Sleum.	capsule	primary evergreen, seasonal, hardwood forest with some pine; granite bedrock	1550
Compositae	<i>Vernonia volkameriifolia</i> DC. var. <i>volkameriifolia</i>	achene	disturbed, slightly shady area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1300
Verbenaceae	<i>Vitex canescens</i> Kurz	drupe	open disturbed area in deciduous secondary growth; granite bedrock	380

Family	Species	Fruit type	Forest type, Bedrock	Altitude (m)
Verbenaceae	<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer	drupe	primary evergreen, mixed deciduous/evergreen forest; granite bedrock	625
Verbenaceae	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Will.	drupe	open, disturbed area in primary evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	1250
Polygalaceae	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	drupe	disturbed area in primary, evergreen, seasonal, hardwood forest; granite bedrock	925
Leguminosae (Mimosoideae)	<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub. var. <i>kerrii</i> (Craib & Hutch.) Niels.	legume/pod	mixed evergreen deciduous, hardwood, evergreen forest, open disturbed area; granite bedrock	1000

ผลการศึกษาในส่วนต่อไปเป็นการแสดงลักษณะของผลและเมล็ดของไม้ต้นแต่ละชนิดที่ได้บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูลของผลและเมล็ดและได้สั่งให้โปรแกรม Foxpro พิมพ์ข้อมูลออกมา ประกอบกับรูปภาพของแต่ละชนิดที่แสดงลักษณะของผลและเมล็ด ซึ่งรูปภาพที่แสดงนั้นได้วาดและใส่รายละเอียดต่าง ๆ โดยใช้มือ แล้ว scan รูปภาพเข้าไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดรูปให้มีความสวยงามและพิมพ์เลเบลต่าง ๆ ลงไปในรูปภาพโดยขั้นตอนนี้จะใช้คอมพิวเตอร์ทำทั้งหมด ข้อมูลที่จะแสดงต่อไปนี้จะเรียงชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ลำดับตามตัวอักษร A-Z

ACERACEAE

Acer laurinum Hassk.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit with wing; C. transverse section through 2 mericarps.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/24/95 Specimen No.: s080b1

FRUITS Class: di

Type: double samara (2 samaras)

Unripe colour: green

Ripe colour: light brown-red

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	34.550mm	4.890	8.83 mm	0.490
Width	23.710mm	2.430	7.86 mm	0.190
Thickness	4.240mm	0.240	3.90 mm	0.390
Wet weight			0.03190g	0.00560
Dry weight			0.02910g	0.00490
% moisture			8.82050	2.61720

SEEDS Testa: reticulate

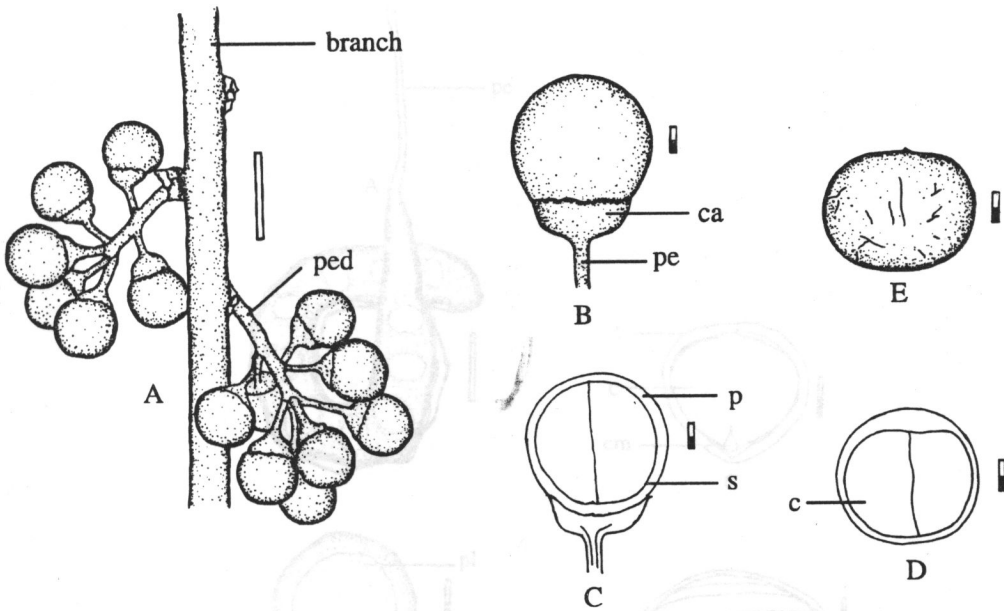
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: a double, diverging galbrous samara; wings venose

Seeds: exalbuminous, exarillate

LAURACEAE

Actinodaphne henryi Gamb.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/22/96 Specimen No.: s238b1

FRUITS Class: f Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: orange-red

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.710mm	0.490	8.830mm	0.490
Width	9.410mm	0.440	7.569mm	0.390
Thickness	9.360mm	0.510	6.900mm	0.390
Wet weight			0.21740g	0.04260
Dry weight			0.18120g	0.03770
% moisture			16.74600	6.40920

SEEDS Testa: reticulate

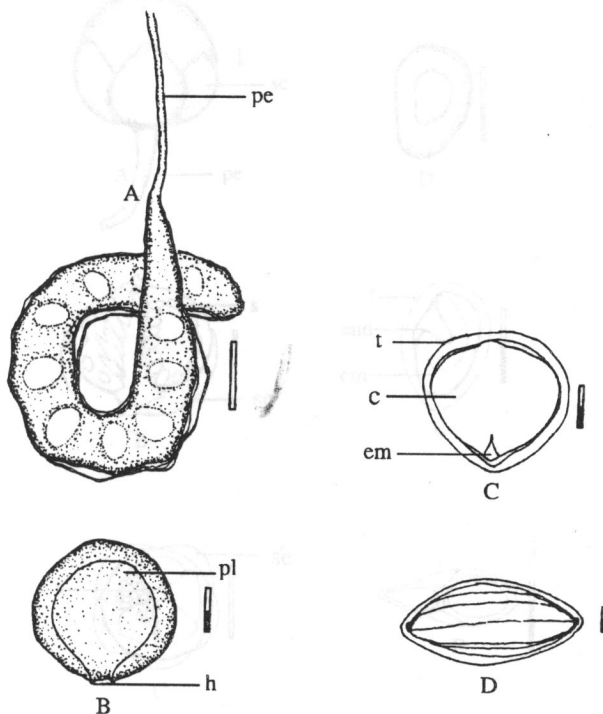
external colour: brown

Morphological notes:

Fruits: globose, mesocarp juicy, pyrene 1

Seeds: 1, subglobose

LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE

Adenanthera pavonina L. var. *microsperma* (Teijsm. & Binn.) Niels.

Legend Fruits and seeds. A. pod; B. seed; C. longitudinal section through seed; D. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 05/06/95 Specimen No.: sl18b1

FRUITS Class: dd Type: legume/pod
Unripe colour: light green Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	100.000mm	0.620	7.060mm	0.400
Width	10.000mm	0.300	6.560mm	0.460
Thickness	5.000mm		4.510mm	0.160
Wet weight			0.11220g	0.00940
Dry weight			0.10400g	0.00860
% moisture			7.09800	6.06490

SEEDS Testa: smooth

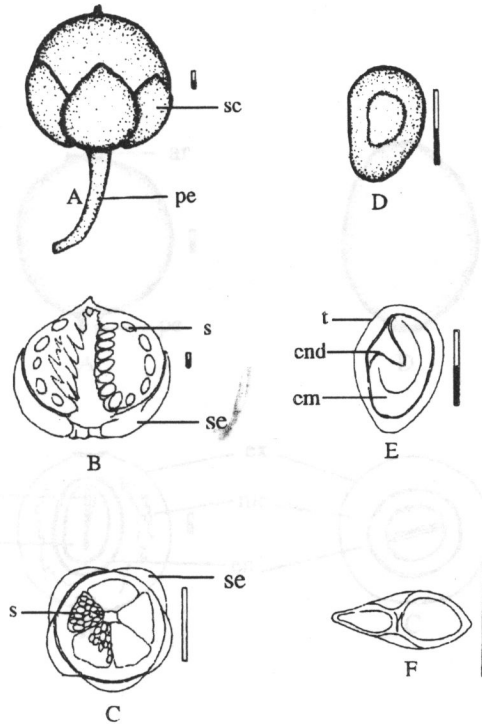
External colour: red

Morphological notes:

Fruits: twisted, falcate, the slightly coriaceous valves much twisting during dehiscence

Seeds: small, flat, bright red, testa hard

THEACEAE

Adinandra integerrima T. And. ex Miq. (Wang)

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/14/95 Specimen No.: s148b1

FRUITS Class: f Type: berry (baccate)

Unripe colour: green Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.120mm	0.740	3.000mm	0.250
Width	16.830mm	0.620	2.500mm	0.250
Thickness	16.320mm	0.500	1.000mm	0.250
Wet weight	11.520g	0.920	0.02350g	0.002
Dry weight			0.02050g	0.002
% moisture			12.77000	0.38000

SEEDS Testa: alveolate

External colour: dark brown

SEEDS Smooth

External colour: brown

Morphological notes:

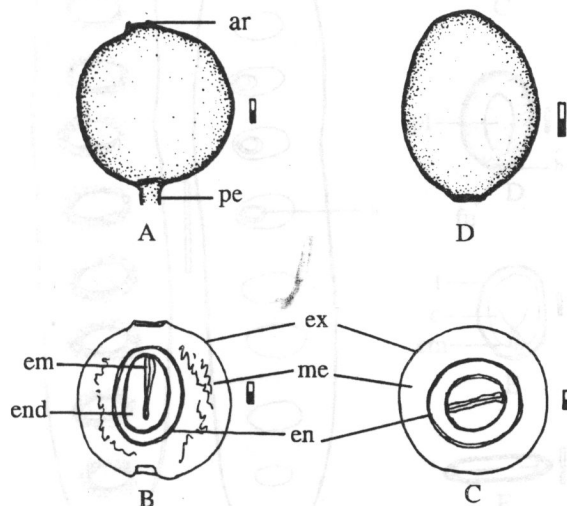
Fruits: globose with a accrescent sepals

Seeds: many, very small, reniform, flat, albumen fleshy

Other Notes: Measurements of dimensions are estimates.

Labiata ALANGIACEAE

Alangium salvifolium (L.f.) Wang. ssp. *hexapetalum* (Lmk.) Wang.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene. Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/04/96 Specimen No.: s225b1

FRUITS Class: f Type: drupe Specimen No.: s225b1

Unripe colour: green

Ripe colour: purple-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	15.900mm	0.890	11.450mm	0.850
Width	15.240mm	20.810	8.830mm	0.490
Thickness	14.820mm	0.920	6.950mm	0.360
Wet weight	2.670mm	0.130	0.36650g	0.07510
Dry weight			0.19050g	0.03910
% moisture			47.61000	6.18200

SEEDS Testa: smooth

External colour: brown

SEEDS Testa: smooth

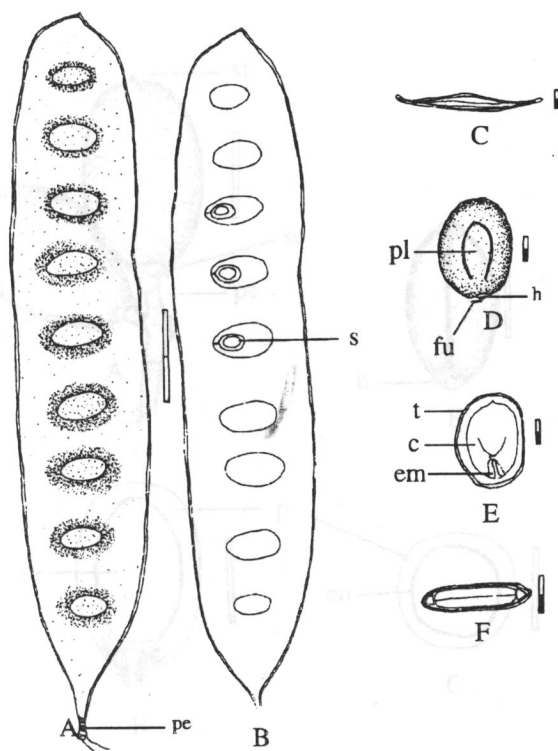
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: globose, mesocarp juicy; pyrene 1, 1-locular, hard

Seeds: 1, oblong, albumen ruminant pleurogram thick, dark brown

LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE
Albizia odoratissima (L. f.) Bth.



Legend Fruits and seeds. A. pod; B. longitudinal section through pod; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 03/14/95 Specimen No.: s034b1

FRUITS Class: dd Type: legume/pod

Unripe colour: green Ripe colour: dull brown

No. seeds per fruit: Max: 9 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	152.100mm	27.780	7.890mm	0.660
Width	31.300mm	3.340	5.780mm	0.690
Thickness	2.670mm	0.320	1.950mm	0.250
Wet weight			0.06340g	0.01650
Dry weight			0.06000g	0.01640
% moisture			5.63350	3.33370

SEEDS Testa: smooth

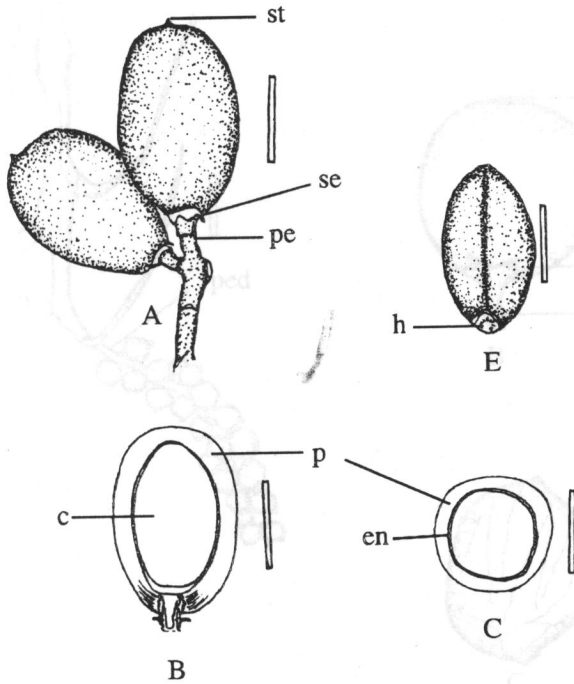
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: lanceolate, flat, glabrous

Seeds: several 2-8, oblong, flat; pleurogram thick, distinct

OLACACEAE
Anacolosa illicoides Mast.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
 Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 05/01/95 **Specimen No.:** s111b1

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: orange-red

No. seeds per fruit: Max:1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	25.700mm	2.330	22.200mm	2.220
Width	21.128mm	1.463	17.340mm	1.580
Thickness	20.850mm	1.350	17.130mm	1.520
Wet weight			3.99250g	0.95510
Dry weight			2.56480g	0.65490
% moisture			35.90700	7.73650

SEEDS **Testa:** smooth

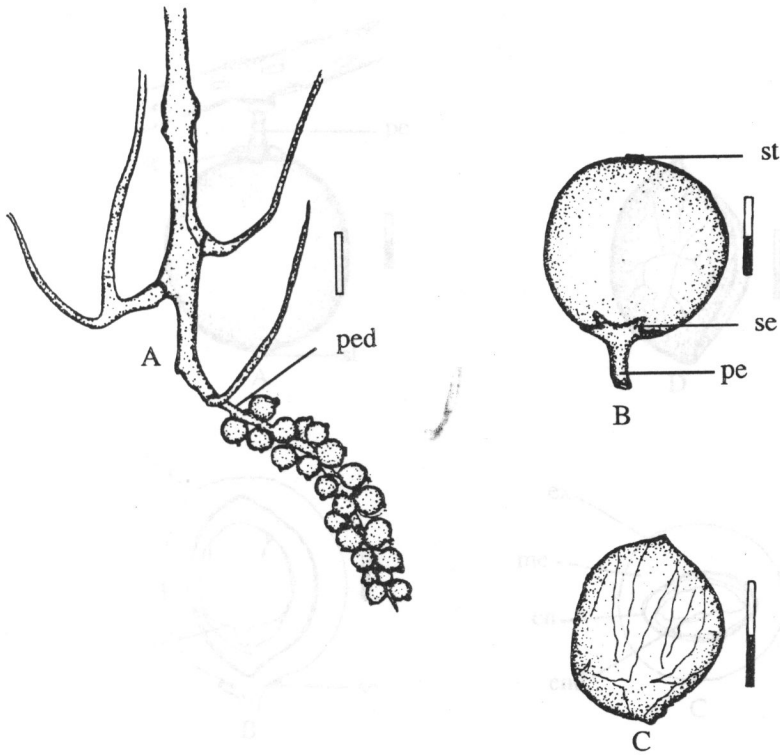
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: oblong, mesocarp juicy; pyrene thickened

Seeds: 1, ellipsoid, pendulous

EUPHORBIACEAE
Antidesma ghaesembilla Gaertn.



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. pyrene.
 Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 08/03/95 Specimen No.: s155b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light pink-red

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.080mm	0.250	4.030mm	0.180
Width	4.500mm	0.230	3.430mm	0.180
Thickness	4.140mm	0.230	1.960mm	0.140
Wet weight			0.01050g	0.00080
Dry weight			0.00910g	0.00090
% moisture			13.29700	6.42860

SEEDS Testa: reticulate

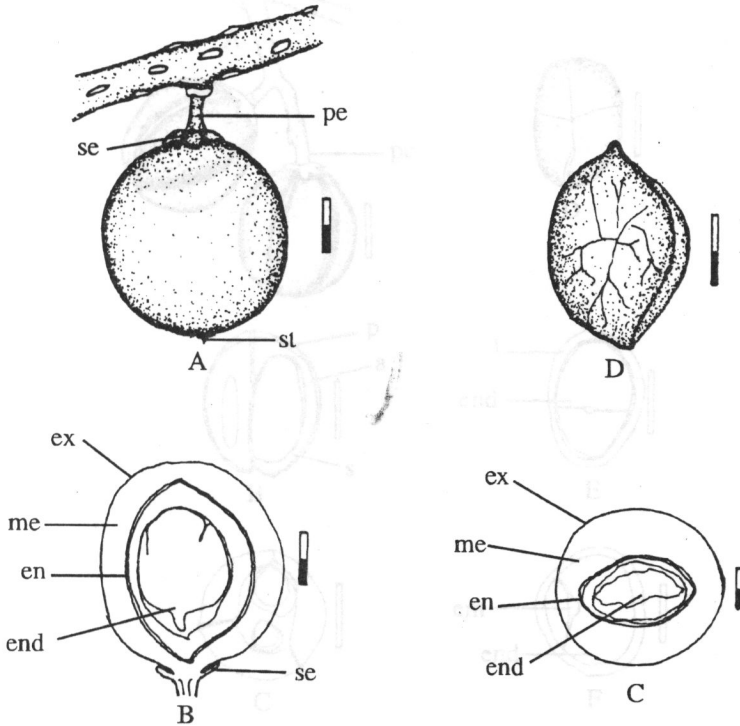
External colour: light brown

Morphological notes:

fruits: sub-globose, subtended by persistent sepal

Seeds: 1, small, albumen fleshy

EUPHORBIACEAE

Antidesma montanum Bl. R. Parham

Legend: and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/18/95 Specimen No.: s149b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light pink-red

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.080mm	0.500	6.580mm	0.300
Width	8.790mm	0.530	5.320mm	0.500
Thickness	8.540mm	0.550	3.540mm	0.190
Wet weight			0.05580g	0.01050
Dry weight			0.03660g	0.00320
% moisture			32.98000	9.27470

SEEDS Testa: reticulate

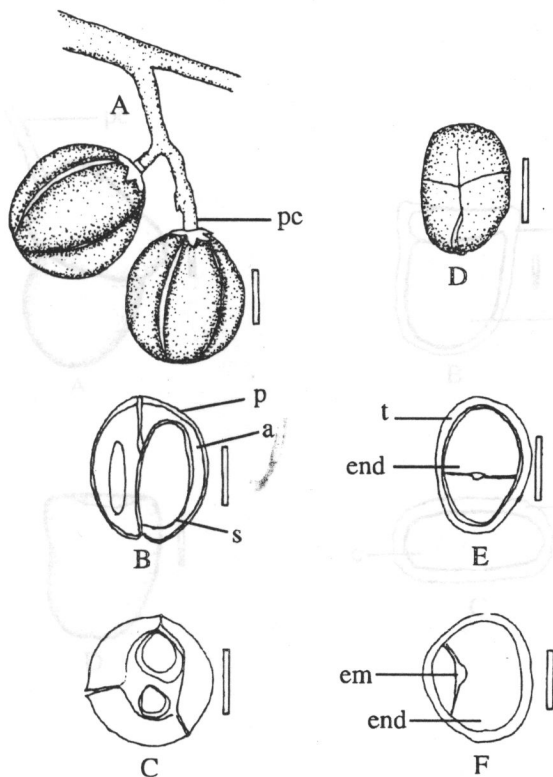
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: globose, subtended by accrescent sepal

Seeds: albumen fleshy

MELIACEAE

Aphanamixis polystachya (Wall.) R. Parker

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 cm units.

FRUITS Dispersal Unit: seed Collection Date: 05/12/95 Specimen No.: s123b1

FRUITS Class: dd Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	32.000mm	0.900	14.580mm	0.900
Width	28.000mm		10.800mm	0.640
Thickness	28.000mm		9.410mm	0.990
Wet weight			0.90500g	0.13620
Dry weight			0.74320g	0.12430
% moisture			18.00500	3.08450

SEEDS Testa: arillate

External colour: brown

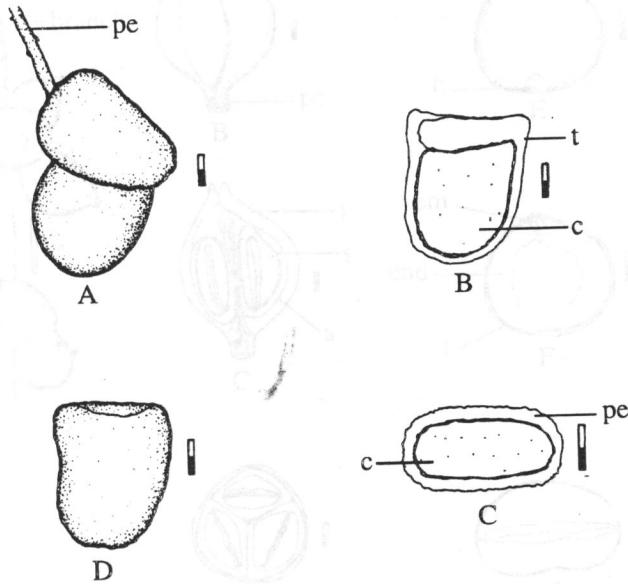
Fruits: ellipsoid, compressed, veined, first dark purple.

Morphological notes: shiny blackish and shiny, with a large succulent

Fruits: valves 3, coriaceous of the drupe

Seeds: oblong, aril red

ICACINACEAE

Apodytes dimidiata E. Mey. ex Arn.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/12/96 Specimen No.: s282

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: purple black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

FRUIT

SEED

	Mean	SD	Mean	SD
Length	12.040mm	0.700	9.000mm	0.770
Width	8.860mm	0.770	8.860mm	0.770
Thickness	8.400mm	0.900	3.480mm	0.080
Wet weight			0.10000g	0.01000
Dry weight			0.07000g	0.01000
% moisture			31.94000	7.15000

SEEDS Testa: muricate

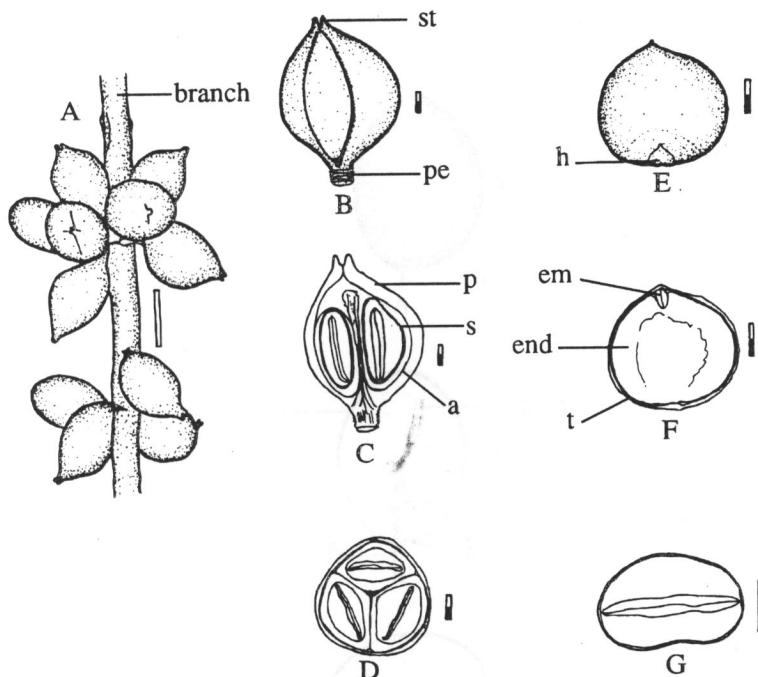
External colour: dark purple

Morphological notes:

Fruits: obliquely ellipsoid, compressed, veined, first dark purple, at full maturity blackish and shiny, with a large succulent appendage at the base of the drupe

Seeds: 1, oblong

EUPHORBIACEAE
***Aporusa wallichii* Hk. f.**



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through capsule; D. transverse section through capsule; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 05/10/96 Specimen No.: s229b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: light green-yellow

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.100mm	1.090	7.020mm	0.580
Width	9.400mm	1.310	5.770mm	0.320
Thickness	8.140mm	0.720	3.920mm	0.510
Wet weight			0.08880g	0.01742
Dry weight			0.04220g	0.00707
% moisture			51.79000	6.15000

SEEDS Testa: arillate

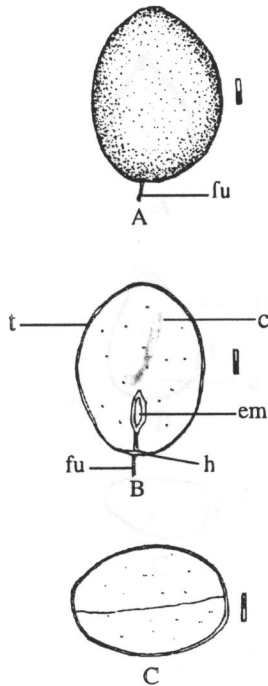
External colour: cream

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, epicarp thin and crustaceous, puberulous, endocarp thin

Seeds: oblong; aril orange, fleshy, covering the entire seed

LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE

Archidendron clypearia (Jack) Niels. ssp. *clypearia* var. *clypearia*

Legend Seed. A. seed; B. longitudinal section through seed; C. transverse section through seed.
 Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 04/26/95 Specimen No.: s112b1

FRUITS Class: dd Type: legume/pod

Unripe colour: green Ripe colour: light red-orange-brown

No. seeds per fruit: Max: several Min: several

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	110.000mm		12.820mm	2.490
Width	25.000mm		10.390mm	1.280
Thickness	10.000mm		8.180mm	0.770
Wet weight			0.58400g	0.20510
Dry weight			0.32040g	0.10280
% moisture			44.59700	4.45970

SEEDS Testa: smooth

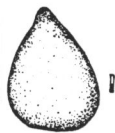
External colour: glossy black

Morphological notes:

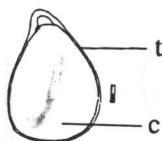
Fruits: flat, valves twisted

Seeds: ellipsoid, pleurogram none

MORACEAE

Artocarpus gomezianus Wall. ex Trec.

A



B



C

Legend seeds. A. seed; B. longitudinal section through seed; C. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/08/95 Specimen No.: s129b1

FRUITS Class: fm Type: achene

Unripe colour: Ripe colour:

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	mm		12.940mm	1.450
Width	mm		8.780mm	1.030
Thickness	mm		6.350mm	0.940
Wet weight			0.40530g	0.14930
Dry weight			0.16380g	0.10340
% moisture			62.10800	9.41410

SEEDS Testa: smooth

External colour: light brown

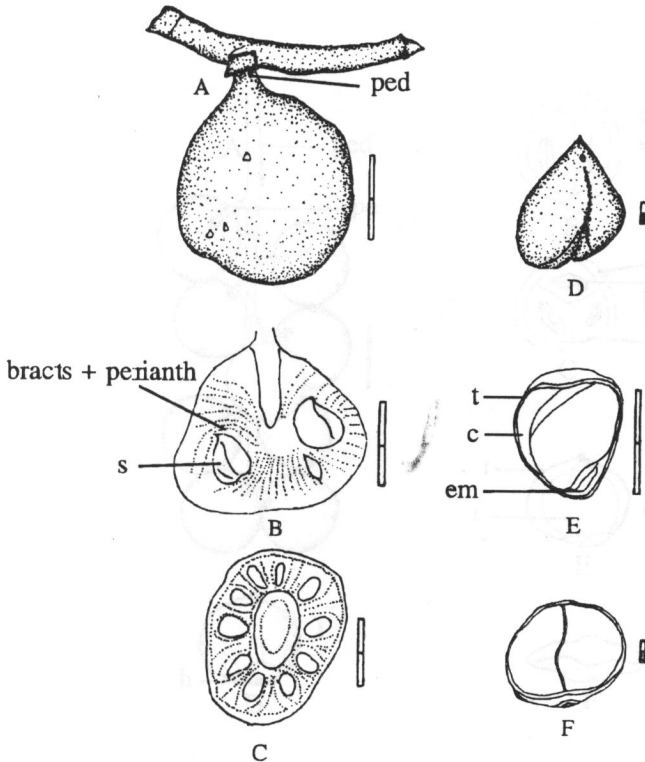
Morphological notes:

Fruits: multiple fruit of achenes (sorose), subglobose, smooth, velutinous

Seeds: 1, exalbuminous

Other Notes: no fruits for measurments

MORACEAE

Artocarpus lanceolata Trec.

Legend Fruits and seeds. A. multiple fruit; B. longitudinal section through multiple fruit; C. transverse section through multiple fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/24/95 Specimen No.: s083b1

FRUITS Class: fm Type: achene

Unripe colour: green Ripe colour: yellow-pink

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	51.600mm	10.490	11.610mm	1.030
Width	46.800mm	10.100	10.550mm	1.630
Thickness	43.400mm	11.770	8.940mm	1.780
Wet weight			0.56770g	0.25590
Dry weight			0.23480g	0.14890
% moisture			62.06200	14.35300

SEEDS Testa: smooth

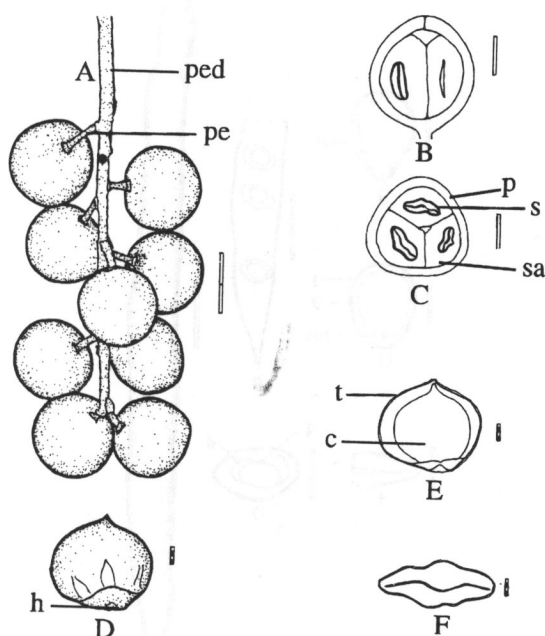
External colour: light white-pink

Morphological notes:

Fruits: a fleshy multiple fruit, exocarp smooth

Seeds: 1, large, embedded in the receptacle and surrounded with a succulent perianth and bracts

EUPHORBIACEAE
Baccaurea ramiflora Lour.



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/18/96 Specimen No.: s234b1

FRUITS Class: dd Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green Ripe colour: red pink

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 2

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	29.780mm	0.870	12.240mm	0.510
Width	28.520mm	1.510	11.050mm	0.420
Thickness	26.180mm	2.650	5.420mm	0.510
Wet weight			0.03172g	0.03400
Dry weight			0.13390g	0.01300
% moisture			57.73000	1.09020

SEEDS Testa: sarcotesta

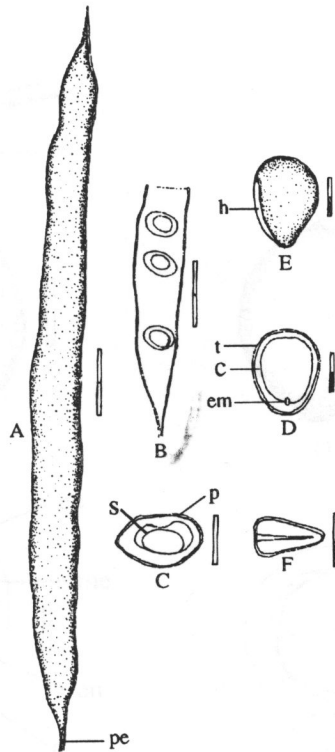
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid to obovoid; pericarp thick, coriaceous

Seeds: broad, usually dorsally compressed, testa with edible, juicy sarcotesta; albumen fleshy

LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE
Bauhinia racemosa Lmk.



Legend Fruits and seeds. A. pod; B. longitudinal section through part of pod; C. transverse section through pod; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 08/27/95 Specimen No.: s084b1

FRUITS Class: dd Type: legume/pod

Unripe colour: green Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	300.000mm		7.110mm	0.240
Width	20.000mm		5.370mm	0.120
Thickness	20.000mm		3.120mm	0.140
Wet weight			0.09160g	0.00520
Dry weight			0.08250g	0.00460
% moisture			9.92150	3.33520

SEEDS Testa: smooth

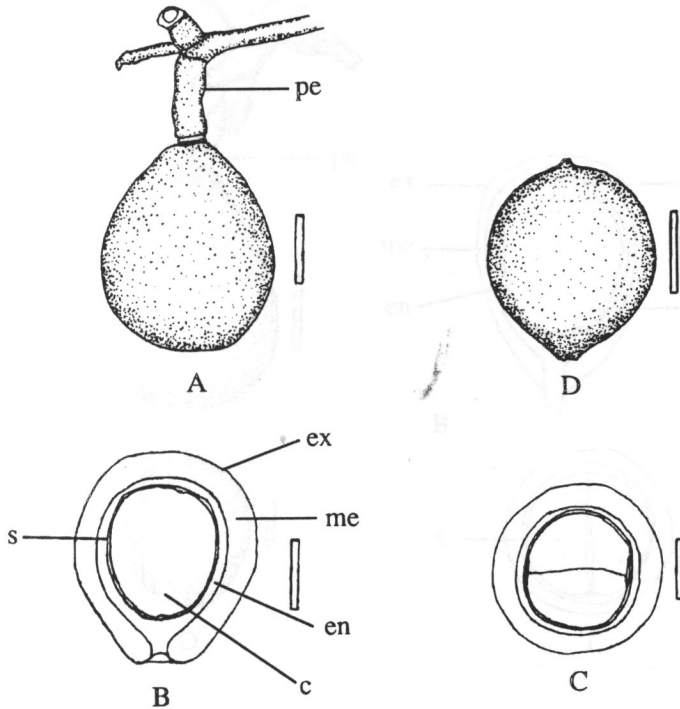
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: indehiscent, lanceolate, flat, glabrous; valves thickened, coriaceous

Seeds: obovate, embedded in pulpy mesocarp, glossy brown

Lauraceae
Beilschimedia sp. 1



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/10/95 Specimen No.: s121b1

FRUITS Class: f

Type: berry (baccate)

Unripe colour: dark green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	30.950mm	1.800	24.720mm	1.570
Width	27.740mm	1.580	20.650mm	1.540
Thickness	27.280mm	1.790	20.690mm	1.480
Wet weight			5.62110g	1.05040
Dry weight			3.15220g	0.79210
% moisture			44.57200	4.06970

SEEDS Testa: muricate

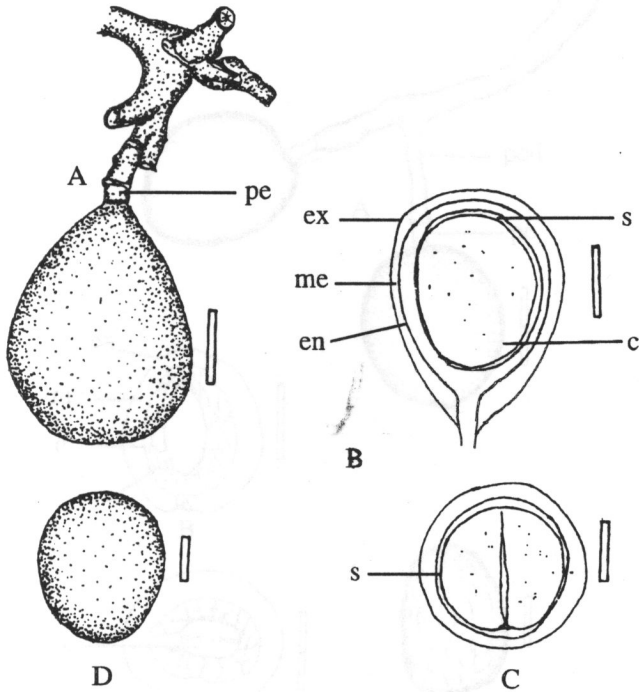
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: obovoid, glabrous

Seeds: 1, ellipsoid

LAURACEAE
Beilschmiedia sp. 2



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/22/95 Specimen No.: s076b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: dark green

Ripe colour: dull dark black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	33.580mm	1.580	29.140mm	1.350
Width	28.920mm	3.520	24.350mm	1.540
Thickness	27.280mm	1.510	23.670mm	1.280
Wet weight			6.72000g	1.33000
Dry weight			4.86000g	0.70000
% moisture			26.93000	6.09000

SEEDS Testa: reticulate

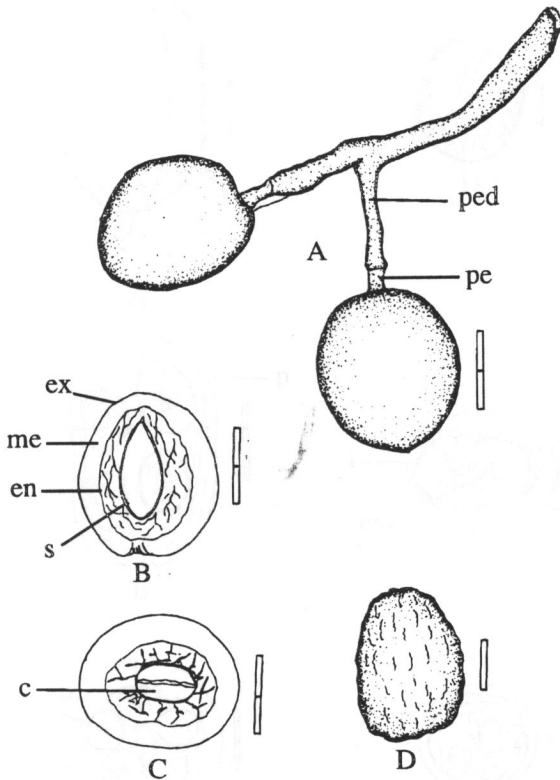
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: oblong, mesocarp juicy

Seeds: 1, ovoid

LAURACEAE
Beilschmiedia sp. 3



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 02/19/96 Specimen No.: s203b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: dark green

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	47.140mm	3.780	38.650mm	0.920
Width	34.440mm	1.230	23.650mm	0.490
Thickness	33.860mm	1.510	23.150mm	0.210
Wet weight			12.47700g	0.61660
Dry weight			9.78350g	0.56640
% moisture			21.60000	0.66470

SEEDS Testa: muricate

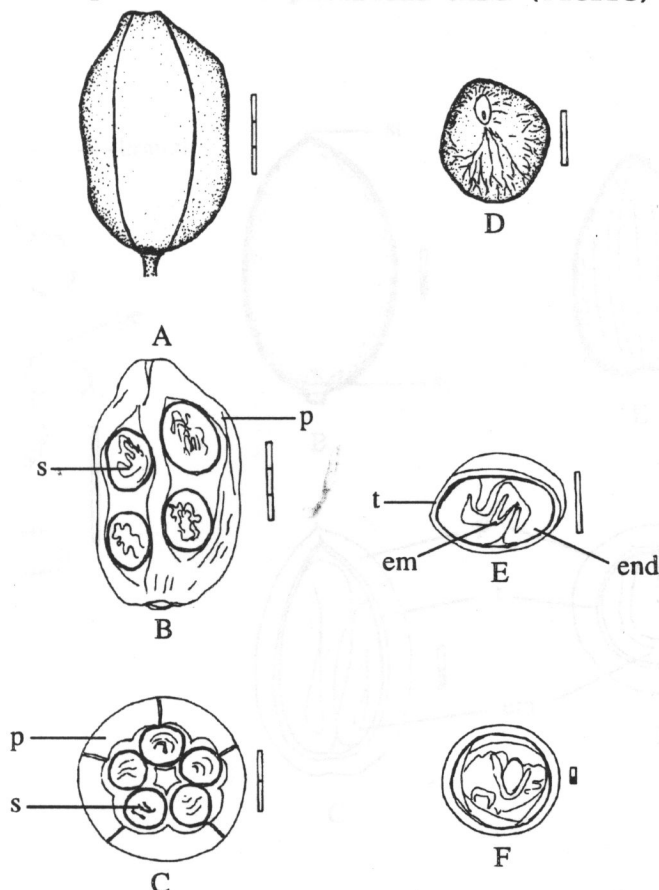
External colour: bright brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid-oblong, mesocarp juicy

Seeds: 1, oblong, testa hard

BOMBACACEAE

Bombax anceps Pierre var. *cambodiense* (Pierre) Roby.

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/31/96 Specimen No.: s260b1

FRUITS Class: dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 5

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	98.000mm	9.200	19.400mm	1.360
Width	57.000mm	8.370	16.940mm	1.000
Thickness	56.000mm		15.720mm	0.940
Wet weight			1.44600g	0.16141
Dry weight			0.70320g	0.12755
% moisture			51.42200	6.45512

SEEDS Testa: reticulate

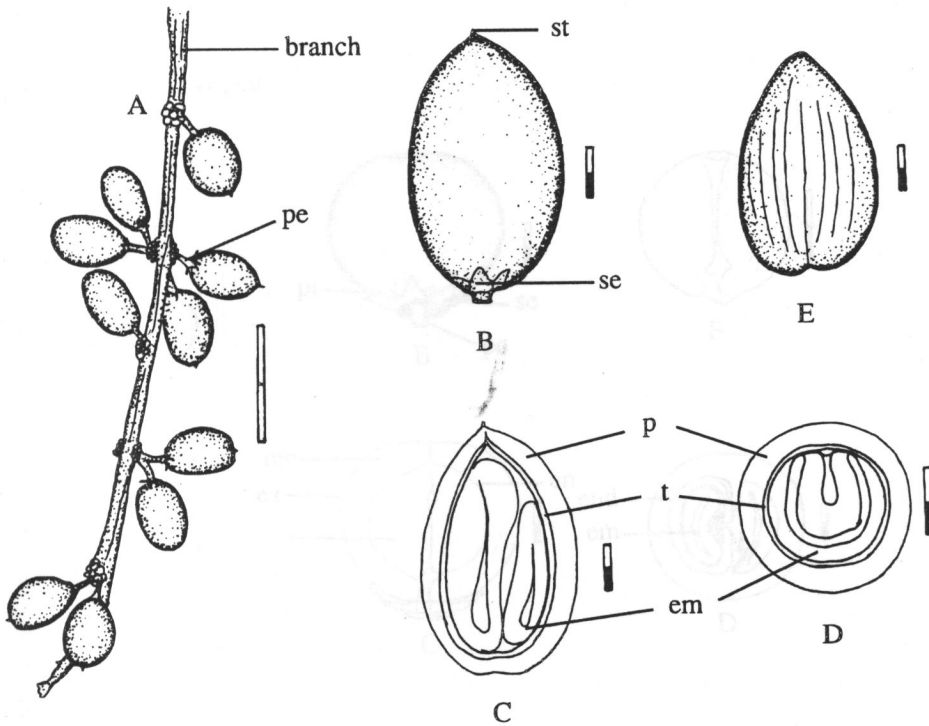
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: valves 5, lignified

Seeds: globose, testa thin, with woolly hairs, albumen scanty

EUPHORBIACEAE
Bridelia pubescens Kurz



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/10/95 Specimen No.: s187b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: red-purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.810mm	0.520	8.980mm	0.510
Width	5.890mm	0.200	4.850mm	0.200
Thickness	5.710mm	0.270	4.710mm	0.160
Wet weight			0.04470g	0.00480
Dry weight			0.03830g	0.00640
% moisture			14.05950	2.44460

SEEDS Testa: smooth

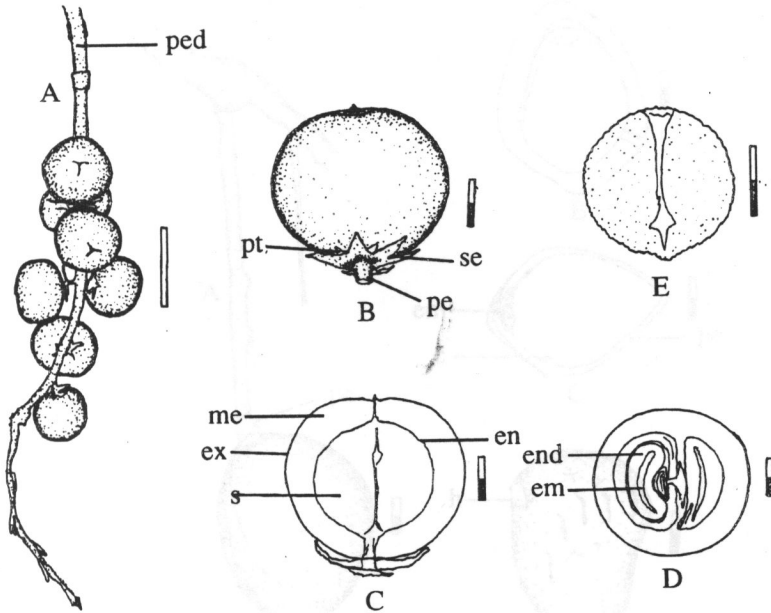
External colour: light green-cream

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid; pyrene 1, 1-celled

Seeds: 1, ovoid

EUPHORBIACEAE

Bridelia stipularis (L.) Bl.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 12/06/95 Specimen No.: s193b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: dull redish-blakish

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	8.180mm	0.300	5.000mm	0.290
Width	7.990mm	0.320	4.740mm	0.310
Thickness	7.040mm	0.250	3.080mm	0.400
Wet weight			0.03410g	0.00530
Dry weight			0.02960g	0.00506
% moisture			13.38000	3.86520

SEEDS Testa: muricate

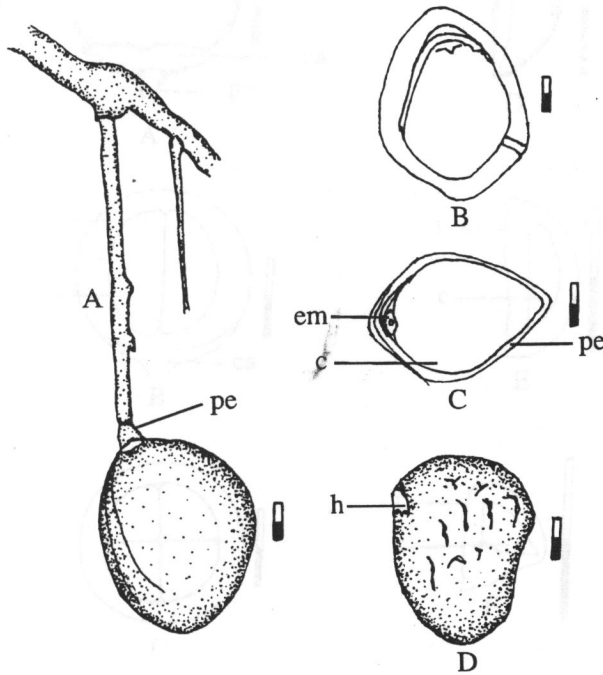
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: globose, 2-celled, mesocarp juicy

Seeds: 2, globose

ANACARDIACEAE

Buchanania glabra Wall. ex Hk. f.

Legend Fruits and seeds. A. part of an fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/23/95 Specimen No.: s044b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: purple-black

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	12.290mm	0.660	10.420mm	0.550
Width	9.940mm	0.510	7.880mm	0.390
Thickness	6.190mm	0.470	6.190mm	0.470
Wet weight			0.26627g	0.05090
Dry weight			0.21070g	0.04130
% moisture			20.46500	5.95010

SEEDS Testa: muricate

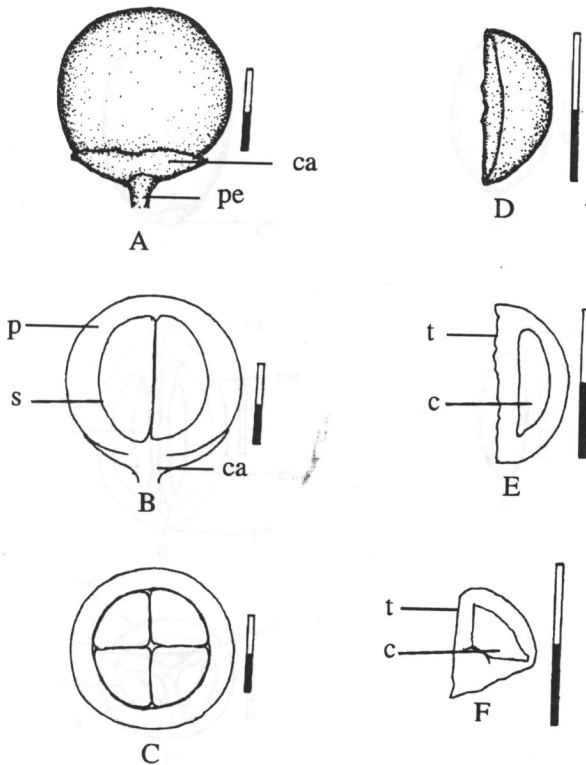
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: pericarp thin, fleshy, pyrenes 2-celled, acute at one end

Seeds: 1-2 per pyrene, gibbous

VERBENACEAE

Callicarpa arborea Roxb. var. *arborea*

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 08/03/95 Specimen No.: s156b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark purple

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 4

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	4.510mm	0.500	2.000mm	
Width	4.190mm	0.500	1.000mm	
Thickness	4.040mm	0.530	1.000mm	
Wet weight			0.00600g	
Dry weight			0.00500g	
% moisture			16.67000	

SEEDS Testa: muricate

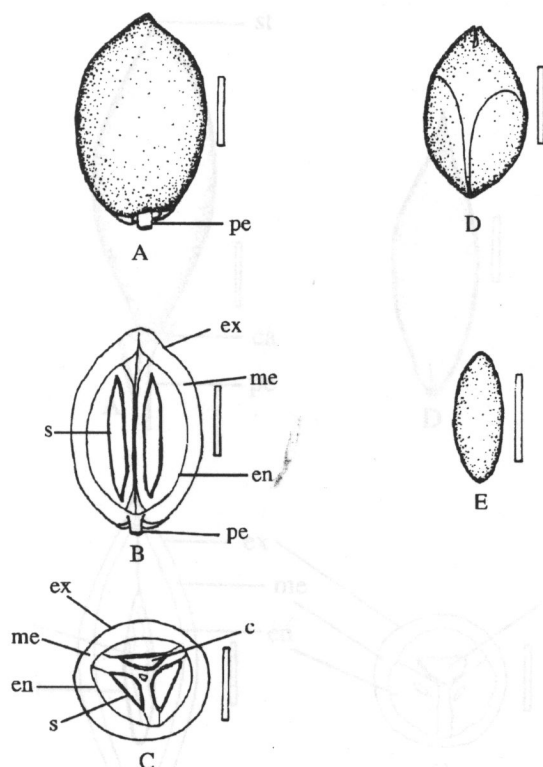
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: globose, locules 4, pericarp very slightly juicy

Seeds: 4, 3-angled (2 flat and 1 rounded sides)

BURSERACEAE

Canarium strictum Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene; E. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/22/95 Specimen No.: s170b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown-red

No. seeds per fruit: Max: 3

Min: 1

FRUIT

SEED

	Mean	SD	Mean	SD
Length	31.390mm	1.530	mm	
Width	18.650mm	1.350	mm	
Thickness	18.290mm	1.210	mm	
Wet weight	40.000g		g	
Dry weight	19.500g		g	
% moisture				

SEEDS Testa: smooth

External colour: brown

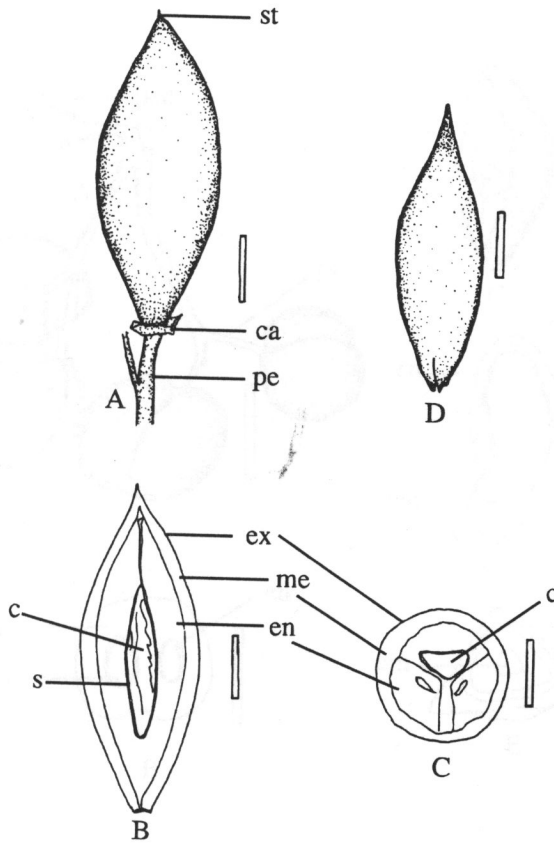
Morphological notes:

Fruits: ovoid, generally fleshy or leathery, the small persistent sepals at the base, pyrene 1, smooth, lignified, 3-celled, 3-angled

Seeds: several, oblong

Other Notes: no seeds for measurement

BURSERACEAE
Canarium sp.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
 Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/15/96 Specimen No.: s257b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: purple

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	51.000mm		48.000mm	
Width	20.000mm		16.500mm	
Thickness	19.500mm		15.500mm	
Wet weight			4.36000g	
Dry weight			3.50000g	
% moisture			19.78000	

SEEDS Testa: smooth

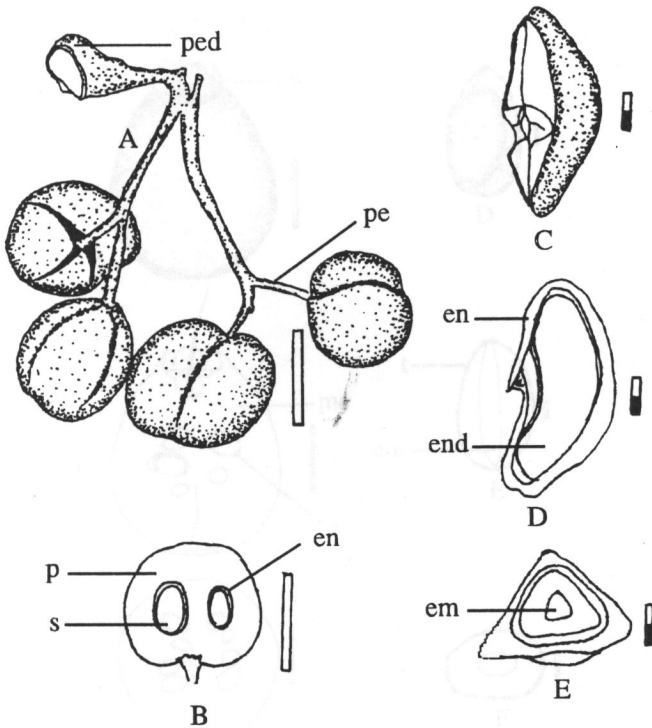
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, distinctly 3-angled, pyrene 1, ellipsoid, triangular, 3-celled

Other notes: measurements of 1 fruit

RUBIACEAE
Canthium glabrum Bl.



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. pyrene; D. longitudinal section through pyrene; E. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 02/24/95 Specimen No.: s061b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: dark green

Ripe colour: black

No. seeds per fruit: Max: 2

Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.730mm	1.140	11.200mm	2.700
Width	13.280mm	0.910	6.260mm	0.460
Thickness	12.260mm	1.100	6.060mm	0.410
Wet weight			0.19920g	0.03590
Dry weight			0.15010g	0.02960
% moisture			24.44900	5.20230

SEEDS Testa: reticulate

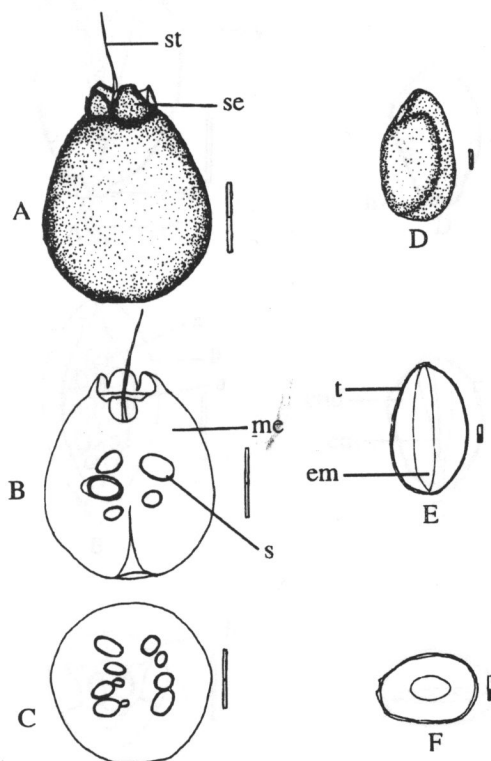
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, mesocarp slightly fleshy, pyrenes 2, oblong, hard, triangular

Seeds: testa membranous

LECYTHIDACEAE
Careya arborea Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/10/95 Specimen No.: s122b1

FRUITS Class: f

Type: berry (baccate)

Unripe colour: light green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	70.220mm	4.830	14.040mm	1.030
Width	55.820mm	3.090	9.300mm	0.710
Thickness	54.570mm	3.280	6.730mm	0.580
Wet weight			0.54060g	0.00820
Dry weight			0.30370g	0.03590
% moisture			43.49700	3.09300

SEEDS Testa: smooth

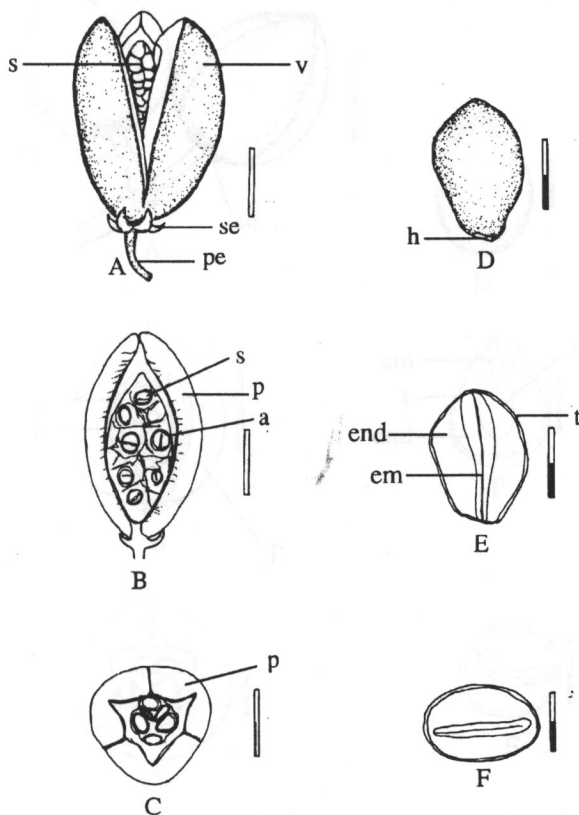
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: obovoid, with persistent sepals at the top, mesocarp juicy

Seeds: 1, oblong

FLACOURTIACEAE

Casearia grewiifolia Vent. var. *gelonioides* (Bl.) Sleum.

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: both Collection Date: 07/15/95 Specimen No.: s150b1

FRUITS Class: f Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	60.620mm	3.030	5.090mm	0.290
Width	18.640mm	1.300	3.830mm	0.360
Thickness	18.150mm	1.400	2.890mm	0.230
Wet weight			0.02810g	0.00370
Dry weight			0.01050g	0.00300
% moisture			62.03930	11.95690

SEEDS Testa: arillate

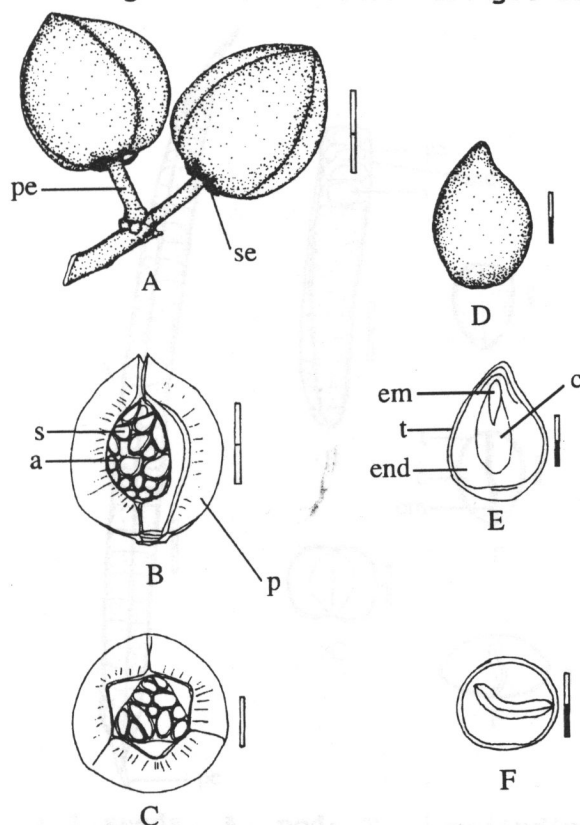
External colour: cream

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, 3-valved, glabrous, subtended by persistent sepals

Seeds: many, obovoid; covered with fleshy, red aril

FLACOURTIACEAE

Casearia grewiifolia Vent. var. *grewiifolia*

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/14/95 Specimen No.: s136b1

FRUITS Class: dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	38.040mm	1.570	6.140mm	0.440
Width	31.570mm	1.110	3.330mm	0.220
Thickness	32.210mm	1.100	2.770mm	0.240
Wet weight			0.01750g	0.00440
Dry weight			0.01120g	0.00250
% moisture			35.24400	7.42060

SEEDS Testa: arillate

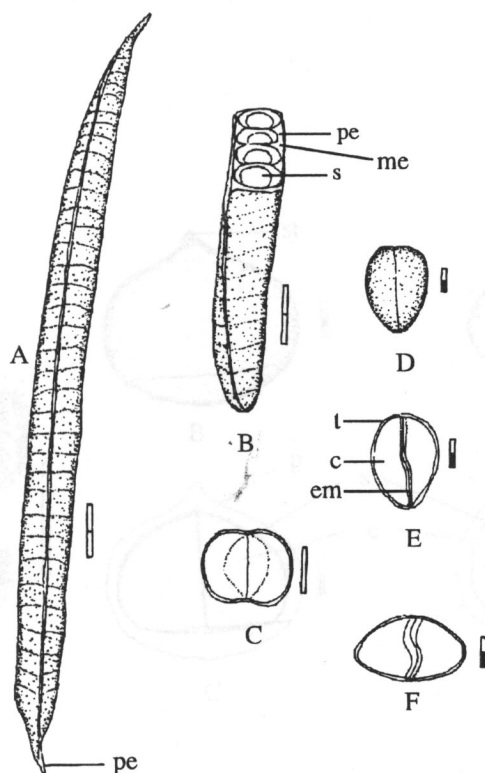
External colour: white

Morphological notes:

Fruits: globose, 3-valved, ovoid or ellipsoid, glabrous, subtended by persistent sepals

Seeds: many, obovoid, covered with a fleshy, red aril

LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE

Cassia fistula L.

Legend Fruits and seeds. A. pod; B. longitudinal section through part of pod; C. transverse section through pod; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/06/95 Specimen No.: s064b1

FRUITS Class: dd

Type: legume/pod

Unripe colour: green

Ripe colour: black

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	600.000mm	8.230	8.230mm	0.270
Width	20.000mm	0.240	7.070mm	0.430
Thickness	20.000mm	0.150	4.230mm	0.440
Wet weight	0.20420g	0.150	0.20420g	0.02520
Dry weight	0.18490g		0.18490g	0.02160
% moisture	9.34800		9.34800	1.70160

SEEDS Testa: smooth

External colour: light brown

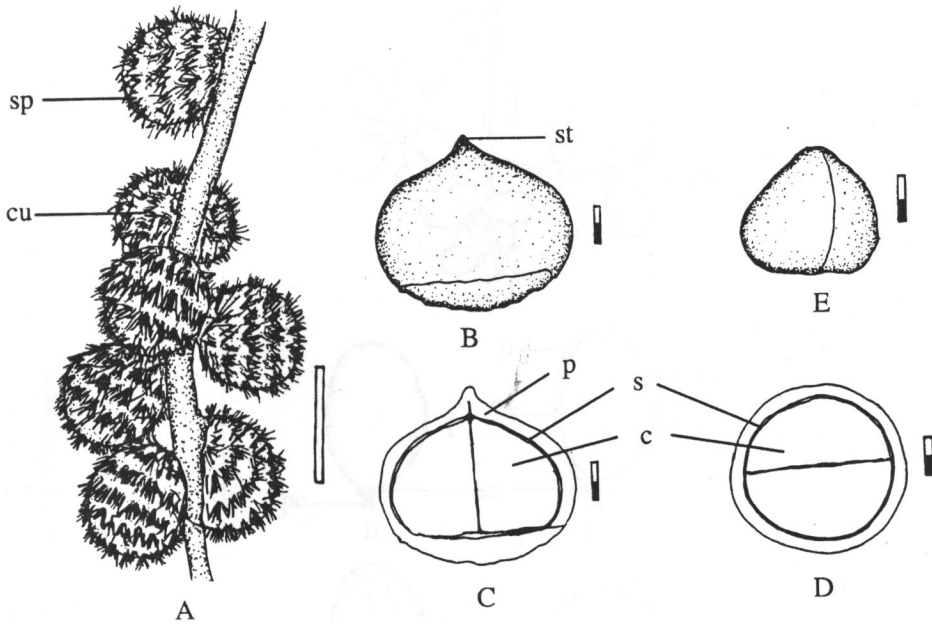
Morphological notes:

Fruits: glabrous, cylindric, septate, indehiscent pod with a sticky mesocarp

Seeds: numerous, elliptic, flattened, testa hard

Other notes: measurement of 1 fruit

Fagaceae
Castanopsis tribuloides (Sm.) A. DC



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. nut; C. longitudinal section through nut; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 09/13/96 **Specimen No.:** s269b1

FRUITS **Class:** di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.550mm	0.290	7.180mm	0.610
Width	8.370mm	0.130	6.390mm	0.460
Thickness	8.200mm	0.150	5.880mm	0.470
Wet weight			0.18430g	0.04630
Dry weight			0.12840g	0.02600
% moisture			29.13300	6.70700

SEEDS **Testa:** reticulate

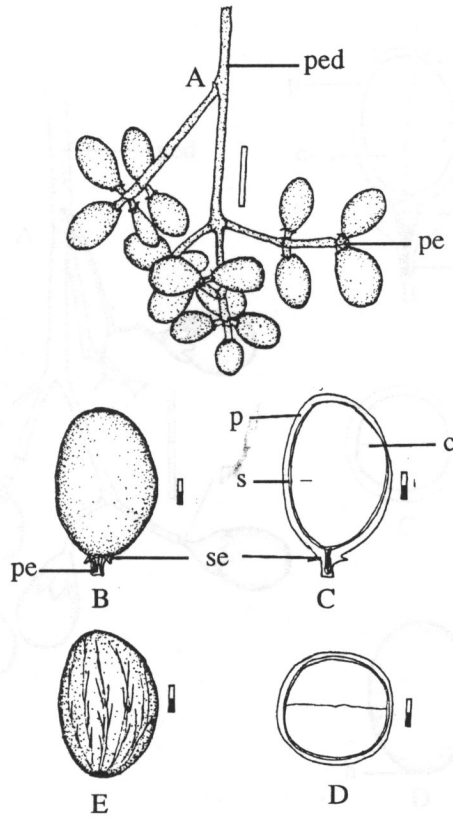
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: Cupule completely covering the nut, spiny, spines 3-5 mm; nut subglobose, glabrous

Seeds: 1, ovoid

OLEACEAE
Chionanthus ramiflorus Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 02/15/96 Specimen No.: s201b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: purple-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	11.640mm	0.780	11.020mm	0.600
Width	7.320mm	0.970	7.130mm	0.950
Thickness	7.140mm	0.840	6.910mm	0.620
Wet weight			0.27820g	0.09770
Dry weight			0.13880g	0.05840
% moisture			50.63600	9.01590

SEEDS Testa: reticulate

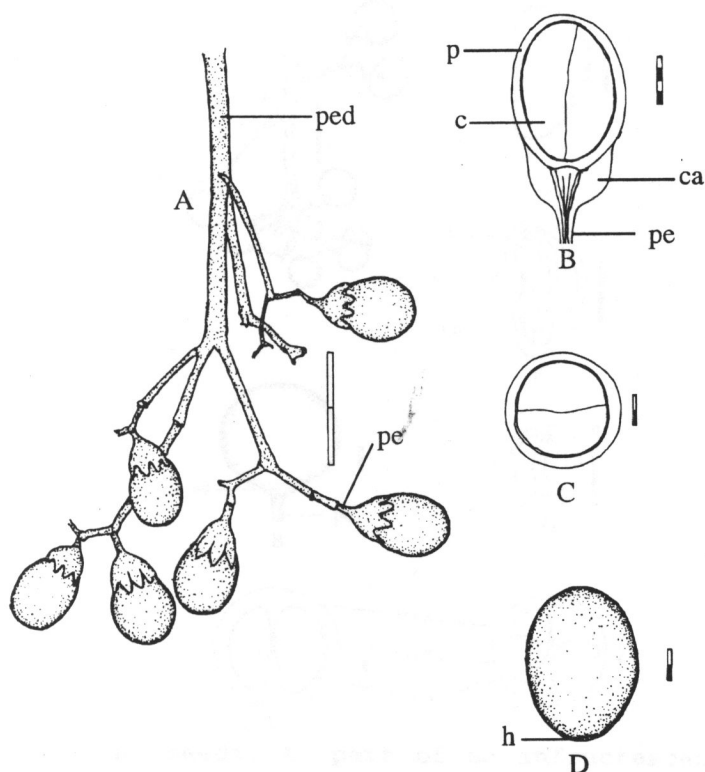
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: oblong, subtended by persistent sepals; mesocarp juicy

Seeds: 1, oblong, testa membranous

LAURACEAE

Cinnamomum iners Reinw. ex Bl.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/26/96 Specimen No.: s218b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: dark purple-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.110mm	1.380	9.510mm	0.710
Width	8.040mm	0.420	6.630mm	0.380
Thickness	7.940mm	0.410	6.440mm	0.360
Wet weight			0.21070g	0.04470
Dry weight			0.12930g	0.04620
% moisture			39.79500	13.44100

SEEDS Testa: smooth

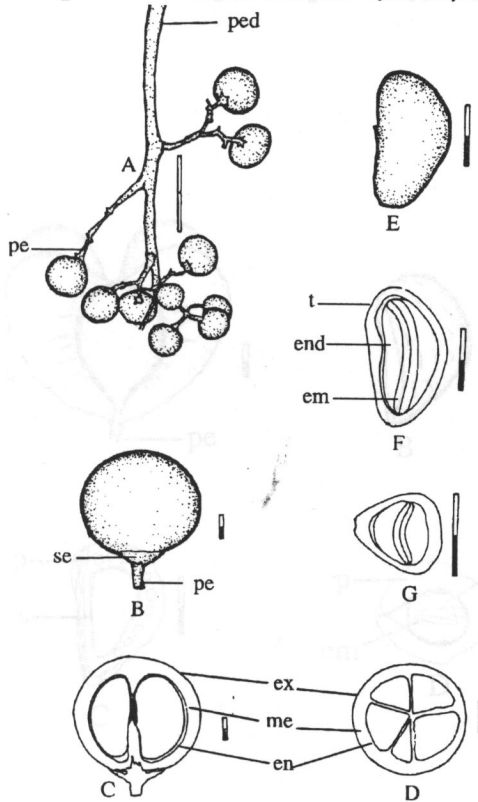
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, with persistent accrescent calyx

Seeds: 1, ellipsoid

MELIACEAE

Cipadessa baccifera (Roth) Miq.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrenes; F. longitudinal section through pyrenes; G. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/27/95 Specimen No.: s189b1

FRUITS Class: f Type: drupe Specimen No.: s178b1

Unripe colour: light green Ripe colour: dark purple

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 5 Ripe colour: light brown

Unripe colour: light green Ripe colour: light brown

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	6.480mm	0.740	4.000mm	0.520
Width	6.290mm	0.720	2.500mm	0.210
Thickness	6.070mm	0.620	2.500mm	0.170
Wet weight	2.860g	0.160	0.01015g	0.00460
Dry weight			0.00885g	0.00430
% moisture			12.88780	5.85360

SEEDS Testa: smooth

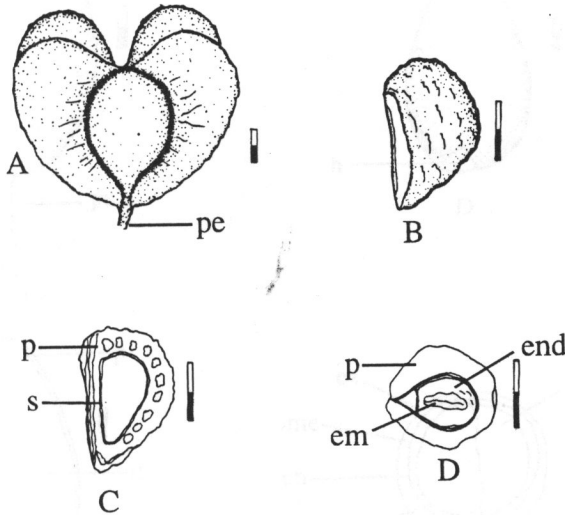
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: slightly fleshy, globose, with 5 pyrenes, subtended by persistent sepals

Seeds: 1 per pyrene, reniform, with fleshy albumen; embryo subfoliaceous

TILIACEAE

Colona flagrocarpa (Cl). Craib

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. seed; C. longitudinal section through seed; D. transverse section through seed.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/18/95 Specimen No.: s178b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

FRUIT

SEED

	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.220mm	1.530	4.590mm	0.520
Width	12.540mm	1.340	2.560mm	0.210
Thickness	2.860mm	0.160	2.360mm	0.170
Wet weight	10.540g	1.140	0.01350g	0.00460
Dry weight			0.01040g	0.00430
% moisture			24.21300	5.85590

SEEDS Testa: muricate

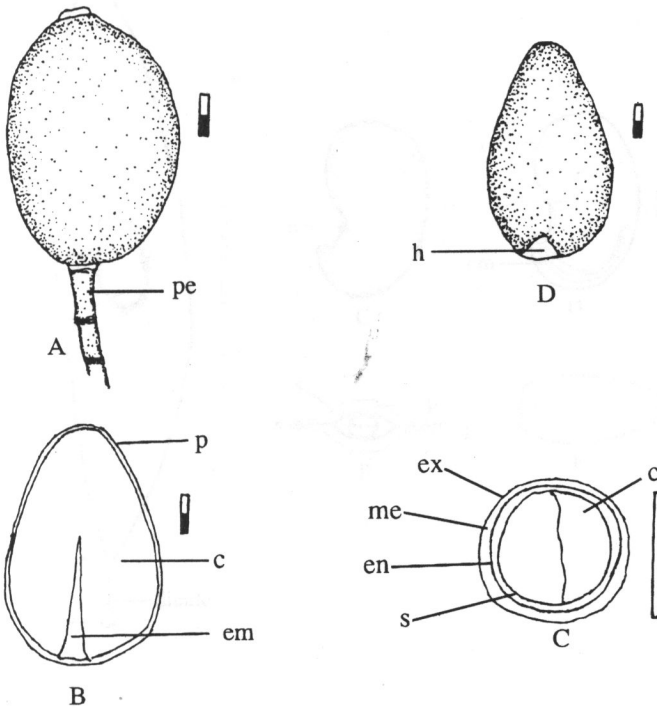
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid or obovoid; with 4 broad, thin, wings

Seeds: 1

LAURACEAE

Cryptocarya aff. *ferrea* Bl.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/22/95 Specimen No.: S074b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: black-purple

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.340mm	1.510	13.730mm	1.630
Width	11.050mm	1.170	8.500mm	1.140
Thickness	10.540mm	1.140	7.790mm	0.880
Wet weight			0.50760g	0.17860
Dry weight			0.32240g	0.08900
% moisture			33.65500	15.27000

SEEDS Testa: smooth

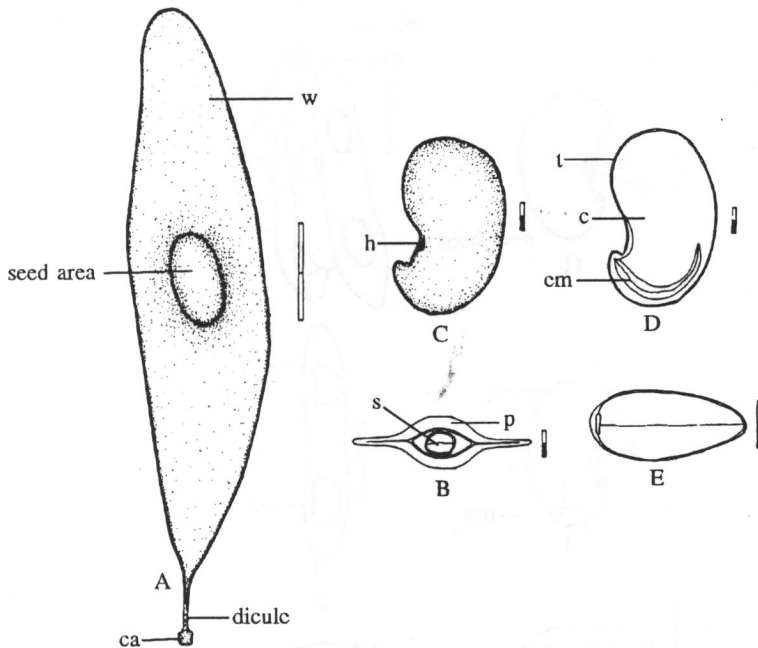
External colour: yellow-pink light

Morphological notes:

Fruits: ovoid-oblong, mesocarp juicy, thin

Seeds: ovoid

LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE
Dalbergia dongnaiensis Pierre



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. transverse section through fruit; C. seed; D. longitudinal section through seed; E. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/10/95 Specimen No.: s188b1

FRUITS Class: dd

Type: legume/pod

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	113.900mm	16.860	12.820mm	0.970
Width	33.650mm	2.260	9.360mm	0.960
Thickness	9.580mm	0.970	3.520mm	0.260
Wet weight			0.14740g	0.03167
Dry weight			0.11980g	0.03104
% moisture			19.29000	6.24399

SEEDS Testa: smooth

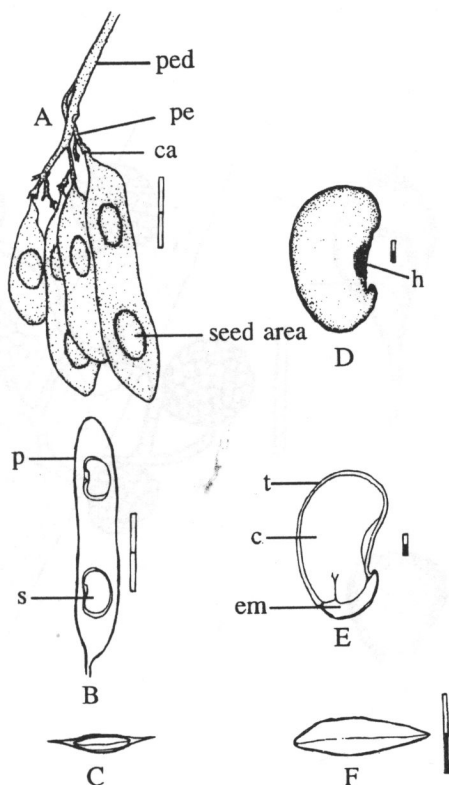
External colour: dark green

Morphological notes:

Fruits: indehiscent, oblong, thin and flat, seed area doubly convex, wings prominent

Seeds: 1-2, reniform

LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE
Dalbergia rimosa Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through pod; C. transverse section through pod; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/26/96 Specimen No.: s217b1

FRUITS Class: dd

Type: legume/pod

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	57.200mm	11.120	10.480mm	1.260
Width	11.450mm	1.070	5.760mm	0.420
Thickness	1.270mm	0.130	0.920mm	0.130
Wet weight			0.02940g	0.00718
Dry weight			0.02580g	0.00592
% moisture			11.96100	3.79183

SEEDS Testa: smooth

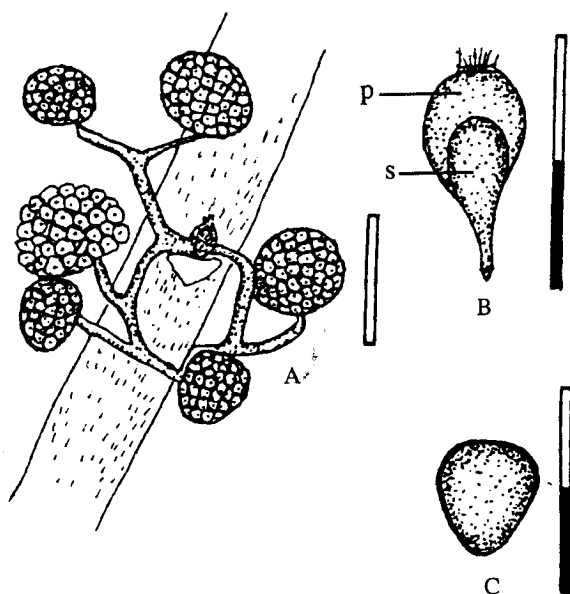
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: indehiscent, oblong, glabrous; seed area doubly convex, wings prominent

Seeds: 1-2, reniform

URTICACEAE

Debregeasia longifolia (Burm. f.) Wedd.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. seed.
 Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: infru Collection Date: 03/22/95 Specimen No.: s075b1

FRUITS Class: di

Type: achene

Unripe colour: dark green

Ripe colour: orange

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT			SEED	
	Mean	SD		Mean	SD
Length	0.500mm			0.500mm	
Width	0.500mm			0.500mm	
Thickness	0.500mm			0.500mm	
Wet weight				g	
Dry weight				g	
% moisture					

SEEDS Testa: muricate

External colour: light brown

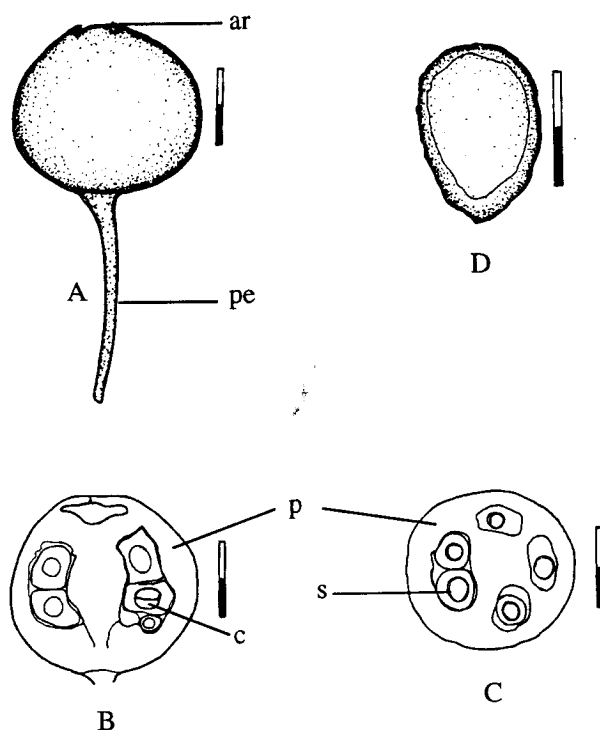
Morphological notes:

Fruits: achenes in juicy globose infruitescences

Seeds: small, obovate

Other Notes: small fruits and seeds, measurements of dimensions are estimates

MYRTACEAE

Decaspermum parviflorum (Lmk.) A. J. Scott spp. *parviflorum*

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/30/95 Specimen No.: s184b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: blue-black

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 4

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.430mm	0.290	3.500mm	
Width	5.250mm	0.300	2.500mm	
Thickness	4.730mm	0.180	1.500mm	
Wet weight			0.02280g	0.00526
Dry weight			0.01740g	0.00167
% moisture			18.25500	1.80360

SEEDS Testa: muricate

External colour: brown

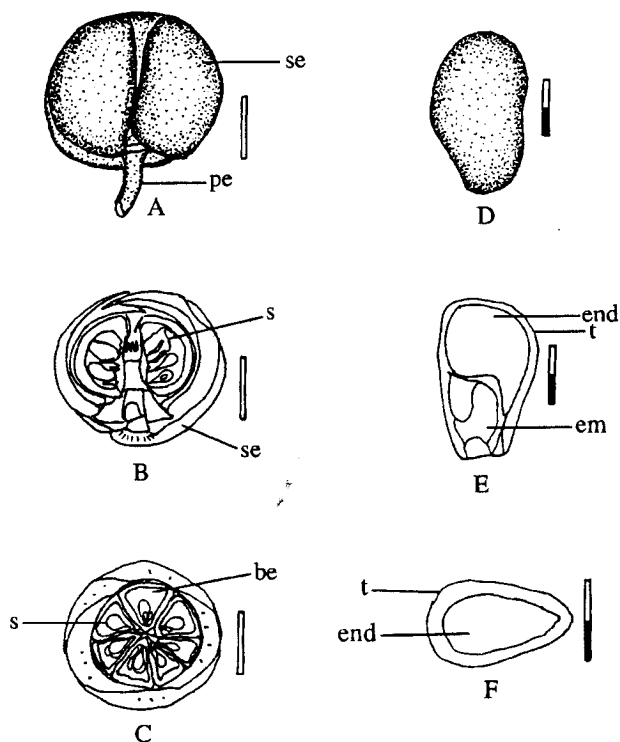
Morphological notes:

Fruits: globose, pubescent; mesocarp juicy

Seeds: oblong

Other notes: measurements of dimensions of seed are estimates

DILLENACEAE

Dillenia parviflora Griff. var. *kerrii* (Craib) Hoogl.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/04/95 Specimen No.: s102b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	25.550mm	2.410	5.010mm	0.220
Width	21.480mm	1.670	3.590mm	0.180
Thickness	21.480mm	1.670	2.190mm	0.090
Wet weight			0.02270g	0.00250
Dry weight			0.01660g	0.00160
% moisture			26.24100	4.74740

SEEDS Testa: muricate

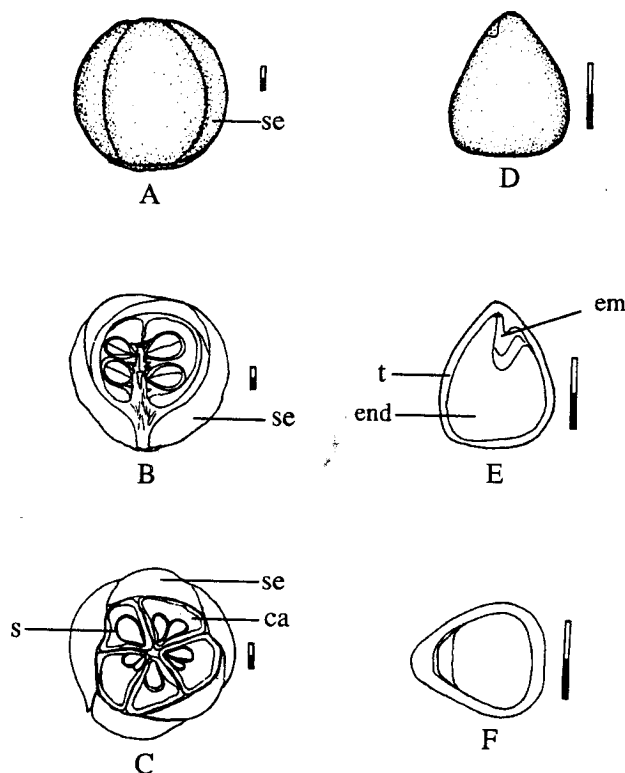
External colour: light-dark brown

Morphological notes:

Fruits: globose, formed of coherent, indehiscent carpels (berries), enclosed by the thickened sepals

Seeds: immersed in sticky, viscous, fluid, axile placentation; exarillate

DILLENIACEAE
Dillenia pentagyna Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 05/09/96 **Specimen No.:** s228b1

FRUITS **Class:** f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow/orange/red

No. seeds per fruit: Max: 8 Min: 8

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	16.220mm	0.850	4.080mm	0.240
Width	15.370mm	0.850	3.170mm	0.180
Thickness	14.330mm	0.730	2.300mm	0.220
Wet weight			0.01995g	0.00280
Dry weight			0.01647g	0.00226
% moisture			15.46000	8.73750

SEEDS **Testa:** muricate

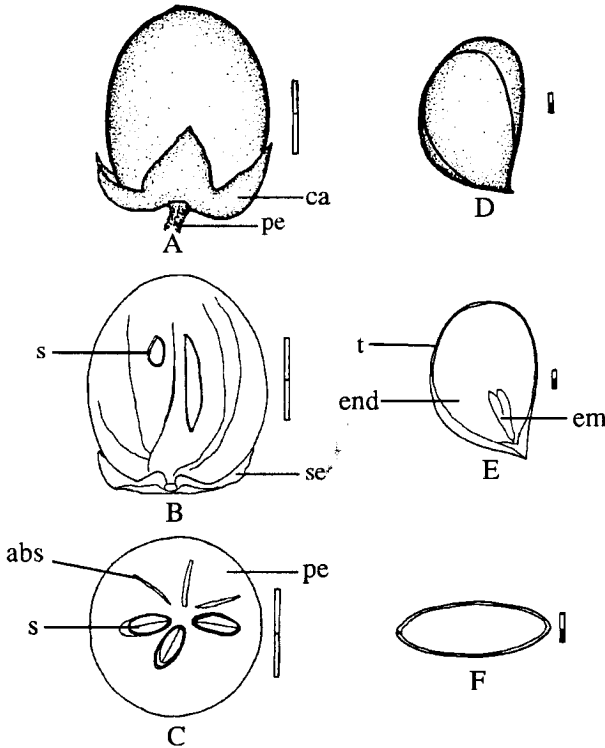
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: globose, formed of coherent, indehiscent carpels (berries), enclosed by the thickened sepals

Seeds: immersed in a sticky, viscous, fluid; exarillate

EBENACEAE

Diospyros ehretioides Wall. ex G. Don

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/11/95 Specimen No.: s145b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 5

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	51.710mm	4.130	17.900mm	2.200
Width	46.160mm	4.220	10.090mm	0.990
Thickness	45.070mm	4.540	4.850mm	0.590
Wet weight			0.54810g	0.20000
Dry weight			0.25490g	0.07900
% moisture			52.53100	3.54170

SEEDS Testa: smooth

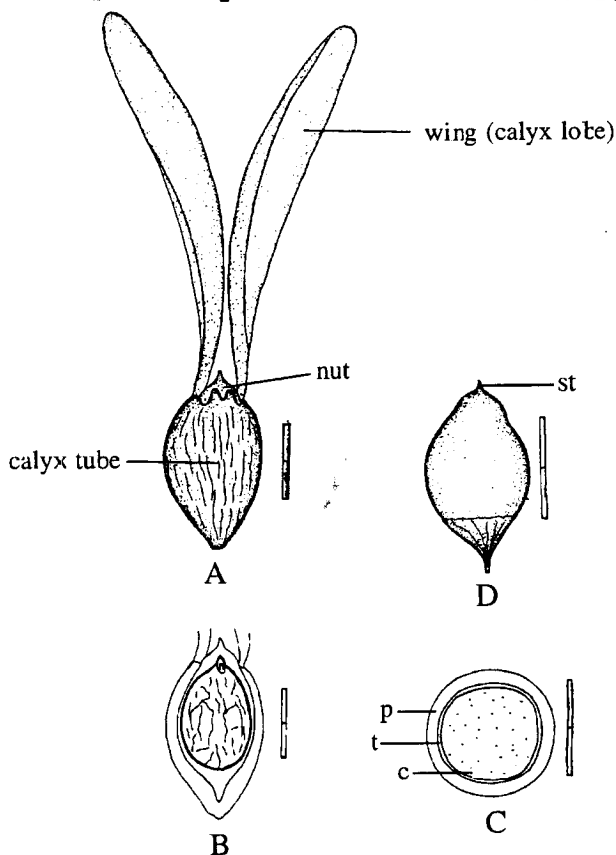
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: globose, smooth, with the persistent calyx underneath, 6-locular,

Seeds: 1 per locule, oblong, lenticular, flat

DIPTEROCARPACEAE

Dipterocarpus turbinatus Gaertn. f.

Legend Fruits and seeds. A. nut with winged calyx; B. longitudinal section through nut with calyx tube; C. transverse section through nut with calyx tube; D. nut.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/16/96 Specimen No.: s232b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	146.800mm	4.970	29.830mm	4.750
Width	21.680mm	1.780	21.600mm	8.370
Thickness	21.480mm	1.690	21.300mm	8.520
Wet weight			4.98330g	1.83890
Dry weight			2.07470g	1.37130
% moisture			61.05300	11.21800

SEEDS Testa: muricate

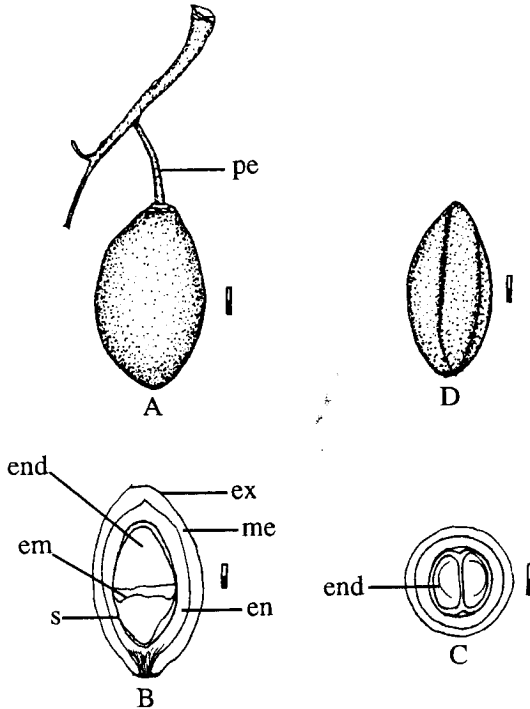
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: embraced by 2 accrescent calyx lobes

Seeds: 1-rarely 2-seeded; placentation basal; cotyledons large, thick, unequal; radicle inconspicuous

ELAEOCARPACEAE

Elaeocarpus prunifolius Wall. ex C. Muell.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/01/95 Specimen No.: s110b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: blue-green

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	16.180mm	1.210	13.970mm	1.180
Width	8.570mm	0.660	6.750mm	0.610
Thickness	8.200mm	0.590	6.530mm	0.640
Wet weight			0.27360g	0.06230
Dry weight			0.22830g	0.05150
% moisture			16.47600	1.17540

SEEDS Testa: muricate

External colour: light brown

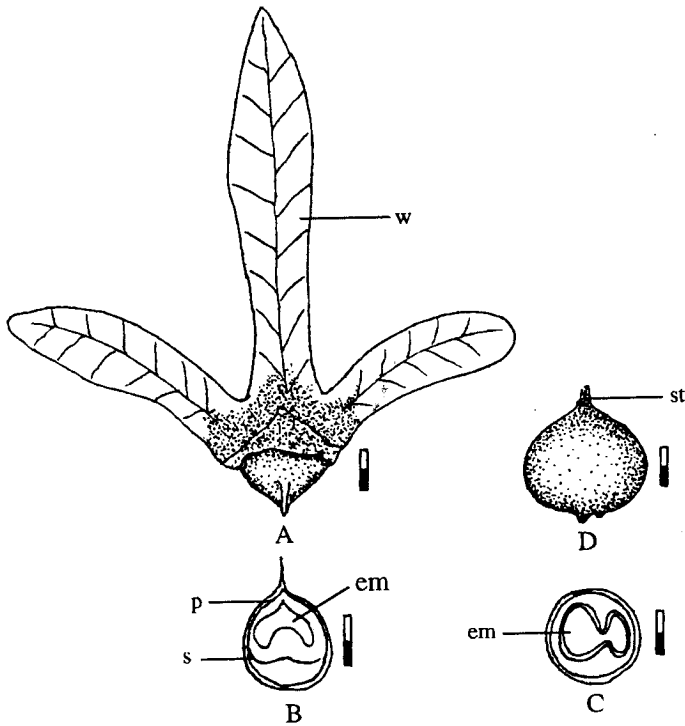
Morphological notes:

Fruits: pyrene 1, 3-5-or by abortion 1-locular

Seeds: ovoid-oblong, albumen fleshy

JUGLANDACEAE

Engelhardia spicata Lechen. ex Bl. var. *colebrookeana*
(Lindl. ex Wall.) O.K.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/14/95 Specimen No.: s067b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.930mm	0.430	4.640mm	0.480
Width	4.680mm	0.490	4.000mm	0.300
Thickness	4.490mm	0.580	3.870mm	0.300
Wet weight			0.02680g	0.00420
Dry weight			0.02330g	0.00430
% moisture			13.18600	6.95780

SEEDS Testa: muricate

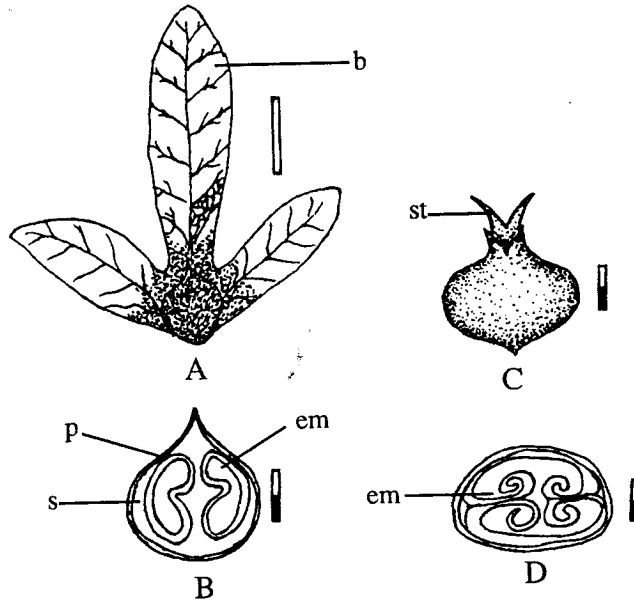
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: subglobose, adnate to the 3 enlarged wings (bracts), of which the middle one is longest; exocarp thin, hairy

Seeds: broadly ovoid

JUGLANDACEAE

Engelhardia spicata Lechen. ex Bl. var. *spicata*

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
 Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: / / Specimen No.: s

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	42.000mm	5.700	5.840mm	0.490
Width	34.000mm	7.080	5.090mm	0.310
Thickness	4.390mm	0.460	4.140mm	0.240
Wet weight			0.03220g	0.00640
Dry weight			0.02410g	0.00520
% moisture			24.98398	8.06740

SEEDS Testa: muricate

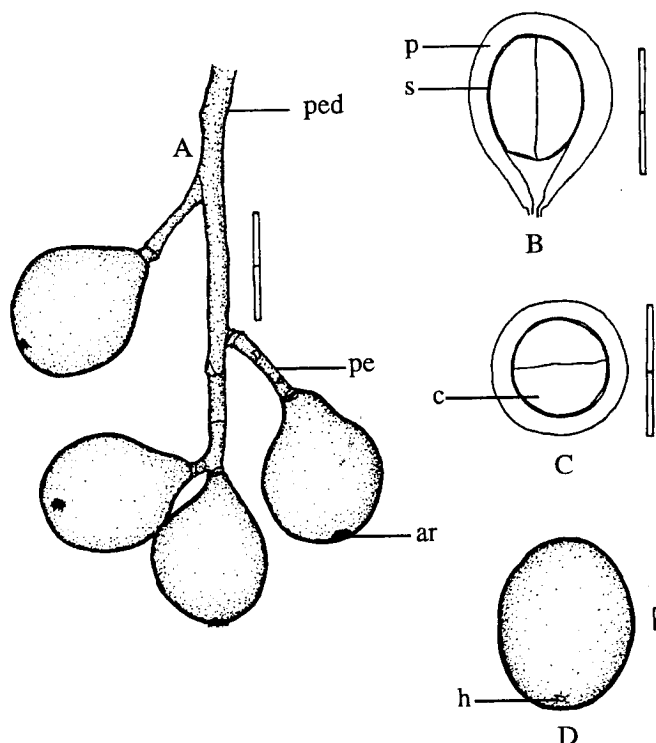
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: subglobose, adnate to the 3 enlarged wings (bracts), of which the middle one is longest; exocarp thin, hairy

Seeds: subglobose

ROSACEAE

Eriobotrya bengalensis (Roxb.) Hk. f. forma *bengalensis*

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/26/96 Specimen No.: s216b1

FRUITS Class: f

Type: pome

Unripe colour: green

Ripe colour: light green

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	26.260mm	2.420	26.260mm	2.420
Width	20.640mm	2.740	13.090mm	1.570
Thickness	19.770mm	2.230	11.760mm	1.430
Wet weight			1.54940g	0.46978
Dry weight			0.77100g	0.22927
% moisture			50.23100	1.80977

SEEDS Testa: smooth

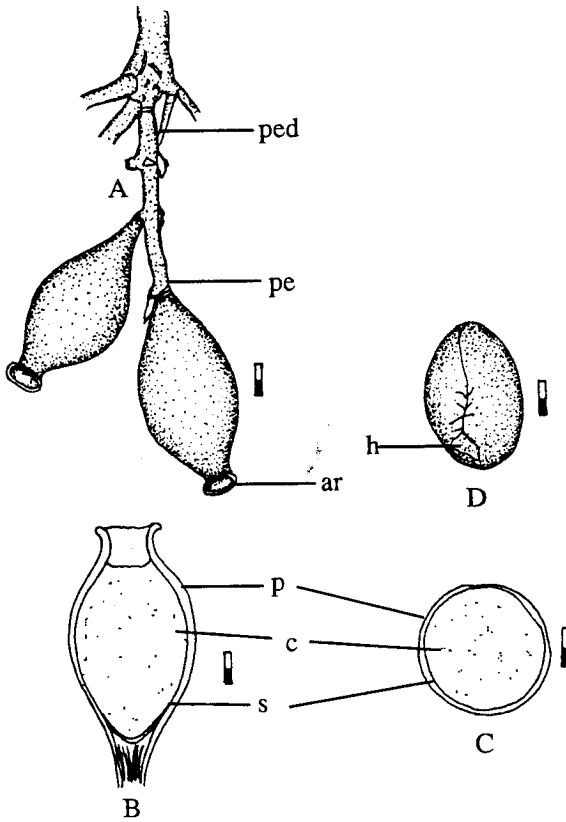
External colour: light green

Morphological notes:

Fruits: ovoid-ellipsoid, pericarp juicy, crowned with an areolus

Seeds: 1, rarely 2, ovoid

MYRTACEAE
Eugenia claviflora Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 05/24/95 **Specimen No.:** s127b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.680mm	1.270	12.000mm	
Width	6.000mm	0.890	4.000mm	
Thickness	5.830mm	0.890	4.000mm	
Wet weight			0.15670g	0.04693
Dry weight			0.12170g	0.03990
% moisture			16.85500	4.88492

SEEDS Testa: reticulate

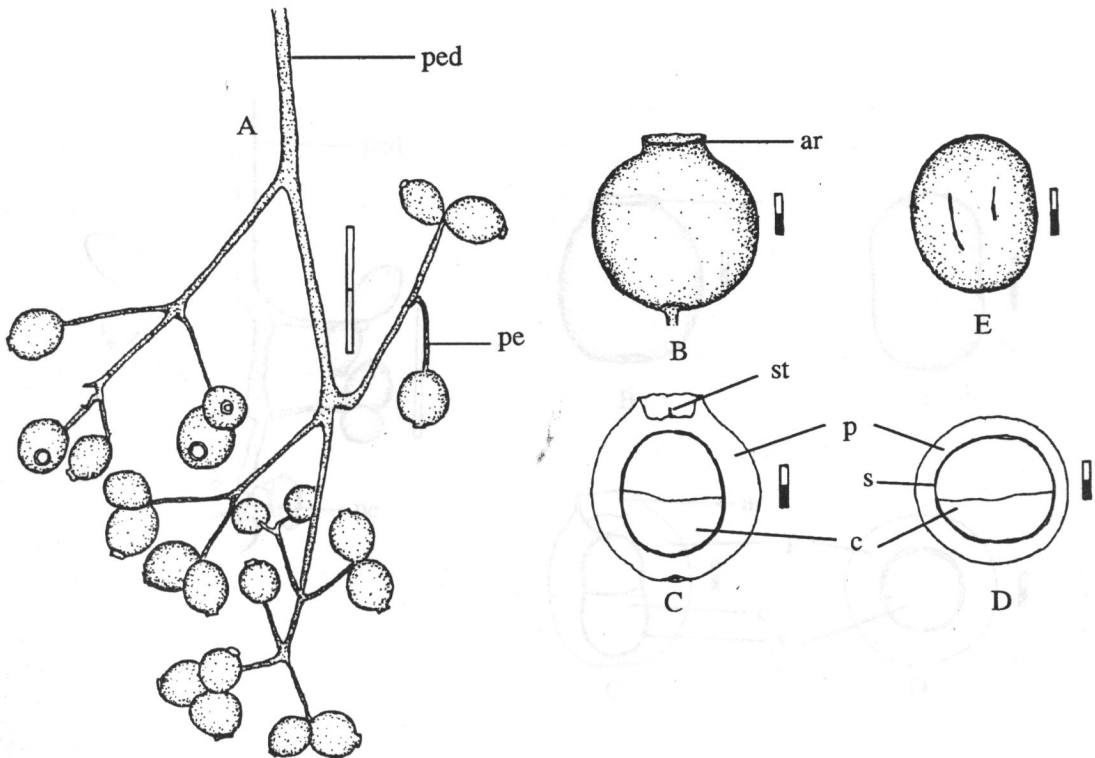
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, areolus distinct; pericarp juicy

Seeds: globose, testa membranous

MYRTACEAE

Eugenia cumini (L.) Druce

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/18/96 Specimen No.: s246b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: dark purple-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	8.480mm	0.670	5.850mm	0.360
Width	8.230mm	0.550	5.420mm	0.290
Thickness	8.190mm	0.580	5.090mm	0.230
Wet weight			0.11220g	0.01427
Dry weight			0.05550g	0.00693
% moisture			8.48000	0.66966

SEEDS Testa: reticulate

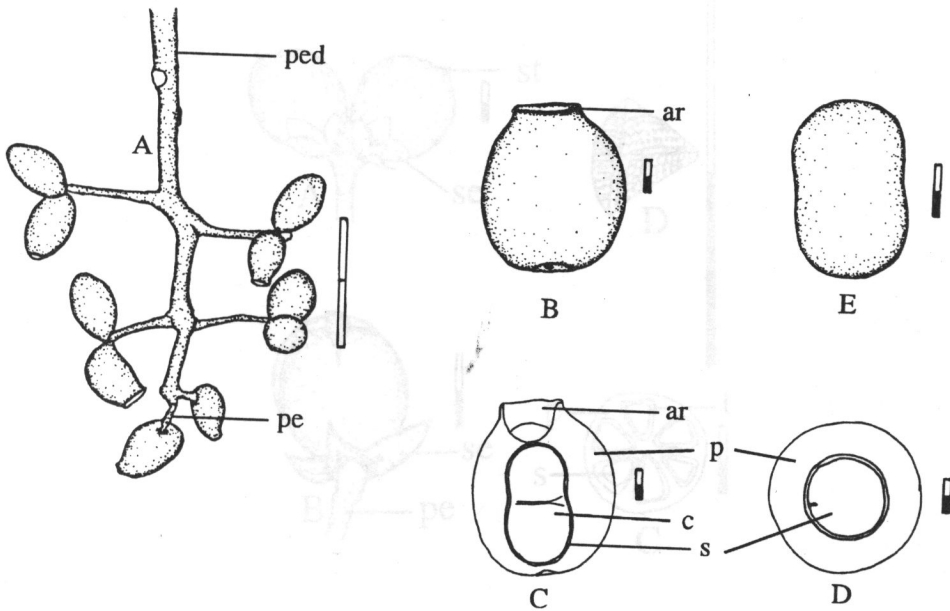
External colour: light green

Morphological notes:

Fruits: globose, areolus distinct, mesocarp juicy

Seeds: globose, testa membranous

MYRTACEAE

Eugenia fruticosa (DC.) Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/30/96 Specimen No.: s241b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: dark purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	10.910mm	1.190	5.930mm	1.460
Width	8.170mm	0.980	3.760mm	1.000
Thickness	7.920mm	1.010	3.610mm	0.980
Wet weight			0.03830g	0.03725
Dry weight			0.02188g	0.01867
% moisture			35.46550	17.21535

SEEDS Testa: reticulate

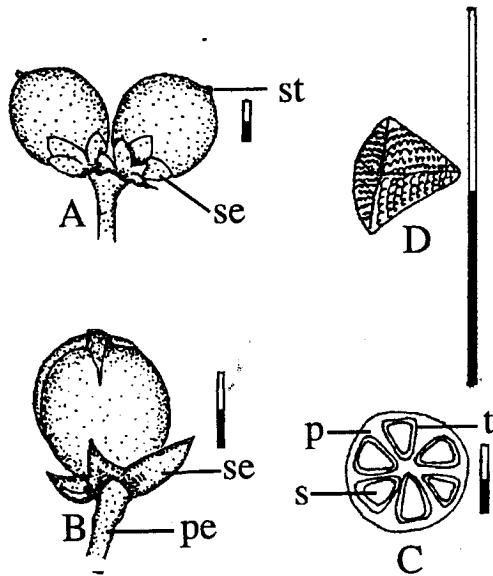
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid, pericarp juicy

Seeds: 1, oblong

THEACEAE

Eurya acumminata DC. var. *wallichiana* Dyer

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/28/95 Specimen No.: s086b1

FRUITS Class: f Type: berry (baccate)

Unripe colour: green Ripe colour: black

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	4.290mm	0.540	0.500mm	
Width	2.980mm	0.230	0.500mm	
Thickness	2.840mm	0.190	0.500mm	
Wet weight			0.00650g	
Dry weight			0.00450g	
% moisture			28.75000	12.37000

SEEDS Testa: reticulate

External colour: light brown

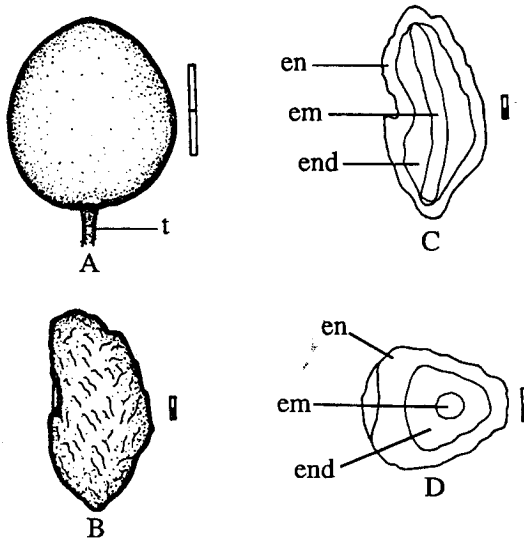
Morphological notes:

Fruits: globose apiculate, puberulous when immature

Seeds: very small

Other Notes: measurements of dimensions are estimates

RUBIACEAE
***Fagerlindia* sp.**



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. pyrene; C. longitudinal section through pyrene; D. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 11/01/95 **Specimen No.:** s185b1

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	37.100mm	3.450	15.440mm	1.980
Width	33.570mm	3.050	8.670mm	0.990
Thickness	33.370mm	3.260	7.520mm	0.760
Wet weight			0.49970g	0.14070
Dry weight			0.40490g	0.11040
% moisture			16.61000	3.30230

SEEDS **Testa:** muricate

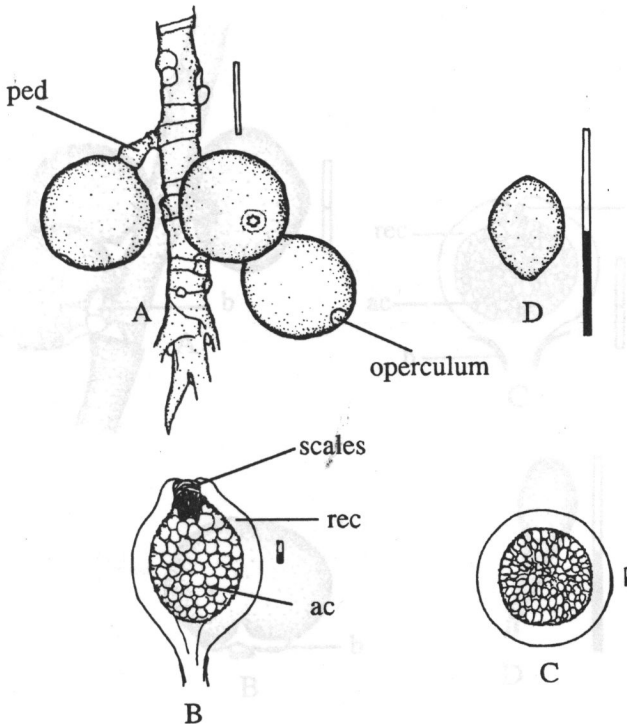
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: subglobose, glabrous, mesocarp spongy, pyrene 1-celled

Seeds: 2

MORACEAE

Ficus capillipes Gagnep.

Legend Figs and seed. A. part of an infructescence of figs; B. longitudinal section through fig; C. transverse section through fig; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fig Collection Date: 05/03/96 Specimen No.: s222b1

FRUITS Class: fig Type: achene

Unripe colour: green Ripe colour: dark red-purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	23.280mm	1.390	1.000mm	
Width	15.720mm	1.120	1.000mm	
Thickness	15.430mm	1.190	1.000mm	
Wet weight			0.00145g	
Dry weight			0.00103g	
% moisture			28.97000	

SEEDS Testa: muricate

External colour: light brown

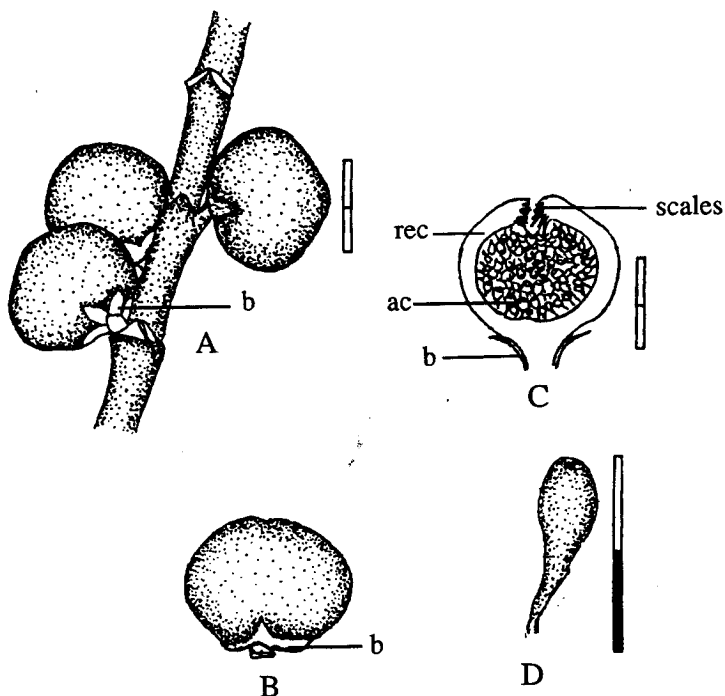
Morphological notes:

Figs: ovoid-oblong, puberulous

Seeds: ovoid-ellipsoid

Other Notes: measurements are for the whole fig, Seeds very small
measurements of dimensions are estimates.

MORACEAE

Ficus racemosa L. var. *racemosa*

Legend Figs and fruits. A. part of an infructescence of figs; B. Fig
C. longitudinal section through fig; D. fruit.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fig Collection Date: 03/14/95 Specimen No.: s068b1

FRUITS Class: fig

Type: achene

Unripe colour: green

Ripe colour: dark red-brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	26.780mm	2.300	0.500mm	
Width	26.100mm	2.300	0.500mm	
Thickness	22.030mm	1.830	0.500mm	
Wet weight			0.00045g	0.00040
Dry weight			0.00040g	
% moisture			11.11000	

SEEDS Testa: muricate

External colour: light brown

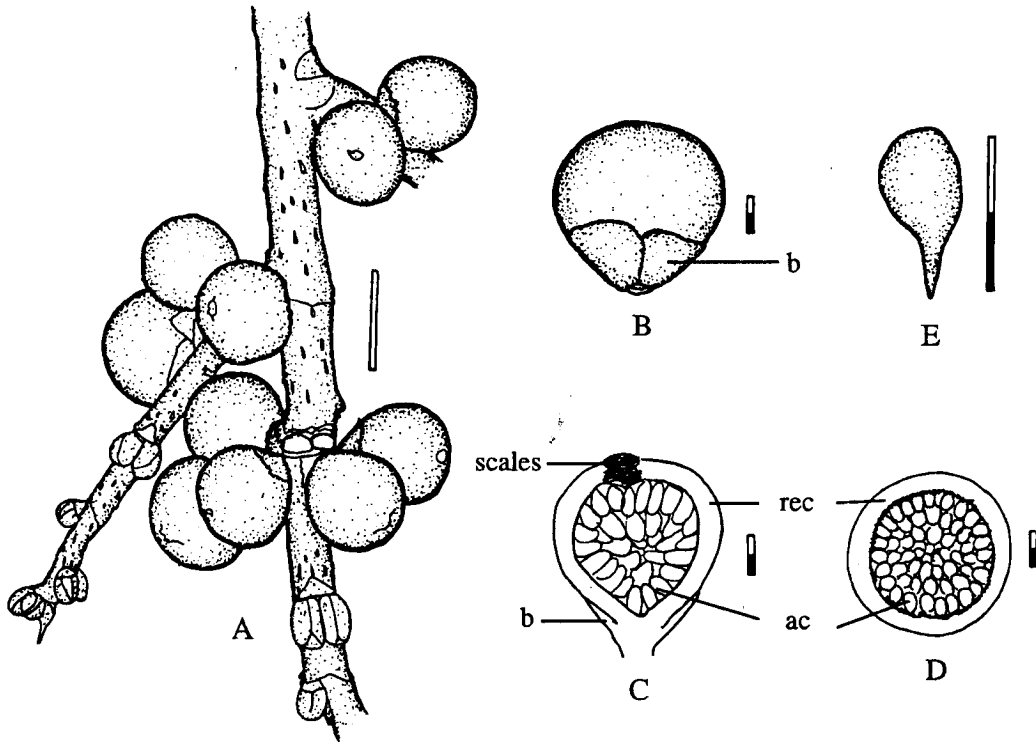
Morphological notes:

Figs: broadly ovoid, puberulous

Seeds: globose

Other Notes: measurements are for the whole fig, seeds very small
measurements of dimensions are estimates

MORACEAE
Ficus rumphii Bl.



Legend Figs and seeds. A. cyme; B. fig; C. longitudinal section through fig; D. transverse section through fig; E. fruit.
Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fig Collection Date: 05/04/96 Specimen No.: s226b1

FRUITS Class: fig . Type: achene

Unripe colour: green

Ripe colour: dark red-purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.400mm	0.570	1.000mm	
Width	9.000mm	0.710	1.000mm	
Thickness	8.100mm	0.140	1.000mm	
Wet weight			0.00029g	
Dry weight			0.00017g	
% moisture			41.38000	

SEEDS Testa: smooth

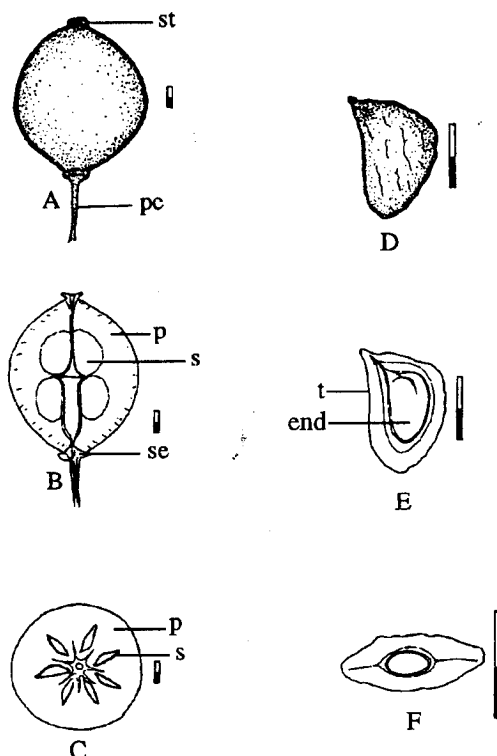
External colour: light brown

Morphological notes:

Figs: depressed globose, glabrous

Seeds: globose, glabrous

FLACOURTIACEAE

Flacourtia indica (Burm. f.) Merr.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/10/95 Specimen No.: s173b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow-red

No. seeds per fruit: Max: 10 Min: 7

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.570mm	1.330	3.850mm	0.920
Width	12.740mm	1.690	3.000mm	0.710
Thickness	12.350mm	1.450	1.300mm	0.140
Wet weight			0.03400g	0.01700
Dry weight			0.03100g	0.01560
% moisture			8.89500	0.27580

SEEDS Testa: smooth

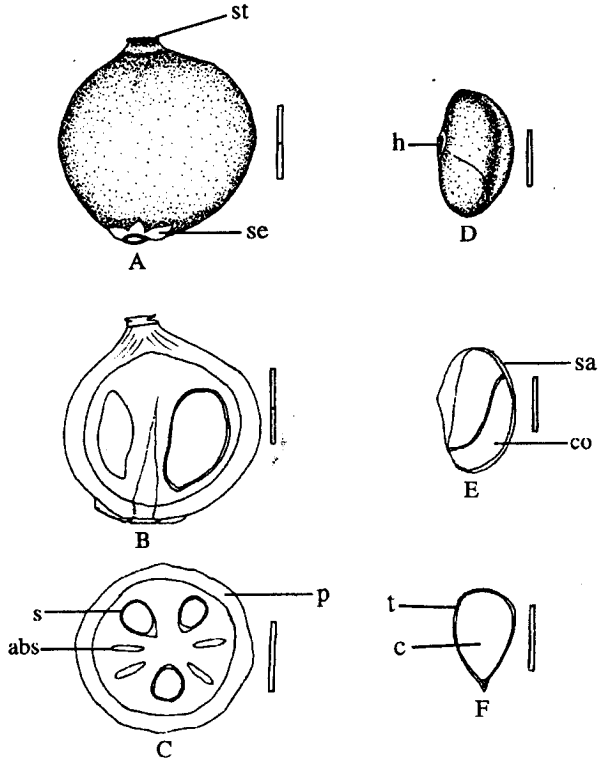
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: solitary, with 5-6 short stigmas radiating from a short style

Seeds: flat, placentation axile

GUTTIFERAE
Garcinia cowa Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/10/95 Specimen No.: s120b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark yellow

No. seeds per fruit: Max: 8 Min: 5

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	49.660mm	6.080	25.160mm	3.660
Width	46.300mm	5.600	14.990mm	1.550
Thickness	46.200mm	5.810	10.860mm	1.980
Wet weight			2.33900g	0.78350
Dry weight			1.05070g	0.36260
% moisture			54.77900	6.28430

SEEDS Testa: sarcotesta

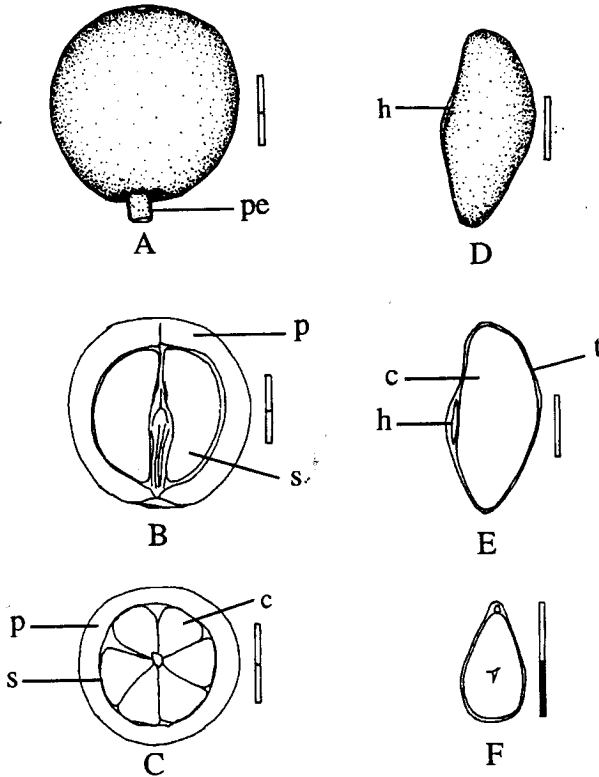
External colour: light yellow

Morphological notes:

Fruits: locules 4-8, exocarp coriaceous; resin yellow

Seeds: oblong, 3-angled (2 flat and 1 rounded sides), axile placentation; sarcotesta light yellow

GUTTIFERAE
***Garcinia mckeaniana* Craib**



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/08/95 Specimen No.: s128b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 6 Min: 6

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	54.000mm		26.290mm	1.086
Width	52.000mm		12.070mm	1.320
Thickness	52.000mm		7.480mm	0.820
Wet weight			1.59000g	0.35000
Dry weight			0.67000g	0.20000
% moisture			58.70000	7.32000

SEEDS Testa: sacrotesta

External colour: yellow

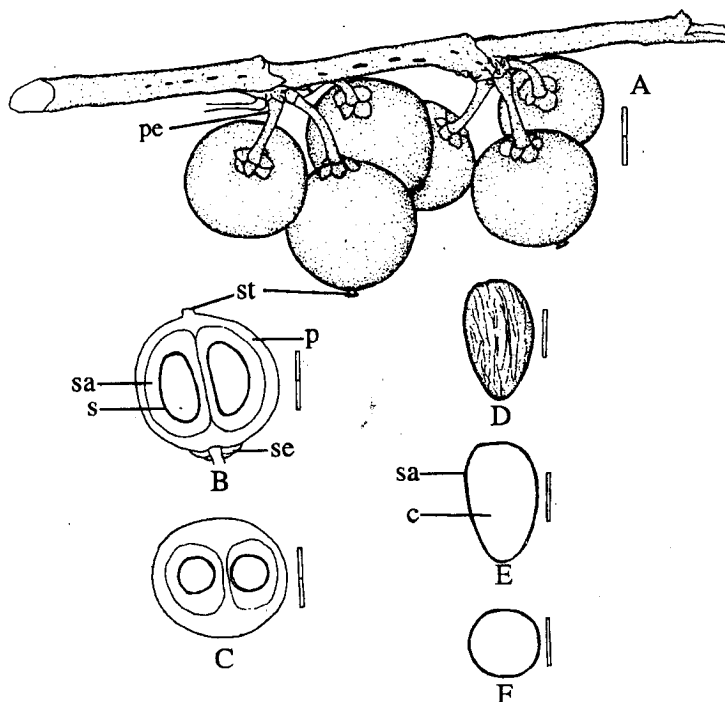
Morphological notes:

Fruits: globose, exocarp coriaceous

Seeds: 3-angled (2 flat and 1 rounded side), with a yellow sarcotesta

Other Notes: no fruits for measuring

GUTTIFERAE

Garcinia xanthochymus Hk. f. ex T. And.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/28/94 Specimen No.: s003b2

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	52.250mm	48.700	25.760mm	2.690
Width	46.650mm	25.760	15.450mm	2.380
Thickness	15.450mm	12.770	12.770mm	2.130
Wet weight			3.09000g	1.12000
Dry weight			1.95000g	0.80000
% moisture			38.52000	5.82000

SEEDS Testa: sarcotesta

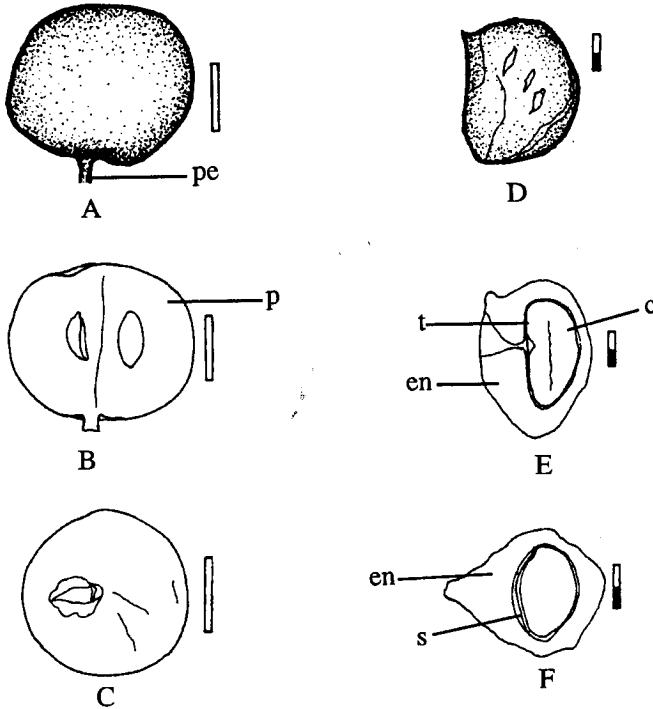
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: globose, 5-locular; exocarp coriaceous

Seeds: 1 per locule, ovate-oblong, with a juicy sarcotesta

BURSERACEAE
Garuga floribunda Decne.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 08/04/95 **Specimen No.:** s158b1

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	23.060mm	1.130	7.970mm	0.310
Width	22.000mm	1.090	6.810mm	0.510
Thickness	21.370mm	1.050	6.160mm	0.470
Wet weight			0.19520g	0.03140
Dry weight			0.14690g	0.02200
% moisture			24.56700	2.56690

SEEDS **Testa:** muricate

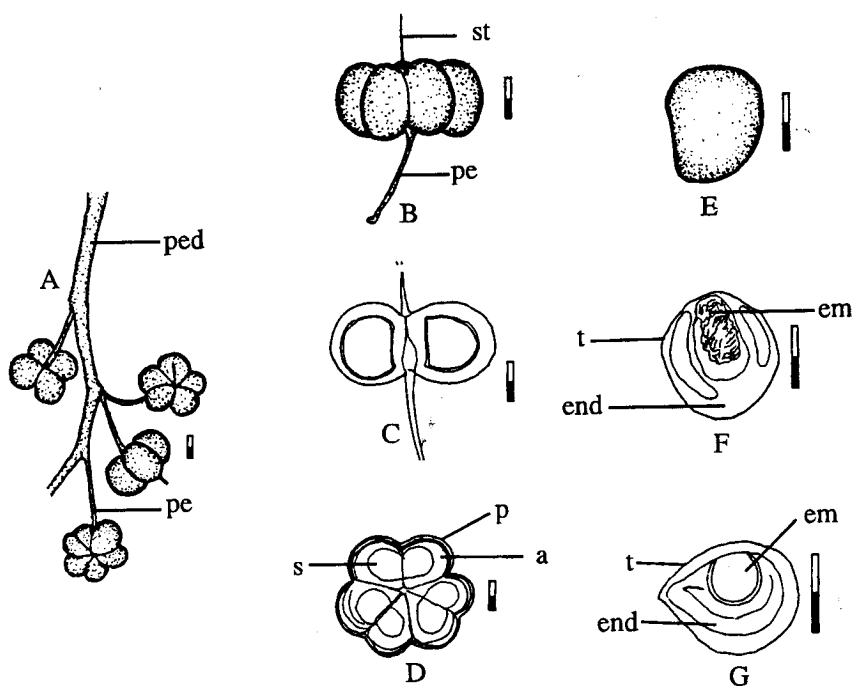
External colour: glossy brown

Morphological notes:

Fruits: pericarp juicy, subglobose, pyrenes 3-5

Seeds: 1 per pyrene

EUPHORBIACEAE
***Glochidion kerrii* Craib**



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. capsule; C. longitudinal section through capsule; D. transverse section through capsule; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: seed **Collection Date:** 10/22/95 **Specimen No.:** s179b1

FRUITS **Class:** dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark orange-brown

No. seeds per fruit: Max: 6 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	7.600mm	0.650	3.700mm	0.190
Width	7.050mm	0.850	3.180mm	0.270
Thickness	4.340mm	0.200	2.880mm	0.280
Wet weight			0.01180g	0.00180
Dry weight			0.01060g	0.00190
% moisture			10.43200	5.57170

SEEDS **Testa:** arillate

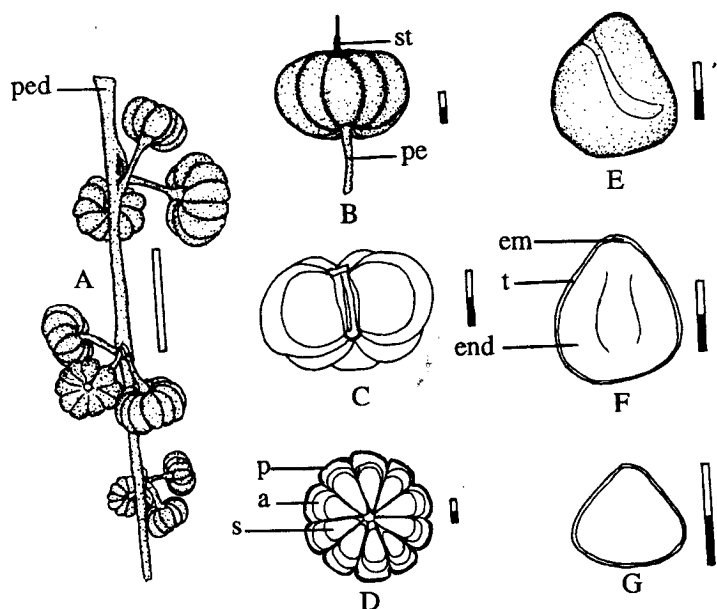
External colour: orange

Morphological notes:

Fruits: 3-valved, 6-lobed, globose and depressed at the base and top, pericarp crustaceous

Seeds: reniform, aril orange-red, completely covering the seed

EUPHORBIACEAE

Glochidion sphaerogynum (M.-A.) Kurz

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 02/10/96 Specimen No.: s200b1

FRUITS Class: dd

Type: capsule septicidal

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow-brown

No. seeds per fruit: Max: 12 Min: 8

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.070mm	0.800	3.800mm	0.220
Width	8.700mm	0.970	3.080mm	0.130
Thickness	4.380mm	0.190	2.170mm	0.290
Wet weight			0.00670g	0.00164
Dry weight			0.00570g	0.00164
% moisture			15.69000	3.56340

SEEDS Testa: arillate

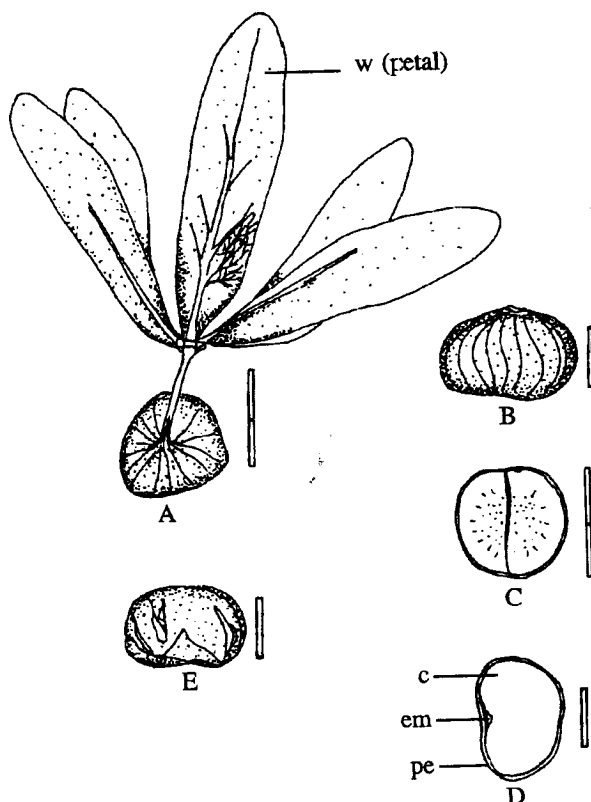
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: depressed, subglobose, deeply 8-12-lobed with the large globose style in the depressed apex

Seeds: ovoid, aril dull reddish

ANACARDIACEAE
Gluta usitata (Wall.) Hou



Legend Fruits and seeds. A. fruit with wings; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/29/95 Specimen No.: s091b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: brown-orange

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	105.600mm	12.630	21.820mm	3.510
Width	30.000mm		18.710mm	3.500
Thickness	25.000mm		15.040mm	2.410
Wet weight			3.47610g	1.81300
Dry weight			1.85170g	1.20700
% moisture			48.61400	6.51520

SEEDS Testa: reticulate

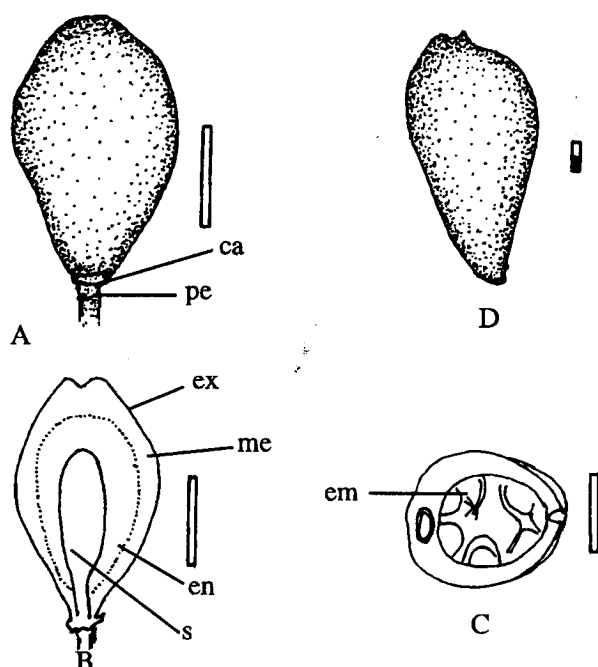
External colour: light green

Morphological notes:

Fruits: subglobose with 5 membranous wings (enlarged petals), very resinous

Seeds: testa adherent to the pericarp and with black resin

VERBENACEAE
Gmelina arborea Roxb.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
 Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 03/23/95 **Specimen No.:** s078b1

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	26.370mm	2.670	17.250mm	2.380
Width	18.860mm	1.370	8.000mm	0.600
Thickness	18.120mm	1.560	7.070mm	0.600
Wet weight			0.48490g	0.10300
Dry weight			0.35160g	0.07380
% moisture			27.44800	3.10676

SEEDS **Testa:**

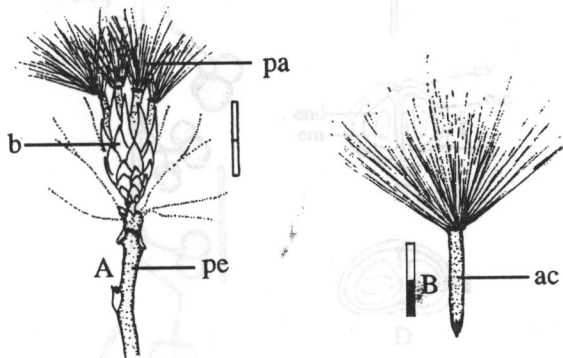
External colour: light yellow-brown

Morphological notes:

Fruits: pericarp fleshy; pyrene 1, hard

Seeds: 1, oblong

COMPOSITAE

Gochnatia decora (Kurz) Cabr.

Legend Fruits. A. infructescence; B. fruit. Scale bars: 1 cm units. C. 2-lobed drupe; D. transverse section of seed; E. pyrene. Scale bars: 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/30/95 Specimen No.: s096b1

FRUITS Class: di Collection Date: Type: achene Specimen No.: s197b1

Unripe colour: light green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1 Ripe colour: dark green

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	23.350mm		6.000mm	
Width	1.500mm	0.950	1.000mm	0.500
Thickness	1.500mm	0.510	1.000mm	0.350
Wet weight	6.430mm	0.620	0.00430g	0.00130
Dry weight			0.00280g	0.00130
% moisture			34.31000g	22.35400
			20.40700	5.86140

SEEDS Type: achene

External colour: brown

SEEDS

External colour: brown

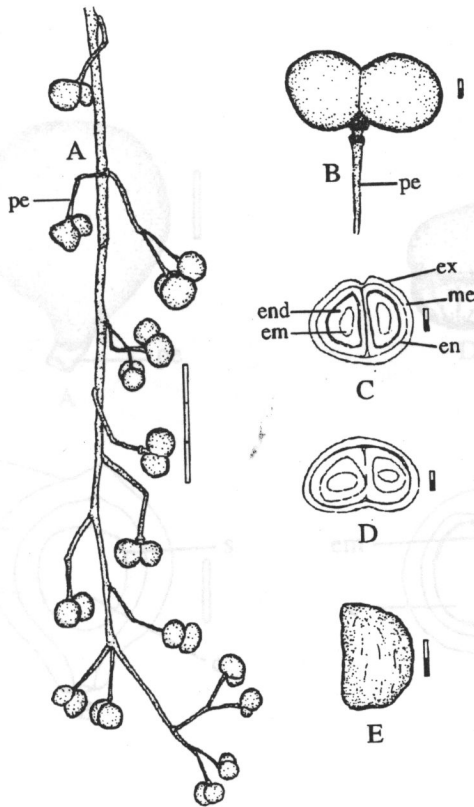
Morphological notes:

Fruits: achene cylindric, terete, 5-ribbed; pappus light brown,

Seeds: 1

Other notes: measurements of dimensions of seed are estimates

TILIACEAE
Grewia laevigata Vahl



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. 2-lobed drupe; C. longitudinal section through 2 lobe drupe; D. transverse section through a lobed drupe; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 01/15/96 Specimen No.: s197b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: dark green

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	8.270mm	0.950	6.110mm	0.500
Width	6.980mm	0.510	5.190mm	0.350
Thickness	6.420mm	0.620	3.450mm	0.570
Wet weight			0.05110g	0.01670
Dry weight			0.04040g	0.01310
% moisture			20.40700	5.86140

SEEDS Testa: muricate

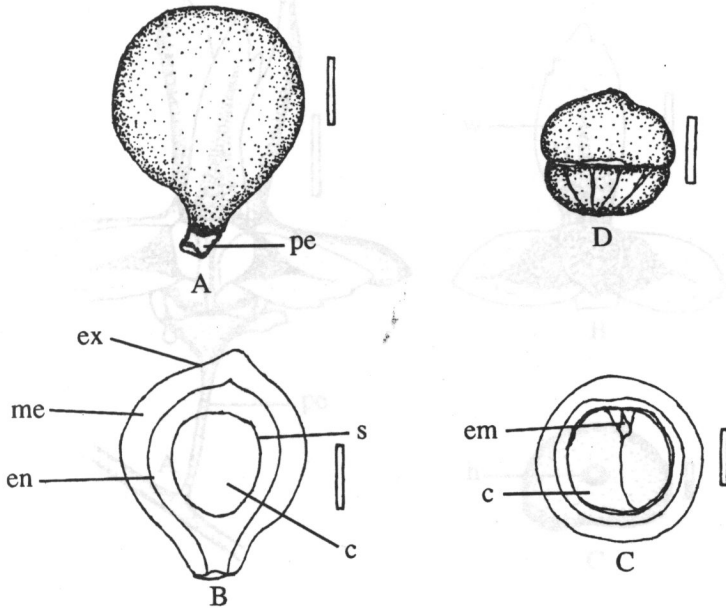
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: 1-4-lobed with 1-4 pyrenes

Seeds: 1 per pyrene, endospermous

PROTEACEAE

Helicia nilagirica Bedd.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed. Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/04/95 Specimen No.: s104b1

FRUITS Class: f Type: berry (baccate)

Unripe colour: green Max: 1 Min: 1 Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	33.470mm	2.610	20.370mm	1.300
Width	28.620mm	2.730	19.950mm	1.300
Thickness	27.360mm	3.240	18.960mm	1.740
Wet weight			4.34000g	0.87000
Dry weight			1.80000g	0.41000
% moisture			58.67000	2.85000

SEEDS Testa: smooth

External colour: light brown

Morphological notes:

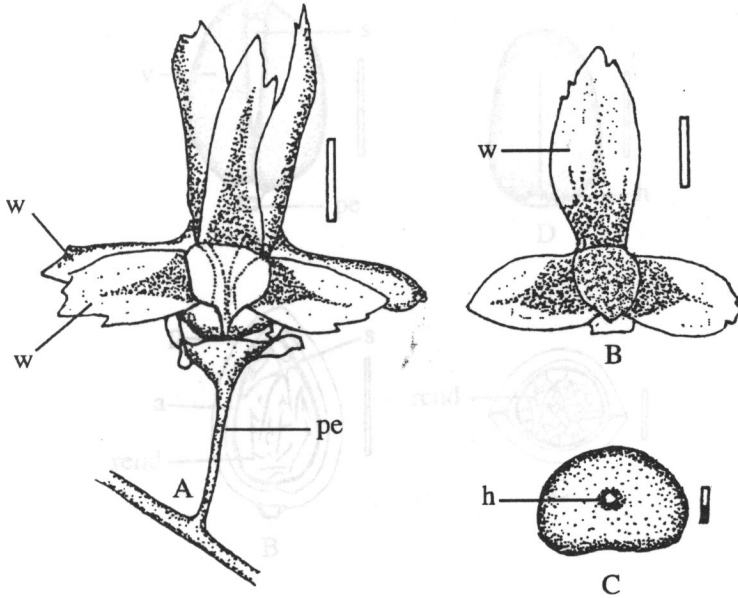
External colour: white

Morphological notes: together, each a 3-winged samara, wings

Fruits: globose, puberulous

Seeds: 1, globose

MALPIGHIACEAE

Hiptage benghalensis (L.) Kurz ssp. *candicans* (Hk. f.) Siri.

Legend: w - winged fruits, A - dehiscent capsule; B - longitudinal section through capsule; C - transverse section through seed.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/23/95 Specimen No.: s077b1

FRUITS Class: di

Type: samara

Unripe colour: light green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	44.030mm	5.070	6.730mm	0.850
Width	35.150mm	4.790	5.446mm	0.756
Thickness	6.660mm	0.690	4.530mm	0.790
Wet weight			0.08410g	0.04760
Dry weight			0.06680g	0.04460
% moisture			26.58800	15.26200

SEEDS Testa: reticulate

External colour: light brown

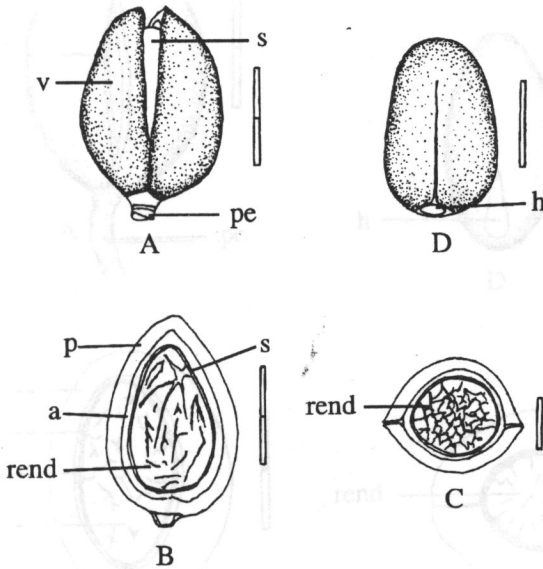
Morphological notes:

Fruits: samaras 3 together, each a 3-winged samara, wings

Seeds: crustaceous, puberulous, completely covering the seed,

Seeds: subglobose uniminate

MYRISTICACEAE

Horsfieldia amygdalina (Wall.) Warb. var. *amygdalina*

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: seed **Collection Date:** 05/10/95 **Specimen No.:** s119b1

FRUITS **Class:** dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	40.700mm	4.810	24.300mm	1.400
Width	25.100mm	2.550	16.200mm	0.650
Thickness	23.750mm	1.630	15.420mm	0.510
Wet weight			3.61000g	0.49000
Dry weight			2.39000g	0.40000
% moisture			33.08000	12.02000

SEEDS **Testa:** arillate

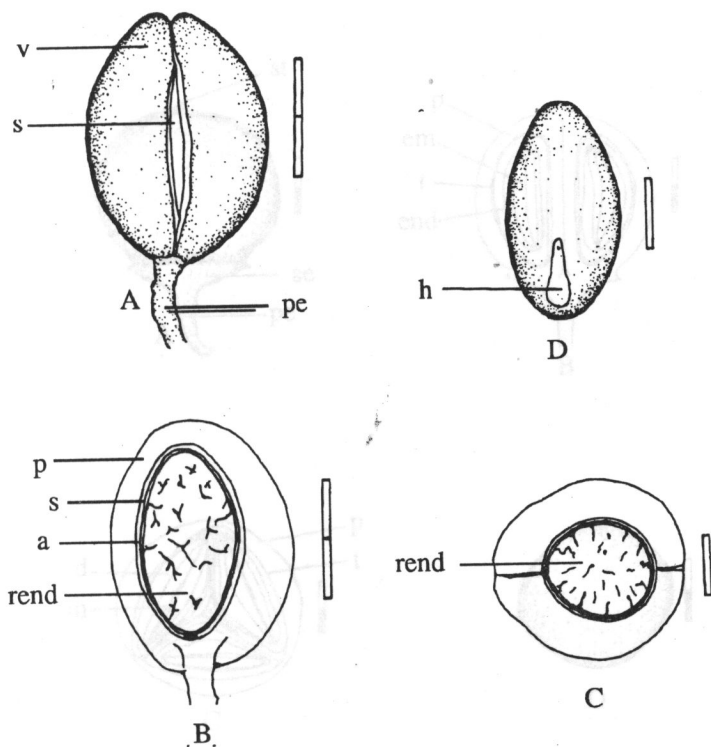
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: 2-valved, mesocarp juicy

Seeds: 1, ovoid; aril red, fleshy, completely covering the seed; endosperm ruminant

MYRISTICACEAE
Horsfieldia thorelii Lec.



Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 05/20/96 Specimen No.: s236b1

FRUITS Class: dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	44.000mm	1.410	33.400mm	1.080
Width	31.000mm	0.410	18.260mm	1.010
Thickness	29.000mm		17.880mm	1.070
Wet weight			4.92000g	0.63000
Dry weight			3.37000g	0.30000
% moisture			31.17000	2.82000

SEEDS Testa: arillate

External colour: brown

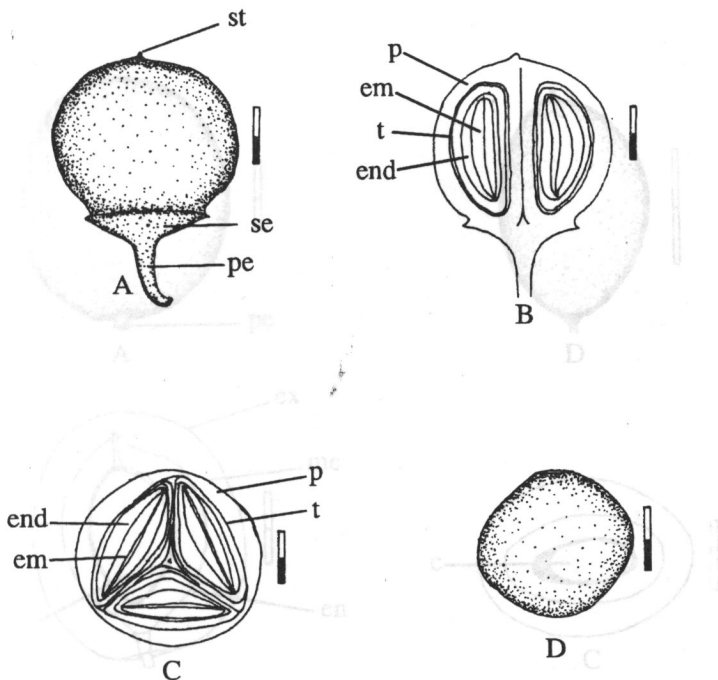
Morphological notes:

Fruits: ovoid 2-valved, pericarp thick

Seeds: 1, aril orange, completely covering the seed, testa thin;

Seeds: endosperm ruminate

RHAMNACEAE

Hovenia dulcis Thunb.

Legend Fruits and seeds. A. capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 08/29/95 **Specimen No.:** s018b2

FRUITS **Class:** dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: dark green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 3

Unripe colour: green **Ripe colour:** yellow-green

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	7.870mm	0.390	5.570mm	0.220
Width	6.990mm	0.340	5.370mm	0.240
Thickness	6.870mm	0.410	2.360mm	0.120
Wet weight	42.100mm	0.490	0.03460g	0.00470
Dry weight	39.400mm	1.380	0.02790g	0.00380
% moisture			19.08400g	4.38120
			5.72360g	1.27570

SEEDS **Testa:** smooth

External colour: light brown

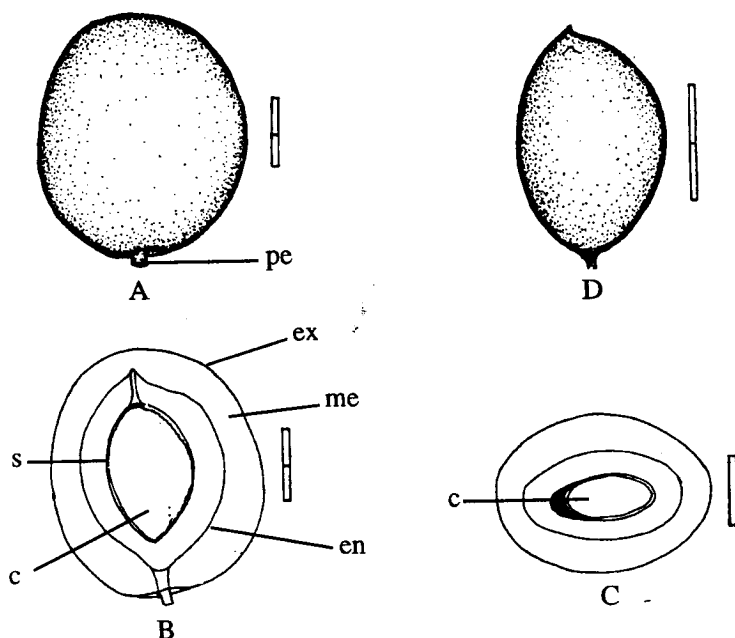
Morphological notes:

Fruits: with thickened pedicels, obscurely 3-lobed, 3-celled, exocarp brittle and separating from the inner, slightly, fleshy

Morph: mesocarp

Seeds: 1, compressed, smooth, edible when roasted

IRVINGIACEAE

Irvingia malayana Oliv. ex Benn.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/22/95 Specimen No.: s171b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow-green

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	48.300mm	1.540	36.800mm	2.570
Width	42.100mm	0.990	23.700mm	1.270
Thickness	36.800mm	1.380	15.500mm	1.070
Wet weight			6.57610g	1.52930
Dry weight			5.72360g	1.27570
% moisture			12.82750	0.77439

SEEDS Testa: muricate

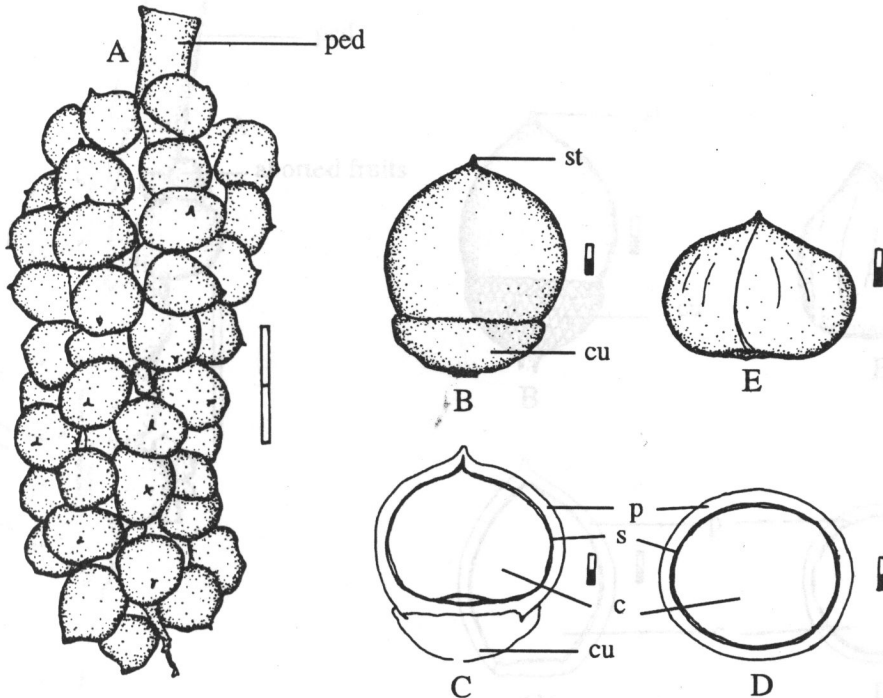
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid-oblong

Seeds: 1, flat; exalbuminous, edible when roasted

FAGACEAE

Lithocarpus elegans (Bl.) Hatus. ex Soep.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut with cupule; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/27/96 Specimen No.: s280b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: dark glossy brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	12.390mm	0.360	10.370mm	0.830
Width	11.660mm	0.510	9.310mm	0.630
Thickness	10.920mm	0.620	7.880mm	0.500
Wet weight			0.46170g	0.08730
Dry weight			0.30330g	0.07190
% moisture			35.30800	7.13260

SEEDS Testa: reticulate

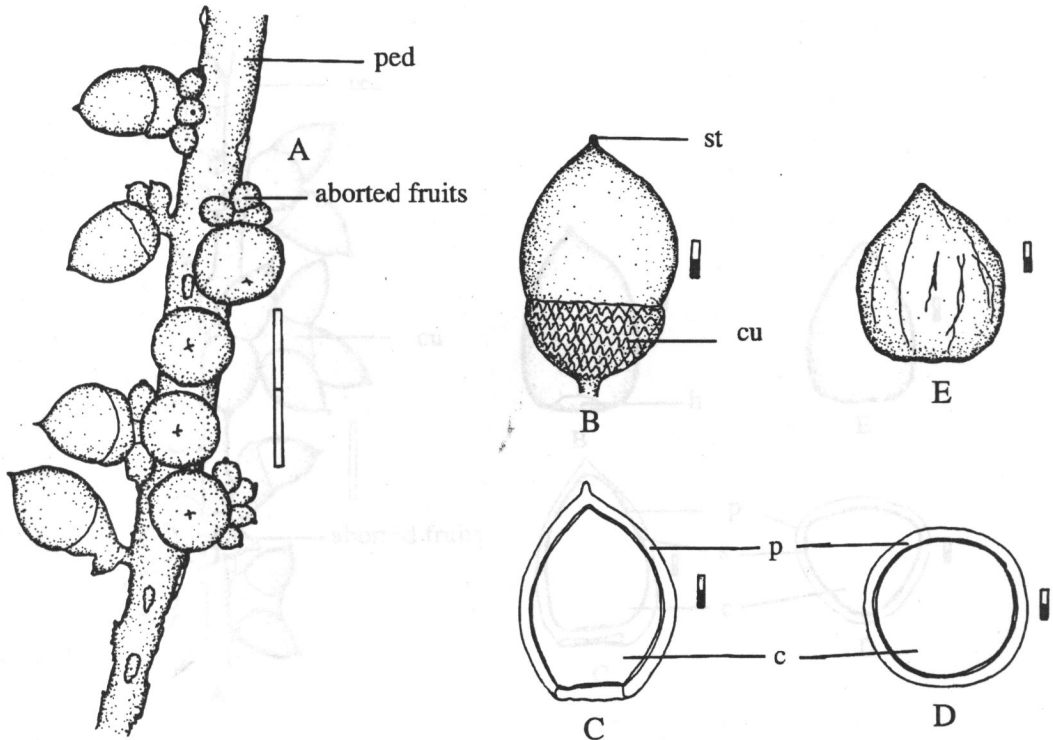
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: globose-ovoid, glabrous; cupules saucer-shaped, thick, surface scaly, covering a third of the nut

Seeds: 1, subglobose

FAGACEAE

Lithocarpus lindleyanus (Wall.) A. Camus

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/23/96 Specimen No.: s275b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.960mm	0.570	11.060mm	0.540
Width	12.100mm	0.900	9.440mm	0.690
Thickness	11.820mm	1.000	9.170mm	0.700
Wet weight			0.61890g	0.13290
Dry weight			0.03970g	0.09480
% moisture			44.32300	6.88230

SEEDS Testa: reticulate

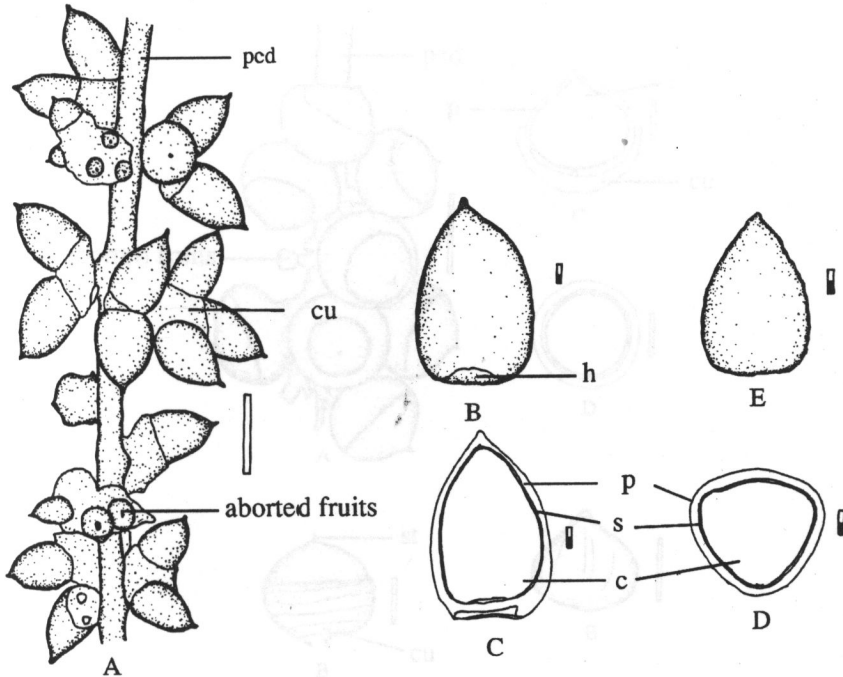
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ovate-oblong, glabrous; cupules cup-shaped, surface scaly, covering a third of the nut

Seeds: 1, ovoid

FAGACEAE

Lithocarpus polystachyus (A. DC.) Rehd.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut; C. longitudinal section through nut; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/23/96 Specimen No.: s274b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	18.470mm	0.570	14.130mm	0.820
Width	11.320mm	0.880	9.110mm	1.000
Thickness	10.220mm	0.840	8.230mm	0.880
Wet weight			0.58390g	0.16350
Dry weight			0.34130g	0.09200
% moisture			41.42900	2.77640

SEEDS Testa: reticulate

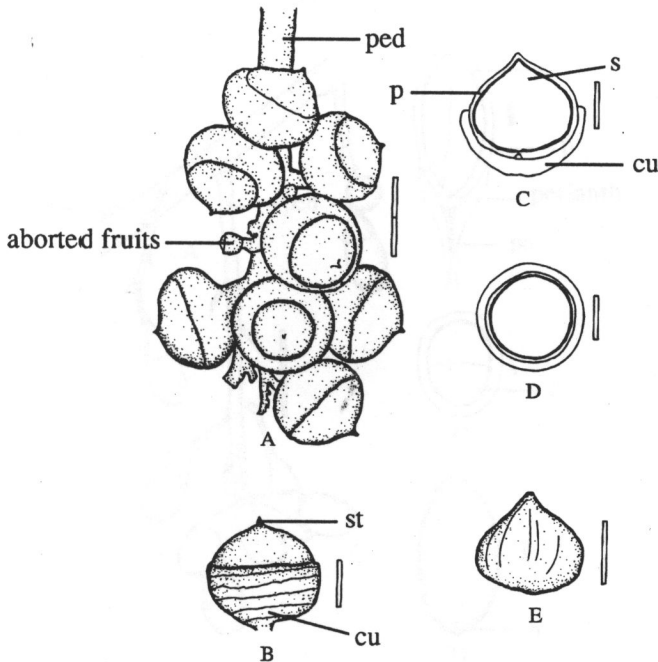
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid, glabrous; cupules cup-shaped, covering a third of the nut

Seeds: ovoid

FAGACEAE

Lithocarpus sootepensis (Craib) A. Camus

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through cupule; D. transverse section through cupule; E. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/27/96 Specimen No.: s279b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	22.980mm	2.320	16.800mm	0.970
Width	22.500mm	2.450	16.300mm	1.200
Thickness	21.840mm	2.280	15.060mm	0.500
Wet weight			2.26220g	0.44130
Dry weight			1.36040g	0.32756
% moisture			40.31600	3.53964

SEEDS Testa: reticulate

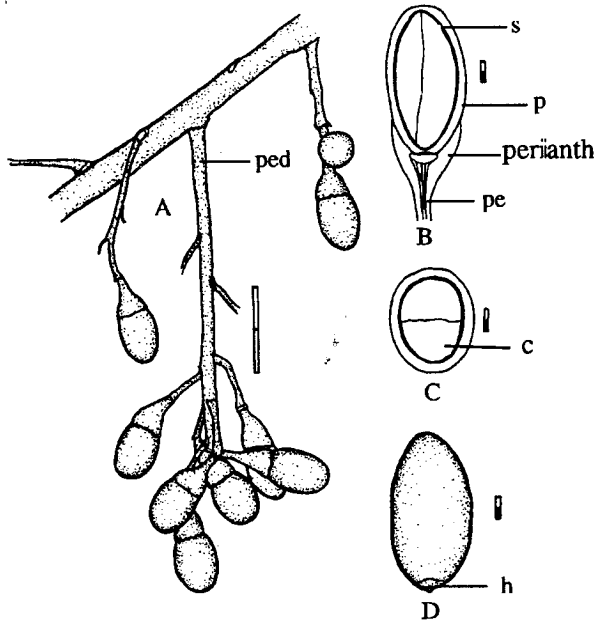
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid, glabrous; pedicelled, clustered, cupule ringed covering half of the nut

Seeds: 1, broadly ovoid

LAURACEAE

Litsea salicifolia Nees ex Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/25/96 Specimen No.: s215b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green light Ripe colour: green yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	23.060mm	1.799	13.940mm	1.320
Width	9.020mm	1.040	7.180mm	0.870
Thickness	8.260mm	0.600	6.120mm	0.570
Wet weight			0.38900g	0.13310
Dry weight			0.21280g	0.10730
% moisture			47.58200	8.98600

SEEDS Testa: reticulate coat

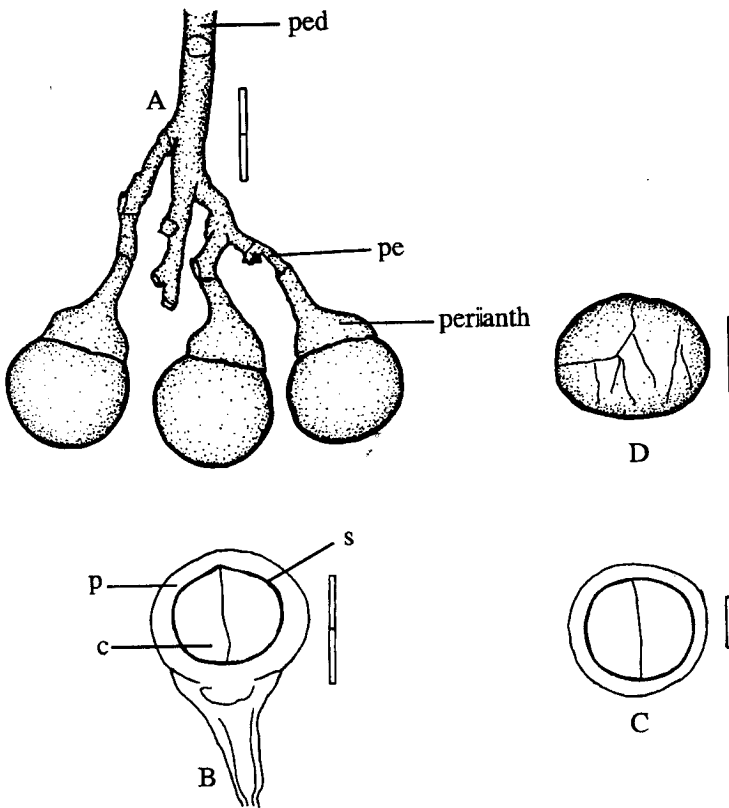
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, exocarp with white dots, subtended by accrescent perianth

Seeds: 1, ellipsoid-oblong

LAURACEAE

Litsea semecarpifolia Wall. ex Nees

Legend Fruits and seeds. A. part of an fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/04/96 Specimen No.: s227b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: dark purple-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	38.030mm	4.170	21.740mm	0.900
Width	29.440mm	1.090	19.830mm	0.880
Thickness	28.710mm	1.330	16.950mm	0.830
Wet weight			4.19840g	0.46900
Dry weight			2.19960g	0.20950
% moisture			47.49250	2.30704

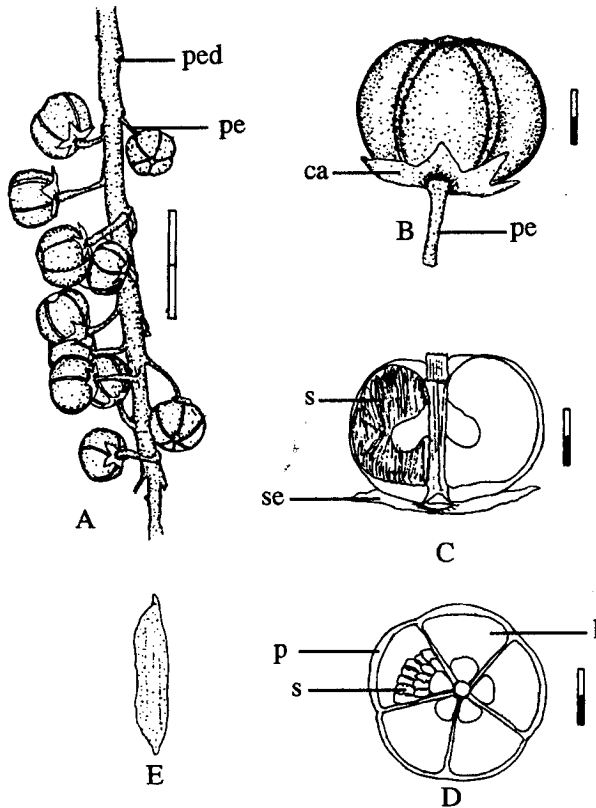
SEEDS Testa: reticulate External colour: brown, rarely dark purple

Morphological notes:

Fruits: globose, subtended by the enlarged perianth

Seeds: 1, subglobose

ERICACEAE

Lyonia ovalifolia (Wall.) Druce

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 12/07/95 Specimen No.: s194b1

FRUITS Class: dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.000mm		2.000mm	
Width	5.000mm		0.200mm	
Thickness	4.000mm		0.200mm	
Wet weight			g	
Dry weight			g	
% moisture				

SEEDS Testa: muricate

External colour: brown

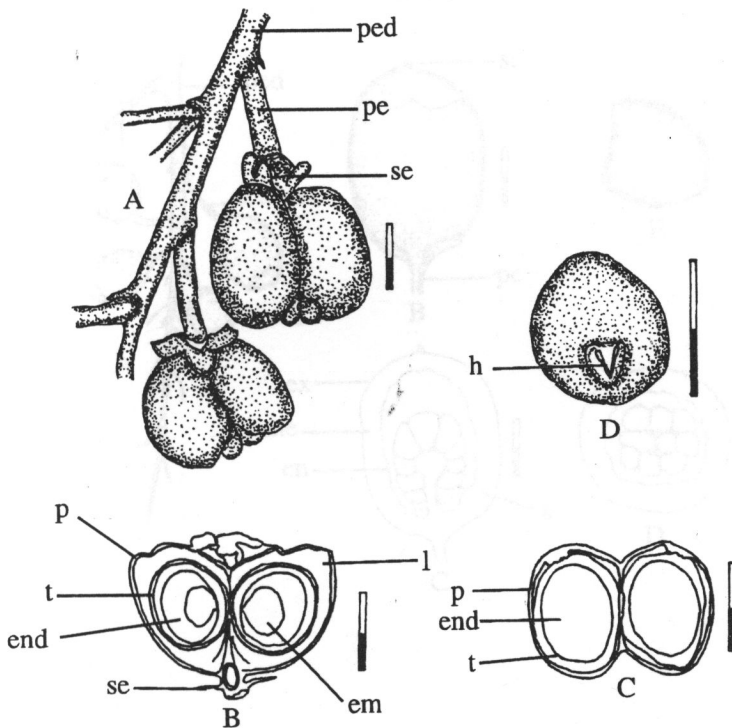
Morphological notes:

Fruits: globose, 5-valved, subtended by the calyx

Seeds: small, winged, linear

Other notes: measurements of dimensions are estimates

EUPHORBIACEAE

Macaranga denticulata (Bl.) M.-A.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/19/95 Specimen No.: s124b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: light green-brown

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	4.390mm	0.140	2.440mm	0.011
Width	3.470mm	0.110	2.340mm	0.010
Thickness	3.140mm	0.100	2.210mm	0.090
Wet weight			0.63840g	0.10190
Dry weight			0.58360g	0.09050
% moisture			8.52900	1.17380

SEEDS Testa: muricate

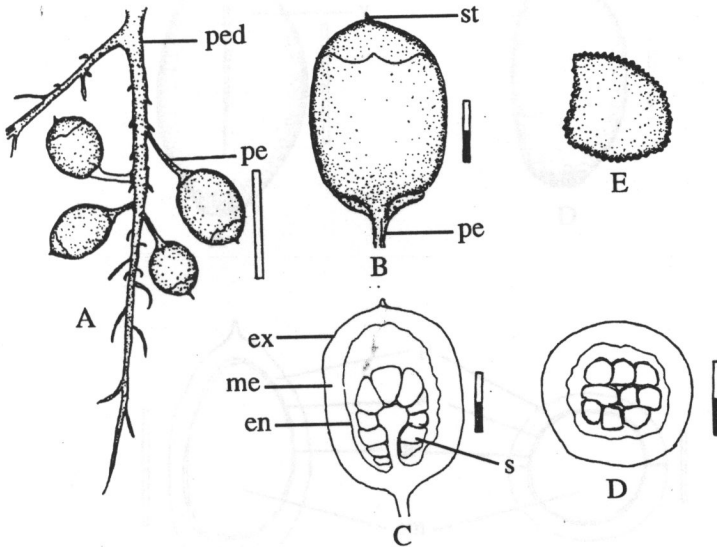
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: 3-valved, 3-lobed

Seeds: globose, testa hard, albumen fleshy

MYRSINACEAE

Maesa ramentacea Wall. ex Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/17/95 Specimen No.: s176b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.390mm	0.520	1.000mm	
Width	4.370mm	0.320	1.000mm	
Thickness	4.350mm	0.300	1.000mm	
Wet weight			g	
Dry weight			g	
% moisture				

SEEDS Testa: muricate

External colour: black

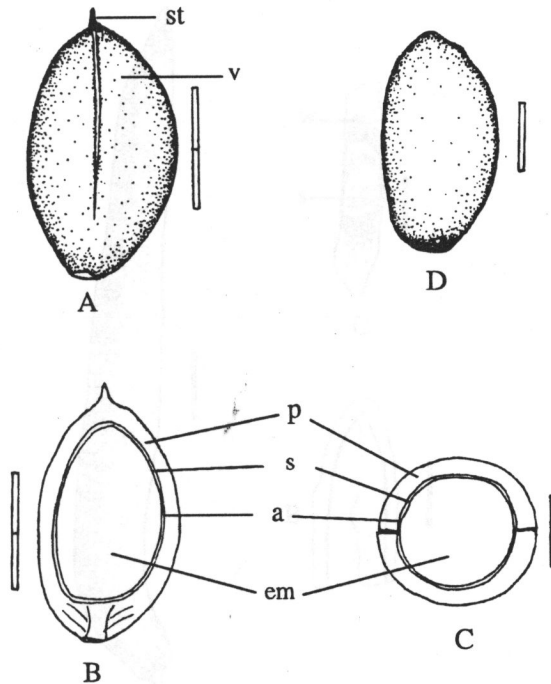
Morphological notes:

Fruits: globose, pericarp juicy, pyrenes numerous

Seeds: numerous, subtrapezoid, free central placentation

Other Notes: very small seeds. measurements of dimensions are estimates.

GUTTIFERAE

Mammea siamensis (Miq.) T. And.

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/14/95 Specimen No.: s134b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	44.340mm	1.690	34.160mm	2.380
Width	25.360mm	1.020	17.930mm	0.810
Thickness	25.040mm	1.130	17.640mm	0.790
Wet weight			6.50490g	1.10080
Dry weight			5.81730g	0.95380
% moisture			10.48290	2.38440

SEEDS Testa: arillate

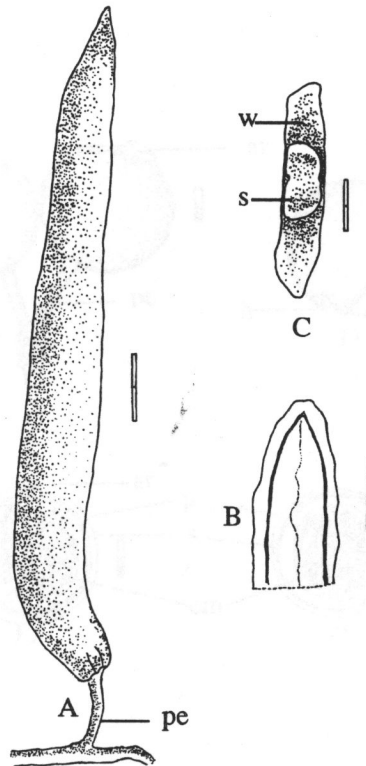
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid, 2 valved, the exocarp with white latex, edible

Seeds: oblong; aril yellow

BIGNONIACEAE

Markhamia stipulata (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. *kerrii* Sprague

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through tip of fruit; C. seed
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 03/20/95 Specimen No.: s070b1

FRUITS Class: dd Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green yellow light Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	550.000mm		19.840mm	1.810
Width	50.000mm		11.930mm	0.780
Thickness	20.000mm		1.980mm	0.250
Wet weight			0.11170g	0.03350
Dry weight			0.10290g	0.03080
% moisture			7.86300	7.07410

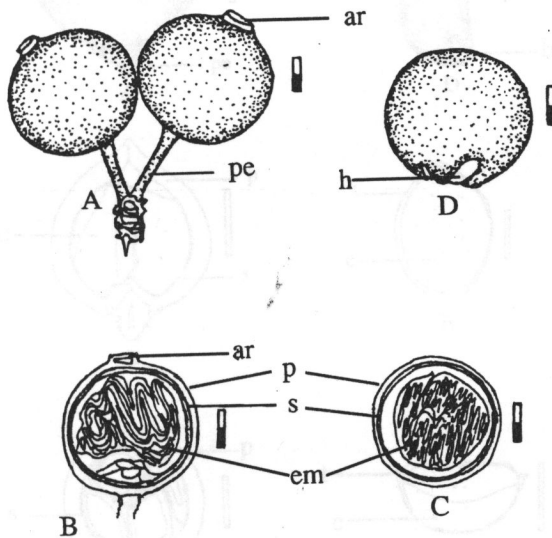
SEEDS Type: wing Testa: reticulate External colour: white

Morphological notes:

Fruits: elongate, linear, compressed, indumentum dark brown; valves 3, flat

Seeds: rectangular, flat, membranous-winged on both sides

MELASTOMATACEAE
***Memecylon plebejum* Kurz**



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed. Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 03/30/95 **Specimen No.:** s095b1

FRUITS **Class:** f **Type:** berry (baccate)
Unripe colour: green **Ripe colour:** dull yellow
No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	7.780mm	0.440	7.050mm	0.330
Width	7.600mm	0.340	6.900mm	0.380
Thickness	7.490mm	0.390	6.260mm	0.580
Wet weight			0.08670g	0.02120
Dry weight			0.05830g	0.01340
% moisture			32.08300	6.10240

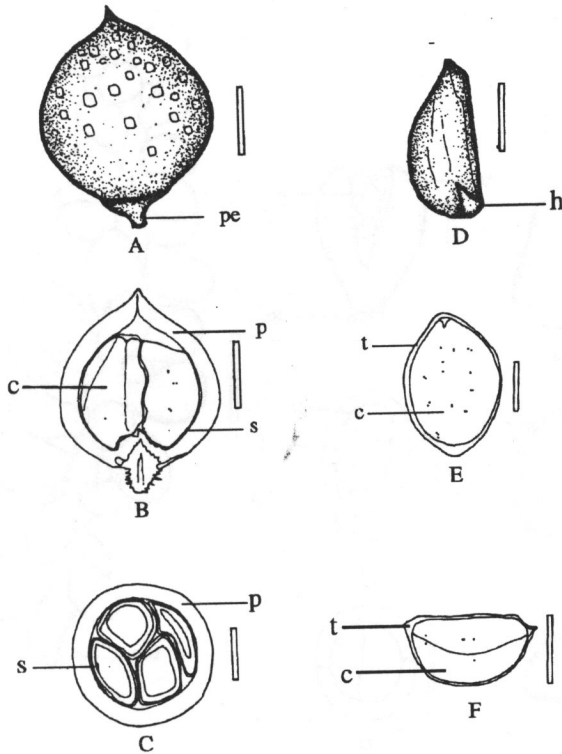
SEEDS **Testa:** reticulate **External colour:** white

Morphological notes:

Fruits: globose, 1-locular, areolus distinct

Seeds: 1, globose, cotyledons convolute.

GUTTIFERAE
Mesua ferrea L.



Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/13/95 Specimen No.: s162b1

FRUITS Class: di

Type: capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	36.200mm		25.230mm	2.290
Width	32.000mm		17.630mm	2.170
Thickness	30.100mm		11.650mm	1.820
Wet weight			1.99330g	0.67110
Dry weight			1.04530g	0.37970
% moisture			46.85600	10.57100

SEEDS Testa: smooth

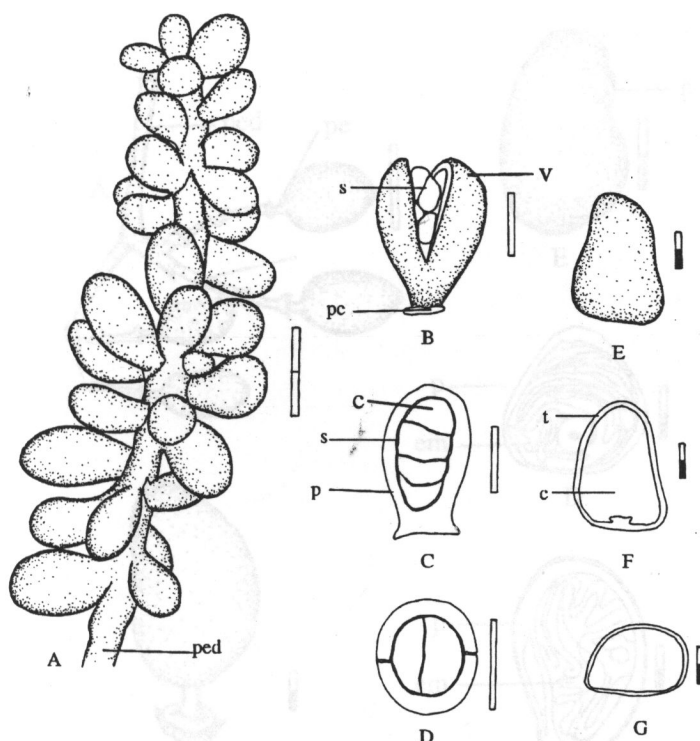
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: globose, subtended by the persistent sepals

Seeds: variable in shape, testa smooth

MAGNOLIACEAE
Michelia champaca L.



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. dehiscing capsule; C. longitudinal section through capsule; D. transverse section through capsule; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/09/95 Specimen No.: s132b1

FRUITS Class: dd

Type: capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 7 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	19.720mm	2.710	6.980mm	0.380
Width	14.040mm	1.390	5.610mm	0.590
Thickness	12.610mm	1.140	3.770mm	0.350
Wet weight			0.06730g	0.00630
Dry weight			0.05290g	0.00540
% moisture			21.37900	4.51060

SEEDS Testa: arillate

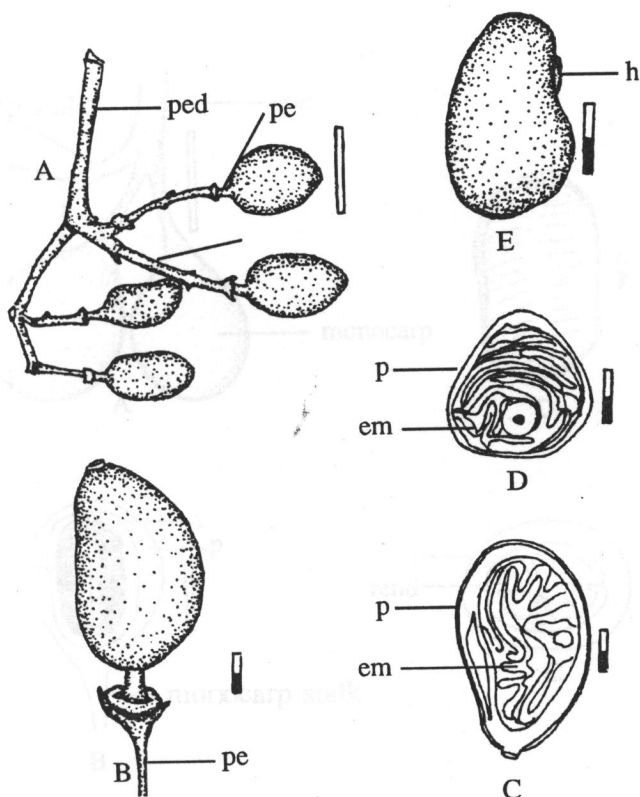
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: a dense elongate aggregate of 2-valved capsules

Seeds: apical placentation; aril fleshy

RUTACEAE
Micromelum hirsutum Oliv.



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/28/95 Specimen No.: s089b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: red

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.140mm	0.480	7.790mm	0.380
Width	5.737mm	0.643	4.610mm	0.190
Thickness	5.370mm	0.310	4.350mm	0.230
Wet weight			0.08750g	0.01470
Dry weight			0.04570g	0.00580
% moisture			47.17900	5.31100

SEEDS Testa: reticulate

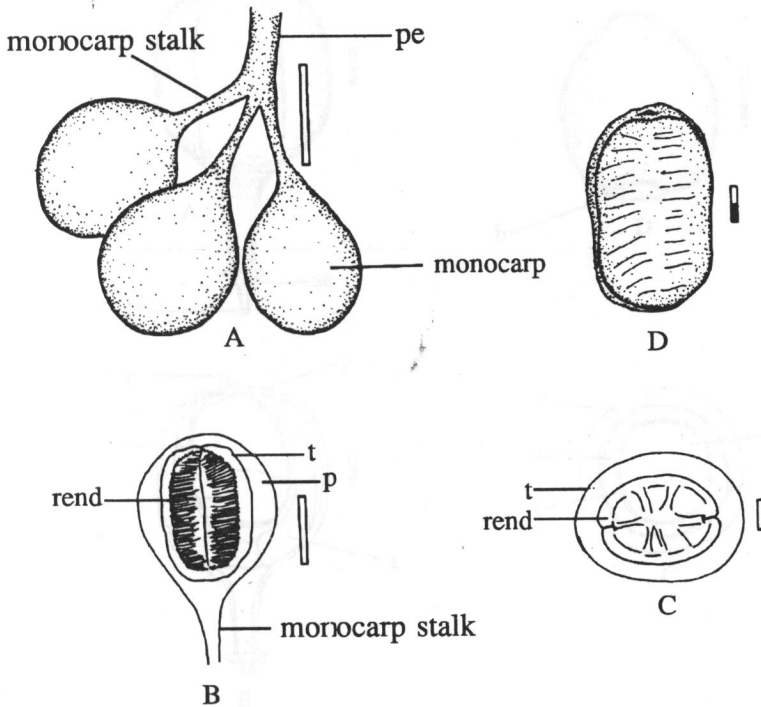
External colour: light green

Morphological notes:

Fruits: oblong, usually 1-2 seeded, juicy

Seeds: reniform-oblong, testa membranous, exalbuminous

ANNONACEAE

Miliusa velutina (Dun.) Hk. f. & Thoms.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through monocarp; C. transverse section through monocarp; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/16/96 Specimen No.: s231b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: brown-yellow

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	28.500mm	4.360	12.380mm	0.900
Width	13.640mm	1.600	8.180mm	0.330
Thickness	13.280mm	1.730	5.560mm	0.600
Wet weight			0.35000g	0.02000
Dry weight			0.19000g	0.02000
% moisture			45.46000	5.19000

SEEDS Testa: muricate

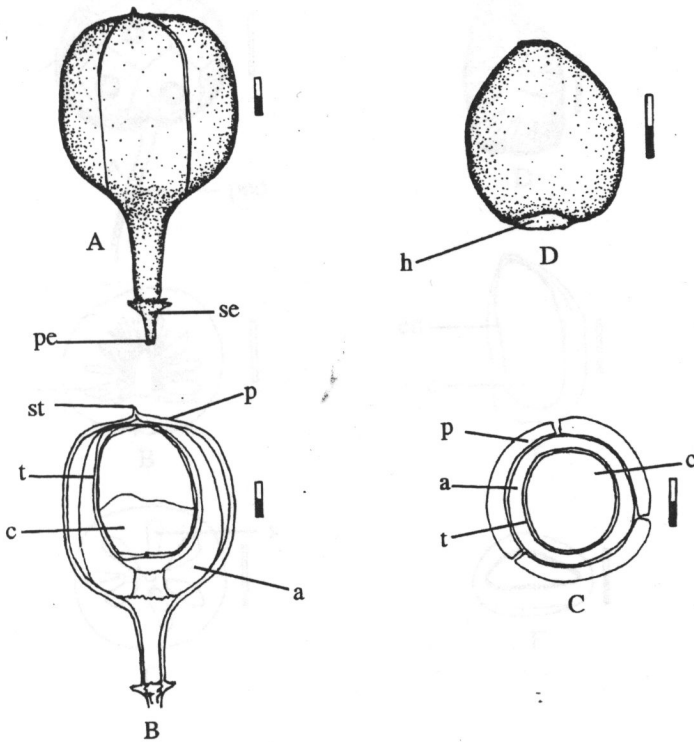
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: monocarps berries, globose

Seeds: flat, oblong; endosperm ruminant

SAPINDACEAE

Mischocarpus pentapetalus (Roxb.) Radlk.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/26/95 Specimen No.: s153b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: dark green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	13.690mm	0.710	6.210mm	0.690
Width	7.810mm	0.550	5.510mm	0.830
Thickness	7.440mm	0.710	5.190mm	0.870
Wet weight			0.11480g	0.04560
Dry weight			0.03370g	0.01780
% moisture			71.46300	5.55800

SEEDS Testa: arillate

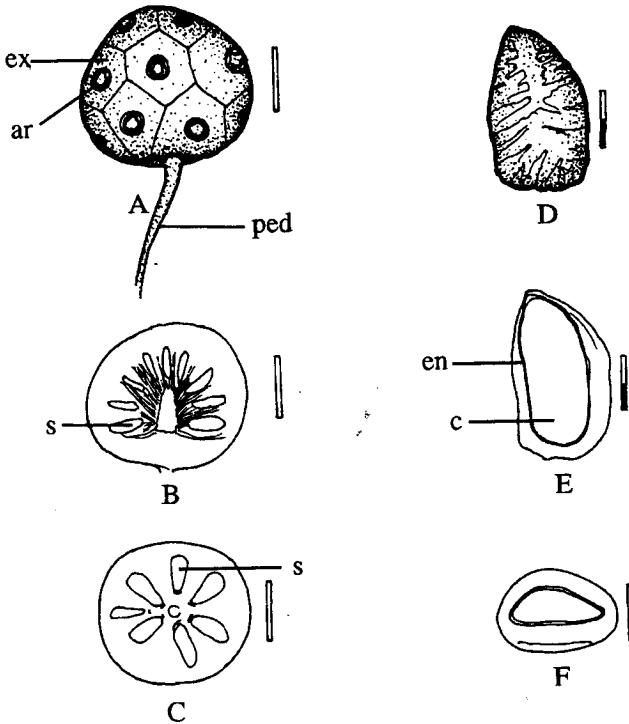
External colour: dark red-brown

Morphological notes:

Fruits: obovoid, glabrous, 3-valved

Seeds: ovoid, aril pink-red, completely covering the seed

RUBIACEAE

Morinda tomentosa Hey. ex Roth

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through infructescence; C. transverse section through infructescence; D. pyrene; E. longitudinal section through pyrene; F. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/14/96 Specimen No.: sl37b1

FRUITS Class: fm

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	27.650mm	4.510	8.210mm	0.540
Width	25.940mm	3.940	4.370mm	0.270
Thickness	23.840mm	3.620	2.670mm	0.230
Wet weight			0.04140g	0.00534
Dry weight			0.03480g	0.00487
% moisture			16.02000	1.78000

SEEDS Testa: muricate

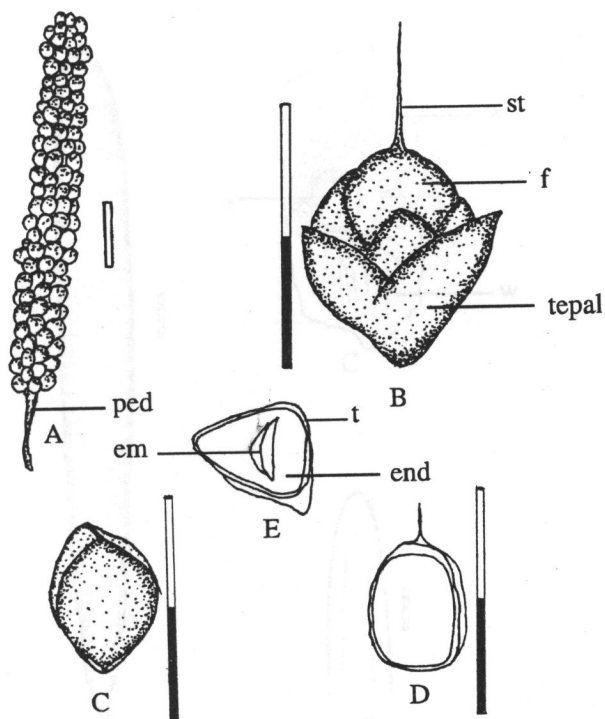
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: infructescence a globose aggregate of drupes

Seeds: flat

MORACEAE
***Morus macroura* Miq.**



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. seed; D. longitudinal section through seed; E. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: infru **Collection Date:** 03/24/95 **Specimen No.:** s081b1

FRUITS Class: di **Type:** achene

Unripe colour: light green **Ripe colour:** brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1 **Ripe colour:** green to brown

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	1.500mm	SD	1.000mm	SD
Width	1.000mm		1.000mm	
Thickness	1.000mm		1.000mm	
Wet weight	7.200mm		0.00100g	
Dry weight			0.00085g	
% moisture			65.15000	8.12000

SEEDS Testa: smooth

External colour: light brown

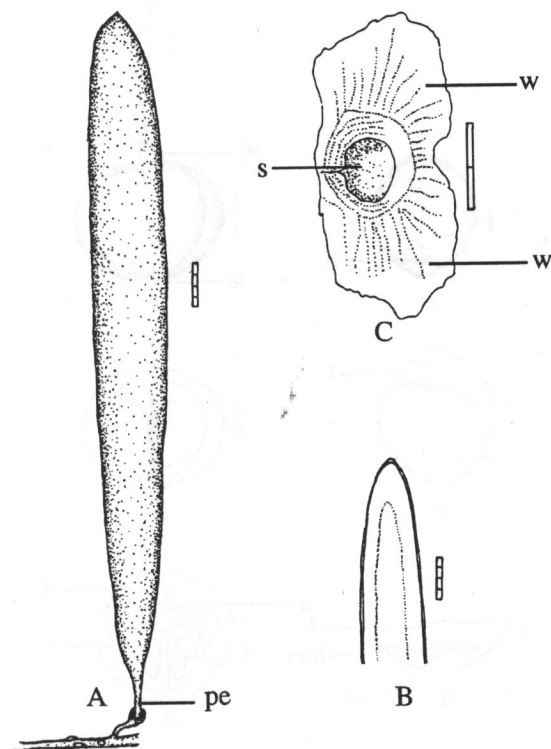
Morphological notes:

Fruits: juicy

Seeds: 1, subglobose, albumen fleshy

Other Notes: very small fruits and seeds, measurements of dimensions are estimates

BIGNONIACEAE
Oroxylum indicum (L.) kurz



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through tip of fruit; C. Seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 03/22/95 Specimen No.: s073b1

FRUITS Class: dd Type: septicidal capsule

Unripe colour: green dark Ripe colour: green-brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	770.000mm		73.000mm	6.820
Width	78.000mm		31.450mm	1.810
Thickness	7.000mm		1.070mm	0.990
Wet weight			0.08210g	0.03950
Dry weight			0.07510g	0.03620
% moisture			8.69800	2.34060

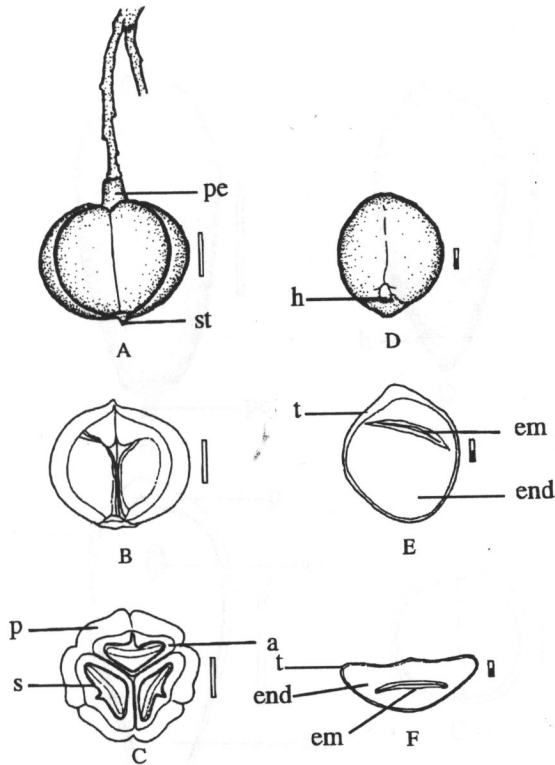
SEEDS Type: winged Testa: reticulate External colour: brown-cream

Morphological notes:

Fruits: capsule linear, compressed, lignified when mature, 2-valved, edible when immature

Seeds: numerous, broad, flat; wing membranous

EUPHORBIACEAE
Ostodes paniculata Bl.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 11/01/95 Specimen No.: s186b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	32.410mm	1.850	13.680mm	0.450
Width	31.840mm	1.910	12.620mm	1.110
Thickness	28.390mm	0.950	8.590mm	0.850
Wet weight			0.63840g	0.10190
Dry weight			0.58360g	0.09050
% moisture			8.52900	1.17380

SEEDS Testa: smooth

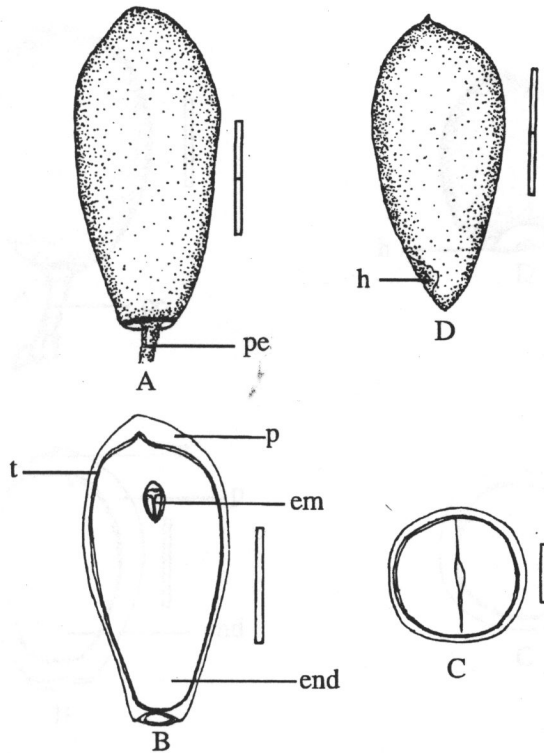
External colour: brown dark

Morphological notes:

Fruits: capsules subglobose, 3-valved, pericarp lignified

Seeds: globose, testa mottled brown, smooth

LAURACEAE

Phoebe lanceolata (Nees) Nees

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/30/95 Specimen No.: s101b1

FRUITS Class: di

Type: berry

Unripe colour: dark green

Ripe colour: dark black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	45.280mm	4.340	37.030mm	3.410
Width	23.970mm	1.730	21.110mm	1.560
Thickness	23.040mm	1.780	20.040mm	1.430
Wet weight			9.47000g	1.70000
Dry weight			6.08500g	1.59100
% moisture			36.15400	11.17800

SEEDS Testa: smooth

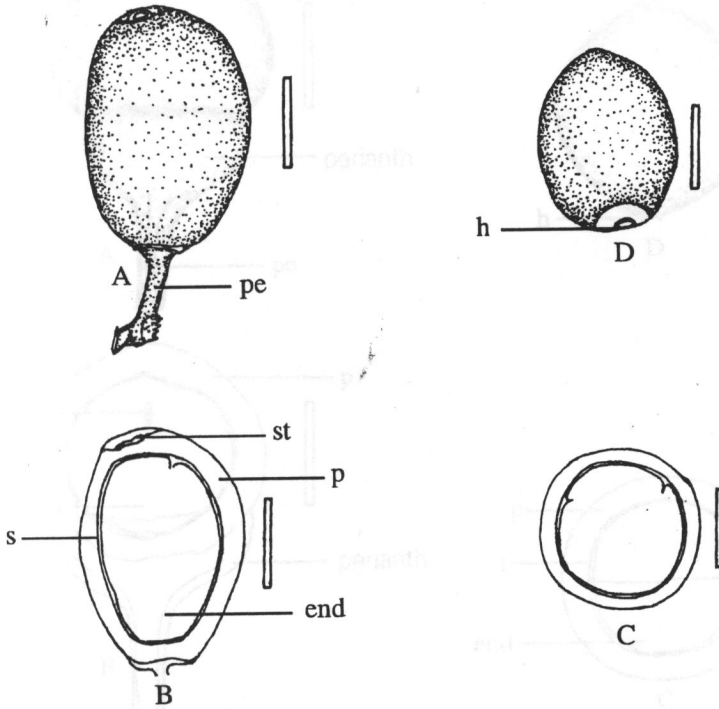
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid-oblong, subtended by the perianth segments

Seeds: 1, ovoid-ellipsoid

LAURACEAE
Phoebe sp. 1



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
 Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/28/95 Specimen No.: s105b2

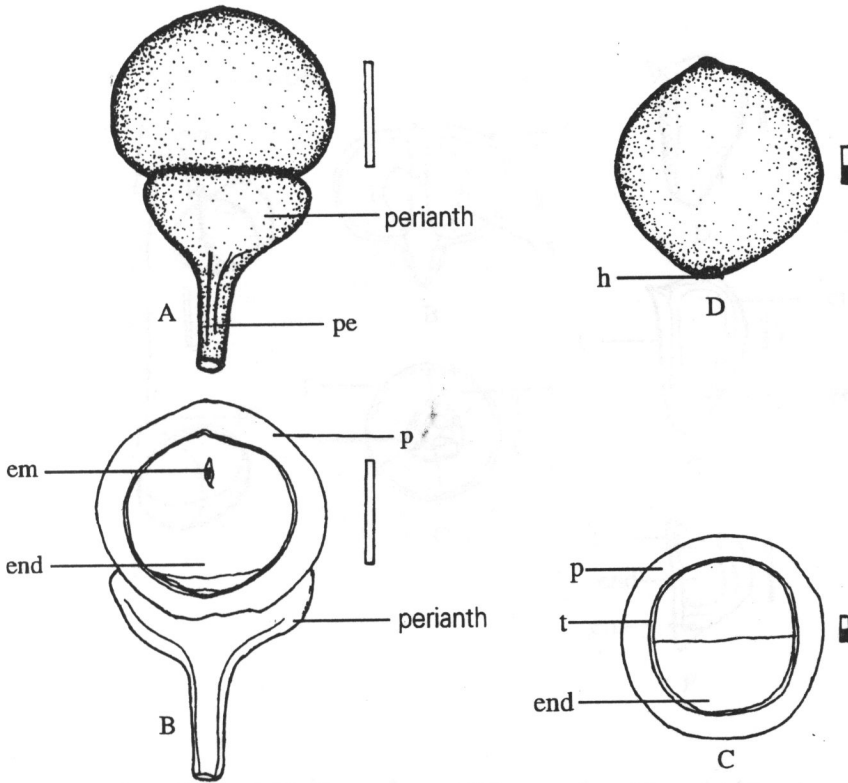
FRUITS Class: f Type: berry
 Unripe colour: light green Ripe colour: purple-black
 No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	22.140mm	1.240	18.850mm	1.060
Width	16.030mm	0.720	11.770mm	0.770
Thickness	15.430mm	0.630	11.020mm	0.710
Wet weight			1.11290g	0.27230
Dry weight			0.55890g	0.14300
% moisture			49.79530	3.48259

SEEDS Testa: smooth External colour: light brown

Morphological notes:
Fruits: oblong
Seeds: 1, ovoid; hilum large

LAURACEAE
***Phoebe* sp. 2**



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.
Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 07/26/95 **Specimen No.:** s152b1

FRUITS **Class:** f

Type: berry

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	20.660mm	1.020	13.310mm	0.520
Width	17.870mm	0.710	12.870mm	0.710
Thickness	17.070mm	0.670	12.450mm	0.780
Wet weight			1.06030g	0.17620
Dry weight			0.23850g	0.00430
% moisture			77.68470	3.14790

SEEDS **Testa:** muricate

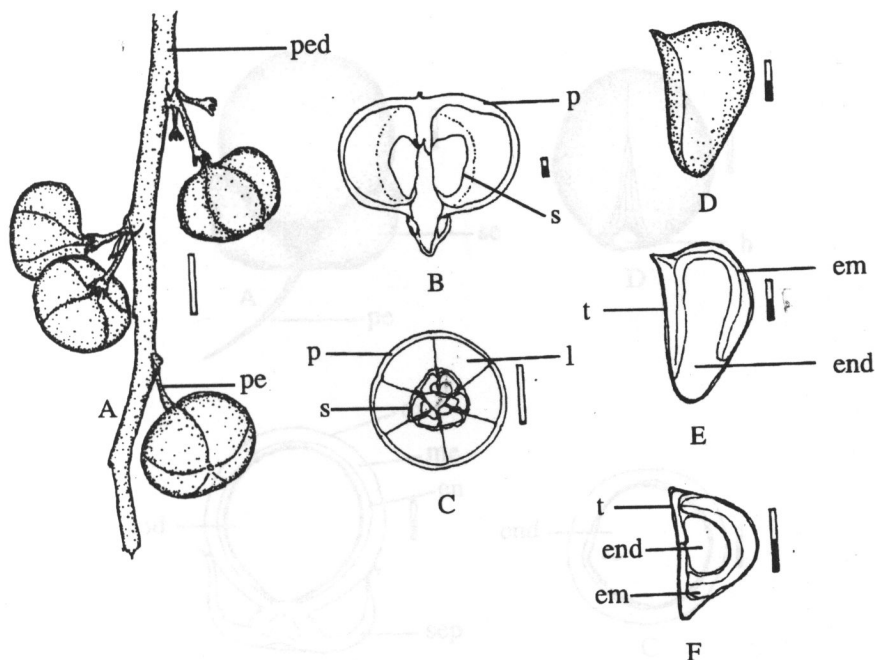
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: ellipsoid or oblong, subtended by the enlarged perianth

Seeds: 1, subglobose

EUPHORBIACEAE

Phyllanthus roseus (Craib & Hutch.) Beille

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/18/96 Specimen No.: s206b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: cream

No. seeds per fruit: Max: 6 Min: 6

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	19.080mm	1.480	7.610mm	0.330
Width	18.500mm	1.710	4.230mm	0.190
Thickness	16.630mm	1.020	2.790mm	0.140
Wet weight			0.02360g	0.01070
Dry weight			0.01980g	0.01000
% moisture			18.51800	6.70590

SEEDS Testa: smooth

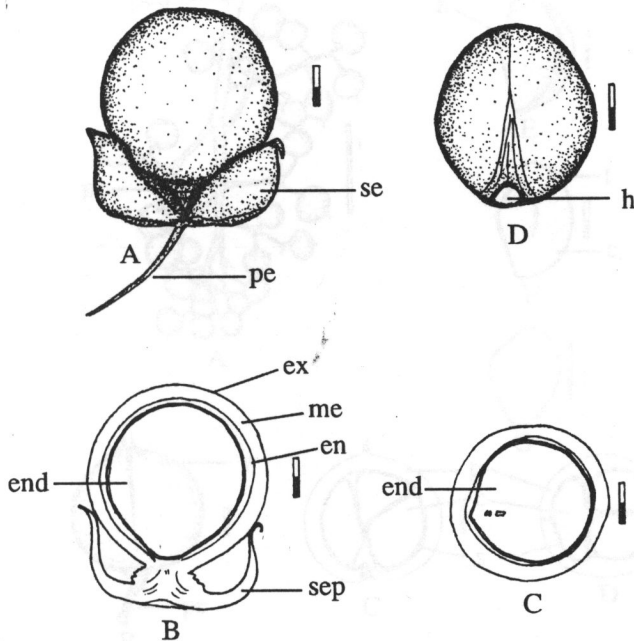
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: glabrous, very shallowly 3-lobed, 3-locular, 3-valved, inflated, crustaceous

Seeds: 2 per locule, angular

SIMAROUBACEAE
Picrasma javanica Bl.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
 Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 06/28/95 **Specimen No.:** s141b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	10.400mm	0.290	8.520mm	0.230
Width	8.490mm	0.330	7.300mm	0.210
Thickness	8.240mm	0.280	7.140mm	0.290
Wet weight			0.17830g	0.01680
Dry weight			0.05870g	0.00700
% moisture			67.05200	2.85340

SEEDS Testa: muricate

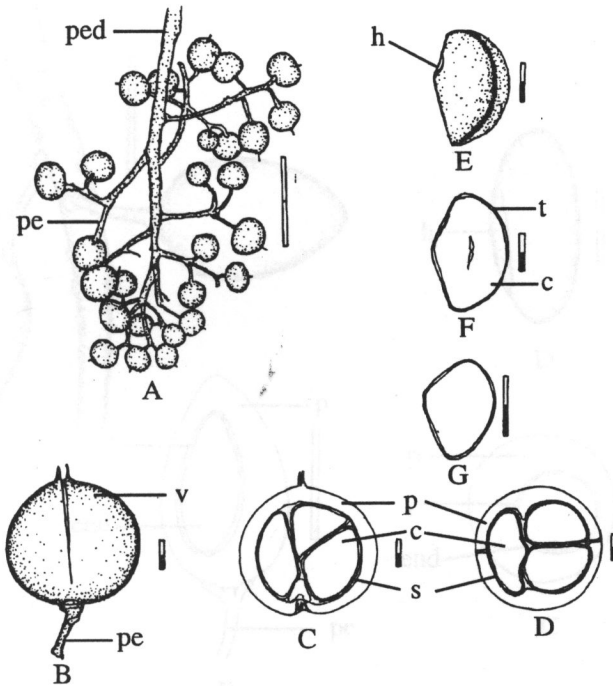
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: aggregate of usually 4 drupes, surrounded by the enlarged, coriaceous, sepals

Seeds: globose, albuminous

PITTOSPORACEAE

Pittosporum nepaulense (DC.) Rehd. & Wils.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. dehiscent capsule; C. longitudinal section through capsule; D. transverse section through capsule; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/22/95 Specimen No.: s180b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	8.120mm	0.310	4.940mm	0.400
Width	7.900mm	0.370	3.700mm	0.580
Thickness	7.540mm	0.400	2.700mm	0.230
Wet weight			0.01970g	0.00380
Dry weight			0.01520g	0.00260
% moisture			22.40700	7.01180

SEEDS Testa: smooth

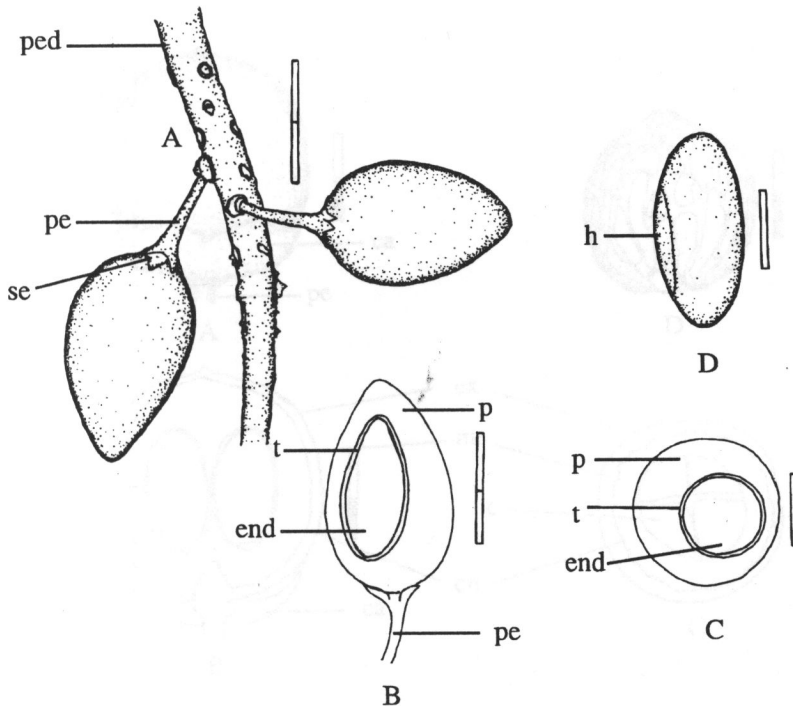
External colour: dark yellow

Morphological notes:

Fruits: 2-valved; placentation parietal

Seeds: smooth, 3-angled (2 flat and 1 rounded side)

SAPOTACEAE

Planchonella punctata Flet.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/30/96 Specimen No.: s240b1

FRUITS Class: f

Type: berry

Unripe colour: green

Ripe colour: pale yellowish

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	34.920mm	3.360	26.740mm	1.800
Width	21.460mm	2.090	13.940mm	1.190
Thickness	21.360mm	2.090	11.440mm	2.340
Wet weight			2.22380g	0.04288
Dry weight			0.94020g	0.21683
% moisture			58.13600	2.33052

SEEDS Testa: smooth

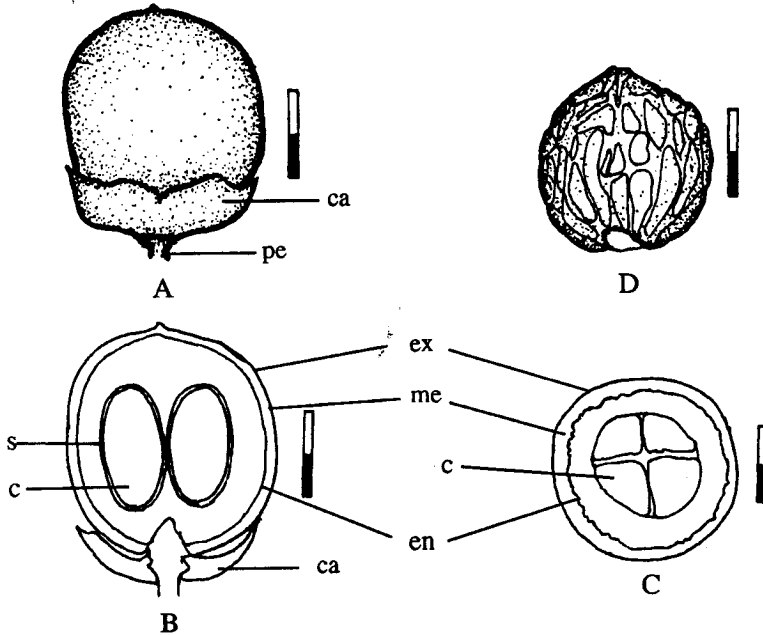
External colour: glossy brown

Morphological notes:

Fruits: ovoid, mesocarp juicy, latex white, 1-locular

Seeds: oblong, much compressed, testa hard

VERBENACEAE

Premna latifolia Roxb. var. *latifolia*

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 08/03/95 Specimen No.: s154b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 4

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.310mm	0.350	4.180mm	0.220
Width	4.860mm	0.320	3.770mm	0.270
Thickness	4.760mm	0.280	3.660mm	0.260
Wet weight			0.02480g	0.00420
Dry weight			0.02060g	0.00340
% moisture			16.74400	4.55840

SEEDS Testa: muricate

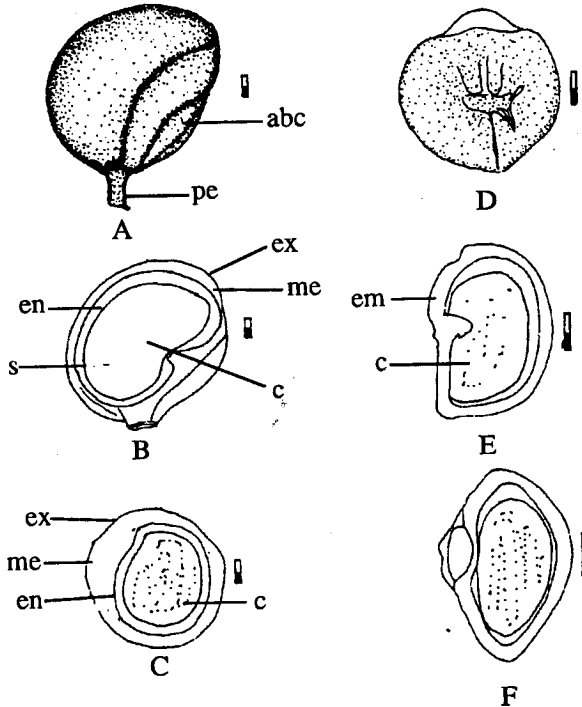
External colour: cream

Morphological notes:

Fruits: globose, slightly juicy, pyrenes 4, hard

Seeds: 1 per pyrene, ovate

BURSERACEAE

Protium serratum (Wall. ex Colebr.) Engl.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene; E. longitudinal section through pyrene; F. transverse section through pyrene.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/09/95 Specimen No.: s131b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	14.580mm	0.900	9.280mm	0.290
Width	13.170mm	0.850	8.610mm	0.560
Thickness	12.600mm	0.690	6.420mm	0.210
Wet weight			0.01955g	0.00806
Dry weight			0.014000g	0.01000
% moisture			22.06000	4.93000

SEEDS Testa: arillate

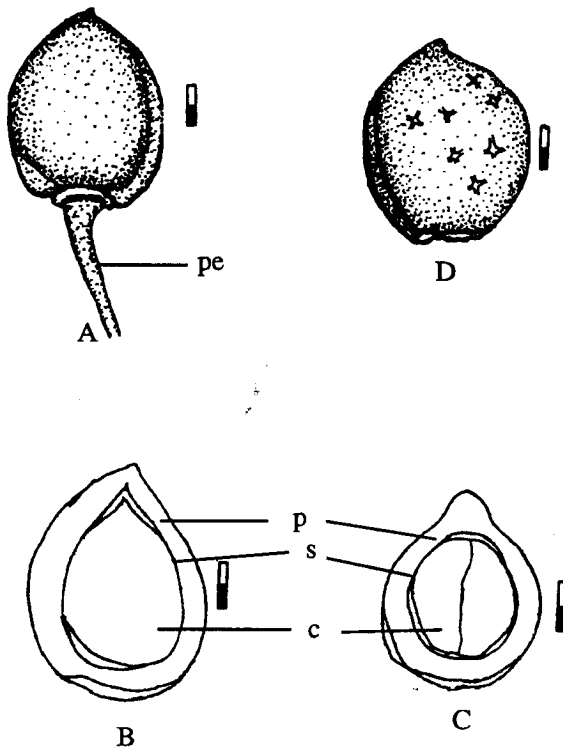
External colour: light green

Morphological notes:

Fruits: globose, 1-5-lobed, 1-5 pyrenes

Seeds: 1 per pyrene, globose; aril white, juicy, edible

ROSACEAE
Prunus cerasoides D. Don



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
 Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/20/95 Specimen No.: s071b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: bright red

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	10.670mm	0.680	9.700mm	0.460
Width	8.740mm	0.590	7.470mm	0.210
Thickness	7.900mm	0.410	6.160mm	0.200
Wet weight			0.22510g	0.01840
Dry weight			0.17380g	0.01470
% moisture			22.78500	2.14440

SEEDS Testa: reticulate

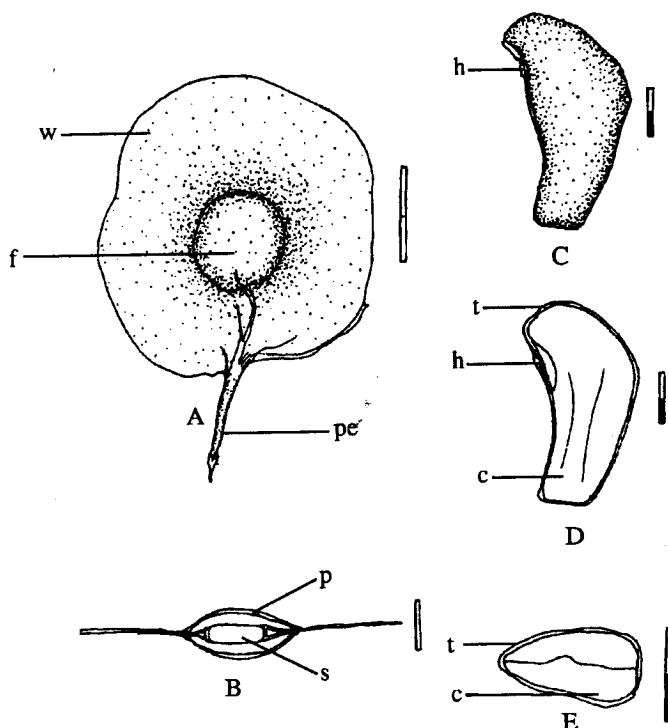
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: ovoid, pericarp thin, pyrene hard, 1-celled

Seeds: 1, wrinkled when dry

LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE
Pterocarpus macrocarpus Kurz



Legend Fruits and seeds. A. pod with wing; B. transverse section through pod; C. seed; D. longitudinal section through seed; E. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/29/95 Specimen No.: s092b1

FRUITS Class: dd

Type: legume/pod

Unripe colour: green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit: Max: several

Min: several

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	59.000mm	7.250	8.320mm	1.100
Width	51.270mm	5.980	4.480mm	0.720
Thickness	6.800mm	1.300	2.060mm	0.340
Wet weight			0.04460g	0.01566
Dry weight			0.04180g	0.01529
% moisture			6.46400	2.84156

SEEDS Testa: muricate

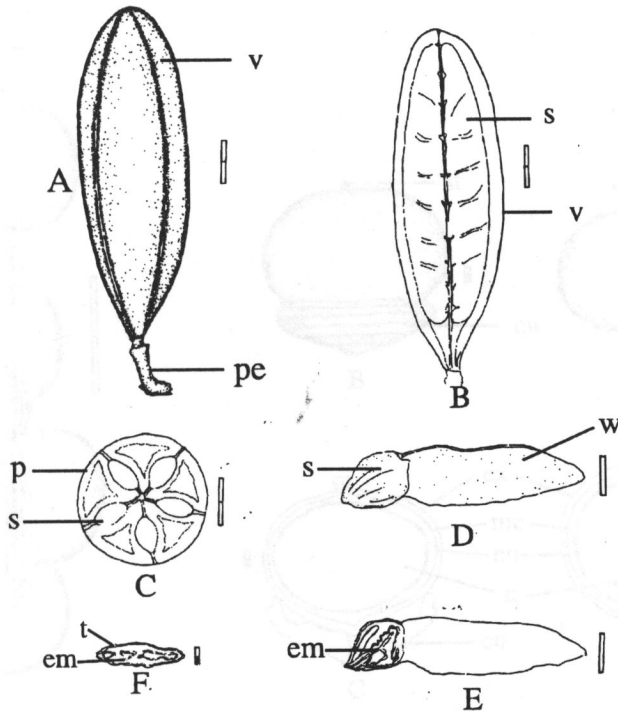
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: winged, lenticular

Seeds: flat

STERCULIACEAE

Pterospermum acerifolium Willd.

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 02/19/96 Specimen No.: s202b1

FRUITS Class: dd

Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	170.000mm	0.40	48.880mm	11.130
Width	55.000mm	0.62	10.000mm	2.390
Thickness	51.000mm		2.340mm	0.650
Wet weight			0.05467g	0.00208
Dry weight			0.05100g	0.00300
% moisture			6.75000	2.32580

SEEDS Type: winged Testa: muricate

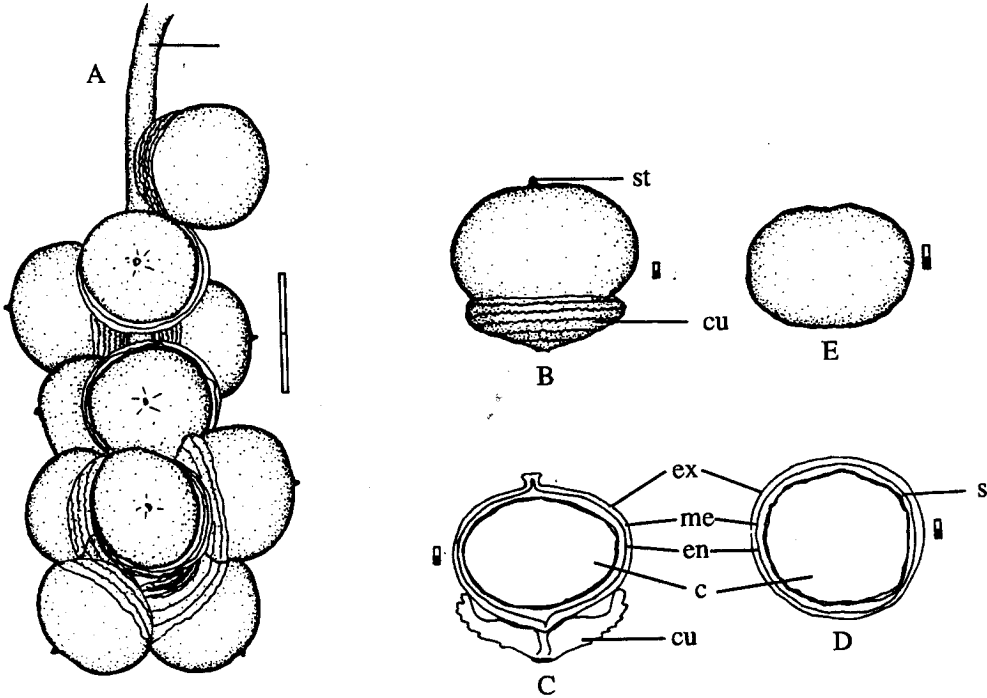
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: 5-valved, valves lignified,

Seeds: numerous in each locule, flat, unilaterally thin winged; placentation axile; cotyledons thin, folded

FAGACEAE

Quercus kerrii Craib var. *kerrii*

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut with cupule; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/02/96 Specimen No.: s265b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	21.760mm	1.130	15.060mm	1.500
Width	20.980mm	0.880	14.680mm	1.350
Thickness	19.980mm	0.620	12.600mm	0.970
Wet weight			1.01520g	0.28625
Dry weight			0.61320g	0.14296
% moisture			39.00600	4.13547

SEEDS Testa: reticulate

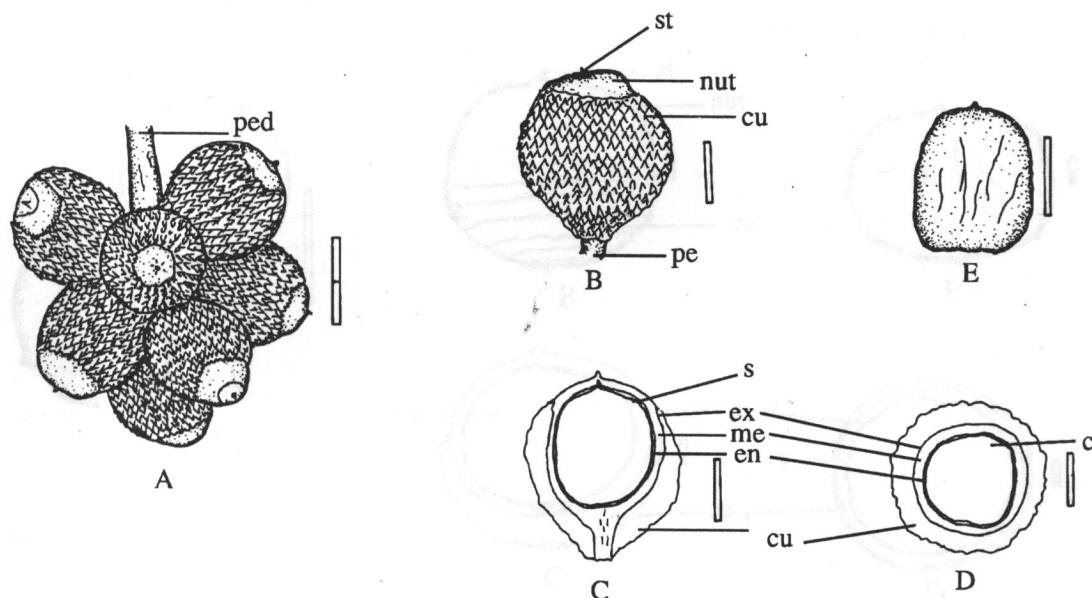
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: depressed, subglobose; cupule saucer-shaped, surface lamellate, covering 1/4-1/5 of the nut

Seeds: subglobose

FAGACEAE
***Quercus kingiana* Craib**



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut with cupule; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 09/02/96 **Specimen No.:** s266b1

FRUITS Class: di

Type: nut

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	22.770mm	1.090	13.840mm	0.590
Width	21.000mm	1.140	12.230mm	0.780
Thickness	20.330mm	0.850	11.970mm	0.680
Wet weight			0.96800g	0.26490
Dry weight			0.66480g	0.19620
% moisture			31.75300	3.24890

SEEDS Testa: reticulate

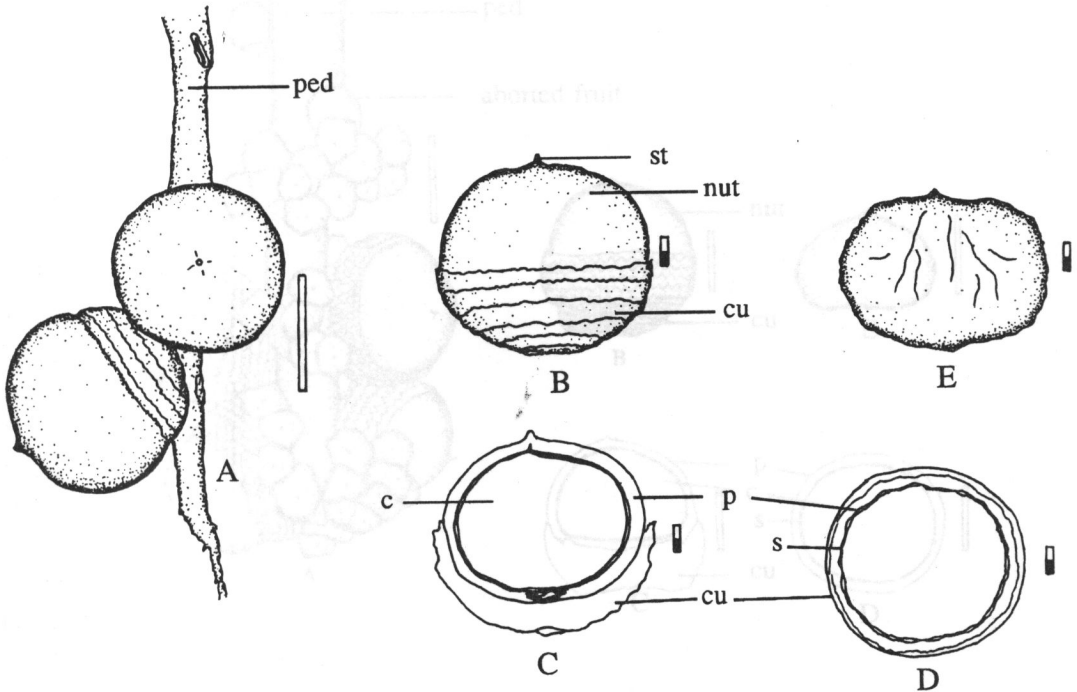
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: globose-ovoid; cupule surface scaly lamellate, covering $\frac{3}{4}$ - $\frac{4}{5}$ of the nut

Seeds: oblong

FAGACEAE
Quercus lanata Smith



Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut with cupule; D. transverse section through fruit; E. seed.
 Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/27/96 Specimen No.: s276b1

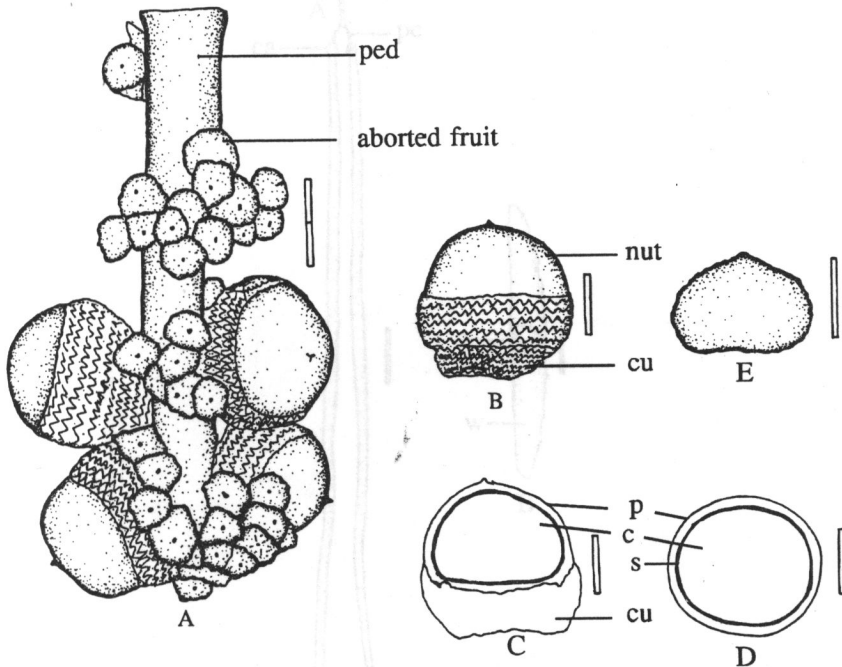
FRUITS Class: di Type: nut
 Unripe colour: green Max: 1 Min: 1 Ripe colour: brown
 No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	19.960mm	1.360	14.290mm	1.210
Width	16.020mm	0.870	13.640mm	1.270
Thickness	15.310mm	1.110	10.570mm	1.140
Wet weight			1.19440g	0.04660
Dry weight			0.78940g	0.34780
% moisture			35.15300	5.97240

SEEDS Testa: reticulate External colour: brown

Morphological notes: cup-shaped, surface scaly, covering half of the
Fruits: subglobose; cupule cup shaped, surface lamellate, covering a
 third of nut
Seeds: subglobose

FAGACEAE

Quercus semiserrata Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. nut with cupule; C. longitudinal section through nut with cupule; D. transverse section through nut; E. seed.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/27/96 Specimen No.: s278b1

FRUITS Class: di Type: nut

Unripe colour: dark green Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

No. of fruits: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	24.140mm	1.160	18.140mm	0.560
Width	21.740mm	2.100	16.800mm	1.340
Thickness	21.740mm	2.100	13.460mm	0.530
Wet weight			2.46880g	0.29940
Dry weight			1.50020g	0.20920
% moisture			39.07600	5.84110

SEEDS Testa: reticulate

External colour: brown

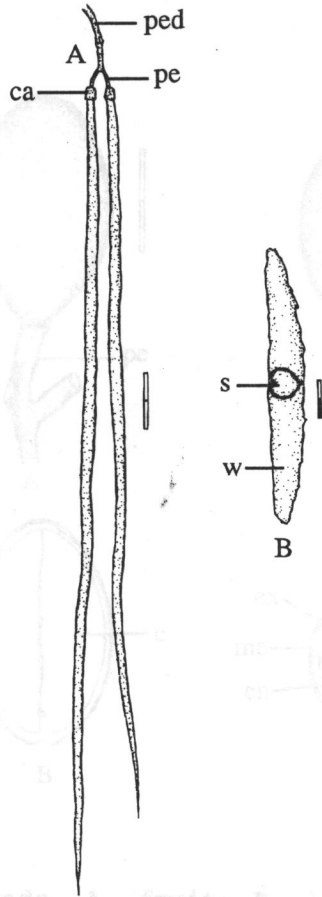
Morphological notes:

Fruits: ovoid; cupule cup-shaped, surface scaly, covering half of the nut

Seeds: broadly ovoid

Other: dimensions of dimensions are estimates

BIGNONIACEAE

Radermachera glandulosa (Bl.) Miq.

Legs. and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through

Legend Fruits and seeds. A. 2 fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 05/18/96 Specimen No.: s235b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	273.000mm	28.210	15.000mm	1.230
Width	4.000mm	1.410	2.500mm	1.620
Thickness	3.880mm	0.250	1.000mm	1.530
Wet weight			0.00310g	1.17794
Dry weight			0.00295g	1.08730
% moisture			4.84000	2.28000

SEEDS Type: wing

External colour: brown brown

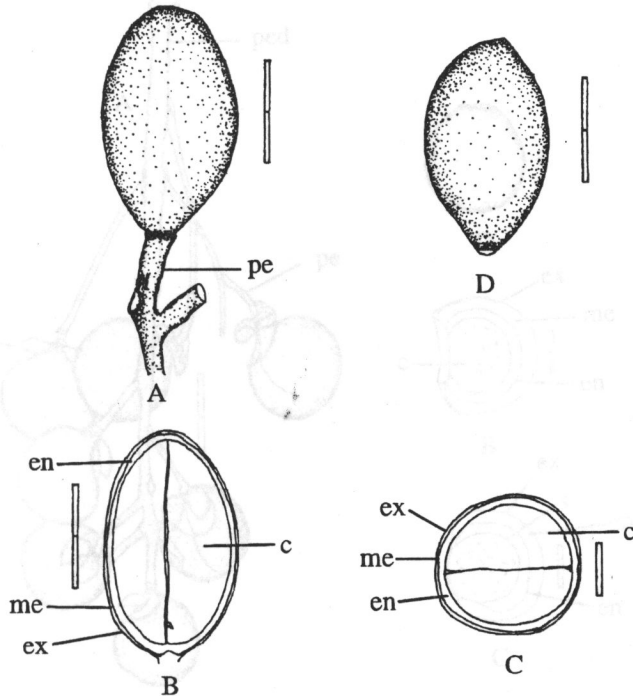
Morphological notes:

Fruits: terete, slender, 2-valved, 2-locular

Seeds: thin, flat, with a hyaline wing on both sides

Other notes: measurements of dimensions are estimates

RUBIACEAE

Rothmannia sootepensis (Craib) Brem.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 01/18/95 Specimen No.: s01382
FRUITS Class: f Type: drupe

Unripe colour: green Max: 1 Min: 1 Ripe colour: black

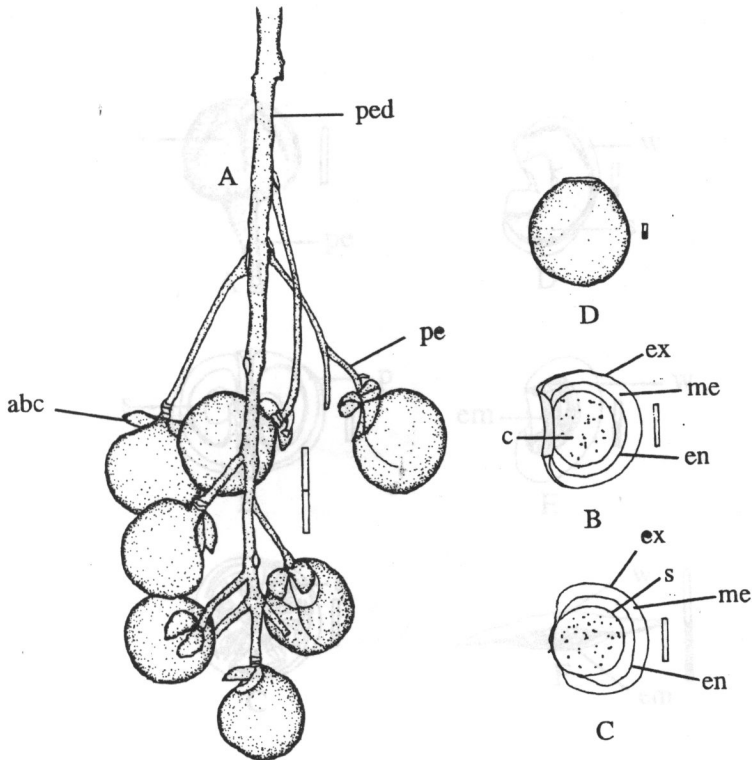
No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	45.530mm	0.880	43.150mm	1.230
Width	27.830mm	1.410	26.280mm	1.620
Thickness	26.950mm	1.340	25.350mm	1.530
Wet weight			15.40000g	1.47794
Dry weight			9.32432g	1.06930
% moisture			39.51510	2.70697

SEEDS Testa: muricate External colour: dark brown

Morphological notes: Fruits: ellipsoid; pericarp hard, thick Seeds: 1, ellipsoid

SAPINDACEAE
Sapindus rarak DC.



Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrenes.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 01/18/96 **Specimen No.:** s013b2

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow-brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	25.830mm	1.600	16.410mm	0.890
Width	23.710mm	1.420	15.910mm	0.770
Thickness	22.080mm	1.060	15.120mm	0.820
Wet weight	17.3900g	3.790	2.04000g	0.26000
Dry weight	14.8500g	0.940	1.72000g	0.22000
% moisture			15.73000	3.02000

SEEDS **Testa:** smooth

External colour: dull black

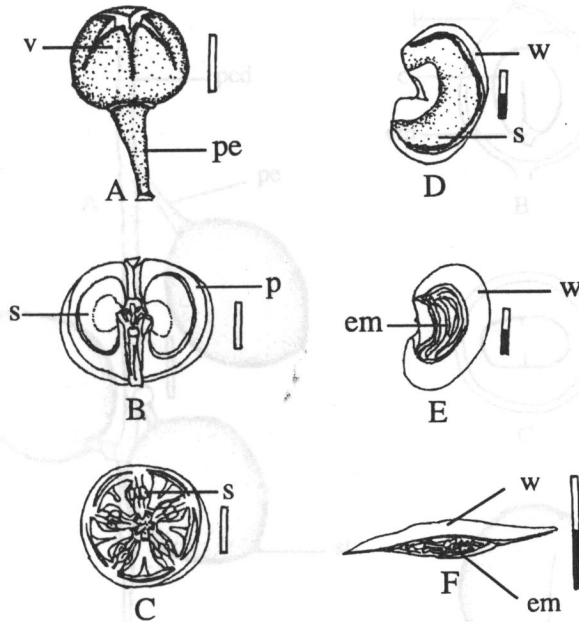
Morphological notes: Testa: muriculate External colour: light brown

Fruits: globose, generally with aborted carpels, the pericarp releases a soapy fluid when soaked in water

Seeds: globose, 5-valved, ligified

Seeds: uniform, with a wing on the outer margin

THEACEAE

Schima wallichii (DC.) Korth.

Legend Fruits and seeds. A. dehiscing capsule; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed Collection Date: 03/20/95 Specimen No.: s023b1

FRUITS Class: dd Type: loculicidal capsule

Unripe colour: green Max: 1 Min: 1 Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 10 Min: 10

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.600mm	0.680	6.000mm	0.370
Width	17.390mm	0.700	3.650mm	0.130
Thickness	16.050mm	0.710	0.630mm	0.310
Wet weight			0.04250g	0.00780
Dry weight			0.03850g	0.00780
% moisture			9.57000	1.75360

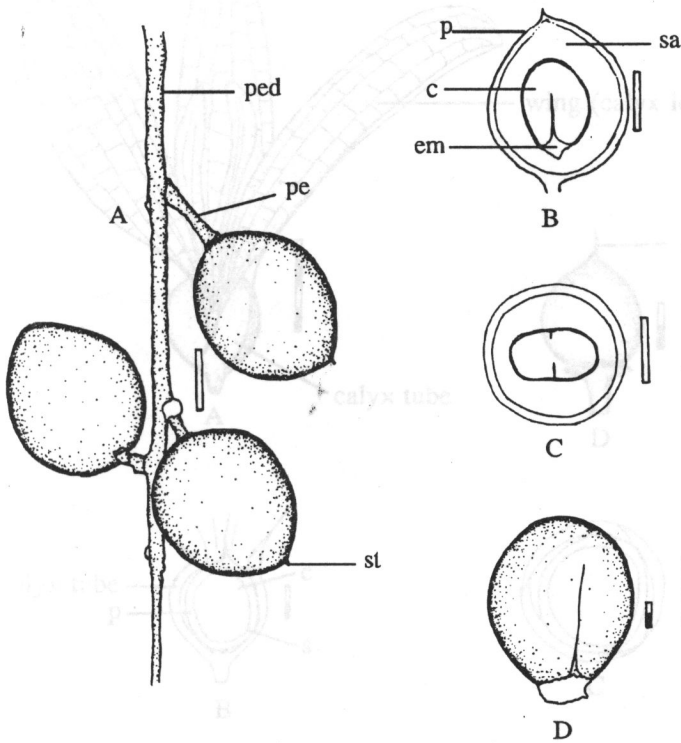
SEEDS Type: wing Testa: muricate External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: subglobose, 5-valved, ligified

Seeds: flat, reniform, with a wing on the outer margin

SAPINDACEAE

Schleichera oleosa (Lour.) Oken

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/18/96 Specimen No.: s247b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	21.920mm	1.180	14.480mm	0.390
Width	17.350mm	1.090	11.840mm	0.530
Thickness	16.720mm	1.070	8.740mm	0.430
Wet weight			0.77760g	0.05235
Dry weight			0.41480g	0.04887
% moisture			46.78800	3.49169

SEEDS

Testa: sarcotesta

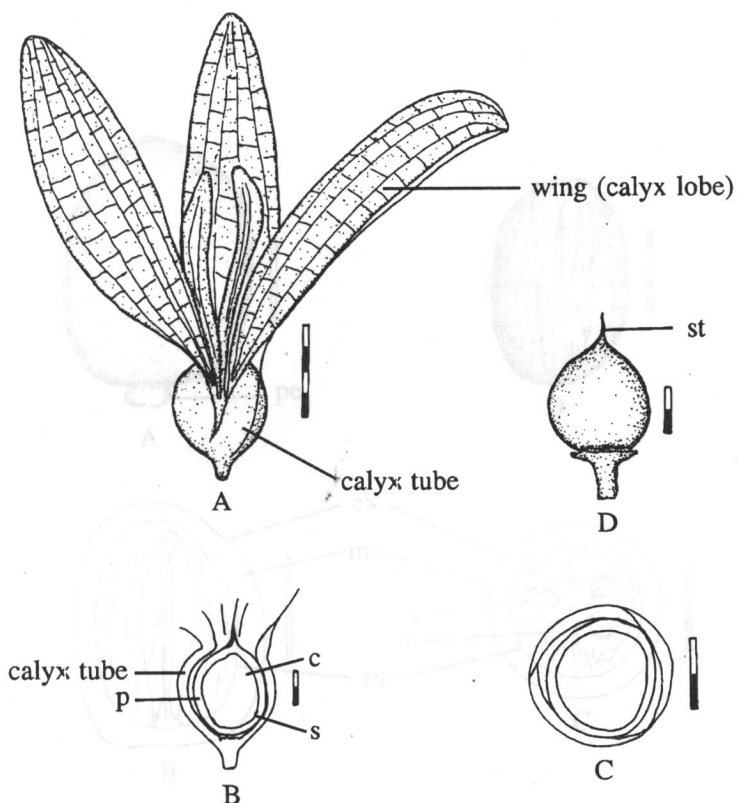
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: subglobose, glabrous, apiculate, smooth

Seeds: ovate, enveloped in a juicy, edible sarcotesta

DIPTEROCARPACEAE
Shorea obtusa Wall. ex Bl.



Legend Fruits and seeds. A. nut with winged calyx; B. longitudinal section through nut with calyx tube; C. transverse section through nut with calyx tube; D. nut.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 05/16/96 **Specimen No.:** s230b1

FRUITS **Class:** di

Type: nut

Unripe colour: light green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	34.200mm	5.540	6.860mm	0.500
Width	6.660mm	1.540	4.940mm	1.130
Thickness	6.540mm	1.610	4.740mm	1.060
Wet weight			0.05960g	0.05439
Dry weight			0.04940g	0.05847
% moisture			21.64000	6.34000

SEEDS **Testa:** muricate surface

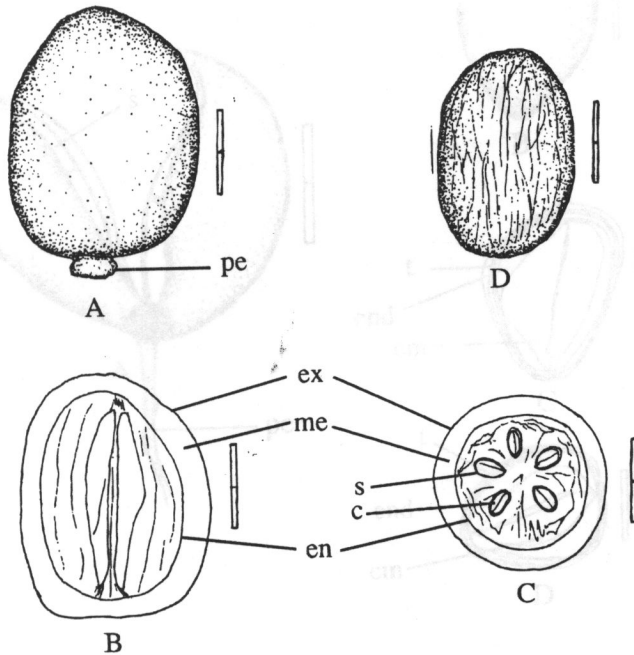
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: ovate-oblong, pubescent; subtended by 3 large and 2 smaller accrescent calyx lobes

Seeds: 1, ovate

ANACARDIACEAE

Spondias pinnata (L. f.) Kurz

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through
 fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 12/02/95 Specimen No.: s192b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: dark yellow-brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 5

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	54.700mm	2.590	45.780mm	1.340
Width	41.940mm	3.580	30.960mm	2.740
Thickness	38.420mm	4.480	28.380mm	1.650
Wet weight			17.65820g	2.65960
Dry weight			6.92560g	1.34400
% moisture			60.94200	2.41290

SEEDS Testa: reticulate

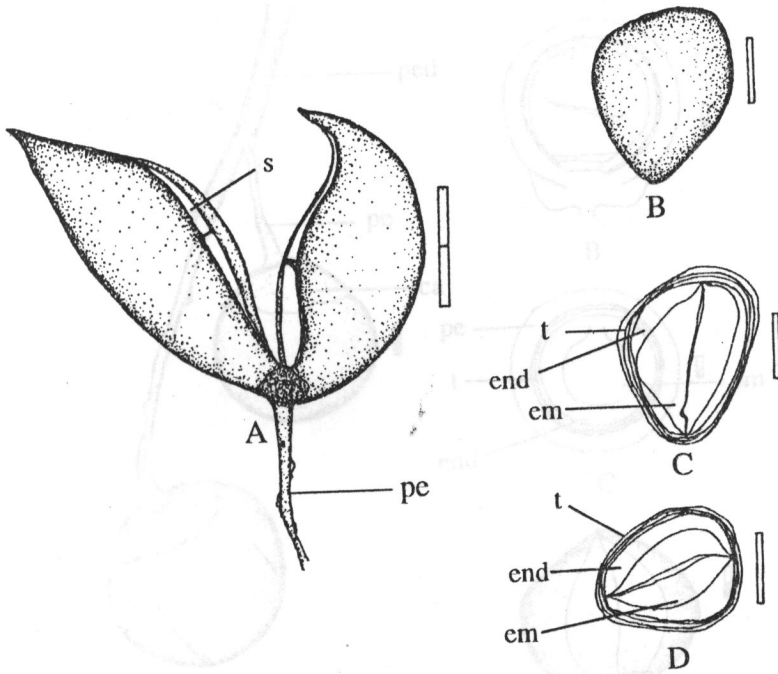
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: oblong, mesocarp juicy, edible; pyrene 1, lignified, 5 locular

Seeds: 1 per locule, oblong

STERCULIACEAE
Sterculia balanghas L.



Legend Fruits and seeds. A. dehiscent follicles; B. seed; C. longitudinal section through seed; D. transverse section through seed.
 Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 06/27/96 Specimen No.: s139b1

FRUITS Class: dd

Type: follicle

Unripe colour: green

Ripe colour: bright red

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	67.730mm	11.820	31.040mm	2.520
Width	29.620mm	4.250	22.510mm	1.480
Thickness	23.790mm	2.370	19.650mm	2.090
Wet weight			6.99450g	1.41180
Dry weight			2.51490g	1.17990
% moisture			65.38870	8.92253

SEEDS Testa: reticulate

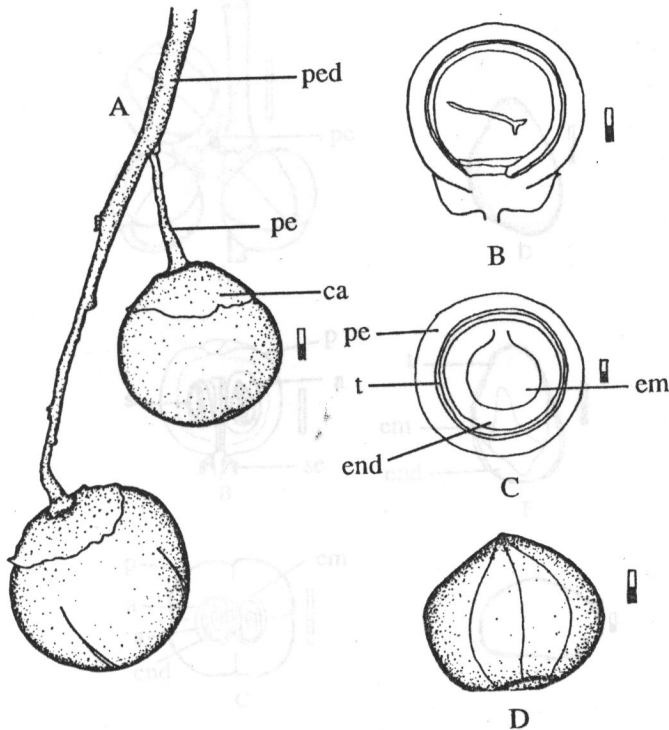
External colour: glossy black

Morphological notes:

Fruits: follicles ovoid, puberulous

Seeds: albumen bipartite, testa hard

STYRACACEAE

Styrax benzoides Craib

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/25/95 Specimen No.: s181b1

FRUITS Class: dd light green Type: loculicidal capsule

Unripe colour: light green Min: Ripe colour: greyish

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	12.080mm	0.840	8.950mm	0.730
Width	11.850mm	0.830	8.740mm	0.650
Thickness	11.540mm	0.760	7.920mm	0.540
Wet weight			0.21578g	0.04720
Dry weight			0.22020g	0.04210
% moisture			14.45000	5.64020

SEEDS Testa: smooth

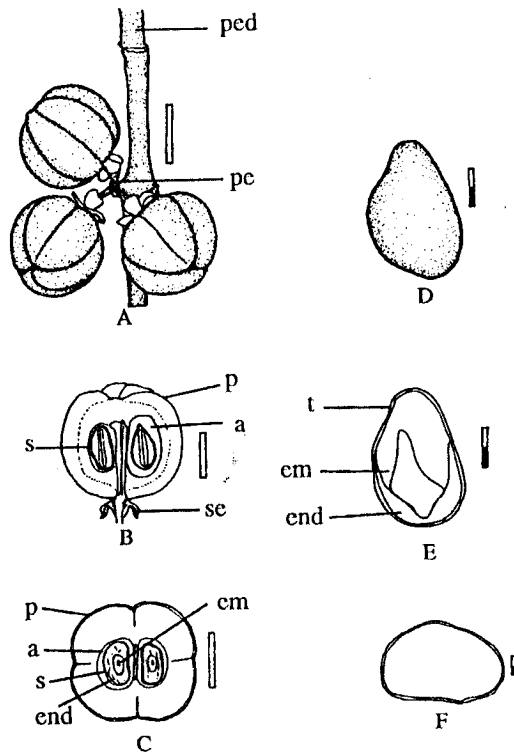
External colour: black
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: capsules globose, 3-valved, 3-locular,

Seeds: 1 per locule, ovoid, testa hard

EUPHORBIACEAE

Suregada multiflora (A. Juss.) Baill.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through capsule; C. transverse section through capsule; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/04/96 Specimen No.: s223b1

FRUITS Class: dd

Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: yellow orange

No. seeds per fruit: Max: 3 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	21.040mm	1.430	6.400mm	0.530
Width	20.640mm	1.330	6.380mm	3.560
Thickness	19.760mm	1.970	5.300mm	0.950
Wet weight			0.10040g	0.07364
Dry weight			0.04700g	0.04061
% moisture			52.50200	12.10530

SEEDS Testa: arillate

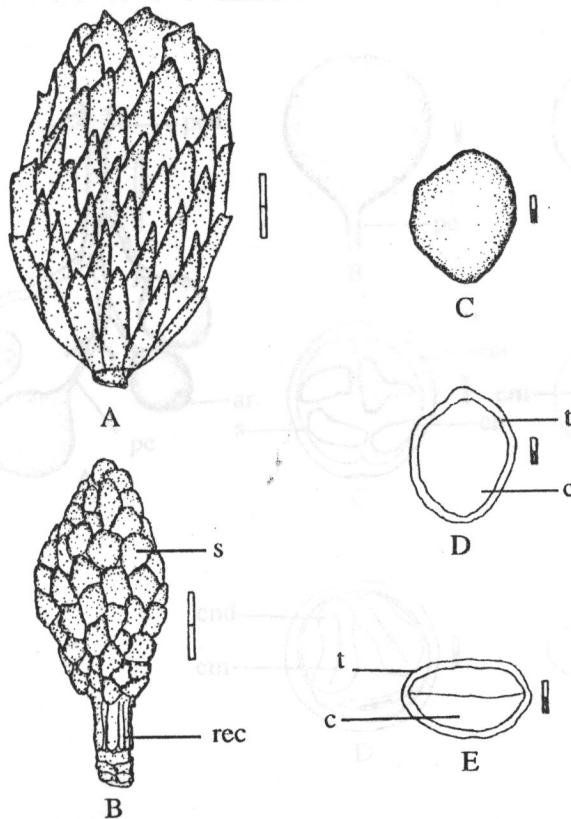
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: subglobose, 4-lobed

Seeds: subglobose, testa with broad shallow pits; aril white

MAGNOLIACEAE

Talauma hodgsonii Hk. f. & Thoms.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. seed with receptacle; C. seed; D. longitudinal section through seed; E. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 09/09/95 Specimen No.: s165b1

FRUITS Class: dd Type: capsule

Unripe colour: green

Ripe colour: dark yellow-brown

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	122.000mm		10.080mm	1.120
Width	72.000mm		7.860mm	0.710
Thickness	66.000mm		7.860mm	0.710
Wet weight			0.08210g	0.02850
Dry weight			0.07900g	0.02820
% moisture			3.96600	1.57710

SEEDS Testa: arillate

External colour: light brown

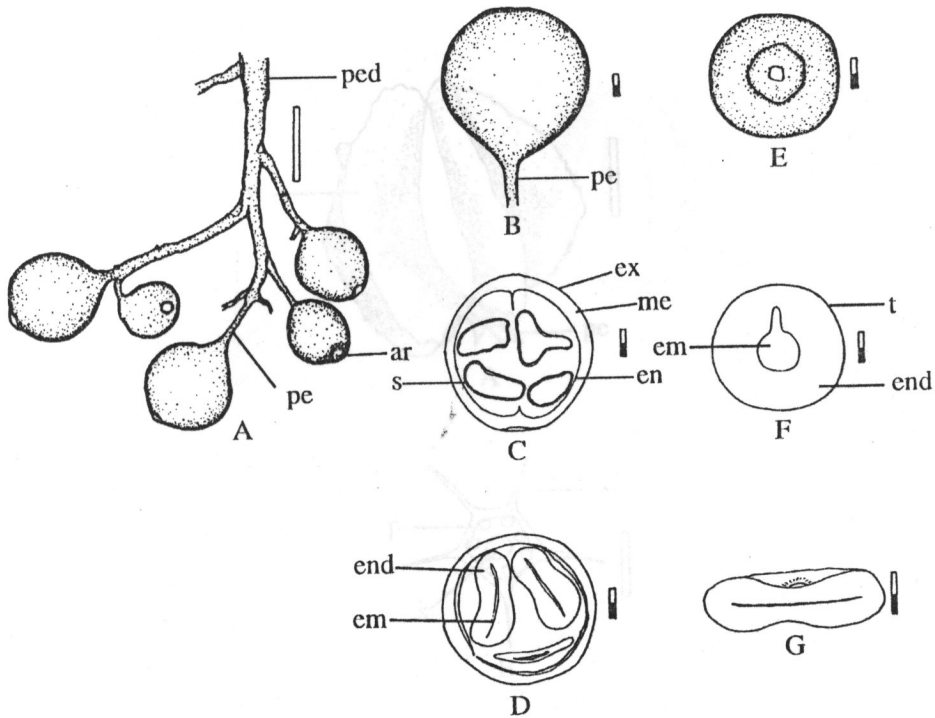
Morphological notes:

Fruits: argrege of capsules

Seeds: apical placentation; aril red, fleshy; albumen oily

Other Notes: measurement on only 1 fruit

RUBIACEAE

Tarennoidea wallichii (Hk. f.) Tirv. & Sastre

Legend Fruits and seeds. A.infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit **Collection Date:** 12/02/95 **Specimen No.:** s191b1

FRUITS **Class:** f

Type: drupe

Unripe colour: dark green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.990mm	0.560	6.550mm	0.200
Width	9.530mm	0.540	6.360mm	0.180
Thickness	9.030mm	0.570	2.730mm	0.180
Wet weight			0.05000g	0.01000
Dry weight			0.04000g	
% moisture			18.15000	6.97000

SEEDS **Testa:** smooth

External colour: white

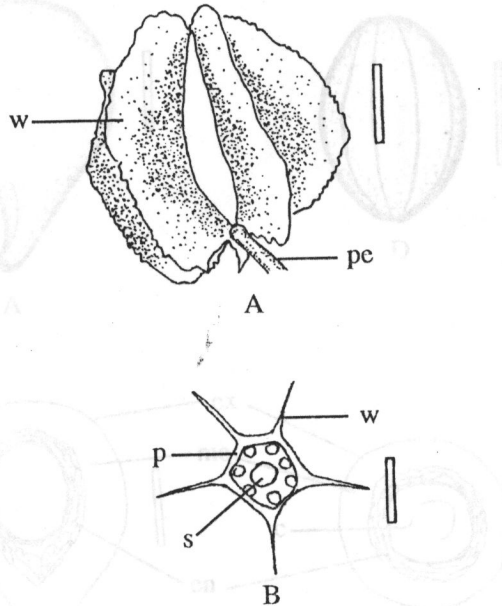
Morphological notes:

Fruits: globose, glabrous, pyrene 1

Seeds: flat and depressed in the middle

Seed:

COMBRETACEAE

Terminalia alata Hey. ex Roth*Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. transverse section through fruit.

Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/06/95 Specimen No.: s063b1

FRUITS Class: di Type: nut

Unripe colour: green Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	38.596mm	3.326	15.070mm	4.010
Width	33.660mm	4.800	2.670mm	0.620
Thickness	28.760mm	5.360	2.150mm	0.420
Wet weight	41.720g	1.400	0.05790g	0.01550
Dry weight			0.05310g	0.01440
% moisture			8.45380	1.54660

SEEDS Testa: smooth

External colour: brown

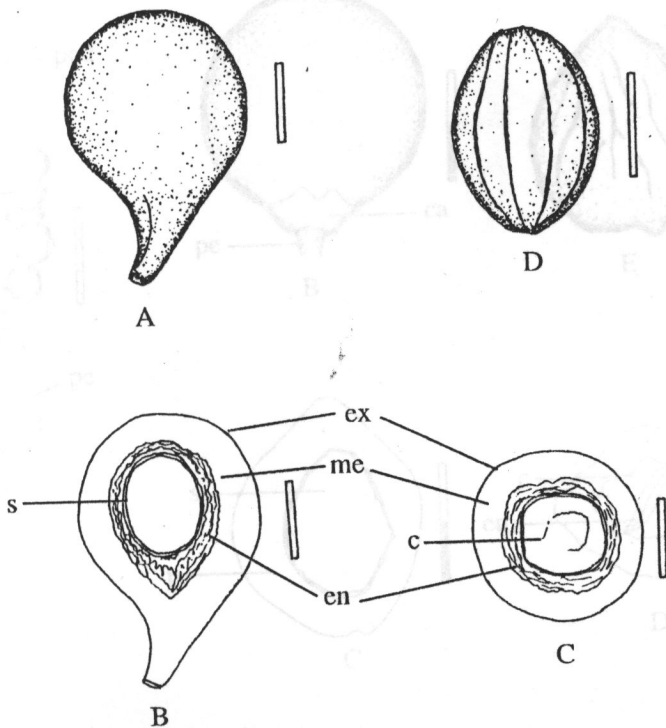
Morphological notes:

Fruits: ovoid, wings 5, subcoriaceous, glabrous

Seeds: 1, linear-oblong

Seeds: 1, linear-oblong

COMBRETACEAE

Terminalia bellirica (Gaertn.) Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 01/08/96 Specimen No.: s195b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: dark brown

Ripe colour: dark brown

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	30.560mm	2.150	16.780mm	4.360
Width	22.450mm	1.510	15.080mm	0.220
Thickness	21.720mm	1.400	14.720mm	0.310
Wet weight			1.77760g	0.16898
Dry weight			1.43320g	0.13086
% moisture			14.33600	2.23890

SEEDS Testa: muricate

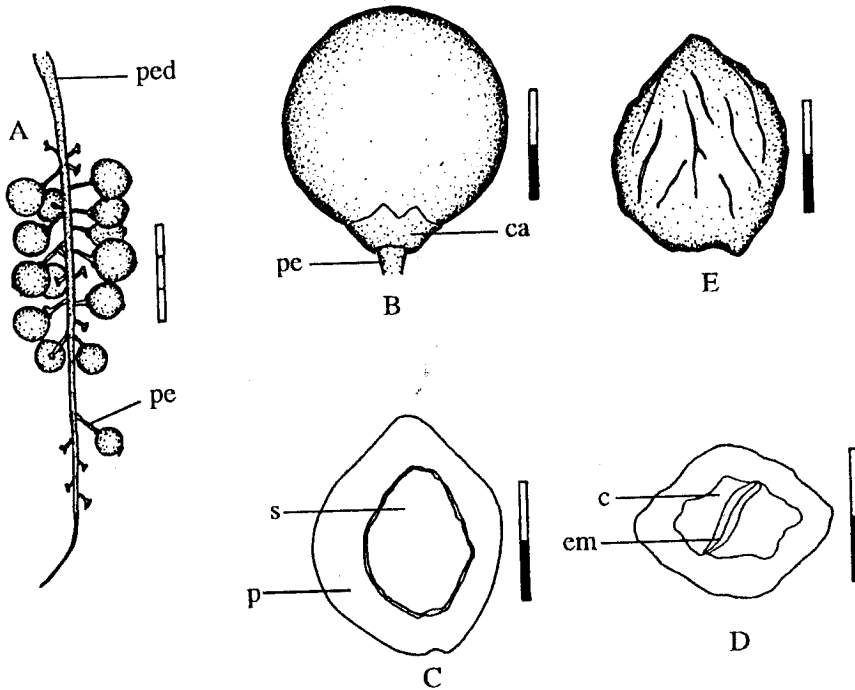
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: subglobose to ellipsoid, smooth, 1-locular, unwinged

Seeds: 1, subglobose, exalbuminous

COMBRETACEAE

Terminalia chebula Retz. var. *chebula*

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. pyrene; E. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/20/95 Specimen No.: s183b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: light green

Ripe colour: light purple

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	4.830mm	0.190	4.110mm	0.280
Width	4.420mm	0.200	2.920mm	0.280
Thickness	4.380mm	0.180	2.510mm	0.140
Wet weight			0.01210g	0.00800
Dry weight			0.01040g	0.00830
% moisture			13.92350	6.48450

SEEDS Testa: reticulate

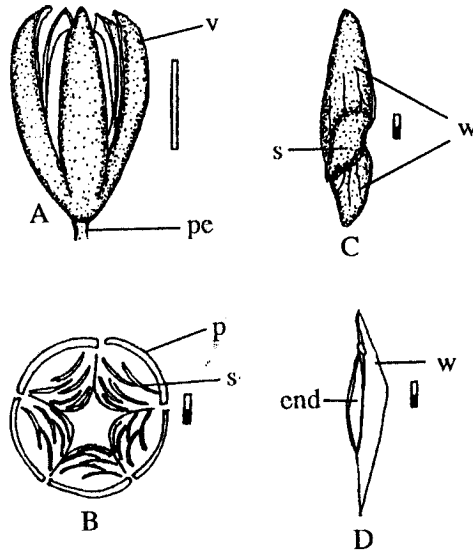
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: globose, glabrous, unwinged

Seeds: 1, exalbuminous

MELIACEAE

Toona microcarpa (C. DC.) Harms

Legend Fruits and seeds. A. dihiscent capsule; B. transverse section through capsule; C. seed; D. longitudinal section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: seed **Collection Date:** 05/04/95 **Specimen No.:** s115b1

FRUITS **Class:** dd **Type:** septicidal capsule

Unripe colour: green **Ripe colour:** black

No. seeds per fruit: Max: many Min: many

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	23.170mm	0.320	17.680mm	1.400
Width	10.330mm	0.060	4.130mm	0.340
Thickness	10.200mm	0.100	0.530mm	0.100
Wet weight			0.01250g	0.00238
Dry weight			0.01150g	0.00238
% moisture			8.22500	1.58052

SEEDS **Type:** winged

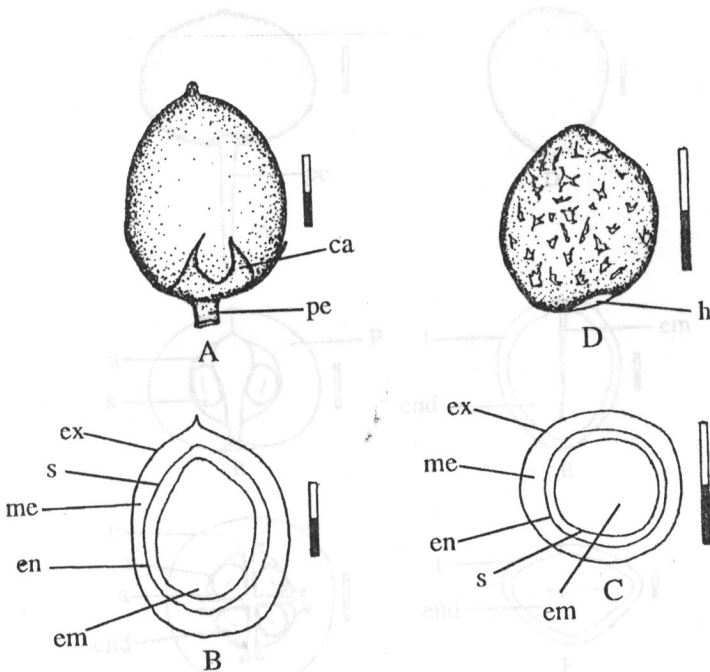
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: capsule oblong, 5 valved, lignified

Seeds: 8 per locules, flat, double-winged

EUPHORBACEAE
Trema orientalis (L.) Bl.



Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
 Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/13/95 Specimen No.: s147b1

FRUITS Class: f Type: drupe

Unripe colour: dark green Ripe colour: brown-black

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	5.760mm	0.470	2.500mm	0.380
Width	4.960mm	0.660	2.000mm	0.450
Thickness	4.770mm	0.600	2.000mm	0.200
Wet weight			0.05900g	0.02120
Dry weight			0.04800g	0.01190
% moisture			18.64000	0.84200

SEEDS Testa: reticulate

External colour: dark brown

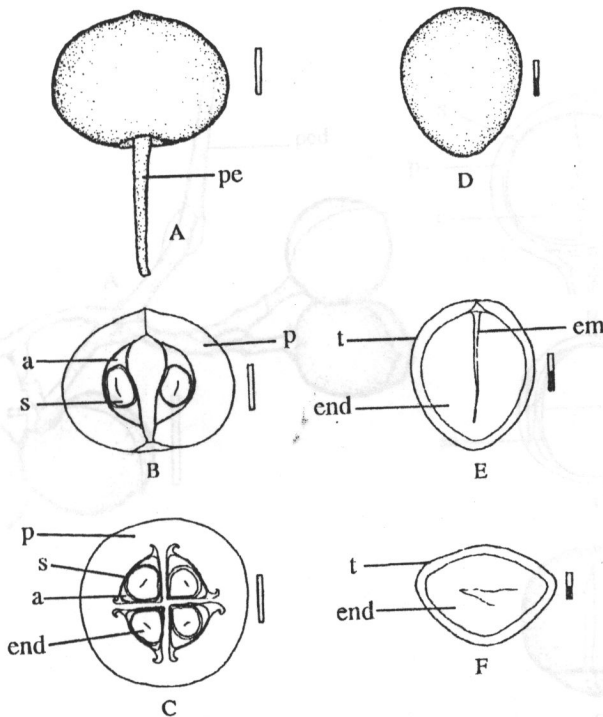
Morphological notes:

Fruits: ovoid; pyrene 1, hard 1 locular

Seeds: 1, ovoid, testa hard, albumen fleshy; aril white;

Other notes: measurements of dimensions are estimates

EUPHORBIACEAE

Trewia nudiflora L.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/15/96 Specimen No.: s255b1

FRUITS Class: f Type: drupe
 Unripe colour: green Ripe colour: green
 No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 3

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	37.840mm	1.190	8.610mm	0.380
Width	36.420mm	1.960	8.050mm	0.450
Thickness	29.970mm	1.950	7.120mm	0.200
Wet weight			0.16910g	0.02120
Dry weight			0.15470g	0.01890
% moisture			8.47200	0.84900

SEEDS Testa: arillate

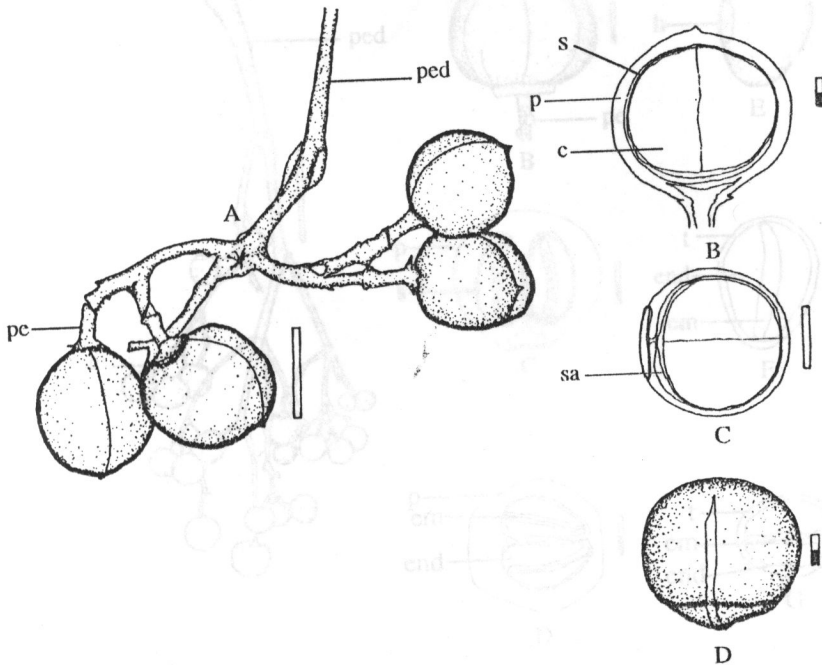
External colour: black

Morphological notes:

Fruits: subglobose, fleshy, 4-locular

Seeds: 1 seed/locule, ovoid, testa hard, albumen fleshy; aril white; cotyledons broad, flat

MELIACEAE

Trichilla connaroides (W. & A.) Benth.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/01/95 Specimen No.: s157b1

FRUITS Class: dd Type: septicidal capsule

Unripe colour: light green

Ripe colour: dark red

No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	13.350mm	0.670	10.440mm	0.710
Width	12.230mm	1.040	9.590mm	0.540
Thickness	11.760mm	0.940	8.850mm	0.550
Wet weight	6.810mg	0.620	0.47810g	0.09100
Dry weight			0.11210g	0.02010
% moisture			76.33100	2.33480

SEEDS Testa: sarcotesta

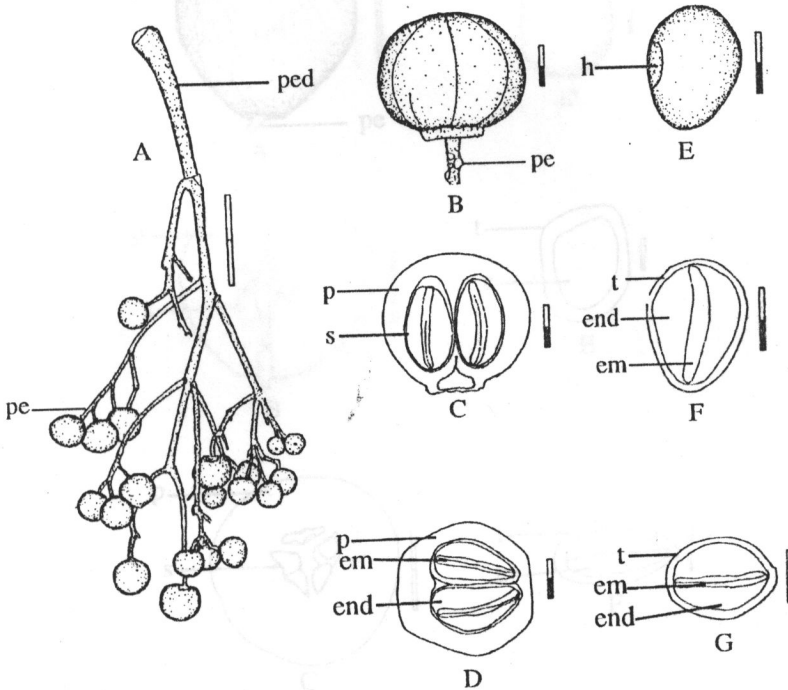
External colour: dark purple

Morphological notes:

Fruits: globose, valves 2

Seeds: globose, each valve with one seed, enveloped in a white sarcotesta

STAPHYLEACEAE

Turpinia nepalensis (Roxb.) Wall. ex Wight & Arn.

Legend Fruits and seeds. A. infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. seed; F. longitudinal section through seed; G. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 10/17/95 Specimen No.: s177b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green/light yellow

Ripe colour: light red-purple

No. seeds per fruit: Max: 7 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	7.750mm	0.700	4.240mm	0.240
Width	7.430mm	0.790	3.680mm	0.460
Thickness	6.610mm	0.630	2.510mm	0.160
Wet weight			0.01420g	0.00380
Dry weight			0.01120g	0.00280
% moisture			20.81300	4.73310

SEEDS

Testa: smooth

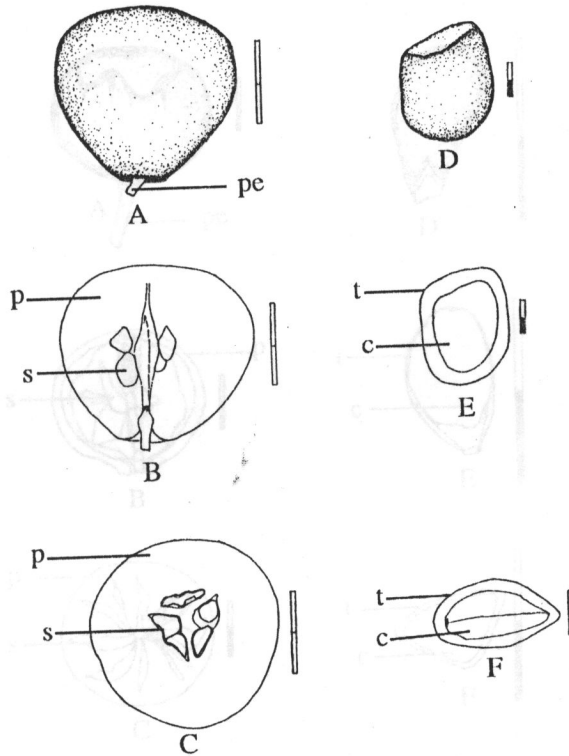
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: subglobose, pyrenes 3, hard

Seeds: angular; testa hard, glossy; hilum large; albumen fleshy

STAPHYLEACEAE

Turpinia pomifera (Roxb.) Wall. ex DC.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.; E. Longitudinal section through pyrene; F. transverse section through pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/26/95 Specimen No.: s151b1

FRUITS Class: fruit Collection Date: Type: drupe
Unripe colour: light green Ripe colour: light yellow

No. seeds per fruit: Max: 5 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	38.944mm	3.663	6.850mm	0.450
Width	37.470mm	3.350	5.970mm	0.640
Thickness	36.270mm	4.060	3.660mm	0.260
Wet weight	4.470g	0.380	0.08770g	0.02030
Dry weight			0.07320g	0.01660
% moisture			16.39300	1.43700

SEEDS Testa: smooth

External colour: light brown

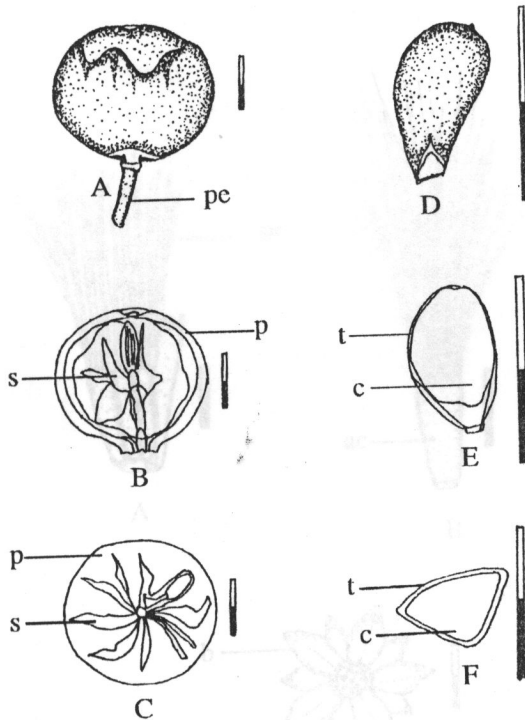
Morphological notes:

Fruits: subglobose, pyrene 1, 4-celled

Seeds: ovate-oblong, angular; testa hard, glossy; hilum large; albumen fleshy

Other measurements of dimensions are estimated

ERICACEAE

Vaccinium sprengelii (D. Don) Sleum.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. seed; E. longitudinal section through seed; F. transverse section through seed.

Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 04/24/95 Specimen No.: s107b1

FRUITS Class: ddale light green Type: capsule light brown

Unripe colour: green Max: 1 Ripe colour: orange-brown

No. seeds per fruit: Max: 10 Min: 4

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	4.970mm	0.470	2.000mm	
Width	4.910mm	0.490	1.500mm	
Thickness	4.470mm	0.350	1.500mm	
Wet weight			0.065 g	
Dry weight			22.1400 g	
% moisture				

SEEDS Testa: muricate

External colour: brown

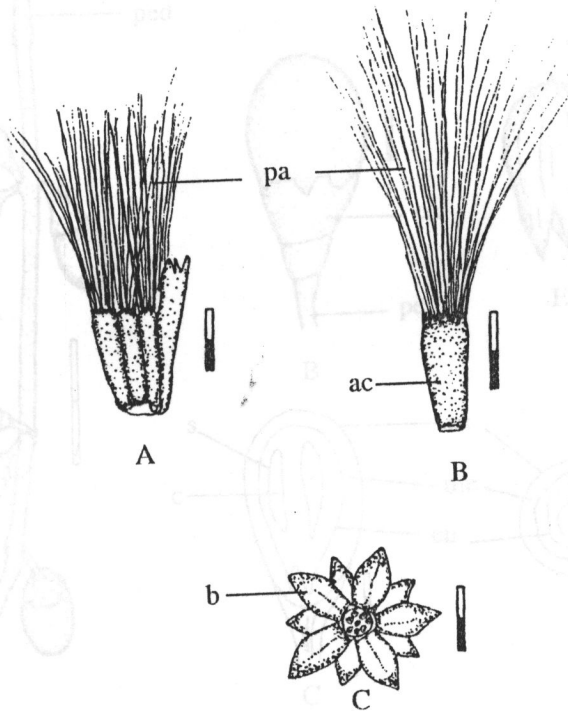
Morphological notes: dry; pappus light brown; muricate

Fruits: globose, ultimately dry when dehiscent, 5-valved

Seeds: obovate-oblong, triangular

Other Notes: measurements of dimensions are estimates

COMPOSITAE

Vernonia volkameriifolia DC. var *volkameriifolia*

Legend Fruits and seeds. A., B. fruit. infructescence; C. fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 03/24/95 Specimen No.: s082b1

FRUITS Class: di

Type: achene

Unripe colour: pale light green Date: Ripe colour: light brown s024b1

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1 Type: drupe

Unripe colour: green Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1 Type: drupe

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	12.080mm	0.940	3.000mm	0.120
Width	1.000mm	0.170	0.500mm	0.170
Thickness	1.000mm	0.170	0.500mm	0.170
Wet weight	6.500mm	0.170	0.00850g	0.170
Dry weight	6.480mm	0.170	0.00650g	0.170
% moisture			22.14000	11.11000

SEEDS Testa: achene

External colour: yellow

Morphological notes:

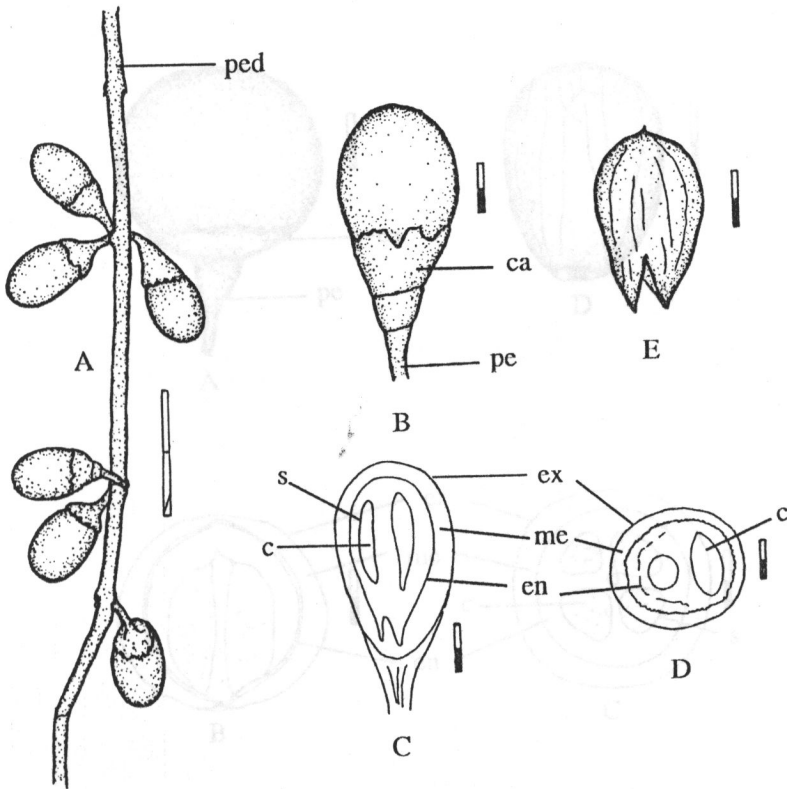
External colour: brown

Fruits: achene cylindric; pappus light brown, biseriate
seeds : 1

Other Notes: % moisture is of the whole fruit

Other notes: measurements of dimensions are estimates

VERBENACEAE

Vitex canescens Kurz

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Disp. Unit: fruit Collection Date: 08/05/95 Specimen No.: 81431

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 05/04/96 Specimen No.: s224b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 2

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	13.340mm	0.700	6.950mm	0.430
Width	6.500mm	0.170	4.400mm	0.120
Thickness	6.480mm	0.190	4.190mm	0.150
Wet weight			0.06820g	0.00466
Dry weight			0.05640g	0.00347
% moisture			17.23400	2.39644

SEEDS Testa: muricate

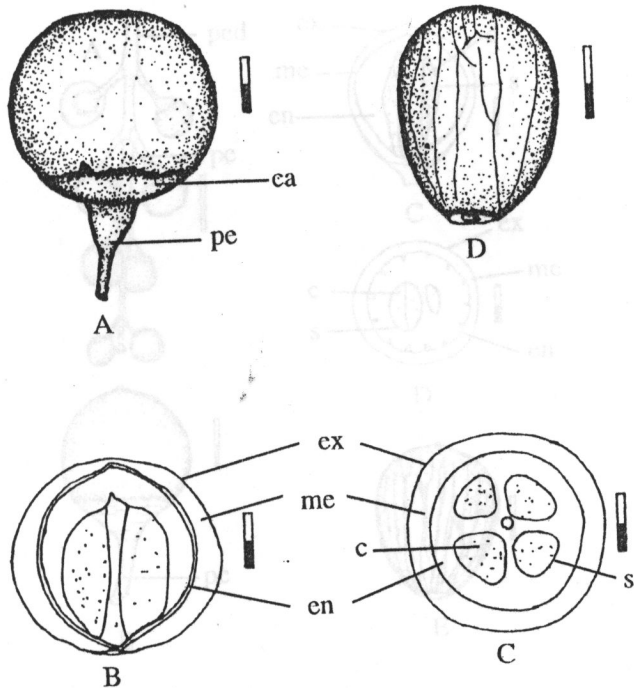
External colour: brown

Morphological notes:

Fruits: broad ellipsoid, smooth, pyrenes 2, hard

Seeds: 2 per pyrene, oblong

VERBENACEAE

Vitex peduncularis Wall. ex Schauer

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.

Scale bars: 1 mm units.

Scale: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 08/05/95 Specimen No.: s143b1

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/15/95 Specimen No.: s051b2

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: brown

No. seeds per fruit: Max: 4 Min: 4

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	7.140mm	0.270	6.490mm	0.370
Width	6.910mm	0.310	5.370mm	0.350
Thickness	6.770mm	0.270	5.080mm	0.360
Wet weight			0.09410g	0.01430
Dry weight			0.08020g	0.01170
% moisture			14.70300	1.23140

SEEDS Testa: muricate

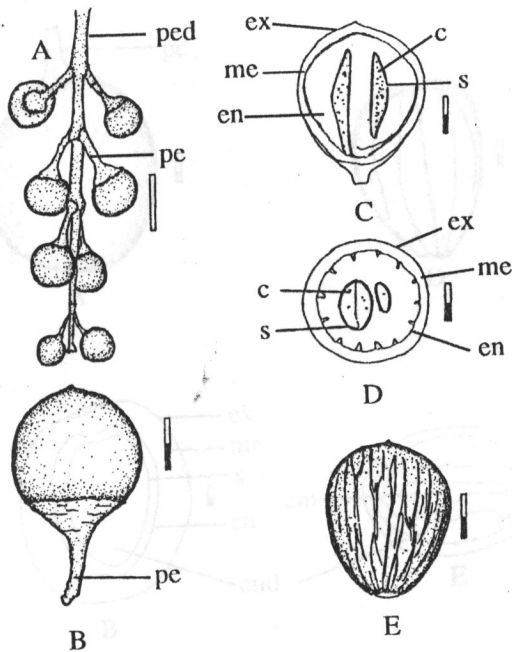
External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: globose; pyrene 1, 4-locular

Seeds: 1 per locule, oblong

VERBENACEAE

Vitex quinata (Lour.) Will.

Legend Fruits and seeds. A. part of an infructescence; B. fruit; C. longitudinal section through fruit; D. transverse section through fruit; E. pyrene.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 11/15/95 Specimen No.: s051b2

FRUITS Class: f Type: drupe
 Unripe colour: dark green Ripe colour: yellow-brown
 No. seeds per fruit: Max: 2 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	9.290mm	0.480	7.880mm	0.330
Width	7.900mm	0.390	5.600mm	0.320
Thickness	7.880mm	0.330	5.360mm	0.250
Wet weight			0.12411g	0.01550
Dry weight			0.10090g	0.01400
% moisture			18.81000	2.78310

SEEDS Testa: muricate

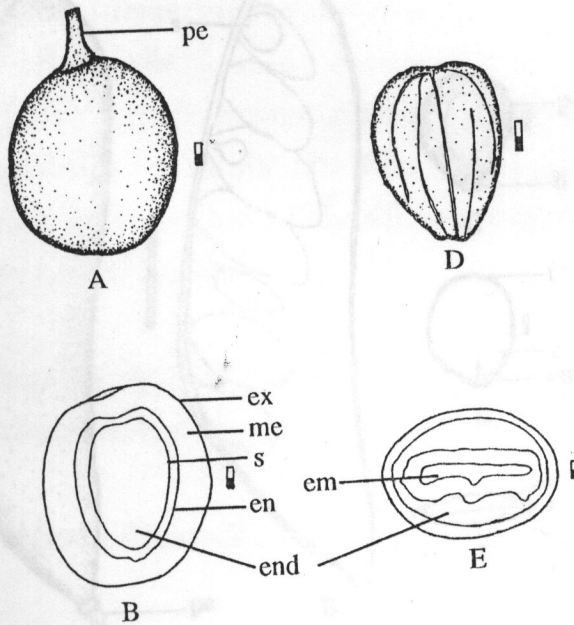
External colour: light brown

Morphological notes:

Fruits: globose, pyrene 1, 2-locular

Seeds: 1 per locule, obovate

POLYGALACEAE

Xanthophyllum flavescens Roxb.

Legend Fruits and seeds. A. fruit; B. longitudinal section through fruit; C. transverse section through fruit; D. pyrene.
Scale bars: 1 mm units.

Dispersal Unit: fruit Collection Date: 07/13/95 Specimen No.: s146b1

FRUITS Class: f

Type: drupe

Unripe colour: green

Ripe colour: yellow

No. seeds per fruit: Max: 1 Min: 1

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	17.670mm	1.220	14.310mm	0.990
Width	14.840mm	0.960	10.270mm	0.450
Thickness	12.880mm	0.910	4.580mm	0.420
Wet weight			0.38420g	0.07113
Dry weight			0.30100g	0.05488
% moisture			21.53700	3.46740

SEEDS

Testa: muricate

External colour: light brown

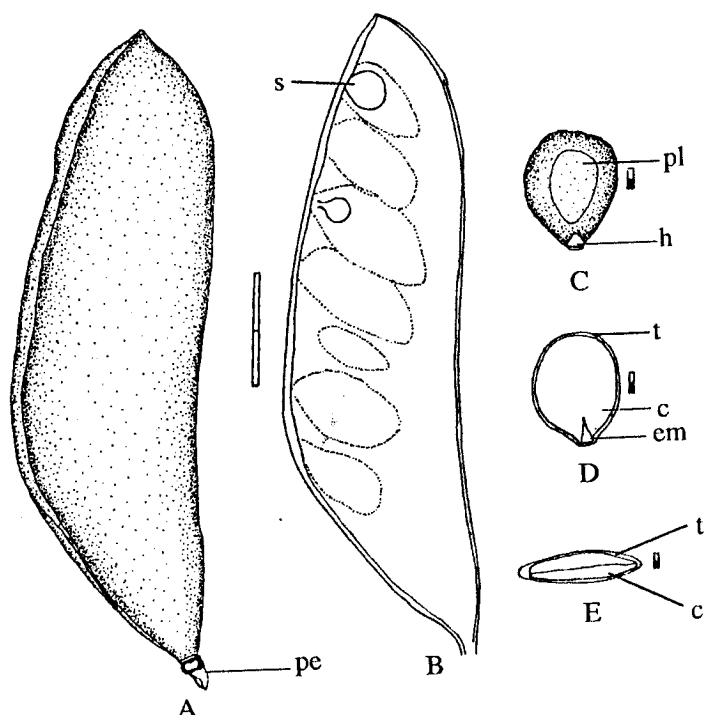
Morphological notes:

Fruits: globose, pericarp thick

Seeds: 1, ovate, exalbuminous

LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE

Xylia xylocarpa (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) Niels.



Legend Fruits and seeds. A. pod; B. longitudinal section through pod; C. seed; D. longitudinal section through seed; E. transverse section through seed.

Scale bars: black and white, 1 mm units; white only, 1 cm units.

Dispersal Unit: both Collection Date: 03/06/95 Specimen No.: s065b1

FRUITS Class: dd

Type: legume/pod

Unripe colour: light green

Ripe colour: light brown

No. seeds per fruit; Max: 7 Min: 5

	FRUIT		SEED	
	Mean	SD	Mean	SD
Length	127.850mm	18.750	12.160mm	2.000
Width	41.500mm	6.080	3.420mm	0.880
Thickness	8.160mm	0.970	3.420mm	0.880
Wet weight			0.29380g	0.12590
Dry weight			0.26780g	0.11650
% moisture			9.62600	3.12950

SEEDS Testa: smooth

External colour: dark brown

Morphological notes:

Fruits: lignified, oblong, twisting on dehiscence, 2 valved,

Seeds: flat, testa hard, with a thick pleurogram

บทที่ 5

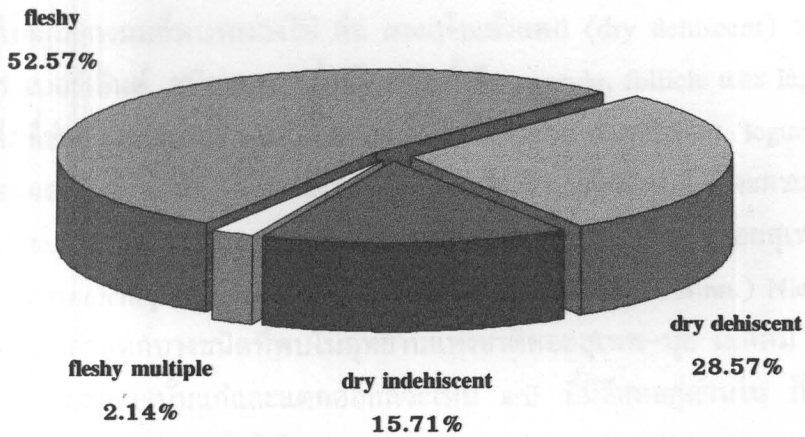
อภิปรายผลการวิจัย

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

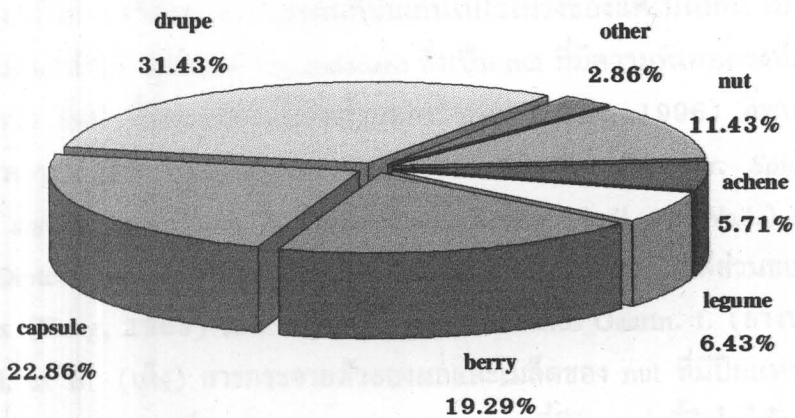
จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลของผลและเมล็ดเชื่อมกับฐานข้อมูลดอยสุเทพของหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ได้ผลสรุปดังนี้ คือ

กลุ่มและชนิดของผลกับการกระจายตัวของเมล็ด (Seed dispersal)

จากรูปที่ 1 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. (มะลันหิง), *Flacourtia indica* (Burm. f.) Merr. (มะขมป่า) ผลที่เป็นผลสดนั้นการกระจายของเมล็ดส่วนมากจะกระจายโดยอาศัยนกและสัตว์ป่า (White, 1994) ไม้ต้นเหล่านี้จะมีวิวัฒนาการในการดึงดูดนกและสัตว์ต่าง ๆ เพื่อช่วยในการกระจายตัวของเมล็ด เช่นมีผลที่มีสีสรรสวยงาม ผลมีขนาดต่าง ๆ กัน ผลที่มีเนื้อของผลมาก ผลที่มี sarcotesta หรือ aril หุ้มอยู่ ผลที่เมื่อเวลาสุกแล้วหวาน (Gautier-Hion et al. 1985a in White, 1994) ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย นั้นผลที่มีสีสรรสวยงาม เช่น *Actinodaphne henryi* Gamb. (ทองลาด) ผลจะเป็นแบบ drupe เมื่อสุกจะมีสีส้มจนถึงสีแดง มีความโดดเด่นมากเมื่ออยู่ในป่าและจะช่วยให้สัตว์ที่ช่วยกระจายผลเมล็ดได้เห็นง่ายขึ้น ผลที่มีเนื้อหุ้มเมล็ด (sarcotesta) เช่น *Garcinia xanthochymus* Hk. f. ex T. And. (มะตะหลวง) จะมีเนื้อที่หนาและเมล็ดจะมีเนื้อหุ้มเมล็ดซึ่งจะดึงดูดสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดได้ด้วย สำหรับผลที่มีขนาดใหญ่ นั้นมักจะมีสีไม่สวยแต่มันก็มีเส้นใยและเนื้อที่ชุ่มน้ำ สัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดของไม้ต้นเหล่านี้มักจะเป็นพวกช้างหรือสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมที่มีขนาดใหญ่ เช่น ลิง (Gautier-Hion et al. 1985a, white et al. 1993 in White, 1994)



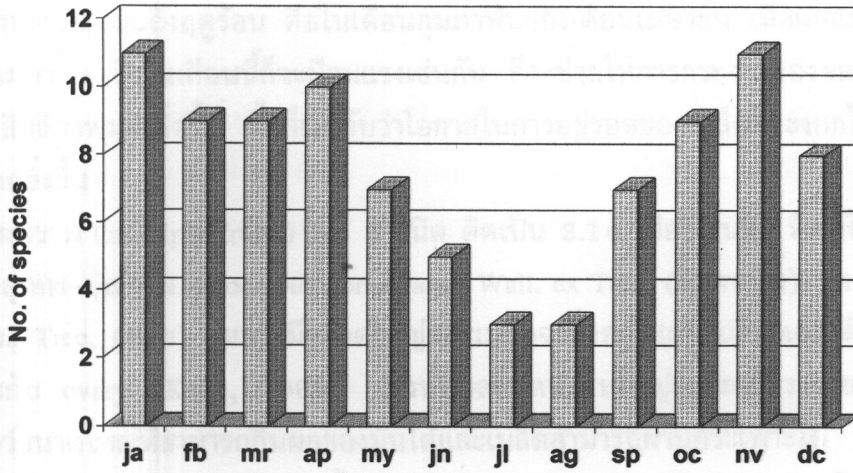
รูปที่ 1 กลุ่มของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



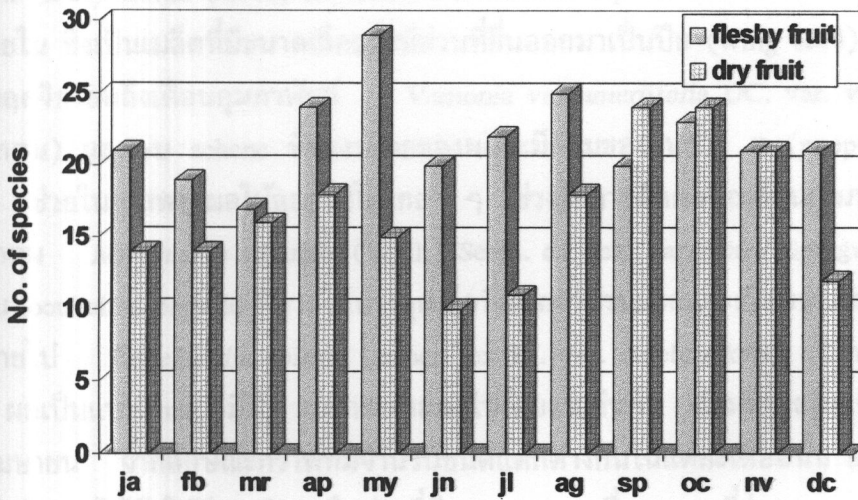
รูปที่ 2 ชนิดของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

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 ก็จะช่วยให้ดึงดูดพวกนกและสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดได้ (Gautier-Hier-Horn et al. 1985a, Pannell & Koziol, 1987 in 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), *Lithocarpus polystachyus* (A. DC.) Rehd. , *Quercus lanata* Smith (ก่อแอบ) สำหรับผลและเมล็ดของก่อนั้น สัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดส่วนมากจะเป็นพวกสัตว์กัดแทะ เช่น กระรอก หนู ซึ่งผลและเมล็ดส่วนใหญ่จะถูกกัดกินจนเสียหาย จนไม่สามารถที่จะออกเป็นต้นกล้าได้ แต่ก็มีบางส่วนของผลที่มันเก็บไปไว้ในรังของแต่ไม่ได้กิน เมล็ดส่วนนี้เองที่จะงอกไปเป็นต้นกล้าได้ ส่วนวงศ์ Juglandaceae ซึ่งเป็น nut ที่มีความพิเศษตรงที่มีปีกยื่นออกมาจากผลอีกทีหนึ่ง ซึ่งปีกที่ยื่นออกมานั้นคือส่วนของ bract (Keng, 1996) ที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เช่น *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *Spicata* (คำหัด), *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *colebrookiana* (lindl. ex Wall.) O.K. (คำหัด) และในวงศ์ Dipterocarpaceae ก็มีผลเป็นแบบ nut และมีปีกเช่นเดียวกันแต่ส่วนของปีกนั้นพัฒนามาจาก calyx (Keng, 1969) เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. (ยางปาย), *Shorea obtusa* Wall. ex Bl. (เต็ง) การกระจายตัวของผลและเมล็ดของ nut ที่มีปีกเหล่านี้จะอาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ด (Henry, 1930) ผลที่มีปีกเหล่านี้จึงไม่ได้อาศัยสัตว์ในการกระจายเมล็ดของมัน แต่ก็ต้องมีการปรับตัวให้มีการสร้างผลและเมล็ดในฤดูที่มีลมแรง ก็คือช่วงฤดูร้อน เพื่อให้ผลและเมล็ดสามารถกระจายไปได้ไกล ๆ และไปสู่สภาพแวดล้อมที่มันต้องการสำหรับการเจริญไปเป็นต้นกล้าต่อไป เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. นั้นจะติดผลในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งในช่วงนี้จะมีลมแรง การกระจายของผลและเมล็ดจะเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น ส่วน *Engelhardia spicata* Lechen. ex Bl. var. *spicata* นั้นก็มีช่วงเวลาของการติด



รูปที่ 3 ผลและเมล็ดที่กระจายโดยลมในแต่ละเดือน



รูปที่ 4 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลสดเปรียบเทียบกับผลแห้งในแต่ละเดือน

ผลในช่วงปลายฤดูฝนถึงฤดูร้อน คือในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เมื่อผลแก่เต็มที่ก็จะอยู่ในเดือนเมษายน ซึ่งในเดือนนี้จะมีลมแรงเช่นกัน ก็จะช่วยให้การกระจายของผลและเมล็ดโดยลมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นั่นก็เท่ากับว่าโอกาสในการอยู่รอดของเมล็ดที่จะงอกไปเป็นต้นกล้านั้นก็จะมีมากยิ่งขึ้น capsule 22.86%, berry 19.29%, nut 11.43%, legume 6.43%

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

ผลและเมล็ดที่อาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ด (wind dispersal) (รูปที่ 3) จำนวนชนิดที่มีการกระจายผลและเมล็ดโดยอาศัยลมนั้น จะมีจำนวนชนิดน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม จากนั้นจำนวนชนิดก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนและจำนวนชนิดก็ค่อย ๆ ลดลง จนถึงช่วงต่ำสุดในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ไม้นั้นที่อาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ดที่พบในอุทยาน ฯ เช่น *Schima wallichii* (DC.) Korth. (ทะเล) ผลเป็นแบบ loculicidal capsule ซึ่งเมื่อผลแตกออกแล้ว เมล็ดที่อยู่ภายใน ซึ่งเป็นเมล็ดที่มีขนาดเล็กและมีส่วนที่ยื่นออกมาเป็นปีก (wing seed) ช่วงติดผลคือเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ *Vernonia volkameriifolia* DC. var. *volkameriifolia* (มะโห้กต่น) ผลแบบ achene ที่ตรงปลายของผลจะมีกลุ่มของขนยาว ๆ (pappus) (Hooker, 1975) ช่วยในการพวยงผลให้ลอยไปได้ไกล ๆ ช่วงในการติดผลคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม *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 ช่วงติดผลคือเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน จากลักษณะกราฟที่มีจำนวนชนิดแตกต่างกันในแต่ละเดือนนั้น อาจเนื่องมาจากการปรับตัวของไม้นั้นให้มีการติดผลในช่วงที่มีลมแรง เพื่อเหตุผลที่ว่าผลและเมล็ดของไม้นั้นเหล่านี้จะสามารถกระจายไปได้ไกล ๆ และสามารถที่จะงอกเป็นต้นกล้าได้ถ้ากระจายไปสู่สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับมัน

Bugenia fruticosa (DC.) Roxb.

Careya arborea Roxb.

ชนิดของผล

ชนิดของผลที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (รูปที่ 2) ชนิดที่พบมากที่สุดคือ drupe 31.43%, capsule 22.86% , berry 19.29%, nut 11.43%, legume 6.43%, achene 5.71% และผลชนิดอื่นๆ ที่พบเพียงเล็กน้อยคือ samara, pome, sorosis 2.86%

ผลชนิดที่เป็น drupe เช่น

Anacolosia ilicoides Mast.

Apodytes dimidiata E. Mey. ex Arn.

Sapindus rarak DC.

Schleichera oleosa (Lour.) Oken

Chionanthus ramiflorus Roxb.

Turpinia nepalensis (Roxb.) Wall. ex Wight & Arn.

Gluta usitata (Wall.) Hou

Alangium salvifolium (L.f.) Wang. ssp. *hexapetalum* (Lmk.) Wang.

Canthium glabrum Bl.

Premna latifolia Roxb. var. *latifolia*

Vitex quinata (Lour.) Will.

Antidesma ghaesembilla Gaertn.

ผลชนิดที่เป็น capsule เช่น

Toona microcarpa (C. DC.) Harms

Hovenia dulcis Thunb.

Lyonia ovalifolia (Wall.) Druce

Styrax benzoides Craib

Markhamia stipulata (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. *kerrii* Sprague

Horsfieldia amygdalina (Wall.) Warb. var. *amygdalina*

Baccaurea ramiflora Lour.

Glochidion kerrii Craib

Ostodes paniculata Bl.

ผลชนิดที่เป็น berry เช่น

Eugenia fruticosa (DC.) Roxb.

Careya arborea Roxb.

Planchonella punctata Flet.

Cinnamomum iners Reinw. ex Bl.

Litsea salicifolia Nees ex Roxb.

ผลชนิดที่เป็น nut เช่น

Dipterocarpus turbinatus Gaertn. f.

Shorea obtusa Wall. ex Bl.

Terminalia alata Hey. ex Roth

Engelhardia spicata Lechen. ex Bl. var. *spicata*

Lithocarpus elegans (Bl.) Hatus. ex Soep.

Quercus kingiana Craib

ผลชนิดที่เป็น legume (pod) เช่น

Adenanthera pavonina L. var. *microsperma* (Teijsm. & Binn.) Niels.

Albizia odoratissima (L. f.) Bth.

Archidendron clypearia (Jack) Niels. ssp. *clypearia* var. *clypearia*

Bauhinia racemosa Lmk.

Dalbergia rimosa Roxb.

ผลชนิดที่เป็น achene เช่น

Gochnatia decora (Kurz) Cabr.

Vernonia volkameriifolia DC. var. *volkameriifolia*

Ficus rumphii Bl.

Debregeasia longifolia (Burm. f.) Wedd.

ผลชนิดที่เป็น samara เช่น

Hiptage benghalensis (L.) Kurz ssp. *candicans* (Hk. f.) Siri.

Acer laurinum Hassk.

ผลชนิดที่เป็น pome เช่น

Eriobotrya bengalensis (Roxb.) Hk. f. forma *bengalensis*

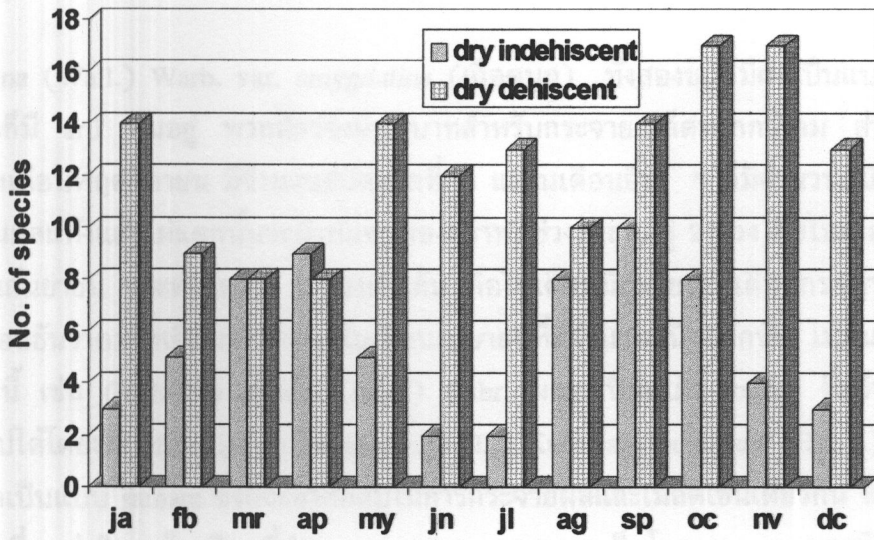
ผลชนิดที่เป็น sorosis เช่น

Artocarpus lanceolata Trec.

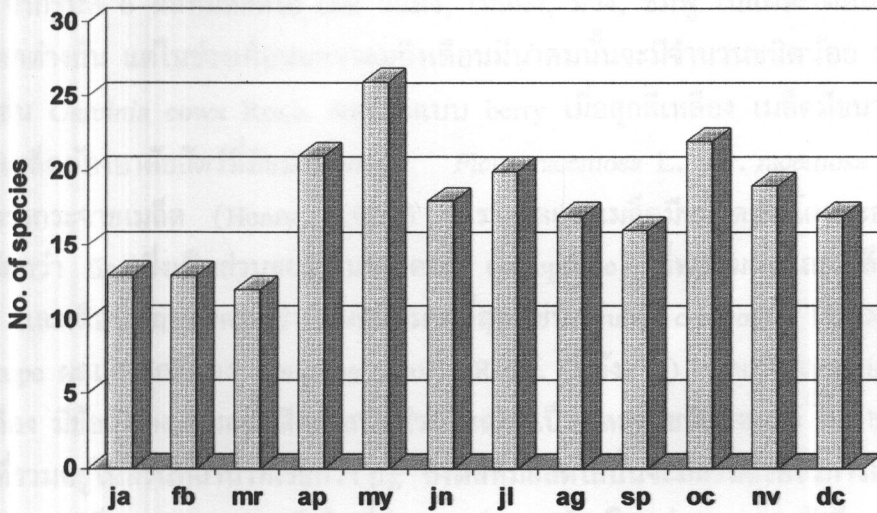
ผลสด (fleshy fruits) และผลแห้ง (dry fruits) กับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

กลุ่มของผลสดและผลแห้งนั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการติดผลของไม้ต้นแต่ละชนิดกับฐานข้อมูลดอยสุเทพของหอพรรณไม้ ผลสดมีจำนวนชนิดไม้ไม่ค่อยมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมนั้น จะมีจำนวนชนิดมาก ไม้ต้นที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยที่ติดผลในช่วงนี้ เช่น *Prunus cerasoides* D. Don (ฉวีวรรณ) , *Garuga floribunda* Decne. ส่วนกลุ่มของผลที่เป็นผลแห้งนั้นจะพบมากอยู่ 2 ช่วงใน 1 ปี (รูปที่ 4) จำนวนชนิดของไม้ต้นที่ผลเป็นผลแห้งนั้นจะมีอยู่น้อยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. นั้นมีผลแบบ nut ที่มีปีก กระจายผลและเมล็ดโดยอาศัยลม และอีกช่วงหนึ่งที่มีจำนวนชนิดออกผลมาก คือ ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว เช่น *Markhamia stipulata* (Wall.) Seem. ex K. Sch. var. *kerrii* Sprague ผลเป็นแบบ capsule ที่เมื่อแตกแล้วเมล็ดก็จะอาศัยลมช่วยในการกระจายเหมือนกัน เพราะเมล็ดเป็นแบบมีปีก (wing seed) ดังนั้นใน 2 ช่วงที่พบจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแบบแห้งมากก็อาจเนื่องมาจากการปรับตัวของพืชเอง เพราะในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาวนั้นจะมีลมแรง จะช่วยในการกระจายเมล็ดได้ดี หรืออาจจะเป็นเพราะว่าในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาวนั้น ความชื้นในอากาศและในดินนั้นจะมีน้อยกว่าในฤดูฝน ไม้ต้นเหล่านี้จึงต้องมีการปรับตัวให้มีการสร้างผลและเมล็ดที่ไม่ต้องจมน้ำมากเพื่อช่วยลดการสูญเสียไปได้ทางหนึ่ง ส่วนในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม ที่มีจำนวนชนิดน้อยนั้นก็อาจจะมาจากเหตุผลเดียวกันคือ ในช่วงนี้เป็นช่วงฤดูฝน มีปริมาณความชื้นในดินและในอากาศมากเพียงพอสำหรับการเจริญ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่จะต้องปรับตัวให้ใช้น้ำน้อยลง จึงมีผลแบบผลแห้งน้อย และจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ถึงแม้ชนิดที่ติดผลในช่วงเดือนดังกล่าวผลจะจัดอยู่ในกลุ่มของผลแห้งก็ตาม แต่ความเป็นจริงตอนที่ผลยังไม่สุกแก่เต็มที่นั้น ผลก็มีเนื้อที่จมน้ำมากเหมือนกัน เช่น *Casearia grewiifolia* Vent. var. *grewiifolia* (ผีเสื้อหลวง) และ *Baccaurea ramiflora* Lour. (มะไฟ) ซึ่งเมื่อผลแห้งแล้ว ผลถึงจะแตกหรือไม่แตกเลย

รูปที่ 5 เปรียบเทียบเฉพาะในกลุ่มของผลแห้งในเดือนที่ ไม้ต้นติดผล ผลแห้งแล้วแตก (dry dehiscent) และผลแห้งแล้วไม่แตก (dry indehiscent) สำหรับผลแห้งแล้วแตกนั้นรูปแบบของกราฟไม่ค่อยมีความชัดเจน แต่ก็พอจะบอกได้ว่า ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนนั้น มีจำนวนชนิดของไม้ต้นที่ติดผลในช่วงนี้น้อย ซึ่งในช่วงนี้น่าจะมีจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแบบแห้งแล้วแตกน้อยอยู่มาก แต่จากการวิเคราะห์กลับพบว่ามันน้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่าชนิดของผลแห้งแล้วแตกนั้น ไม่ได้อาศัยลมช่วยในการกระจายเมล็ดก็ได้ แต่อาศัยสัตว์ในการกระจายเมล็ด ไม้ต้นที่ติดผลในช่วงนี้ เช่น *Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker และ *Horsfieldia*



รูปที่ 5 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลแห้งแล้วแตกเปรียบเทียบกับผลแห้งแล้วไม่แตกในแต่ละเดือน

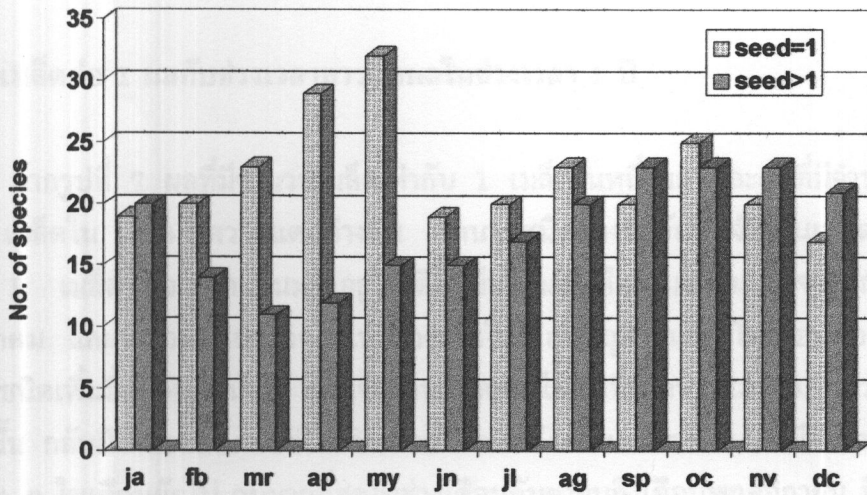


รูปที่ 6 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีผลสีสดใสในแต่ละเดือน

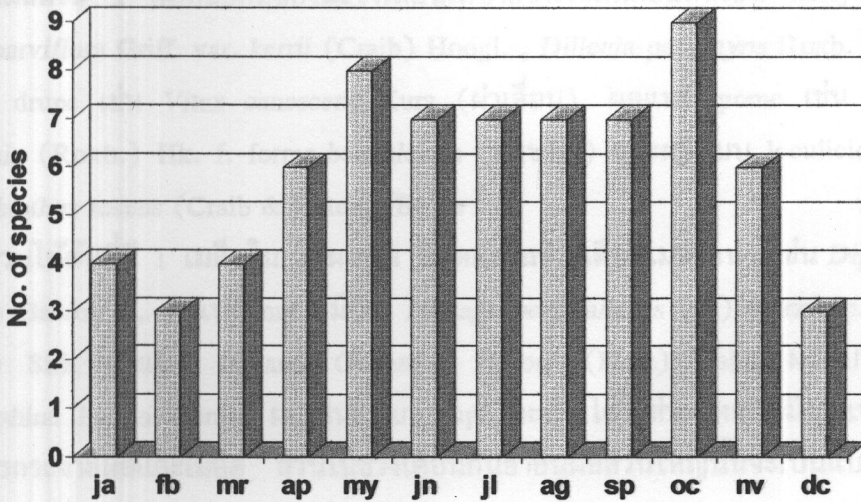
amygdalina (Wall.) Warb. var. *amygdalina* (เลื้อยต้นก) ทั้งสองชนิดมีผลเป็นแบบ capsule และเมล็ดก็มี aril หุ้มอยู่ พวกสัตว์จึงมีบทบาทสำหรับกระจายเมล็ดมากกว่าลม ส่วนในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน มีจำนวนชนิดมากที่สุด แต่ในเดือนอื่น ๆ ก็มีจำนวนชนิดใกล้เคียงกัน ส่วนผลแห้งแล้วไม่แตกนั้นจะมีรูปแบบของกราฟมีช่วงสูงสุดอยู่ 2 ช่วง คือในเดือนเมษายนและเดือนกันยายน และต่ำสุดอยู่ 2 ช่วงเช่นกัน คือในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมและอีกช่วงในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม ในเดือนเมษายนที่มีจำนวนชนิดมากนั้น ไม้ต้นที่ติดผลในช่วงเดือนนี้ เช่น *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. ผลจะเป็นแบบ achene ซึ่งมีน้ำหนักเบากระจายไปได้โดยลม และ *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz ssp. *candicans* (Hk. f.) Siri. (สะเลา) ผลเป็นแบบ samara ซึ่งก็จะอาศัยลมในการกระจายผลและเมล็ดเช่นเดียวกัน ส่วนใหญ่ผลของไม้ต้นที่พบว่าติดผลในเดือนนี้ส่วนมากจะกระจายผลและเมล็ดโดยลม และอีกช่วงคือในเดือนกันยายน ชนิดที่พบในช่วงนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกก้อ เช่น *Lithocarpus lindleyanus* (Wall.) A. Camus (ก้อต่าง), *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii* (ก้อพะะ) และ *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC ผลเป็นแบบ nut กระจายเมล็ดโดยสัตว์กัดแทะ เช่น กระรอก

สีของผลกับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

จากรูปที่ 6 ผลที่มีสีสดใส เช่น สีแดง, เหลือง, ม่วง, ชมพู ในแต่ละเดือนนั้นไม่ค่อยมีความแตกต่างกัน แต่ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมนั้นจะมีจำนวนชนิดน้อย ชนิดที่พบในช่วงนี้ เช่น *Garcinia cowa* Roxb. ผลเป็นแบบ berry เมื่อสุกสีเหลือง เมล็ดมีขนาดใหญ่ การกระจายเมล็ดต้องอาศัยสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ *Ficus racemosa* L. var. *racemosa* นกจะมีส่วนช่วยในการกระจายเมล็ด (Henry, 1930) เพราะผลและเมล็ดมีขนาดเล็กโดยจะอยู่รวมกันในส่วนที่เรียกว่า fig ซึ่งเป็นส่วนของฐานรองดอก (receptacle) ที่ห่อหุ้มผลและเมล็ด (Nancy, 1997) และเดือนพฤษภาคมมีจำนวนชนิดมากที่สุด เช่น *Prunus cerasoides* D. Don มีผลเป็นแบบ drupe ผลเมื่อสุกสีแดง, *Gmelina arborea* Roxb. (แตงขาว) ผลเป็นแบบ drupe เมื่อสุกผลสีเหลือง มีข้อสังเกตว่าผลที่มีสีสดใสนั้นส่วนใหญ่จะเป็นผลสด ชนิดของผล คือ berry, drupe และผลที่รวมอยู่ในส่วนที่ฉ่ำน้ำที่เรียกว่า fig ซึ่งผลที่มีสีสดใสนั้นจะมีส่วนช่วยในการดึงดูดสัตว์ให้มากินผลและเมล็ดและกระจายเมล็ดไปที่ต่าง ๆ ส่วนผลที่อยู่ในกลุ่มของผลแห้งที่ผลมีสีสดใสนั้น เช่น *Baccaurea ramiflora* Lour. ผลอาจจะอยู่รวมกับผลสดได้แต่ผลจะมีการแตกได้เมื่อแห้ง ผลเป็นแบบ loculicidal capsule เมื่อสุกมีสีแดง



รูปที่ 7 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ด 1 เมล็ดต่อ 1 ผล เปรียบเทียบกับจำนวนชนิดของ tree ที่มีเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดต่อ 1 ผล ในแต่ละเดือน



รูปที่ 8 จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ดมี aril หุ้มเมล็ดอยู่ในแต่ละเดือน

จำนวนเมล็ดต่อ 1 ผลกับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

จากรูปที่ 7 ผลที่มีจำนวนเมล็ดเท่ากับ 1 เมล็ดในหนึ่งผล และผลที่มีจำนวนเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดใน 1 ผล มีความแตกต่างกัน จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีจำนวนเมล็ดใน 1 ผลเท่ากับ 1 เมล็ดนั้นจะมีจำนวนมากอยู่ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนและจะมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และจำนวนชนิดจะลดลงไปอย่างมากในเดือนมิถุนายนและในเดือนต่อ ๆ ไป ก็มีจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อย ส่วนจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีจำนวนเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดใน 1 ผลนั้น กลับมีจำนวนชนิดน้อยในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และมีจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ ในเดือนถัดไป จนมากที่สุดในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ไม้ต้นที่มีจำนวนเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดต่อหนึ่งผลที่พบในอุทยานฯ เช่น *Glochidion kerrii* Craib (ไคร้), *Macaranga denticulata* (Bl.) M.-A. (ปอซี่แฮด), *Ostodes paniculata* Bl. (ไม้ตีหมี่), *Phyllanthus roseus* (Craib & Hutch.) Beille (ผักยอดตอง) ชนิดที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ผลเป็นแบบ loculicidal capsule และมีช่วงติดผลอยู่ในช่วงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าชนิดของผลที่มีเมล็ดมากกว่าครึ่งหนึ่งที่ติดผลในเดือนนี้เป็นผลแบบ capsule มีจำนวนน้อยที่เป็น berry เช่น *Callicarpa arborea* Roxb. var. *arborea* (ข้าแป้ง) และผลที่เป็น drupe เช่น *Trewia nudiflora* L. (มะปอม) ส่วนไม้ต้นที่มีเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ดใน 1 ผลที่ออกดอกในช่วงเดือนเมษายนนี้จะมีผลชนิดที่เป็น berry มาก เช่น *Dillenia parviflora* Griff. var. *kerrii* (Craib) Hoogl., *Dillenia pentagyna* Roxb. (ล้านช้าง), มีผลแบบ drupe เช่น *Vitex canescens* Kurz (ผ้าเลื่อน), ผลแบบ pome เช่น *Eriobotrya bengalensis* (Roxb.) Hk. f. *forma bengalensis* (กฤษณา) และผลแบบ loculicidal capsule เช่น *Phyllanthus roseus* (Craib & Hutch.) Beille

ส่วนไม้ต้นที่มี 1 เมล็ดใน 1 ผลนั้น ที่ติดผลในช่วงเดือนเมษายน เช่น *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f., ผลแบบ nut ที่มีปีก, *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz ssp. *candicans* (Hk. f.) Siri. ผลแบบ samara, *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. ผลแบบ achene, *Actinodaphne henryi* Gamb. ผลเป็นแบบ drupe จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่จะมีผลแบบอาศัยลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ด ส่วนในช่วงเดือนกันยายนผลส่วนใหญ่จะเป็นแบบ nut เช่น *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC, *Lithocarpus elegans* (Bl.) Hatus. ex Soep. และ *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii*

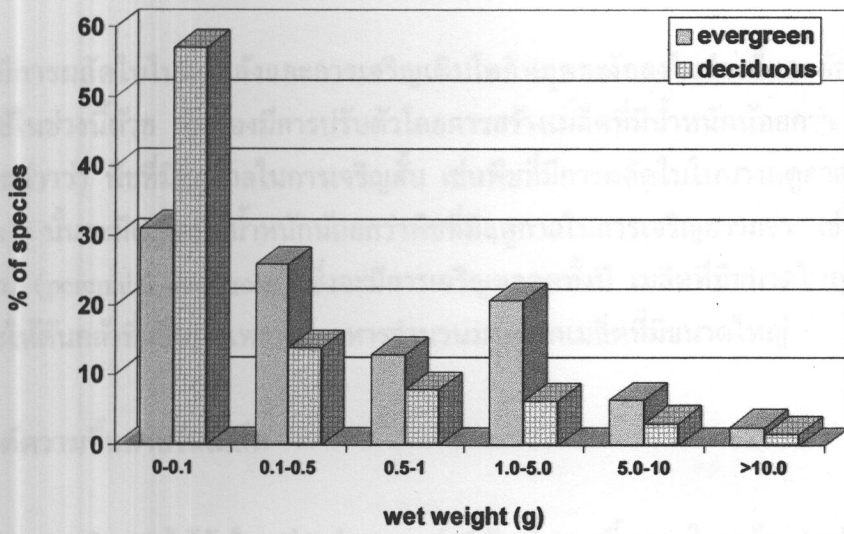
เมล็ดที่มี aril หุ้มกับช่วงเวลาการติดผลในช่วงเวลา 1 ปี

Aril คือส่วนที่หุ้มเมล็ดอยู่ โดยเจริญมาจากชั้นของเนื้อเยื่อที่เจริญมาจาก hilum, funiculus, chalaza หรือ raphe (Garwood, 1997) มีลักษณะฉ่ำน้ำและสามารถที่จะดึงดูดให้สัตว์มากินและช่วยในการกระจายเมล็ดได้ (White, 1994) (รูปที่ 8) แสดงจำนวนชนิดของเมล็ดที่มี aril หุ้มของในแต่ละเดือนในช่วงเวลา 1 ปี จำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ดที่มี aril หุ้มอยู่จะมีจำนวนชนิดมากอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับรูปที่ 3 (เมล็ดกระจายโดยลม) จะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน โดยจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มีเมล็ดที่กระจายโดยลมนั้นจะมีจำนวนชนิดน้อยในช่วงเดือนกรกฎาคม สิงหาคมและเดือนที่ใกล้เคียง แต่สำหรับจำนวนชนิดของไม้ต้นที่มี aril หุ้มอยู่นั้นจะมีจำนวนชนิดมากอยู่ในช่วงนี้พอดี ซึ่งมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะไม้ต้นจำเป็นอย่างที่จะต้องมีการปรับตัวให้อยู่รอดต่อไป เมื่อมันไม่สามารถที่จะปรับตัวและปรับโครงสร้างของของผลและเมล็ดให้ใช้ลมช่วยในการกระจายผลและเมล็ดได้ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะที่แตกต่างทางโครงสร้างบางประการหรือลักษณะการดำรงชีวิตของมันเองที่แตกต่างจากไม้ต้นที่สามารถสร้างผลและเมล็ดที่ลมช่วยในการกระจาย จึงได้พัฒนาให้เมล็ดมีส่วนที่ฉ่ำน้ำและมีสีสรรสวยงามช่วยดึงดูดให้สัตว์มากินและช่วยในการกระจายเมล็ดได้แทนที่จะเป็นการกระจายโดยอาศัยลม

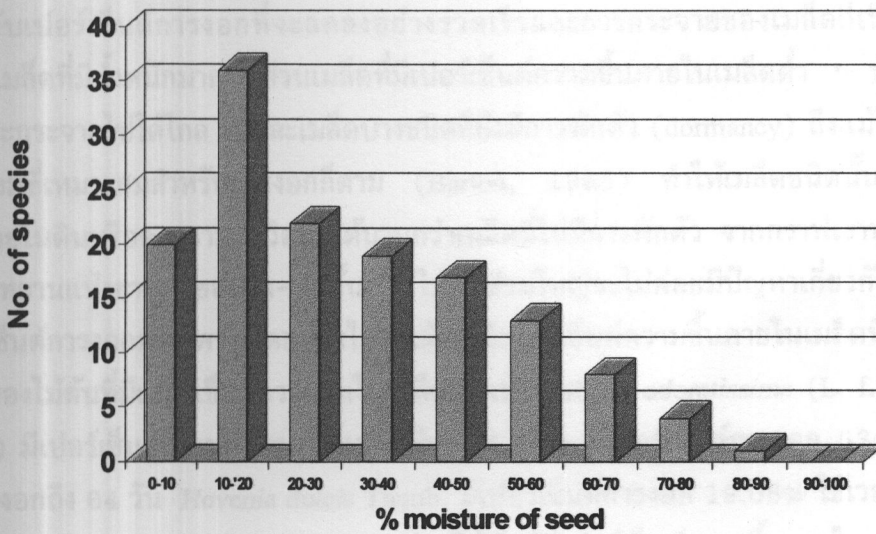
ไม้ต้นที่มีเมล็ดที่มี aril หุ้มอยู่ที่พบในอุทยาน ฯ เช่น *Trewia nudiflora* L., *Horsfieldia thorelii* Lec, *Protium serratum* (Wall. ex Colebr.) Engl., *Aphanamixis polystachya* (Wall.) R. Parker เป็นต้น

น้ำหนักเปียกของเมล็ดกับช่วงระยะการเจริญเติบโต

พืชที่เป็น perennial evergreen นั้นจะไม่มีผลัดใบในฤดูร้อน ทำให้มีการเจริญเติบโตตลอดปี แต่สำหรับพืชที่เป็น perennial deciduous นั้นจะมีการผลัดใบในฤดูร้อนและจะมีการหยุดการเจริญเติบโตในช่วงนี้ การเปรียบเทียบน้ำหนักเปียกของเมล็ด พบว่าทั้ง evergreen tree และ deciduous tree นั้นจะมี เปอร์เซ็นต์ชนิดมากอยู่ในช่วงที่น้ำหนักเปียกน้อย ๆ เหมือนกันและจะค่อย ๆ ลดจำนวนลงไปเรื่อย ๆ (รูปที่ 9) แต่มีจุดที่น่าสนใจ คือ ในช่วงที่น้ำหนักเปียกของเมล็ดน้อยนั้น อัตราส่วนของ evergreen tree นั้นจะมีเปอร์เซ็นต์ของชนิดน้อยกว่าของ tree แต่เมื่อช่วงของน้ำหนักเปียกมากขึ้น จะเห็นว่าอัตราส่วนของ evergreen tree นั้นจะมี เปอร์เซ็นต์ชนิดมากกว่า deciduous tree ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าพืชที่ไม่มีผลัดใบนั้นมีการเจริญเติบโตตลอดช่วงชีวิตของมันดังนั้นมันจึงสามารถที่จะสะสมอาหารได้มากพอและสามารถที่จะสร้างเมล็ดที่มีขนาดใหญ่



รูปที่ 9 เปอร์เซนต์ชนิดของไม้ไม่ผลัดใบ (evergreen trees) เปรียบเทียบกับไม้ผลัดใบ (deciduous trees) ในแต่ละช่วงของน้ำหนักเปียกของเมล็ด

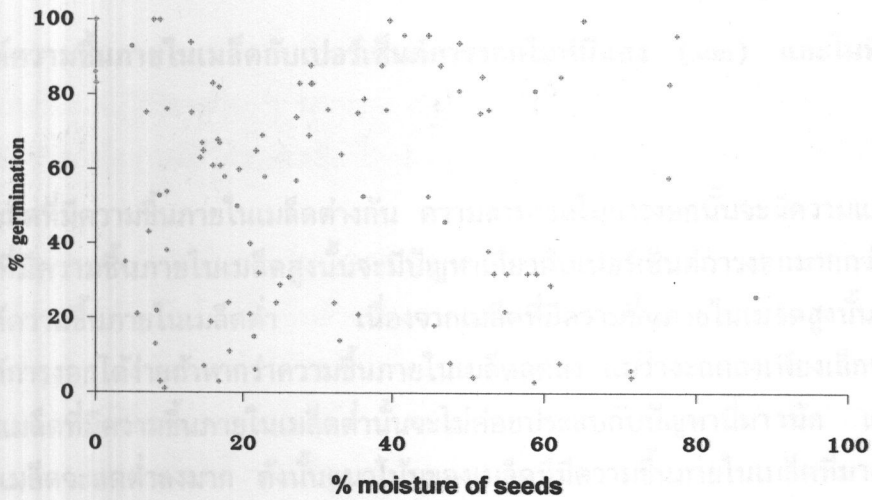


รูปที่ 10 จำนวนชนิดของไม้ต้นในแต่ละช่วงของความชื้นภายในเมล็ด

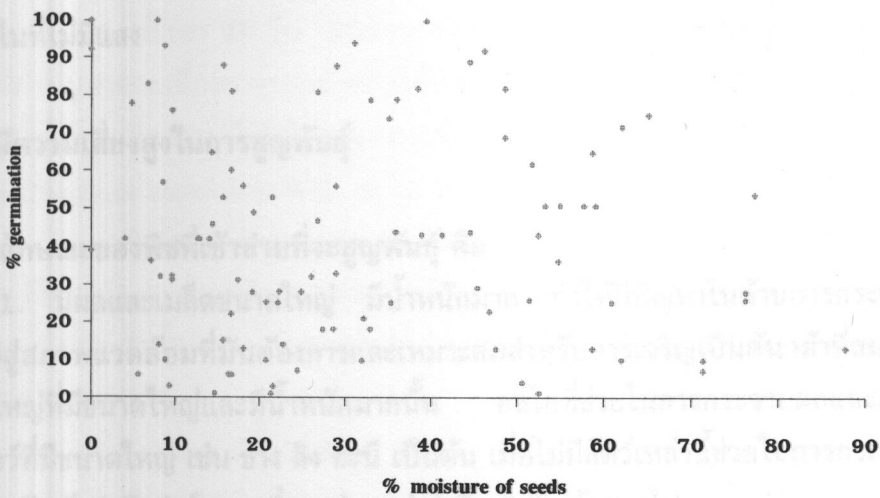
กว่าพืชที่มีการผลัดใบในฤดูแล้งและการเจริญเติบโตก็หยุดชะงักลงในช่วงนี้และต้องใช้อาหารที่สะสมมาไว้ในช่วงนี้ด้วย จึงต้องมีการปรับตัวโดยการสร้างเมล็ดที่มีน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่ง Baker (1971) กล่าวว่า พืชที่มีฤดูกาลในการเจริญสั้น เช่นพืชที่มีการผลัดใบในบางฤดูกาล (perennial deciduous) นั้นจะมีเมล็ดที่มีน้ำหนักน้อยกว่าพืชที่มีฤดูกาลในการเจริญยาวกว่า เช่น พืชที่ไม่มีการผลัดใบ (perennial evergreen) ซึ่งจะมีการเจริญตลอดทั้งปี เมล็ดที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากนั้นจะให้ต้นกล้าที่แข็งแรงเพราะมีอาหารจำนวนมากจากเมล็ดที่มีขนาดใหญ่

เปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด

จำนวนชนิดของไม้ต้นในแต่ละช่วงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด (รูปที่ 10) จะมีจำนวนชนิดมากที่สุดในช่วงของเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำ ๆ และจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนกลายเป็นศูนย์ที่ระดับความชื้นภายในเมล็ดเท่ากับ 90-100% และมีจำนวนชนิดมากที่สุดอยู่ในช่วง 10-20% ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ดนั้นสามารถบอกอะไรเราได้หลายประการ โดยส่วนใหญ่แล้วเมล็ดของไม้ต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ ความชื้นภายในเมล็ดสูง ๆ นั้นเมล็ดจะสูญเสียการงอกอย่างรวดเร็วหลังจากที่เมล็ดนั้นหลุดออกจากต้นแม่หรือหลังจากที่มีความพร้อมที่จะงอกเป็นต้นกล้าได้ คือเมล็ดส่วนมากนั้นจะไม่มีช่วงของการพักตัว ดังนั้นเมล็ดที่มีปริมาณน้ำภายในเมล็ดมาก ๆ นั้นจะมีปัญหาเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์การงอกที่จะลดลงอย่างรวดเร็วและการกระจายของเมล็ดก็เป็นได้ไต่ยาก เพราะเมล็ดที่มีน้ำหนักมาก ส่วนเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดต่ำ ๆ นั้น โอกาสที่เมล็ดจะกระจายไปได้ไกล ๆ และเมล็ดบางชนิดก็ยังมีพักตัว (dormancy) ถึงแม้ว่าจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการงอกก็ตาม (Barton, 1965) ทำให้เมล็ดชนิดนั้นสามารถที่จะอาศัยอยู่ในดินหรือคงความมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าเมล็ดที่ไม่มีการพักตัว จากกราฟเราพอจะบอกได้ว่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยนั้น ไม้ต้นส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับการสูญเสียเปอร์เซ็นต์การงอกมากเพราะโดยส่วนใหญ่แล้วจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดที่ต่ำ ๆ เมล็ดของไม้ต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดต่ำ เช่น *Albizia odoratissima* (L. f.) Bth. (ยางขี้เอด) มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดเพียง 5.63% มีเปอร์เซ็นต์การงอก 53% ซึ่งใช้เวลาในการงอกถึง 64 วัน *Hovenia dulcis* Thunb. มีเปอร์เซ็นต์การงอก 19.08% ใช้เวลาในการงอก 55 วัน (Kopachon et al., 1996) ส่วนไม้ต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดสูง เช่น *Mischocarpus pentapetalus* (Roxb.) Radlk. (พะบัง) มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดถึง 71.46% มีเปอร์เซ็นต์งอกเพียง 10% หลังจากทำการเพาะได้ 8 วันและหลังจากนั้นเมล็ดก็ไม่สามารถที่จะงอกได้อีกเลย อาจจะเป็นเพราะเมล็ดนั้นได้สูญเสียความมีชีวิตลงบางส่วนแล้ว ซึ่งจะทำให้เมล็ดนั้นไม่มีความแข็งแรง ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ



รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับ
เปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดในที่ที่มีแสง (sun)



รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับ
เปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดในที่ไม่มีแสง (shade)

เปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับเปอร์เซ็นต์การงอกในที่ที่มีแสง (sun) และในที่ไม่มีแสง (shade)

เมล็ดที่มีความชื้นภายในเมล็ดต่างกัน ความสามารถในการงอกนั้นจะมีความแตกต่างกัน โดยเมล็ดที่มีความชื้นภายในเมล็ดสูงนั้นจะมีปัญหาเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดต่ำ เนื่องจากเมล็ดที่มีความชื้นภายในเมล็ดสูงนั้นจะสูญเสียเปอร์เซ็นต์การงอกได้ง่ายถ้าหากว่าความชื้นภายในเมล็ดลดลง แม้ว่าจะลดลงเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่สำหรับเมล็ดที่มีความชื้นภายในเมล็ดต่ำนั้นจะไม่ค่อยประสบกับปัญหานี้มากนัก แม้ว่าความชื้นภายในเมล็ดจะลดต่ำลงมาก ดังนั้นแนวโน้มของเมล็ดที่มีความชื้นภายในเมล็ดที่มากขึ้นนั้นจะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การงอกลดลง

รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดในที่ที่มีแสง (sun) และรูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ดกับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดในที่ที่ไม่มีแสง (shade) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมล็ดที่เราเก็บมาทำการเพาะนั้น มีทั้งที่เก็บมาจากบนต้นแม่และเก็บมาจากที่หล่นอยู่ใต้ต้นแม่ ทำให้ความชื้นภายในเมล็ดและความมีชีวิตอาจจะแตกต่างกันมาก จึงไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของความชื้นภายในเมล็ดกับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดได้ ทั้งในที่ที่มีแสงและในที่ที่ไม่มีแสง

ไม้ต้นที่มีความเสี่ยงสูงในการสูญพันธุ์

ลักษณะของพืชที่เข้าข่ายที่จะสูญพันธุ์ คือ

1. มีผลและเมล็ดขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก ทำให้มีปัญหาในด้านการกระจายผลและเมล็ดไปสู่สภาพแวดล้อมที่มันต้องการและเหมาะสมสำหรับการเจริญเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ต่อไป ผลส่วนใหญ่ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากนั้น กลไกที่ช่วยในการกระจายผลและเมล็ดนั้นจะอาศัยสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ช้าง ลิง ชะนี เป็นต้น เมื่อไม่มีสัตว์เหล่านี้ช่วยในการกระจายผลและเมล็ดของมัน ก็เท่ากับว่า โอกาสที่จะอยู่รอดต่อไปในป่านั้นน้อยลงไป

2. ผลที่เป็นผลสดและเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในสูง ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผลที่เป็นผลสดนั้นนอกจากจะกระจายตัวไปได้ยากแล้วยังอาจจะทำให้เมล็ดที่อยู่ภายในผลเกิดความเสียหายได้เนื่องจากเกิดการเน่าเสียของผลทำให้เมล็ดได้รับความเสียหายด้วย ส่วนเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ ความชื้นภายในเมล็ดสูงนั้น จะมีช่วงอายุของเมล็ดสั้น เนื่องจากเมล็ดนั้นต้องพยายามรักษาระดับความชื้นภายในเมล็ดให้เสียไปน้อยที่สุดเพื่อที่จะรักษาความมีชีวิต ถ้าหากความชื้น

ภายในเมล็ดลดลงมากแล้ว เมล็ดนั้นก็จะไม่สามารถที่จะงอกได้ และการที่มีน้ำในเมล็ดมาก ๆ นั้น เมล็ดนั้นก็จะมีความมีชีวิตต่าง 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 สำหรับเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำนั้นอาจจะเนื่องมาจากเมล็ดนั้นได้นำมาเพาะหลังจากที่ความมีชีวิตของเมล็ดนั้นน้อย หรือเมล็ดนั้นได้สูญเสียความมีชีวิตไปบางส่วนแล้ว

- *Diospyros ehretioides* Wall. ex G. Don

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

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

ผลมีขนาดความยาว 54.7 มิลลิเมตร กว้าง 41.9 มิลลิเมตร หนา 38.4 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด 60.9% ไม่มีการงอกเลยทั้งในที่ที่มีแสง และในที่ไม่มีแสง ซึ่งเมล็ดอาจจะสูญเสียการงอกแล้วหลังจากที่มันหล่นมาจากต้นแม่ หรืออาจจะมาจากที่มันเป็นผลแบบ drupe ที่มีเปลือกแข็ง (pyrene) หุ้มเมล็ดอยู่และเมล็ดไม่สามารถจะได้รับน้ำ อากาศจากภายนอกก็ได้ เมล็ดจึงไม่งอก

- *Rothmannia sootepensis* (Craib) Brem.

ผลมีขนาดความยาว 45.53 มิลลิเมตร กว้าง 27.83 มิลลิเมตร หนา 26.950 มิลลิเมตร มีความชื้นภายในเมล็ด 39.52% มีเปอร์เซ็นต์การงอกในที่มืด 100% ใช้เวลาเพียง 1 วัน ในที่ที่มีแสง 100% ใช้เวลา 14 วัน จะเห็นได้ว่ามันสามารถงอกใช้เวลาเพียง 1 วัน เท่านั้น แสดงว่าผลของต้นไม้ชนิดนี้ไม่มีการพักตัวเลย และผลก็มีขนาดใหญ่ถึงแม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม่มากเท่าใดก็ตาม แต่ก็ถือว่ามีความเสี่ยงสูงในการที่จะสูญเสียไปจากป่าในอุทยาน ฯ ได้เหมือนกัน

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ สามารถที่จะนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบได้มากมาย และยังสามารถที่จะเชื่อมเข้ากับฐานข้อมูลอื่น ๆ เพื่อดึงข้อมูลส่วนอื่นมาใช้ได้ด้วย ดังแสดงในส่วนของบทที่ 5 เราสามารถที่จะทราบว่าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยนั้น ผลสดและผลแห้งนั้นมีอยู่ในช่วงใดมากและผลทั้งสองชนิดนั้นมีช่วงระยะเวลาในการติดผลต่างกันหรือไม่อย่างไร สามารถที่จะทราบว่าเมล็ดที่มี aril หุ้มอยู่นั้นมีมากอยู่ในช่วงใดและเมื่อพิจารณาประกอบกับปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่นปัจจัยทางสภาพแวดล้อม เราก็สามารถที่จะหาคำตอบได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น และปัญหาอีกมากมายที่เราสามารถที่จะหาคำตอบได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลของผลและเมล็ด ส่วนข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ดทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น ขนาดของผลและเมล็ด สีของผลและเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในเมล็ด นั้นเราก็สามารถนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบได้ และยังสามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยในขั้นสูงต่อไปได้อีกด้วย

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลของผลและเมล็ดเชื่อมกับฐานข้อมูลของดอยสุเทพและฐานข้อมูลการออกของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าไม้ต้นที่มีความเสี่ยงสูงในการที่จะสูญพันธุ์ได้แก่

- *Garcinia cowa* Roxb.
- *Diospyros chretoioides* Wall. ex G. Don
- *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz
- *Rothmannia sootepensis* (Craib) Brem.

ไม้ต้นทั้ง 4 ชนิดนั้นเราสามารถที่จะให้ความสำคัญโดยการศึกษาไม้ต้นชนิดนั้นก่อนพยายามให้ความสำคัญเป็นพิเศษ การแนะนำให้ผู้ที่สนใจนำไปปลูก เสนอให้ทางอุทยานได้ทราบถึงสถานะของพรรณไม้ชนิดดังกล่าว ก็จะเป็นประโยชน์ในการที่จะพยายามไม่ให้พรรณไม้ชนิดดังกล่าวสูญพันธุ์ไปจากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยได้

บรรณานุกรม

- สอาด บุญเกิด และคณะ. 2525. ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 657 หน้า.
- เต็ม สมิตินันทน์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ : หก. ฟินนีพับลิชซิง. 379 หน้า.
- ปรีชา จันทรศิริตานนท์. 2530. แผนการเบื้องต้นอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (พ.ศ. 2531-2535). สำนักงานอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย.. 122 หน้า.
- พวงเพ็ญ ศิริรักษ์. 2524. อนุกรมวิธานของพืชดอก. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 196 หน้า.
- ศิริพร กอผจญ. 2538. อิทธิพลของการให้ความร้อน ($60-70^{\circ}\text{C}$) ต่อการงอกของเมล็ดไม้ยืนต้นพื้นเมืองบางชนิดบนดอยสุเทพ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2540. แผนการจัดการอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย.
- อารมย์ เผือกอ่ำ. 2537. การสำรวจพืชพื้นล่างประเภทไม่มีเนื้อไม้ของป่าบริเวณทิศตะวันออกของดอยสุเทพที่ระดับความสูง 670 ถึง 750 เมตร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Backer, C.A. 1963. Flora of Java. Vol. I, N.P.V. Noordhoff Netherland.
- Backer, C.A. 1965. Flora of Java. Vol. II, N.P.V. Noordhoff Netherland.
- Baker, H.G. 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. Ecology 53:997-1010.
- Barton, L.V. 1965. Seed dormancy, general survey of dormancy type in seeds, and dormancy imposed by external agent. In Encyclopaedia Phisiology. XV/2. 669-720.
- CMU Herbarium Database. 1997. output from Chiang Mai University Herbarium Database.
- Corlett, R.T. 1993. Reproductive phenology of Hong Kong Shrubland. Journal of Tropical Ecology. 9:501-210.
- Corlett, R.T. 1996. Characteristics of vertebrate-dispersal fruits in Hong Kong. Journal of Tropical Ecology. 12:819-833.
- Elliott, S.D., J.F. Maxwell. and O.P. Beaver. 1989. A transect Survey of Monsoon Forest in Doi Suthep-Pui National Park. The Natural History Bulletin of the Siam Society. 37(2): 137-171.

- Elliott, S.D. and O.P. Beaver. 1992. The importance of Doi Suthep-Pui National Park for wildlife conservation, scientific research and education. Tigerpaper. 21(3): 1-2.
- Ellis, R.H., T.D. Hong and E.H. Roberts, 1985. Handbook of seed technology for genebanks. Volume I. Principles and Methodology . Handbooks for Genebanks 2:24-29.
- Foster, S.A., and C.H. Janson, 1985. The relationship between seed size and establishment condition in tropical woody plants. Ecology 66:773-780.
- Garwood, N.C. 1994. Morphology and ecology of seedling, fruits and seeds of Panama: Bixaceae and Cochlospermaceae. Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.) 24(2): 161-171.
- Garwood, N.C. 1997. Fruits and Seeds. The Natural History Museum. (Unpublished, in prep)
- Henry, N. Bridley. 1930. The Dispersal of Plants throughout the world. L. Reeve & Co., Ltd. Asford, Kent.
- Hooker, J.D. 1875. Flora of British India. Vol. I. L. Reeve & Co. Ltd. London. England.
- Hooker, J.D. 1879. Flora of British India. Vol. II. L. Reeve & Co. Ltd. London. England.
- Hooker, J.D. 1882. Flora of British India. Vol. III. L. Reeve & Co. Ltd. London. England.
- Hooker, J.D. 1883. Flora of British India. Vol. IV. L. Reeve & Co. Ltd. London. England.
- Hooker, J.D. 1884. Flora of British India. Vol. V. L. Reeve & Co. Ltd. London. England.
- Jackson, J.F. 1981. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forest. Biotropica 13: 121-130.
- Keng, H. 1969. Orders and Families of Malayan Seed Plants. University of Malaya Press. Kuala Lumpur. 427 pp.
- Kopachon, S. et al. 1996. Forest Restoration Research in Northern Thailand, 1. The Fruits, Seeds and Seedling of *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae). The Natural History Bulletin of the Siam Society. 44: 41-52.
- Lawrence, G.H.M. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. New York: Macmillan. 823 pp.

- Maxwell, J.F. 1988. The Vegetation of Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province, Thailand. *Tigerpaper* 15:6-14
- Maxwell, J.F., S. Elliott, P. Palee, and C. Eckart. 1994. A Database of the Vascular Flora of Doi Suthep-Pui National Park. Presented at the 30th Anniversary of the Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang, March 1994.
- Porter, C.L. 1967. *Taxonomy of Flowering Plants*: W.H. Freeman and Company, San Francisco and London. 472 pp.
- Richard, P.W. 1966. *The Tropical Rain Forest on Ecology study*. The Syndice of the Cambridge University. London, 450 pp.
- Rockwood, L. 1985. Seed weight as a function of life form, elevation and life zone in neotropical forest. *Biotropica* 17: 32-38.
- Synthe, N. 1970. Relationship between fruiting seasons and seed dispersal systems in tropical forest. *American Naturalist* 104: 23-25.
- White, J.T. 1994. Pattern of fruit-fall phenology in the Lope Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology* 10:289-312.

อภิธานศัพท์

aborted	ฝ่อ หรือเจริญไม่เต็มที่
accrescent	มีการเพิ่มขนาดหลังดอกบานแล้ว อาจเป็นส่วนของกลีบเลี้ยง กลีบดอกที่ใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ
achene	ผลแก่ที่แห้งแล้วไม่แตก มี 1 เมล็ดเจริญมาจาก superior ovary มี 1 locule
albumen	อาหารสะสมพวกแป้ง มักเก็บอยู่รอบ ๆ ต้นอ่อน (embryo)
apiculate	เป็นจุดแหลมสั้น ๆ
areola	เป็นจุดหรือแอ่ง มีขนหรือหนามอยู่เป็นกระจุก
aril	เนื้อเยื่อที่เจริญมาจากบริเวณ hilum หรือ funiculus หรือส่วนอื่น ๆ ของ ovule แล้วแผ่ออกหุ้มหรือคลุมเมล็ดไว้
arillate	ผลที่มี aril หุ้มอยู่
berry	ผลสดมีเนื้อเปลือกบางนุ่ม อาจจะมีเมล็ดหนึ่งหรือมากกว่า
bract	ใบที่เปลี่ยนแปลงไป รองรับดอก, ใบประดับ
calyx	ชั้นของกลีบเลี้ยง อาจอยู่ติดกันหรือแยกกันก็ได้ แต่ละกลีบเรียก ว่า sepal
chartaceous	ค่อนข้างเหนียว คล้ายแผ่นกระดาษ
coherent	เจริญไปพร้อมกัน แต่ไม่ติดกัน
compressed	มีลักษณะแบนเหมือนถูกกด
conical	มีรูปร่างเป็นรูปกรวย
coriaceous	มีลักษณะเหนียวคล้ายแผ่นหนัง
cotyledon	ใบเลี้ยง บางชนิดจะมีขนาดใหญ่เพราะมีอาหารสะสมไว้เลี้ยงต้น อ่อน ทำให้อวบหนา อาจจะมีหนึ่งหรือสองใบก็ได้และแต่ละชนิดของ พืช
crustaceous	แข็งและเปราะ หักง่าย
cupule	ใบประดับเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย พบในผลของก่อ, โอ๊ก, ปาล์ม
drupe	ผลสดที่เปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมาก
embryo	ต้นอ่อนขณะที่อยู่ในเมล็ด ประกอบด้วย radicle, plumule และ cotyledon ซึ่งเจริญมาจาก zygote
endocarp	เปลือกชั้นในของผล

endosperm	เนื้อเยื่อที่เก็บสะสมอาหารของต้นอ่อน มีทั้งแป้ง น้ำมันอยู่ในเมล็ด
enlarge	มีการขยายขนาดหลังจากไข่ผสมกับสเปิร์มแล้ว
exalbuminous	อาหารสะสมที่เก็บไว้ที่อื่นที่ไม่ใช่ endosperm เช่นเก็บอาหารสะสมไว้ที่ใบเลี้ยง
exocarp	เปลือกชั้นนอกของผล
fig	ฐานรองดอกที่เจริญมาหุ้มช่อดอกไว้ภายใน ดอกที่ขนาดเล็กมาก พบในวงศ์ Moraceae
follicle	ผลชนิดที่แก่แล้วแตก โดยแตกตามรอยตะเข็บเพียงด้านเดียว
funiculus	ก้านของโอวูลที่ติดกับผนังรังไข่ หรือก้านของเมล็ดที่ติดกับผนังของผล
gibbous	โป่งออกข้างเดียว
glabrous	ผิวเรียบ ไม่มีขนปกคลุม
hilum	รอยแผลในเมล็ดที่เกิดจากการหลุดของ funiculus
hyaline	ใสและโปร่งแสง
indumentum	ขนปกคลุมอย่างหนาแน่น ขนอาจจะยาวหรือสั้นก็ได้
legume	ผลชนิดที่แก่แล้วแตกตามรอยตะเข็บทั้งสองด้าน
locule	แต่ละห้องภายในรังไข่หรืออับเรณูอาจมีหนึ่งหรือมากกว่า
loculicidal capsule	ผลแห้งชนิดแก่แล้วแตก โดยจะแตกตามกึ่งกลางของแต่ละห้อง
lomentum	ผลแห้ง เมื่อแก่จะแยกออกเป็นชิ้นส่วน ตามรอยคอดของเมล็ดในฝัก
membranous	มีลักษณะบางคล้ายแผ่นกระดาษ
mericarp	ส่วนหนึ่งของผลแบบ schizocarp
mesocarp	เปลือกชั้นกลางของผล บางชนิดมีเส้นใยมาก เช่น มะพร้าว บางชนิดสามารถรับประทานได้ เช่น มะม่วง
multiple fruit	ผลที่เจริญมาจากช่อดอก โดยดอกย่อยแต่ละดอกจะเจริญติดอยู่บนแกนช่อดอก แกนนี้จะกลายเป็นแกนของผล
muricate	ผิวขรุขระเนื่องจากมีหนามแข็ง ๆ และสันโผล่ออกมา
nut	ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วไม่แตก เปลือกของผลจะหนาและแข็ง
obpyriform	รูปร่างเหมือนลูกแพร์คว่ำ
pappus	กลีบเลี้ยงหรือกลีบดอกที่มีลักษณะเป็นเส้นขนยาว ๆ ติดอยู่บนรังไข่ จะพบในวงศ์ Asteraceae

pedicel	ก้านของผลหรือของดอก
peduncle	ก้านของข้อผลหรือข้อดอก
pendulous	ห้อยอยู่
pericarp	เปลือกของผล มีอยู่ 3 ชั้น คือ เปลือกชั้นนอก, ชั้นกลาง และชั้นใน
persistent	ส่วนประกอบของดอกที่มักจะไม่ร่วงไปหลังจากที่รังไข่ได้รับการผสม และเจริญไปกับผล เช่น กลีบเลี้ยง
petal	กลีบดอก
pleurogram	ร่องบนเมล็ด มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า พบในวงศ์ Mimosoideae
pome	ผลมีเนื้อชนิดหนึ่งที่เจริญมาจากรังไข่ที่ติดอยู่กับฐานรองดอกในระดับต่ำกว่าส่วนประกอบอื่น ๆ ของดอก ส่วนที่เหลือให้เนื้อเป็นส่วนที่เจริญมาจากฐานรองดอกที่เป็นรูปถ้วย
puberulous	มีขนสั้นและนุ่มขนาดเล็กปกคลุม
pubescent	ส่วนของพืชที่มีขนขึ้นปกคลุม
pyrene	เป็นส่วนของเปลือกชั้นในของผลแบบ drupe ที่แข็งและมีเมล็ดอยู่ข้างใน
receptacle	ฐานรองดอก
reniform	รูปร่างคล้ายไต
reticulate	ผิวของเมล็ดที่มีเส้นใยสานกันเป็นร่างแห
ribbed	เป็นแนวหรือเป็นเส้นนูนขึ้นมาตามยาว
samara	ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วไม่แตก ส่วนของกลีบเลี้ยงจะคงทนและติดอยู่กับผลคล้ายปีกมีจำนวนปีกมากกว่า 1 หรือมากกว่า
sarcotesta	ผิวชั้นนอกของเปลือกหุ้มเมล็ดที่มีลักษณะฉ่ำน้ำ
septicidal capsule	ผลแก่แห้งแล้วแตกตามผนังกัน
septum	ผนังกันภายในรังไข่
siliqua	ผลแห้งชนิดที่แก่แล้วแตกเป็นสองซีก แต่ละซีกติดอยู่บนก้าน ตรงกลางผลมีเยื่อบาง ๆ คล้ายผนังกัน ผลจะป้อมและสั้น
subtended	รองรับอยู่
terete	ลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอก
triangular	มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม
valve	แต่ละส่วนที่แตกออกของผล
velutinous	ผิวใบที่มีขนนุ่มสั้น ๆ ปกคลุมอยู่
woolly	มีลักษณะขนยาวและหนาคคล้ายผ้าขนสัตว์

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	เกริก ผักกาด
วัน เดือน ปี เกิด	14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2514
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2532 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2537 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540
ภูมิลำเนา	6 หมู่ 4 ต. หุ้งด้อม อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ (053) 824404
ทุนอุดหนุนการวิจัย	โครงการพัฒนางานองค์ความรู้และศึกษาการจัดการทรัพยากรชีวภาพใน ประเทศไทย (สิงหาคม 2539 - กรกฎาคม 2540)