

ไม้และการตรวจพิสูจน์

WOOD AND IDENTIFICATION

เกรียงศักดิ์ เสพย์ธรรม

Kriangsak Septham

เลขที่ ร. 575

ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้

สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้

พ.ศ. 2544

ไม้และการตรวจพิสูจน์

WOOD AND IDENTIFICATION

เกรียงศักดิ์ เสพยธรรม

Kriangsak Septham

ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้

สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้

พ.ศ. 2544

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	II
สารบัญภาพ	IV
คำนำ	1
บทนำ	2
บทที่ 1 การจัดกลุ่มของพืช	3
การจัดกลุ่มของพืช	3
อาณาจักรพืช	4
ชื่อของพรรณไม้	6
แหล่งกำเนิดไม้	7
ป่าดงดิบ	7
ป่าผลัดใบ	9
บทที่ 2 เรื่องของไม้	11
ความหมายของไม้	11
สารประกอบของไม้	11
การแบ่งชนิดไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์	11
ส่วนประกอบของต้นไม้	13
ลักษณะภายในของไม้	14
วงปีหรือวงเติบโต	16
กระพี้และแก่น	18
บทที่ 3 การจำแนกไม้ทางพฤกษศาสตร์	19
การจำแนกไม้โดยอาศัยหลักทางพฤกษศาสตร์	19
ลักษณะของลำต้น	19
ลักษณะของใบ	22
ลักษณะของดอก	29
ลักษณะของผล	34
วิธีการเก็บพรรณไม้	38
บทที่ 4 การตรวจพิสูจน์ไม้โดยอาศัยลักษณะโครงสร้าง	39
การตรวจพิสูจน์ไม้	39

	หน้า
ด้านต่าง ๆ ของไม้	39
เซลล์ในเนื้อไม้	40
rays	41
pores หรือ vessels	44
parenchyma	49
ลักษณะอื่นที่เป็นประโยชน์ในการตรวจชนิดไม้	56
บทที่ 5 การตรวจชนิดไม้ที่มีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกัน	58
สรุป	65
บรรณานุกรม	66

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ลักษณะที่สำคัญของไม้จำพวกสน	12
ภาพที่ 2	ลักษณะที่สำคัญของไม้ใบกว้าง	13
ภาพที่ 3	ส่วนประกอบของต้นไม้	14
ภาพที่ 4	ลักษณะหน้าตัดไม้	15
ภาพที่ 5	การกระจายของวงปีจากโคนต้นสู่ปลายยอด	17
ภาพแสดงลักษณะเปลือกของต้นไม้		
ภาพที่ 6.1	เปลือกเรียบ	19
ภาพที่ 6.2	เปลือกแตกแบบบรอยไถ	19
ภาพที่ 6.3	เปลือกแตกแบบสี่เหลี่ยม	20
ภาพที่ 6.4	เปลือกแตกเป็นสะเก็ด	20
ภาพที่ 6.5	เปลือกแตกเป็นแผ่นห้อยลง	21
ภาพที่ 7	ลักษณะของใบ	22
ภาพที่ 8	ใบเดี่ยว	23
ภาพแสดงลักษณะของใบประกอบ		
ภาพที่ 9.1	ใบประกอบแบบนิ้วมือ	23
ภาพที่ 9.2	ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่	24
ภาพที่ 9.3	ใบประกอบแบบขนนกปลายคู่	24
ภาพที่ 9.4	ใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น	24
ภาพที่ 9.5	ใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น	25
ภาพแสดงรูปร่างของใบ		
ภาพที่ 10.1	ใบรูปกลม	25
ภาพที่ 10.2	ใบรูปแถบ	25
ภาพที่ 10.3	ใบรูปเข็ม	25
ภาพที่ 10.4	ใบรูปขอบขนาน	25
ภาพที่ 10.5	ใบรูปไข่ยาว	26
ภาพที่ 10.6	ใบรูปไข่ยาวกลับ	26
ภาพที่ 10.7	ใบรูปหอก	26
ภาพที่ 10.8	ใบรูปหอกกลับ	26
ภาพที่ 10.9	ใบรูปไข่	26

	หน้า
ภาพที่ 10.10 ใบรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	26
ภาพที่ 10.11 ใบรูปสามเหลี่ยม	26
ภาพที่ 10.12 ใบรูปไต	26
ภาพที่ 10.13 ใบรูปหัวใจ	26
ภาพที่ 10.14 ใบรูปช้อน	26
ภาพที่ 10.15 ใบรูปวงรี	26
ภาพที่ 10.16 ใบรูปใบบัว	26
ภาพแสดงการติดของใบกับกิ่งหรือลำต้น	
ภาพที่ 11.1 แบบสลับ	27
ภาพที่ 11.2 แบบตรงกันข้าม	27
ภาพที่ 11.3 แบบวนเป็นเกลียว	28
ภาพที่ 11.4 แบบตรงกันข้ามตั้งฉากกัน	28
ภาพที่ 11.5 แบบวงรอบกิ่ง	28
ภาพที่ 11.6 แบบกระจุก	29
ภาพที่ 12 ส่วนประกอบของดอก	29
ภาพแสดงช่อดอกแบบต่าง ๆ	
ภาพที่ 13.1 ช่อดอกแบบ spike	30
ภาพที่ 13.2 ช่อดอกแบบ catkin	30
ภาพที่ 13.3 ช่อดอกแบบ raceme	31
ภาพที่ 13.4 ช่อดอกแบบ corymb	31
ภาพที่ 13.5 ช่อดอกแบบ cyme	31
ภาพที่ 13.6 ช่อดอกแบบ panicle	31
ภาพที่ 13.7 ช่อดอกแบบ umbel	32
ภาพที่ 13.8 ช่อดอกแบบ head	32
ภาพที่ 13.9 ช่อดอกแบบ spadix	32
ภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งของรังไข่ในดอก	
ภาพที่ 14.1 hypogynous flower	33
ภาพที่ 14.2 perigynous flower	33
ภาพที่ 14.3 epigynous flower	34

ภาพแสดงลักษณะของผล

ภาพที่ 15.1	ผลสดเมล็ดแข็ง	34
ภาพที่ 15.2	ผลสดมีหลายเมล็ด	34
ภาพที่ 15.3	ผลสดแบบแอปเปิ้ล	34
ภาพที่ 15.4	ผลแตกตามรอยตะเข็บด้านเดียว	35
ภาพที่ 15.5	ผลแตกตามรอยตะเข็บสองด้าน	35
ภาพที่ 15.6	ผลแตกตามรอยเป็นพูตามยาวหรือขวาง	35
ภาพที่ 15.7	ผลแบบทานตะวัน	35
ภาพที่ 15.8	ผลมีเมล็ดเดียวมีปีก	35
ภาพที่ 15.9	ผลแบบข้าวโพด	36
ภาพที่ 15.10	ผลเปลือกแข็ง	36
ภาพที่ 15.11	ผลกลุ่ม	36
ภาพที่ 15.12	ผลรวม	36
ภาพที่ 16	ด้านต่าง ๆ ของไม้	40
ภาพที่ 17.1	ด้านหน้าตัดของไม้จำพวกสน	40
ภาพที่ 17.2	ด้านหน้าตัดของไม้ใบกว้าง	40
ภาพที่ 18.1	เซลล์ในไม้จำพวกสน	41
ภาพที่ 18.2	เซลล์ในไม้ใบกว้าง	41

ภาพแสดงลักษณะของเส้น rays

ภาพที่ 19	uniseriate ray	42
ภาพที่ 20	multiseriate ray	42
ภาพที่ 21	aggregate ray	43
ภาพที่ 22	ripple marks	43

ภาพแสดงการกระจายของ pore

ภาพที่ 23	ring porous	44
ภาพที่ 24	diffuse porous	45
ภาพที่ 25	semi-ring porous	45

ภาพแสดงการเรียงตัวของ pore

ภาพที่ 26	solitary pore	46
ภาพที่ 27	radial-multiple pore	46

ภาพที่ 28	tangential-multiple pore	47
ภาพที่ 29	pore chain	47
ภาพที่ 30	pore oblique	48
ภาพที่ 31	pore cluster	48
ภาพแสดงลักษณะต่าง ๆ ของ parenchyma		
ภาพที่ 32	diffuse parenchyma	49
ภาพที่ 33	diffuse in aggregate	50
ภาพที่ 34	metatracheal parenchyma	50
ภาพที่ 35	terminal parenchyma	51
ภาพที่ 36	innitial parenchyma	51
ภาพที่ 37	paratracheal parenchyma	52
ภาพที่ 38	vasicentric parenchyma	52
ภาพที่ 39	aliform parenchyma	53
ภาพที่ 40	aliform confluent parenchyma	53
ภาพที่ 41	fine line	54
ภาพที่ 42	broad band	54
ภาพที่ 43	broad conspicuous band	55
ภาพที่ 44	reticulate ในไม้ตองจิง	55
ภาพที่ 45	scalariform ในไม้ไทรและไม้หัวเต่า	55
ภาพที่ 46	included phloem ในไม้หอม	56
ภาพที่ 47	included phloem ในไม้แสลงใจ	56
ภาพที่ 48	included phloem ในไม้ยวน	56
ภาพที่ 49	gum vein ในไม้สยาแดง	57
ภาพที่ 50	ลักษณะโครงสร้างของไม้กระบกกับไม้เขลง	58
ภาพที่ 51	ลักษณะโครงสร้างของไม้ทองบึงกับไม้มะค่าโมง	59
ภาพที่ 52	ลักษณะโครงสร้างของไม้ปออีแก้งกับไม้จ้าว	60
ภาพที่ 53	ลักษณะโครงสร้างของไม้เขลูดงกับไม้ตีนเป็ด	61
ภาพที่ 54	ลักษณะโครงสร้างของไม้ตะเคียนขนกับไม้ตะเคียนทอง	62
ภาพที่ 55	ลักษณะโครงสร้างของไม้ตองจิงกับไม้ไทร	63
ภาพที่ 56	ลักษณะโครงสร้างของไม้เกดกับไม้มะขาง	64

คำนำ

ความรู้ในวิชาการเกี่ยวกับการจำแนกชนิดไม้ทางพฤกษศาสตร์และวิชาการเกี่ยวกับการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้โดยอาศัยลักษณะทางโครงสร้างของไม้ ทั้งสองวิชานี้มีส่วนเกี่ยวพันกันอย่างมาก เพราะการที่จะทราบได้ว่าต้นไม้ที่ขึ้นต้นอยู่นั้นเป็นไม้อะไรนั้น เราจะรู้ได้ก็ต่อจ้ะใช้วิชาการจำแนกชนิดไม้โดยทางพฤกษศาสตร์ แต่ถ้าหากต้นไม้ั้นถูกตัดโค่นลงและนำไปแปรรูปเป็นเนื้อไม้ แล้วนำไปเป็นวัสดุสำหรับการก่อสร้างหรือใช้ทำสิ่งต่าง ๆ แล้ว การจะบอกได้ว่าไม้ชิ้นนั้นเป็นไม้อะไรก็ต่อจ้ะใช้วิชาการทางตรวจพิสูจน์ไม้โดยอาศัยลักษณะโครงสร้างของไม้

ความรู้ทั้งสองวิชาการนี้ส่วนมากจะอยู่แยกกันกระจัดกระจาย ผู้เขียนจึงได้นำมารวมอยู่ในเล่มเดียวกัน แต่ได้นำเอาเพียงบางส่วนเฉพาะที่เป็นส่วนสำคัญของลักษณะต่างๆ ไปของต้นไม้และเนื้อไม้ ที่สามารถมองเห็นได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ยุ่งยากและซับซ้อน และเป็นความรู้เบื้องต้นที่สามารถอ่านแล้วพอจะเข้าใจได้ในเบื้องต้นพอสังเขปมาเรียบเรียงไว้ โดยมุ่งหวังจะให้เอกสารคู่มือนี้เป็นประโยชน์แก่ข้าราชการป่าไม้ทุกคนได้มีความรู้เกี่ยวกับการดูชนิดไม้ได้บ้าง แต่ถ้าหากต้องการรู้ให้ละเอียดจริงๆ ก็สามารถใช้ค้นคว้าหาตำราศึกษาเองได้ไม่ยาก

หนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ โดยได้ปรึกษาและรับคำแนะนำจาก คุณศิริ เจือวิจิตรจันทร์ คุณสันต์ ตรังรัฐพิทย์ ช่วยสนับสนุนและตรวจทานเอกสาร คุณประจัน แก้วบ้านฝาย คุณศิริภรณ์ ถิ่นโพธิ์เตี้ย คุณอังคณา และมิตร ช่วยกันจัดพิมพ์ตรวจทาน จัดรูปเล่ม จนสำเร็จสมบูรณ์เป็นหนังสือเล่มนี้

เกรียงศักดิ์ เสพย์ธรรม

ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้

สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้

เมษายน 2544

บทนำ

เมื่อเราต้องการรู้จักต้นไม้ ต้นหนึ่งว่าเป็นไม้อะไร มีชื่ออย่างไร มีแหล่งกำเนิดที่ใด ลักษณะทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้ ตลอดจนมีคุณสมบัติด้านต่างๆ เป็นอย่างไรสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างนั้น จำเป็นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของไม้มารวมทั้งลักษณะทางโครงสร้างของไม้นั้น ๆ ด้วย ความรู้ในเรื่องดังกล่าวนี้ต้องอาศัยวิชาพฤกษศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ถึงพืชพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งแยกออกไปได้หลายสาขาความรู้ทางพฤกษศาสตร์ที่เกี่ยวกับการป่าไม้ ที่จะต้องเรียนรู้เพื่อให้รู้จักไม้ชนิดต่าง ๆ นั้น ได้แก่ วิชาพฤกษศาสตร์สาขา อนุกรมวิธานพืช (plant taxonomy) หรือการจำแนกพันธุ์พืช ซึ่งเป็นวิชาหลัก ก่อนที่เราจะเรียนรู้เรื่องของต้นไม้ในด้านต่าง ๆ เช่น ส่วนต่าง ๆ ภายนอกของพืช (morphology) โครงสร้างภายในของพืช (anatomy) ฯลฯ ซึ่งจะต้องรู้ชื่อและลักษณะเด่น ๆ ของไม้ต้นนั้นเสียก่อน

ไม้มแต่ละชนิดมีโครงสร้างภายในแตกต่างกัน การที่จะแบ่งแยกชนิดไม้ได้นอกจากการดูลักษณะภายนอกเช่น ต้น ใบ ดอก ผล โดยอาศัยตัวอย่างพรรณไม้ที่มีชื่อถูกต้องแล้ว ในหอพรรณไม้มารเปรียบเทียบแต่การนำไม้มมาใช้ประโยชน์นั้นจะนำมาใช้ในลักษณะของไม้ท่อนหรือไม้แปรรูป เราสามารถบอกชนิดของไม้ท่อนหรือไม้แปรรูปนั้นได้ด้วยการดูจากเนื้อไม้ ซึ่งเรียกว่า การตรวจพิสูจน์ไม้ (wood identification) โดยอาศัยตัวอย่างเนื้อไม้ที่รู้จักชื่อแน่นอนแล้วมาเป็นตัวอย่างในการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายใน (wood anatomy) ของเนื้อไม้ ซึ่งเชื่อว่าเป็นวิชาการที่มาทีหลังวิชาการจำแนกพรรณพืช (plant taxonomy) ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นตัวอย่างที่ได้ถูกจำแนกชื่อชนิดที่แน่นอนแล้วเรียกว่า authentic specimen ในการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้ (wood identification) จำเป็นจะต้องอาศัยความจำอันแม่นยำและประสบการณ์การตัดสินใจ การจดจำลักษณะโครงสร้างของไม้มแต่ละชนิดได้ดีนั้น จะต้องดูตัวอย่างไม้มบ่อย ๆ จะทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้นทำให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจว่าไม้ที่ได้ตรวจพิสูจน์อยู่นั้นเป็นไม้มชนิดใด

บทที่ 1

การจัดกลุ่มของพืช

การจัดกลุ่มของพืช

ไม่เป็นสารที่เกิดจากพืชแต่พืชทุกชนิดก็ไม่ได้ให้ไม้เสมอไป พืชในโลกมีหลากหลายชนิดนักวิทยาศาสตร์ได้จัดรวมเอาพืชชนิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยอาศัยรายละเอียดเกี่ยวกับความเป็นอยู่ ลักษณะรูปพรรณ สันฐาน โครงสร้างทั้งภายในและภายนอก การวิวัฒนาการและความเป็นมาของพืช ในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ จัดโดยการเรียงลำดับจากกลุ่มใหญ่แล้วแบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

Kingdom (อาณาจักร)

Division หรือ Phylum (ดิวิชันหรือไฟลัม)

Class (ชั้น)

Oder (อันดับ)

Family (วงศ์)

Genus (สกุล)

Species (ชนิด)

Varieties (พันธุ์)

สำหรับพืชกลุ่มใหญ่ที่สุดคือ Kingdom พืชที่อยู่ใน Kingdom เดียวกันอาจมีลักษณะสำคัญบางอย่างที่เหมือนกัน Kingdom หนึ่งแบ่งย่อยเป็นหลาย Division และใน Division หนึ่ง ๆ ก็จะแบ่งย่อยลงไปเรื่อย ๆ จนถึง Species จาก Species พืชอาจจะมีพันธุ์ (Varieties) ต่างกันออกไปอีก พืชใน Species เดียวกันจะมีลักษณะใกล้เคียงกันในด้านต่าง ๆ มากที่สุดมากกว่าลำดับชั้นที่สูงขึ้นไป

อาณาจักรพืช (Plant Kingdom)

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองซึ่งรวมถึงแบคทีเรีย รา สาหร่าย มอส เฟิร์น สนและพืชมีดอก Eichler (1839) ได้แบ่งพืชออกเป็น 2 พวก คือ (วันเพ็ญ 2534 , สมบุญ 2537)

1. พืชที่ไม่มีดอก (Cryptogamae) แบ่งเป็น 3 Division

Division Thallophyta ได้แก่ รา สาหร่าย

Division Bryophyta ได้แก่ มอส ลิเวอร์เวิร์ท

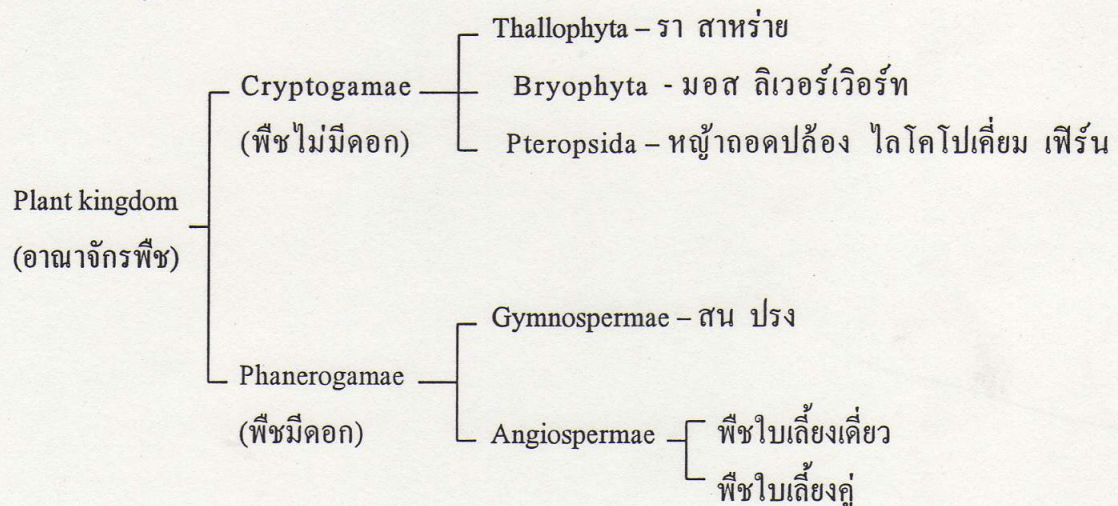
Division Pteropsida ได้แก่ ไคโคโปเทียม เฟิร์น กล้วยตดปล้อง

2. พืชมีดอก (Phanerogamae) แบ่งเป็น 2 Division

Division Gymnospermae ได้แก่ สน ปรง

Division Angiospermae ได้แก่ พืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ผังแสดงอาณาจักรพืชของ Eichler



พืชไม่มีดอก เป็นพืชชั้นต่ำที่ยังไม่เจริญถึงขีดสุด

Thallophyta เป็นพืชตัวแรกที่มีโครงสร้างง่ายที่สุดและมีลักษณะของพืชอย่างชัดเจน ได้แก่ สาหร่าย (algae) ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีสีเขียว อยู่ในน้ำ พวกเห็ด (fungi) เป็นพืชที่ไม่มีสีเขียวและอยู่บนบก พวกรา (lichens) เป็นพืชที่มักมีสีแดง สีเหลือง หรือสีเทา เกิดตามก้อนหิน พืชเหล่านี้จัดเป็นพืชที่ไม่มีลำต้น (stemless-plants) หรือ thallophyte พวกนี้จะไม่มีการส่งน้ำและอาหาร (vascular bundle) มีวิธีการขยายพันธุ์ได้หลายวิธี

Bryophyta เป็นพืชที่สูงกว่า thallophyta จะมีใบแต่ยังไม่มีการลำเลียงน้ำและอาหารที่แท้จริง ได้แก่ พวกมอส ลิเวอร์เวิร์ท การผสมพันธุ์โดยเชื้อตัวผู้หรือ spermatozoides มีลักษณะเป็นขดโค้ง ซึ่งหลังจากอวัยวะสืบพันธุ์ ตัวเมีย หรือ oosphere ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นกะเปาะ ซึ่งเป็นที่เกิดของสปอร์เรียกว่า fruit body

Pteropsida เป็นพืชชั้นสูงขึ้นมาอีกชั้นหนึ่งมีต้น ใบ รากและท่อส่งน้ำอาหาร มีอวัยวะสืบพันธุ์คือ สปอร์อยู่ในถุงสปอร์เรียก Sporangia รูปร่างเป็นกะเปาะติดอยู่ที่ใบ การสืบพันธุ์คล้าย มอส หลังจาก oosphere ได้รับการผสมแล้วหน่อที่มีใบก็จะงอกขึ้น พืชพวกนี้ได้แก่ เฟิร์น กล้วยาถดปล้อง ไกลโคโปเดียม

พืชมีดอก เป็นพืชชั้นสูงที่เจริญถึงขีดสุดแล้ว

นอกจากมีดอกแล้ว ยังมีท่อน้ำท่ออาหาร มีลำต้นและอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบ และเป็นพืชที่ให้ไม้ที่สำคัญ แบ่งได้เป็น 2 พวกตามลักษณะสภาพของใบที่จะเจริญเป็นเมล็ด

1. พวก Gymnospermae เป็นพืชที่มีการผสมพันธุ์เกิดนอกรังไข่ โครงสร้างภายในมี Tracheids เป็นท่อลำเลียงอาหาร ไม่มี Vessel ใบเล็กแหลมคล้ายรูปเข็มหนา พืชพวกนี้ที่ให้ไม้พบได้ในเมืองไทยมีอยู่ 4 วงศ์

วงศ์ Podocarpaceae ได้แก่ พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius* D. Don)

วงศ์ Cephalotaxaceae ได้แก่ พญาเมฆามป้อมดง (*Cephalotaxus griffithii* Hook. f.)

วงศ์ Cupressaceae ได้แก่ แปกกลม หรือ สนแผง (*Calocedrus macrolepis* Kurz)

วงศ์ Pinaceae ได้แก่ สนสองใบ (*Pinus merkusii* Kurz) สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) พืชไม้เหล่านี้ชอบขึ้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไป

2. พวก Angiospermae เป็นพืชที่มีการผสมพันธุ์ภายในรังไข่ โครงสร้างภายใน มี Vessel เป็นท่อลำเลียงอาหาร มีลักษณะใบกว้าง บาง เป็นพืชที่ให้ไม้ที่สำคัญ พืชพวกนี้มีอยู่ประมาณ 217,000 ถึง 250,000 ชนิดในโลก แบ่งได้เป็น 2 พวกย่อยอีกคือ

2.1 Monocotyledon (พืชใบเลี้ยงเดี่ยว) ลักษณะเด่นมีใบเลี้ยงใบเดียว ใบงอกสลับก้านใบสั้นหรือไม่มีเลย เส้นใบขนานไปตามแนวยาวของใบ ท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) กระจายลำต้นมักมีไส้กลางและเป็นปล้อง ๆ รากเป็นระบบรากย่อย พืชที่ให้ไม้ที่สำคัญได้แก่ ไม้ ปาล์ม หวาย ฯลฯ

2.2 Dicotyledon (พืชใบเลี้ยงคู่) ลักษณะเด่นมีใบเลี้ยงสองใบเวลางอก ท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) เรียงติดกันเป็นวง เส้นใบเป็นแบบร่างแห มีก้านใบ ลำต้นใหญ่ ไม่มีไส้กลาง ไม่แบ่งเป็นปล้อง มีรากแขนงเล็กกว่ารากแก้ว มีเยื่อเจริญ (cambium) สามารถขยายส่วนโตไปทางด้านข้างได้ ลำต้นแข็งแรง มักมีกิ่งก้านสาขา พืชที่ให้ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้สัก ไม้ยาง ไม้พะยูง ไม้ชิงชัน ฯลฯ

ชื่อของพรรณไม้

ปกติพรรณไม้แต่ละชนิดจะมีชื่อเรียกกันอยู่แล้ว เช่น สัก พะยุง ประดู่ เป็นต้น แต่ชื่อเหล่านี้เป็นชื่อเรียกทั่วไป (common names) หรือชื่อพื้นเมือง (vernacular หรือ local name) ซึ่งเป็นชื่อเรียกกันเฉพาะในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งเท่านั้น ถ้าเรานำไปเรียกในท้องถิ่นอื่นอาจจะไม่รู้จักรู้ก็ได้ เช่น ภาคกลางเรียก เต็ง ภาคเหนือเรียก จิก พะเจ็ก ก็คือไม้ชนิดเดียวกันที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Shorea obtusa* Wall. เป็นชื่อสากลที่ใช้เรียกสิ่งมีชีวิต และเป็นกฎเกณฑ์ที่นักวิทยาศาสตร์ตั้งขึ้น โดย Carolus Linneaus ซึ่งเป็นคนแรกที่เริ่มใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) โดยนำชื่อสกุลหรือ الجنس (Generic names or genus) และชื่อชนิดหรือสปีชีส์ (Specific name or species) มาเขียนเรียงประกอบเป็น 2 คำเสมอ สำหรับการเรียกชื่อพรรณไม้ เมื่อนักพฤกษศาสตร์ได้เห็นว่าการที่จะนำชื่อ common names และ vernacular names มาเรียกชื่อพรรณไม้นั้นไม่เหมาะสมและไม่เป็นสากล จึงตกลงกันใช้ชื่อพฤกษศาสตร์ (botanical names) เพียงชื่อเดียวที่ทุกชาติทุกภาษาทั่วโลกสามารถรู้จักได้ว่าเป็นพรรณไม้ชนิดใดได้ โดยชื่อคำแรกจะเป็นชื่อของสกุล (Generic name) อักษรตัวแรกของชื่อสกุลจะขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เสมอ ส่วนคำหลังจะเป็นชื่อชนิด (specific name) เขียนด้วยอักษรตัวเล็กและตามท้ายด้วยชื่อผู้แต่ง (author) ซึ่งมีความจำเป็นต้องใส่กำกับไว้เสมอเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใดเป็นผู้ที่วิจัยตั้งชื่อพันธุ์ไม้ชนิดนั้นจะขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เป็นอักษรตรงเสมอ ทั้งหมดจะเป็นชื่อพฤกษศาสตร์ เช่น *Tectona grandis* L. ชื่อพฤกษศาสตร์จะต้องเป็นภาษาละตินไม่ว่าจะมีรากศัพท์มาจากภาษาใดก็ตาม การเขียนชื่อพฤกษศาสตร์ ต้องให้มีลักษณะแตกต่างจากอักษรอื่นโดยเขียนเป็นตัวเอน หรือขีดเส้นใต้ ชื่อทั้งสอง เส้นที่ขีดใต้ชื่อทั้ง 2 คำนี้ต้องไม่ติดต่อกัน เช่น *Shorea obtusa* Wall. นอกจากนี้คำ sp. (เอกพจน์) หรือ spp. (พหูพจน์) หมายถึงชนิดไม้ที่เราไม่สามารถจำแนกพันธุ์ได้จะต้องเป็นอักษรตัวตรง เช่น ยาง (*Dipterocarpus* sp.) ชื่อพรรณไม้ใดที่ใช้ sp. หรือ spp. แทนชื่อตัวหลัง จะไม่มีชื่อนักวิทยาศาสตร์ตามเลย ชื่อพฤกษศาสตร์ของพรรณไม้แต่ละชนิดมักจะบอกลักษณะบางอย่างของพรรณไม้ชนิดนั้น ๆ เช่น มะยม *Phyllanthus acidus* Skeels คำว่า Acidus หมายถึงรสเปรี้ยว เป็นต้น (สมบุญ 2537)

แหล่งกำเนิดไม้

ไม้ที่เรานำมาใช้สอยอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าจะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ทำเครื่องเรือน ทำเครื่องใช้สอยต่าง ๆ ทำกระดาษ ฯลฯ ล้วนแต่เป็นไม้ที่ทำออกจากป่าทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันอาจจะต้องใช้ไม้จากสวนป่า เพราะการปิดป่าสัมปทานทำไม้ของประเทศไทย ทำให้เกิดอาชีพการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์มากขึ้น ประกอบกับสภาพป่าของประเทศไทยลดลงไปเรื่อย ๆ จากหลาย ๆ สาเหตุ ชนิดป่าของไทยซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไม้ที่สำคัญแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (จำลอง , รัชชชัย 2519)

1. ป่าดงดิบ (Evergreen forest) เป็นป่าที่ประกอบไปด้วยพันธุ์ไม้ชนิดที่ไม่ผลัดใบ คือมีใบเขียวอยู่ตลอดเวลา

2. ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) เป็นป่าที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดที่ผลัดใบหรือทิ้งใบเก่าในฤดูแล้ง และจะแตกใบใหม่เมื่อจะเข้าสู่ฤดูฝน

ป่าดงดิบ แบ่งย่อยออกไปได้ 4 ชนิดคือ

1. ป่าดิบเมืองร้อน (Tropical evergreen forest) เป็นป่าที่อยู่ในเขตที่มีลมมรสุมพัดผ่านอยู่เกือบตลอดปี มีปริมาณน้ำฝนที่ตกมาก ดินชุ่มชื้นอยู่เกือบตลอดเวลา ลักษณะของพื้นที่ไม่จำกัดว่าเป็นที่ราบหรือภูเขาสูง ป่าชนิดนี้มีกระจายอยู่ทั่วประเทศตั้งแต่ภาคเหนือลงไปจนถึงภาคใต้ ซึ่งสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีกตามสภาพความชุ่มชื้นและความสูงต่ำของลักษณะพื้นที่นั้น ๆ คือ

1.1 ป่าดิบชื้น (Tropical rain forest) จะมีอยู่ตามภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ของไทย ที่มีลักษณะพื้นที่สูงระดับเดียวกับน้ำทะเล จนถึงพื้นที่ที่มีความสูง 100 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีฝนตกเกือบตลอดปี ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 2500 มม.ต่อปีขึ้นไป พรรณไม้ที่ขึ้นมีอยู่หลายชนิดเช่น พญาไม้ยาง (*Dipterocarpus* spp.) พญาไม้ตะเคียน (*Hopea* spp.) พญาไม้เสยา (*Shorea* spp.) ตะเคียนชันตาแมว (*Balanocarpus heimii* King) ไผ่เขียว (*Parashorea stellata* Kurz) กระบากขาว (*Anisoptera scaphula* Pierre) กระบากทอง (*Anisoptera curtisii* Dyer) ดินเบ็ดแดง (*Dyera costulata* Hook.f.) รัก (*Melanorrhoea* spp.) จิกนมหิน (*Palaquim maingayi* K.& G.) ขนุนนก (*Palaquim obovatum* Engl.) ฯลฯ พืชชั้นล่างจะประกอบไปด้วย ปาล์ม หวาย ไม้เถาวัลย์ชนิดต่าง ๆ ป่าชนิดนี้จะไม่มีไฟป่าเกิดขึ้นได้เลย แต่ถ้าหากว่าป่านี้ถูกทำลายโดยมนุษย์หรือภัยธรรมชาติแล้ว เช่น วาตภัย พายุพัดพันธุ์ไม้ใหม่ที่จะเข้ามาแทนที่พันธุ์ไม้ที่ถูกทำลายไปอย่างรวดเร็วได้แก่ พญาไม้เต้า (*Macaranga* spp.), ไม้สอยดาว (*Mallotus paniculatus* Muell.)

1.2 ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) พบได้ทั่วไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ ทั้งพื้นที่ราบและเป็นหุบเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 500 เมตร และปริมาณน้ำฝนอยู่ในระหว่าง 1,000 - 2,000 มม.ต่อปี พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่ขึ้นมีอยู่มากมายหลายชนิด เช่น กระบากดำ (*Anisoptera oblonga* Dyer) กระบากโคก (*Anisoptera costata* Korth.) ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn.f.) ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* Pierre) เต็งตานิ (*Shorea thorelii* Laness.) ดินเบ็ด (*Alstonia scholaris* R.Br.) สมพง (*Tetrameles nudiflora* R.Br.) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa* Craib)

น้อง (*Antiaris toxicaria* Lesch.) กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A. Benn.) พลอง (*Memecylon* spp.) ฯลฯ พืชชั้นล่างได้แก่ พวกปาล์ม หวาย จิงข่า ซึ่งจะมีปริมาณไม่หนาแน่นมากนัก พื้นล่างค่อนข้างโล่งเตียน

1.3 ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest) กำหนดเอาป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป เป็นป่าที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศมีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,500 – 2,000 มม. ต่อปี ชนิดของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นในป่ามีอยู่น้อยชนิด เช่น พวกไม้ก่อด่าง ๆ *Quercus* spp., *Lithocarpus* spp. และ *Castanopsis* spp. เป็นพันธุ์ไม้หลักนอกจากนี้ยังมีสนสามพันปี (*Dacrydium elatum* Wall.) มะขามป้อมดง (*Podocarpus imbricatus* Bl.) พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius* D. Don) สนใบเล็ก (*Podocarpus polytachyus* R.Br. ex Miq.) ขุนไม้ (*Podocarpus wallichianus* Presl) พญามะขามป้อมดง (*Cephalotaxus griffithii* Hook.f.) สนแผง (*Calocedrus macrolepis* Kurz) ทะโล้ (*Schima wallichii* Korth.) ขมหอม (*Cedrela toona* Roxb.) กำลิ่งเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Ham.) คูช้างย้อย (*Ulmus lancifolia* Roxb.) ฯลฯ ในป่าชนิดนี้มักจะมีพวกตะไคร้ และมอสส์เกาะอยู่ตามต้นไม้และกิ่งไม้อย่างหนาแน่น พืชชั้นล่างได้แก่พวก ผักกูดต่าง ๆ และ ไม้ไผ่บางชนิด

2. ป่าสน (Coniferous forest) พบกระจายเป็นหย่อม ๆ ตามภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบบ้างในภาคกลางและภาคตะวันตกเฉียงใต้บางจังหวัด ส่วนภาคตะวันออกและภาคใต้จะไม่มีป่าชนิดนี้ พบในที่สูงจากระดับน้ำทะเล 200 – 1,600 เมตร ปริมาณน้ำฝนอยู่ในระหว่าง 1,000 – 1,500 มม. ต่อปี พื้นที่อาจจะเป็นที่ราบ เนินเขา ไหล่เขาหรือตามสันเขา สภาพดินมีการระบายน้ำดี ดินมักเป็นกรวดทรายและดินลูกรัง (laterite) จึงสามารถพบป่าเต็งรังผสมอยู่ในป่าสน ในระดับความสูงประมาณ 750 – 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเลพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่มีไม่กี่ชนิด มีสนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & D. Vriese) สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon.) เป็นพันธุ์หลัก นอกจากนั้นก็มีพวกเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) พวกไม้ก่อด่าง ๆ *Quercus* spp., *Lithocarpus* spp. และ *Castanopsis* spp. กายาน (*Styrax aprica* Fletcher) ฯลฯ พืชชั้นล่างได้แก่พวกหญ้าต่าง ๆ เนื่องจากมีหญ้าเป็นพื้นและใบสนแห้งร่วงหล่นลงมาทับถมจึงเป็นเหตุให้เกิดไฟไหม้อยู่เสมอ และน้ำมันจากเนื้อไม้สนก็เป็นเชื้อไฟอย่างดี ป่าชนิดนี้จึงต้องมีการป้องกันไฟอย่างเข้มงวด

3. ป่าพรุหรือป่าบึง (Swamp forest) เป็นป่าที่อยู่ตามบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม มีน้ำขังอยู่เสมอและตามริมฝั่งทะเลที่มีโคลนเลนอยู่ทั่วไป ๆ ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มม. ต่อปี แบ่งเป็นชนิดย่อย ๆ ดังนี้

3.1 ป่าพรุ (Peat swamp forest) ป่าประเภทนี้จะเป็นพื้นที่บริเวณที่อยู่ถัดจากชายฝั่งทะเลเข้ามาพื้นที่มักเป็นรูปแอ่งกระทะได้รับน้ำจากน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีน้ำจืดแช่ขังอยู่ตลอดปี มีซากพืชและอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ทับถมกันเป็นเวลานาน ไม่ค่อยผุสลาย ทำให้เกิดเป็นพรุ พันธุ์ไม้ที่ขึ้นมี ดินเป็ดแดง (*Dyera costulata* Hook.f.) จินนม หรือ เกล็ดแรด (*Palaquim gutta* Baill.) ลำโพง (*Sterculia foetida* L.) กระเบา (น้ำ) (*Hydnocarpus sumatrana* Koord.) ตะเคียนราก (*Hopea latifolia* Syming.), หงอนไก่ (*Heritiera littoralis* Dryand.) ขุมแสง (*Xanthophyllum glaucum* Wall.) เทียะ (*Alstonia spathulata* Bl.)

3.2 ป่าบึงน้ำจืด (Freshwater swamp forest) เป็นป่าที่เกิดบริเวณที่ราบต่ำริมฝั่งแม่น้ำหรือบึงใหญ่ที่มีน้ำเอ่อล้นตลิ่งเจิ่งนอง ในระหว่างฤดูฝนหรือฤดูน้ำหลากน้ำจะท่วมขังพื้นที่ราบเป็นเวลาหลายเดือนในแต่ละปี พื้นล่างของป่าจะไม่มีการสะสมซากพืชหรืออินทรีย์วัตถุ พันธุ์ไม้ที่ขึ้นได้แก่ เสม็ดขาว (*Melaleuca leucadendron* Linn.) หว้าแดงหรือเมา (*Syzygium grandis* Wight)

3.3 ป่าชายเลน (Mangrove swamp forest) เป็นป่าที่เกิดตามแนวชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก ตั้งแต่ระนองจนถึงสตูล ด้านตะวันออกตั้งแต่เพชรบุรีจนถึงนราธิวาสและแถบอ่าวไทย ตั้งแต่สมุทรสาครถึงตราด พันธุ์ไม้หลักที่สำคัญได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata* Bl.) และโกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata* Lamk.) พันธุ์ไม้อื่น ได้แก่ แสม (*Avicennia* spp.), ลำพูทะเล (*Sonneratia ovata* Baker) ลำแพนหิน (*Sonneratia griffithii* Kurz) พวกลำแต้วประตักหรือพังกา (*Brugiera* spp.) โปรง (*Ceriops decandra* Ding Hou) โปรงแดง (*Ceriop tagal* Robin) ฝาดแดง (*Lumnitzera littorea* Voigt.) ฝาดขาว (*Lumnitzera racemosa* Willd.) ฯลฯ และพันธุ์ไม้เหล่านี้มักจะแยกขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละสกุลไป ส่วนพืชชั้นล่างมีน้อยมาก เช่น เหงือกปลาหมอ (*Acanthus ilicifolius* L.) ถอบแถบน้ำ (*Deris trifolia* Lour.) ปรังทะเล (*Acrostichum aureum* Linn. และ *A. speciosum* Willd.) จาก (*Nipa fruticans* Wurm.)

4. ป่าชายหาด (Beach forest) เป็นป่าที่พบได้ตามชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะดินเป็นกรวดทรายและโขดหิน ลักษณะเป็นป่าโปรง พันธุ์ไม้ถ้าบริเวณที่เป็นดินทรายก็จะมีสนทะเล (*Casuarina equisetifolia* L.) ขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ ไม่ค่อยมีพืชไม้อื่นปน พืชชั้นล่างมีพวกคนทีสอ (*Vitex trifolia* L.) และพันธุ์ไม้เลื้อยอื่นอีก บางชนิดถ้าบริเวณที่เป็นดินกรวด หิน พันธุ์ไม้ที่ขึ้นส่วนใหญ่ ได้แก่ กระทิง (*Calophyllum inophyllum* L.) เมา (*Syzygium grandis* Wight) ทุกวาง (*Terminalia catappa* L.) และเกด (*Manilkara hexandra* Dubard) ฯลฯ

ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. ป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest) เป็นป่าที่มีอยู่ทั่วไปตามบริเวณภาคต่าง ๆ ของประเทศลักษณะเป็นพื้นที่ราบหรือตามเนินเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 50 - 600 เมตร สภาพของดินมีทั้งดินเหนียว ดินร่วน จนถึงดินลูกรัง มีปริมาณน้ำฝนไม่เกิน 1,000 มม.ต่อปี พันธุ์ไม้จะเป็นพวกผลัดใบในฤดูแล้ง ทำให้พันธุ์ไม้เหล่านั้นมีวงปีเห็นได้ค่อนข้างชัดเจน อาจจะพบพันธุ์ไม้ที่ไม่ผลัดใบอยู่บ้างแต่มีจำนวนน้อย มีพันธุ์ไม้มากมายหลายชนิดด้วยกัน เช่น สัก (*Tectona grandis* L.f.) แดง (*Xylocarpus kerrii* Craib & Hutch.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) มะค่าโมง (*Azadirachta xylocarpa* Craib) กระพี้เขาควาย (*Dalbergia cultrata* Grah.) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri* Gamble) เก็ดแดง (*Dalbergia dongnaiensis* Pierre) พญาสัตบรรณ (*Albizia lebbek* Benth.) ถ่อน (*Albizia procera* Benth.) คาง (*Albizia lebbekoides* Benth.) แฉลบแดง (*Acacia leucophloea* Willd.) ตะเคียนหนู (*Anogeisus acuminata* Wall.) หนามทราย (*Terminalia triptera* Stapf) ตะแบกใหญ่ (*Lagerstroemia calyculata* Kurz) เกลาใบเล็ก (*Lagerstroemia tomentosa* Presl) รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne) จัน (*Millettia brandisiana* Kurz) ะเจี๊ยะ (*Millettia leucantha* Kurz) ฯลฯ

พืชชั้นล่างได้แก่ พวกหญ้า พวกชิงช้า พวกกก ไม้ไผ่ ฯลฯ ป่าประเภทนี้มักมีไฟเข้าทำลายเป็นประจำ

2. ป่าแดงหรือป่าพะ หรือป่าเต็งรัง (Dry deciduous dipterocarp forest) ป่าชนิดนี้มีอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศยกเว้นภาคใต้ตอนล่าง พบมากในภาคอีสาน พื้นที่เป็นที่ราบหรือตามเนินเขาที่สูงจากระดับน้ำทะเล 100 - 600 เมตร ดินมักเป็นดินทราย ดินลูกรัง มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง พันธุ์ไม้ที่เป็นไม้เด่น ได้แก่ ไม้เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.) รัง (*Pentacme suavis* A.DC.) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) กราด (*Dipterocarpus intricatus* Dyer) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) แสมสาร (*Strychnos nux-vomica* L. และ *Strychnos nux-blanda* A.W.Hill.) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) เอื้องกวาง (*Diospyros ehretioides* Wall.) เม้า (*Aporosa villosa* Baill.) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.) ทะลอก (*Parinarium anamense* Hance) มะกอกเลียม (*Canarium subulatum* Guill.) ฯลฯ พืชชั้นล่างได้แก่ ไม้ต่าง ๆ ที่พบมากคือหญ้าเพ็กหรือไม้เพ็ก

3. ป่าหญ้า (Savanna forest) เป็นป่าที่เกิดภายหลังจากป่าธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ได้ถูกทำลายไปหมด ดินมีสภาพเสื่อมโทรมจนต้นไม้ไม่อาจขึ้นหรือเจริญงอกงามต่อไปได้ พวกหญ้าต่าง ๆ จึงขึ้นมาแทนที่ พันธุ์ไม้ที่ขึ้นมักจะแคระแกรน พบได้ตามภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกของไทย หญ้าที่ขึ้นส่วนใหญ่จะเป็น หญ้าคา (*Imperata cylindrica* Beauv.) แฝก (*Vitiveria zizanioides* Stapf.) หญ้าชันอากาศ (*Panicum repen* L.) หญ้าพง (*Sorghum halepense* Perr.) ฯลฯ ต้นไม้ที่ขึ้นมีอยู่ห่าง ๆ เช่น กระโดน (*Careya arborea* Roxb.) กระถินป่า (*Acacia siamensis* Craib) สี่เลียดแก่น (*Acacia catechu* Willd.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) และตานเหล็ก (*Ochna integerrima* Merr.) ฯลฯ ไม้พวกนี้ทนทานต่อไฟได้ดีมาก

บทที่ 2

เรื่องของไม้

ความหมายของไม้

ต้นไม้ซึ่งในภาษาอังกฤษมักใช้คำว่า “TREE” ในภาษาไทยมักจะหมายถึงพืชที่มีต้น ใบ กิ่ง ก้าน สาขา มีขนาดตั้งแต่เล็กสุดจนถึงขนาดใหญ่สูงเกิน 50 เมตรก็มี ซึ่งตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 ได้ให้ความหมายของคำว่า “ไม้” ไว้ว่า คือ “ไม้สักและไม้อื่นทุกชนิดที่เป็นต้น เป็นกอ เป็นเถา รวมตลอดถึงไม้ที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร ไม้ไผ่ทุกชนิด ปาล์ม หวาย ตลอดจน ราก ปุ่ม ตอ เศษ ปลาย และกิ่งของสิ่งนั้น ๆ ไม่ว่าจะถูกตัดทอน เลื่อย ผ่า ถาก ขุด หรือกระทำโดยประการอื่นใด” แต่คำว่า Tree ในภาษาอังกฤษได้ให้ความหมายไว้ว่า “เป็นไม้ยืนต้น มีลำต้นเดี่ยว สูงเกิน 10 ฟุตขึ้นไป มีเรือนยอดตอนบน มีเมล็ดที่สามารถแพร่พันธุ์ได้เองตามธรรมชาติ” แม้ว่าความหมายของไม้จะเป็นอย่างไรก็ตาม แต่ในความหมายของคนทั่วไปก็คือ วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ทำเครื่องเรือน สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ได้มาจากต้นไม้โดยการตัดฟันแล้วนำมาเลื่อยให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ และเป็นวัสดุที่ง่ายต่อการใช้งานมากกว่าเหล็กและวัสดุที่ทำขึ้นจากอิฐ หิน ดิน ทราช ปูน ซึ่งต้องใช้กรรมวิธีในการผลิตหลายขั้นตอนกว่าจะนำมาใช้งานได้ แตกต่างจากไม้ซึ่งได้จากต้นไม้ที่เกิดตามธรรมชาติแค่เพียงตัดโค่นลงมาก็สามารถนำไปใช้งานได้เลย (พงศ์ 2513)

สารประกอบของไม้

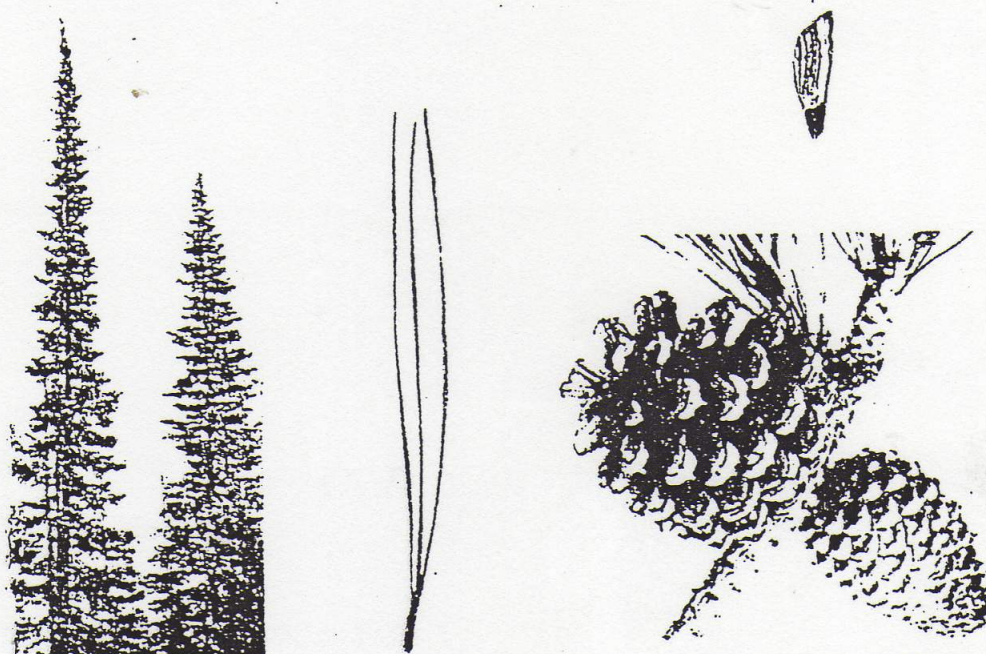
ไม้เป็นสารอินทรีย์ที่เกิดจากพืชบางชนิดที่ทำให้มีการเจริญเติบโตของพืชเกิดจากการเจริญของเซลล์ต่าง ๆ ภายในของพืชที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ได้แก่เซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร พวกแร่ธาตุต่าง ๆ เรียกว่า เซลล์ลำเลียง (Conducting tissue) เซลล์ที่ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ต้นไม้เรียกว่าเซลล์ค้ำจุน (supporting tissue) และเซลล์ที่ทำหน้าที่สะสมอาหารเรียกว่า เซลล์สะสม (storage, parenchymatous tissue) สารประกอบที่เป็นเนื้อไม้แท้ ๆ จะประกอบด้วยสารประกอบ 2 ชนิด คือ cellulose และ lignin cellulose จะมีอยู่ในผนังเซลล์เป็นส่วนใหญ่ lignin จะอยู่ระหว่างเซลล์ทำหน้าที่เชื่อมต่อเซลล์ให้ติดกันได้ ส่วนประกอบของ cellulose และ lignin ในเนื้อไม้จะอยู่ในอัตราส่วนประมาณ 3:1 นอกจาก cellulose และ lignin แล้วในไม้ยังประกอบไปด้วยสารแทรกที่อยู่ในช่องเซลล์หรือช่องว่างระหว่างเซลล์ และสารแทรกก็จะมีแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดไม้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้คุณสมบัติของไม้ที่เกี่ยวข้องกับสี กลิ่น รสและความทนทานตามธรรมชาติแตกต่างกันออกไป (พงศ์ 2513)

การแบ่งชนิดไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์

ไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์ในโลกนี้มีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

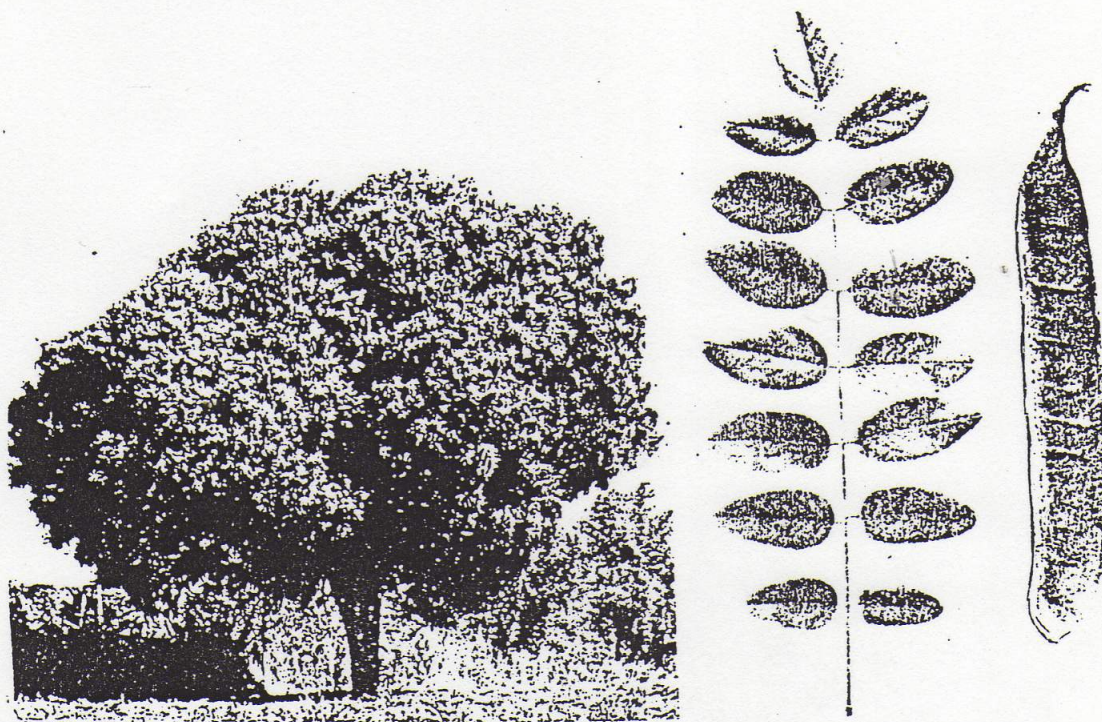
1. ไม้จำพวกสน (Softwoods) เป็นพรรณไม้ที่มีการผสมพันธุ์เกิดภายนอกครั้งไข่เมื่อเจริญเติบโตเป็นเมล็ดจะไม่มีการห่อหุ้ม เมล็ดมีปีกช่วยในการกระจายพันธุ์ รูปทรงของพุ่มใบมักจะเป็นลักษณะของรูป

กรวยคว่ำมีใบเป็นรูปเข็มอยู่รวมเป็นกลุ่มเรียก Fascicle จากลักษณะที่สำคัญดังกล่าวของใบที่มีขนาดเล็ก แหวมคล้ายเข็มจึงเรียกไม้ใบแคบ (needle-leaved tree) มีลักษณะโครงสร้างภายในเนื้อไม้ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือจะไม่มี vessel หรือ pore ทำให้สามารถเรียกตามลักษณะโครงสร้างภายในได้อีกชื่อหนึ่งว่าไม้ไม่มีรู (non-porous wood) สำหรับไม้ประเภทนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการทำกระดาษและการก่อสร้างของประเทศในเขตหนาว (Temperate zone) ไม้ที่สำคัญได้แก่พวก Pine, Hemlock, Fir, Spruce ฯลฯ ในประเทศไทยไม้ที่สำคัญชนิดนี้ ได้แก่ สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh.), สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle) เป็นไม้ที่สามารถให้น้ำมันสน นำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้แก่ พวกไม้พญาไม้ (*Podocarpus* sp.)



ภาพที่ 1 ลักษณะที่สำคัญของไม้จำพวกสน (Softwoods)

2. ไม้ใบกว้าง (Hardwoods) เป็นพรรณไม้ที่มีการผสมพันธุ์เกิดภายในรังไข่ เมื่อเจริญเป็นเมล็ดจะมีรังไข่ห่อหุ้มอย่างมิดชิดเมื่อรังไข่เจริญเต็มที่แล้วจะกลายเป็นผล รูปทรงของพุ่มใบเป็นลักษณะรูปกลม ประกอบไปด้วยกิ่งเล็กกิ่งน้อยมากมาย ใบมีลักษณะบางกว้างจึงเรียกไม้ใบกว้าง (broad-leaved tree) มีลักษณะโครงสร้างภายในของเนื้อไม้เห็นได้ชัดเจนแตกต่างจากไม้เข็มก็คือ จะมี vessel หรือ pore ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำธาตุอาหารจึงเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า ไม้มีรู (porous wood) ซึ่งเป็นชนิดไม้ที่สำคัญทางเศรษฐกิจมาก ในอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทย ไม้ที่สำคัญที่เรารู้จักคุ้นเคยได้แก่ ไม้สัก (*Tectona grandis* L.f.) ไม้ยาง (*Dipterocarpus* sp.), ไม้เต็ง (*Shorea obtusa* Wall.), ไม้แดง (*Xylia kerrii* Craib & Hutch) ฯลฯ



ภาพที่ 2 ลักษณะที่สำคัญของไม้ใบกว้าง (Hardwoods)

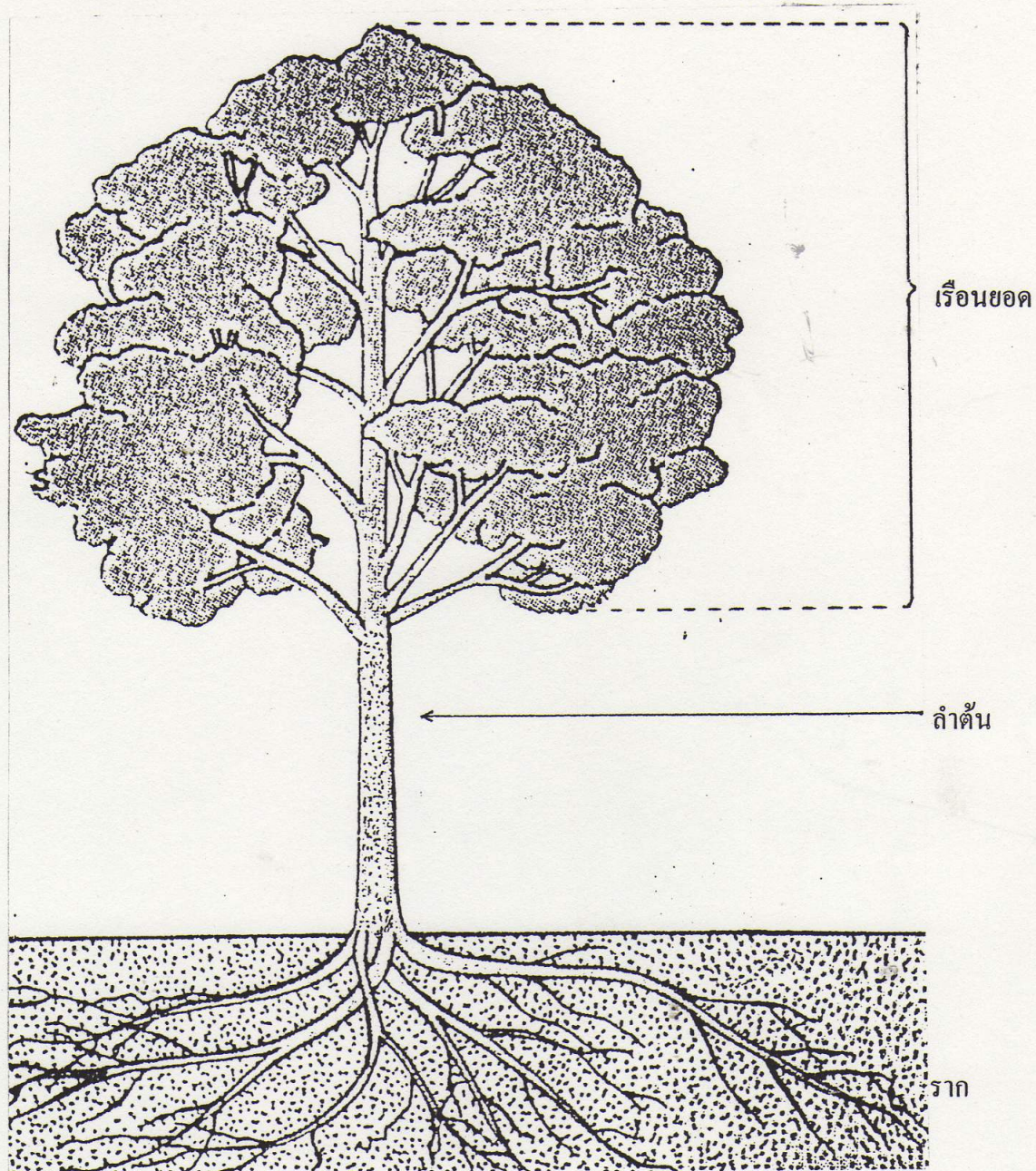
ส่วนประกอบของต้นไม้

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วต้นไม้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ จำนวน 3 ส่วนด้วยกัน คือ

ราก (Root) เป็นส่วนที่แตกกิ่งก้านสาขาอยู่ในดินทำหน้าที่หาอาหารน้ำ และแร่ธาตุต่าง ๆ ให้กับต้นไม้ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวต้นไม้ทั้งต้นไม่ให้ตั้งตรงติดกับพื้นดิน

ลำต้น (Stem) เป็นส่วนที่อยู่ถัดเหนือรากขึ้นไป มักมีรูปร่างเป็นลำเปลาตรงขึ้นไปเหนือดินทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ใบปรุงเสร็จแล้วไปแจกจ่ายหรือเก็บรักษาไว้ที่ส่วนต่าง ๆ ของลำต้นทั้งยังทำหน้าที่ชูกิ่งต้นและใบให้ได้รับแสงแดด

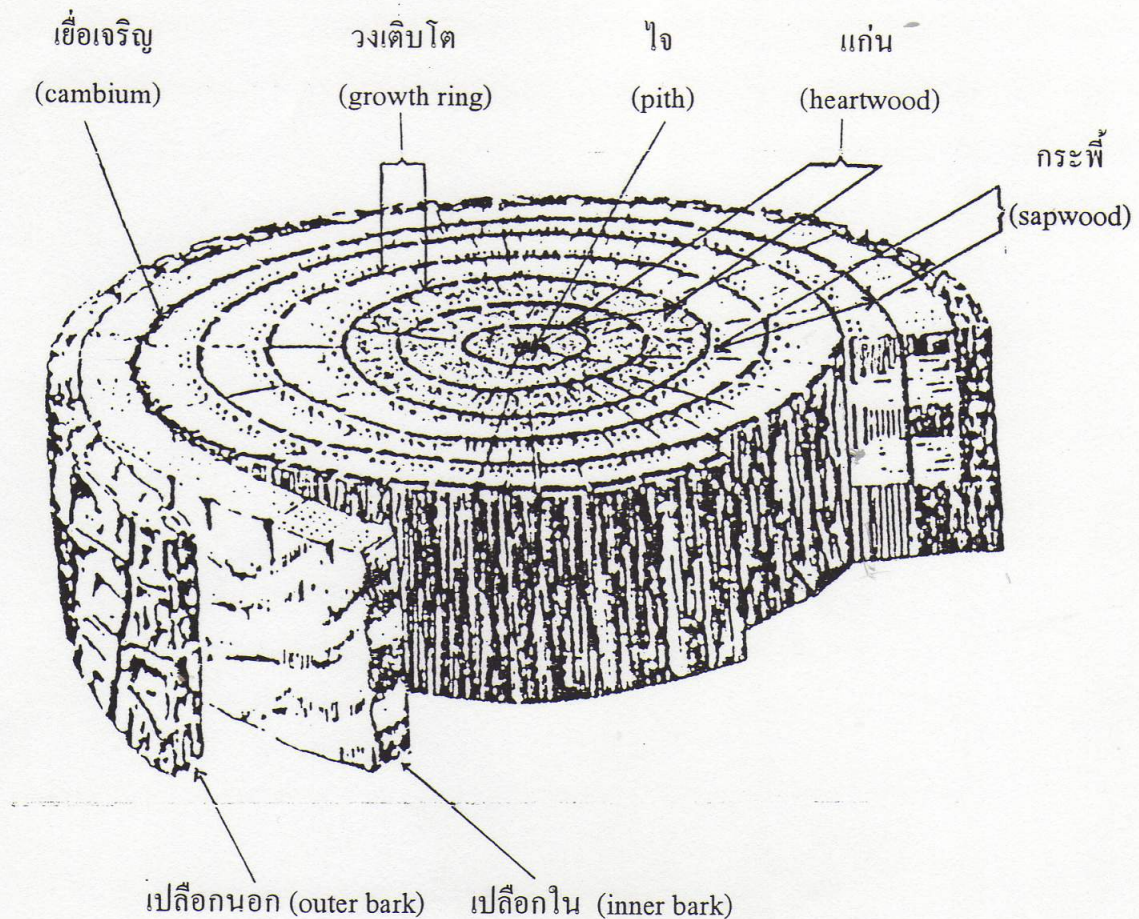
เรือนยอด (Crown) ถัดจากลำต้นก็จะมีกิ่งก้านสาขามากมายแตกออกไปเป็นกิ่งใหญ่กิ่งเล็ก ซึ่งจะเป็นที่ติดตั้งของใบที่ทำหน้าที่ปรุงอาหาร และดอกผลที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ให้ต้นไม้ยังคงอยู่ต่อไป ส่วนประกอบของกิ่งก้านใบและดอกผลนี้เรียกว่า “เรือนยอด”



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของต้นไม้

ลักษณะภายในของไม้

เมื่อเรานำไม้มาต้นหนึ่งและตัดเป็นท่อนมาแล้ว เราจะเห็นด้านยาวของท่อนไม้ และด้านหน้าตัดของไม้ การที่รู้ว่าไม้มีลักษณะภายในประกอบด้วยอะไรบ้าง เราศึกษาจากด้านหน้าตัดของไม้ ดังภาพ (สมบุญ 2537)



ภาพที่ 4 ลักษณะหน้าตัดไม้

ชั้นนอกสุดเป็นเปลือก (bark) ทำหน้าที่ป้องกันสิ่งต่าง ๆ ที่จะมาทำให้เกิดอันตรายแก่เนื้อไม้ภายในประกอบด้วย

เปลือกชั้นใน (inner bark) จะมีเซลล์ต่าง ๆ ที่ยังมีชีวิตอยู่ มักมีสีขาว แดงหรือ เหลือง โดยทั่ว ๆ ไปแล้วมักจะเป็นสีชมพูอ่อน

เปลือกชั้นนอก (outer bark) เซลล์ต่าง ๆ ของเปลือกนอกจะเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ลักษณะทั่วไปจะแข็งและหนาขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อต้นไม้มีอายุมากขึ้น เปลือกของไม้จะแตกเนื่องจากขยายตัวไปไม่ทันกันกับการเจริญเติบโตของเนื้อไม้ ลักษณะของการแตกเปลือกในไม้แต่ละชนิดจะไม่เหมือนกัน บางชนิดแตกเป็นร่องลึก บางชนิดแตกเป็นสะเก็ด ผิวของเปลือกจะมีรูอากาศ (Lenticel) มากน้อยแล้วแต่ชนิดของไม้

ถัดจากเปลือกชั้นในเข้าไปจะเป็นเยื่อเจริญ (cambium) ทำหน้าที่เจริญเติบโตเพิ่มขนาดให้กับเปลือกและเนื้อไม้ เนื้อไม้ที่ถัดจาก cambium จะมีลักษณะสีจาง ๆ กว่าเนื้อไม้ตอนในเรียกว่ากะพี้ (sapwood) เซลล์บางส่วนที่อยู่ในกะพี้ยังมีชีวิตอยู่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำแร่ธาตุขึ้นสู่ใบเพื่อปรุงอาหาร ส่วนเนื้อไม้ที่อยู่ถัดจากกะพี้เข้าไปจนถึงใจกลางของต้นไม้จะมีสีเข้มกว่ากะพี้ เรียกว่า แก่น (heartwood) เซลล์ของแก่นและกะพี้จะเป็นหมู่เซลล์ชนิดเดียวกัน แต่เซลล์ในแก่นจะเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ไม่สามารถทำหน้าที่ลำเลียงน้ำแร่ธาตุได้อีกตามช่องเซลล์มักมีสารแทรกอยู่ เนื้อไม้จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี สี กลิ่น รส และความทนทานแตกต่าง

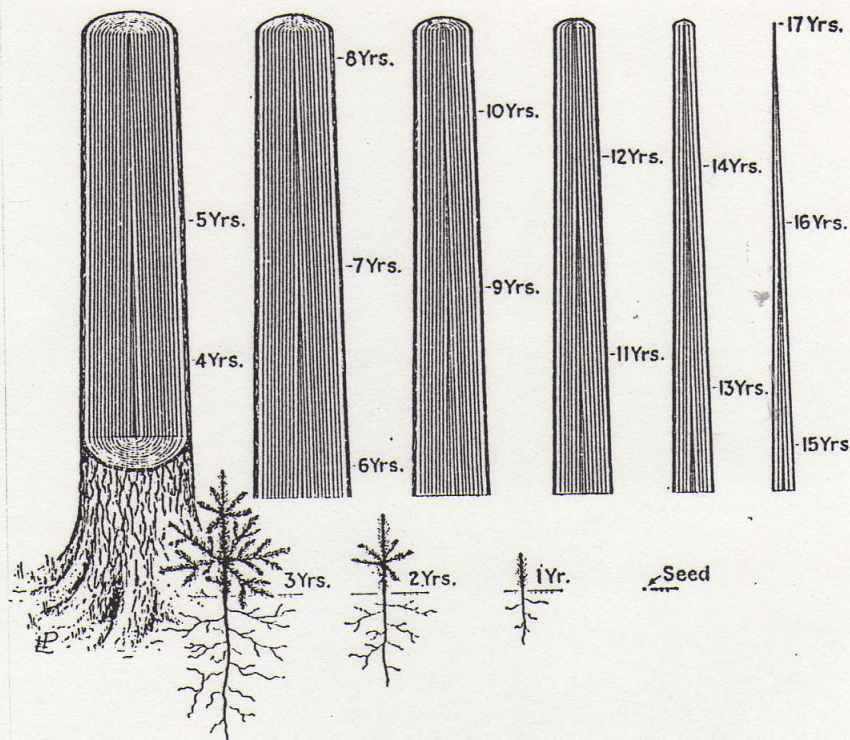
ไปจากกะพี้ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ต้นไม้ ให้สามารถแผ่กิ่งก้านสาขาขึ้นต้นอยู่ติดกับพื้นดินได้ กะพี้และแก่นในไม้บางชนิดแยกกันเห็นได้ชัด เช่น มะค่าโมง ประดู่ แดง ฯลฯ แต่ไม้บางชนิดจะค่อย ๆ เปลี่ยนสีเข้มขึ้นทีละน้อยจากกะพี้ไปหาแก่น เช่น ไม้ ยมหอม ตาเสือ ฯลฯ มีไม้บางชนิดที่มีสีของเนื้อไม้เหมือนกันตลอดตั้งแต่ถัดจากเปลือกไม้จนถึงใจกลางต้นไม้เรียกว่า ไม้ไม่มีแก่น.. เช่น ไม้สมพง ไม้จ้าว ฯลฯ ไม้ที่มีกะพี้และแก่นแยกกันได้ชัด ถ้าเราถากเอาส่วนที่เป็นกะพี้ออกหมดต้นไม้จะตาย แต่ถ้ายังเหลือกะพี้แม้เพียงเล็กน้อยต้นไม้ก็จะไม่แห้งตาย เพราะยังมีเซลล์ที่สามารถทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุไปยังใบให้ปรุงอาหารมาซ่อมแซมแผลที่ถูกถากไป ทำให้ต้นไม้สามารถมีชีวิตอยู่ต่อไปได้

ส่วนในสุดของหน้าตัดไม้จะเห็นลักษณะเนื้อไม้อ่อนนุ่ม ๆ บางทีอาจจะแตกเป็นรู เรียกว่า “ใจ” หรือ “ไส้” (pith) ไส้ไม้เป็นส่วนที่เกิดมาพร้อมกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ทางความสูงและไม้เจริญเพิ่มเติมอีก

วงปีหรือวงเติบโต (annual ring or growth ring)

จากภาพหน้าตัดไม้เราจะเห็นรอบ ๆ ใจออกมาลักษณะเนื้อไม้เป็นวง ๆ ล้อมรอบใจออกไปเป็นระยะ ๆ จนถึงเปลือกไม้วงที่เห็นนี้ก็คือวงปีหรือวงเติบโตของไม้ เกิดจากการเจริญเติบโตของเซลล์ต่างกันในแต่ละฤดู ฤดูใดที่มีปริมาณฝนมากก็จะทำให้เซลล์เจริญเติบโตได้รวดเร็ว เซลล์จะมีลักษณะอวบใหญ่ผนังเซลล์บางและไม่ค่อยแข็งแรงเพราะมีการสะสมลิแกินที่ผนังเซลล์น้อย เนื้อไม้ที่เกิดขึ้นในช่วงนี้เรียกว่า ไม้ต้นฤดู (Early wood หรือ spring wood) มักมีสีจาง ๆ แต่ถ้าฤดูใดมีปริมาณฝนน้อยเช่น ฤดูแล้งหรือฤดูหนาว เซลล์เจริญเติบโตได้ช้าเพราะขาดน้ำอาหาร เซลล์จะมีขนาดเล็กผนังเซลล์หนา มีการสะสมลิแกินมาก ทำให้เซลล์แข็งแรงเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นในช่วงนี้เรียกว่า ไม้ปลายฤดู ((Late wood หรือ summer wood) มักมีสีเข้มกว่าไม้ต้นฤดู เมื่อเนื้อไม้เกิดขึ้นครบ 2 ฤดูแล้วจะได้วงปี 1 วง ปกติในปีหนึ่ง ๆ ไม้จะให้วงปี 1 วง แต่ในบางกรณีพบว่าวงเติบโตอาจเกิดขึ้นได้มากกว่า 1 วง เนื่องจากผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ ได้แก่การเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศ การถูกแมลงหรือโรคพืชรบกวนทำให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ชะงัก และเมื่อสภาพต่าง ๆ เข้าสู่ภาวะปกติแล้ว ต้นไม้จะมีการเจริญเติบโตได้อีก ทำให้เกิดวงปีมากกว่า 1 วง หรือเกิดเนื้อไม้ที่มีวงเจริญไม่สมบูรณ์เรียกว่า วงเติบโตปลอม (False growth ring)

การนับวงปีของต้นไม้ เพื่อบอกอายุของไม้นั้น ควรนับจากวงปีบริเวณโคนของลำต้น เนื่องจากส่วนปลายของลำต้นจะมีวงปีน้อยลงตามลำดับ ดังภาพ (Brown 1949)



ภาพที่ 5 การกระจายของวงปีจากโคนต้นสู่ปลายยอด

ความชัดเจนของวงเติบโตในไม้ที่แสดงให้เห็นขอบเขตได้ชัด เกิดจากลักษณะที่แตกต่างกันของเนื้อไม้ที่เกิดตอนต้นฤดูกับเนื้อไม้ที่เกิดปลายฤดู เช่น พวก ไม้สนเขา (*Pinus* spp.) ลักษณะของเนื้อไม้ต้นฤดูจะมีสีจางกว่าเนื้อไม้ปลายฤดู และความหนาบางของเซลล์ก็แตกต่างกัน ในพวกไม้แข็ง ((hardwoods) อาจจะเห็นความแตกต่างของเซลล์ vessel ซึ่ง vessel ของเนื้อไม้ต้นฤดูจะใหญ่กว่า vessel ของเนื้อไม้ปลายฤดูเห็นได้ชัดในไม้สัก ส่วนเนื้อไม้ที่เห็นความแตกต่างด้วยตาเปล่าก็คือ สีที่จางและเข้มกว่ากัน เกิดจากความหนาบางของเซลล์คำจุน (supporting tissue) โดยเซลล์ที่เกิดในเนื้อไม้ต้นฤดูจะมีสีจางกว่าเซลล์ที่เกิดในเนื้อไม้ปลายฤดู ทำให้รู้ลักษณะของวงเติบโตได้ว่ามีขอบเขตเป็นอย่างไร ในไม้บางชนิดที่มีเซลล์สะสม (parenchymatous tissue) เรียงตัวกันเป็นเส้นหรือเป็นแถบติดต่อกันเป็นวง โดยเริ่มตั้งแต่ต้นฤดูกาลเจริญเติบโต จนถึงสิ้นฤดูกาลเจริญเติบโต ซึ่งเรียกว่า Terminal parenchyma ทำให้เห็นลักษณะของวงเติบโตได้ชัดเจน และสามารถทราบอายุและอัตราการเจริญเติบโตของไม้นั้นได้ เช่น ไม้จำปาป่า ยมหิน ฯลฯ

ไม้ที่ขึ้นในป่าไม่ว่าจะเป็นป่าดงดิบ (Evergreen forest) หรือป่าผลัดใบ (Deciduous forest) ต่างก็มีวงเติบโตให้เห็นด้วยกันทั้งนั้น ไม้ในป่าดงดิบที่สามารถเห็นวงเติบโตได้ชัดเจน เช่น พวก ไม้สนเขา จำปาป่า ยมหิน ฯลฯ ส่วนป่าผลัดใบที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดได้แก่ สัก แดง มะค่าโมง ฯลฯ (พงศ์ 2513)

กะพี้และแก่น

กะพี้ (sap wood) เป็นเนื้อไม้ส่วนนอกออกมาจากใจกลางของลำต้น มีสีอ่อนและจางกว่าเนื้อไม้ส่วนในกะพี้เป็นเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นภายหลัง สามารถลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ดี มีสารต่าง ๆ สะสมบนผนังเซลล์น้อยจึงทำให้มีสีจาง เนื้อไม้ไม่แก่นัก เมื่อไม้อายุมากขึ้นกะพี้ก็จะค่อยกลายมาเป็นแก่น ส่วนเนื้อไม้ตอนนอกที่เจริญเติบโตขึ้นใหม่ก็จะเป็นกะพี้เช่นกัน

แก่น (Heartwood) เป็นเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นมาก่อน มีการสะสมของสารต่าง ๆ ภายในเซลล์ เช่น แทนนิน เรซิน น้ำมันหอมระเหย กรดอินทรีย์ และรงควัตถุต่าง ๆ อยู่มากทำให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงมีเซลล์ที่มีสีเข้ม แข็งแรงมาก สามารถทนทานต่อแมลงและศัตรูพืชได้ดีเนื้อไม้ส่วนนี้เลิกทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำ แร่ธาตุต่าง ๆ แล้ว ยังมีปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในแก่น คือการที่เซลล์ parenchyma ที่อยู่ข้างเคียงกับ vessel ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีชีวิตอยู่ถูกกระตุ้นจากสารพวก แทนนินแล้วเจริญเติบโตขึ้นทุกที่จะดันผ่านผนังบาง ๆ หรือส่วนของ pit ของ vessel (pit เป็นทางเชื่อมต่อระหว่างเซลล์เป็นลักษณะประจำของเซลล์ทุกชนิด) หรือ Tracheid ที่อยู่ติดกันแทรกเข้าไปอยู่ในเซลล์ของ vessel หรือ Tracheid ขวางกั้นทางเดินของน้ำ และเกลื่อแร่เซลล์ที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้เรียกว่า **Tylose** ปรากฏการณ์ที่เกิดการอุดตันนี้เรียกว่า **Tylosis** แก่นอาจจะทำหน้าที่ค้ำจุน ให้ความแข็งแรงแก่ต้นไม้เพียงอย่างเดียว แต่กะพี้ทำหน้าที่ลำเลียงเก็บสะสมอาหารค้ำจุนและให้ความแข็งแรงแก่ต้นไม้ด้วย

บทที่ 3

การจำแนกชนิดไม้โดยอาศัยหลักทางพฤกษศาสตร์

การจำแนกชนิดไม้โดยอาศัยหลักทางพฤกษศาสตร์

การแยกชนิดไม้โดยใช้หลักวิชาพฤกษศาสตร์ ก็คือวิธีการจดจำลักษณะต่าง ๆ ภายนอกของต้นไม้ที่ประกอบขึ้นเป็นไม้นั้น นั่นคือ ต้น ใบ ดอก ผล ว่าไม้แต่ละชนิดมีลักษณะเป็นอย่างไรโดยนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้ที่มีชื่อถูกต้องแล้วในหอพรรณไม้

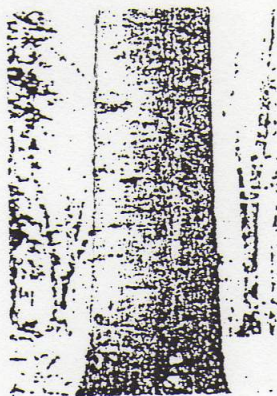
สำหรับในที่นี้จะนำเอามากล่าวพอสังเขปเพื่อให้ทราบพอเป็นแนวทางที่จะรู้จักชนิดไม้ได้บ้างเท่านั้น

ลักษณะสำคัญของต้นไม้ที่ควรจำได้แก่

ลักษณะของลำต้น

นอกจากรูปร่างของลำต้นแล้วลักษณะเปลือกของลำต้นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ก็สามารถใช้ในการจดจำพันธุ์ไม้ได้เช่นกัน

1. เปลือกเรียบ (smooth bark) มีลักษณะเปลือกบางไม่แตกอาจจะมีรูอากาศบ้าง



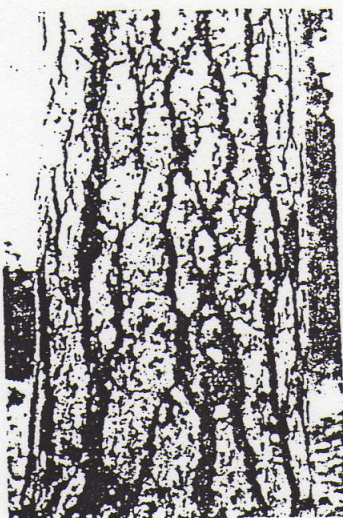
ภาพที่ 6.1 เปลือกเรียบ

2. เปลือกแตกแบบรอยไถ (fissured bark) ลักษณะของเปลือกที่แตกไปตามยาวของลำต้นเป็นร่องลึก



ภาพที่ 6.2 เปลือกแตกแบบรอยไถ

3. เปลือกแตกแบบสีก่ด (cracked bark) ลักษณะของเปลือกที่แตกไปตามยาวของลำต้น และแตกเป็นแนวขวางกับลำต้น ทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 6.3 เปลือกแตกแบบสีก่ด

4. เปลือกแตกเป็นสะเก็ด (scaly or flaky bark) ลักษณะของเปลือกที่แตกเป็นแผ่น ๆ แล้วไม่นานก็หลุดไปจากลำต้นจะเห็นเป็นรอยแผลเป็นที่ลำต้น



ภาพที่ 6.4 เปลือกแตกเป็นสะเก็ด

5. เปลือกแตกเป็นแผ่นห้อยลง (peeling bark) ลักษณะของเปลือกที่แตกเป็นแผ่นยาวบาง ๆ และ
ม้วนงอติดอยู่กับลำต้น เป็นระยะเวลานานพอสมควรจึงหลุดจากต้น



ภาพที่ 6.5 เปลือกแตกเป็นแผ่นห้อยลง

ลักษณะของใบ

ใบมีหน้าที่ปรุงอาหารให้แก่ต้นไม้ ใบที่สมบูรณ์ประกอบด้วย หูใบ (stipule) ก้านใบ (petiole หรือ stalk) ตัวใบ หรือแผ่นใบ (blade หรือ lamina) (ก่องกานดา 2541)

หูใบ (stipule) คือส่วนที่ยื่นออกมาจากโคนก้านใบตรงบริเวณที่ติดกับกิ่งหรือลำต้น มี 1 - 2 อันมักมีสีเขียวช่วยสังเคราะห์แสงได้ รูปร่างของหูใบแตกต่างกันไป

ก้านใบ (petiole) คือส่วนที่ติดกับโคนใบ ก้านใบของพืชใบเลี้ยงคู่มักจะมีลักษณะกลม แต่ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวก้านใบมักแผ่เป็นกาบ (sheath) หุ้มลำต้นและตาไว้

ตัวใบ (lamina) มีลักษณะเป็นแผ่นอาจจะหนาหรือบางแล้วแต่วิธีการของพืช ตัวใบประกอบไปด้วย

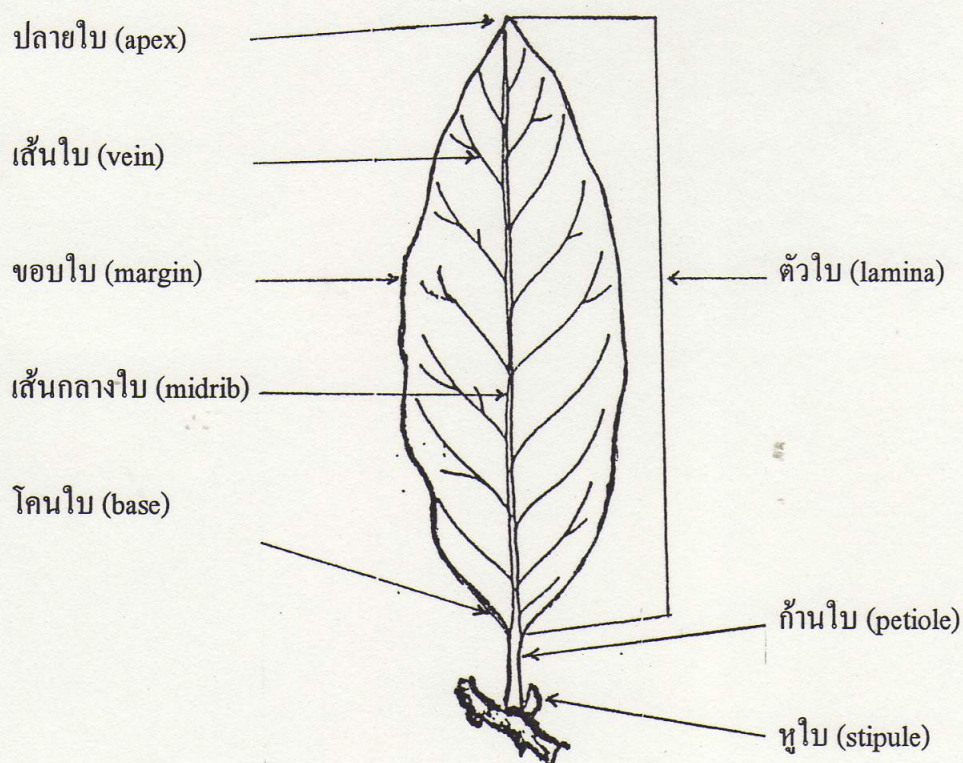
เส้นกลางใบ (midrib)

เส้นใบ (vein)

ปลายใบ (apex)

โคนใบ (base)

ขอบใบ (margin)

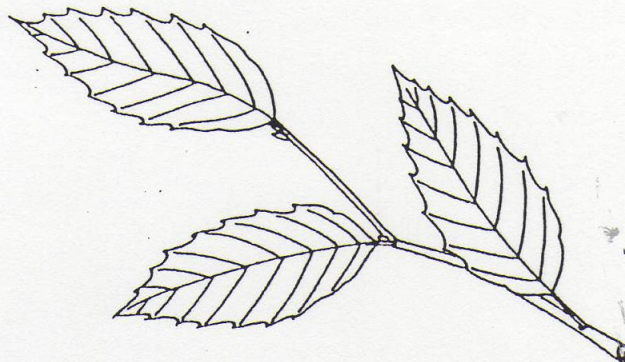


ภาพที่ 7 ลักษณะของใบ

ชนิดของใบ

ใบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ใบเดี่ยว (simple leaf) คือใบที่มีก้านใบก้านเดียวและใบเดี่ยว



ภาพที่ 8 ใบเดี่ยว (simple leaf)

2. ใบประกอบ (compound leaves) คือใบที่ประกอบด้วยตัวใบหลาย ๆ ใบ ใบเหล่านี้เรียกว่า ใบย่อย (leaflets)

ใบประกอบแบ่งออกเป็น

1. ใบประกอบแบบนิ้วมือ (palmately compound leaves) เป็นลักษณะของใบที่ประกอบไปด้วยใบย่อยตั้งแต่ 4 ใบขึ้นไป โดยที่ก้านใบย่อยทุกใบออกจากปลายก้านใบตรงจุดเดียวกัน



ภาพที่ 9.1 ใบประกอบแบบนิ้วมือ (palmately compound leaves)

2. ใบประกอบแบบขนนก (pinnately compound leaves) เป็นลักษณะของใบประกอบที่มีใบย่อยติดอยู่ทั้งสองข้างของแกนกลางใบประกอบแบบขนนก จะมีสองลักษณะคือ ลักษณะที่ปลายใบเป็นปลายคี่ (odd-pinnate) และลักษณะที่ปลายใบเป็นปลายคู่ (even-pinnate)



ภาพที่ 9.2 ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ (odd-pinnate) ภาพที่ 9.3 ใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ (even-pinnate)

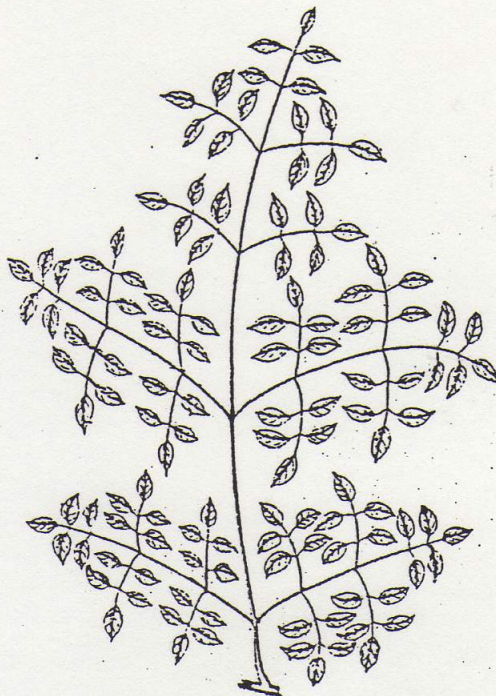
ใบประกอบแบบขนนกยังแบ่งออกเป็น

1. ใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น (bi-pinnately compound leaves) เป็นลักษณะของใบประกอบแบบขนนกที่มีแกนกลางแตกออกเป็นแกนกลางที่สองจึงจะมีใบย่อยแบบขนนกติดอยู่ที่แกนกลางที่ 2



ภาพที่ 9.4 ใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น (bi-pinnately compound leaves)

2. ใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น (tri-pinnately compound leaves) เป็นลักษณะของใบประกอบที่มีแกนกลางแตกออกเป็น 3 แขน และจะมีใบย่อยแบบขนนกติดอยู่ที่แกนกลางที่ 3 เช่น ป๊อบ (Millingtonia hortensis Linn.f.) มะรุม (Moringa oleifera Lamk.)



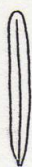
ภาพที่ 9.5 ใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น (tri-pinnately compound leaves) (วันเพ็ญ 2534)

รูปร่างของใบ

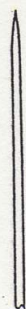
ลักษณะรูปร่างของใบไม่ว่าจะเป็นใบเดี่ยวหรือใบย่อยจะมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ไม้นั้น ๆ (Harlow 1969)



ใบรูปกลีเม
(subulate)
ภาพที่ 10.1



ใบรูปแถบ
(linear)
ภาพที่ 10.2



ใบรูปเข็ม
(acicular)
ภาพที่ 10.3



ใบรูปขอบขนาน
(oblong)
ภาพที่ 10.4



ใบรูปไข่ยาว
(ovate)
ภาพที่ 10.5



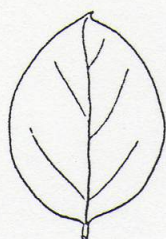
ใบรูปไข่ยาวกลับ
(obovate)
ภาพที่ 10.6



ใบรูปหอก
(lanceolate)
ภาพที่ 10.7



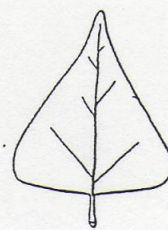
ใบรูปหอกกลับ
(oblanceolate)
ภาพที่ 10.8



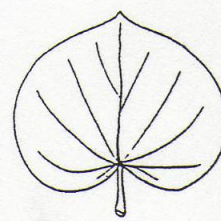
ใบรูปไข่
(oval)
ภาพที่ 10.9



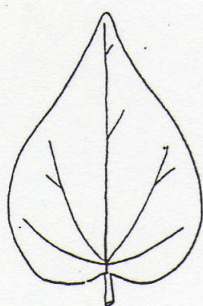
ใบรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
(rhomboid)
ภาพที่ 10.10



ใบรูปสามเหลี่ยม
(deltoid)
ภาพที่ 10.11



ใบรูปไต
(reniform)
ภาพที่ 10.12



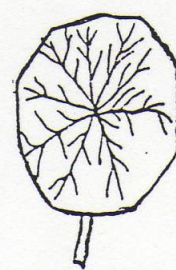
ใบรูปหัวใจ
(cordate)
ภาพที่ 10.13



ใบรูปช้อน
(spatulate)
ภาพที่ 10.14



ใบรูปวงรี
(elliptical)
ภาพที่ 10.15



ใบรูปใบบัว
(peltate)
ภาพที่ 10.16

นอกจากรูปร่างของใบแล้ว ยังมีส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของใบอีกที่มีข้อแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ไม้ เช่น รูปร่างของขอบใบ รูปร่างของยอดใบ รูปร่างของโคนใบ และรูปร่างของเส้นใบ ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น หากสนใจก็สามารถหารายละเอียดได้จากหนังสือตำราทางด้านพฤกษศาสตร์ที่มีอยู่ทั่วไป

นอกจากรูปร่างส่วนต่าง ๆ ของใบแล้ว การจัดระเบียบของใบที่ติดกับลำต้นหรือกิ่ง ซึ่งเป็นการปรับตัวของต้นไม้ให้ใบได้มีโอกาสรับแสงแดดให้เต็มที่ทุกใบ ก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ไม้นั้น ๆ อันได้แก่ (ก่องกานดา 2541)

1. แบบสลับ (alternate) เป็นการติดของใบกับกิ่งโดยข้อหนึ่งจะมีเพียงใบเดียวและถัดจากใบแรกข้อใบที่ 2 ก็จะอยู่ตรงข้ามกับข้อใบแรกและข้อใบที่ 3 ก็จะอยู่ตรงข้ามข้อใบที่ 2 เรียงสลับกันไปเรื่อย ๆ



ภาพที่ 11.1 แบบสลับ (alternate)

2. แบบตรงกันข้าม (opposite) เป็นการติดของใบกับกิ่งในแต่ละข้อจะมีใบติดอยู่ 1 คู่ แต่ละใบจะอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามเสมอและใบที่ติดอยู่กับกิ่งในแต่ละข้อจะอยู่ในแนวตรงกันข้ามเสมอ



ภาพที่ 11.2 แบบตรงกันข้าม (opposite)

3. แบบวนเป็นเกลียว (spirate) เป็นการติดของใบกับกิ่งในข้อแรกกับข้อถัด ๆ ไปจะเยื้องสลับกันไปเรื่อย ๆ เป็นลักษณะวนเวียนรอบกิ่งคล้ายกับเกลียว



ภาพที่ 11.3 แบบวนเป็นเกลียว (spirate)

4. แบบตรงกันข้ามตั้งฉากกัน (decussate) เป็นการติดกันของใบกับกิ่งในลักษณะตรงกันข้าม โดยใบแต่ละคู่ของข้อหนึ่งจะอยู่ในทิศทางตั้งฉากกันกับอีกข้อหนึ่ง เช่น สัก



ภาพที่ 11.4 แบบตรงกันข้ามตั้งฉากกัน (decussate)

5. แบบวงรอบกิ่ง (whorl) เป็นการติดของใบกับกิ่งในลักษณะที่ข้อหนึ่ง ๆ จะมีใบติดเป็นวงอยู่รอบกิ่ง และใบในแต่ละข้อจะมีตั้งแต่ 3 ใบขึ้นไป เช่น ดินเบ็ด



ภาพที่ 11.5 แบบวงรอบกิ่ง (whorl)

6. แบบกระจุก (fasciculate) เป็นการติดของใบกับก้านในข้อหนึ่งจะมีใบติดเป็นกระจุกและมีเยื่อบาง ๆ หุ้มไว้ เช่น สนสองใบ

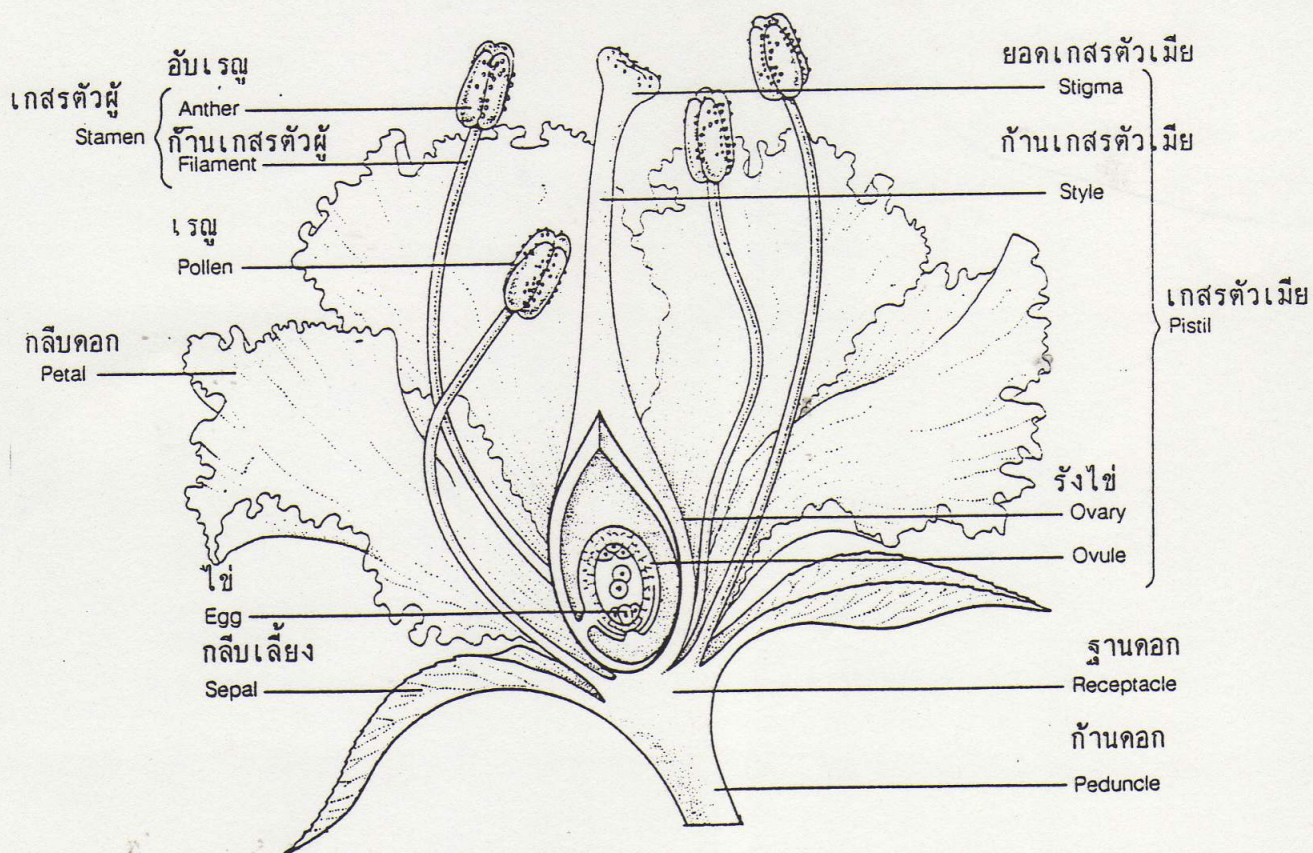


ภาพที่ 11.6 แบบกระจุก (fasciculate)

ลักษณะของดอก

ดอกของต้นไม้ นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่นำมาใช้ในการจำแนกชนิดไม้ ดอกประกอบด้วยส่วนต่าง ดังนี้ (Lincoln 1991)

กลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรตัวผู้ (stamen) เกสรตัวเมีย (pistil)
ทั้ง 4 ส่วนนี้จะตั้งอยู่บนฐานรองดอก (receptacle)



ภาพที่ 12 ส่วนประกอบของดอก

ดอกเกิดขึ้นได้หลายลักษณะ อาจจะเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดเป็นกลุ่มหรือเป็นช่อ ดอกหรือช่อดอก อาจเกิดตามกิ่งก้าน ง่ามใบ หรือที่ปลายกิ่งก็ได้ ถ้าเกิดตามกิ่งเราเรียกว่า ramiflorous ถ้าเกิดตามลำต้นเรา เรียกว่า cauliflorous

ชนิดของดอก เราสามารถจำแนกได้ตามจำนวนดอก คือ

1. ดอกเดี่ยว (simple flower) เป็นดอกที่เกิดขึ้นบนก้านดอกเพียงดอกเดียวโดด ๆ เช่น จำปี กุหลาบ
2. ดอกช่อ (inflorescence flower) เป็นดอกที่เกิดเป็นกลุ่มอยู่บนก้านดอกเดียวกัน ประกอบด้วยดอกย่อย (floret) หลายดอก ดอกย่อยแต่ละดอกจะมีก้านดอกย่อย (pedicel) อยู่บนก้านช่อดอก (peduncle) ส่วนของแกนกลางที่ต่อจากก้านช่อดอกจะมีดอกย่อย ๆ แยกออกมาเรียก เรคิส (rachis)

ช่อดอกมีแบบต่าง ดังนี้ (Harlow 1969)

1. spike ลักษณะของช่อดอกที่ดอกย่อยไม่มีก้าน



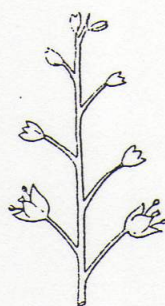
ภาพที่ 13.1 ช่อดอกแบบ spike

2. catkin ลักษณะของช่อดอกที่คล้ายกับช่อดอกแบบ spike แต่ปลายช่อจะห้อยลงดิน



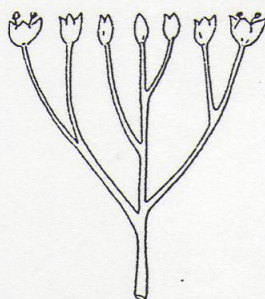
ภาพที่ 13.2 ช่อดอกแบบ catkin

3. raceme ลักษณะของช่อดอกที่ดอกย่อยมีก้านแต่ละดอกยาวใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 13.3 ช่อดอกแบบ raceme

4. corymb ลักษณะของช่อดอกที่คล้ายกับช่อดอกแบบ raceme แต่ก้านดอกย่อยของดอกล่างสุดจะยาวที่สุด ก้านดอกย่อยถัดขึ้นไปจะสั้นลงตามลำดับทำให้เห็นดอกย่อยอยู่ในระดับเดียวกัน



ภาพที่ 13.4 ช่อดอกแบบ corymb

5. cyme ลักษณะของช่อดอกที่มีก้านย่อยแยกออกจากแกนกลางที่จุดเดียวกันและจะชูดอกย่อยขึ้นไปในระดับเกือบเท่า ๆ กัน ปลายช่อมีดอกย่อยแตกออกเป็น 3 ดอก



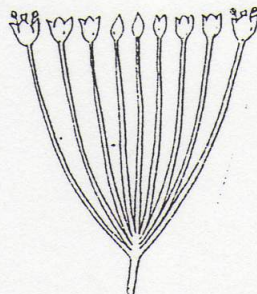
ภาพที่ 13.5 ช่อดอกแบบ cyme

6. panicle ลักษณะของช่อดอกที่แตกแขนงออกเป็นลักษณะคล้าย cyme หลายแขนง



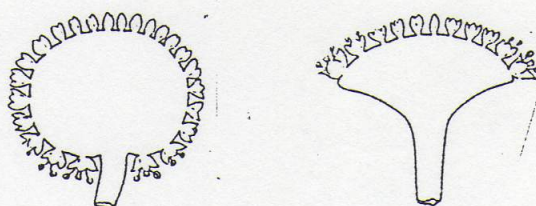
ภาพที่ 13.6 ช่อดอกแบบ panicle

7. umbel ลักษณะของช่อดอกที่ก้านดอกย่อยทุกดอกยาวเท่ากันและออกจากจุดเดียวกัน ทำให้มองเห็นดอกมีลักษณะคล้ายร่ม



ภาพที่ 13.7 ช่อดอกแบบ umbel

8. head ลักษณะของช่อดอกที่มีดอกย่อยอัดแน่นอยู่บนฐานรองดอกรูปถ้วยหรือรูปจาน



ภาพที่ 13.8 ช่อดอกแบบ head

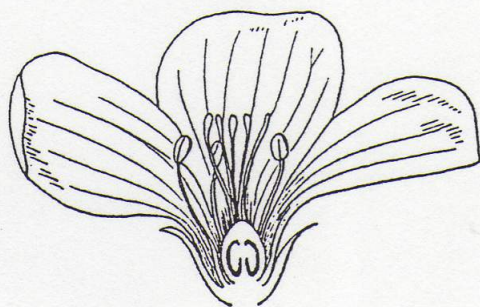
9. spadix ลักษณะของช่อดอกที่มีแกนกลางหนาและนูนดอกย่อยไม่มีก้านดอก ดอกตัวผู้มักจะอยู่ตอนบนดอกตัวเมียจะอยู่ด้านล่าง มีกาบหุ้ม



ภาพที่ 13.9 ช่อดอกแบบ spadix

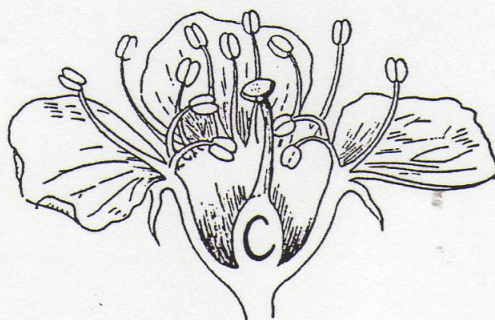
นอกจากช่อดอกแบบต่าง ๆ ที่ได้รู้จักกันแล้วส่วนสำคัญของดอกที่ใช้จำแนกชนิดของพันธุ์ไม้ อีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ตำแหน่งที่ตั้งของรังไข่ในดอกจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ไม้นั้น ๆ แบ่งได้เป็น

1. superior ovary รังไข่จะตั้งอยู่เหนือกลีบเลี้ยง กลีบดอกและเกสรตัวผู้ เรียกดอกในลักษณะแบบนี้ว่า hypogynous flower



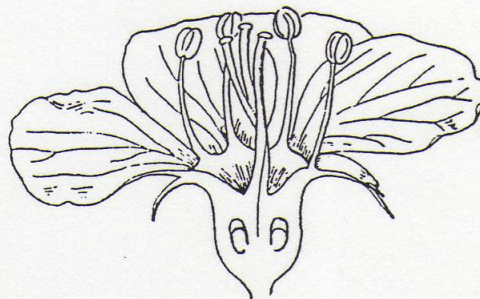
ภาพที่ 14.1 ช่อดอกแบบ hypogynous flower

2. half-inferior ovary รังไข่จะตั้งอยู่ต่ำสุด ถึงกลางหรือสูงสุดของโคนเกสรตัวผู้ กลีบดอกและกลีบเลี้ยง เรียกดอกในลักษณะแบบนี้ว่า perigynous flower



ภาพที่ 14.2 ช่อดอกแบบ perigynous flower

3. inferior ovary รังไข่จะอยู่ในโคนก้านดอกที่ติดอยู่ใต้กลีบเลี้ยง กลีบดอกและโคนเกสรตัวผู้ เรียก ดอกในลักษณะแบบนี้ว่า epigynous flower



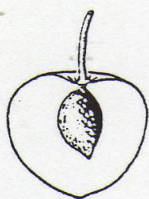
ภาพที่ 14.3 ช่อดอกแบบ epigynous flower

ลักษณะของผล

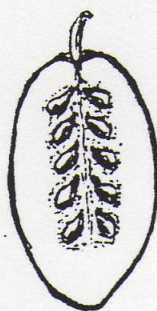
ผลของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ไม้นั้น ๆ ผลจึงเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ได้เช่นเดียวกัน ผลแบ่งออกเป็น

1. ผลเดี่ยว (simple fruit) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่เดี่ยวภายในดอกหนึ่ง ๆ รังไข่อาจมี 1 carpel หรือหลาย carpel ร่วมกันลักษณะดอกจะเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อก็ได้ ผลเดี่ยวแบ่งออกเป็น

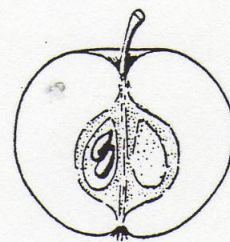
1.1 ผลสด (fleshy fruit) เป็นผลเดี่ยวเมื่อแก่เต็มที่แล้วจะมีเนื้ออ่อนนุ่มและสด ได้แก่



ภาพที่ 15.1
ผลสดเมล็ดแข็ง
(drupe)



ภาพที่ 15.2
ผลสดมีหลายเมล็ด
(berry)



ภาพที่ 15.3
ผลสดแบบแอปเปิ้ล
(pome)

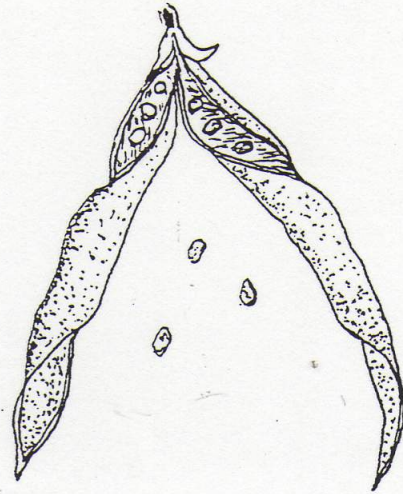
เป็น

1.2 ผลแห้ง (dry fruit) คือผลที่มีผิวแห้ง เมื่อแก่จัดจะแห้งอาจจะแตกหรือไม่แตกก็ได้ แบ่ง

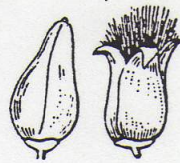
ผลแห้งแตกเองได้ ได้แก่



ภาพที่ 15.4 แตกตามรอยตะเข็บด้านเดียว (follicle)

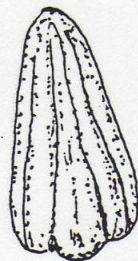


ภาพที่ 15.5 แตกตามรอยตะเข็บสองด้าน (legume)



ภาพที่ 15.6 แตกตามรอยเป็นพู่ตามยาวหรือขวาง (capsule)

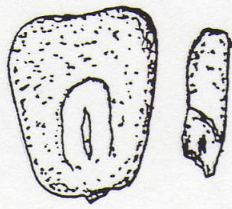
ผลแห้งแล้วไม่แตก ได้แก่



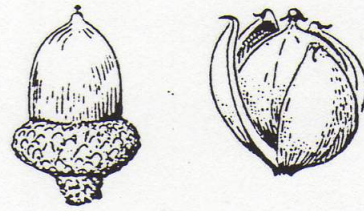
ภาพที่ 15.7 ผลแบบทานตะวัน (achene)



ภาพที่ 15.8 ผลมีเมือลัดเดียมปีก (samara)

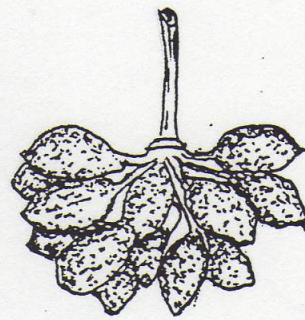
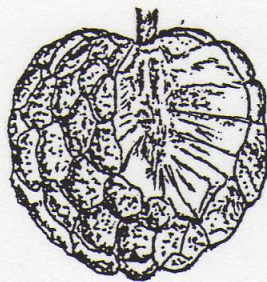


ภาพที่ 15.9 ผลแบบข้าวโพด (caryopsis)



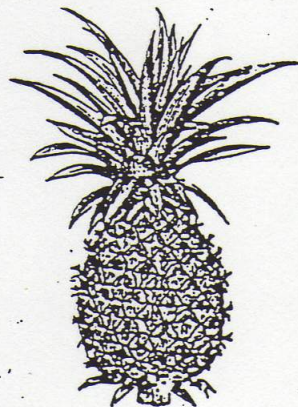
ภาพที่ 15.10 ผลเปลือกแข็ง (nut)

2. ผลกลุ่ม (aggregate fruit) เป็นผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวที่มีรังไข่หลายอัน อยู่บนฐานรองดอกอันเดียวกัน รังไข่แต่ละอันเจริญเป็นผลย่อยหนึ่งผล อยู่เบียดติดกันเป็นกลุ่ม หรือกระจุกลายกับว่าเป็นผลเดี่ยว เช่น น้อยหน่า หรืออาจจะแยกเป็นผลเล็กๆ หลายๆ ผลอยู่บนฐานรองดอกเดียวกัน เช่น กระจังงา นมแมว



ภาพที่ 15.11 ผลกลุ่ม (aggregate fruit)

3. ผลรวม (multiple fruit) เป็นผลที่เจริญมาจากกลุ่มของรังไข่ของดอกช่อ ซึ่งเชื่อมรวมกันแน่นบนฐานรองดอกเดียวกันกลายเป็นผลย่อยรวมกันแน่นจนเป็นผลรวมหนึ่งผล เช่น ขนุน สาเก สับปรด



ภาพที่ 15.12 ผลรวม (multiple fruit)

เมื่อเราทราบลักษณะสำคัญต่าง ๆ ของต้น ใบ ดอก และผลแล้ว การที่ศึกษาเกี่ยวกับพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ให้รู้จักดีขึ้น จึงจำเป็นจะต้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ เพื่อใช้ในการตรวจหาชื่อที่ถูกต้องและเก็บไว้เป็นหลักฐานอ้างอิง ในการศึกษาพรรณไม้ในครั้งต่อ ๆ ไป อีกทั้งยังทำให้ทราบถึงถิ่นกำเนิดและขอบเขตการกระจายพันธุ์ของพรรณไม้เหล่านั้นด้วย ในที่นี้จะขอกล่าวถึงวิธีการเก็บพรรณไม้ไว้พอสังเขปเท่านั้น

วิธีการเก็บพรรณไม้

เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าทางพฤกษศาสตร์ที่สมบูรณ์ คือการเก็บตัวอย่างอัดแห้ง
อุปกรณ์ในการเก็บ

1. แผงอัดพรรณไม้ ขนาด 10" × 12"
2. กระดาษฟางหรือกระดาษหนังสือพิมพ์
3. มีด กรรไกร
4. ตะกร้าหรือปิ๊บสังกะสี
5. ถุงพลาสติก
6. สมุดบันทึก

การบันทึกข้อมูลของพรรณไม้ที่เก็บ

1. ชื่อและหมายเลขของผู้เก็บ
2. ที่ซึ่งเก็บ
3. ความสูงจากระดับน้ำทะเล
4. ชื่อพื้นเมือง
5. ชนิดป่า

การบันทึกลักษณะของพรรณไม้ที่เก็บ

1. ชนิดของพรรณไม้
2. ลักษณะลำต้น
3. ลักษณะเปลือก
4. ลักษณะใบ สีของใบอ่อน ใบแก่
5. ลักษณะดอก สี กลิ่น
6. ลักษณะผล สีผลแก่ ผลอ่อน กลิ่น รส
7. ลักษณะเนื้อไม้ สีกะพี้ สีแก่น
8. ประโยชน์

วิธีเก็บ

1. ใบ ต้องสมบูรณ์แก่จัด
2. ดอก ต้องเป็นดอกที่บานเต็มที่ ดอกตูมให้มีใบติดด้วย
3. ผล ต้องแก่จัด และติดใบด้วย

เมื่อได้ตัวอย่าง นำไปวางเรียงบนกระดาษให้เรียบร่อนนำไปใส่แผงอัดผูกให้แน่น เปลี่ยนกระดาษ
ทุก 2-3 วันจนแห้งสนิทแล้วเก็บไว้ในหีบกระดาษเพื่อไว้ใช้ศึกษาค้นคว้าอ้างอิงต่อไป (จำลอง 2511)

บทที่ 4

การตรวจพิสูจน์ไม้โดยอาศัยลักษณะโครงสร้าง

การตรวจพิสูจน์ไม้

ไม้เป็นวัสดุก่อสร้างที่คนทั่วโลกนิยมใช้มากชนิดหนึ่งในบรรดาวัสดุก่อสร้างทั้งหลาย จนกระทั่งในปัจจุบันป่าที่เป็นแหล่งกำเนิดของไม้ได้ลดน้อยลงไปทุกที เหตุที่ไม้เป็นที่นิยมของผู้คนทั่วไปก็เพราะไม้

สามารถตกแต่งแปรรูปได้ง่าย

เป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อนได้ดี

รับน้ำหนักได้ดี

มีความยืดหยุ่น

มีน้ำหนักเบา

สามารถปลูกทดแทนได้

การที่จะนำไม้แต่ละชนิดมาใช้งาน หากเราสามารถทราบชนิดของไม้ที่นำมาใช้งาน ว่าเป็นไม้ชนิดใดแล้ว เราก็จะทราบว่าคุณสมบัติของไม้ชนิดนั้นเป็นเช่นใด สาเหตุที่ต้องการทราบชนิดก่อนก็เพราะว่าในประเทศไทยเรายังไม่มีการจำแนกชั้นคุณภาพของไม้ (grade) จึงจำเป็นต้องอาศัยภูมิปัญญาของบรรพบุรุษที่ได้จำแนกคุณภาพของไม้แต่ละชนิดไว้ว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้ทำอะไรบ้าง เมื่อต้องการทราบว่าไม้แปรรูปที่นำมาใช้งานเป็นไม้ชนิดใด สิ่งที่เราควรรู้เกี่ยวกับไม้นั้นก็คือลักษณะต่าง ๆ ของไม้ ไม่ว่าจะเป็นธรรมชาติของไม้ ลักษณะภายนอก เช่น สี เนื้อ กลิ่น น้ำหนักที่สามารถสัมผัสได้แล้ว ยังต้องทราบถึงลักษณะภายในของเนื้อไม้ เป็นลักษณะของเซลล์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเนื้อไม้ เช่น รูปร่าง ขนาดและการเรียงตัว ซึ่งเรียกว่าลักษณะโครงสร้างของไม้ การที่เราทราบถึงลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการตรวจพิสูจน์ไม้ (ณรงค์ 2527)

ด้านต่าง ๆ ของไม้

ปกติไม้เป็นวัสดุประเภท anisotropic หมายถึง ในแต่ละด้านของไม้จะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ไม้ประกอบด้วยด้านต่าง ๆ ตามโครงสร้างของไม้ ดังนี้ (ศิริ 2542)

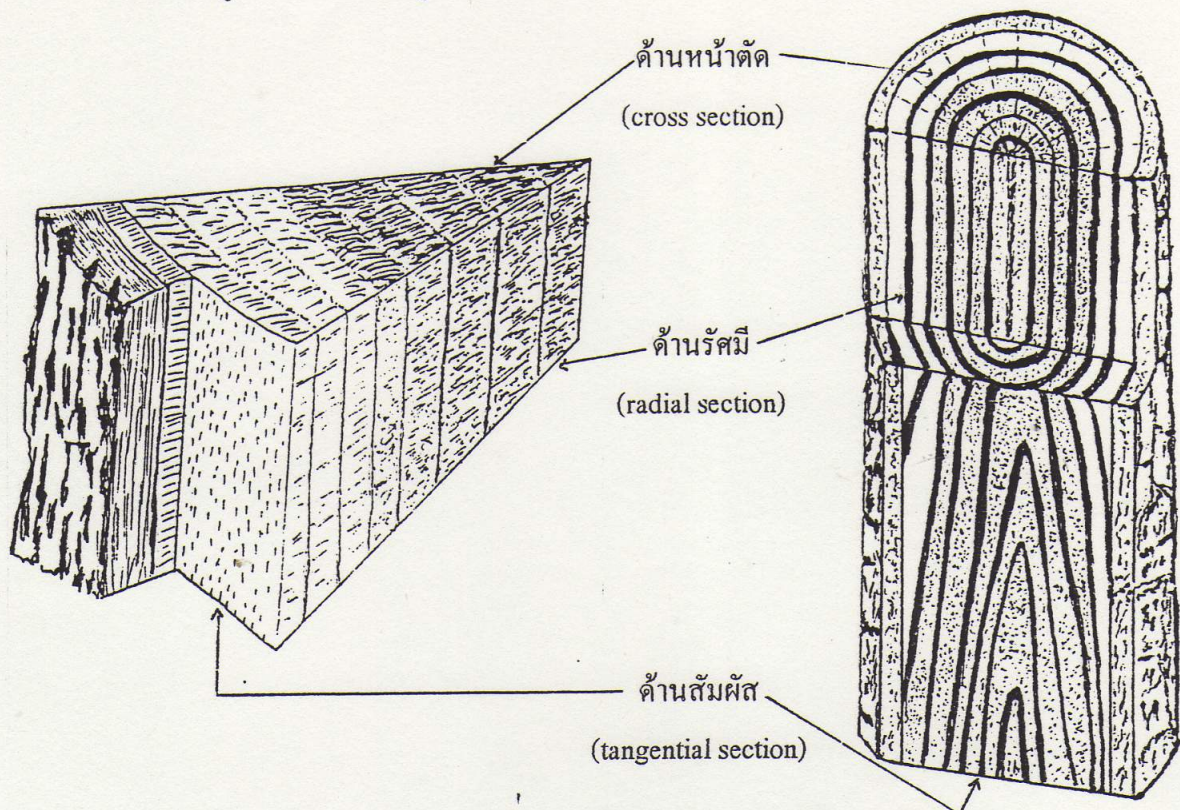
ด้านรัศมี (radial section) คือด้านที่ขนานกับแนวเส้นรัศมีที่ลากจากใจไม้ไปยังเปลือกไม้

ด้านสัมผัส (tangential section) เป็นด้านที่ตั้งฉากกับด้านรัศมีหรือด้านที่เห็นเมื่อเอาเปลือกไม้ออก

ด้านหน้าตัดหรือด้านตัดขวาง (cross section) เป็นด้านที่ตั้งฉากกับด้านรัศมีและด้านสัมผัส สามารถเห็นได้ทั้งด้านปลายทั้งสองข้างของไม้

ด้านรัศมีและด้านสัมผัส เราจะเห็นได้ต่อเมื่อเราเลื่อยหรือผ่าไม้ไปตามแนวยาวของลำต้น ถ้าเลื่อยหรือตัดขวางลำต้นก็จะได้ด้านหน้าตัดหรือตัดขวาง ซึ่งเป็นด้านสำคัญที่สุดในการตรวจพิสูจน์ไม้ เพราะการ

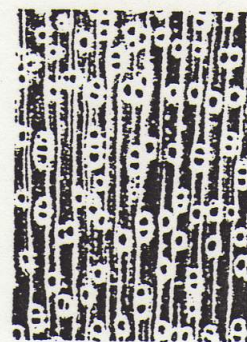
คุณลักษณะโครงสร้างไม้โดยใช้แว่นขยายกำลังต่ำประมาณ 10 – 15 เท่า หรือเรียกกันติดปากว่าแฮนด์เลนส์ ที่คนทั่วไปนิยมใช้ส่องดูพระเครื่อง ต้องดูด้านหน้าตัดจึงจะเหมาะสมกว่าด้านอื่น



ภาพที่ 16 ด้านต่าง ๆ ของไม้

เซลล์ในเนื้อไม้

เมื่อเราได้ไม้มาชิ้นหนึ่ง นำไม้ชิ้นนั้นมาเลื่อยด้านหน้าตัดด้วยมีดคม ๆ แล้วใช้แว่นขยายส่องดูตรงรอยเลื่อยก็จะเห็นว่าภายในเนื้อไม้จะมีลักษณะเป็นรูเล็กกลวงอยู่ระหว่างเส้นยาวที่พาดหน้าตัดไม้ถ้าไม้ชิ้นนั้นเป็นพวกไม้ใบกว้าง (hardwoods) แต่ถ้าไม้ชิ้นนั้นเป็นพวกไม้จำพวกสน (softwoods) จะเห็นเป็นเส้นยาวพาดผ่านหน้าตัดไม้และมีรูพรุนเล็กมากกระจายอยู่เต็มพื้นที่หน้าตัด ส่วนต่าง ๆ ที่เราเห็นก็คือพวกเซลล์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเนื้อไม้นั่นเอง (ณรงค์ 2536)



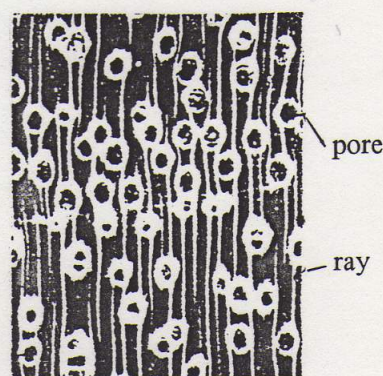
ภาพที่ 17.1 ด้านหน้าตัดของไม้จำพวกสน (softwoods) . ภาพที่ 17.2 ด้านหน้าตัดของไม้ใบกว้าง (hardwoods)

เซลล์ของไม้จำพวกสนและไม้ใบกว้างแบ่งออกตามลักษณะหน้าที่ของเซลล์ได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. conducting tissue หมู่เซลล์ลำเลียงเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีผนังบาง ในไม้ใบกว้าง ได้แก่ vessel หรือ pores ไม้จำพวกสน ได้แก่ trachieds ดันฤดู
2. supporting tissue หมู่เซลล์ค้ำจุนทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ลำต้น เป็นเซลล์ที่มีผนังหนา ในไม้ใบกว้าง ได้แก่ fibers ไม้จำพวกสน ได้แก่ trachieds ปลายฤดู
3. storage, parenchymatous tissue หมู่เซลล์สะสมทำหน้าที่สะสมอาหาร มีผนังบางรูปร่างสี่เหลี่ยมคล้ายอิฐ ทั้งในไม้ใบกว้างและไม้จำพวกสน เรียก parenchyma มีทั้ง wood parenchyma และ ray parenchyma เซลล์ต่าง ๆ ภายในเนื้อไม้จะประกอบด้วยสารที่สำคัญ 2 ชนิด คือ lignin และ cellulose



ภาพที่ 18.1 เซลล์ในไม้จำพวกสน (softwoods)



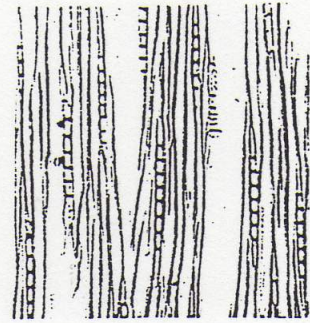
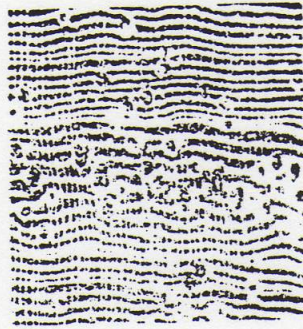
ภาพที่ 18.2 เซลล์ในไม้ใบกว้าง (hardwoods)

ในประเทศไทยไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์เกือบทั้งหมดเป็นพวกไม้ใบกว้าง (hardwoods) ส่วนพวกไม้จำพวกสน (softwoods) ที่นำมาใช้ประโยชน์มีเพียงไม่กี่ชนิด เช่น สนสองใบ สนสามใบ และพญาไม้ เป็นต้น ดังนั้นการกล่าวถึงลักษณะสำคัญที่อยู่ภายในเนื้อไม้ ในการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้โดยใช้แว่นขยายดูทางด้านหน้าตัดไม้จะเน้นเฉพาะลักษณะโครงสร้างของไม้ใบกว้าง (hardwoods) เท่านั้น (เกรียงศักดิ์ 2539)

ลักษณะโครงสร้างไม้ทางด้านหน้าตัดที่มองเห็นได้ด้วยแว่นขยายและเป็นประโยชน์ในการตรวจชนิดไม้มีดังนี้

rays เป็นเซลล์ที่ทอดตัวตามแนวนานกับลำต้นจากใจไม้ไปหาเปลือกไม้ มีลักษณะเป็นรูสี่เหลี่ยมผนังเซลล์บาง ซึ่งก็คือกลุ่มเซลล์ parenchyma นิ่งเอง ลักษณะของ ray ที่เห็นปรากฏบนหน้าตัดไม้จะเห็นเป็นเส้นยาวออกไปตามรัศมีของหน้าตัดไม้ ในไม้บางชนิดขนาดของเส้น ray เล็กจนยากที่จะมองเห็นด้วยแว่นขยาย (hand lens) และบางชนิดขนาดของเส้น ray ใหญ่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ลักษณะของ ray แบ่งตามที่ได้จากด้านสัมผัส ดังนี้ คือ

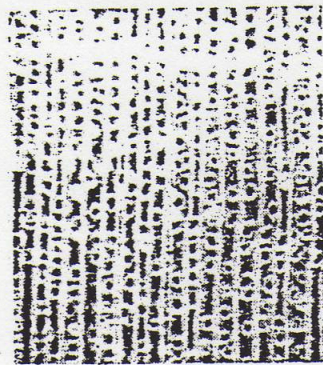
uniseriate rays เป็นลักษณะของ ray ที่มีเซลล์ parenchyma เพียงแถวเดียวเท่านั้นพบในพวกไม้จำพวกสน (softwoods) ส่วนในพวกไม้ใบกว้าง (hardwoods) ก็พบได้ในหลายชนิดเหมือนกัน เช่น พะยูง ชิงชัน ตะแบก เป็นต้น



ก. uniseriate ray ในไม้ชิงชัน (ด้านหน้าตัดขยาย 10 เท่า) ข. ด้านสัมผัส (ขยาย 100 เท่า)

ภาพที่ 19 uniseriate ray

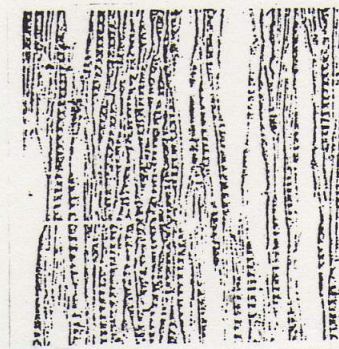
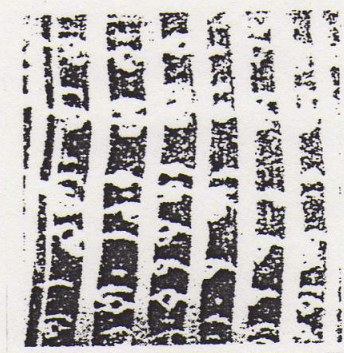
multiseriate ray เป็นลักษณะของ ray ที่ประกอบด้วยเซลล์ parenchyma มากกว่า 1 แถวขึ้นไป ในพวก ไม้แข็ง (hardwoods) ray ส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นพวก multiseriate rays เช่น เต็ง รัง ยาง ตะเคียนทอง กระบาก ฯลฯ



ก. multiseriate ray ในไม้กระบาก (ด้านหน้าตัดขยาย 10 เท่า) ข. ด้านสัมผัส (ขยาย 100 เท่า)

ภาพที่ 20 multiseriate ray

aggregate rays เป็นลักษณะของ ray ที่ทั้ง uniseriate rays และ multiseriate rays อยู่รวมปะปนกันทำให้มองเห็นด้านหน้าตัดเป็นเส้น ray ใหญ่มาก เช่น ray ของไม้ก่อ เหียงพรา้งนางแอ

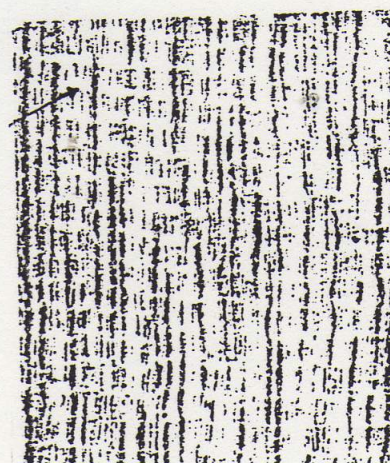


ก. aggregate ray ในไม้เลียงพร้าวนางแอ (ด้านหน้าตัด ขยาย 10 เท่า) ข. ด้านสัมผัส (ขยาย 50 เท่า)

ภาพที่ 21 aggregate ray

(Jane 1955)

การเรียงตัวของ ray ที่มองเห็นได้ทางด้านสัมผัสของไม้บางชนิด เป็นระเบียบคล้าย ๆ กับอิฐต่อกวางเรียงไปตามแนวขวางของด้านสัมผัสทำให้เห็นเป็นคลื่นสลับ ๆ ขนานกันไปเมื่อมองด้วยตาเปล่า ray ที่เรียงตัวในลักษณะนี้เรียกว่า storey ray ไม้ที่มี ray เรียงในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ripple marks



ก. ด้านสัมผัส (ขยาย 40 เท่า)

ข. ด้านสัมผัส (ขยาย 15 เท่า)

ภาพที่ 22 ripple marks (Desch 1938)

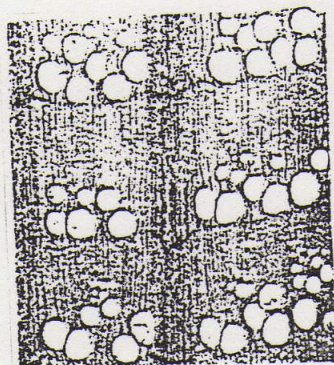
ripple marks เป็นลักษณะที่สำคัญที่ใช้ในการตรวจชนิดไม้ได้ดีเพราะจะมีเฉพาะไม้บางชนิดเท่านั้น กรณีไม้ 2 ชนิดที่มีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกันเราสามารถที่ใช้ ripple marks เป็นตัวตัดสินได้ว่าเป็นไม้ชนิดใด ไม้ที่มี ripple marks ได้แก่ จันทน์ชะมด, สีเสียดเปลือก, ตะเคียนชันตาแมว, เขลง, พะยูง, ชิงชัน ฯลฯ ไม้บางชนิดเราอาจมองเห็นได้ทางด้านรัศมีก็ได้ไม่จำเป็นต้องเป็นด้านสัมผัสที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า fiber ในไม้ นั้นเรียงตัวกันเป็นระเบียบคล้ายกับการเรียงตัวของ ray ที่ทำให้เกิด ripple marks (เกรียงศักดิ์ 2543)

ray ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์สะสมกัน ในไม้บางชนิดประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างและการเรียงตัวต่างกันเป็น 2 ชนิด คือเซลล์ที่มีลักษณะยาวไปตามแนวตั้งเรียกว่า upright ray cell หรือ “เซลล์ตั้ง” และเซลล์ที่มีลักษณะยาวไปตามแนวนอนเรียกว่า procumbent cell หรือ “เซลล์นอน” ray ที่ประกอบด้วย เซลล์ตั้งหรือเซลล์นอนเพียงอย่างเดียวเรียกว่า homogeneous ray หรือ ray เชิงเดียว แต่ถ้า ray ที่มีทั้งเซลล์ตั้ง และเซลล์นอนปนกันอยู่เรียกว่า heterogeneous ray หรือ ray เชิงผสม

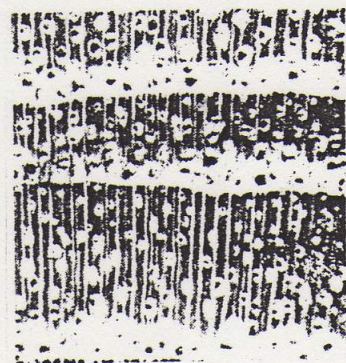
ลักษณะของ ray จะมีลักษณะอื่นอีกมากแต่จะไม่กล่าวถึงในที่นี้เพราะเป็นลักษณะที่เราไม่สามารถมองเห็นด้วยแว่นขยายจะเห็นได้โดยใช้วิธีการปฏิบัติด้วยเครื่องมือเฉพาะในห้องปฏิบัติการและดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็นได้ วิธีที่เราจะใช้ ray ช่วยในการตรวจชนิดไม้ก็คือการจดจำว่า ray ของไม้นั้นมี ขนาดและลักษณะเช่นไร ก็จะเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก

pores หรือ vessels เป็นเซลล์ที่มีลักษณะเป็นรู ๆ อยู่ในเนื้อไม้ ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหารในไม้แข็ง ขนาดของ pore ที่กระจายอยู่ในวงปีของเนื้อไม้ทำให้แบ่งไม้แข็งออกได้เป็น 3 พวก

1. ring porous หมายถึงไม้ที่มี pore ขนาดใหญ่ในเนื้อ ไม้ต้นฤดูของวงปีแต่ละวงแล้วขนาดของ pore ค่อย ๆ เล็กกลงไปในเนื้อ ไม้ปลายฤดู เช่น ไม้สัก ไม้ยมหอม ไม้เขยหลาย เป็นต้น



ก. ring porous



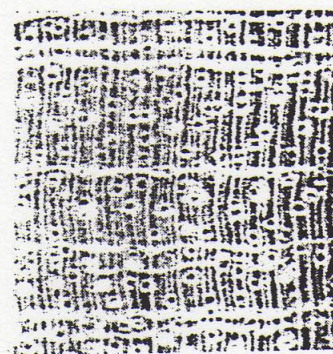
ข. ring porous ในไม้สัก

ภาพที่ 23 ring porous

2. diffuse porous หมายถึงไม้ที่มี pore ขนาดเท่า ๆ กันสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งวงไป เช่น ไม้มะค่าแต่ เป็นต้น



ก. diffuse porous



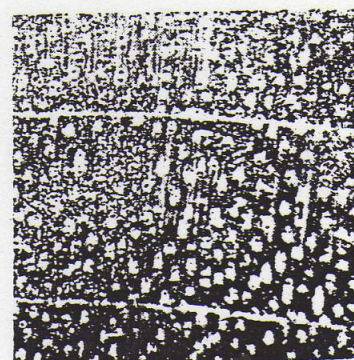
ข. diffuse porous ในไม้มะค่าแต่

ภาพที่ 24 diffuse porous

3. semi ring porous หมายถึงไม้ที่มี pore ขนาดถ้ำกึ่งกันระหว่าง ring porous กับ diffuse porous เช่น ไม้จำปาป่า ยมหิน เป็นต้น



ก. semi - ring porous

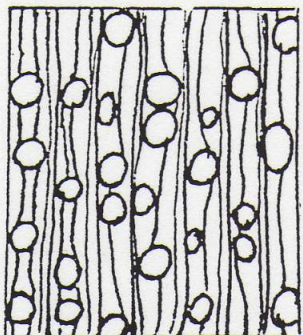


ข. semi - ring porous ในไม้ยมหิน

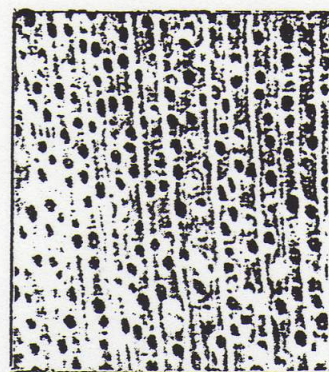
ภาพที่ 25 semi - ring porous

สิ่งที่เกี่ยวกับ pore ที่ช่วยให้เราสามารถตรวจชนิดของไม้ได้ง่ายก็คือรูปร่าง ลักษณะและการเรียงตัวของ pore ซึ่งจำแนกได้เป็น

1. solitary pore (pore เดี่ยว) เป็นลักษณะของ pore ที่มีรูปร่างกลมเดี่ยว ๆ กระจายอยู่ทั่วพื้นที่หน้าตัด อาจจะมี pore แผลปนอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก ไม้ที่มีลักษณะ pore แบบนี้ได้แก่ไม้กระบาก เป็นต้น



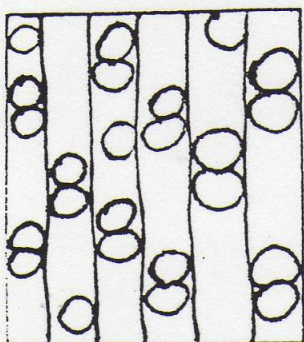
ก. solitary pore



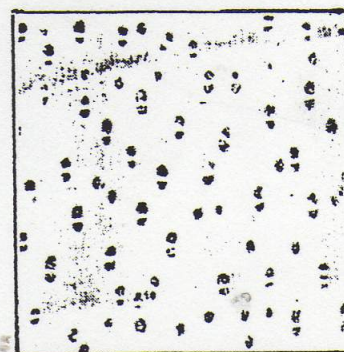
ข. solitary pore ในไม้กระบาก

ภาพที่ 26 solitary pore

2. multiple pore (pore แผลด) เป็นลักษณะของ pore 2 pore มาอยู่ติดกันมีผนังแบ่งระหว่าง pore ถ้า pore แผลดเรียงตัวในลักษณะตามแนวขนานกับเส้น ray เรียกว่า radial multiple pore ไม้ที่มี pore เรียงตัวในลักษณะนี้ได้แก่ ไม้ตะกู แต่ถ้า pore เรียงตัวในแนวขวางกับเส้น ray เรียกว่า tangential multiple pore ไม้ที่มี pore เรียงตัวในลักษณะนี้ได้แก่ ไม้สัก ไม้ยมหอม ไม้เขยหลาย

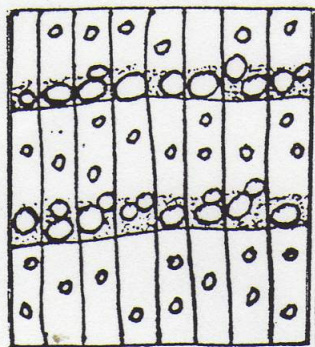


ก. radial multiple pore



ข. radial multiple pore ในไม้ตะกู

ภาพที่ 27 radial multiple pore



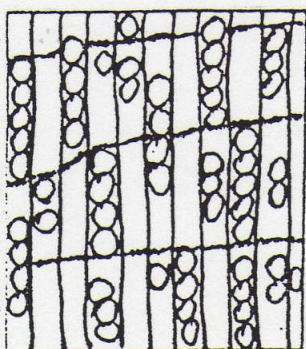
ก. tangential multiple pore



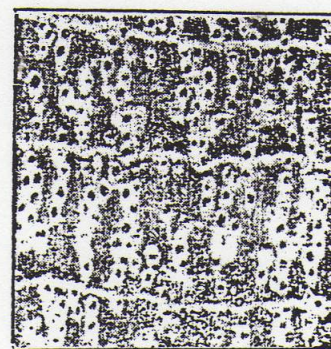
ข. tangential multiple pore ในไม้เขยหลาย

ภาพที่ 28 tangential multiple pore

3. pore chain (pore โซ่) เป็นลักษณะของ pore ที่มีหลาย ๆ pore เรียงตัวติดกันเป็นแถวยาวคล้ายลูกโซ่ ถ้าแถวของ pore เรียงตัวไปตามแนวยาวของเส้น ray เรียกว่า pore chain เรียงตามแนวเส้น ray ไม้ที่มี pore แบบนี้ได้แก่ ไม้กะทังหัน แต่ถ้าแถวของ pore เรียงตัวเป็นแนวเฉียงกับเส้น ray เรียกว่า pore oblique ไม้ที่มี pore แบบนี้ ได้แก่ ไม้บุนนาค

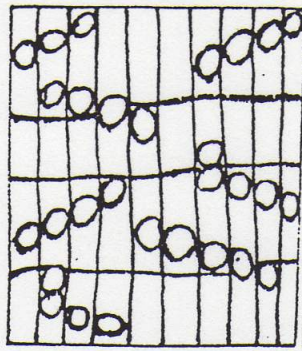


ก. pore chain เรียงตามแนวเส้น ray



ข. pore chain ในไม้กะทังหัน

ภาพที่ 29 pore chain



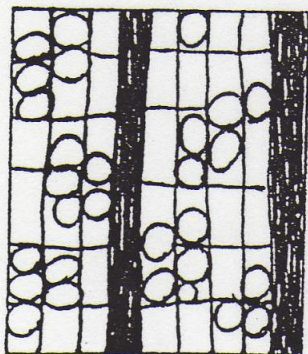
ก. pore chain เรียงแนวเฉียงกับเส้น ray



ข. pore oblique ในไม้บุนนาค

ภาพที่ 30 pore oblique

4. pore cluster (pore กลุ่ม) เป็นลักษณะของ pore ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มตั้งแต่ 3 pore ขึ้นไป แต่ละกลุ่มจะแยกจากกันเห็นได้ชัดเจน ไม้ที่มี pore ลักษณะนี้ได้แก่ ไม้ก่อ



ก. pore cluster



ข. pore cluster ในไม้ก่อ

ภาพที่ 31 pore cluster

เราจะบอกได้ว่าไม่มี pore แบบไหนก็ต่อเมื่อเราเห็นว่าในไม้นั้นมี pore ชนิดนั้นอยู่มากเป็นพิเศษ นอกจากรูปร่างลักษณะและการเรียงตัวของ pore แล้ว ยังมีส่วนอื่น ๆ อีกที่สามารถมองเห็นด้วยแว่นขยาย เช่น

สิ่งที่อยู่ภายใน pore เราจะเห็น tylose ที่มีลักษณะใสเป็นเงาคล้ายฟองใส ๆ ซึ่ง tylose นี้เกิดขึ้นได้จากการที่เซลล์ parenchyma ที่อยู่ข้างเคียง pore ใหญ่ขึ้นจะดันผ่านผนังบาง ๆ หรือส่วนของ pit ของ pore ที่อยู่ติดกันแทรกเข้าไปอยู่ในเซลล์ของ pore ขวางกั้นทางเดินของน้ำและเกลือแร่ โดยจะพบ tylose เฉพาะในแก่นไม้เท่านั้น gum จะเป็นของแข็งหรือเหลวที่อุดอยู่เต็ม pore เช่นเดียวกับพวก deposits ซึ่งเป็นของแข็ง โดยทั้ง tylose, gum และ deposits จะมีอยู่ใน pore บาง pore เท่านั้น ไม่ได้มีอยู่ทุก ๆ pore

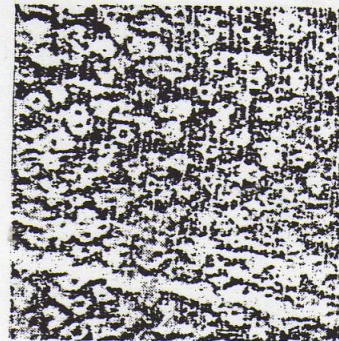
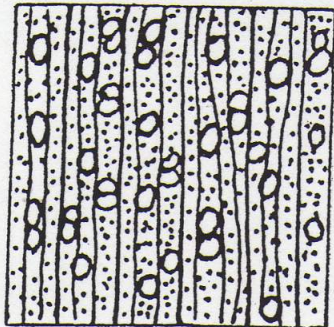
การกระจายและขนาด pore เป็นเรื่องที่ยากยิ่งในการตรวจพิสูจน์ไม้ การหาปริมาณของ pore ที่กระจายอยู่ต่อหน่วยพื้นที่ก็ทำได้ค่อนข้างยุ่งยาก เพราะความไม่แน่นอนในขนาดของ pore ที่ต่างกัน แต่ถ้ามีความชำนาญและดูไม้อยู่บ่อย ๆ ก็สามารถใช้จำแนกชนิดไม้ได้ ขนาดของ pore ตามวิธีตรวจพิสูจน์ไม้ของอังกฤษใช้การวัดด้วย scale ที่ทำขึ้นเฉพาะ แบ่งออกเป็น 5 ขนาด ด้วยกัน คือ

ขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง	การเห็น
เล็กมาก	ตั้งแต่ 0.05 mm. ลงไป	ตาเปล่ามองไม่เห็น
เล็ก	0.05 – 0.1 mm.	ตาเปล่าพอมองเห็น
กลาง	0.1 – 0.2 mm.	ตาเปล่ามองเห็นได้
ใหญ่	0.2 – 0.3 mm.	ตาเปล่ามองเห็นได้ชัด
ใหญ่มาก	0.3 mm. ขึ้นไป	ตาเปล่ามองเห็นได้ชัดเจน

parenchyma เป็นเซลล์สะสมที่อยู่ภายในเนื้อไม้ สามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยแว่นขยาย ทางด้านหน้าตัดไม้ จะเห็นลักษณะของการเรียงตัว ขนาดของกลุ่มที่จับกันอยู่เป็นกลุ่ม เป็นเส้น หรือเป็นแถบ นับว่าเป็นลักษณะที่ช่วยในการจำแนกชนิดไม้ เมื่อดูด้วยแว่นขยายได้เป็นอย่างดี การเรียงตัวของ parenchyma ที่มองเห็นได้ทางด้านหน้าตัด แบ่งตามลักษณะที่เกี่ยวข้องกับ pore ได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. apotracheal parenchyma คือ parenchyma ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ pore แบ่งได้

1.1 diffuse parenchyma เป็นเซลล์ parenchyma ที่อยู่กระจัดกระจายแห่งละเซลล์ 2 เซลล์ หรือ เป็นกลุ่มอยู่ในเนื้อไม้ปะปนกับ fiber มองด้วยแว่นขยายเห็นได้ไม่ชัดเจน เช่น ในไม้ตะเคียนทอง ไม้เต็ง เป็นต้น

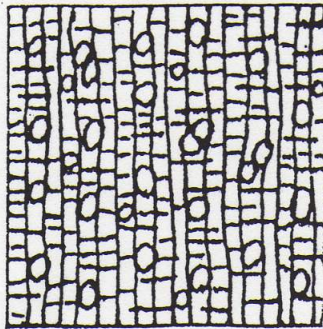


ก. diffuse parenchyma

ข. diffuse parenchyma ในไม้ตะเคียนทอง

ภาพที่ 32 diffuse parenchyma

1.2 diffuse in aggregate ถ้า diffuse parenchyma เกาะตัวรวมกันเป็นแนวสั้น ๆ อยู่ระหว่างช่องว่างของเส้น ray กระจายสลับกับ fiber ทำให้มองเห็นคล้ายชั้นบันได ลักษณะของ parenchyma แบบนี้เรียกว่า diffuse in aggregate parenchyma เห็นได้ชัดในไม้เฟือง ไม้กะเจียน ไม้จ้าว

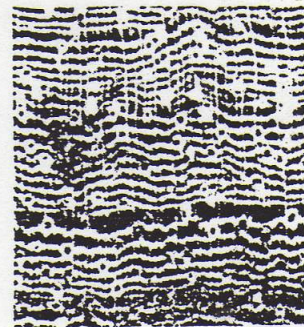
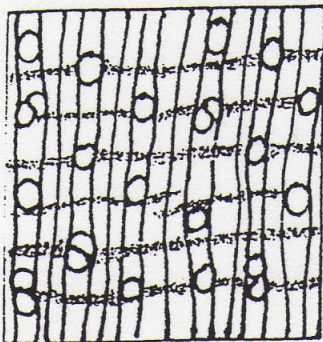


ก. diffuse in aggregate

ข. diffuse in aggregate ในไม้จริง

ภาพที่ 33 diffuse in aggregate

1.3 metatracheal parenchyma เป็นเซลล์ parenchyma ที่กระจายจับกันเป็นแนวทอดยาวไปตามแนวเส้นสัมผัส มีความหนาของแถบตั้งแต่ 2 เซลล์หรือหลาย ๆ เซลล์ เช่น parenchyma ในไม้กระบก เป็นต้น

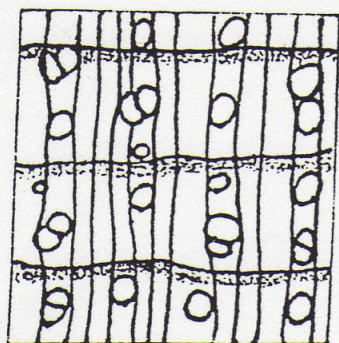


ก. metatracheal parenchyma

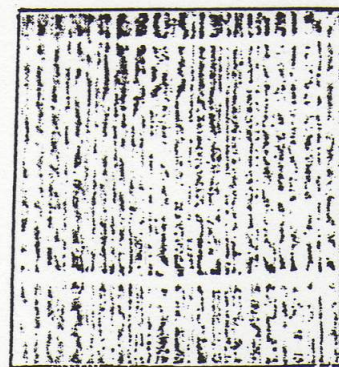
ข. metatracheal parenchyma ในไม้กระบก

ภาพที่ 34 metatracheal parenchyma

1.4 terminal parenchyma เป็นเซลล์ parenchyma แบบเดียวกับ metatracheal parenchyma แต่จะเรียงต่อกันเป็นแนววงรอบหน้าตัดเป็นขอบเขตของวงปี จะมีเฉพาะตอนสิ้นสุดฤดูกาลเจริญเติบโตในไม้บางชนิด เช่น จำปาป่า, ยมหิน เป็นต้น



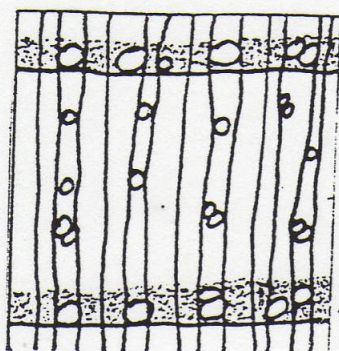
ก. terminal parenchyma



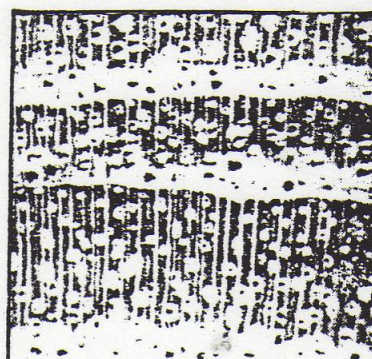
ข. terminal parenchyma ในไม้จำปาป่า

ภาพที่ 35 terminal parenchyma

1.5 initial parenchyma เป็นเซลล์ parenchyma แบบเดียวกับ terminal parenchyma โดยจะเกิดอยู่ในระยะแรกของฤดูกาลเจริญเติบโต มีในไม้บางชนิด เช่น ไม้สัก ไม้ยมหอม เป็นต้น



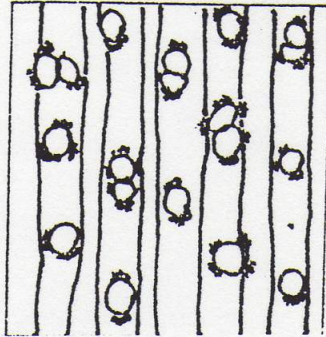
ก. initial parenchyma



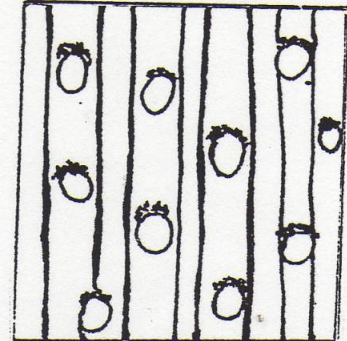
ข. initial parenchyma ในไม้สัก

ภาพที่ 36 initial parenchyma

2. paratracheal parenchyma คือ parenchyma ที่เกี่ยวข้องกับ pore หรือพวกที่อยู่ล้อมรอบ pore ลักษณะของ parenchyma ที่ล้อม pore นั้นบางครั้ง อาจจะล้อม pore ไม่รอบ เรียกว่า paratracheal scanty หรือ sparsely paratracheal และ parenchyma ที่ล้อม pore ไม่รอบ นี่บางครั้งอาจจะล้อมอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของ pore เรียกว่า unilateral paratracheal หรือ abaxial parenchyma ลักษณะของ parenchyma ทั้ง 2 แบบนี้จะมองไม่เห็นด้วยแว่นขยายแต่จะเห็นได้ดีโดยใช้กล้องจุลทรรศน์



ก. paratracheal scanty

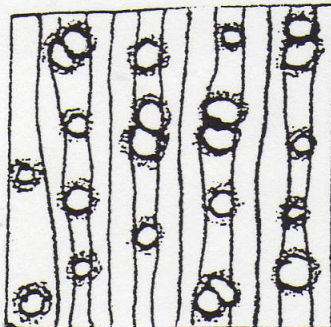


ข. unilateral paratracheal

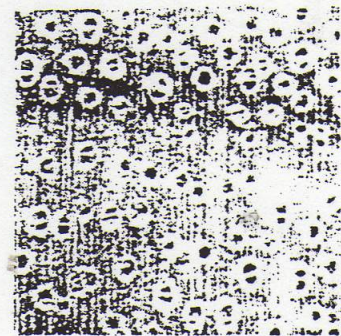
ภาพที่ 37 paratracheal parenchyma

พวก parenchyma ที่เกี่ยวข้องกับ pore และมองเห็นได้ด้วยแว่นขยายมี ดังนี้

2.1 vasicentric parenchyma เป็น parenchyma ที่ล้อมอยู่ที่รอบ pore มีความหนาสม่ำเสมอ โดยรอบไม้ที่มี parenchyma ในลักษณะนี้และมองเห็นได้ชัด เช่น ไม้คุ่มเต็น เป็นต้น



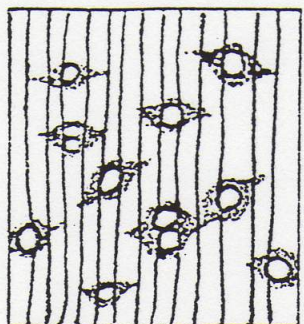
ก. vasicentric parenchyma



ข. vasicentric parenchyma ในไม้คุ่มเต็น

ภาพที่ 38 vasicentric parenchyma

2.2 aliform parenchyma เป็นลักษณะของ parenchyma ที่ล้อมรอบ pore มีจำนวนเซลล์ที่ล้อมรอบมากน้อยแตกต่างกัน ในด้านต่าง ๆ โดยปกติจะยื่นออกไปสองข้างลักษณะคล้ายปีกยื่นไปตามแนวเส้นสัมผัส เช่น ไม้ทองบึ้ง ไม้หลุมพอ เป็นต้น



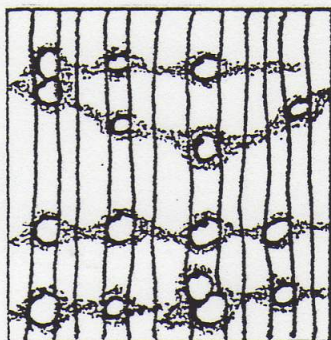
ก. aliform parenchyma



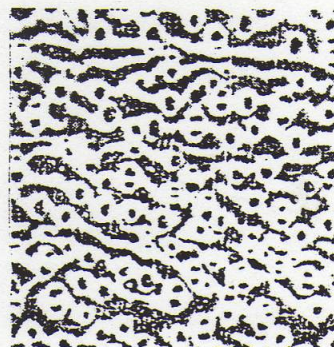
ข. aliform parenchyma ในไม้หุ้มพอ

ภาพที่ 39 aliform parenchyma

2.3 aliform confluent parenchyma เป็น parenchyma แบบ aliform ที่ปีกยื่นยาวออกไปต่อกับปีกของ aliform ของ pore ข้างเคียง เช่น aliform confluent ในไม้ยวน เป็นต้น



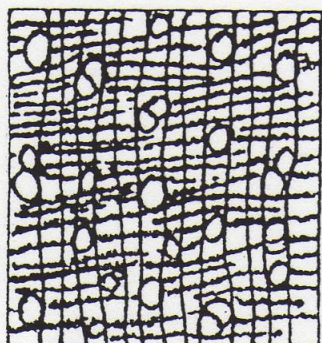
ก. aliform confluent parenchyma



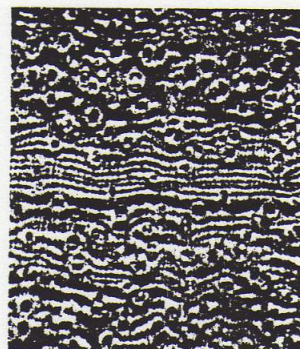
ข. aliform confluent parenchyma ในไม้ยวน

ภาพที่ 40 aliform confluent parenchyma

2.4 ในกรณีที่การกระจายของ parenchyma แบบ confluent ในลักษณะเป็นแถบแนวยาว ถ้าความกว้างของแถบมีความกว้างน้อยกว่า 0.05 mm. คือ ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เรียกว่า “fine line” เช่น parenchyma ในไม้พะยุง, ชิงชัน, ประดู่ เป็นต้น



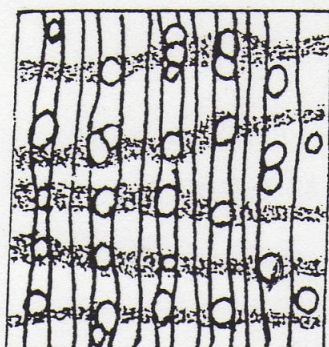
ก. fine line



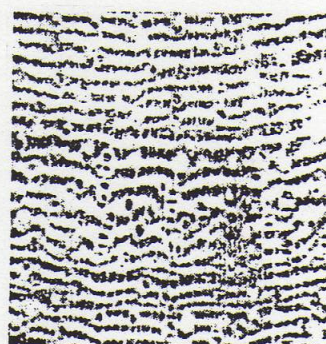
ข. fine line ในไม้ประดู่

ภาพที่ 41 fine line

2.5 แต่ถ้าแถบนั้นมีความกว้างกว่า 0.05 mm. หรือสามารถเห็นชัดได้ด้วยตาเปล่า เรียกว่า band หรือ “broad band” เช่น parenchyma ในไม้สมอพิเภก ไม้สะตือ เป็นต้น



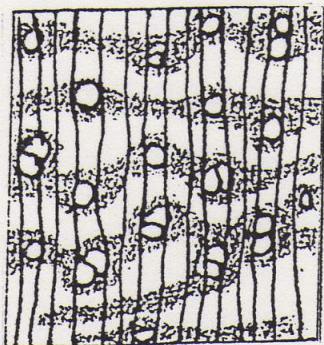
ก. broad band



ข. broad band ในไม้สะตือ

ภาพที่ 42 broad band

2.6 และถ้าแถบนั้นหนามาก ๆ คือ ความหนาอาจจะเท่าหรือหนากว่าแถบของ fiber ที่คั่นอยู่ระหว่าง parenchyma มีชื่อเรียกว่า “broad conspicuous band” เช่น parenchyma ในไม้ไทร ไม้จืดเหล็กบ้าน ไม้แฉะ เป็นต้น



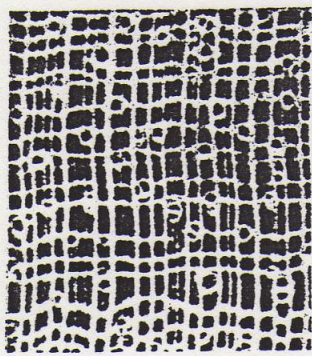
ก. broad conspicuous band



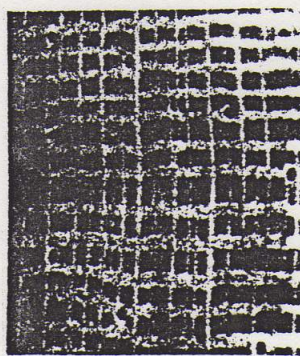
ข. broad conspicuous band ในไม้แซะ

ภาพที่ 43 broad conspicuous band

การกระจายของเซลล์ parenchymaray ที่เป็นแนวยาวนั้น ถ้าความกว้างของแถบใกล้เคียงกับเส้น ray เห็นบนด้านหน้าตัดคล้ายตาข่ายลักษณะนี้เรียกว่า “reticulate” เช่น ในไม้ตองจิง ไม้เขลิง เป็นต้น แต่ถ้าหากว่า ray หรือ parenchyma อย่างหนึ่งอย่างใดกว้างกว่าอีกอย่างหนึ่ง ลักษณะที่เห็นคล้ายบันได เรียกว่า “scalariform” เช่น ในไม้ไทร ไม้ห้วเต้า เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ 2543)



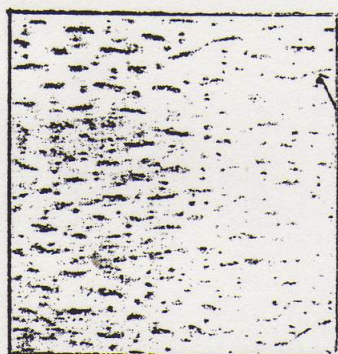
ภาพที่ 44 reticulate ในไม้ตองจิง



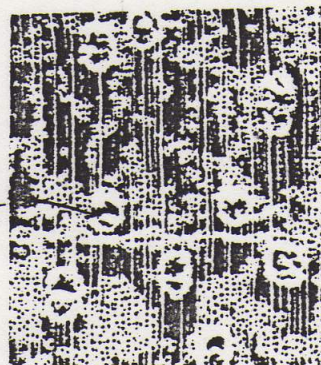
ภาพที่ 45 scalariform ในไม้ไทรและไม้ห้วเต้า

ลักษณะอื่นที่เป็นประโยชน์ในการตรวจชนิดไม้

included phloem เป็นลักษณะของเปลือกที่ฝังอยู่ในเนื้อไม้ เรียกว่า เปลือกในไม้ มีเป็น 2 แบบ แบบแรกเป็นแบบที่กระจายแทรกอยู่ทั่วไปในเนื้อไม้ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นลักษณะประจำของไม้แต่ละชนิด เช่น ในไม้แสลงใจ (*Strychnos nux-vomica* Linn.) จะเห็นเป็นลักษณะกลม ๆ และในไม้หอม (*Aquilaria* sp.) เป็นลักษณะหัวแหลมท้ายแหลม (เกรียงศักดิ์ 2539)



included phloem



ภาพที่ 46 included phloem ในไม้หอม

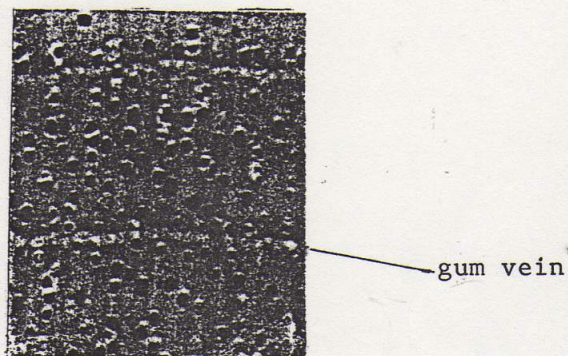
ภาพที่ 47 included phloem ในไม้แสลงใจ

แบบที่ 2 ไม่จัดเป็นลักษณะประจำของไม้แต่ละชนิดเพราะพบในไม้บางชั้นของไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น จะมีขนาดเล็กหรือใหญ่แตกต่างกัน เช่น included phloem ในไม้ยวน ไม้ทองบั้ง เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ 2543)



ภาพที่ 48 included phloem ในไม้ยวน

resin canals or gum duct ท่อยางสามารถมองเห็นทางด้านหน้าตัดด้วยแว่นขยายอย่างชัดเจน พบในไม้หลายชนิด ตรงนี้มีลักษณะเหมือนคราบน้ำมันแข็งอยู่หรือไม่ก็มีชันอุดอยู่เต็มรู พบในพวกไม้วงศ์ยางหลาย ๆ ชนิดและพวก *Sindora* spp. ถ้าท่อยางเรียงต่อเป็นเส้นยาวเรียกว่า gum vein เช่น ในไม้ไข่เจียว, ตะเคียนทอง สยาแดง เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ 2543)



ภาพที่ 49 gum vein ในไม้สยาแดง

วงเติบโต (growth ring) ไม้ทุกชนิดมีการเจริญเติบโตแต่จะมีวงเติบโตที่เห็นทางด้านหน้าตัดได้ชัดเจนแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้เป็นสำคัญ ไม้ที่มีวงเติบโตก็ช่วยในการจำแนกชนิดไม้ได้

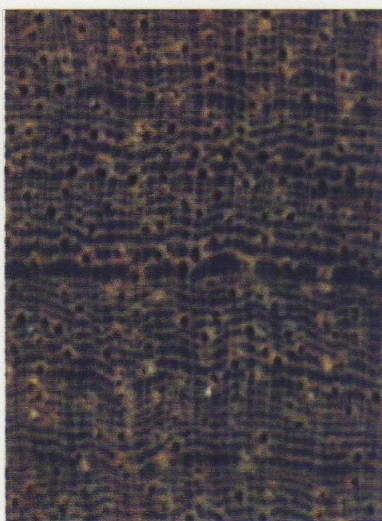
กระพี้และแก่น (sapwood and heartwood) ความแตกต่างของกระพี้และแก่นที่เห็นได้ง่ายก็คือสี สีของกระพี้จะมีสีจางกว่าสีของแก่น และในแก่นของไม้บางชนิดจะพบ tylose มากน้อยแตกต่างกันไป ทำให้จดจำชนิดไม้ไม่ได้ดีในการตรวจชนิดไม้ โดยใช้แว่นขยาย

บทที่ 5

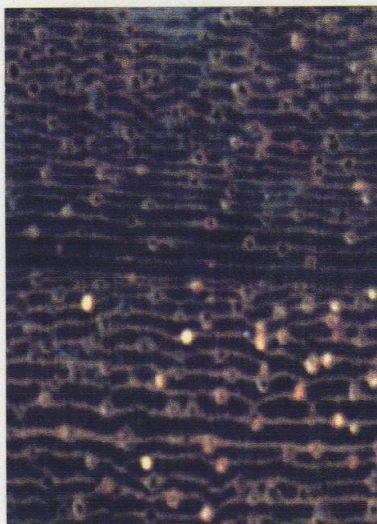
การตรวจชนิดไม้ที่มีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกัน

จากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานของผู้เขียนในการตรวจชนิดไม้ โดยใช้แว่นขยายประมาณ 10-15 เท่า (hard lens) เพื่อเป็นการตรวจรับรองชนิดและคุณภาพไม้ให้กับหน่วยงานของราชการหน่วยงานเอกชนและบุคคลทั่วไปที่ต้องการทราบชนิดไม้ เพื่อนำไปใช้ก่อสร้างหรือทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ พบว่าบางครั้งไม้ที่นำมาให้ตรวจเพื่อขอทราบชนิดนั้นมีลักษณะโครงสร้างที่ใกล้เคียงกับไม้ชนิดหนึ่งมากทำให้บางครั้งการตรวจชนิดอาจผิดพลาดได้ การตรวจชนิดของไม้ที่มีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกันจึงจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การช่างสังเกตและจดจำลักษณะเฉพาะที่สำคัญของไม้แต่ละชนิดได้ นอกจากนี้จะเป็นลักษณะของเรย์ พอร์ และพารังคิมา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในไม้แทบทุกชนิดแล้ว ไม้บางชนิดยังมีลักษณะเฉพาะอื่น ๆ ที่ไม้ชนิดอื่นไม่มี ทำให้สามารถจำแนกชนิดของไม้ที่มีลักษณะโครงสร้างใกล้เคียงกันได้เช่น ลายริ้ว (ripple mark) ท่ออาหารในไม้ (included phloem) สารแทรก (extractive) ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งจะได้เปรียบเทียบกับเห็นในการจำแนกไม้ชนิดต่าง ๆ พอสังเขป ดังนี้

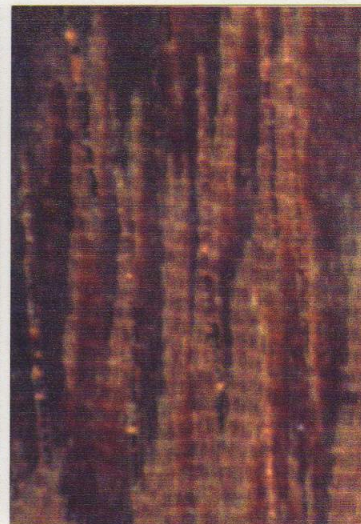
1. ไม้กระบก (*Irvingia malayana* Oliver) กับไม้เขลง (*Dialium cochinchinense* Pierre) เนื่องจากไม้ทั้ง 2 ชนิดมีพารังคิมาแบบไมติคพอร์ (metatracheal parenchyma) ที่คล้าย ๆ กัน สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชนิดใดเป็นไม้กระบกหรือเป็นไม้เขลงก็คือลายริ้ว (ripple mark) ในไม้กระบกจะไม่มีส่วนในไม้เขลงจะมี (การดูลายริ้วจะต้องดูทางด้านสัมผัสของไม้) ดังภาพ



กระบก

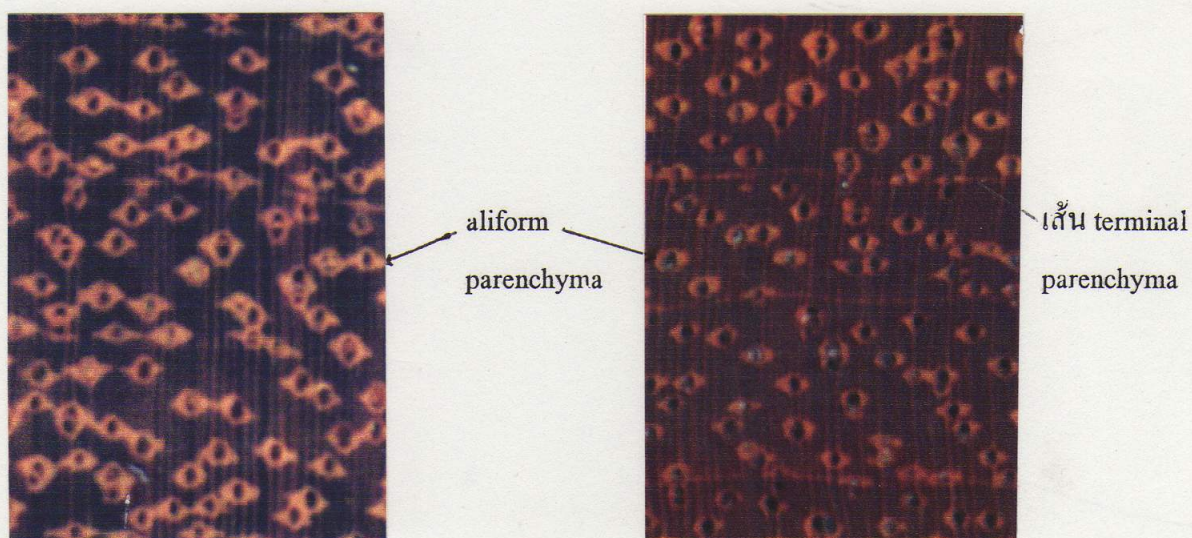


เขลง



ลายริ้วของไม้เขลง

2. ไม้ทองบึ้ง (*Koompassia malaccensis* Benth) กับ ไม้มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa* Craib) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชนิดใดเป็นไม้ทองบึ้งหรือเป็นไม้มะค่าโมงก็คือการใช้ชนิดของพารังคิมา เพราะไม้ทั้ง 2 ชนิดจะมีพารังคิมาแบบปีก (aliform parenchyma) เหมือนกันแต่ในไม้มะค่าโมงจะมีพารังคิมาปลายฤดู (terminal parenchyma) ส่วนไม้ทองบึ้งไม่มี ดังภาพ

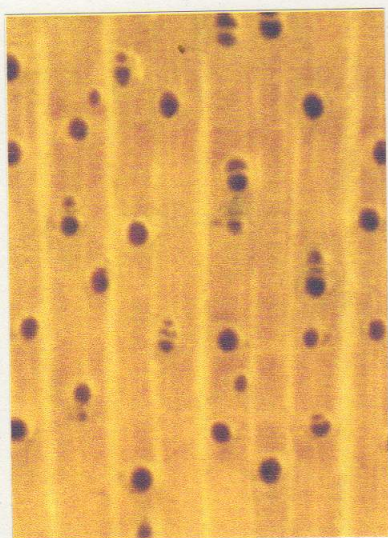


ทองบึ้ง

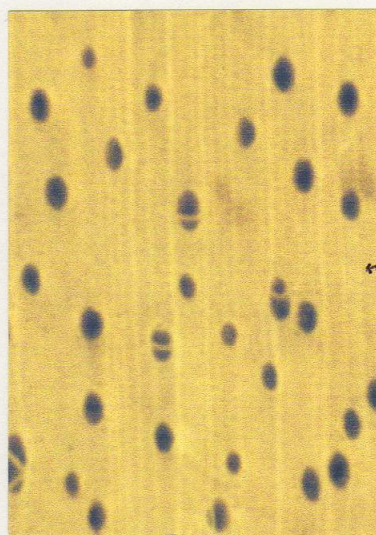
มะค่าโมง

ภาพที่ 51 ลักษณะโครงสร้างของไม้ทองบึ้งกับไม้มะค่าโมง

3. ไม้จ้าว (*Bombax* sp.) กับ ไม้ปออีเก้ง (*Pterocymbium javanicum* R.Br.) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชนิดใดเป็นไม้จ้าวหรือเป็นไม้ปออีเก้งก็คือการใช้ชนิดของพารังคิมาและขนาดของเส้นเรย์ โดยในไม้จ้าวจะมีพารังคิมาแบบกลุ่มกระจ่าย (diffuse in aggregate parenchyma) และมีเส้นเรย์เล็กส่วนในไม้ปออีเก้งจะไม่มี พารังคิมาแบบกลุ่มกระจ่าย (diffuse in aggregate parenchyma) แต่มีเส้นเรย์ใหญ่อยู่ห่าง ๆ กันเป็นระยะมีเส้นเรย์เล็กแทรกอยู่ระหว่างเส้นเรย์ใหญ่ ดังภาพ



ปออีเก้ง

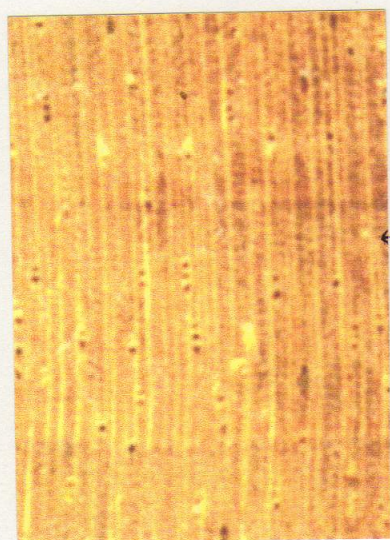


diffuse in aggregate
parenchyma

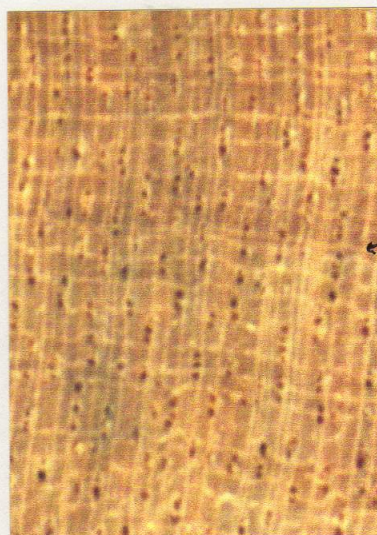
จ้าว

ภาพที่ 52 ลักษณะโครงสร้างของไม้ปออีเก้งกับไม้จ้าว

4. ไม้ดินเปิด (*Alstonia scholaris* R.Br.) กับ ไม้เหูดง (*Dyera costulata* Hook.f.) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่า ไม้ชนิดใดเป็น ไม้ดินเปิดหรือเป็น ไม้เหูดง ก็คือการใช้ชนิดของพารังคิมา โดยที่ใน ไม้ดินเปิดจะมีพารังคิมา แบบไมตีดพอร์ (metatracheal parenchyma) ส่วนใน ไม้เหูดงจะมีพารังคิมาแบบกลุ่มกระจาย (diffuse in aggregate parenchyma) ดังภาพ



← diffuse in
aggregate
parenchyma



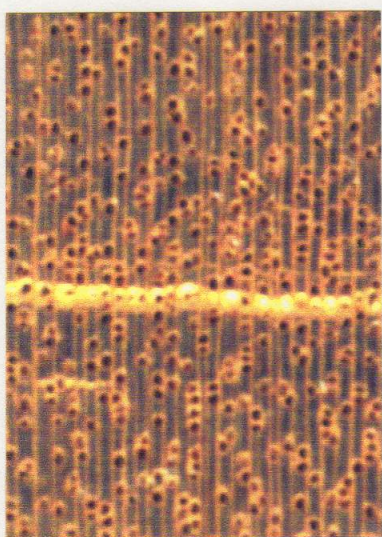
← metatracheal
parenchyma

เหูดง

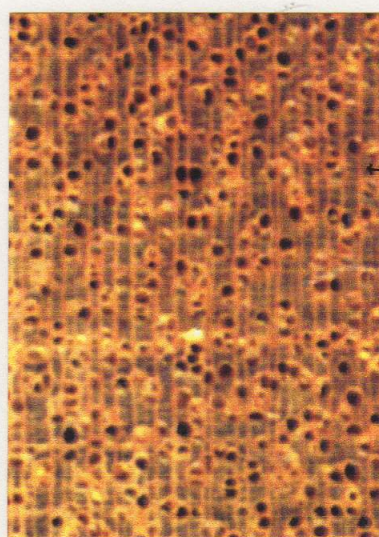
ดินเปิด

ภาพที่ 53 ลักษณะโครงสร้างของ ไม้เหูดง กับ ไม้ดินเปิด

5. ไม้ตะเคียนทอง (*Hopea odorata* Roxb.) กับไม้ตะเคียนขน (*Hopea minutiflora* Fischer) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชิ้นใดเป็นไม้ตะเคียนทองหรือเป็นไม้ตะเคียนขน ก็คือการใช้ชนิดของพารังคิมา โดยที่ในไม้ตะเคียนทองจะมีพารังคิมาแบบกระจาย (diffuse parenchyma) ส่วนในไม้ตะเคียนขนจะไม่มี ดังภาพ



ตะเคียนขน

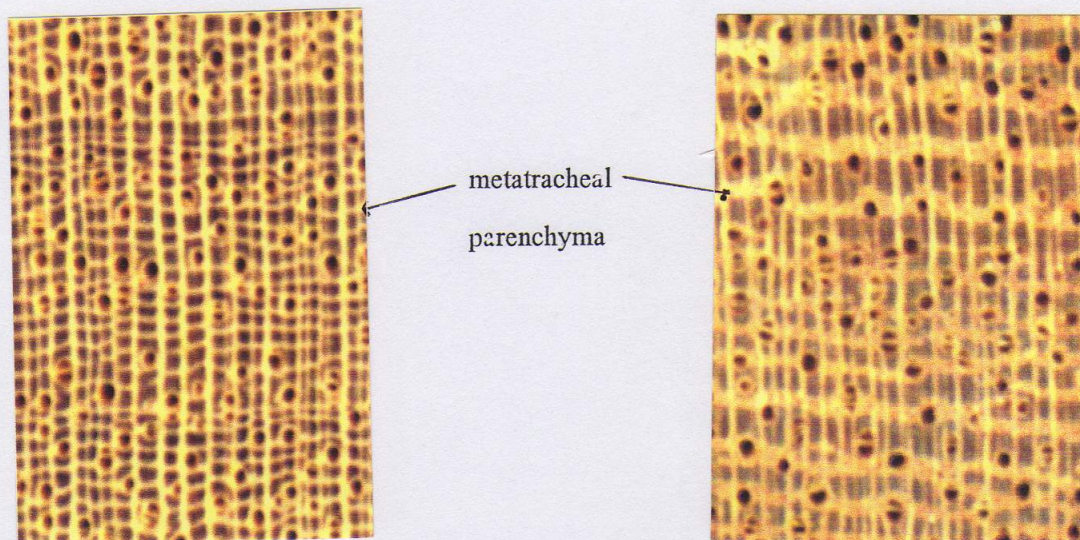


diffuse
parenchyma

ตะเคียนทอง

ภาพที่ 54 ลักษณะโครงสร้างของไม้ตะเคียนขนกับไม้ตะเคียนทอง

6. ไม้ไทร (*Ficus* sp.) กับไม้ตองจิง (*Pterygota alata* R.Br.) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชนิดใดเป็นไม้ไทร หรือเป็นไม้ตองจิง ก็คือการใช้ขนาดของแถบพารังคิมาแบบไม้ตีดพอร์ (metatracheal parenchyma) เพราะ ไม้ทั้ง 2 ชนิดมีพารังคิมาแบบชนิดไม้ตีดพอร์เหมือนกันแต่ในไม้ไทรจะมีขนาดของแถบพารังคิมาใหญ่กว่า ในไม้ตองจิง ดังภาพ

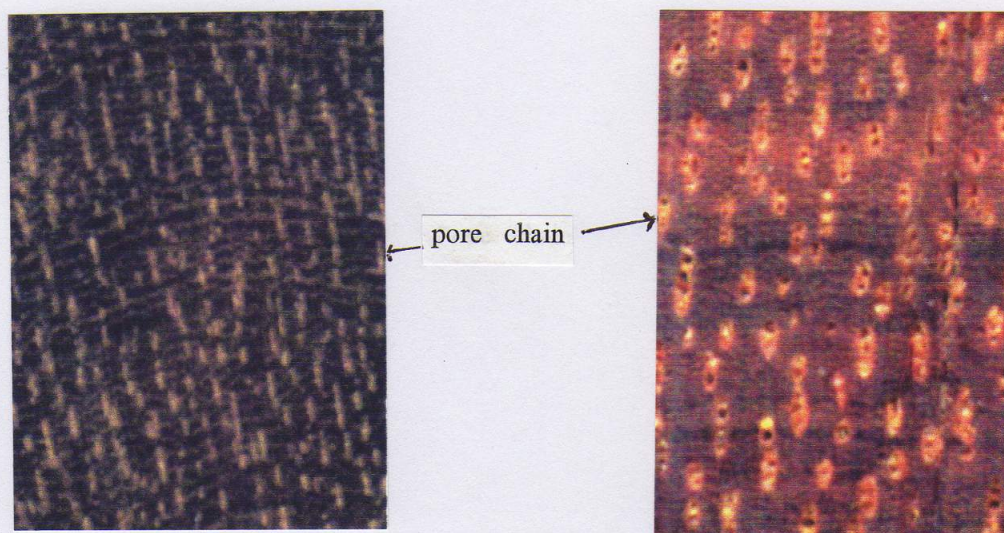


ตองจิง

ไทร

ภาพที่ 55 ลักษณะโครงสร้างของไม้ตองจิง กับไม้ไทร

7. ไม้เกต (*Manilkara hexandra* Dubard) กับ ไม้มะขาง (*Madhuca pierrei* Lam) สิ่งที่ใช้ตัดสินว่าไม้ชนิดใดเป็นไม้เกตหรือไม้มะขาง ก็คือขนาดของพอร์โดยที่การเรียงตัวของไม้ทั้งสองชนิดจะเป็นลักษณะเดียวกันคือเป็นแบบพอร์โซ่ (pore chain) แต่ขนาดของพอร์ต่างกัน คือในไม้เกตจะมีขนาดของพอร์เล็กกว่าพอร์ของไม้มะขาง ดังภาพ



เกต

มะขาง

ภาพที่ 56 ลักษณะโครงสร้างของไม้เกต กับ ไม้มะขาง

สรุป

การตรวจพิสูจน์ไม้เพื่อจะบอกว่าไม้นั้นเป็นไม้ชนิดใด จำเป็นจะต้องมีข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับไม้ชนิดต่าง ๆ ให้มากที่สุด เพื่อความแน่นอนในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อการค้า ห้างที่ขึ้น ลักษณะทั่ว ๆ ไปของต้นไม้ ลักษณะเนื้อไม้ คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของไม้แต่ละชนิดและความรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของพืชที่ให้ไม้ ชนิดของป่าที่เป็นแหล่งกำเนิดของไม้ชนิดต่าง ๆ การแบ่งชนิดไม้ที่นำมาใช้ประโยชน์ ส่วนประกอบภายนอกของต้นไม้ ลักษณะภายในของไม้หรือลักษณะโครงสร้างของไม้ โดยเฉพาะการตรวจพิสูจน์ชนิดไม้โดยใช้แว่นขยาย จะต้องรู้ลักษณะต่าง ๆ ภายในเนื้อไม้ที่มองเห็นทางด้านหน้าตัด ว่าเซลล์ต่าง ๆ ในเนื้อไม้แต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไรมีความแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องจดจำเมื่อเราสามารถจดจำได้แล้ว ก็จะทำให้สามารถตรวจพิสูจน์ไม้ได้แม่นยำ และข้อสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การดูไม้บอย ๆ เพราะไม้ต้นหนึ่งเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว โครงสร้างของไม้แปรรูปในแต่ละชิ้นก็อาจจะแตกต่างกันไปบ้าง แต่ถ้าเราจำลักษณะเด่น ๆ ของโครงสร้างไม้แต่ละชนิดได้แล้ว การตรวจพิสูจน์ไม้ก็เป็นเรื่องที่ไม่ยากเลย

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เศรษฐธรรม 2539 การตรวจพิสูจน์ไม้ เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมหลักสูตรการตรวจพิสูจน์ไม้สำหรับข้าราชการกรมป่าไม้ ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 16 น.
- 2540. ลักษณะโครงสร้าง คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของไม้สะเดาเทียม ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 23 น.
- 2540 ฐานรองสินค้า ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 7 น.
- 2541 โครงสร้างของไม้ เอกสารการใช้ประโยชน์ไม้ขั้นพื้นฐาน ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ (น. 1-5) 168 น.
- 2543 ไม้และการตรวจพิสูจน์เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมหลักสูตรการตรวจพิสูจน์ไม้สำหรับข้าราชการกรมป่าไม้ ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 55 น.
- 2544 ภาววิทยาของไม้ป่าพรุบางชนิด จังหวัดนราธิวาส เลขที่ ร.576 ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 58 น.
- 2544 การตรวจชนิดไม้เป็นและไม้ตายเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง เทคนิควิธีการดูไม้และการตรวจสอบ สำหรับพนักงานบริษัท เอ็น.ซี.เอส.ซี. จำกัด ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 5 น.
- ก่องกานดา ชยามฤต. 2541. คู่มือจำแนกพรรณไม้. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ หอพรรณไม้ กรมป่าไม้. 235 น.
- จำลอง เพ็ญคล้าย. 2511. ความรู้เกี่ยวกับพฤกษศาสตร์ขั้นมูลฐาน. แผนกพฤกษศาสตร์และสัตวศาสตร์ กองคั่นควา กรมป่าไม้. 17 น.
- จำลอง เพ็ญคล้าย, รัชชชัย สันติสุข. 2519. พฤกษศาสตร์ป่าไม้เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. งานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 93 น.
- ณรงค์ โทณานนท์. 2527. คำแนะนำในการตรวจพิสูจน์ไม้. พิมพ์ครั้งที่ 6 กองวิจัยผลิตผลป่าไม้. กรมป่าไม้. 27 น.
- 2536. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องไม้. กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. 73 น.
- พงศ์ โสโน. 2513. ลักษณะโครงสร้างของไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3 กองคั่นควา กรมป่าไม้. 94 น.
- วันเพ็ญ ภูติจันทร์. 2534. พฤกษศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา สหวิทยาลัยอิสานได้ อุบลราชธานี. สำนักพิมพ์โอเดียนสโ. 264 น.

ศิริ เจือวิจิตรจันทร์. 2542. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องลักษณะโครงสร้างไม้ ส่วนวิจัยและพัฒนา
ผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 43 น.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 3 ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์รวีเจียว. 277 น.

Desch, H.E. 1938. TIMBER, ITS STRUCTURE AND PROPERTIES Macmillan and Co.,
Limited, London. 169 p.

Brown, H. P., A. J. Panshin and C. C. Forsaith 1949 "TEXT BOOK OF WOOD
TECHNOLOGY" Vol. 1 Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto,
London. 652 p.

Harlow, W. M., Ellwood S. Harra and Fred M. White 1958, 1965, 1969. renewed. "Text book of
Dendrology." Mc Graw Hill Series in Forest Resources . 527 p.

Jane, F.W. 1955 THE STRUCTURE OF WOOD A. and C. Black Ltd. London. 427 p.

Lincoln, T. and E. Zeiger. 1991. PLANT PHYSIOLOGY The Benjamin/cumming Publishing
Company, Inc. figure 1.1 The Plant Kingdom. p 5.