



พืชมีขนที่สำรวจพบในบริเวณแอ่งน้ำ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
เพื่อสนับสนุนนิติวิทยาศาสตร์

**Trichome of Plants at Swamp in Hat Yai District, Songkhla Province for
Forensic Science Evidence**

อุไรวรรณ กุลีช่วย

Uraiwan Kulechoiy

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Forensic Science**

Prince of Songkla University

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ พี่ซมีซนที่สำรวจพบในบริเวณแอ่งน้ำ อำเภอบ้านค้อใหญ่ จังหวัดสงขลา
เพื่อสนับสนุนนิติวิทยาศาสตร์
ผู้เขียน นางสาวอุไรวรรณ กุลีช่วย
สาขาวิชา นิติวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ช่อทิพย์ ปุรินทรวงกุล)ประธานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ พ.ต.อ.สันต์ สุขวัจน์)
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ช่อทิพย์ ปุรินทรวงกุล)
..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุปัทมภ์ มีสวัสดิ์)กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุปัทมภ์ มีสวัสดิ์)
กรรมการ (ดร.จรัส ลีรัตวงศ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
นิติวิทยาศาสตร์

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	พืชมีขนที่สำรวจพบในบริเวณแอ่งน้ำ อำเภอบางบาล จังหวัดสงขลา เพื่อสนับสนุนนิติวิทยาศาสตร์
ผู้เขียน	นางสาวอุไรวรรณ กุลีช่วย
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา	2553

บทคัดย่อ

สำรวจและตรวจสอบเอกลักษณ์พรรณพืชที่มีขน บริเวณแอ่งน้ำในตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอบางบาล จังหวัดสงขลา ระหว่าง เดือน มีนาคม 2551- เดือน ธันวาคม 2553 ศึกษา ลักษณะและรูปร่างของขนซึ่งเป็นส่วนของเนื้อเยื่อผิวที่ยื่นออกมาจากชั้นของเอพิเดอร์มิสที่ ลำต้น ใบ ดอก และผล โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบ ส่องกราด จากการศึกษาพบพืชจำนวน 17 สกุล และ 18 ชนิด ในพรรณพืชใบเลี้ยงคู่ 7 สกุล และ 7 ชนิด ในพรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพรรณพืชตัวอย่างนอกพื้นที่ศึกษาอีก 10 สกุล และ 10 ชนิด สามารถแบ่งชนิดขนได้เป็น 2 ชนิด คือ ขนเป็นเส้นเดี่ยวและขนแตกแขนง ขนทั้ง 2 ชนิดพบมีเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ ขนเป็นเส้นเดี่ยว เซลล์เดี่ยว ที่มีปลายขนเรียวแหลม พบใน สกุล *Heliotropium* (Boraginaceae) *Chloris Dactyloctenium* *Digitaria Eleusine* *Melinis Panicum Paspalum Pennisetum* (Poaceae) *Ageratum Chromolaena Eclipta Emilia Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) *Hibiscus Urena* (Malvaceae) *Melastoma* (Melastomataceae) *Mimosa* (Fabaceae) *Borreria* (Rubiaceae) และ *Melochia* (Sterculiaceae) ขนเป็นเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ ที่มีปลายขนขยายออกพบในสกุล *Hyptis* (Lamiaceae) ขนเป็นเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ ที่มีปลาย ขนเรียวแหลมพบในสกุล *Ageratum Chromolaena Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) *Trichosanthes* (Cucurbitaceae) *Croton Euphorbia* (Euphorbiaceae) *Hyptis Leucas Ocimum Pogostemon* (Lamiaceae) *Hibiscus Urena* (Malvaceae) *Melastoma* (Melastomataceae) *Borreria Mussaenda* (Rubiaceae) และ *Melochia* (Sterculiaceae) ขนเป็นเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ ที่มีปลายขนขยายออกพบในสกุล *Ageratum Chromolaena Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) *Trichosanthes* (Cucurbitaceae) *Leucas Ocimum Pogostemon* (Lamiaceae) และ *Hibiscus Urena* (Malvaceae) และขนแตกแขนง 2 กิ่ง (bifurcate หรือ T-shape) พบใน สกุล *Vernonia* (Compositae) *Hibiscus Urena* (Malvaceae) และ *Melochia* (Sterculiaceae)

ขนแตกแขนงมากกว่า 2 กิ่งเป็นรูปดาว 3-16 กิ่ง (stellate) พบในสกุล *Hibiscus* *Urena* (Malvaceae) *Melochia* (Sterculiaceae) *Croton* (Euphorbiaceae) และลักษณะการติดของขนบนเนื้อผ้าพบว่า ขนเกือบทุกชนิดติดได้ดีที่สุดบนผ้าฝ้าย ผ้าผสม และผ้าโพลีเอสเตอร์ตามลำดับ ขนที่เป็นเส้นเดี่ยวทั้งเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์มีอัตราการติดดีที่สุดคือวงศ์ Compositae และขนที่ติดดีที่สุดบนผ้าฝ้ายคือ *Ageratum* (0.92 ± 0.91 ชั้น: 1 ตร. มม.) บนผ้าผสมคือ *Chromolaena* (0.64 ± 0.50 ชั้น: 1 ตร. มม.) และบนผ้าโพลีเอสเตอร์คือ *Tridax* (0.47 ± 0.61 ชั้น: 1 ตร. มม.) ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในด้านวัตถุพยานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนิติวิทยาศาสตร์เพื่อสืบค้นพยานแวดล้อมในการพิสูจน์คดีให้เป็นที่ยอมรับในหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการพิสูจน์คดีต่อไป

Thesis Title Trichome of Plants at Swamp in Hat Yai District, Songkhla
Province for Forensic Science Evidence

Author Miss Uraiwan Kulechoiy

Major Program Forensic Science

Academic Year 2010

ABSTRACT

Plant trichomes were collected and identified in Thung Yai swamp, Amphur Hat Yai, Songkhla province since March 2008-December 2010. Trichomes are specialized epidermal appendages found in the surface of aerial organs of land plants (stem, leaves, flower and fruit). All plant trichome types were measured and examined by using light and scanning electron microscopy. Eighteen species of 17 genera (dicotyledonae) and 7 species of 7 genera (monocotyledonae) of pubescent plants were studied including the 10 species of 10 genera, the others trichome plants for comparing with all families found in study area. Two trichome types were distinguished as followed: unbranched of unicellular with tapering end was found in *Heliotropium* (Boraginaceae); *Chloris* *Dactyloctenium* *Digitaria* *Eleusine* *Melinis* *Panicum* *Paspalum* *Pennisetum* (Poaceae); *Ageratum* *Chromolaena* *Eclipta* *Emilia* *Tridax* *Vernonia* *Wedelia* (Compositae); *Hibiscus* *Urena* (Malvaceae); *Melastoma* (Melastomataceae); *Mimosa* (Fabaceae); *Borreria* (Rubiaceae) and *Melochia* (Sterculiaceae), unbranched of unicellular with swollen end was found in genus *Hyptis* (Lamiaceae); therefore, unbranched of multicellular with tapering end was found in *Ageratum* *Chromolaena* *Tridax* *Vernonia* *Wedelia* (Compositae); *Trichosanthes* (Cucurbitaceae); *Croton* *Euphorbia* (Euphorbiaceae); *Hyptis* *Leucas* *Ocimum* *Pogostemon* (Lamiaceae); *Hibiscus* *Urena* (Malvaceae); *Melastoma* (Melastomataceae); *Borreria* *Mussaenda* (Rubiaceae) and *Melochia* (Sterculiaceae), unbranched of multicellular with swollen end was found in *Ageratum* *Chromolaena* *Tridax* *Vernonia* *Wedelia* (Compositae); *Trichosanthes* (Cucurbitaceae); *Leucas* *Ocimum* *Pogostemon* (Lamiaceae) and *Hibiscus* *Urena* (Malvaceae). Branched trichomes were found two or more branches and composed of unicellular in each branch. Two branched trichomes (bifurcate or T-shape) were found in *Vernonia* (Compositae); *Hibiscus* *Urena* (Malvaceae) and *Melochia* (Sterculiaceae),

and stellate trichomes vary from 3-16 branches were found in *Hibiscus Urena* (Malvaceae); *Melochia* (Sterculiaceae) and *Croton* (Euphorbiaceae). In addition, the sticking of plant trichome on 3 types of fabric found that cotton had the higher attachment strength than mixing cotton and polyester, respectively. The unbranched trichomes with unicellular and multicellular of Compositae were penetrated into the fabrics more than other types of trichome. *Ageratum* trichome on cotton were observed 0.92 ± 0.91 pieces per 1 mm^2 , *Chromolaena* trichome on mixing cotton were observed 0.64 ± 0.50 pieces per 1 mm^2 and *Tridax* trichome on polyester were observed 0.47 ± 0.61 pieces per 1 mm^2 . Moreover, this study will be useful for forensic investigation as valid scientific evidence in all legal acceptance.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากบุคคลหลายท่าน และจากหน่วยงานต่างๆ ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ ดังนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ช่อทิพย์ ปุรินทรวงกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุปถัมภ์ มีสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ พ.ต.อ.สันต์ สุขวัญ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.จรัส ลีรติวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้ความรู้ที่ดี โดยตลอดมา ตลอดจนตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อและให้คำแนะนำในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้คำปรึกษาในการใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบถ่ายภาพ (Olympus DP12 และ DP71)

ขอขอบคุณ ทู่นสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และทูนวิจัยมหบัณฑิต หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้งานวิจัยนี้สามารถเกิดขึ้นและสำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อวิรัตน์ และคุณแม่วัลลี กุลีช่วย พี่ชายและเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือสนับสนุนการศึกษา และคอยเป็นที่ปรึกษาปัญหาต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง และสุดท้ายขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานหลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดจนให้กำลังใจที่ดีโดยตลอดมา

คุณประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และสถาบันการศึกษาที่ได้รับประสิทธิ์ประสาทวิชา มีส่วนร่วมในการวางรากฐานการศึกษาอบรมให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมา

อุไรวรรณ กุลีช่วย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพ	(10)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	17
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	17
2. วิธีการวิจัย	18
วัสดุ	18
อุปกรณ์	18
วิธีดำเนินการ	21
3. ผลการศึกษา	25
4. วิจัยและสรุปผลการศึกษา	88
เอกสารอ้างอิง	97
ประวัติผู้เขียน	101

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 พรรณพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีขน	52
3.2 พรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีขน	53
3.3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของจำนวนขนที่เกาะติดบนเนื้อผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย) เนื้อผ้าใยสังเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์) และเนื้อผ้าผสม (35% ฝ้าย และ 65% โพลีเอสเตอร์)	87
4.1 การเปรียบเทียบขนของพืชชนิดต่างๆ	94

รายการภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ขนที่มีลักษณะเป็นเกล็ดแต่แบนและประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ (peltate hair)	9
1.2 ขนที่มีหลายเซลล์และมีกิ่งก้านสาขาแผ่ออกไป คล้ายรูปดาว (stellate)	9
1.3 ต่อมที่ขับถ่ายกรดอินทรีย์ (trichome-hydathodes)	9
1.4 ต่อมในพืชที่กินสัตว์ (glands of carnivorous plant)	10
1.5 ต่อมที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นหนามแข็ง (stinging hair)	10
1.6 ขนราก (root hair)	10
2.1 สภาพพื้นที่บริเวณศึกษา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ ดินมีความชื้นสูง	20
3.1 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Ocimum sanctum</i> , <i>Hyptis capitata</i>	54
3.2 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Pogostemon auricularius</i> , <i>Leucas zeylanica</i>	55
3.3 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Mussaenda philippica</i> , <i>Borreria laevis</i>	56
3.4 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Borreria alata</i>	57
3.5 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Melastoma malabathricum</i>	58
3.6 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Melastoma sanguineum</i>	59
3.7 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Hibiscus sabdariffa</i> , <i>Urena lobata</i>	60
3.8 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Urena lobata</i>	61
3.9 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Mimosa invisa</i> , <i>Mimosa pudica</i>	62
3.10 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Wedelia trilobata</i> , <i>Eclipta prostrate</i>	63
3.11 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Tridax procumbens</i>	64
3.12 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Ageratum conyzoides</i>	65
3.13 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Chromolaena odoratum</i>	66
3.14 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Vernonia cinerea</i> , <i>Emilia sonchifolia</i>	67
3.15 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Trichosanthes cordata</i> , <i>Trichosanthes anguina</i>	68
3.16 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Melochia corchorifolia</i>	69
3.17 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Melochia umbellata</i>	70
3.18 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Croton hirtus</i>	71
3.19 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Heliotropium indicum</i>	71
3.20 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Panicum repens</i>	72

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.21 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Melinis repens</i> , <i>Eleusine indica</i>	73
3.22 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Digitaria adscendens</i>	74
3.23 แสดงภาพถ่ายขน; <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Chloris barbata</i>	75
3.24 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์กะเพรา (Lamiaceae); <i>Ocimum sanctum</i> ; <i>Hyptis capitata</i> ; <i>Pogostemon auricularius</i> ; <i>Leucas zeylanica</i>	76
3.25 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae); <i>Mussaenda philippica</i> <i>Borreria laevis</i> ; <i>Borreria alata</i>	77
3.26 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์โคลงเคลง (Melastomataceae); <i>Melastoma malabathricum</i> ; <i>Melastoma sanguineum</i>	78
3.27 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ชบา (Malvaceae); <i>Hibiscus sabdariffa</i> ; <i>Urena lobata</i>	79
3.28 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae); <i>Mimosa pudica</i> ; <i>Mimosa invisa</i>	80
3.29 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ทานตะวัน (Compositae); <i>Ageratum conyzoides</i> ; <i>Chromolaena odoratum</i> ; <i>Eclipta prostrata</i> ; <i>Emilia sonchifolia</i> ; <i>Tridax procumbens</i> ; <i>Vernonia cinerea</i> ; <i>Wedelia trilobata</i>	81
3.30 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ฟักแฟง (Cucurbitaceae); <i>Trichosanthes anguina</i> ; <i>Trichosanthes cordata</i>	82
3.31 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ไม้สำโรง (Sterculiaceae); <i>Melochia- corchorifolia</i> ; <i>Melochia umbellate</i>	83
3.32 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ยางพารา (Euphorbiaceae); <i>Croton hirtus</i>	84
3.33 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์หูกวางวงศ์ (Boraginaceae); <i>Heliotropium indicum</i>	84
3.34 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์หญ้า (Gramineae); <i>Dactyloctenium aegyptium</i> ; <i>Digitaria adscendens</i> ; <i>Eleusine indica</i> ; <i>Melinis repens</i> ; <i>Panicum repens</i> ; <i>Paspalum conjugatum</i> ; <i>Pennisetum pedicellatum</i> ; <i>Chloris barbata</i>	85
4.1 ภาพตัดขวางหน้าตัดของเส้นใยและลักษณะผิวของเนื้อผ้า	93

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

นิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Science) เป็นการนำวิทยาศาสตร์ทุกสาขาซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ มาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์แห่งกฎหมาย เป็นการนำศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการค้นหาผู้กระทำผิดโดยใช้พยานหลักฐานอันได้แก่ พยานวัตถุ พยานเอกสาร พยานบุคคล ตลอดจนถึงพยานหลักฐานอื่น ๆ เป็นส่วนสำคัญในการคลี่คลายคดีและสามารถใช้ในการระบุตัวผู้กระทำผิดได้ พยานหลักฐานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ พยานหลักฐานโดยตรงหรือพยานบุคคล พยานหลักฐานแท้จริงหรือพยานวัตถุทุกชนิด เป็นพยานหลักฐานซึ่งสามารถพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงในคดีมีความชัดเจนในตัวเอง และพยานหลักฐานแวดล้อมกรณีหรือพยานหลักฐานทางอ้อมซึ่งเป็นพยานหลักฐานที่บุคคลทั่วไปและบุคคลผู้ซึ่งกระทำความผิดมักมองข้ามไปแต่สามารถนำมาคลี่คลายคดีหรือตอบคำถามบางประการได้ (สันต์, 2550) ตามกฎหมายแห่งการแลกเปลี่ยนซึ่งเป็นทฤษฎีหลักของนิติวิทยาศาสตร์คือ ในสถานที่เกิดเหตุบางสิ่งบางอย่างถูกทิ้งไว้ และบางสิ่งบางอย่างถูกนำออกไปแต่คงทิ้งร่องรอยไว้เสมอ (Locard, 1910 อ้างโดย Marriner, 1991) เพื่อนำผลทางนิติวิทยาศาสตร์มาบังคับใช้ เพื่อให้สามารถอำนวยความสะดวกให้กับคดีความทั้งต่อผู้เสียหายและผู้ต้องหาได้เป็นอย่างดี

ในปัจจุบันปัญหาทางด้านอาชญากรรมเกิดขึ้นมากมาย การใช้กระบวนการยุติธรรมเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการรวบรวมพยานหลักฐานมายืนยันให้สามารถพิสูจน์ความจริงให้ปรากฏชัดเจนจึงต้องมีความถูกต้องแม่นยำเพื่อไม่ให้คดีเหล่านั้นผิดพลาด ดังนั้นในประเทศที่พัฒนา เช่น ญี่ปุ่น อังกฤษ ออสเตรเลีย เยอรมนี ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์และสหรัฐอเมริกา จึงได้นำเอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ มาพัฒนาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสืบสวนติดตามหาผู้กระทำความผิดและบรรลุผลสำเร็จในคดีทางอาชญากรรมได้เป็นอย่างดี

พยานหลักฐานทางด้านพืชหรือนิติพฤกษศาสตร์ (Forensic Botany) เป็นทั้งพยานหลักฐานแท้จริงและพยานหลักฐานแวดล้อม พยานหลักฐานแท้จริง อาทิเช่น ชิ้นส่วนของพืชที่พบอยู่ภายในกระเพาะอาหารของผู้เสียชีวิต (Dickison, 2000) และเป็นพยานหลักฐานแวดล้อมที่พบได้ในทางคดี อาจเป็นชิ้นส่วนของ ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด โดยที่มักติดไปกับอวัยวะส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งในกรณีศึกษาหลายคดี ผู้รับผิดชอบคดีไม่มีความรู้ที่จะระบุได้แน่ชัดว่าเป็นสถานที่เกิดเหตุจริงหรือการอำพราง ลักษณะการติดของชิ้นส่วนพืชที่ติดตามร่างกายอาจพบที่ ผม ลำตัว แขน ขา เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ที่รองเท้า เป็นต้น พืชหลาย

ชนิดจะมีรยางค์ยื่นออกมาซึ่งเรียกว่า ขน (trichome) ซึ่งขนเหล่านี้สามารถพบได้ในทุกโครงสร้างของพืช และทำให้เกาะยึดกับร่างกายของมนุษย์หรือบนเครื่องแต่งกายของมนุษย์ได้ดียิ่งขึ้น ขนมักจะทนทานต่อการย่อยสลายได้ดีกว่าเนื้อเยื่อส่วนอื่นๆของพืช ดังนั้นขนบนโครงสร้างทุกส่วนของพืชจึงเป็นพยานหลักฐานอย่างหนึ่งที่จะถูกนำไปเป็นวัตถุพยานหลักฐานเพื่อพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงในคดีได้ ทำให้เกิดความเชื่อมโยงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (reconstruction) ระหว่าง ผู้ต้องสงสัย ผู้เคราะห์ร้าย และสถานที่เกิดเหตุเข้าด้วยกัน (Heather, 2005) หลักการสำคัญของการเก็บวัตถุพยานจากพืชคือ ต้องเก็บตัวอย่างพืชจากสถานที่เกิดเหตุ (control sample) และเก็บชิ้นตัวอย่างพืชที่พบจากตัวผู้ต้องสงสัย หรือจากผู้เคราะห์ร้าย และนำตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับลักษณะที่ปรากฏทางสัณฐานวิทยาหรือกายวิภาคของพืช เพื่อวิเคราะห์ผลในการดำเนินคดีต่อไป

ขนเป็นเนื้อเยื่อชั้นเอพิเดอร์มิส (epidermis) ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งยื่นออกไปภายนอก อาจจะประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ขนแบ่งได้เป็น 2 ชนิด (เทียมใจ, 2546) คือ ขนไม่มีต่อม (non-glandular trichome) และขนมีต่อม (glandular trichome) ซึ่งพบได้ทั้งในส่วน ใบ ลำต้น ดอก และผล เนื้อเยื่อเอพิเดอร์มิสทำหน้าที่ปกคลุมและป้องกันอันตรายให้แก่พืช ซึ่งขนมีหน้าที่ขั้บสารที่เป็นพิษ ป้องกันความร้อนให้กับพืช หรือไว้ล่อแมลงในพืชกินแมลง เช่น หม้อข้าวหม้อแกงลิง (*Nepenthes albomarginata* Lobb ex Lindl.) (Merbach, 2002 อ้างโดย สุทัศน์, 2551) เป็นต้น ขนอาจจะมึลักษณะที่แตกต่างกันหรือเหมือนกัน ซึ่งเป็นลักษณะปรากฏเฉพาะพืช อาจมีผลของสภาพแวดล้อมมาเป็นปัจจัยอยู่บ้าง ซึ่งขนที่เนื้อเยื่อผิวใบเป็นข้อมูลที่มีผู้ศึกษาและนำมาเป็นข้อมูลในการจัดจำแนกพืชบางชนิดได้ (Webster และคณะ, 1996)

เนื่องจากขนของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะที่ต่างกัน อาจสามารถนำมาประกอบในการจัดจำแนกพืชได้ และขนของพืชแต่ละชนิดสามารถที่จะเกาะติดกับเสื้อผ้าได้ ปริมาณการเกาะติดขึ้นอยู่กับชนิดของขนและชนิดของเนื้อผ้าเป็นสำคัญ ดังนั้นสามารถนำขนของพืชมาเป็นวัตถุพยานที่ใช้ประกอบในการพิจารณาคดีได้ การศึกษานี้เพื่อศึกษาขนบริเวณ ใบ ลำต้น ดอก และผล ของพืชที่พบในบริเวณที่ศึกษาและลักษณะการเกาะติดของขนกับเนื้อผ้าบางชนิด เพื่อสามารถทำเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นประโยชน์กับงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

บทตรวจเอกสาร

นิติวิทยาศาสตร์ทางพฤกษศาสตร์หรือนิติพฤกษศาสตร์ เป็นการนำเอา พยานหลักฐานของพืชมาเป็นวัตถุพยานเพื่อช่วยในการคลี่คลายคดี เพื่อประโยชน์ในการ สืบสวน และดำเนินการทางกฎหมายเพื่อช่วยกระบวนการยุติธรรมในการพิสูจน์หลักฐานและชี้ นำไปสู่ผู้กระทำความผิดทางอาญา การนำพยานหลักฐานทางด้านพืชมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ เริ่มมีการศึกษามาตั้งแต่ประมาณกลางศตวรรษที่ 19 โดยในปี ค.ศ. 1932 ที่มลรัฐเซาท์แคโรไลนา สหรัฐอเมริกา เกิดเหตุการณ์ลักพาตัวเด็กทารกชายของ Charles Lindbergh วัย 20 เดือน จากสถานรับเลี้ยงเด็ก ซึ่งเป็นกรณีศึกษาแรกที่ได้นำพยานหลักฐานด้านพืชมาใช้ในการพิสูจน์ในชั้น ศาลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านพฤกษศาสตร์คือ Arthur Koehler ซึ่งใช้ความรู้ด้านกายวิภาคของพืชและ วงปีไม้มาช่วยตรวจพิสูจน์และสามารถจับกุมผู้ร้ายได้ในเวลาต่อมา โดยพบชิ้นส่วนของเนื้อไม้ที่ บันไดที่จำเลยใช้ปีนเข้าไปภายในบ้านเพื่อลักขโมยเด็กสอดคล้องกับเนื้อไม้ที่ชั้นฝ้าเพดานที่บ้าน ของจำเลย โดยจำเลยนำมาประกอบเป็นบันได ประกอบกับพยานหลักฐานอื่นจึงนำไปสู่การ จับกุมในเวลาต่อมา (Coyle และคณะ, 2001) หลังจากนั้นจึงได้เริ่มมีการนำพยานหลักฐานด้านพืช มาใช้ในกรณีศึกษาอื่นๆ โดย Arthur Koehler ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งนิติพฤกษศาสตร์ ในสหรัฐอเมริกา (Lane และคณะ, 1990) สิ่งสำคัญสำหรับนักนิติพฤกษศาสตร์คือต้องเก็บตัวอย่างที่ สามารถจะเก็บได้ จากสถานที่เกิดเหตุ ผู้ต้องสงสัยหรือผู้เคราะห์ร้าย ซึ่งตัวอย่างนั้นไม่ว่าจะมาจาก ส่วนใดของพืช เช่น ส่วนของ ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด เพราะชนิดพืชที่ต่างกันจะบ่ง บอกความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของพื้นที่นั้นๆ (Gale, 2005) และการที่ชนสามารถล่องกระจาย ในอากาศได้เช่นเดียวกับ สปอร์และละอองเรณู (Sinha, 2001) ทำให้สามารถเทียบได้ว่าตรงกับ พืชในภูมิภาคใดได้

กระบวนการในการเก็บพยานหลักฐานด้านพืชประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ คือ การให้การรับรองการมีอยู่ของพยานหลักฐาน ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น การถ่ายภาพ การ ถ่ายวิดีโอ เป็นต้น และการเก็บรวบรวมพยานหลักฐาน (Collection) ด้วยวิธีการต่างๆทาง วิทยาศาสตร์ และจะต้องเก็บเพื่อรักษาพยานหลักฐาน (Preservation) เพื่อคงสภาพของวัตถุ พยาน (Coyle และคณะ, 2005) กระบวนการทั้งหมดนี้มีความจำเป็นทุกขั้นตอน จนถึงการตรวจ พิสูจน์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถเก็บหลักฐานถูกต้องและสามารถนำมาตรวจพิสูจน์ได้ ด้วยวิธีทางนิติพฤกษศาสตร์ อันเกี่ยวข้องกับเรณูวิทยา (Palynology) กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) ชลธารวิทยา (Limnology) วงปีไม้ (Dendrochronology) สัณฐานวิทยา (Morphology) นิเวศวิทยา (Ecology) และชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular biology) (Dommelen, 2002) ซึ่งนิติพฤกษศาสตร์ สามารถใช้ในการตรวจพิสูจน์คดีความหรืออาชญากรรมต่างๆ เช่น การตรวจพิสูจน์การเสียชีวิต จากการฆ่าตัวตายหรือการฆาตกรรมเพื่ออำพรางคดี การตรวจพิสูจน์สถานที่เกิดเหตุที่แท้จริง

(Primary and Secondary Crime Scenes) การตรวจพิสูจน์ยาเสพติด การตรวจพิสูจน์การเอาประกันภัย เป็นต้น

1. กรณีศึกษาในการตรวจพิสูจน์คดีความหรืออาชญากรรมที่เกิดขึ้น

1.1 การตรวจพิสูจน์การเสียชีวิต

กรณีศึกษาที่ 1 พบศพหญิงคนหนึ่งข้างอาคารบริเวณท่อระบายน้ำ ในเขตเมืองประเทศไต้หวัน จากการชันสูตรศพคาดว่า ผู้ตายวิ่งแล้วถูกกระแทกอย่างแรง ที่ศพพบชิ้นส่วนลำต้นและผลของพวกเบอร์รี่ที่ผลมีที่ท่อระบายน้ำพบชิ้นส่วนลำต้นที่ตรงกับรอยแตกหักของพืชชนิดนี้ในกระถาง พืชชนิดนี้เป็นพืชในวงศ์มะเขือ (Solanaceae) และบนระเบียบงพต้นไม้ชนิดหนึ่งอยู่ในสกุล *Solanum* สรุปว่าจากคดีนี้เป็นการฆ่าตัวตายโดยการกระโดดลงมาจากตึกอาคารสูงถึง 3.5 เมตร แล้วชนกับกระถางที่ปลูกต้นไม้ เพราะหลักฐานของชิ้นส่วนพืชสกุล *Solanum* สอดคล้องกัน (Coyle และคณะ, 2005)

กรณีศึกษาที่ 2 พบศพชายแวนคอคอตตายอยู่บนต้นไม้ที่ประเทศไต้หวัน ที่ลำตัวและเสื้อผ้าตลอดจนมือและเชือกของผู้ตายมีมอสติดอยู่ และพบมอสชนิดนี้เจริญเติบโตอยู่บนลำต้นและกิ่งของไม้ต้นที่ชายคนนั้นแวนคอคอตตาย จากหลักฐานที่มีสรุปว่า ชายคนนี้เป็นป่ายขึ้นไปเอง แล้วขณะปีนป่ายมอสติดอยู่ตามลำตัว เสื้อผ้า มือและเส้นเชือกที่ใช้แวนคอคอต กรณีนี้ชิ้นส่วนของมอสช่วยให้สามารถสืบคดีได้ (Coyle และคณะ, 2005)

กรณีศึกษาที่ 3 พบศพหญิงคนหนึ่งถูกฆาตกรรมอยู่ในบ้านที่ประเทศไต้หวัน สภาพศพถูกหุบด้วยของแข็ง จากพยานหลักฐานทั้งหมดสรุปได้ว่า ถูกฆาตกรรมโดยสามี เพราะที่ศพมีเศษชิ้นส่วนของพืชที่ปลูกบนบริเวณทางเดินของบ้าน แล้วลากศพไปวางบนโซฟาในบ้าน อีกทั้งเสื้อผ้าสามีพบรอยคราบเลือดของผู้ตาย และมีเศษชิ้นส่วนของพืชชนิดเดียวกับที่พบบริเวณทางเดินของบ้านและที่ศพด้วย กรณีนี้ชิ้นส่วนของพืชช่วยให้สามารถสืบคดีได้ (Coyle และคณะ, 2005)

กรณีศึกษาที่ 4 พบนักเรียนชายเสียชีวิต ในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ในกระเพาะอาหารพบใบของสนสกุล *Taxus* จากพยานหลักฐานพบว่า นักเรียนชายดังกล่าวกินใบ *Taxus* เข้าไป ใบของ *Taxus* มีสารอัลคาลอยด์ ซึ่งมีพิษรุนแรงมีผลต่อความดันโลหิตและการทำงานของหัวใจ จากหลักฐานสรุปได้ว่าเด็กคนนั้นฆ่าตัวตายเพราะกินใบ *Taxus* และมีการกรีดข้อมือตัวเองด้วย กรณีนี้ชิ้นส่วนใบสนในกระเพาะอาหารช่วยให้สามารถสืบคดีได้ (Dilcher, 2001)

กรณีศึกษาที่ 5 พบศพเด็กชายเสียชีวิตหลังจากกระโดดเล่นในกองหญ้าที่ใช้เลี้ยงสัตว์ หลังจากนั้นมีการหายใจไม่ออก สลบและเสียชีวิตในเวลาต่อมา เจ้าหน้าที่ตำรวจได้ส่งตัวอย่างที่ได้จากหลอดลมของเด็กมายังพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติศึกษา รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ไม่พบชิ้นส่วนใบ ลำต้น ของหญ้าเลย แต่กลับพบเม็ดแป้งของข้าวโพดบดที่ใช้เลี้ยงสัตว์ กรณีนี้

สรุปได้ว่าผู้ตายได้สูดดมถุงใส่ข้าวโพดบดเข้าไป ทำให้หายใจไม่ออก ก่อนที่จะเสียชีวิตในเวลาต่อมา (Dilcher, 2001)

กรณีศึกษาที่ 6 พบศพเด็กชายเสียชีวิต ในประเทศอังกฤษ จากการจมน้ำ หลักฐานที่เก็บได้คือ พบคราบโคลนที่กางเกงของผู้ต้องสงสัยและคราบโคลนที่เสื้อผ้าของลูกสาว ผู้ต้องสงสัย มีเมล็ดพืชชนิดหนึ่งปะปนอยู่ในโคลน เมล็ดพืชชนิดนี้มีขนและพบทั้งที่โคลนที่คนร้ายและที่ลูกสาวที่เข้ามาช่วยการฆาตกรรม ถือว่าเป็นคนสมรู้ร่วมคิด ซึ่งหลักฐานพบเมล็ดพืชที่มีขนชนิดนี้ในโคลนที่ติดที่ศพด้วย กรณีนี้ขนของเมล็ดพืชช่วยในการจับผู้ร้ายได้ในเวลาต่อมา (<http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3448300095.html>, 2010)

1.2 การตรวจพิสูจน์สถานที่เกิดเหตุที่แท้จริง (Primary and Secondary Crime Scenes)

กรณีศึกษาที่ 1 พบศพชายอยู่ที่ร่องน้ำริมถนนที่ประเทศไต้หวัน ในกระเพาะอาหารมีใบของต้นไผ่ มือกำใบไผ่ไว้แน่นทั้งสองข้าง เขาทั้งสองข้างมีรอยฟกช้ำ จากหลักฐานสถานที่ที่พบศพไม่มีต้นไผ่อยู่เลย กรณีนี้แสดงให้เห็นว่าศพนี้จะต้องถูกเคลื่อนย้ายออกมาจากสถานที่เกิดเหตุ สถานที่เกิดเหตุจริงเป็นป่าไผ่ เมื่อทำร้ายแล้วย้ายศพมาทิ้งไว้ที่ร่องน้ำริมถนน (Coyle และคณะ, 2005)

กรณีศึกษาที่ 2 เด็กชาย 2 คนถูกทำร้ายร่างกายที่อ่างน้ำแห่งหนึ่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา ผู้ร้ายแทงเด็กและมัดมือแล้วลากไปทิ้งในอ่างน้ำ หลักฐานที่จับผู้กระทำความผิดได้เพราะว่าตะกอนของโคลนที่ติดไปกับร่องเท้าของผู้ร้าย มีเศษสาหร่ายและไดอะตอมชนิดเดียวกับที่พบในอ่างน้ำนี้ กรณีนี้สาหร่ายและไดอะตอมช่วยให้สามารถคลี่คลายคดีได้ (Coyle และคณะ, 2001)

1.3 การตรวจพิสูจน์ยาเสพติด

กรณีศึกษาที่ 1 ตำรวจจับเด็กนักเรียนชายผู้หนึ่ง ที่รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ซึ่งเด็กชายเอาใบพืชชนิดเป็นชิ้นเล็กๆ และบรรจุไว้ในกระเป๋า จากการตรวจพิสูจน์ใบพืชที่เก็บได้มาศึกษาทั้งทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาค พิสูจน์ได้ว่า ไม่ใช่ใบกัญชา ซึ่งไม่ใช่พืชต้องห้าม จึงปล่อยเด็กไป เพราะใบของกัญชาเป็นยาเสพติดต้องห้ามและมีการใช้กันมากในระดับโรงเรียนในสหรัฐอเมริกา (Dilcher, 2001)

1.4 การตรวจพิสูจน์การเอาประกันภัย

กรณีศึกษาที่ 1 ชายคนหนึ่งต้องการเอาเงินชดเชยประกันภัยโดยใช้มีดกรีดแขนตัวเองและอ้างว่าถูกโจรปล้น จากหลักฐานที่เจ้าหน้าที่พิสูจน์พบว่า ชายคนนี้ทำร้ายตัวเองเพื่อเอาเงินค่าชดเชย เพราะพบว่าบนสนามหญ้ามีรอยเลือด และพบหญ้าที่เปื้อนเลือดในรถของชาย

คนนี้ จากการใช้ใบหญ้าห้ามเลือดตัวเองเพราะความตกใจก่อนที่จะไปขอความช่วยเหลือจากโรงพยาบาล กรณีนี้จึงไม่สามารถเรียกเรื่องเอาเงินประกันภัยได้ (Coyle และคณะ, 2005)

นอกจากนี้เรณูวิทยาเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่มีบทบาททางนิติวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน ในทางนิติวิทยาศาสตร์เรียกศาสตร์ด้านนี้ว่า นิติเรณูวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์ของการใช้ละอองเรณูและสปอร์ในการคลี่คลายคดีความ นักนิติเรณูวิทยาต้องเปรียบเทียบละอองเรณูและสปอร์ที่ได้จากวัตถุพยาน ณ จุดที่เกิดเหตุ ผู้ต้องสงสัย หรือจากผู้เคราะห์ร้ายว่ามีความตรงกันหรือไม่ โดยประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการผลิตและกระจายละอองเรณูและสปอร์ของพืช (Mildenhall, 2006) การนำละอองเรณูและสปอร์มาเป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์นั้นเป็นที่ยอมรับในบางประเทศเท่านั้น อาทิเช่น ประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ การยอมรับละอองเรณูและสปอร์มาเป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ (Wiltshire และคณะ, 2006) ดังกรณีศึกษาที่นำละอองเรณูและสปอร์มาเป็นวัตถุพยานตัวอย่างเช่น

หญิงสาวถูกข่มขืน ที่เมืองอ็อคแลนด์ ประเทศนิวซีแลนด์ ผู้เคราะห์ร้ายสามารถระบุพื้นที่ที่ถูกข่มขืนได้ถูกต้อง เพราะว่าบริเวณนั้นพบละอองเรณูของพืชสกุล *Coprosma* อีกทั้งละอองเรณูที่พบจะมีราเข้าไปเจริญอยู่ เพราะพื้นที่นี้ชื้น จะต่างไปจากละอองเรณูในเมืองอื่นๆ (Mildenhall, 2006) หรือกรณีที่มีหญิงสาวถูกฆาตกรรม ที่ประเทศสวีเดน หลักฐานที่พิสูจน์ได้ว่าอำพรางและเคลือบศพมา เพราะไม่พบละอองเรณูของหญ้าและพืชในสกุล *Plantago* กับ *Rumex* ที่ศพของผู้ตาย ซึ่งพืชเหล่านี้ขึ้นอยู่ที่ที่พบศพ จึงสันนิษฐานว่าจะต้องถูกฆ่าจากที่อื่นแล้วเคลื่อนย้ายศพมา (ชุมศักดิ์, 2551) อีกทั้งกรณีที่ชายผู้เสียหายที่ประเทศออสเตรเลียจับผู้ต้องหาได้เพราะร่องเท้ามีละอองเรณูของต้นสปรูซ (Spruce) หลิว และอัลเดอร์ ซึ่งละอองเรณูเหล่านี้มีในพื้นที่ที่เกิดคดี ผู้ต้องสงสัยจำนนกับหลักฐานจึงยอมรับสารภาพ (ชุมศักดิ์, 2551)

อย่างไรก็ตามงานทางนิติพฤกษศาสตร์ แม้ไม่ใช่หลักฐานที่แท้จริง แต่สามารถนำมาเป็นหลักฐานแวดล้อมกรณีช่วยในการตรวจพิสูจน์ได้ นอกเหนือจากละอองเรณูที่เป็นพยานหลักฐานที่ใช้กันมากในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ ชิ้นส่วนอื่นของพืช เช่น แผ่นใบ ผล และเมล็ด รวมถึงขน (trichome) ที่พบได้ในทุกโครงสร้างของพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ด้วยเช่นกัน

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของขน

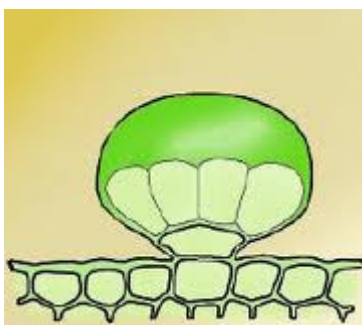
สำหรับชนิดของขนสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิดใหญ่ๆคือ (เทียมใจ, 2546)

1. ขนไม่มีต่อม (Non-glandular trichomes) หมายถึง ขนที่ไม่มีต่อมที่ใช้ในการขับถ่ายสารต่างๆ มีหน้าที่ ป้องกันการระเหยของน้ำ เพิ่มความคงทนต่ออุณหภูมิที่ต่ำมากๆ ช่วย

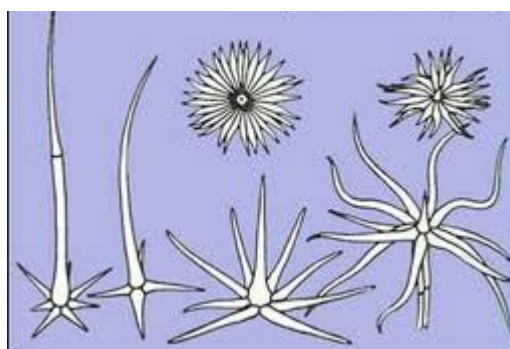
ในการแพร่กระจายของเมล็ด ช่วยในการดูดซึมน้ำ และปกป้องเนื้อเยื่อพืชจากแสงแดด (Serna และMartin, 2006) ชนิดที่ไม่มีต่อมได้แก่

- 1.1 ชนิดที่มีเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ เรียงตัวเพียงแถวเดียว ลักษณะไม่แบน เป็นชนิดที่พบในพืชทั่วไป เช่น ในลำต้นและก้านใบของผักกาด ก้านใบจามจุรี เป็นต้น หรือเส้นใยซึ่งเกิดจากเปลือกเมล็ด เช่น เส้นใยฝ้ายเป็นขนจากเอพิเดอร์มิสที่มีเซลล์เดี่ยวและอาจยาวได้ถึง 6 ซม. รวมทั้งส่วนที่มีลักษณะเป็นตุ่มเล็ก (vesicle) ซึ่งเรียกว่าตุ่มน้ำ (water vesicle) ด้วย
 - 1.2 ชนิดที่มีลักษณะเป็นเกล็ดแต่แบนและประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ ซึ่งอาจมีก้านหรือไม่มีก้าน ถ้าไม่มีก้านเรียกเกล็ด (scale) เช่น ในใบหงอนไก่ทะเล ถ้ามีก้านมักพบปลายแผ่แบน (peltate hair) เช่น ในใบแสมขาว
 - 1.3 ชนิดที่มีหลายเซลล์และมีก้านสาขาแผ่ออกไป เช่น ขนรูปดาว (stellate) ในใบตะขบฝรั่ง หรือคล้ายดาวแต่มี 2-3 ชั้น (candelabrum-like) ในใบเลี่ยน (*Melia*)
 - 1.4 ชนิดที่มีจำนวนมาก ประกอบด้วยเซลล์อย่างน้อย 2 แถวหรือมากกว่า เช่น พบที่โคนก้านใบของพืชวงศ์ทานตะวัน (*Compositae*) บางชนิด
2. ชนิดต่อม (Glandular trichomes) หมายถึง ชนิดที่ขับถ่ายสารต่างๆออกมา มักเรียกว่าต่อม (gland) มีหน้าที่ สร้างและปล่อยสารเคมีเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรคต่างๆ รวมถึงปล่อยสารเคมีเพื่อล่อสัตว์พาหะเพื่อช่วยในการปฏิสนธิของพืช (Serna และMartin, 2006) ได้แก่
- 2.1 ต่อมที่ขับถ่ายกรดอินทรีย์ (trichome-hydathodes) เป็นส่วนที่ขับสารละลายที่มีกรดอินทรีย์ออกมา เช่น ในใบอ่อนและลำต้นของถั่วหัวช้าง (*Cicer arietinum* L.) เป็นต้น ประกอบด้วยก้านที่มีเซลล์หนึ่งแถวและส่วนปลายเป็นเซลล์หลายเซลล์ เรียงกันเป็นรูปไข่
 - 2.2 ต่อมที่ขับถ่ายเกลือ (salt-secreting trichomes) มี 2 แบบด้วยกัน แบบหนึ่งมีลักษณะคล้ายถุงใหญ่อยู่บนก้านเล็กๆ ประกอบด้วยเซลล์หนึ่งเซลล์ หรือ 2-3 เซลล์ โซโทพลาสซึมจะขับเกลือเข้าไปในแวคิวโอลใหญ่ เมื่อใบมีอายุมากขึ้น เซลล์จะแห้ง เกลือที่อยู่ในเซลล์จะตกค้างอยู่บนผิวใบเป็นผงขาว อีกแบบหนึ่งเป็นต่อมที่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ อาจจะมีก้านด้วยก็ได้ ได้แก่ ต่อมเกลือ (salt gland) ของแสมขาว และ chalk gland คือ ต่อมซึ่งมีสารพวกแคลเซียมของพยับหมอก เป็นต้น ต่อมพวกนี้มีโซโทพลาสซึมหนาแน่น มีไมโทคอนเดรีย เอนโดพลาสซึม เรติคิวลัม (endoplasmic reticulum) และกอลจิบอดี (golgi bodies) และส่วนที่มีลักษณะเป็นตุ่มเล็กๆจำนวนมาก
 - 2.3 ต่อมที่ผลิตน้ำหวาน (nectar-secreting trichomes) ประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว เช่น ในกลีบดอกสายน้ำผึ้ง ดอกแสม ดอกยางพารา เป็นต้น

- 2.4 ต่อมที่ผลิตสารเมือก (mucilage-secreting glands) เช่น ส่วนที่มีลักษณะเป็นแผ่นเกิดมาจากฐานใบของพืชสกุล *Rumex* และ *Rheum* สารเมือกส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์โบไฮเดรต สารนี้จะถูกขับออกมาอยู่ระหว่างผนังเซลล์และคิวทิเคิล เมื่อคิวทิเคิลแตกสารเมือกก็ออกมาที่ผิวได้
- 2.5 ต่อมในพืชที่กินสัตว์ (glands of carnivorous plant) ส่วนที่ทำหน้าที่จับสัตว์ของพืชพวกนี้มักจะเป็นใบที่เปลี่ยนแปลงไปโดยมี สี กลิ่น รส หรือน้ำหวานเป็นเครื่องดึงดูดเหยื่อ และจับไว้เป็นอาหารโดยวิธีการต่างๆ เช่น มีสารเมือก โดยการหุบเข้าหากันของส่วนของใบ เป็นต้น ซึ่งการที่จะจับและย่อยเหยื่อนี้มีขนที่มีต่อมเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ซึ่งได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางทั้งในด้านสรีรวิทยาและกายวิภาคโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเข้าช่วยด้วย ซึ่งจากการศึกษาในพืชสกุล *Pinguicula* มีผู้พบว่ามีย่อม 2 ชนิด คือ ต่อมที่มีก้านและไม่มีก้าน ต่อมที่มีก้านจะสร้างสารเมือก (muco-polysaccharide) และเกี่ยวกับการจับเหยื่อ ส่วนต่อมที่ไม่มีก้าน มีหน้าที่สองอย่างคือ ทั้งผลิตเอนไซม์ (proteolytic) เพื่อจับเหยื่อและดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้ว
- 2.6 ต่อมที่ผลิตเทอร์ปีน (terpene-secreting trichomes) มีทั้งต่อมซึ่ง ประกอบด้วยเซลล์ที่เป็นฐาน มีก้านเรียงตัวแถวเดียวหรือหลายเซลล์ และมีส่วนบนที่มีหนึ่งหรือหลายเซลล์เช่นกันดังที่พบในพืชวงศ์กะเพรา (*Labiatae*) หรืออาจเป็นขนที่อยู่กันเป็นกระจุกมีก้านและส่วนบนประกอบด้วยเซลล์หลายแถว (multiseriate)
- 2.7 ต่อมที่ผลิตน้ำเหนียว (colleters) ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ อาจมีก้านหรือไม่มีก็ได้ มักพบอยู่ในเกล็ดหุ้มตา (bud scale) เช่น ในกุหลาบ กาแฟ โคนก้านใบของยี่โถ โคนหูใบรวมของโกกงาง เป็นต้น จะผลิตสารผสมพวกเทอร์ปีนกับสารเมือก ทำหน้าที่เคลือบตาใบระหว่างที่พักตัว เมื่อตาเปิดออกและใบขยายออกมาต่อมนี้จะแห้งและร่วงหล่นไป
- 2.8 ต่อมที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นหนามแข็ง (stinging hair) ประกอบด้วยเซลล์เดี่ยวยาว มีฐานลักษณะคล้ายถุง ส่วนปลายลักษณะคล้ายเข็ม ประกอบด้วยซิลิกาทางด้านบนและต่ำลงมาเป็นพวกแคลเซียม ปลายสุดมีลักษณะกลมแต่จะหักเป็นแนวเฉียงลงมาเมื่อขยี้ไปสัมผัสสิ่งหนึ่งสิ่งใด ปลายที่แตกออกมานี้มีลักษณะคล้ายเข็มฉีดยา จึงแทงเข้าไปในผิวหนังได้ และปล่อยสารพิษคือ ฮีสตามีน (histamine) และอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) เข้าไปทำให้แสบและคัน
- 2.9 ขนราก (root hair) เป็นขนชนิดหนึ่ง เกิดจากผิวของเซลล์เอพิเดอร์มิสค่อยๆ ยื่นยาวออกมา จนอาจยาวได้ตั้งแต่ 80-1,500 ไมโครเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-17 ไมโครเมตร มีแวกคิวโอลใหญ่และผนังเซลล์บาง ในพืชบางชนิด มีเซลล์เฉพาะที่สามารถเกิดขนรากได้



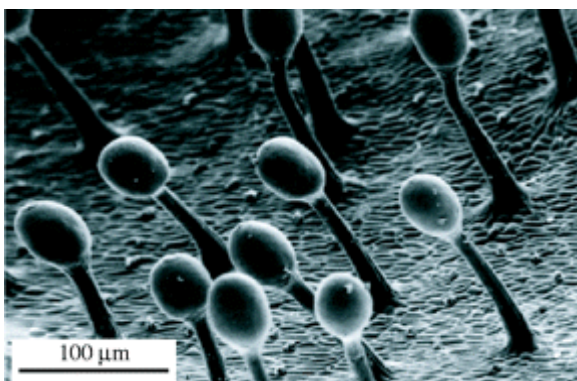
ภาพที่1.1 ขนที่มีลักษณะเป็นเกล็ดแต่แบนและประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ (peltate hair)
ที่มา: http://www.cactus-art.biz/note-book/Dictionary/Dictionary_S/dictionary_scale.htm



ภาพที่1.2 ขนที่มีหลายเซลล์และมีกิ่งก้านสาขาแผ่ออกไป คล้ายรูปดาว (stellate)
ที่มา: http://www.flora.sa.gov.au/lucid_keys/Solanaceae/Solanaceae_glossary.shtml



ภาพที่1.3 ต่อมที่ขับถ่ายกรดอินทรีย์ (trichome-hydathodes)
ที่มา: <http://www.corbis.co.in>



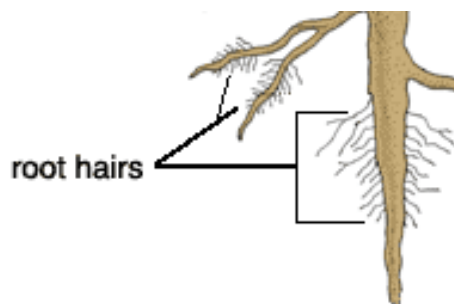
ภาพที่1.4 ต่อมในพืชที่กินสัตว์ (glands of carnivorous plant)

ที่มา: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/367/1893/1445.full>



ภาพที่1.5 ต่อมที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นหนามแข็ง (stinging hair)

ที่มา: <http://waynesword.palomar.edu/wigandia.htm>



ภาพที่1.6 ขนราก (root hair)

ที่มา: <http://qwikstep.eu/search/root-hairs.html>

ซึ่งการศึกษาเรื่องขนของพืชในงานทางนิติพฤกษศาสตร์มีการศึกษาค่อนข้างน้อย แต่สามารถนำมาใช้ในคดีความต่างๆได้ในบางกรณี

การศึกษาขนของพืชในการตรวจพิสูจน์คดีความต่างๆทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ ได้มีการนำมาใช้ในพืชที่เป็นยาเสพติดในกัญชา (*Cannabis sativa* L.) เป็นส่วนมาก เนื่องจากขนที่ใบของกัญชามีลักษณะเฉพาะคือ ประกอบด้วยขนมีต่อม ขนมีต่อมของกัญชาพบ 3 แบบ คือ ขนรูปร่างเป็นกระเปาะกลม (bulbous gland) ขนไม่มีก้านปลายโป่งเป็นกระจุก (capitate-sessile gland) และขนมีก้านปลายโป่งเป็นกระจุก (capitate-stalk gland) ขนมีความหนาแน่นมากบริเวณผิวใบประดับด้านบน ขนมีต่อมทั้งรูปร่างเป็นกระเปาะกลมและขนไม่มีก้านปลายโป่งเป็นกระจุกจะพบในระยะเริ่มแรกในการพัฒนาไปเป็นใบประดับซึ่งพบกระจุกกระจายบริเวณผิวใบประดับด้านบน ขนรูปร่างเป็นกระเปาะกลมที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วพบว่ามีส่วนที่พองออกอยู่บนก้านสั้น ขณะที่ขนไม่มีก้านปลายโป่งเป็นกระจุกมีหัวรูปร่างกลมขนาดใหญ่ติดกับผิวใบประดับ เนื่องจากจำนวนที่พบมากและขนาดที่ใหญ่ของขนไม่มีก้านปลายโป่งเป็นกระจุกจึงพบเห็นได้ชัดเจนในระหว่างการพัฒนาเริ่มแรกในการเกิดใบประดับ ส่วนขนมีก้านปลายโป่งเป็นกระจุกพบมีหัวกลมขนาดใหญ่บนก้านที่มีหลายเซลล์ (Charles และคณะ, 1973)

ซึ่งขนมีต่อมไม่มีก้านในกัญชาจะพบมากทั้งในต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ขนชนิดนี้สามารถนำไปใช้จัดจำแนกชนิดได้ เมื่อศึกษากัญชาที่บดหรือหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ ที่ถูกนำไปใส่ในใสบูหรืสูบหรือกล่องกัญชากายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า พบขนชนิดต่างๆของกัญชา และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเก๋ากัญชาจะแตกต่างจากเก๋ากัญชาชนิดอื่น เนื่องจากในปัจจุบันนี้ได้มีการนำกัญชาใส่แอมแพงในบุหรืเสมีอบบุหรืทั่วไปทำให้ยากแก่การจับกุมดำเนินคดี ซึ่งสามารถนำลักษณะขนที่พบในตัวอย่างมาตรวจพิสูจน์เบื้องต้น (Screening Test) ร่วมกับเทคนิคอื่นๆทางเคมีเพื่อตรวจหาสาร THC ในกัญชาเพื่อตรวจพิสูจน์ยืนยัน (Confirming Test) ต่อไป (Smith และคณะ, 2005)

การศึกษานิติพฤกษศาสตร์ โดยใช้ขนของพืชเป็นพยานหลักฐาน ในปี ค.ศ. 1997 ได้เกิดอุบัติเหตุการตกของเครื่องบิน ณ เมือง Ruidoso มลรัฐนิวเม็กซิโก สหรัฐอเมริกา จากการตรวจสอบพบขนรูปดาวจากซากของเครื่องจักร ซึ่งเป็นข้อโต้เถียงว่าขนที่พบเกิดจากความผิดพลาดของการออกแบบเครื่องจักรที่ไม่สามารถป้องกันเศษละอองขนาดเล็กต่างๆที่ล่องลอยอยู่ในอากาศไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละอองหรืออื่นๆ อาทิเช่น ละอองเรณู ขนของพืช ทำให้เศษละอองเหล่านั้นสามารถผ่านเข้าไปภายในเครื่องบินได้ ทำให้เครื่องจักรขัดข้องเกิดเสียงดังและนำไปสู่การตกของเครื่องบิน ซึ่งจากการศึกษาขนที่พบจากซากเครื่องจักร เป็นขนของพืชในวงศ์มะเขือและวงศ์ชบา (Malvaceae) ซึ่งเป็นพืชในบริเวณที่เกิดเหตุ และพิสูจน์ได้ว่าขนรูปดาวที่พบมีการ

ปนเปื้อนหลังจากเครื่องบินตกมากกว่าที่เกิดจากการผิดพลาดของการออกแบบเครื่องจักร (Bates และคณะ, 1997)

การศึกษานิติเรณูวิทยาในประเทศไทยแคนาดาทางด้านโบราณคดีและมนุษยวิทยา ศึกษาในชั้นของดินโคลนในทะเลสาบ Seeley พบชิ้นส่วนขนของพืชวงศ์สาหร่ายพวงชะโด (Ceratophyllaceae) และมีมากในชั้นดิน (Rolf, 2006)

ส่วนงานทางด้านพฤกษศาสตร์มีการศึกษาค่อนข้างมาก สำหรับการศึกษาขนที่ ผิวใบของพรรณพืชในประเทศไทยมีผู้ศึกษาในพืชหลายวงศ์ด้วยกัน ขนที่เนื้อเยื่อผิวใบนับเป็น ข้อมูลสำคัญ เนื่องจากขนที่ผิวใบมีลักษณะแตกต่างกันหลายแบบ จึงมีการศึกษาขนเพื่อนำ ข้อมูลมาประกอบการจัดจำแนกพืช

3. การศึกษาขนในทางพฤกษศาสตร์

การศึกษานขนในทางพฤกษศาสตร์มักศึกษาร่วมกับกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อ ผิวอื่นด้วย การศึกษาลักษณะของขนโดยเฉพาะยังมีการศึกษาเรื่องนี้น้อย

ขนมีต่อม พบในพืชหลายวงศ์ด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น เซลล์ที่เป็นต่อมขับสารเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ ในกรณีที่มีหลายเซลล์พบการเรียงตัวเป็นแถว เดี่ยวหรือหลายแถว หรือขนมีต่อมอาจพบได้ทั้งมีก้านและไม่มีก้าน ในกรณีที่มีก้านพบได้ทั้ง เซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ เป็นต้น

เซลล์ที่เป็นต่อมขับสารไม่มีก้าน เช่น พบในวงศ์สำโรง (Sterculiaceae) ชนิด *Scaphium macropodum* Beaum พบต่อมขับสารรูปร่างพองออก (capitates trichome) พบ กระจายทั่วไป (สุจารี และคณะ, 2550)

เซลล์ที่เป็นต่อมขับสารเซลล์เดี่ยวและก้านเซลล์เดี่ยว เช่น พบในวงศ์ หนุ่ยวงศ์ (Boraginaceae) ชนิด *Cordia verbenacea* DC (Ventrella, 2008) วงศ์กะเพรา (Lamiaceae) ชนิด *Rosmarinus officinalis* L. พบต่อมขับสารรูปร่างพองออก (Mari และคณะ, 2006) ชนิด *Nepeta congesta* Fish. & Mer. พบต่อมขับสารรูปร่างพองออก (Kaya และคณะ, 2006) ชนิด *Salvia chrysophylla* Stapf พบต่อมขับสารรูปร่างพองออกคล้ายแก้ว (Kahraman และคณะ, 2009) วงศ์หญ้า (Poaceae) สกุล *Chloris Sporobolus* และสกุล *Aeluropodeae* พบ ต่อมนซึ่งใช้ในการขับเกลือออกภายนอก (Liphshitz และWaisel, 1974)

เซลล์ที่เป็นต่อมขับสารเซลล์เดี่ยวและก้านหลายเซลล์ เช่น พบในวงศ์หญ้า วงศ์ หนุ่ยวงศ์ ชนิด *Cordia verbenacea* DC (Ventrella, 2008) และสกุล *Cordia Echium Heliotropium Lithospermum Nonea* และ *Onosma* (Dasti และคณะ, 2003) วงศ์ กะเพรา ชนิด *Rosmarinus officinalis* L. พบก้าน 2 เซลล์และต่อมขับสารรูปร่างพองออก (Mari และคณะ, 2006)

ชนิด *Nepeta congesta* Fish. & Mer. พบก้านสองเซลล์ ต่อมขั้วสารรูปร่างพองออก (Kaya และคณะ, 2006) ชนิด *Salvia chrysophylla* Stapf พบก้าน 2-5 เซลล์ ต่อมขั้วสารรูปร่างพองออก (Kahraman และคณะ, 2009)

เซลล์ที่เป็นต่อมขั้วสารหลายเซลล์ และก้านเซลล์เดี่ยว เช่น พบในวงศ์กะเพรา ชนิด *Rosmarinus officinalis* L. พบต่อมขั้วสารรูปร่าง 2 แบบคือ ปลายพองออกและปลายแผ่แบน (peltate trichome) (Mari และคณะ, 2006) ชนิด *Nepeta congesta* Fish. & Mer. พบต่อมขั้วสารรูปร่างพองออก 2 เซลล์ และต่อมขั้วสารรูปร่างแผ่แบน 4 เซลล์ (Kaya และคณะ, 2006) ชนิด *Salvia chrysophylla* Stapf พบต่อมขั้วสารรูปร่างแผ่แบน 4-12 เซลล์ ซึ่งมี 1 หรือ 4 เซลล์อยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วยเซลล์รอบนอก 4 หรือ 8 เซลล์ (Kahraman และคณะ, 2009) วงศ์มะลิ (Oleaceae) ชนิด *Phillyrea latifolia* L. พบต่อมขั้วสารรูปร่างแผ่แบน 10-16 เซลล์ (Gravano และคณะ, 1998)

เซลล์ที่เป็นต่อมขั้วสารหลายเซลล์ และก้านหลายเซลล์ เช่น พบในวงศ์กะเพรา ชนิด *Salvia chrysophylla* Stapf พบต่อมขั้วสารรูปร่างพองออก 2 เซลล์ และก้าน 2-4 เซลล์ (Kahraman และคณะ, 2009)

นอกจากนี้วงศ์ผักไผ่ สกุลเอื้องเพ็ชร์ (Polygonum) จำนวน 16 ชนิด ในภาคเหนือของประเทศไทย พบขนมมีต่อมหลายเซลล์ ต่อมขั้วสารรูปร่างปลายพองออกและปลายแผ่แบน (ช่อทิพย์ และคณะ, 2550) แต่ไม่ระบุจำนวนเซลล์ที่เป็นต่อมขั้วสารและจำนวนก้านเซลล์

ขนมไม่มีต่อม พบในพืชหลายวงศ์ด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น ขนมไม่มีต่อมเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ ลักษณะการแตกแขนงเป็นกิ่งและไม่แตกแขนง เป็นต้น

ขนมไม่มีต่อมเซลล์เดี่ยว พบในวงศ์หญ้างวงช้าง ชนิด *Cordia verbenacea* DC. พบขนมรูปร่างคล้ายรูปกรวย (Ventrella, 2008) สกุล *Echium Myosotis* ลักษณะขนมไม่แตกแขนง (Dasti และคณะ, 2003) วงศ์ตะแบก (Lythraceae) ชนิดยี่เข่ง (*Lagerstroemia indica* L.) และเสลาดำ (*L. undolata* Koehne.) พบขนมแบบเซลล์เดี่ยวฐานกว้าง ส่วนปลายแหลม (ณัฐฐิน, 2551) วงศ์ชบา (Malvaceae) ชนิด *Malva alcea* L. พบขนมเป็นเส้นเดี่ยว ไม่แตกแขนง (Celka และคณะ, 2006) วงศ์หญ้า สกุล *Chloris Echinochloa Eragrostis Panicoid Sporobolus Zea* และ *Zizania* พบขนมขนาดเล็ก ปลายเป็นหนามหรือตะขอ (จุพาลักษณ์, 2552)

ขนมไม่มีต่อมหลายเซลล์ พบในวงศ์หญ้างวงช้าง สกุล *Nonea* และ *Lithospermum* พบขนมแตกแขนงเป็นกิ่ง 2 กิ่ง (bifurcate) แต่ละกิ่งอาจจะยาวเท่าหรือไม่เท่ากัน (Dasti และคณะ, 2003) วงศ์ยางพารา (Euphorbiaceae) สกุลเปล้า (*Croton*) จำนวน 160 ชนิด พบขนมแตกแขนงคล้ายรูปดาวหรือแตกแขนงเป็นกระจุก แต่ละกิ่งประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว (Webster และคณะ, 1996) วงศ์กะเพรา ชนิด *Salvia chrysophylla* Stapf พบขนมหลายเซลล์ 2-

13 เซลล์ เรียงตัวแถวเดี่ยว ไม่แตกแขนง (Kahraman และคณะ, 2009) วงศ์ตะแบก ชนิด ตะแบกแดง (*L. calyculata* Kurz.) เสลาขาว (*L. tomentosa* Presl.) และ เสลาใบใหญ่ (*L. loudonii* Teysm. et Binn.) พบชนที่มีรูปร่างส่วนฐานกลมมน หลายเซลล์ ส่วนบนของชนแตกแขนงเป็นกิ่งหลายระนาบ จำนวนกิ่งประมาณ 6-12 กิ่ง (ณัฐฐสิน, 2551) ชนิดอินทนิลน้ำ (*L. speciosa* Pers.) พบชนรูปร่างเป็นเส้นประกอบด้วย 1-4 เซลล์ เรียงตัวแถวเดี่ยว (Metcalf และ Chalk, 1950) วงศ์ชบา ชนิด *Malva alcea* L. พบชนแตกแขนงเป็น 2 กิ่ง คล้ายส้อม และชนแตกแขนง 3-10 กิ่ง คล้ายรูปดาว ซึ่งชนที่แตกแขนงแต่ละกิ่งจะประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว (Celka และคณะ, 2006) และชนิด *Pavonia serrana* G.L. Esteves พบชนแตกแขนงคล้ายรูปดาว 5-12 กิ่ง แต่ละกิ่งจะประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว (Esteves, 1994) วงศ์โคลงเคลง (*Melastomataceae*) ชนิด *Leandra altomacaensis* Baumgratz & D'El Rei Souza พบชนไม่มีต่อมแตกแขนงคล้ายรูปดาว (Baumgratz และ Souza, 2009) และวงศ์ผักไผ่ สกุลเอื้องเพ็ดม้า พบชนเป็นเส้นเดี่ยว ไม่แตกแขนง ลักษณะปลายเฉียงแข็ง (ช่อทิพย์, 2550)

ซึ่งชนของพืชแต่ละวงศ์มีลักษณะที่แตกต่างกัน ชนที่ผิวใบของพืชบางวงศ์เป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำมาใช้จัดจำแนกได้ เนื่องจากชนที่ผิวใบมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแบบ จึงมีการศึกษาชนเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดจำแนก เช่น ชนที่ผิวใบของพืชวงศ์ยางพารา สกุลเปล้า ซึ่งได้จัดจำแนกพืชในสกุลนี้ออกเป็น 36 หมู่ และ 120 ชนิด โดยใช้ข้อมูลความแตกต่างของชน (Webster และคณะ, 1996) อย่างไรก็ตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาหรือลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของชนอาจแปรผันไปตามสภาพแวดล้อมได้ เช่น การศึกษาโครงสร้างของผิวใบของพืชท้องถิ่น 10 ชนิดที่ประเทศอินเดียที่ได้รับมลพิษโดยการทดลองฉีดฝุ่นละอองจำนวน 5 กรัมทุกวัน เป็นเวลา 60 วัน พบว่าโครงสร้างของชนเปลี่ยนไปจากปกติ เซลล์มีการสูญเสียน้ำทำให้เซลล์เหี่ยวลง แม้ว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชบางชนิดแปรผันไปตามสภาพแวดล้อมอาจนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดจำแนกได้เช่น เอเคน และคันทอล (Aiken และ Consaul, 1995) ศึกษาโครงสร้างใบของพืชสกุล *Festuca* และ *Leucopoa* พบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชทั้งสองสกุลแปรผันไปตามเขตภูมิศาสตร์การกระจาย จึงได้นำข้อมูลมาจัดทำเป็นรูปวิธาน เพื่อจำแนกพืชทั้งสองสกุลออกเป็นสกุลย่อย และชนิด ตามเขตภูมิศาสตร์การกระจาย ดังนั้นการศึกษาลักษณะชนของพืชบางชนิดสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

4. เนื้อผ้าและคุณสมบัติ

เนื้อผ้าคือ การนำเส้นใย (fiber) ซึ่งเป็นวัตถุที่ได้มาจากธรรมชาติหรือประดิษฐ์ขึ้น มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเพียงพอ หลายๆเส้นมารวมกันแล้วบิดหรือเข้าเกลียว

หรือการนำเส้นใยมาเรียงและต่อกันเป็นเส้นยาวเรียกเส้นด้าย (yam) เมื่อนำเส้นใย เส้นด้าย หรือ สารละลายมาผสมรวมกัน มาผลิตเป็นวัตถุสำเร็จเป็นผืนเรียกผ้าผืน (fabric) ซึ่งทำให้ได้เนื้อผ้าที่มี คุณสมบัติที่แตกต่างกันตามชนิดของเส้นใย ซึ่งการจัดระบบและการจำแนกเส้นใยนั้นแตกต่างกันไป และจัดจำแนกดังนี้ (นวลแข, 2542)

1. แหล่งที่มาของเส้นใย ได้แก่ เส้นใยที่ได้มาจากธรรมชาติและจากการประดิษฐ์
2. ชนิดของส่วนประกอบทางเคมีของเส้นใย ได้แก่ ใยเซลลูโลส ใยโปรตีน ใยแร่ และใยสังเคราะห์
3. ชื่อสามัญหรือชื่อสกุลของเส้นใย โดยแบ่งเส้นใยที่มีส่วนประกอบทางเคมีที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจัดอยู่ในกลุ่มชื่อสกุลเดียวกัน เช่น เรยอนหรือโพลีเอสเตอร์
4. ชื่อเฉพาะของเส้นใยและชื่อการค้า เช่น ไนลอน เบ็มเบิร์กเรยอน และเตครอนโพลีเอสเตอร์

การจำแนกเส้นใยตามที่มาและส่วนประกอบของเส้นใย

ซึ่งเส้นใยมี 2 กลุ่มคือ ใยธรรมชาติและใยประดิษฐ์ ซึ่งใยธรรมชาติมีใยธรรมชาติจากพืช สัตว์ และจากแร่ ส่วนใยประดิษฐ์แบ่งได้เป็นใยประดิษฐ์จากเซลลูโลส ใยประดิษฐ์ที่โพลีเมอร์ไม่มีเซลลูโลส ใยประดิษฐ์จากโปรตีน ยาง โลหะ และแร่

ใยธรรมชาติ

1. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากพืช ได้แก่ ฝ้าย ลินิน ป่าน ปอ นุ่น ใยมะพร้าว
2. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ ขนแกะ ไหม
3. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากแร่ ได้แก่ ใยหิน

ใยประดิษฐ์

1. ชนิดของเส้นใยที่ประดิษฐ์จากเซลลูโลส ได้แก่ เรยอน อะซิเตด ไตรอะซิเตด
2. ชนิดของเส้นใยประดิษฐ์ที่ไม่มีเซลลูโลส ได้แก่ ไนลอน โพลีเอสเตอร์ อะคริลิก สเปนเด็กซ์ อัลจิเนต เป็นต้น
3. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากโปรตีน ได้แก่ แอซลอน
4. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากยาง ได้แก่ ไบยาง
5. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากโลหะ ได้แก่ ใยโลหะ
6. ชนิดของเส้นใยที่ได้จากแร่ ได้แก่ ใยแก้ว ใยเซรามิก แกรไฟต์

การแบ่งสมบัติของเส้นใย

การแบ่งคุณสมบัติของเส้นใยอาจแบ่งได้หลายวิธี (นวลแข, 2542) ซึ่งการแบ่งตามความสำคัญ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. คุณสมบัติหลัก (primary properties)

คือ คุณสมบัติจำเป็นที่เส้นใยทุกชนิดต้องมีอย่างเพียงพอที่จะนำมาปั่นเป็นเส้นด้าย และผลิตเป็นผืนผ้าเพื่อนำไปใช้ได้ คุณสมบัติที่จำเป็นเหล่านี้ได้แก่ อัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง ความเหนียว การโค้งงอหรือปรับสภาพได้ การมีแรงยึดเกาะติดกันได้ดี และความมีลักษณะเหมือนกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

2. คุณสมบัติรอง (secondary properties)

คือ คุณสมบัติที่ช่วยเสริมให้ผ้ามีคุณสมบัติน่าใช้มากขึ้นได้แก่ รูปร่างลักษณะของเส้นใย ความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ การดูดซึมน้ำและความชื้น การยืดแล้วหดกลับที่เดิมได้ ความยืดได้และความคืนตัว เป็นต้น

3. คุณสมบัติเสริม (additional properties)

คือ คุณสมบัติเฉพาะหรือสมบัติพิเศษของเส้นใยแต่ละชนิด ซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติการนำไปใช้ของผ้าและมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ ความสบาย รูปร่างลักษณะความทนทาน การดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เช่น ความทนต่อการขัดสี ความคงรูป การนำไฟฟ้า การทนต่อความร้อนและการเก็บความร้อน ความมัน ความโปร่งแสง ความทนต่อแสงแดด และความทนต่อกรดหรือด่าง เป็นต้น

ซึ่งเส้นใยของผ้าแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกัน เมื่อนำไปทอเป็นผ้าผืนทำให้ได้เนื้อผ้าที่มีลักษณะคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถเลือกเนื้อผ้าได้ตามความต้องการที่จะใช้ตามคุณสมบัติของเนื้อผ้าแต่ละชนิด ซึ่งความนิยมของเนื้อผ้าแต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกันและขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเนื่องจากเนื้อผ้าแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ซึ่งผ้าที่นิยมสวมใส่ อาทิเช่น ผ้าฝ้าย (100%ฝ้าย) ผ้าฝ้ายผสมกับผ้าใยสังเคราะห์ (35%ฝ้าย และ65%โพลีเอสเตอร์) และผ้าใยสังเคราะห์ (100%โพลีเอสเตอร์) เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสามารถจำแนกชนิดของพรรณพืชในบริเวณแอ่งน้ำ ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
2. เพื่อศึกษาลักษณะของคนที่พบบริเวณใบ ลำต้น ดอก และผล ของพรรณพืชแต่ละชนิด
3. เพื่อเก็บรวบรวมเป็นฐานข้อมูลบางส่วนของพรรณพืชที่มีขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นฐานข้อมูลของพรรณพืชบางชนิดที่มีขึ้นในบริเวณที่ศึกษา
2. ประยุกต์ใช้ในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์และงานทางวิทยาศาสตร์บางสาขาต่อไป

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้เก็บตัวอย่างพรรณพืช

- 1.1 ตลับเมตร
- 1.2 กรรไกรตัดกิ่งไม้
- 1.3 ถูพลาสติกเก็บตัวอย่าง
- 1.4 กระดาษแข็ง ขนาด 30 x 40 เซนติเมตร
- 1.5 แผงอัดพืช
- 1.6 กระดาษหนังสือพิมพ์
- 1.7 กระดาษลูกฟูก
- 1.8 ฟองน้ำ เชือกมัดแผง
- 1.9 ตู้อบพรรณพืช
- 1.10 สมุดบันทึกข้อมูลตัวอย่างพืช
- 1.11 กล้องบันทึกภาพ
- 1.12 อุปกรณ์บันทึกข้อมูล
- 1.13 น้ำยาชุบตัวอย่างพืชเพื่อกันแมลงและรา

2. วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ตรวจเอกลักษณ์

- 2.1 เข็มเขี่ย
- 2.2 ปากคีบ
- 2.3 หลอดหยด
- 2.4 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง (light microscope)
- 2.5 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ (stereoscopic microscope)
- 2.6 ตำราและเอกสารของอนุกรมวิธานพืช เช่น Flora of Thailand, Flora of Malesiana, Flora of Malay Peninsular, Flora of India เป็นต้น
- 2.7 หนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ (2542)

3. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ศึกษาของพรรณพืชโดยกล้องจุลทรรศน์
 - 3.1 ไบมีดโกน
 - 3.2 น้ำกลั่น
 - 3.3 จานแก้ว
 - 3.4 หลอดหยด
 - 3.5 พู่กัน
 - 3.6 ปากคีบ
 - 3.7 สไลด์และกระจกปิดสไลด์
 - 3.8 กล่องพลาสติก
 - 3.9 กล่องใส่สไลด์
 - 3.10 แป้นทองเหลือง
 - 3.11 เทปกาวสองหน้า
 - 3.12 ดินสอวาดภาพ
 - 3.13 กระดาษไข
 - 3.14 ฟอรัมาลิน (formaldehyde)
 - 3.15 เกลือเชียล อะซีติกแอซิด (acetic acid)
 - 3.16 กลีเซอรอล (glycerol)
 - 3.17 ไซลีน (xylene)
 - 3.18 สีซาฟรานิน (safranin O 1%)
 - 3.19 เอธิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 50% 70% 95% และ 100%
 - 3.20 น้ำยาฉนิกัดตัวอย่างบนสไลด์ (permount)
 - 3.21 สารละลายฟอสเฟต บัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ pH 7.2
 - 3.22 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) รุ่น JSM 5200 JEOL (Japan) และอุปกรณ์บันทึกภาพถ่าย
 - 3.23 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบถ่ายภาพรุ่น Olympus DP12 และ DP71 (America) และอุปกรณ์บันทึกภาพถ่าย
 - 3.24 กล้องจุลทรรศน์วาดภาพลายเส้น (camera lucida)
 - 3.20 สเกลใช้วัดขนาดของชน (ocular micrometer และ stage micrometer)
4. วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้เปรียบเทียบลักษณะของขนบริเวณใบที่ติดกับเนื้อผ้าบางชนิด
 - 4.1 ผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย)

- 4.1 ฝ้ายฝ้ายผสมกับฝ้ายโสมเคราะห์ (35% ฝ้าย และ65% โพลีเอสเตอร์)
- 4.2 ฝ้ายโสมเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์)
- 4.3 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา

พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษารั้วนี้เก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่แอ่งน้ำ ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในพื้นที่ขนาด 52 x 120 เมตร ซึ่งลักษณะของพื้นที่เป็นทุ่งนาร้างและพื้นที่บางส่วนมีน้ำท่วมขังตลอดปี และพื้นที่บางส่วนไม่มีน้ำท่วมขังแต่ดินมีสภาพชั้นสูง ซึ่งพรรณพืชที่ขึ้นปกคลุมมักเป็นพรรณพืชที่ขึ้นในนาข้าวและเป็นไม้ล้มลุกเป็นส่วนใหญ่ พบร่วมกับไม้พุ่มในบางส่วน



ภาพที่ 2.1 สภาพพื้นที่บริเวณศึกษา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ ดินมีความชื้นสูง

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บตัวอย่างพรรณพืชที่มีขน

ออกสำรวจเก็บตัวอย่างพรรณพืช เก็บตัวอย่างพรรณพืชที่มีขนบริเวณที่ศึกษา โดยวิธีแบบสุ่ม (random method) เดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนมีนาคม 2551 ถึง ธันวาคม 2553 ชนิดละ 3 กิ่ง โดยนำไปศึกษาลักษณะขนต่อไป และขึ้นตัวอย่าง 1 ขึ้นจะนำไปอัดเป็นตัวอย่างแห้งโดยวิธีการเก็บตัวอย่างแห้ง (กองกานดา, 2541) และตัวอย่างแห้งจะเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และเก็บพรรณไม้นอกพื้นที่ศึกษาในวงศ์เดียวกับที่เก็บในพื้นที่ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบชนิดขน โดยเก็บเปรียบเทียบวงศ์ละ 1 สกุล

2. การจำแนกชนิดของพรรณพืชที่มีขน

นำพรรณพืชที่เก็บมาศึกษารูปพรรณสัณฐานโดยละเอียดและบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพ และบันทึกลักษณะลงในแผ่นบันทึกข้อมูลเพื่อการตรวจสอบเอกลักษณ์พืช (Identification chart) และตรวจสอบเอกลักษณ์พืชตามวิธีทางอนุกรมวิธานพืช โดยใช้ตำราและเอกสารของอนุกรมวิธานพืช ได้แก่ Flora of Thailand, Flora of Java, Weed of Indonesia, Flora of Malesiana, Flora of Malay Peninsular, Flora of India เป็นต้น

3. การศึกษาลักษณะของขน โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

3.1 การเตรียมตัวอย่างขนของพืชที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

3.1.1 การศึกษาขนที่ใบ โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Ruzin (1999)

1. นำใบของพืชที่สมบูรณ์ มาชนิดละ 3 ใบ
2. ล้างตัวอย่างใบด้วยน้ำให้สะอาด
3. ตัดตัวอย่างใบของพรรณพืชให้บางด้วยมีดโกน
4. ใช้ฟู่กันแตะชั้นส่วนของใบ ในข้อ 3 วางในจานแก้วที่มีน้ำกลั่นเพื่อไม่ให้เซลล์เหี่ยว
5. เลือกชิ้นตัวอย่างมาแช่ในสารละลาย FAA เพื่อรักษาสภาพเนื้อเยื่อเป็นเวลา 10 นาที
6. แช่ชิ้นตัวอย่างในเอธิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 50% 2 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที
7. แช่ชิ้นตัวอย่างในเอธิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 70% และ 95% ครั้งละ 2 นาที ตามลำดับ
8. นำชิ้นตัวอย่างไปย้อมสีซาฟรานิน (safranin O 1%) เป็นเวลา 1 นาที
9. นำชิ้นตัวอย่างแช่ในเอธิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 100% 2 ครั้ง

10. นำชิ้นตัวอย่างล้างด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 100% ผสมกับไซลีน อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5 นาที
11. นำชิ้นตัวอย่างมาวางบนสไลด์ และใช้น้ำยาผนึกตัวอย่างบนสไลด์ (permount) ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง พร้อมบันทึกภาพถ่ายและภาพลายเส้น

3.1.2 การศึกษาขนที่ลำต้น

1. นำลำต้นของพืชแต่ละชนิดตัดเป็นชิ้นขนาดยาว 3 เซนติเมตร
2. ลอกชั้นผิวออกขนาด 0.5x1 เซนติเมตร ใส่ลงในจานแก้วที่ใส่น้ำไว้เพื่อป้องกันเซลล์เหี่ยว
3. ทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 5-11)

3.1.3 การศึกษาขนที่กลีบดอก

1. นำกลีบดอกของพืชแต่ละชนิดตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในจานแก้วที่ใส่น้ำไว้เพื่อป้องกันเซลล์เหี่ยว
2. ทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 5-11)

3.1.4 การศึกษาขนที่ผลและเมล็ด

1. ตัดเปลือกผลชั้นผิวเป็นชิ้นเล็กๆ และนำเมล็ดทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 5-11)

3.2 วิธีการเตรียมตัวอย่างกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

3.2.1 การศึกษาขนที่ใบ

1. ตัดส่วนของใบชนิดละ 3 ใบ
2. นำมาคงสภาพ (fixative) โดยการแช่ในสารละลาย FAA เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
3. นำตัวอย่างทั้งหมดมาล้างน้ำยา ออกจากเนื้อเยื่อโดยใช้น้ำเปล่า และ 0.1 โมลาร์ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2
4. นำตัวอย่างทั้งหมดมาขจัดน้ำ (dehydration) ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น โดยผ่าน 50% 70% 95% และ 100% ขั้นตอนละ 10 นาที (ทำ 2 ครั้ง) สามารถทิ้งตัวอย่างไว้ข้ามคืนโดยแช่ตัวอย่างไว้ที่ความเข้มข้น 70% ไว้ในที่เย็น ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลาหลายวัน
5. หลังจากนั้นนำตัวอย่างโดยสุ่ม มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้อง หรือนำมาทำให้ตัวอย่างแห้งโดยเครื่องทำตัวอย่างให้แห้ง ณ อุณหภูมิวิกฤต (Critical Point Dryer) เพื่อดึงน้ำที่เหลือออกจากชิ้นตัวอย่าง (ในกรณีที่ตัวอย่างไม่แห้งพอ)

6. นำชิ้นตัวอย่างผิวใบด้านบน ผิวใบด้านล่าง มาติดบนแผ่นทองเหลืองด้วยกาวสองหน้าหรือน้ำยาทาเล็บเพื่อให้ชิ้นตัวอย่างติดแน่นมากขึ้น ทิ้งให้น้ำยาแห้ง
7. นำแผ่นทองเหลืองที่ติดชิ้นตัวอย่างแล้วไปฉาบทองด้วยเครื่องเคลือบตัวอย่างด้วยทอง (Sputter Coater)
8. นำไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดรุ่น JSM 5200 JEOL (Japan) พร้อมอุปกรณ์บันทึกภาพ

3.2.2 การศึกษาขนที่ลำต้น

นำลำต้นของพืชแต่ละชนิดมาตัดเป็นชิ้นขนาด 3 เซนติเมตร และลอกชั้นผิวออกขนาด 0.5x1 เซนติเมตร และทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 3-8)

3.2.3 การศึกษาขนที่กลีบดอก

นำกลีบดอกของพืชแต่ละชนิด ทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 3-8)

3.2.4 การศึกษาขนที่ผลและเมล็ด

ตัดผิวที่ผลเป็นชิ้นเล็กๆและนำเมล็ดทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการศึกษาขนที่ผิวใบ (ข้อที่ 3-8)

4. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการติดของขนกับเนื้อผ้าแต่ละชนิด

เลือกเนื้อผ้า 3 ชนิดคือ ผ้าฝ้าย ผ้าฝ้ายผสมกับผ้าใยสังเคราะห์ และผ้าใยสังเคราะห์ เป็นตัวแทนของเนื้อผ้า และพืชจำนวน 22 สกุล และ 23 ชนิด

1. นำผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย) ผ้าฝ้ายผสมกับผ้าใยสังเคราะห์ (35% ฝ้ายและ 65% โพลีเอสเตอร์) ผ้าใยสังเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์) มาตัดเป็นชิ้นขนาด 5x5 เซนติเมตร
2. เลือกใบของพืชที่สมบูรณ์ และมีขนาดเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน
3. ขยี้ใบพืชที่มีขนทั้งด้านบนและด้านล่างของแผ่นใบบนเนื้อผ้า ด้วยน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของแป้นโลหะ ด้วยแรงที่เท่าๆกัน โดยผ้าอยู่ล่างสุดและนำใบพืชวางบนเนื้อผ้า หลังจากนั้นจึงนำแป้นโลหะวางทับแล้วขยี้ 10 ครั้ง แล้วนำไปศึกษาการติดของขนบนผ้าภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพ ทั้งหมดจำนวน 3 ชุด
4. ผิวใบแต่ละด้าน สุ่มนับจำนวนขนทั้งหมดภายใต้กล้องในขนาดพื้นที่ละ 1 ตารางเซนติเมตร ทั้งหมดจำนวน 5 จุด นำมาหาค่าเฉลี่ยและนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.1 การวัดความกว้าง ความยาวของชน

ความกว้าง วัด ณ ตำแหน่งที่ชนกว้างที่สุด ชนบางชนิดฐานมีการขยายออกกว้าง ทำให้ส่วนฐานกว้างที่สุด

ความยาว วัดจากส่วนฐานของชน จนถึงส่วนปลายสุดของชน

บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 การสำรวจพรรณพืช

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณพืชที่มีชนในบริเวณ แอ่งน้ำทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา นำมาตรวจเอกลักษณ์ พบพรรณพืชที่มีชนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เป็นพรรณพืชใบเลี้ยงคู่จำนวน 17 สกุล และ 18 ชนิด (ตารางที่ □1) และพรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำนวน 7 สกุล และ 7 ชนิด (ตารางที่ □2) และศึกษาพรรณพืชที่มีชนนอกเหนือจากพื้นที่ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบลักษณะชนของพืชบางชนิดหรือบางสกุล เป็นพรรณพืชใบเลี้ยงคู่จำนวน 9 สกุล และ 9 ชนิด (ตารางที่ □1) และพรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำนวน 1 สกุล และ 1 ชนิด (ตารางที่ □2)

3.2 ลักษณะรูปพรรณสัณฐานและชนของพรรณพืชที่สำรวจได้

การศึกษาพรรณพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีชนในพื้นที่ศึกษาจำนวน 17 สกุล และ 18 ชนิด และนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบจำนวน 9 สกุล และ 9 ชนิด

1. วงศ์กะเพรา (Lamiaceae)

1.1 กะเพรา (*Ocimum sanctum* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 5-67 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 1-2.2 x □4.7 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อกระจุกบริเวณรอบข้อ กลีบเลี้ยงสีเขียวเชื่อมติดกัน กลีบดอกสีขาวคล้ายปากเปิดออก ผลเมล็ดสีอ่อน ออกดอกตลอดทั้งปี พบชนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 2 เซลล์ มีก้าน 1 เซลล์ และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ผิวเรียบ ชนกว้าง 45-50 ไมโครเมตร และขนยาว 50-57 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1 ก; ภาพที่ □24 ก)
2. Type B: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 2-15 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ผิวเรียบ ชนกว้าง 25-□0 ไมโครเมตร และขนยาว 12□588 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1 ข; ภาพที่ □24 ข)

ผิวใบด้านบน พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 8-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ชนิดเซลล์ที่มี 2-4 เซลล์ พบกระจายทั่วแผ่นใบยกเว้นเส้นกลางใบ ชนิดเซลล์ที่มี 5-15 เซลล์ พบที่เส้นกลางใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 15-25 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 15-20 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 8-9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งที่ลำต้นจะพบขนชนิดที่สองมากกว่าและหนาแน่นมากกว่าชนิดแรก และมักพบส่วนใหญ่ 7 เซลล์

ดอก พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 10-12 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10-45 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

1.2 แมงลักผี (*Hyptis capitata* Jacq.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่มเตี้ย สูง 58-160 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 4-5 x 6.5-9.6 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อกระจุกแน่นเป็นทรงกลม กลีบเลี้ยงสีเขียวปนม่วงเชื่อมติดกัน กลีบดอกสีขาวคล้ายปากเปิดออก ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม

พบขนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ไม่มีก้าน และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง 28-35 ไมโครเมตร และขนยาว 65-80 ไมโครเมตร (ภาพที่ 1 ค; ภาพที่ 24 ค, ง)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 4-6 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 46-50 ไมโครเมตร และขนยาว 540-786 ไมโครเมตร (ภาพที่ 1 ง; ภาพที่ 24 จ)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 8-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 58-65 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 60-70 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 12-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 2-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

1.3 สาบแรังสาบกา (*Pogostemon auricularius* (L.) Hassk.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่ม สูง 0-56 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้ามสลับตั้งฉาก ใบมีขนาด 1.9-2 x 8-7 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อแบบสไปค์ (spike) กลีบเลี้ยงสีเขียวเชื่อมติดกัน กลีบดอกสีขาวคล้ายปากเปิดออก ผลเมล็ดแข็ง ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี่ 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมี่หลายเซลล์ ขนมี่ 2 เซลล์ มีก้าน 1 เซลล์ และปลายรูปร่างกลมหรือเว้า 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง 27-6 ไมโครเมตร และขนยาว 116 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ก; ภาพที่ 24 ฉ)
2. Type B: ขนมี่หลายเซลล์ ขนมี่ 5-12 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ฐานขยายออกกว้าง เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม บริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ขยายออกโดยรอบเด่นชัด ซึ่งจะพบเด่นชัดที่เซลล์แรกๆที่ฐานของขน ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 50-100 ไมโครเมตร และขนยาว 851-1,875 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ข; ภาพที่ 24 ช)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 46-57 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 49-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 9-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 20-0 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ที่ลำต้นขนจะมีขนาดยาวมากกว่า ยาวถึง 1,875 ไมโครเมตร

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่กลีบดอก กลีบเลี้ยง และก้านดอกตลอดแนว

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

1.4 หญ้าปริก (*Leucas zeylanica* (L.) R. Br.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 105-120 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 0.9-2.2 x 4.7-5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อกระจุกบริเวณรอบข้อ กลีบเลี้ยงสีเขียวเชื่อมติดกัน กลีบดอกสีขาวคล้ายปากเปิดออกเล็กน้อย ผลเมล็ดแข็ง ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี่ 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2 เซลล์ มีก้าน 1 เซลล์ และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง 27-54 ไมโครเมตร และขนยาว 0-65 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ค; ภาพที่ 24 ซ)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2- เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ฐานขยายใหญ่ออก ผิวเรียบหรือขรุขระ เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม บริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ขยายออกโดยรอบ แต่ละเซลล์แยกจากกันคล้ายกระดูก ผิวขรุขระ มีปุ่มยื่นออกมายาวประมาณ 1 ไมโครเมตร เซลล์ที่ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 15-85 ไมโครเมตร และขนยาว 295-811 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ง, จ; ภาพที่ 24 ฉ, ญ)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-45 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ขนที่มี 2 เซลล์ มักพบกระจายทั่วแผ่นใบยกเว้นเส้นกลางใบ ขนที่มี 1 เซลล์มักพบที่เส้นกลางใบ มักไม่พบที่ผิวใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 4-6 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ขนที่มี 2 เซลล์มักกระจายทั่วแผ่นใบยกเว้นเส้นกลางใบ ขนที่มี 1 เซลล์พบที่เส้นกลางใบและที่ผิวใบ ด้วยเช่นกัน

ลำต้น พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 4-6 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 7-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 25-0 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

2. วงศ์เข็ม (Rubiaceae)

2.1 ดอนย่าขาว (*Mussaenda philippica* A. Rich.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่ม สูง 2.5- เมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 5-8 x 10-12.5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อแบบกระจุกซ้อน กลีบเลี้ยงสีชมพู กลีบดอกสีเหลือง ผลสดแบบดรู๊ป (drupe) ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 10 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ผิวเรียบ ขนกว้าง 15-20 ไมโครเมตร และขนยาว 100-250 ไมโครเมตร (ภาพที่ ก, ข; ภาพที่ 25 ก,ข)

ผิวใบด้านบน พบขนมีความหนาแน่น 5-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขนมีความหนาแน่น 45-70 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขนมีความหนาแน่น 50-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขนมีความหนาแน่น 20-25 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

2.2 หญ้าเขมรเล็ก (*Borreria laevis* (Lam.) Griseb.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 25-40 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 0.4-0.7 x 2.5-3.5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อแบบกระจุกช่อ กีบเลี้ยงสีเขียว กีบดอกสีขาว ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล (capsule) ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนิดมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนิดมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกแผ่แบน ปลายเฉียง รูปร่างสั้น ป้อม ผิวขรุขระเล็กน้อยตลอดทั้งเซลล์ มีปุ่มยื่นออกมายาวประมาณ 1.9 ไมโครเมตร ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 10-15 ไมโครเมตร และขนยาว 60-110 ไมโครเมตร (ภาพที่ 20 ค; ภาพที่ 25 ค)
 2. Type B: ชนิดมีเซลล์เดี่ยว เป็นเกล็ดแนบติดกับผิว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายเรียว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 1-5 ไมโครเมตร ขนยาว 45-70 ไมโครเมตร (ภาพที่ 20 ง; ภาพที่ 25 ง)
- Type C: ชนิดมีหลายเซลล์ ชนิดมี 2-7 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง เซลล์ที่ปลายเรียวยาว ผิวขรุขระเป็นร่องเล็ก ๆ ตลอดความยาวตั้งแต่ฐานถึงปลายขน ฐานขน ผิวขรุขระมากกว่าปลายขน ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 19-29 ไมโครเมตร และขนยาว 11-27 ไมโครเมตร (ภาพที่ 20 จ; ภาพที่ 25 จ)

ผิวใบด้านบน พบชนิด 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบชนิด 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 8-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชนิด 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 7-11 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบชนิด 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 40-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 10-54 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบชนิด 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 1-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 1-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

2.3 หญ้าเขมรใหญ่ (*Borreria alata* (Aubl.) DC.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 25-50 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 1.9-2.5 x 3-5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อแบบกระจุกช่อ กีบเลี้ยงสีเขียว กีบดอกสีขาว ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดปี

พบชนิดมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนิดมีหลายเซลล์ ชนิดมี 3-9 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก

มี 6-9 เซลล์ล้อมรอบเป็นแฉก คล้ายรูปดาว เซลล์ที่ปลายเรียวยาวแหลม ขนยาวเรียว ผิวไม่เรียบ ขรุขระเล็กน้อย ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 19-75 ไมโครเมตร และขนยาว 149-918 ไมโครเมตร (ภาพที่ 4 ก; ภาพที่ 25 ฉ)

2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 4-5 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม บริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ขยายออกเด่นชัด ขนเรียวยาว ผิวค่อนข้างเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 225 ไมโครเมตร และขนยาว 21-269 ไมโครเมตร (ภาพที่ 4 ข; ภาพที่ 25 ช)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 6-9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 7-14 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 40-56 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งที่บริเวณลำต้นส่วนมากพบมี 4 เซลล์

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 10-11 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 5-9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

3. วงศ์โคลงเคลง (Melastomataceae)

3.1 โคลงเคลง (*Melastoma malabathricum* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่มเตี้ย สูง 15-150 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 2-4.7 x 9-15 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว ฐานรองดอกมีไฮแพนเทียม กลีบเลี้ยงสีเขียวอมน้ำตาลเชื่อมติดกัน กลีบดอกสีม่วงอมชมพู ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ปลายโค้งเล็กน้อย ผิวเรียบหรือขรุขระเล็กน้อย ขนกว้าง 5-40 ไมโครเมตร และขนยาว 50-70 ไมโครเมตร (ภาพที่ 5 ก; ภาพที่ 26 ก, ฉ)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 25-7 เซลล์ เรียงกันเป็นระเบียบ 5 แถว แต่ละแถวมีประมาณ 10 เซลล์ ขนมีฐานและปลายต่างกัน ส่วนที่ 1 ฐานแนบติดกับผิวใบเป็นเกล็ด 1 เซลล์ รูปสามเหลี่ยมแผ่แบนหรือสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ผิวเรียบ และส่วนที่ 2 ปลายตั้งตรง ไม่แนบติดกับผิวใบ ไม่พบเกล็ดสามเหลี่ยม ผิวไม่เรียบ มีลักษณะเป็นร่องตามแนวยาวจนถึงปลายขน ปลายโค้งงอเป็นตะขอเล็กน้อยหรืออาจตั้งตรง ขนกว้าง 9-42 ไมโครเมตร และขนยาว 10-2,885 ไมโครเมตร (ภาพที่ 5 ข, ค, ง; ภาพที่ 6 ก; ภาพที่ 26 ข, ค, ง, ช)
- Type C: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 25-7 เซลล์ เรียงกันเป็นระเบียบ 5 แถว ขนแผ่ออกเป็นปีกกว้างคล้ายพัด ขอบหยักเว้าถึงกลางจนถึงฐานของขนหลายหยัก ผิวขรุขระลักษณะเป็นร่องเล็กๆ

ไม้เรียว ขนกว้าง 1-41 ไมโครเมตร และขนสั้นสั้นสุดยาว 65 ไมโครเมตร ขนสั้นยาวสุดยาว 269 ไมโครเมตร (ภาพที่ 6 ข; ภาพที่ 2 จ)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 8-11 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 25-29 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ส่วนปลายขนมักแผ่ออกเป็นปีกทั้งสองข้าง ขอบปีกไม้เรียว หยักเป็นฟันปลาเล็กน้อย

ลำต้น พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และ 2) Type C มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ไฮแพนเทียม

ผล พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

3.2 มังคร่ช้าง (*Melastoma sanguineum* Sims)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่ม สูง 1.2-1.57 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 7-4.7 x 11.2-15 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีม่วงอมชมพู ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายเรียวแหลม ผิวขรุขระ มีร่องตามแนวยาวตลอดทั้งเส้นตั้งแต่ฐานจนถึงปลาย โดยร่องบิดเป็นเกลียวโดยรอบขน ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 85-97 ไมโครเมตร และขนยาว 1,257-2,777 ไมโครเมตร (ภาพที่ 6 ค; ภาพที่ 26 ซ)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 15-20 เซลล์ เรียงกันเป็นระเบียบ 5 แถว แต่ละแถวมีประมาณ 7 เซลล์ ขนมีฐานและปลายต่างกัน ส่วนที่ 1 ฐานแนบติดกับผิวใบเป็นเกล็ด 1 เซลล์ รูปสามเหลี่ยมแผ่แบนหรือสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ผิวเรียบ และส่วนที่ 2 ปลายตั้งตรง ไม่แนบติดกับผิวใบ ไม่พบเกล็ดสามเหลี่ยม ผิวไม้เรียว มีลักษณะเป็นร่องตามแนวยาวจนถึงปลายขน ปลายโค้งงอเป็นตะขอเล็กน้อยหรือตรง ขนกว้าง 50-75 ไมโครเมตร และขนยาว 112-10 ไมโครเมตร (ภาพที่ 6 ง; ภาพที่ 26 ฉ)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร หรือบางใบไม่พบเลย พบน้อยมาก

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบน้อยมาก หรือบางใบไม่พบเลยเช่นเดียวกับผิวใบด้านบน

ลำต้น ไม่พบขน

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 2-5 หน่วย: 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ก้านดอก

ผล พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 2-5 หน่วย: 1 ตารางมิลลิเมตร

4. วงศ์ชบา (Malvaceae)

4.1 กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 1.5-1.95 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 4 x 8-10 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว กลีบเลี้ยงสีม่วงปนแดง กลีบดอกใหญ่สีเหลือง ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนมี 4 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ชนเรียวยาวคล้ายเข็ม ปลายแหลมคม ผิวเรียบ ชนกว้าง 15-17 ไมโครเมตร และชนยาว 656-926 ไมโครเมตร (ภาพที่ 7 ก; ภาพที่ 27 ก)
2. Type B: ชนมีเซลล์เดี่ยว ชนเรียวยาว ผิวเรียบ ชนกว้าง 25-5 ไมโครเมตร และชนยาว 200-15 ไมโครเมตร (ภาพที่ 7 ข; ภาพที่ 27 ค)
- Type C: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 2-5 เซลล์ มีก้าน 1 เซลล์ และปลายรูปร่างกลม 2-4 เซลล์ เรียงเป็นหลายแถว ไม่เป็นระเบียบ คล้ายกระบอง ผิวเรียบ ชนกว้าง 17-22 ไมโครเมตร และชนยาว 5-50 ไมโครเมตร (ภาพที่ 7 ค; ภาพที่ 27 ง)
4. Type D: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 2-7 เซลล์ เรียงกันเป็นรูปดาว แขนงของรูปดาวมี 1 เซลล์ ก่อนข้างตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละกิ่งมีขนาดที่แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ฐานแต่ละกิ่งขยายใหญ่ออก ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 1-15 ไมโครเมตร แต่ละกิ่งยาว 295-50 ไมโครเมตร (ภาพที่ 7 ข; ภาพที่ 27 จ-ฉ)

ผิวใบด้านบน พบชน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 1- หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 7-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบชน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 8-14 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชน 1 แบบ คือ Type D มีความหนาแน่น 7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

4.2 ชีครอก (*Urena lobata* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่ม สูง 90-215 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 8-5.2 x 1-4.1 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีม่วงอ่อนหรือชมพูเข้ม ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม

พบขนมี 4 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว มีก้านรูปทรงกระบอกใหญ่และตรง ผิวไม่เรียบ มีร่องตามแนวยาวตลอดเซลล์หลายแนว และปลายเป็นตะขอยื่นออกมามี 4-5 แฉก แต่ละแฉกมีลักษณะลู่ลงด้านล่าง ค่อนข้างตรง ผิวเรียบ แต่ละแฉกกว้างประมาณ 24 ไมโครเมตร ยาวประมาณ 244 ไมโครเมตร ขนกว้าง 129-145 ไมโครเมตร และขนยาว 1,171-1,452 ไมโครเมตร (ภาพที่ 27 ง; ภาพที่ 27 ข)
2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง ปลายเรียวแหลม ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 22-44 ไมโครเมตร และขนยาว 666 ไมโครเมตร (ภาพที่ 8 ก; ภาพที่ 27 ค)
- Type C: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 4-6 เซลล์ มีก้าน 1-2 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว และปลายรูปร่างเรียวยาวมี 4 เซลล์ อัปเดตันไม่เป็นระเบียบ ขนคล้ายกระบอง ผิวเรียบ ขนกว้าง 10-25 ไมโครเมตร และขนยาว 60-100 ไมโครเมตร (ภาพที่ 8 จ; ภาพที่ 27 ง)
4. Type D: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2-14 เซลล์ ขนแตกแขนงเป็นกิ่ง แต่ละกิ่งประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว ซึ่งแบ่งได้เป็น 1) ขนที่มี 2 เซลล์ แตกแขนงเป็นกิ่ง 2 กิ่ง คล้ายตัววี 2) ขนมี □ เซลล์ แตกแขนงเป็นกิ่ง □ กิ่ง แต่ละกิ่งทำมุมระยะห่างกันประมาณ 0-45 องศา □) ขนมี 4 เซลล์ แตกแขนงเป็นกิ่ง 4 กิ่ง เรียงกันเป็นรูปกากบาท แต่ละกิ่งทำมุมระยะห่างกันประมาณ 90 องศา ตรงกลางฐานมีรอยคี่ยื่นออกมายาวประมาณ 14 ไมโครเมตร 4) ขนมีมากกว่า 5 เซลล์ ทำมุมต่างกันที่ค่อนข้างไม่แน่นอน แต่ละกิ่งกว้าง 20-□ ไมโครเมตร และแต่ละกิ่งยาว 190-4□ ไมโครเมตร ขนในเส้นเดียวกันแต่ละกิ่งมีขนาดสั้น-ยาวที่ต่างกัน (ภาพที่ 8 ข, ค, ง, ฉ; ภาพที่ 27 จ-ญ)

ผิวใบด้านบน พบขน □ แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 1-6 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 16-20 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร □) Type D มีความหนาแน่น 18-25 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน □ แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น □-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 20-25 หน่วย 1 ตารางมิลลิเมตร □) Type D มีความหนาแน่น 80-110 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบขนแตกแขนงเป็นกิ่ง 4-9 กิ่งมากกว่าชนิดอื่น ขนแตกแขนงเป็น 4 กิ่งจะมีขนาดใหญ่ที่สุด แต่ละกิ่งกว้าง 27-□□ ไมโครเมตร แต่ละกิ่งยาว 267-400 ไมโครเมตร

ลำต้น พบขน □ แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น □-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 18-20 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร □) Type D มีความหนาแน่น 45-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร แต่ละแขนงค่อนข้างโค้งงอมากและส่วนปลายขนจะงอเล็กน้อย

ดอก พบขน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 1-□ หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 10-20 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบชน แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 6-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 6-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร Type D มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

5. วงศ์ถั่ว (Fabaceae)

5.1 ไมยราบเครือ (*Mimosa invisa* Mart.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ทอดยอด สูง 46-80 เซนติเมตร ใบประกอบแบบขนนก เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 1.5-2 x 7-10 มิลลิเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเป็นช่อกระจุกแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีชมพู ผลแก่แห้งแตกแบบเลคกุ่ม (legume) ออกดอกตลอดทั้งปี พบชนมี ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ลักษณะนุ่ม ชนเรียวยาวคล้ายเข็ม ผิวเรียบ ขนกว้าง 5-20 ไมโครเมตร และขนยาว 121-88 ไมโครเมตร (ภาพที่ 9 ก; ภาพที่ 28 ง)
2. Type B: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกทางด้านข้างมาก ปลายโค้งงอเป็นตะขอแหลม ค่อนข้างแข็ง ขนสั้น ผิวเรียบถึงขรุขระเล็กน้อย ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 17-85 ไมโครเมตร และขนยาว 1,058-2,885 ไมโครเมตร (ภาพที่ 9 ข; ภาพที่ 28 จ)
- Type C: ชนมีเซลล์เดี่ยว ค่อนข้างแบน ปลายกลมมน ขนสั้น ผิวเรียบ ขนกว้าง 11-18 ไมโครเมตร และขนยาว 50-68 ไมโครเมตร (ภาพที่ 9 ค; ภาพที่ 28 ฉ)

ผิวใบด้านบน พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 20-27 หน่วยต่อ 0.5 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบและขอบใบ

ผิวใบด้านล่าง พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 12-15 หน่วยต่อ 0.5 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-70 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 5-70 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบชน 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 8-12 หน่วยต่อ 0.5 ตารางมิลลิเมตร

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

5.2 หญ้าป็นยอด (*Mimosa pudica* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 5-87 เซนติเมตร ใบประกอบแบบขนนกเรียงตัวแบบสลับ ใบย่อยเรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 0.1-0.2 x 0.5-0.6 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมที่ขอบใบและล่างใบ ดอกเป็นช่อกระจุกแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีชมพู ผลแก่แห้งแตกแบบเลคกุ่ม ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนมี ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ลักษณะนุ่ม ขนเรียวยาวคล้ายเข็ม ผิวเรียบ ขนกว้าง 1-2 ไมโครเมตร และขนยาว 270-540 ไมโครเมตร (ภาพที่ ๒๑ ง; ภาพที่ ๒๒๘ ก)
2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ขนค่อนข้างแข็ง ปลายเรียว ผิวขรุขระ มีลักษณะเป็นร่องตามแนว ยาวตลอดทั้งเส้น ขนบางเส้นแฉกร่องบิดเป็นเกลียววนรอบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 18-57 ไมโครเมตร และขนยาว 1,250-5,000 ไมโครเมตร (ภาพที่ ๒๑ จ; ภาพที่ ๒๒๘ ข)
- Type C: ขนมีเซลล์เดี่ยว ค่อนข้างแข็งมาก ส่วนฐานขยายใหญ่ออก ส่วนปลายโค้งงอเป็น ตะขอแหลม ขนรูปร่างสั้น ป้อม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 250-4๕๕ ไมโครเมตร และ ขนยาว 1,15๐-2,15๐ ไมโครเมตร (ภาพที่ ๒๑ ข; ภาพที่ ๒๒๘ จ)

ผิวใบด้านบน ไม่พบขน

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวใบ ไม่พบที่ขอบใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ ขอบใบทั้งสองข้าง โดยขนยื่นออกมาเป็นระนาบเดียวกับแผ่นใบ ไม่พบที่ผิวใบ

ลำต้น พบขน 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 1-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น ๕-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6. วงศ์ทานตะวัน (Compositae)

6.1 กระดุมทองเลื้อย (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด ๒-๕ x 5-6 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นบนฐานรองช่อดอกรูปจาน ล้อมรอบด้วยกลีบประดับ กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น ค่อนข้างแข็ง กลีบดอกสีเหลือง ผล เมล็ดล่อน ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี □ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวแหลมไม่เป็นตะขอ พบทั้งขนแบนและไม่แบนทางด้านข้าง ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 10-15 ไมโครเมตร และขนยาว 40-55 ไมโครเมตร (ภาพที่ ๒๒๙ ป)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี ๕-5 เซลล์ มีก้าน 2-4 เซลล์ และปลายรูปร่างเรียวยาว 1 เซลล์ ขนกว้าง 17-29 ไมโครเมตร และขนยาว 90-186 ไมโครเมตร (ภาพที่ ๒๓๐ ก; ภาพที่ ๒๒๙ ผ)
- Type C: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ฐานขยายออกเป็น วงกลมและสั้นกว่าเซลล์ที่ปลาย เซลล์ที่ปลายจะยาวกว่าและเรียวแหลม ผิวขรุขระ ตรงกลางมี ปุ่มยื่นออกมาตลอดแนว ลักษณะปุ่มเป็นทรงกลม ยาวประมาณ 0.005 ไมโครเมตร ฐานขยาย

ใหญ่ออกกว้าง 50-85 ไมโครเมตร และขนยาว 17-500 ไมโครเมตร (ภาพที่ 10 ข; ภาพที่ 29 ฝ)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

2) Type C มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่แพพพิส ตลอดความยาวของแพพพิส 2) Type C มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.2 กะเม็ง (*Eclipta prostrata* (L.) L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 17-5 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 0.8 x 4-7 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ช่อดอกอัดกันแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น กลีบดอกสีขาวเชื่อมติดกันเป็นหลอด ผลเมล็ดล่อน ออกดอกตลอดทั้งปี พบขนมี่ 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมี่หลายเซลล์ ขนมี่ 2- เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ฐานขยายออกเป็นวงกลมและสั้นกว่าเซลล์ที่ปลาย ผิวเรียบ เซลล์ที่ปลายจะยาวกว่าและเรียวแหลม เซลล์ที่ปลายผิวขรุขระเป็นรูปทรงกลมยาวประมาณ 0.002 ไมโครเมตร ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 0-48 ไมโครเมตร และขนยาว 248-595 ไมโครเมตร (ภาพที่ 10 ค, ง; ภาพที่ 29 ก)

ผิวใบด้านบน พบขนมี่มีความหนาแน่น 4-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขนมี่มีความหนาแน่น 14-17 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขนมี่มีความหนาแน่น 8-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งที่ลำต้นพบขนมี่มี เซลล์ค่อนข้างหนาแน่น

ดอก พบขนมี่มีความหนาแน่น 15-18 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบบนแพพพิส

ผล พบขนมี่มีความหนาแน่น 15-18 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.3 ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 6.4-48.5 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 2- x 5. เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่น

กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น นุ่ม กลีบดอกสีเหลืองหรือสีขาวอมเหลืองเชื่อมติดกันเป็นหลอด ผลเมล็ดล่อน ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมมี ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมมีเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวแหลมไม่เป็นตะขอ ขนมป้อม ค่อนข้างตรงมาก ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 12- ไมโครเมตร และขนยาว 40-265 ไมโครเมตร (ภาพที่ 11 ก; ภาพที่ 29 ฉ)
2. Type B: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 4 เซลล์ มีก้าน 2-เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ซึ่งบางเซลล์ยื่นลึบกว่าเซลล์อื่น และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ขนรูปร่างเรียวยาว ผิวเรียบ ขนกว้าง 45-72 ไมโครเมตร และขนยาว 56-450 ไมโครเมตร (ภาพที่ 11 ข; ภาพที่ 29 ฉ, ค)
- Type C: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 7 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว แต่มักพบ เซลล์เป็นส่วนใหญ่ เซลล์ที่ฐาน 1 เซลล์ขยายออกกลมมนและกว้างกว่าเซลล์ที่ปลายมาก เซลล์ที่ฐานมีขนาดสั้นมากเมื่อเทียบกับเซลล์ที่สองและสาม เซลล์ที่ฐานมีเซลล์พุงซึ่งเป็นเซลล์อื่นล้อมรอบเซลล์หลัก 5-10 เซลล์ แต่มักพบ 6 เซลล์เป็นส่วนใหญ่ เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ขนกว้าง 65-120 ไมโครเมตร และขนยาว 11-8ไมโครเมตร (ภาพที่ 11 ค, ง; ภาพที่ 29 ค)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบน้อยมากหรือบางใบไม่พบเลย กระจายทั่วแผ่นใบ 2) Type C มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 25-42 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 1 แบบคือ Type C มีความหนาแน่น 14-17 เส้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งที่ลำต้นพบขนส่วนใหญ่มี 4-7 เซลล์ และมีขนาดความยาวมากกว่าขนบริเวณผิวใบ โดยมีความยาว 707-8ไมโครเมตร

ดอก พบขน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่นมากกว่า 100 หน่วยต่อ 1 แพนพัส ตลอดตามแนวความยาวของแพนพัส พบทั้งขนขนาดสั้นและขนาดยาว โดยขนขนาดสั้นมีความยาว 40-52 ไมโครเมตร และขนขนาดยาวมีความยาว 150-265 ไมโครเมตร

ผล พบขน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่นมากกว่า 100 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.4 สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 0.5-55.5 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 1.5-5 x 2.9-5.0 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นบนฐานรองช่อดอกรูปจาน ล้อมรอบด้วยกลีบประดับ กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น กลีบดอกในระยะแรกสีฟ้าอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีขาว ผลเมล็ดล่อน ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมมี 4 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมมีเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวแหลมไม่เป็นตะขอ พบทั้งขนแบนและไม่แบนทางด้านข้าง ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 10-15 ไมโครเมตร และขนยาว 45-55 ไมโครเมตร (ภาพที่ □12 ก, ข; ภาพที่ □29 ก)
2. Type B: ขนมมีหลายเซลล์ มีก้าน 2-4 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ฐานสั้นกว่าเซลล์ที่ปลายมาก และปลายรูปร่างเรียวยาว 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง 9-27 ไมโครเมตร และขนยาว 4-186 ไมโครเมตร (ภาพที่ □12 ค; ภาพที่ □29 ข)
- Type C: ขนมมีหลายเซลล์ มีก้าน □4 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว และปลายรูปร่างกลมยาว 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง □1-50 ไมโครเมตร และขนยาว 112-165 ไมโครเมตร (ภาพที่ □12 ง; ภาพที่ □29 ค)
4. Type D: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 4-7 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ขนกว้าง 40-7□ไมโครเมตร และขนยาว 120-989 ไมโครเมตร (ภาพที่ □12 จ; ภาพที่ □29 ง)

ผิวใบด้านบน พบขน □แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น □5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น □7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ □) Type D มีความหนาแน่น 2-□หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ พบหนาแน่นที่เส้นกลางใบ และเส้นใบย่อย

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 2-□หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบเฉพาะเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย 2) Type D มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 2 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type D มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 46-75 หน่วยต่อ 1 แพนพัส พบตลอดตามแนวความยาวของแพนพัส

ผล พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 46-75 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.5 สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* R. M. King & H. Rob.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 125-148 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 4-7 x 7-11 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นบนฐานรองช่อดอกรูปจาน ล้อมรอบด้วยกลีบประดับ กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น กลีบดอกสีขาวปนม่วงเชื่อมติดกันเป็นหลอด ผลเมล็ดล่อน ออกดอกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน

พบขนมมี 5 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมมีเซลล์เดียว ปลายเรียวแหลมไม่เป็นตะขอ ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 12-18 ไมโครเมตร และขนยาว 65-80 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1□ก; ภาพที่ □29 จ)
2. Type B: ขนมมีหลายเซลล์ มีก้าน 1-4 เซลล์ และปลายรูปร่างกลมหรือเว้าเป็นแฉ่ง 1 เซลล์ ผิวเรียบ ขนกว้าง 10-100 ไมโครเมตร และขนยาว □8-160 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1□ข, ค; ภาพที่ □29 ฉ, ช)
- Type C: ขนมมีหลายเซลล์ มีก้าน 2-□เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว และปลายรูปร่างเรียวยาว 1 เซลล์ ขนเรียวยาว ผิวเรียบ ขนกว้าง 40-52 ไมโครเมตร และขนยาว 240-275 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1□ง; ภาพที่ □29 ช)
4. Type D: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 6-9 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม รอยต่อระหว่างเซลล์แรกและเซลล์ที่สองมักขยายออก ผิวเรียบหรือขรุขระ เซลล์ที่ฐานมักเรียบ เซลล์ที่ปลายมีปุ่มหนาแน่น ปุ่มยาวประมาณ 1.□ไมโครเมตร ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 25-65 ไมโครเมตร และขนยาว 284-960 ไมโครเมตร (ภาพที่ □1□จ; ภาพที่ □29 ฉ)
5. Type E: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 5-10 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลาย 2-□เซลล์ ม้วนงอ ขนบางเส้นปลายม้วนงอเกือบถึงฐาน พบทั้งม้วนวนซ้ายและม้วนวนขวา ปลายกลมมน ผิวเรียบหรือขรุขระเล็กน้อย ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 15-2□ไมโครเมตร และขนยาว 71-20□ไมโครเมตร (ภาพที่ □1□ฉ; ภาพที่ □29 ญ, ฎ)

ผิวใบด้านบน พบขนม 4 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 11-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ 2) Type C มีความหนาแน่น 5-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร กระจายทั่วแผ่นใบ □) Type D มีความหนาแน่น 8-17 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 4) Type E มีความหนาแน่น 14-□0 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขนม 4 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 9-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 5-12 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร □) Type D มีความหนาแน่น 25-□9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 4) Type E มีความหนาแน่น 2-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขนมแบบ □แบบคือ 1) Type C มีความหนาแน่น □-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type D มีความหนาแน่น □2-□5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งที่ลำต้นขนมจะมีความยาวมากกว่าบริเวณผิวใบมาก □) Type E มีความหนาแน่น 6-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขนม 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 50-80 หน่วยต่อ 1 แพนพัส ตลอดตามแนวความยาวของแพนพัส

ผล พบขนม 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 50-80 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.6 หมอห้อย (*Vernonia cinerea* (L.) Less.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 2-10 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมี 2 ขนาดคือ ใบที่ปลายกิ่ง ขนาด 0.6-1.7 เซนติเมตร และใบที่โคนกิ่ง ขนาด 1.4-2.6 x 5.2 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้น กลีบดอกสีม่วงหรือสีม่วงอมแดงเชื่อมติดกันเป็นหลอด เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีขาว ผลเมล็ดอ่อน ออกดอกระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์

พบชนมี 4 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวแหลมไม่เป็นตะขอ ชนกว้าง 6-8 ไมโครเมตร และขนยาว 0-40 ไมโครเมตร (ภาพที่ 29, ก)
2. Type B: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 2 เซลล์ มีก้าน 1 เซลล์ และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ผิวเรียบ ชนกว้าง 28-100 ไมโครเมตร และขนยาว 7-80 ไมโครเมตร (ภาพที่ 14 ก; ภาพที่ 29 ข)
3. Type C: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 4-6 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ไม่แตกแขนง เซลล์ที่ฐาน 1 เซลล์ขยายออก เซลล์ที่ปลายเรียวยาว ผิวเรียบ ชนกว้าง 25-100 ไมโครเมตร และขนยาว 157-100 ไมโครเมตร (ภาพที่ 14 ข; ภาพที่ 29 ค)
4. Type D: ชนมีหลายเซลล์ ชนมี 6 เซลล์ ก้านมี 4 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ส่วนปลายแตกแขนงเป็นกิ่ง 2 กิ่ง รูปร่างคล้ายตัวที แต่ละกิ่งมี 1 เซลล์ ขนาดสั้นยาวต่างกัน ปลายกิ่งอาจโค้งงอขึ้นหรือคว่ำลง ผิวเรียบ แต่ละกิ่งกว้าง 6-8 ไมโครเมตร กิ่งสั้นยาวประมาณ 8 ไมโครเมตร กิ่งยาวยาวประมาณ 218 ไมโครเมตร (ภาพที่ 14 ค, ง; ภาพที่ 29 ง, ข)

ผิวใบด้านบน พบชน 4 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ชนชนิดนี้พบค่อนข้างน้อย 3) Type D มีความหนาแน่น 19-21 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบชน 4 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 12-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 3) Type D มีความหนาแน่น 0-40 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชน 4 แบบคือ 1) Type B มีความหนาแน่น 10-11 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type C มีความหนาแน่น 2-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 3) Type D มีความหนาแน่น 28-45 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบชน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 5-48 หน่วยต่อ 1 แพพพัส พบตลอดตามแนวความยาวของแพพพัส

ผล พบชน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 5-48 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

6.7 หูปลาช่อน (*Emilia sonchifolia* (L.) DC. Ex Wight)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 2-3 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.2-1 x 0.8 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นที่ปลายยอดหรือกลางต้น กลีบเลี้ยงสีเขียวเปลี่ยนรูปเป็นเส้นนุ่ม กลีบดอกสีขาว ปลายกลีบสีม่วงเชื่อมติดกันเป็นหลอด ผลแห้งเมล็ดล่อน ออกดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน

พบขนมมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมมีเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวแหลม ขนป้อม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 7-9 ไมโครเมตร และขนยาว 14-18 ไมโครเมตร (ภาพที่ 14 จ; ภาพที่ 29 จ)
2. Type B: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 12-25 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 5-75 ไมโครเมตร และขนยาว 65-2,000 ไมโครเมตร (ภาพที่ 14 ฉ; ภาพที่ 29 ช)

ผิวใบด้านบน พบขนม 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งมักพบขนมส่วนใหญ่มี 12-22 เซลล์ กระจายทั่วแผ่นใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขนม 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 1-2 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งมักพบขนมส่วนใหญ่มี 16-25 เซลล์

ลำต้น พบขนม 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 1-2 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งพบขนมมี 1-20 เซลล์

ดอก พบขนม 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 55-60 หน่วยต่อ 1 แพนพัส พบตลอดตามแนวความยาวของแพนพัส 2) Type B มีความหนาแน่น 10-16 หน่วยต่อ 1 แพนพัส พบขนมมี 12-18 เซลล์ พบตลอดตามแนวความยาวของแพนพัส

ผล พบขนม 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 55-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10-16 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

7. วงศ์ฟักแฟง (Cucurbitaceae)

7.1 ขี้กาดอกขาว (*Trichosanthes cordata* Roxb.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้เลื้อยทอดไปตามพื้นดิน ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 4.5-5.5 x 0-5.5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว กลีบเลี้ยงสีเขียวเชื่อมติดกันเป็นหลอด กลีบดอกสีขาว ผลสดแบบเบอร์รี่ (berry) ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมมีหลายเซลล์ ขนมมี 4-10 เซลล์ เรียงอัดตัวกันไม่เป็นระเบียบหลายแถว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลมและมีเซลล์เดี่ยว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 90-98 ไมโครเมตร และขนยาว 220-264 ไมโครเมตร (ภาพที่ 15 ก; ภาพที่ 10 ค)

2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 4-7 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ขนรูปร่างเรียวยาว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 5-5 ไมโครเมตร และขนยาว 74-75 ไมโครเมตร (ภาพที่ 15 ข, ค; ภาพที่ 10 ง)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 2- หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 100 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 8-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 5-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่กลีบเลี้ยงและกลีบดอก

ผล พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 20-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

7.2 บวบงู (*Trichosanthes anguina* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้เลื้อย ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 10-15 x 10-14 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกเดี่ยว กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีขาว ผลสดแบบเปปโป ยาวเรียว ปลายแหลม ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 2 ลักษณะ

1. Type A: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี เซลล์ มีก้าน 2 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว และปลายรูปร่างกลม 1 เซลล์ ขนเรียวยาว ผิวเรียบ ขนกว้าง 17-20 ไมโครเมตร และขนยาว 77-85 ไมโครเมตร (ภาพที่ 15 ง; ภาพที่ 10 ก)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2-6 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว เซลล์ที่ปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 15-2 ไมโครเมตร และขนยาว 86-20 ไมโครเมตร (ภาพที่ 15 จ, ฉ; ภาพที่ 10 ข)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 9-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

2) Type B มีความหนาแน่น 50-102 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบหนาแน่นที่เส้นกลางใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบคือ 1) Type A มีความหนาแน่น 9-17 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

2) Type B มีความหนาแน่น 86-95 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขนแบบ Type B มีความหนาแน่น 45-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขนแบบ Type A มีความหนาแน่น 45-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และอาจพบมีจำนวนเซลล์มากถึง 25 เซลล์ แต่ละเซลล์เรียงต่อกันคล้ายลูกบิด

ผล ไม่พบขน

8. วงศ์ไม้สำโรง (Sterculiaceae)

8.1 เช้งใบม่น (*Melochia corchorifolia* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 50-67 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 1.4-2.8 x 2.4-5.1 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อกระจุก กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีขาว ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกประมาณเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พบชนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมี่เซลล์เดี่ยว ส่วนปลายแหลม ผิวเรียบ ชนกว้าง 1-6 ไมโครเมตร และชนยาว 120-67 ไมโครเมตร (ภาพที่ 16 ก; ภาพที่ 17 ก)
2. Type B: ชนมี่หลายเซลล์ ชนมี่ 2-15 เซลล์ แตกกิ่งเป็น 2-15 กิ่ง คล้ายรูปดาว แต่ละกิ่งมี 1 เซลล์ มีขนาดและความยาวแตกต่างกัน ผิวเรียบ ฐานแต่ละกิ่งกว้าง 10-14 ไมโครเมตร และแต่ละกิ่งยาว 90-24 ไมโครเมตร (ภาพที่ 16 ข, ค, ง; ภาพที่ 17 ข, ค, ง)

ผิวใบด้านบน พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 7-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบปกคลุมใบประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ พบมากที่สุด พบทั่วไปที่ผิวใบและพบมากที่เส้นกลางใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบปกคลุมใบประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ พบทั่วไปที่ผิวใบและพบมากที่เส้นกลางใบ

ผิวใบด้านล่าง พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 7-9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 7-9 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 5-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวภายนอกของผล 2) Type B มีความหนาแน่น 5-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวภายนอกของผล

8.2 เท้ายายม่อมหลวง (*Melochia umbellata* (Houtt.) Stapf)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้พุ่ม สูง 2-9.5 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 8-15 x 9-10 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อกระจุกทางปลายร่ม กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีชมพูอมแดง ผลแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกระหว่างเดือนเมษายนถึงกันยายน พบชนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ปลายแหลม ผิวเรียบ ขนกว้าง 1-27 ไมโครเมตร และขนยาว 7-280 ไมโครเมตร (ภาพที่ 17 ก; ภาพที่ 1 จ)
2. Type B: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2-12 เซลล์ แตกกิ่งเป็น 2-7 กิ่ง เรียงกันเป็นรูปดาว แขนงของรูปดาวมี 1 เซลล์ มีขนาดและความยาวแตกต่างกัน ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง ปลายเรียวแหลม ปลายสุดตรงหรือหักโค้งงอเล็กน้อย ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 10-25 ไมโครเมตร และขนยาว 75-100 ไมโครเมตร (ภาพที่ 17 ข, ค; ภาพที่ 1 ฉ, ช)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบปกคลุมใบประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และกระจายทั่วแผ่นใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 5-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และพบปกคลุมใบประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 5-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร 2) Type B มีความหนาแน่น 25-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ขนบางเส้นอาจจะมีจำนวนกิ่งที่มากกว่านี้ กระจายทั่วแผ่นใบและค่อนข้างหนาแน่นมาก

ลำต้น พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 15-20 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งพบส่วนใหญ่มีกิ่ง 2-7 กิ่ง

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 5-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งพบส่วนใหญ่มีกิ่ง 2-7 กิ่ง

ผล ช่วงการศึกษาไม่พบผล

9. วงศ์ยางพารา (Euphorbiaceae)

9.1 น้่านมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 10-15 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 0.5-0.8 x 1-1.5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ช่อดอกแบบไซยาเทียม กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกสีขาว ผลเดี่ยวแก่แห้งแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: พบขนไม่มีต่อม 1 ชนิด ขนมี 7 เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ผิวเรียบ ขนกว้าง 40-50 ไมโครเมตรและขนยาว 25-465 ไมโครเมตร

ผิวใบด้านบน พบขนมีความหนาแน่น 25-100 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขนมีความหนาแน่น 40-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ก้านใบ พบขนมีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขนมีความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขนมีความหนาแน่น 2-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขนมีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

9.2 เปล้าล้มลุก (*Croton hirtus* L. Her.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 0.5-85.2 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 2.2-5 x 5-5.2 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกช่อแบบไซยาเทียม กลีบดอกสีขาว ผลเดี่ยวแก่แห้งแล้วแตกแบบแคปซูล ออกดอกตลอดทั้งปี พบมากในเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม

พบขนมี่ 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมี่หลายเซลล์ ขนมี่ 16 เซลล์ แตกแขนงเป็นกิ่งเรียงกันเป็นรูปดาว แขนงของรูปดาวมี 1 เซลล์ ค่อนข้างตรงหรือโค้งเล็กน้อย แขนงที่ตั้งขึ้นมักจะยาวกว่าแขนงที่เรียงรอบรัศมี หรือมีขนาดต่างกัน ผิวเรียบ แต่ละกิ่งกว้าง 1-0 ไมโครเมตร และยาว 200-974 ไมโครเมตร (ภาพที่ 18 ก, ข; ภาพที่ 2 ก, ข)

ผิวใบด้านบน พบขนมี่ความหนาแน่น 4-6 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบขนมี่ 6 เซลล์ และขนทุกเส้น แขนงที่ตั้งขึ้นจะยาวกว่าแขนงที่เรียงรอบรัศมีเสมอ พบมีจำนวนกิ่งแตกแขนง 6 เซลล์ ค่อนข้างมาก

ผิวใบด้านล่าง พบขนมี่ความหนาแน่น 4-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และแขนงที่เรียงโดยรอบรัศมีขนาดสั้น-ยาว ไม่เท่ากัน พบมีจำนวนกิ่งแตกแขนงมากกว่า 8 เซลล์ ค่อนข้างมาก แต่ละกิ่งกว้าง 1-26 ไมโครเมตร และยาว 200-974 ไมโครเมตร

ลำต้น พบขนมี่ความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขนมี่ความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผล พบขนมี่ความหนาแน่น 10-15 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

10. วงศ์หญ้างวงช้าง (Boraginaceae)

10.1 หญ้างวงช้าง (*Heliotropium indicum* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 5-56 เซนติเมตร ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบตรงกันข้าม ใบมีขนาด 2-5 x 7 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมทั้ง 2 ด้าน ดอกออกเป็นช่อแบบสคอปิออยด์ กลีบเลี้ยงสีเขียว กลีบดอกเล็กสีขาวปนม่วงเชื่อมติดกันเป็นหลอด ส่วนปลายมี 5 พู ผลแบบเมล็ดเดี่ยว แข็ง ออกดอกกระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน

พบขนมี่ 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมี่เซลล์เดี่ยว ส่วนปลายเรียวแหลม ผิวเรียบ ขนกว้าง 14-8 ไมโครเมตร และขนยาว 16-1,20 ไมโครเมตร (ภาพที่ 19 ก; ภาพที่ 19 ก)
2. Type B: ขนมี่เซลล์เดี่ยว ขนแบนด้านข้าง ส่วนปลายเรียวแหลม ผิวขรุขระ มีปุ่มเล็กน้อย ขนกว้าง 27- ไมโครเมตร และขนยาว 121-177 ไมโครเมตร (ภาพที่ 19 ข; ภาพที่ 19 ข)

ผิวใบด้านบน พบขนมี่ 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 0-2 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 1-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบเฉพาะเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย

ลำต้น พบขน 1 แบบคือ Type A มีความหนาแน่น 4-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 0-50 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่กลีบเลี้ยงและกลีบดอก

ผล พบขน 1 แบบคือ Type B มีความหนาแน่น 5-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

การศึกษาพรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีขนในพื้นที่ศึกษาจำนวน 7 สกุล และ 7 ชนิด และนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบจำนวน 1 สกุล และ 1 ชนิด

1. วงศ์หญ้า (Poaceae)

1.1 หญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum pedicellatum* Trin.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 85-160 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรง ขอบวมขยาย ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.8-0.9 x 12-14 เซนติเมตร ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง คล้ายทรงกระบอก ออกที่ปลายยอด สีเหลือง ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 2 ดอก ออกเป็นคู่ ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายเรียวแหลม ขนเรียวยาว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 0.8-1 ไมโครเมตร และขนยาว 2-6,050 ไมโครเมตร (ภาพที่ 4 ก; ภาพที่ 4 ฉ)
2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายแหลมจุ่มเล็กน้อยมักแนบติดกับใบ ขนแข็ง ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 8-15 ไมโครเมตร และขนยาว 5-46 ไมโครเมตร (ภาพที่ 4 ข; ภาพที่ 4 ค)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 9-10 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

กาบใบ พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 8-12 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 86-95 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวของใบประดับ

ผล ไม่พบขน

1.2 หญ้าชันกาด (*Panicum repens* L.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 85-105 เซนติเมตร ลำต้นตามข้อที่ทอดขนานกับพื้นมี ราก ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.5-0.6 x 20-25 เซนติเมตร ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย □ ดอก ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี พบชนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายโค้งงอเป็นตะขอ ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ ออกกว้างประมาณ □□ ไมโครเมตร และขนยาว 50-100 ไมโครเมตร (ภาพที่ □20 ค; ภาพที่ □□4 ฎ)
2. Type B: ชนมีเซลล์เดี่ยว ชนเรียวยาว ปลายโค้งงอ ขนกว้างประมาณ □□ ไมโครเมตร และขน ยาว 560-1,540 ไมโครเมตร (ภาพที่ □20 ง; ภาพที่ □□4 ฐ)

ผิวใบด้านบน พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 55-62 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่เส้นกลางใบ

ผิวใบด้านล่าง พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 55-60 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

กาบใบ พบชนแบบ Type B พบตลอดกาบใบ

ลำต้น พบชน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น □-5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ดอก ไม่พบชน

ผล ไม่พบชน

1.3 หญ้าดอกแดง (*Melinis repens* (Willd.) Ziska)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก เป็นกอ สูง 45-150 เซนติเมตร ลำต้นสีม่วงอมแดง ลำต้นที่เหนือพื้นดินมากขึ้นจะลดลงหรือไม่พบเลย ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.□-0.8 x 10.5-19 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อแยกแขนง ช่อดอกมีขนปุยยาวสีขาวแกมแดงหรือสีชมพู เมื่อดอกแก่สีจะเปลี่ยนเป็นสีขาวแกมชมพู ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 2 ดอก ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายเรียวแหลม ชนตั้งตรง ผิวเรียบ ฐานขยาย ใหญ่ออกกว้าง 15-65 ไมโครเมตร และขนยาว 0.5-7.5 มิลลิเมตร (ภาพที่ □21 ก; ภาพที่ □□4 ฅ)
2. Type B: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายโค้งงอเป็นตะขอ ชนสั้น ผิวเรียบ ฐาน ขยายใหญ่ออกกว้าง 15-20 ไมโครเมตร และขนยาว 17-20 ไมโครเมตร (ภาพที่ □21 ข; ภาพ ที่ □□4 ฎ)

ฝิวใบด้านบน พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบระหว่างเส้นใบ 2) Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 100 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบระหว่างเส้นใบ

ฝิวใบด้านล่าง พบชน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 150 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

กาบใบ พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 2-4 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น ≤ 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบมากที่โคนต้น ส่วนปลายยอดพบน้อยหรืออาจไม่พบชนเลย

ดอก พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 25- ∞ หน่วยต่อ 1 ใบประดับ กาบล่างและกาบบน 20-25 ต่อ 1 กาบล่างและกาบบน พบที่ใบประดับ กาบล่างและกาบบนเล็กน้อย

ผล ไม่พบชน

1.4 หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก เป็นกอ สูง 2-58 เซนติเมตร ลำต้นเลื้อยตามพื้นดิน ลำต้นแบนเรียบ ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.4-0.7 x 9.5-19.0 เซนติเมตร ช่อดอกแบบช่อเชิงลดประกอบ ออกที่ปลายยอด จำนวน 4-6 ช่อ ช่อดอกย่อยติดที่ก้านช่อดอก ด้านเดียว ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 5 ดอก ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี พบชนมี \square ลักษณะ คือ

1. Type A: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ ออก ปลายเรียวแหลม ขนตั้งตรง ขนเรียวยาว ฝิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ ออกกว้าง 24-8 \square ไมโครเมตร และขนยาว 297-4,271 ไมโครเมตร (ภาพที่ \square 21 ค; ภาพที่ \square 4 ช)
2. Type B: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ ออก ปลายเรียวแหลมโค้งงอเป็นตะขออย่างมาก ขนสั้น ฝิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ ออกกว้าง 8-25 ไมโครเมตร และขนยาว 2 \square -55 ไมโครเมตร (ภาพที่ \square 21 ง; ภาพที่ \square 4 ช)
- \square Type C: ชนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ ออก ปลายตรงหรืองอเล็กน้อย ขนคล้ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ฝิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ ออกกว้าง 10- \square 4 ไมโครเมตร และขนยาว 28-72 ไมโครเมตร (ภาพที่ \square 21 จ; ภาพที่ \square 4 ฉ)

ฝิวใบด้านบน พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น ≤ 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบทั้งแผ่นใบ ระหว่างร่องของเส้นใบ 2) Type B ฝิวใบด้านบนมีความหนาแน่น มากกว่า 200 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบระหว่างเส้นใบ

ผิวใบด้านล่าง พบชน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น \square 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร
2) Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 200 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบระหว่างร่องของเส้นใบ

กาบใบ พบชน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลำต้น ไม่พบชน

ดอก พบชน 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 70-98 หน่วยต่อ 1 ใบประดับ และ 45-60 หน่วยต่อ 1 กาบล่างหรือกาบบน พบที่เส้นกลางใบประดับ และเส้นกลางกาบล่างและกาบบน

ผล ไม่พบชน

1.5 หญ้าหมอน (Paspalum conjugatum P.J. Bergius)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 25- \square 0 เซนติเมตร ลำต้นตามข้อที่ทอดขนานกับพื้นมีรากออกตามข้อ ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.5-0.7 x 7-10 เซนติเมตร ช่อดอกแบบช่อเชิงลดประกอบมี 2 ช่อย่อย ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 2 ดอก ผลแบบผลแห้ง เมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนมี 1 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายเรียว กลมป้าน ขนเรียวยาว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 10-29 ไมโครเมตร และขนยาว \square 10-960 ไมโครเมตร (ภาพที่ \square 22 ก, ข; ภาพที่ \square 4 ๓, ๓ม)

ผิวใบด้านบน พบชนมีความหนาแน่น 4-7 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ผิวใบด้านล่าง พบชนมีความหนาแน่น 0-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

กาบใบ พบชนตลอดตามความยาวของกาบ

ลำต้น ไม่พบชน

ดอก พบชนที่ขอบของใบประดับบน

ผล ไม่พบชน

1.6 หญ้าปล้องข้าวหก (Digitaria adscendens (HBK.) Henr.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก เป็นกอ สูง 45-80 เซนติเมตร มีลำต้นพิเศษ เลื้อยตามพื้นดิน ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 1-1.2 x 7.5-12.5 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมที่ผิวใบด้านล่าง มีลึนใบเป็นแผ่นแบน ช่อดอกแบบช่อเชิงลดประกอบ ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 2 ดอก ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี

พบชนมี 4 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออก ปลายโค้งงอเป็นตะขอแหลม ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 0-70 ไมโครเมตร และขนยาว 41-68 ไมโครเมตร (ภาพที่ 22 ค; ภาพที่ 4 ค)
2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ขนแบนคล้ายสามเหลี่ยม ปลายโค้งงอเป็นตะขอแหลมหรือไม่แหลม ผิวเรียบ ขนกว้าง 0.4-60 ไมโครเมตร และขนยาว 5-96 ไมโครเมตร (ภาพที่ 22 ง; ภาพที่ 4 ง)
- Type C: ขนมีเซลล์เดี่ยว ขนเรียวยาวคล้ายเข็ม ผิวเรียบ ขนกว้าง 250-65 ไมโครเมตร และขนยาว 56-9.66 มิลลิเมตร (ภาพที่ 22 จ; ภาพที่ 4 จ)
4. Type D: ขนมีหลายเซลล์ ขนมี 2- เซลล์ เรียงกันเป็นแถวเดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง ปลายเรียวยาวแหลม ขนเรียวยาว ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 25-5 ไมโครเมตร และขนยาว 125-250 ไมโครเมตร (ภาพที่ 22 ฉ; ภาพที่ 4 ฉ)

ผิวใบด้านบน พบขน 2 แบบ คือ 1) Type A มีความหนาแน่น 85-127 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบระหว่างร่องของเส้นใบ 2) Type B มีความหนาแน่น 55-64 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ขอบใบ

ผิวใบด้านล่าง พบขน 2 แบบ คือ 1) Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 150 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวใบและขอบใบ 2) Type C มีความหนาแน่น มากกว่า 150 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ผิวใบและขอบใบ

กาบใบ พบขน 1 แบบ คือ Type C มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบรอยต่อระหว่างใบและกาบใบ

ลำต้น ไม่พบขน

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type D มีความหนาแน่น 8-1 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบที่ขอบของใบประดับ

ผล ไม่พบขน

1.7 หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก เป็นกอ สูง 25-4 เซนติเมตร ลำต้นค่อนข้างแบน เรียบ ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.5-0.6 x 6-12.6 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมที่ผิวใบด้านล่าง มีเส้นใบเป็นแผ่นแบน ช่อดอกแบบช่อเชิงลดประกอบ ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 1 ดอก ผลแบบผลแห้งเมล็ดติด ออกดอกตลอดทั้งปี

พบขนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ขนตรงและกว้างเท่ากันตลอดความยาว ผิวเรียบ ขนกว้าง 4-50 ไมโครเมตร และขนยาว 1,47-1,60 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ก; ภาพที่ 4 ก)

2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง ปลายขนยาวเรียวหรือองุ่นเป็นตะขอ เล็กน้อย ขนบางเส้นตั้งตรง 90 องศา และบางเส้นตั้งนอนในแนวเฉียง 45 องศาปะปนอยู่ ผิวเรียบ ฐานขยายใหญ่ออกกว้าง 8-10 ไมโครเมตร และขนยาว 5-52 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ข; ภาพที่ 4 ข)

ผิวใบด้านบน ไม่พบขน

ผิวใบด้านล่าง พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 5-8 หน่วยต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร พบทั่วใบบริเวณผิวใบ ขอบใบไม่พบหรือพบน้อย

กาบใบ ไม่พบขน

ลำต้น ไม่พบขน

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น 5 หน่วยต่อ 1 ใบประดับ และ 55-70 หน่วยต่อ 1 กาบล่างหรือกาบบน พบตรงเส้นกลางและขอบใบประดับตลอดแนวความยาว และที่บริเวณตรงกลางและขอบของกาบล่าง และกาบบน

ผล ไม่พบขน

1.8 หญ้าร้างนก (*Chloris barbata* Sw.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุก สูง 40-60 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรง ข้อบวมขยาย สีม่วง ใบเดี่ยว เรียงตัวแบบสลับ ใบมีขนาด 0.2-0.3 x 9-12 เซนติเมตร ผิวใบมีขนปกคลุมที่ผิวใบด้านบน ดอกออกเป็นช่อราชม์ กางออกคล้ายนิ้วมือจำนวน 4-15 ก้านช่อดอก ออกจากจุดเดียวกันที่ปลายยอด ช่อดอกย่อยแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย 1 ดอก ผลเดี่ยวแก่แห้งไม่แตกแบบคาริออปซิส

พบขนมี 2 ลักษณะ คือ

1. Type A: ขนมีเซลล์เดี่ยว ก่อนข้างตรง ผิวเรียบ มีความกว้างเท่าๆกันโดยตลอดทั้ง เส้น ขนกว้าง 7-8 ไมโครเมตร และขนยาว 467-557 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ค; ภาพที่ 4 ค)
2. Type B: ขนมีเซลล์เดี่ยว ส่วนฐานขยายออกเล็กน้อย ส่วนปลายเรียวแหลมมาก ผิวเรียบ ขนกว้าง 5-12 ไมโครเมตร และขนยาว 20-40 ไมโครเมตร (ภาพที่ 2 ง; ภาพที่ 4 ค)

ผิวใบด้านบน พบขน 1 แบบ คือ Type A มีความหนาแน่น 20-2 หน่วยต่อ 1 แผ่นใบ พบเฉพาะบริเวณรอยต่อระหว่างใบและกาบใบ

ผิวใบด้านล่าง ไม่พบขน

กาบใบ ไม่พบขน

ลำต้น ไม่พบขน

ดอก พบขน 1 แบบ คือ Type B มีความหนาแน่น มากกว่า 100 หน่วยต่อ 1 รยางค์ พบที่รยางค์ กาบล่าง และกาบบน

ผล ไม่พบขน

ตารางที่ 1 พรรณพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีขน

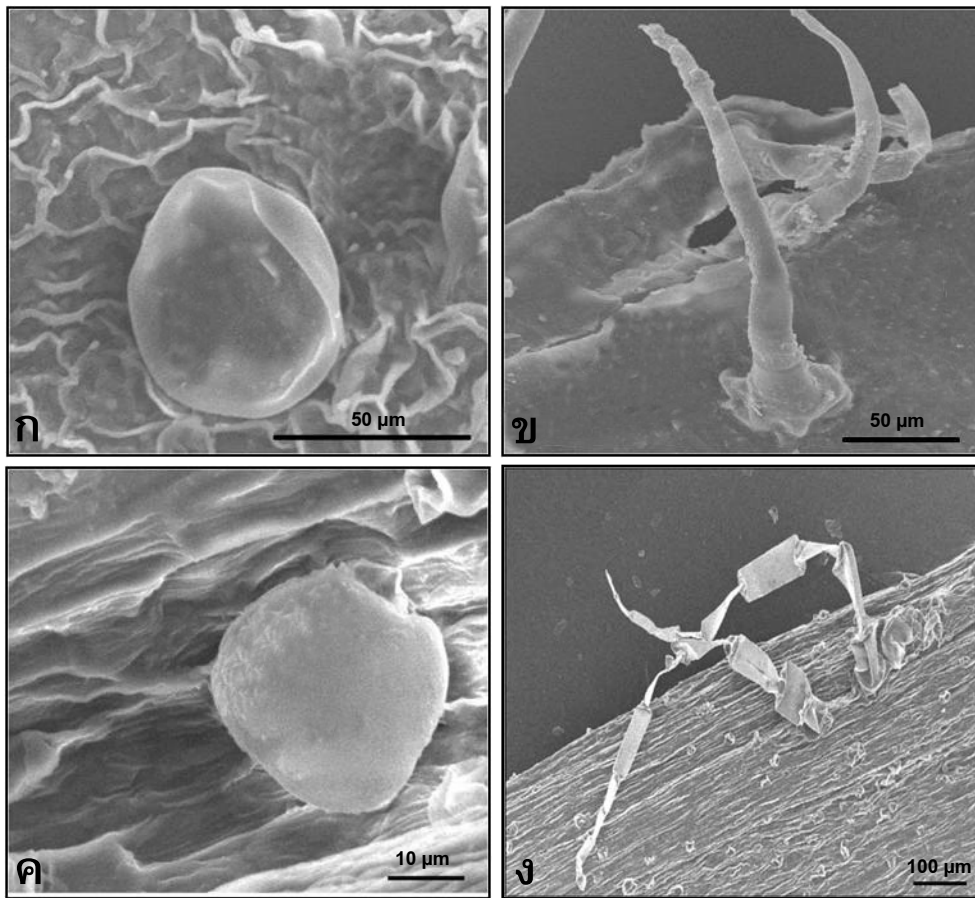
ผลการสำรวจและจัดจำแนกชนิด		
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	ชื่อพื้นเมือง (Vernacular)
กะเพรา (Lamiaceae)	<i>Ocimum sanctum</i> L.	กะเพรา*
	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	แมงลักผี
	<i>Pogostemon auricularius</i> (L.) Hassk.	สาบแร้งสาบกา
	<i>Leucas zeylanica</i> (L.) R. Br.	หญ้าปริก
เข็ม (Rubiaceae)	<i>Mussaenda philippica</i> A. Rich.	ดอนย่าขาว*
	<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.	หญ้าเขมรเล็ก
	<i>Borreria alata</i> (Aubl.) DC.	หญ้าเขมรใหญ่
โคลงเคลง (Melastomataceae)	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	โคลงเคลง
	<i>Melastoma sanguineum</i> Sims	มังกรข้าง*
ชบา (Malvaceae)	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	กระเจี๊ยบแดง*
	<i>Urena lobata</i> L.	ขี้ครอก
ถั่ว (Fabaceae)	<i>Mimosa invisa</i> Mart.	ไมยราบเครือ*
	<i>Mimosa pudica</i> L.	หญ้านับยอด
ทานตะวัน (Compositae)	<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.	กระดุมทองเลื้อย*
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	กะเม็ง
	<i>Tridax procumbens</i> L.	ตีนตุ๊กแก
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	สาบแร้งสาบกา
	<i>Chromolaena odoratum</i> R. M. King & H. Rob.	สาบเสือ
	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	หมอน้อย
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. Ex Wight	หูลาซ้อน
ผักแพง (Cucurbitaceae)	<i>Trichosanthes cordata</i> Roxb.	ขี้กาขาว
	<i>Trichosanthes anguina</i> L.	บวบงู*
ไม้สาโรง (Sterculiaceae)	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	เซ่งโงม่น
	<i>Melochia umbellata</i> (Houtt.) Stapf	เท้ายายม่อมหลวง*
ยางพารา (Euphorbiaceae)	<i>Euphorbia hirta</i> L.	น้านมราชสีห์*
	<i>Croton hirtus</i> L. Her.	เป็ล้าลุ่มลูก
หญ้างวงช้าง (Boraginaceae)	<i>Heliotropium indicum</i> L.	หญ้างวงช้าง

* พรรณพืชนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบลักษณะของขน

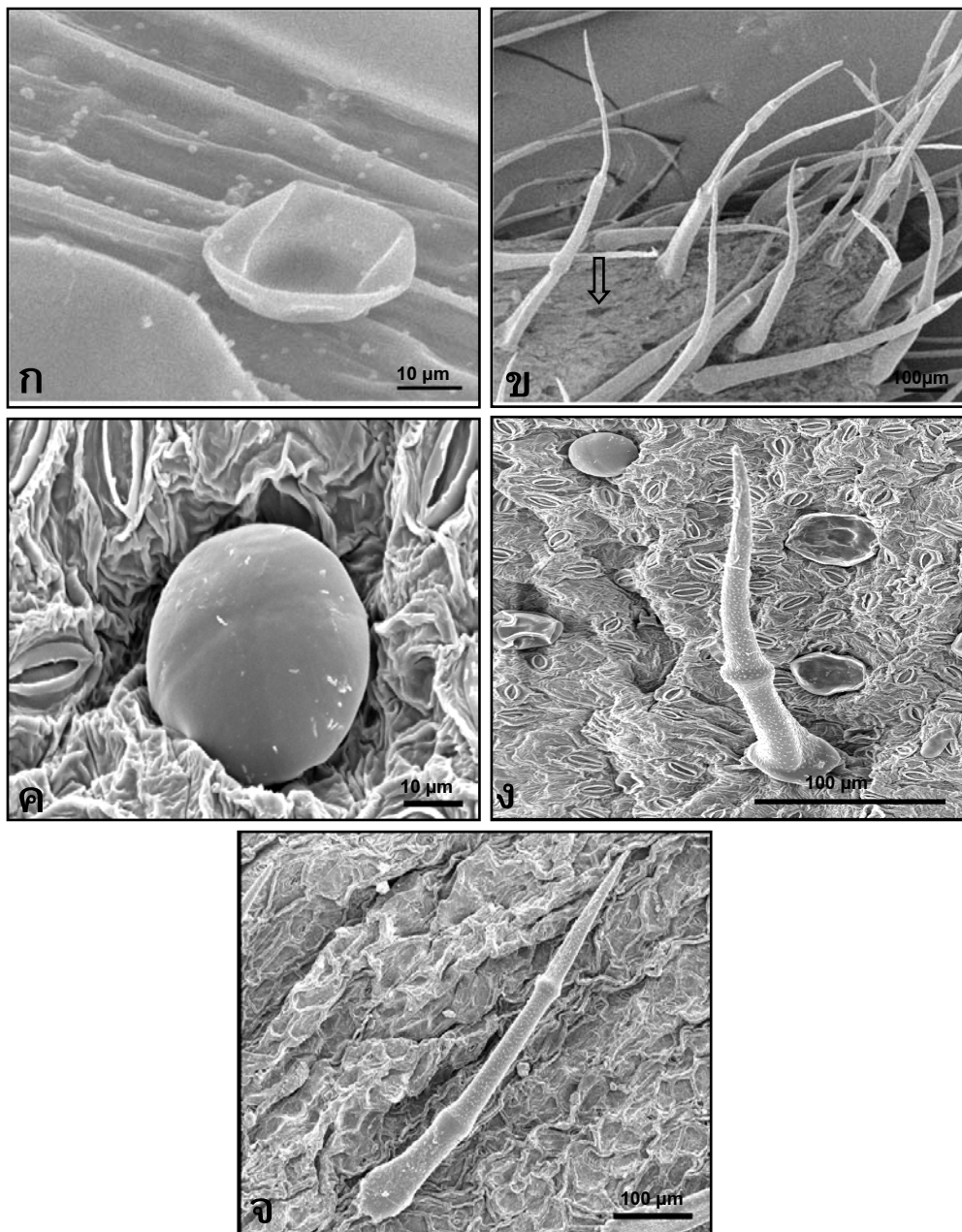
ตารางที่ □ 2 พรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีขน

ผลการสำรวจและจัดจำแนกชนิด		
ชื่อวงศ์ (Family)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	ชื่อพื้นเมือง (Vernacular)
หญ้า (Poaceae)	<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	หญ้าขจรจบดอกเหลือง
	<i>Panicum repens</i> L.	หญ้าชันกาด
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Ziska	หญ้าดอกแดง
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	หญ้าตีนกา
	<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius	หญ้านมหนอน
	<i>Digitaria adscendens</i> (HBK.) Henr.	หญ้าปล้องข้าวนก
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	หญ้าปากควาย
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	หญ้ารังนก*

* พรรณพืชนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบลักษณะของขน



- ภาพที่ ๑๑ แสดงภาพถ่ายชน; *Ocimum sanctum* (ก-ข), *Hyptis capitata* (ค-ง)
- ก. ชนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ลำต้น; Type A)
 - ข. ชนมี 8 เซลล์ (ลำต้น; Type B)
 - ค. ชนมี 1 เซลล์ (ลำต้น; Type A)
 - ง. ชนมี 4-6 เซลล์ (ลำต้น; Type B)



ภาพที่ 2 แสดงภาพถ่ายขน; *Pogostemon auricularius* (ก-ข), *Leucas zeylanica* (ค-จ)

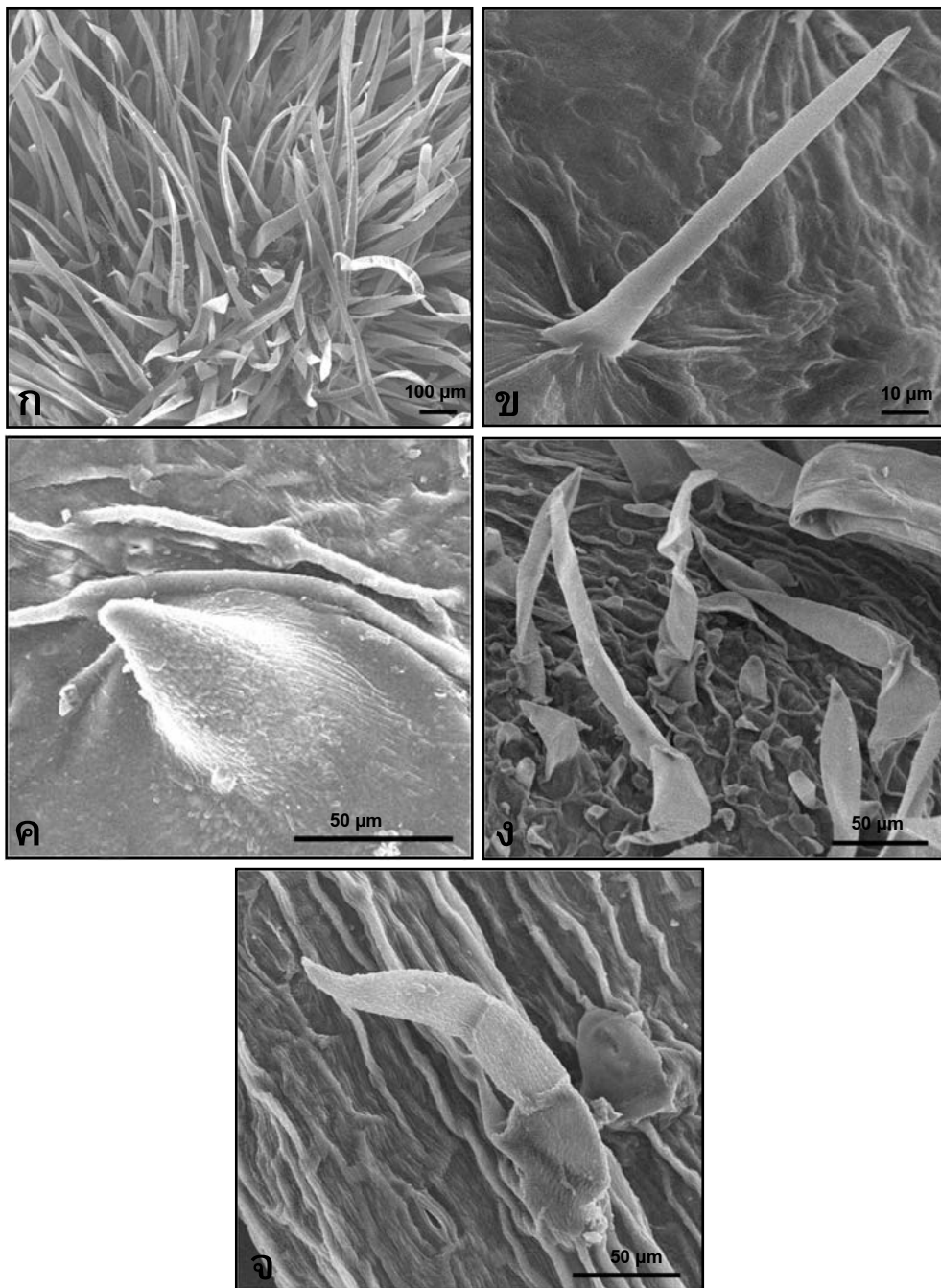
ก. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)

ข. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ลูกศร; Type A) และขนมี 5-9 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)

ค. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)

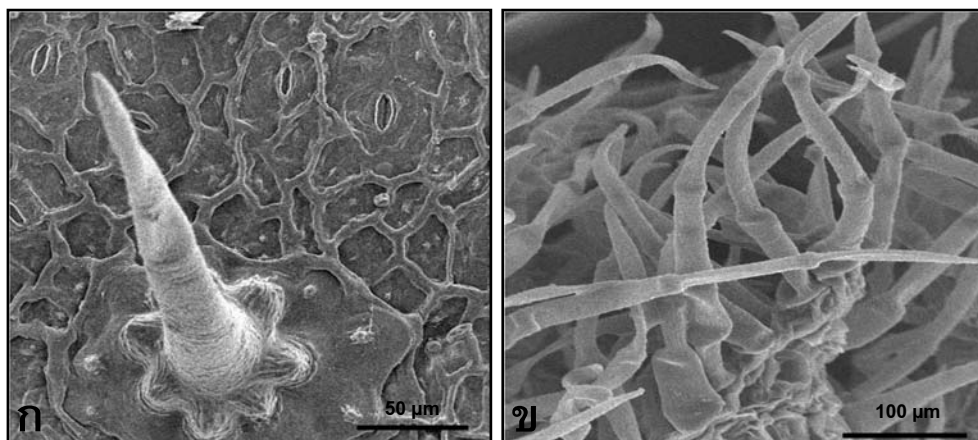
ง. ขนมี 2 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)

จ. ขนมี ๑ เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)

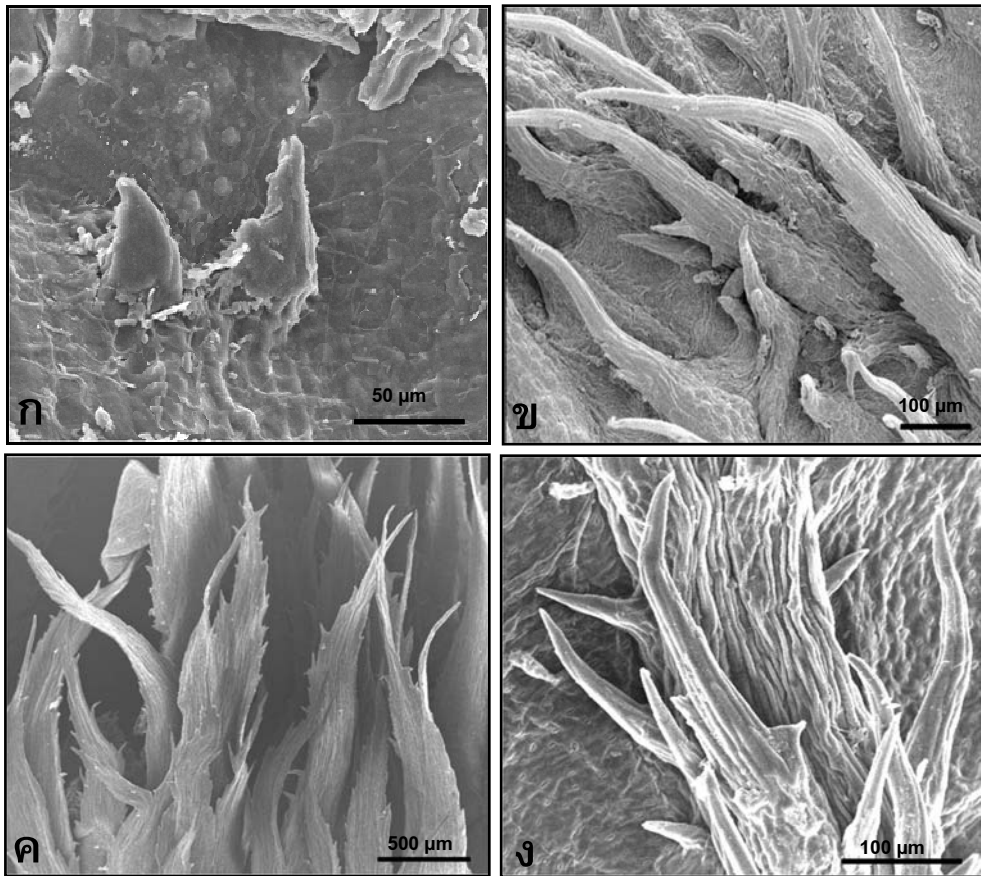


ภาพที่ □□ แสดงภาพถ่ายชน; *Mussaenda philippica* (ก-ข), *Borreria laevis* (ค-จ)

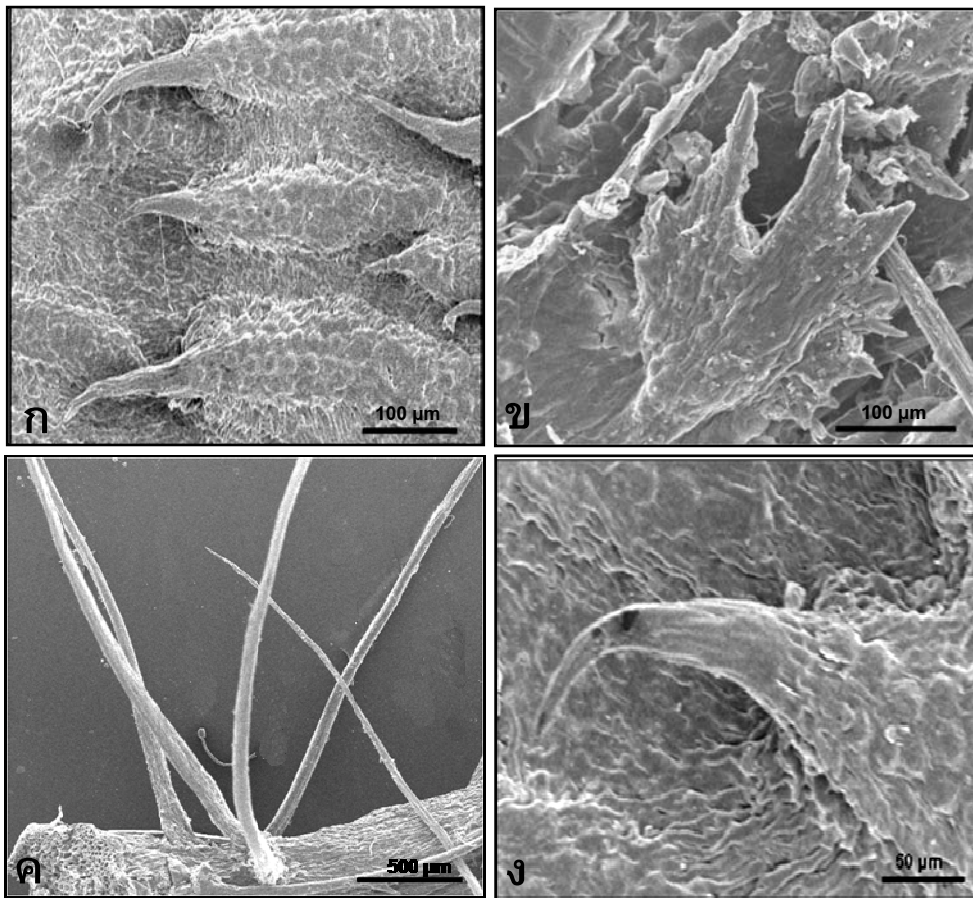
- ก. ชนมีหลายเซลล์ (ดอก; Type A)
- ข. ชนมีหลายเซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ค. ชนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ง. ชนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type B)
- จ. ชนมี 4 เซลล์ (ลำต้น; Type C)



ภาพที่ 4 แสดงภาพถ่ายขน; *Borreria alata* (ก-ข)
 ก. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
 ข. ขนมี 4-5 เซลล์ (ดอก; Type B)

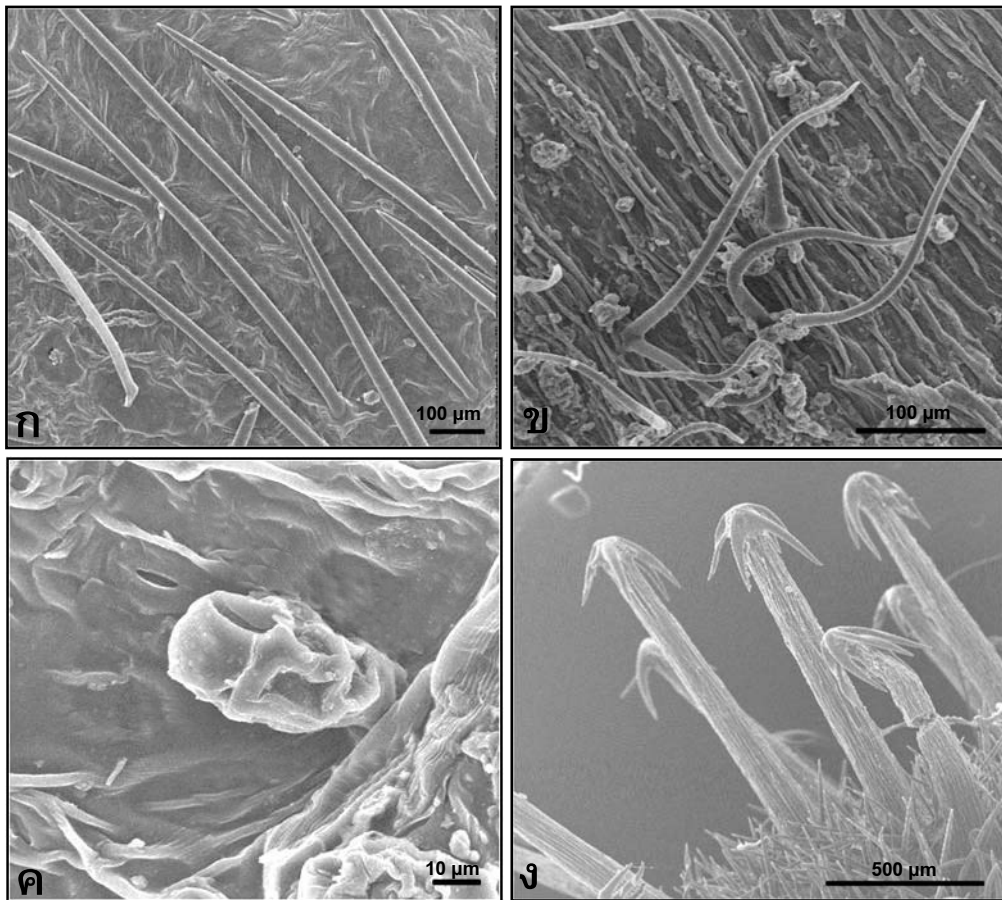


ภาพที่ 5 แสดงภาพถ่ายขน; *Melastoma malabathricum* (ก-ง)
 ก. ขนมี 1 เซลล์ (ลำต้น; Type A)
 ข. ขนมีหลายเซลล์ ขอบมีปีกแผ่แบน (ใบด้านล่าง; Type B)
 ค. ขนมีหลายเซลล์ ขอบมีปีกแผ่แบน (ดอก; Type B)
 ง. ขนมีหลายเซลล์ ขอบมีปีกแผ่แบน (ฐานรองดอก; Type B)



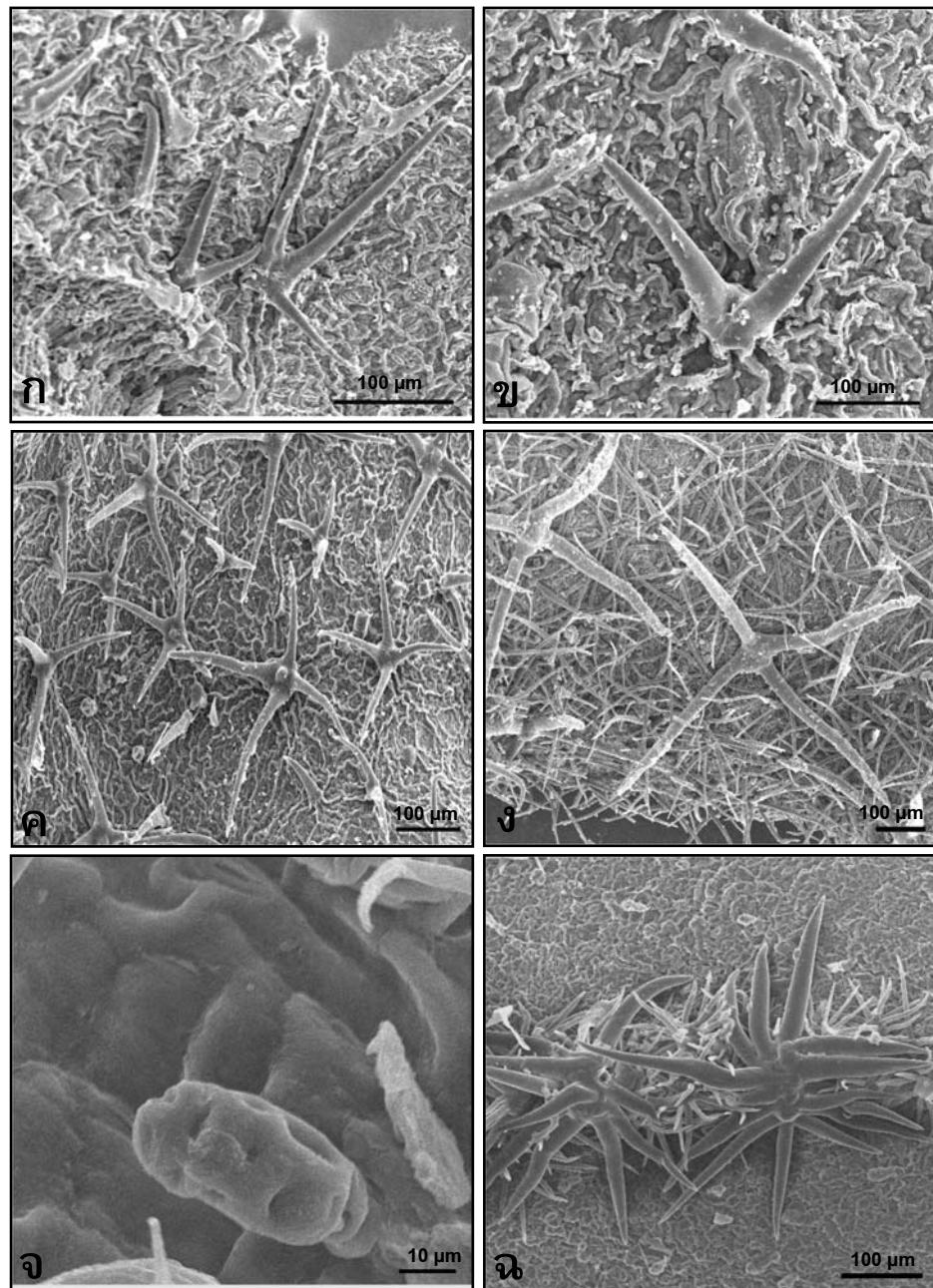
ภาพที่ 6 แสดงภาพถ่ายขน; *Melastoma malabathricum* (ก-ข),
Melastoma sanguineum (ค-ง)

- ก. ขนมี 25-7 เซลล์ ส่วนฐานเป็นเกล็ดสามเหลี่ยม (ใบด้านบน; Type B)
- ข. ขนมี หลายเซลล์ ขอบเป็นปีกแผ่แบน (ลำต้น; Type C)
- ค. ขนมี 1 เซลล์ (ก้านดอก; Type A)
- ง. ขนมี 15-20 เซลล์ ส่วนฐานเป็นเกล็ดสามเหลี่ยม แนบติดกับผิวใบ ส่วนปลายตรง (ใบด้านบน; Type B)



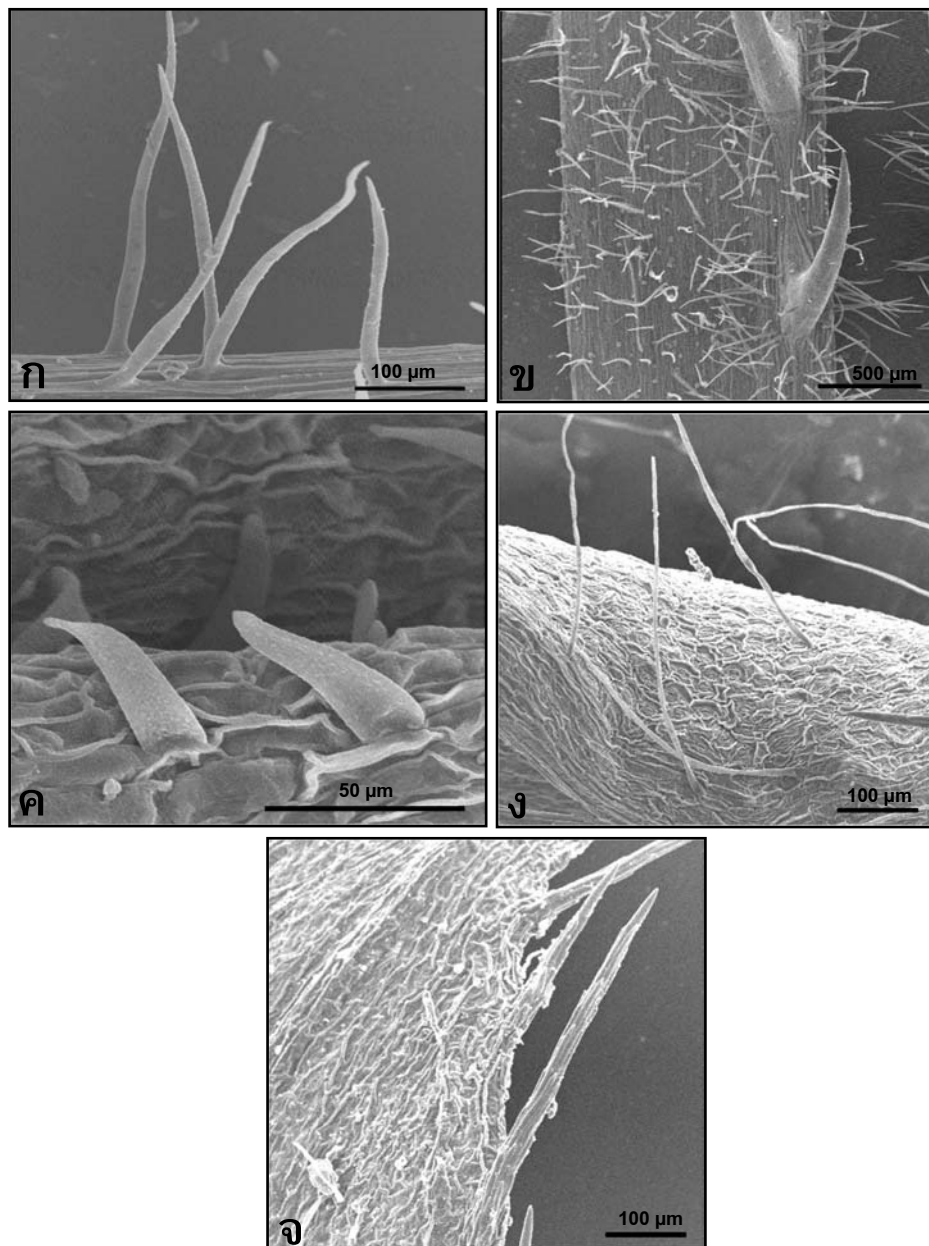
ภาพที่ ๗ แสดงภาพถ่ายขน; *Hibiscus sabdariffa* (ก-ค), *Urena lobata* (ง)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
- ข. ขนมี หลายเซลล์ คล้ายรูปดาว (ลำต้น; Type B, C)
- ค. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลายหลายเซลล์ (ใบต้นบน; Type C)
- ง. ขนมี 1 เซลล์ ปลายแยกเป็นแฉก (ผล; Type D)



ภาพที่ 8 แสดงภาพถ่ายขน; *Urena lobata* (ก-จ)

- ก. ขนมี 1-เซลล์ คล้ายรูปดาว (ใบด้านบน; Type A)
- ข. ขนมี 2 เซลล์ (ใบด้านบน; Type D)
- ค. ขนมี 4 เซลล์ คล้ายรูปดาว (ใบด้านบน; Type D)
- ง. ขนมี 4 เซลล์ คล้ายรูปดาว (ใบด้านล่าง; Type D)
- จ. ขนมี ก้าน 1-2 เซลล์ ปลาย 4 เซลล์ (ลำต้น; Type C)
- ฉ. ขนมี 4-14 เซลล์ คล้ายรูปดาว (ดอก; Type D)



ภาพที่ 9 แสดงภาพถ่ายขน; *Mimosa invisa* (ก-ค), *Mimosa pudica* (ง-จ)

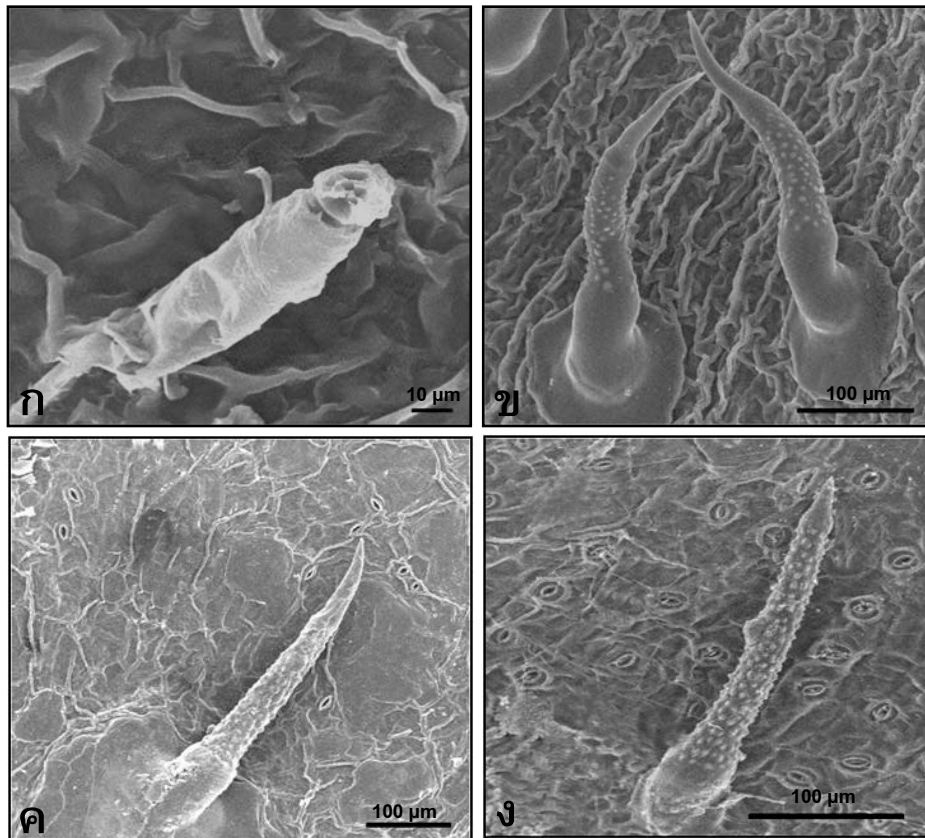
ก. ขนมี 1 เซลล์ (ลำต้น; Type A)

ข. ขนมี 1 เซลล์ ปลายโค้งงอเป็นตะขอ (ลำต้น; Type B)

ค. ขนมี 1 เซลล์ แบนด้านข้าง (ดอก; Type C)

ง. ขนมี 1 เซลล์ (ขอบใบ; Type A)

จ. ขนมี 1 เซลล์ (ขอบใบ; Type B)



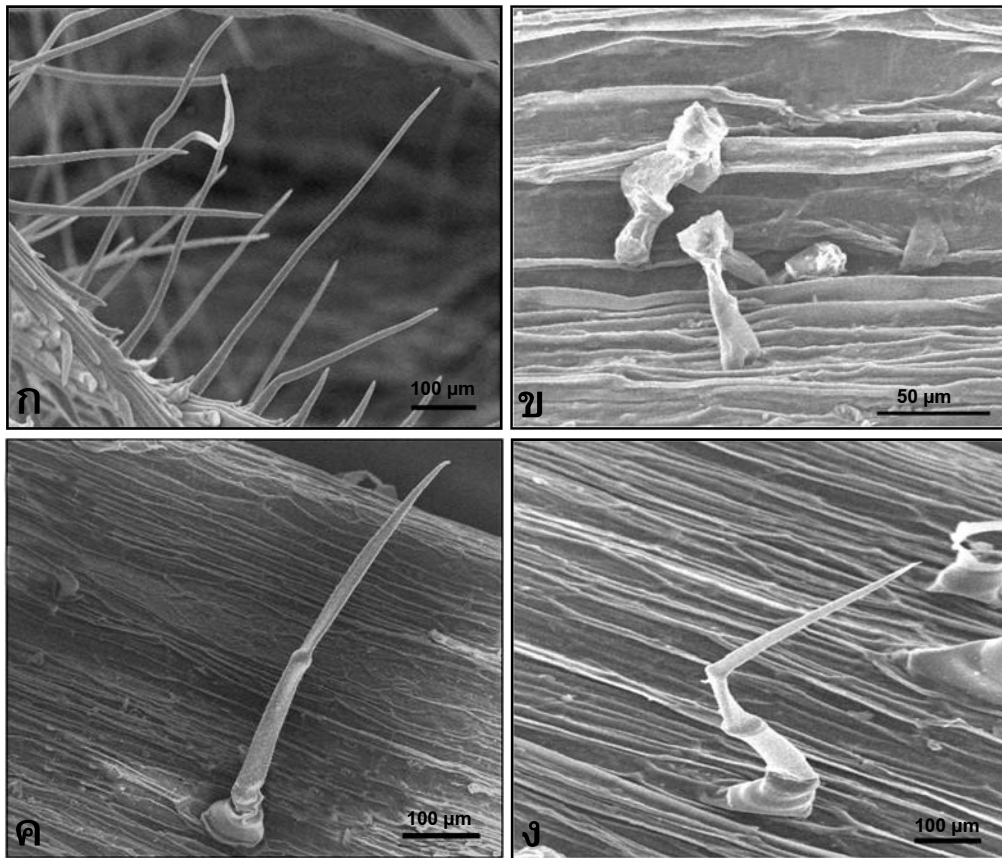
ภาพที่ □10 แสดงภาพถ่ายขน; *Wedelia trilobata* (ก-ข), *Eclipta prostrata* (ค-ง)

ก. ขนมี มีก้าน □เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านล่าง; Type B)

ข. ขนมี 2 เซลล์ (ดอก; Type C)

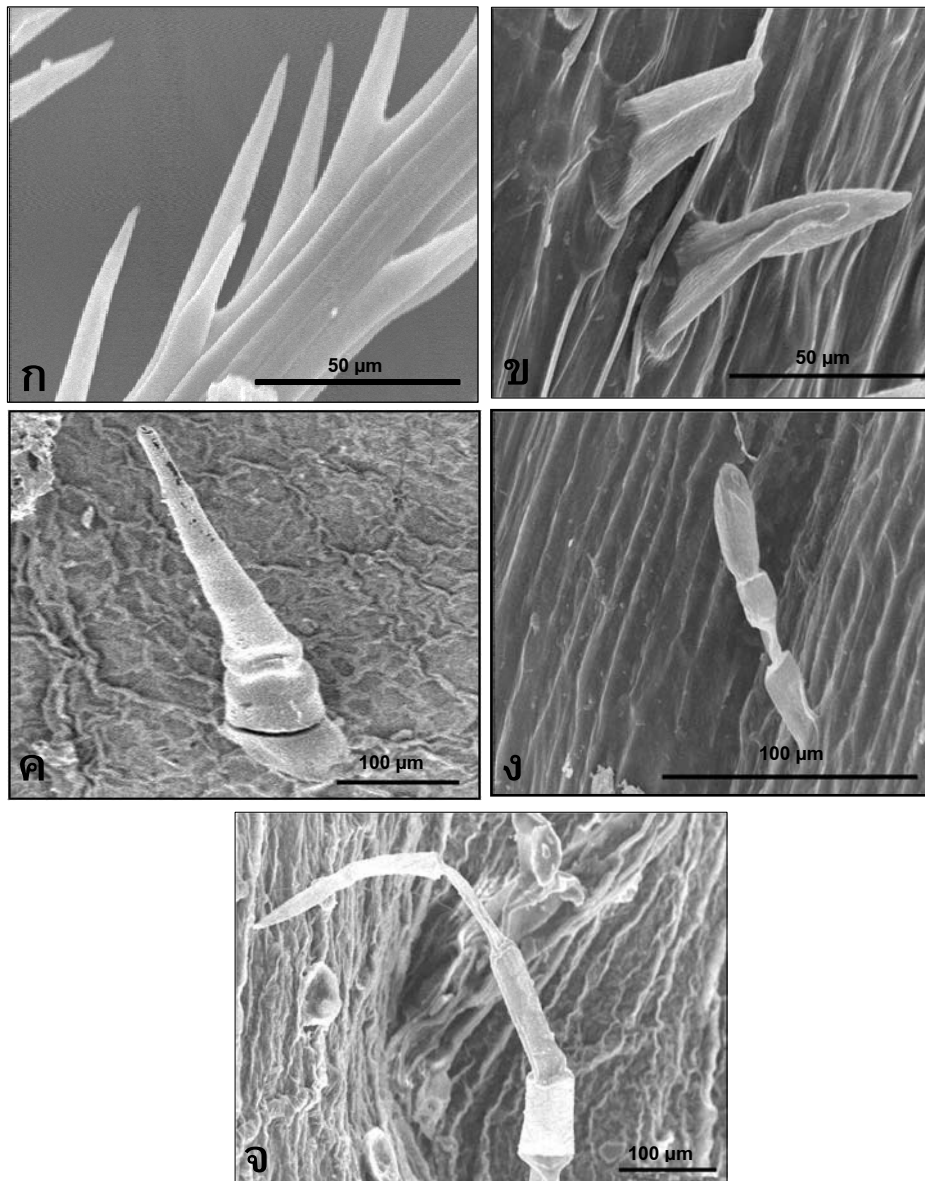
ค. ขนมี 2 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)

ง. ขนมี 2 เซลล์ (ดอก; Type A)

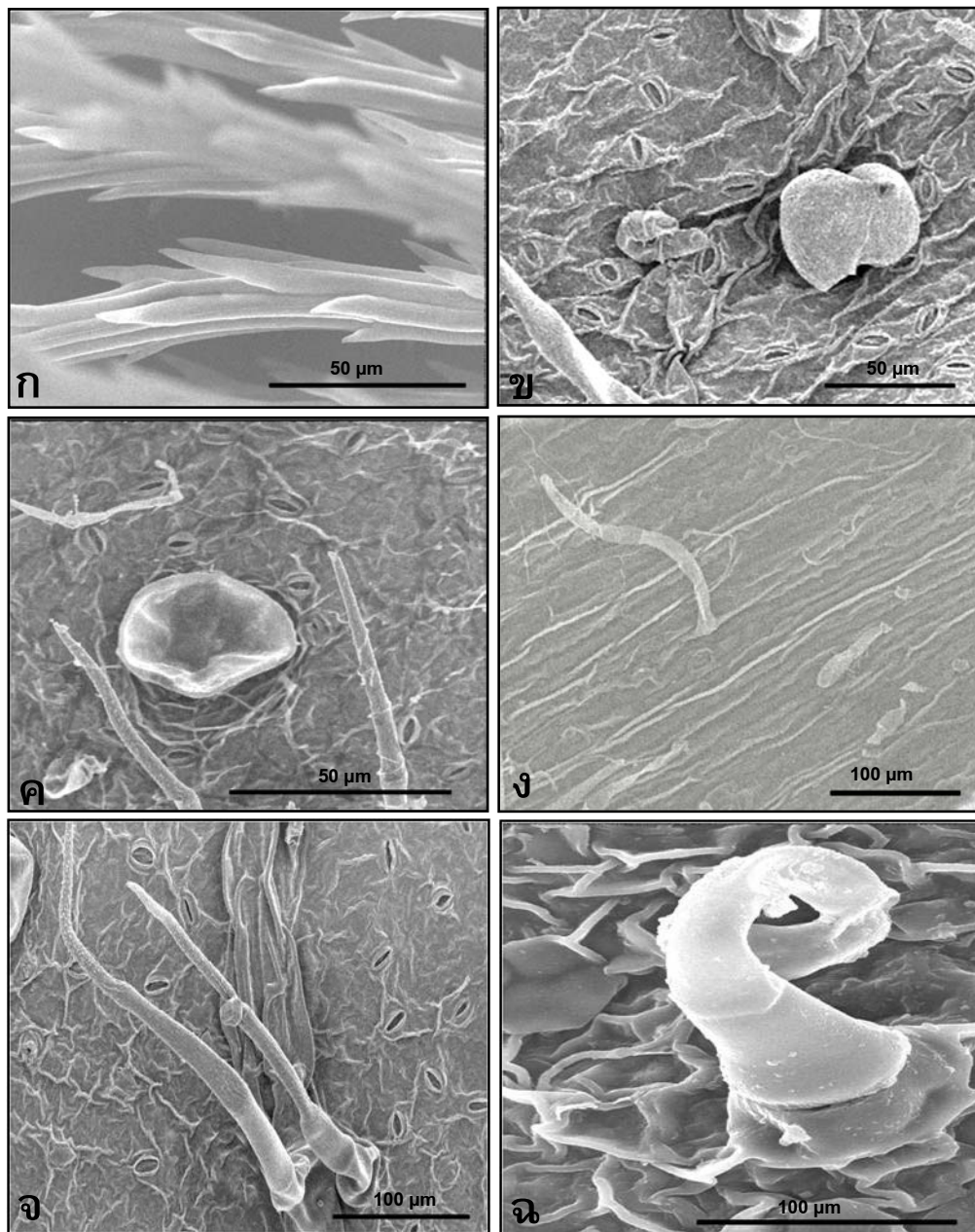


ภาพที่ 11 แสดงภาพถ่ายขน; *Tridax procumbens* (ก-ง)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
- ข. ขนมี ก้าน 2 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)
- ค. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type C)
- ง. ขนมี 4 เซลล์ (ลำต้น; Type C)

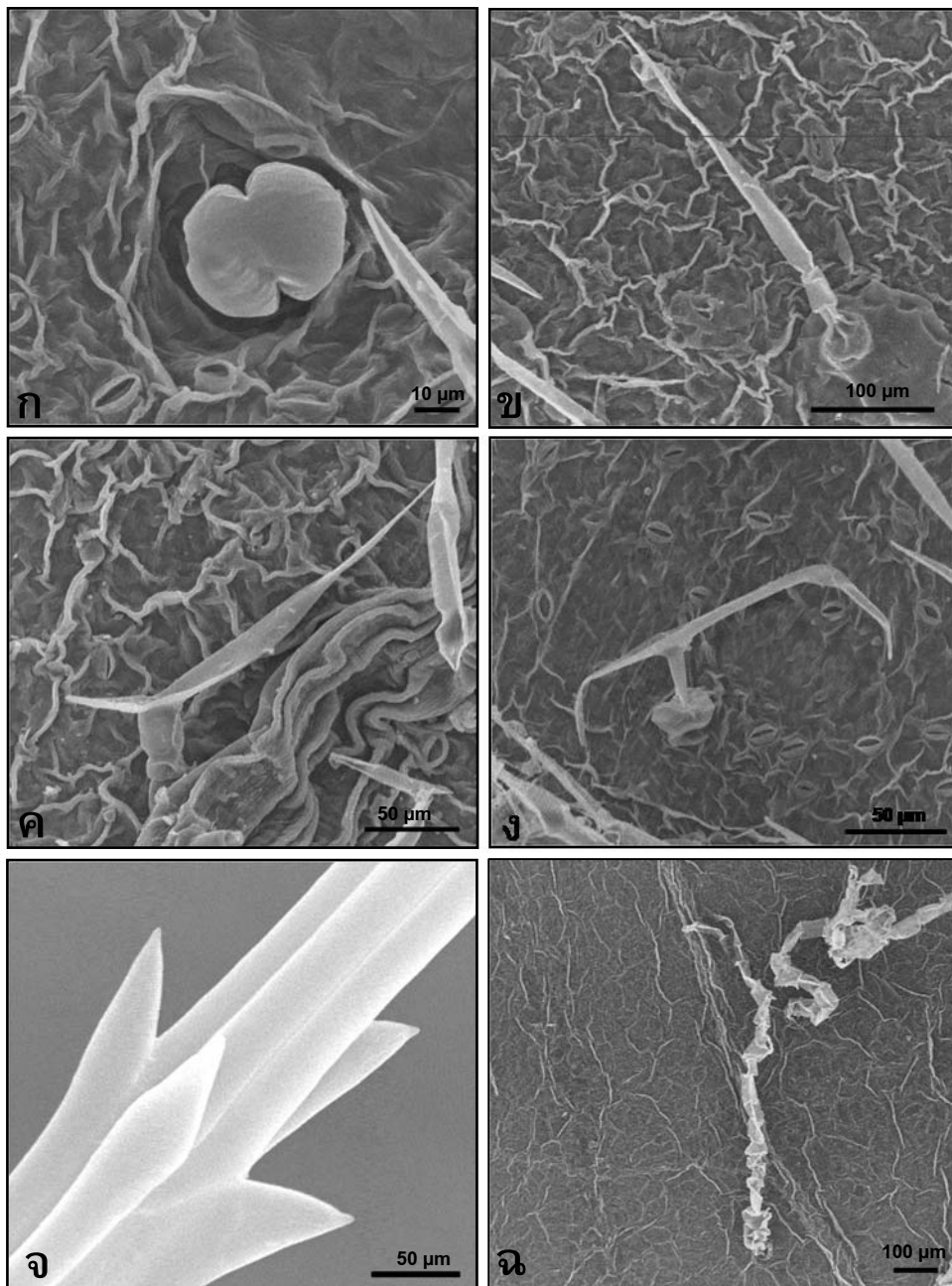


ภาพที่ 12 แสดงภาพถ่ายขน; *Ageratum conyzoides* (ก-จ)
 ก. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
 ข. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
 ค. ขนมี ก้าน 2 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)
 ง. ขนมี ก้าน 2 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (กลีบเลี้ยง; Type C)
 จ. ขนมีหลายเซลล์ (ใบด้านบน; Type D)



ภาพที่ 1 แสดงภาพถ่ายขน; *Chromolaena odoratum* (ก-ฉ)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
- ข. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)
- ค. ขนมี ก้าน 1 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)
- ง. ขนมี ก้าน 1-4 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ดอก; Type C)
- จ. ขนมี 6-9 เซลล์ (ใบด้านบน ; Type D)
- ฉ. ขนมี 5-10 เซลล์ ปลายม้วนงอ (ใบด้านบน; Type E)



ภาพที่ □14 แสดงภาพถ่ายขน; *Vernonia cinerea* (ก-ง), *Emilia sonchifolia* (จ-ฉ)

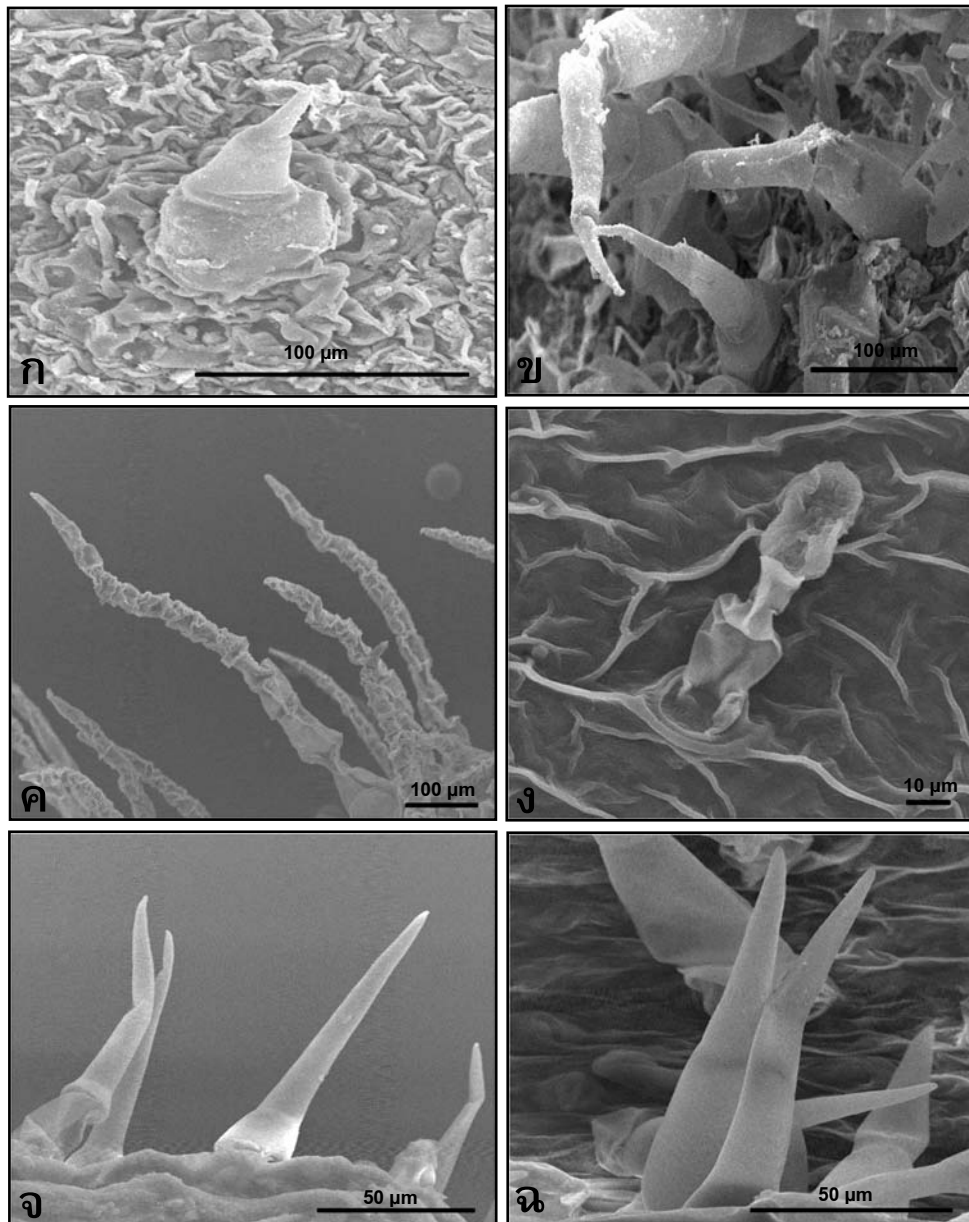
ก. ขนมี ก้าน 2 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)

ข. ขนมี 4 เซลล์ (ใบด้านบน; Type C)

ค-ง ขนมีหลายเซลล์ รูปร่างคล้ายตัวที่ (ใบด้านบน; Type D)

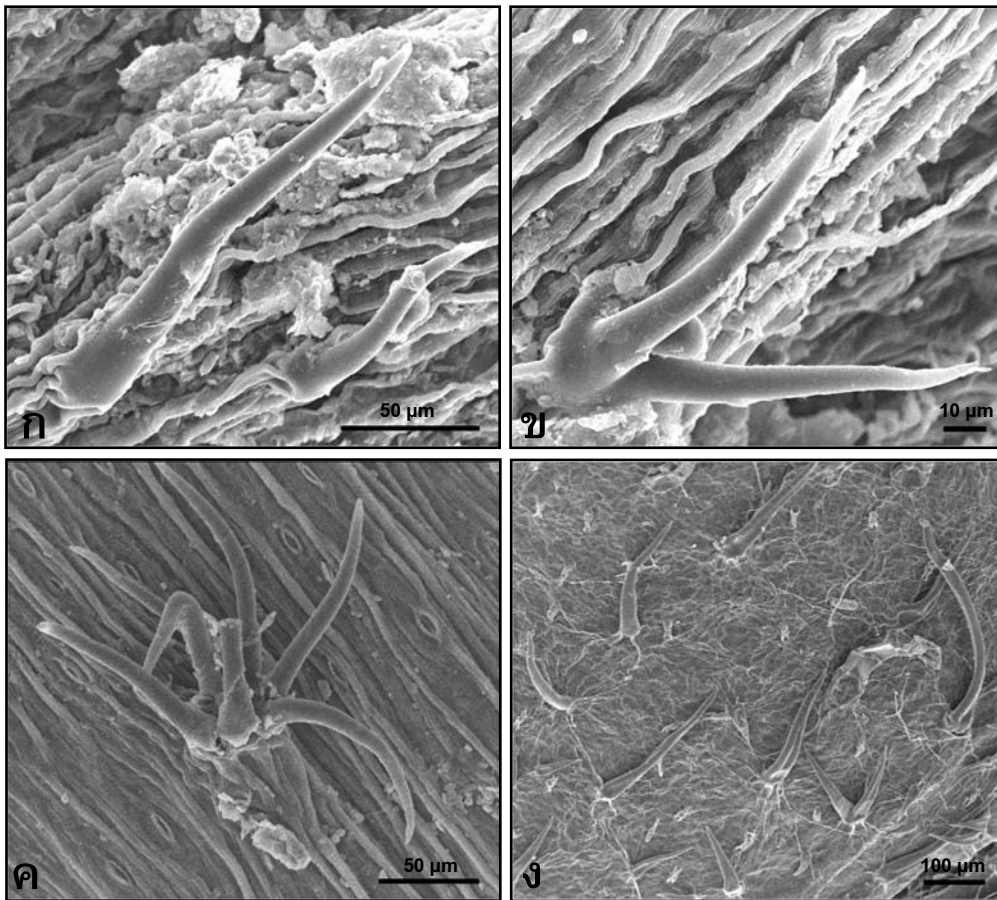
จ. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)

ฉ. ขนมี 12-25 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)

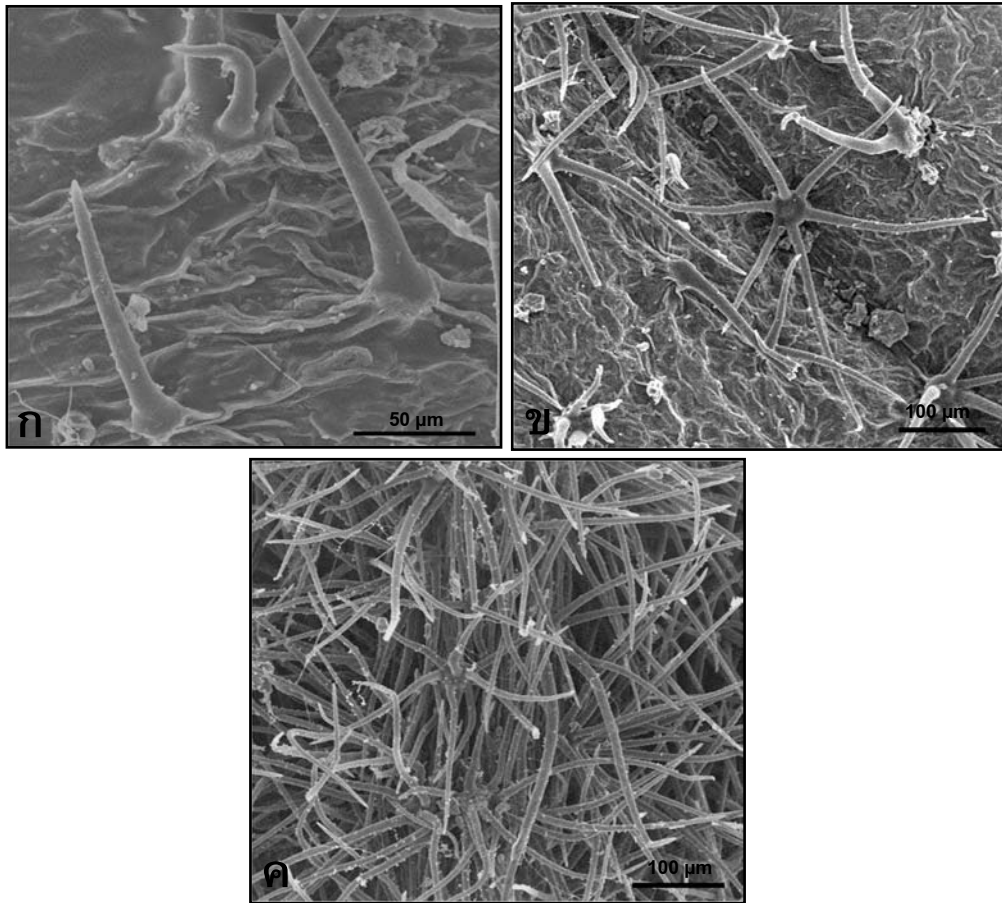


ภาพที่ 15 แสดงภาพถ่ายขน; *Trichosanthes cordata* (ก-ค), *Trichosanthes anguina* (ง-ฉ)

- ก. ขนมี 8 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ข. ขนมี 4-7 เซลล์ (ใบด้านล่าง; Type B)
- ค. ขนมีหลายเซลล์ (ดอก; Type B)
- ง. ขนมี ก้าน 2 เซลล์ ปลาย 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- จ. ขนมี 2 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)
- ฉ. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type B)



ภาพที่ 16 แสดงภาพถ่ายขน; *Melochia corchorifolia* (ก-ง)
 ก. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
 ข. ขนมี 2 เซลล์ คล้ายส้อม (ใบด้านบน; Type B)
 ค. ขนมี 8 เซลล์ คล้ายรูปดาว (ลำต้น; Type B)
 ง. ขนมี 1-2 เซลล์ (ดอก; Type B)

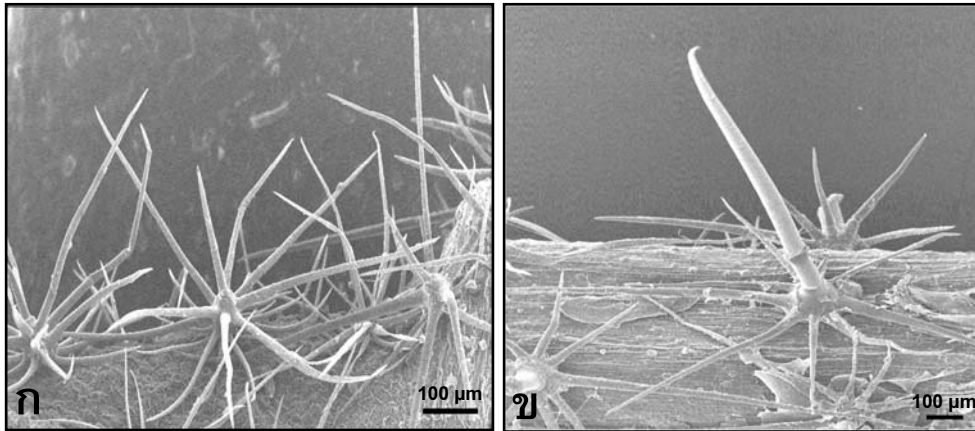


ภาพที่ 17 แสดงภาพถ่ายชน; *Melochia umbellata* (ก-ค)

ก. ชนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)

ข. ชนมี 2-5 เซลล์ คล้ายรูปดาว (ใบด้านบน; Type B)

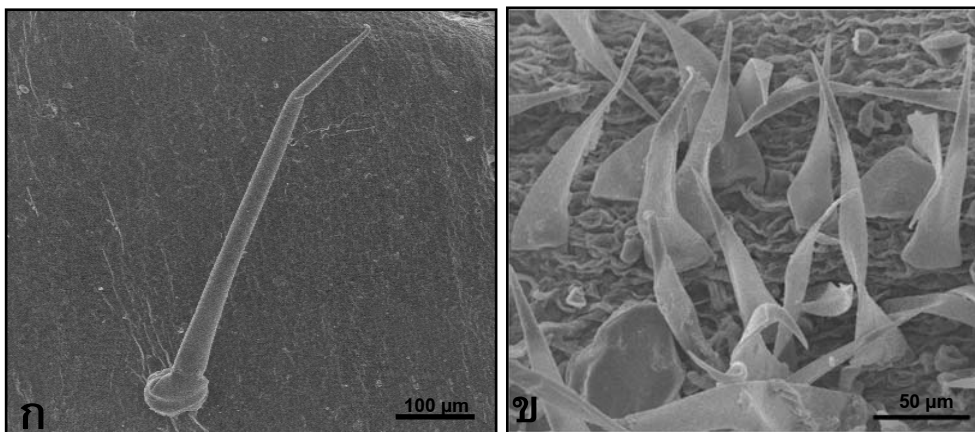
ค. ชนมี หลายเซลล์ (ลำต้น; Type B)



ภาพที่ 18 แสดงภาพถ่ายขน; *Croton hirtus* (ก-ข)

ก. ขนมี 6-16 เซลล์ รูปร่างคล้ายรูปดาว (ใบด้านล่าง; Type A)

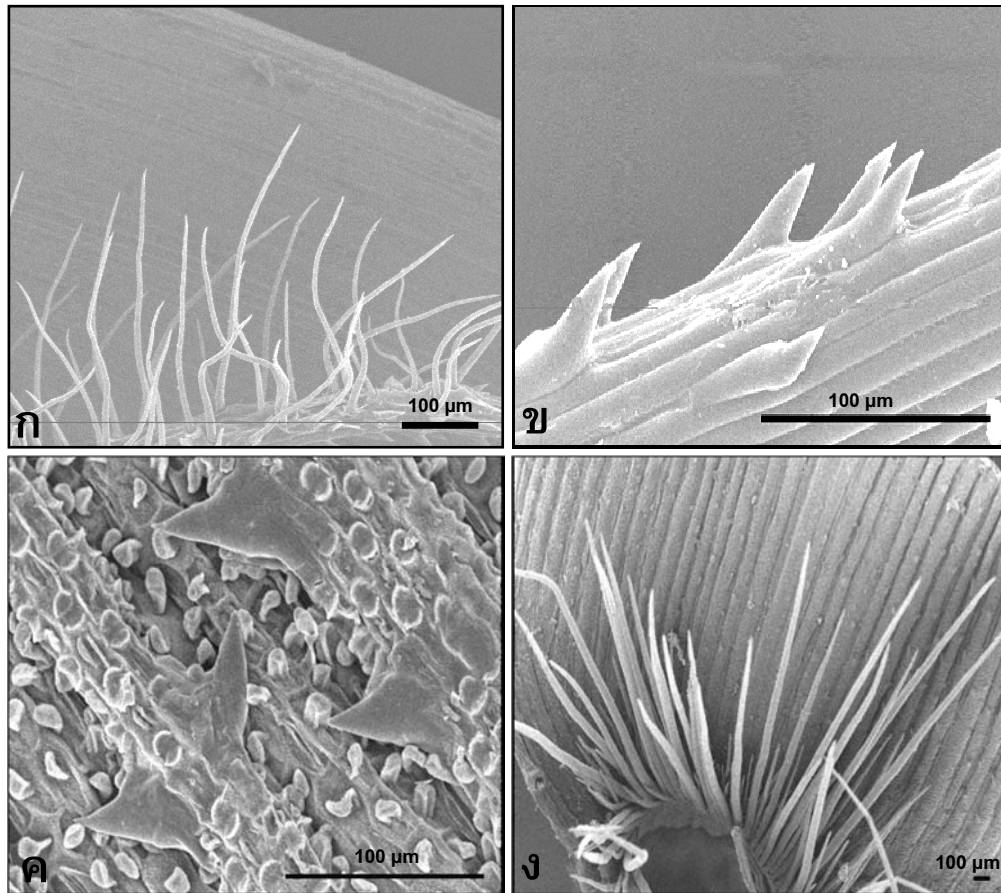
ข. ขนมี 9 เซลล์ รูปร่างคล้ายรูปดาว (ลำต้น; Type A)



ภาพที่ 19 แสดงภาพถ่ายขน; *Heliotropium indicum* (ก-ข)

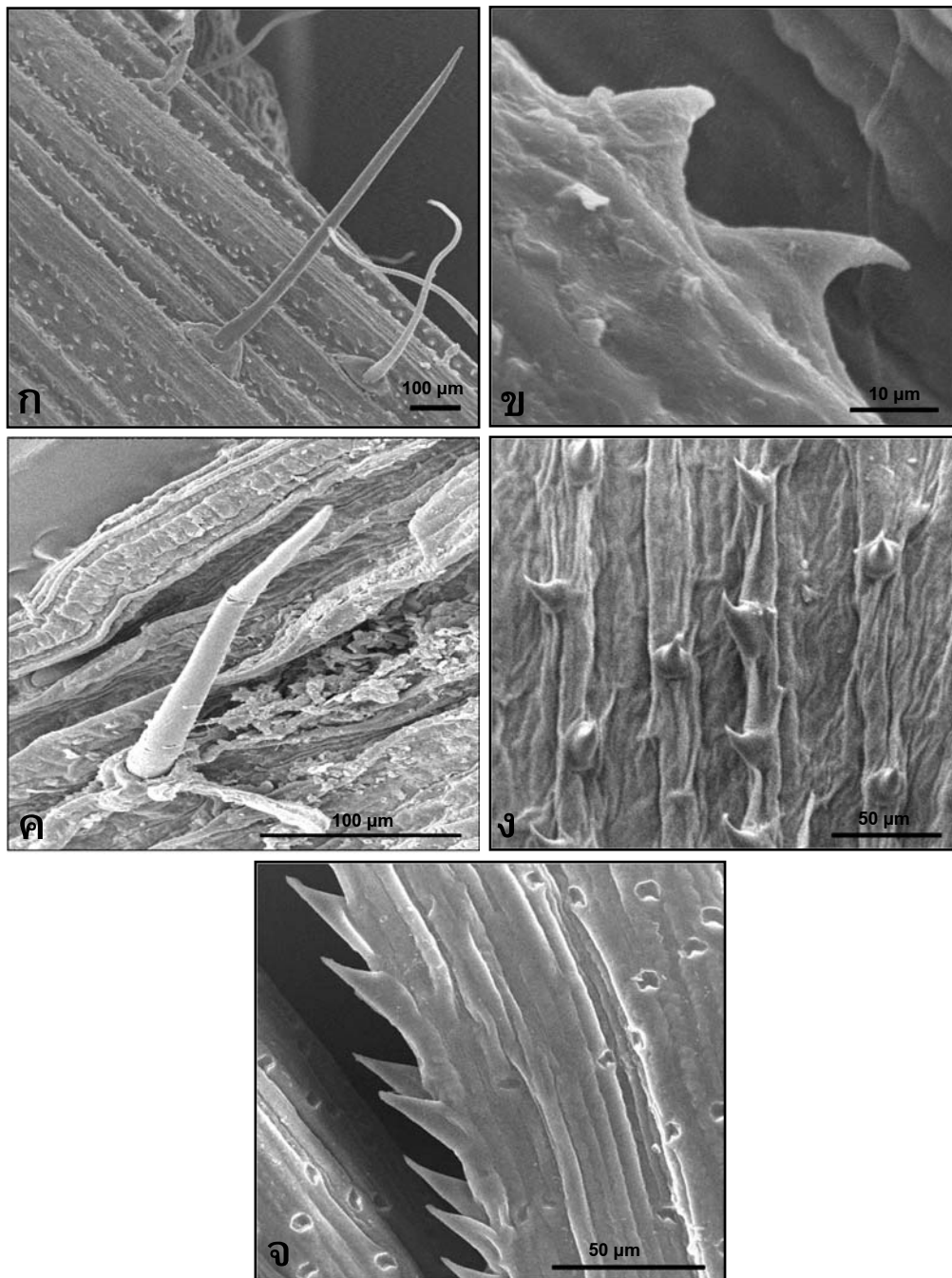
ก. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)

ข. ขนมี 1 เซลล์ (ลำต้น; Type A)



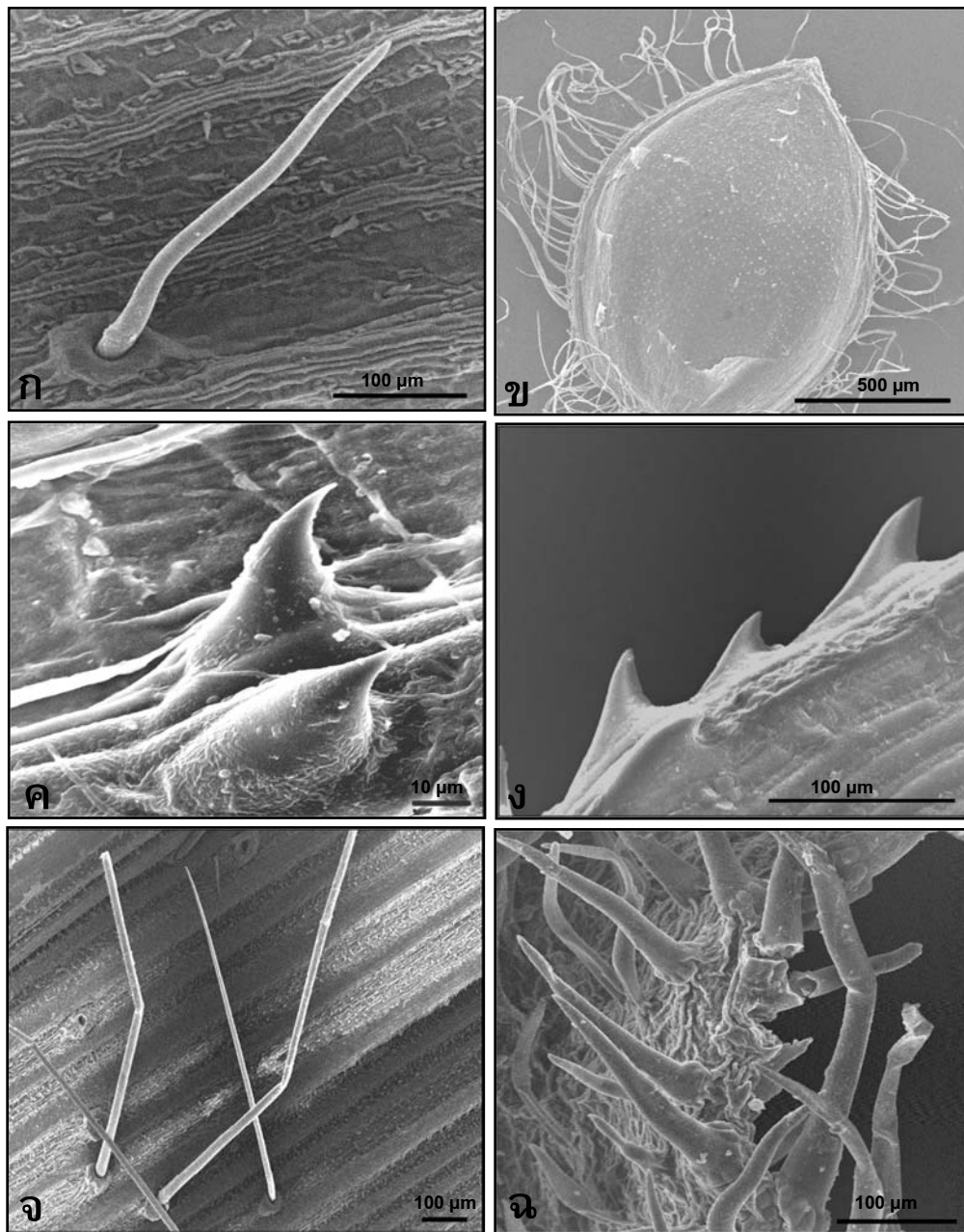
ภาพที่ 20 แสดงภาพถ่ายขน; *Pennisetum pedicellatum* (ก-ข), *Panicum repens* (ค-ง)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
- ข. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type B)
- ค. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ง. ขนมี 1 เซลล์ (ลิ้นใบ; Type B)



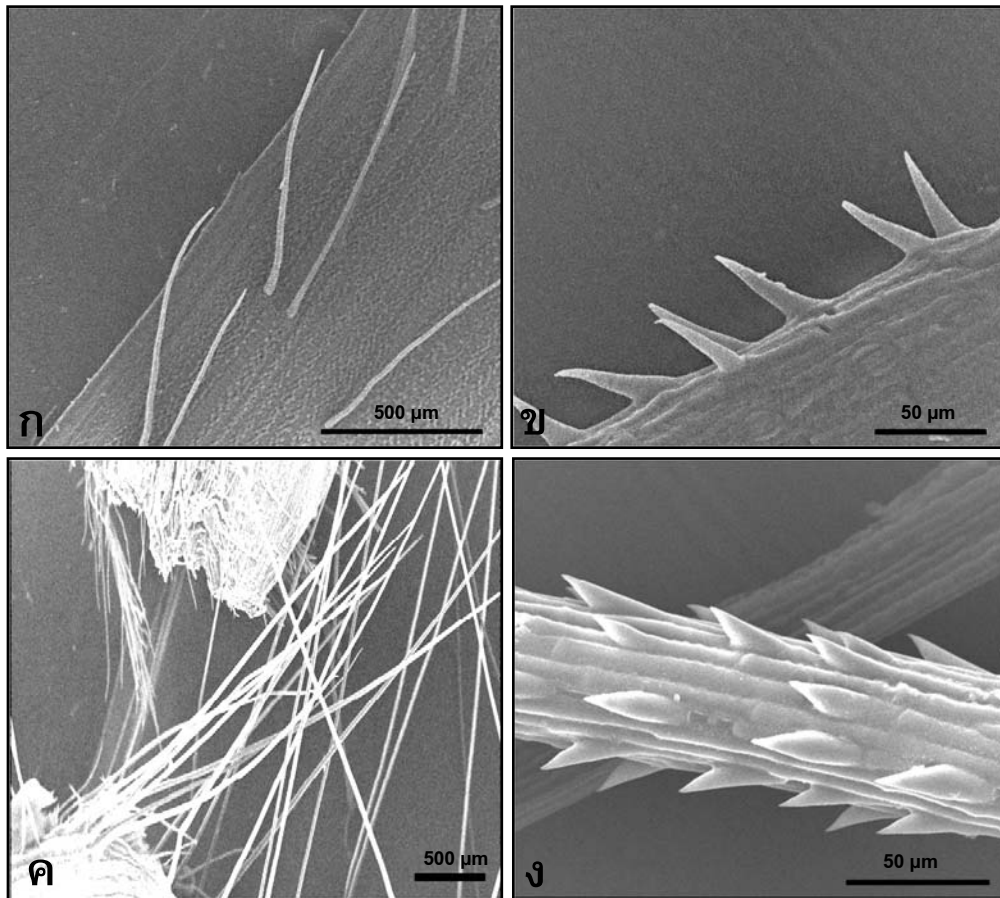
ภาพที่ □21 แสดงภาพถ่ายชน; *Melinis repens* (ก-ข), *Eleusine indica* (ค-จ)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ขอบใบ; Type A)
- ข. ขนมี 1 เซลล์ (ขอบใบ; Type B)
- ค. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้าบน; Type A)
- ง. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type C)
- จ. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type C)



ภาพที่ 22 แสดงภาพถ่ายขน; *Paspalum conjugatum* (ก-ข), *Digitaria adscendens* (ค-ฉ)

- ก. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ข. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type A)
- ค. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านบน; Type A)
- ง. ขนมี 1 เซลล์ (ขอบใบ; Type B)
- จ. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านล่าง; Type C)
- ฉ. ขนมี 2- เซลล์ (ดอก; Type D)



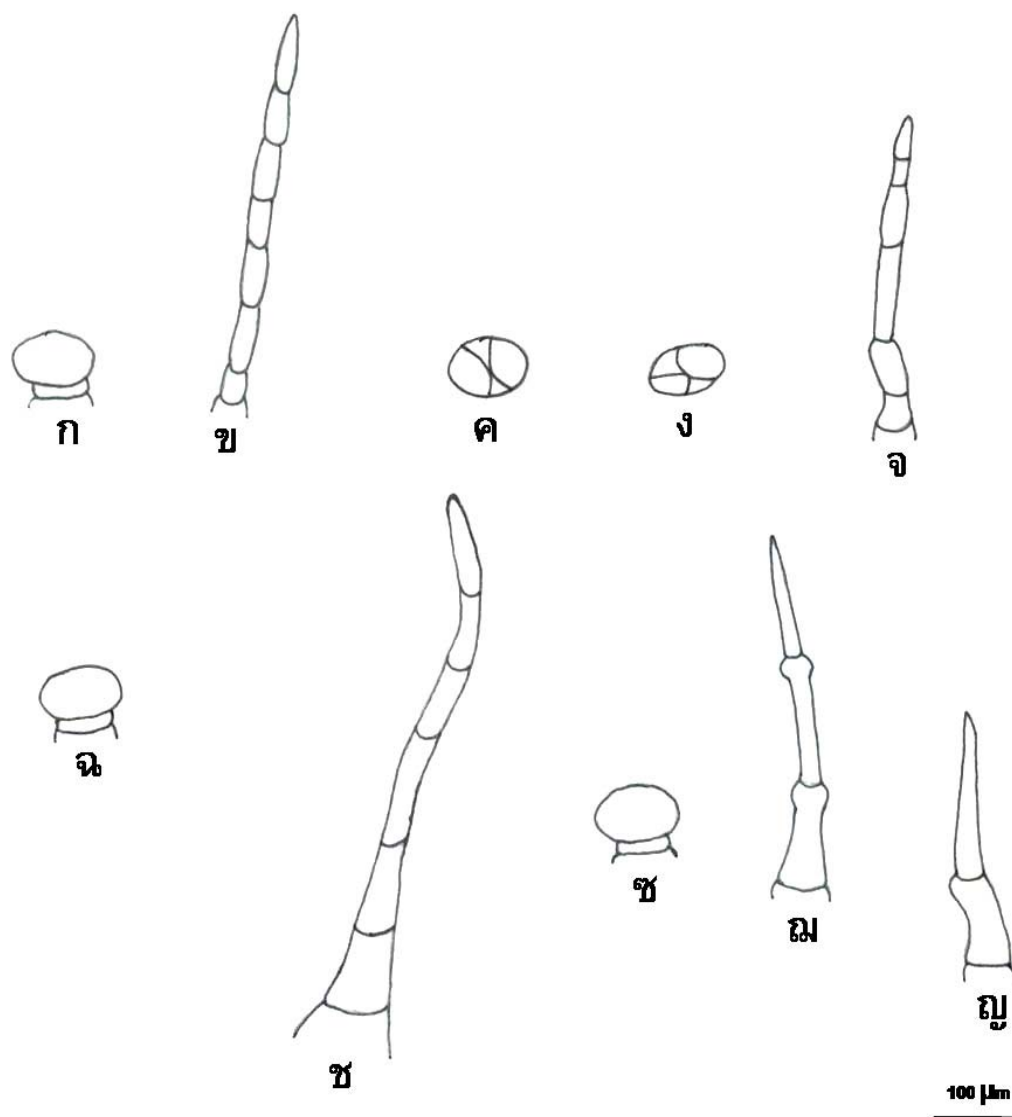
ภาพที่ 2 แสดงภาพถ่ายขน; *Dactyloctenium aegyptium* (ก-ข), *Chloris barbata* (ค-ง)

ก. ขนมี 1 เซลล์ (ใบด้านล่าง; Type A)

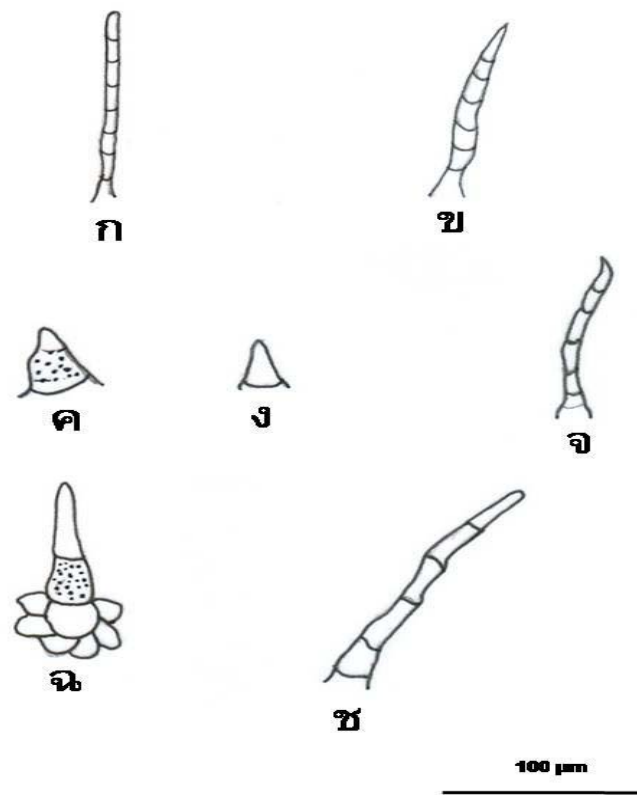
ข. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type B)

ค. ขนมี 1 เซลล์ (กาบใบ; Type A)

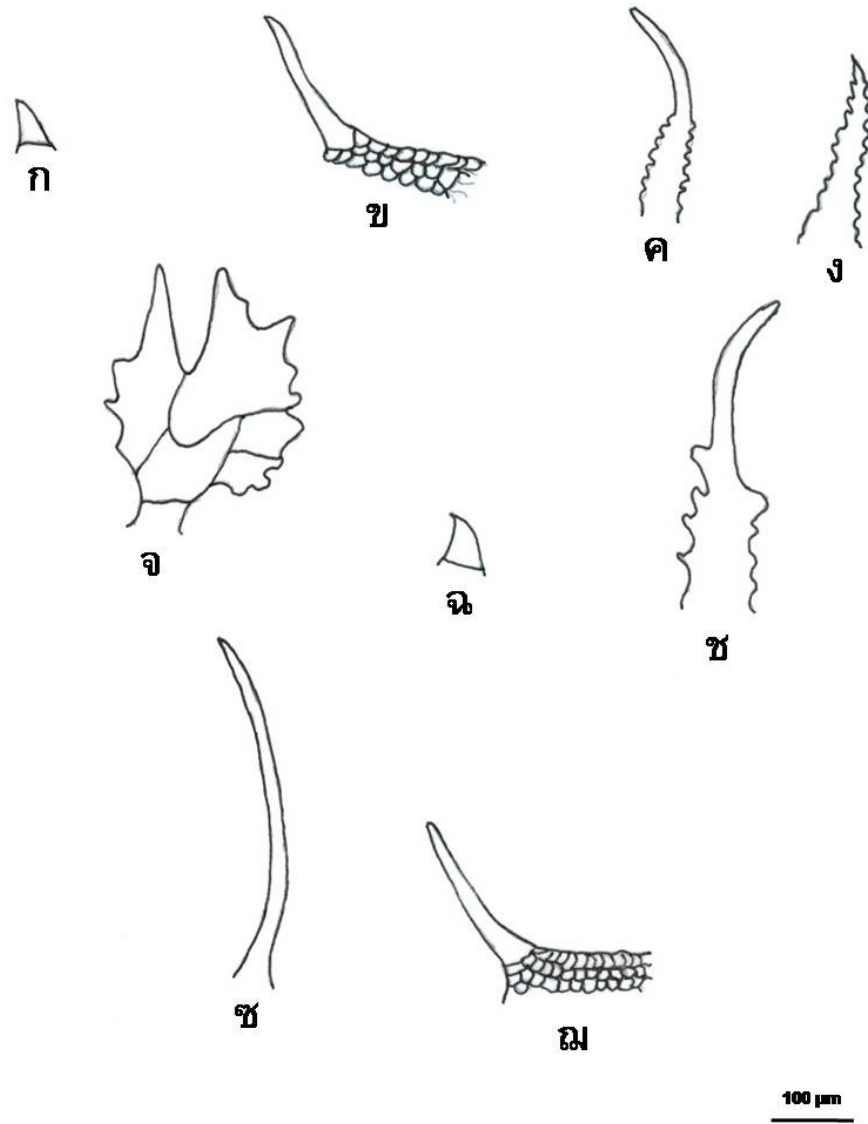
ง. ขนมี 1 เซลล์ (ดอก; Type B)



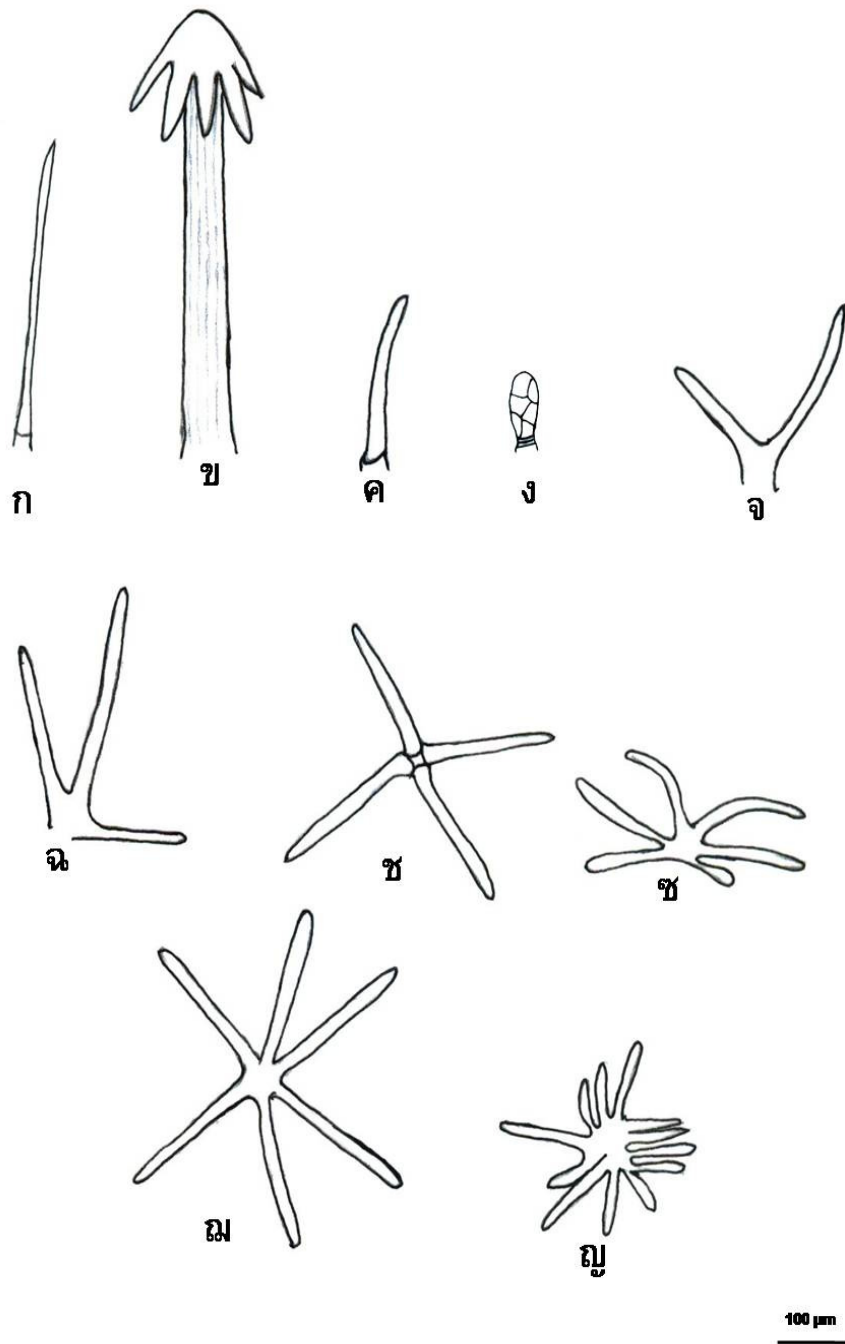
ภาพที่ 24 แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์กะเพรา (Lamiaceae); ก-ข *Ocimum sanctum*; ค-จ *Hyptis capitata*; ฉ-ช *Pogostemon auricularius*; ช-ญ *Leucas zeylanica*



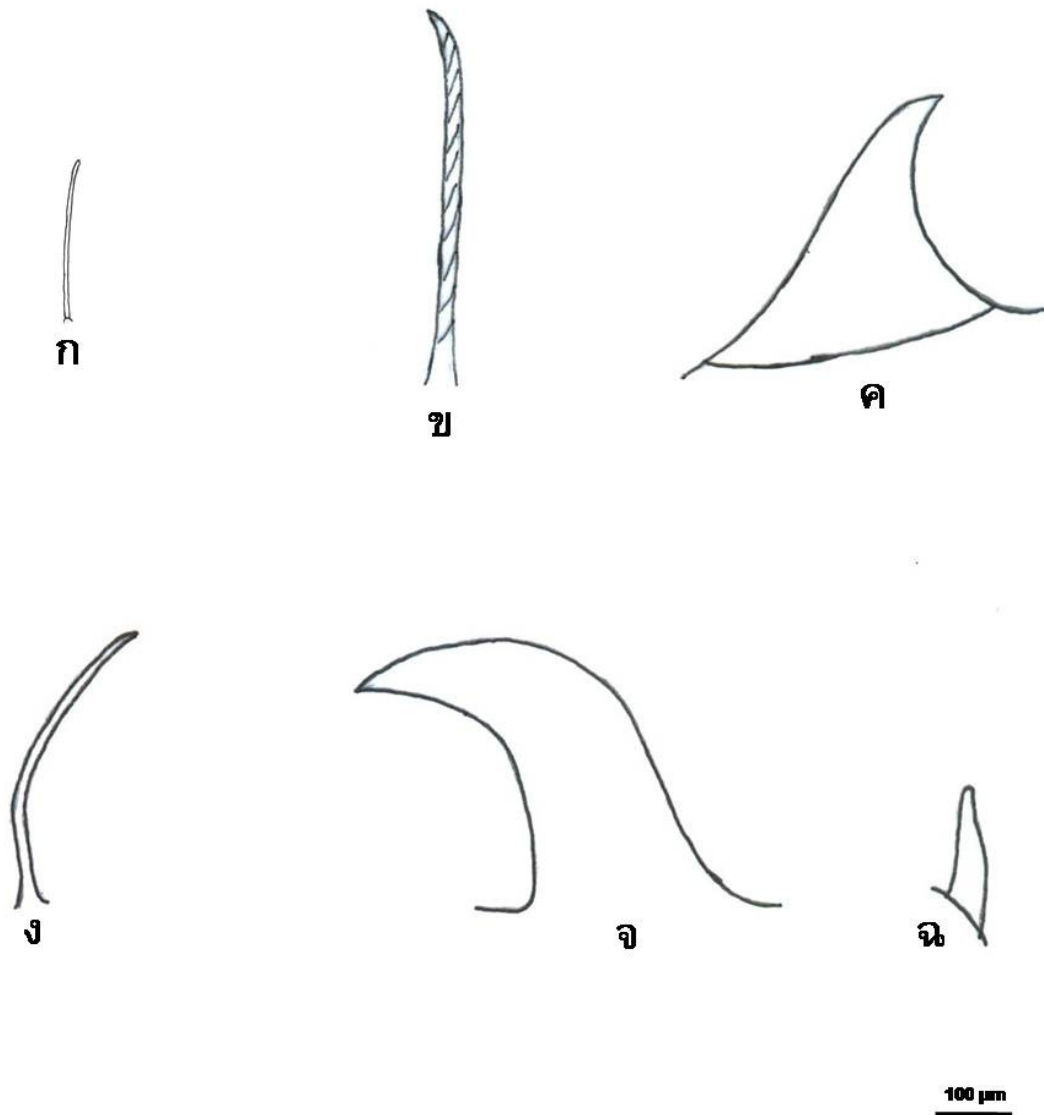
ภาพที่ 25 แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae); ก-ข *Mussaenda philippica*
ค-จ *Borreria laevis*; ฉ-ช *Borreria alata*



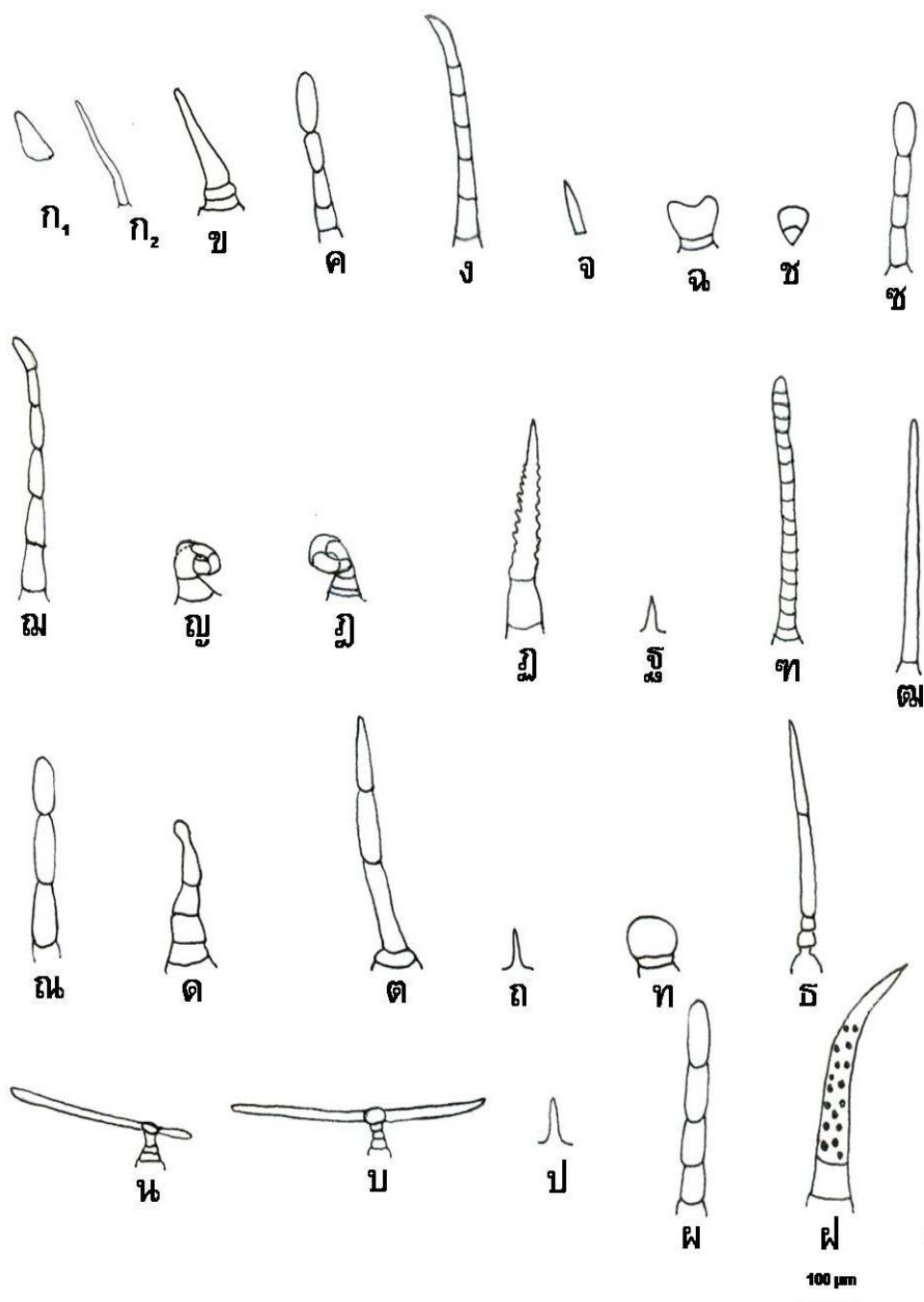
ภาพที่ 26 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์โคลงเคลง (Melastomataceae);
 ก-ช *Melastoma malabathricum*; ซ-ฅ *Melastoma sanguineum*



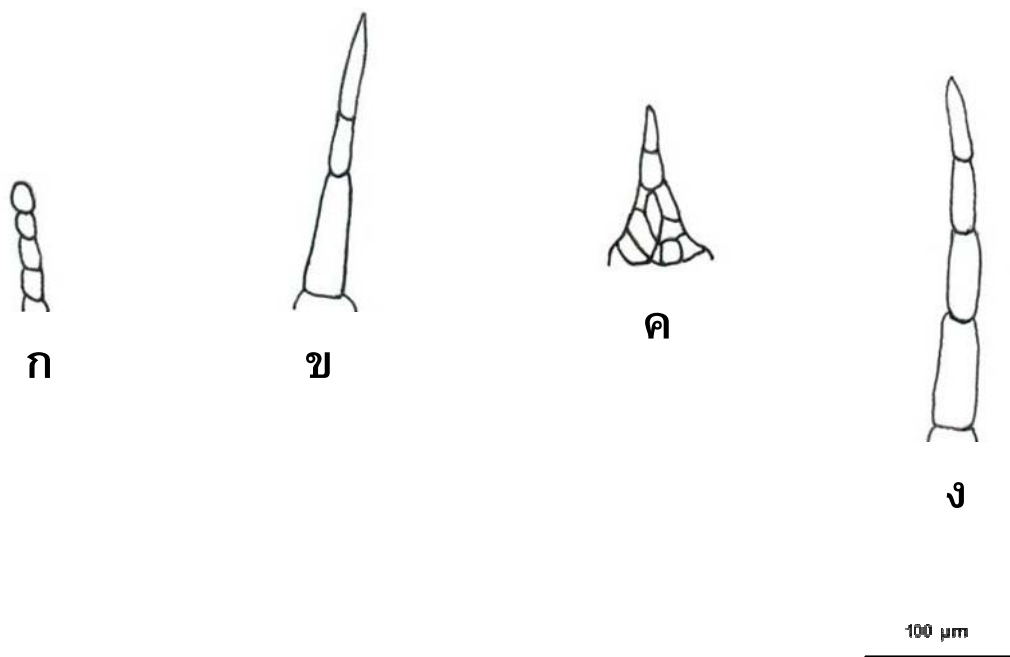
ภาพที่ 27 แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์ชบา (Malvaceae); ก-ฅ *Hibiscus sabdariffa*;
 ก-ญ *Urena lobota*



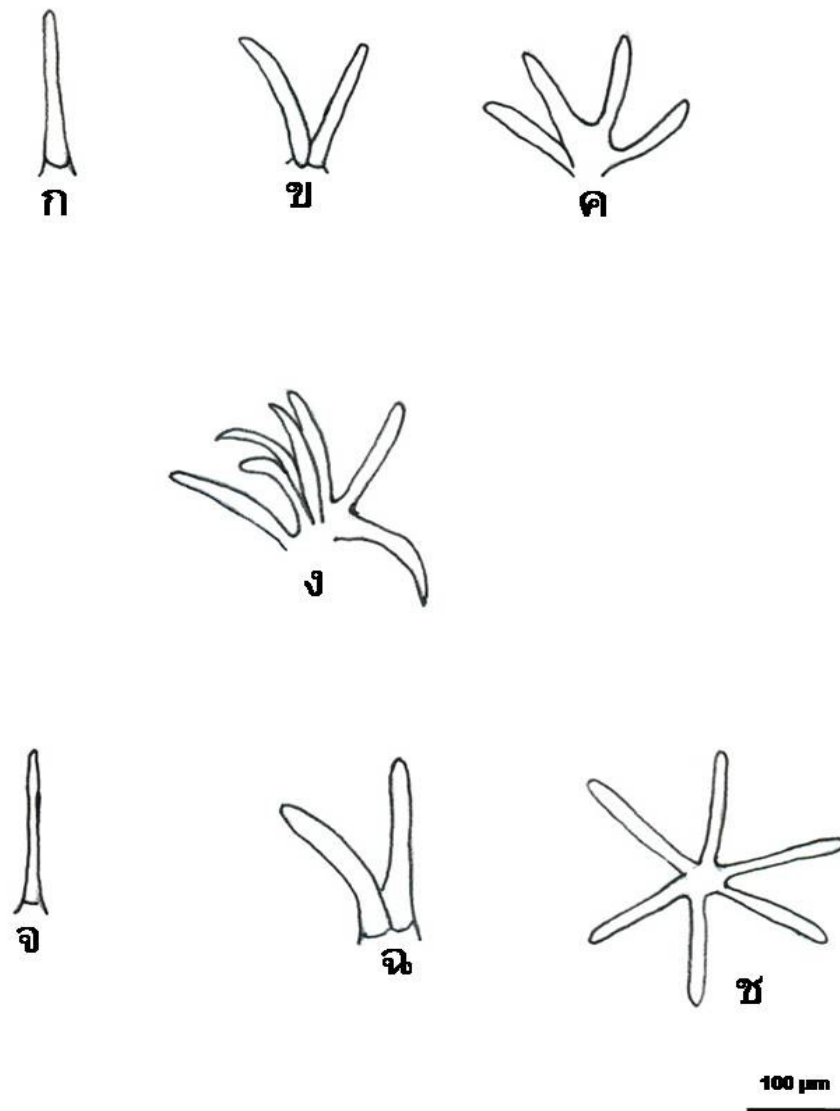
ภาพที่ 28 แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae); ก-ค *Mimosa pudica*;
ง-ฉ *Mimosa invisa*



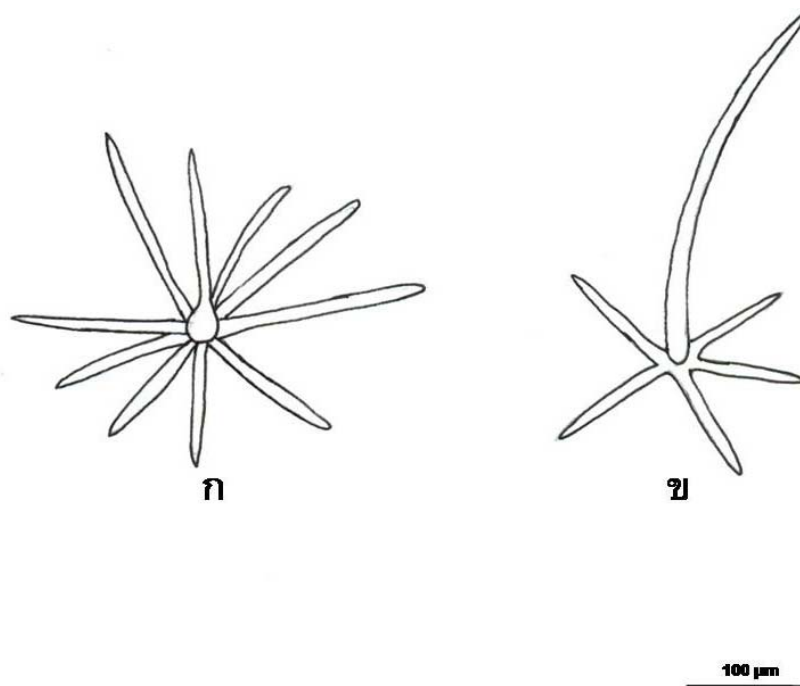
ภาพที่ 29 แสดงภาพลายเส้นขนของพืชวงศ์ทานตะวัน (Compositae); ก-ง *Ageratum conyzoides*; จ-ญ *Chromolaena odoratum*; ฎ *Eclipta prostrata*; ฐ-ฑ *Emilia sonchifolia*; ฒ-ต *Tridax procumbens*; ถ-ป *Vernonia cinerea*; ฬ-ฬ *Wedelia trilobata*



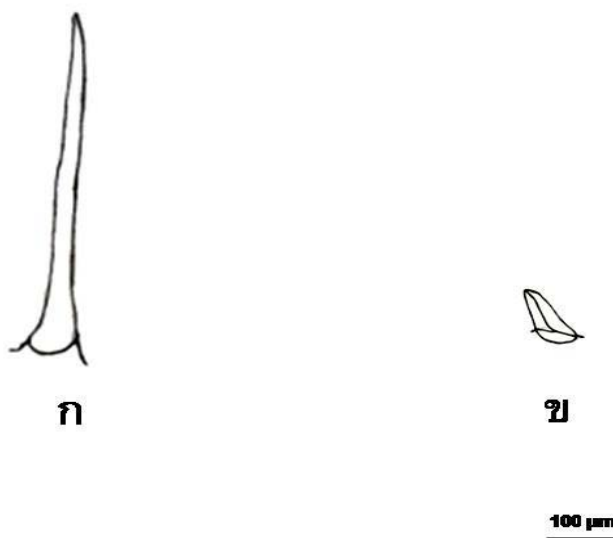
ภาพที่ ๑๐ แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์ฟักแฟง (Cucurbitaceae);
 ก-ข *Trichosanthes anguina*; ค-ง *Trichosanthes cordata*



ภาพที่ □□1 แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์ไม้สำโรง (Sterculiaceae);
 ก-ง *Melochia corchorifolia*; จ-ช *Melochia umbellate*

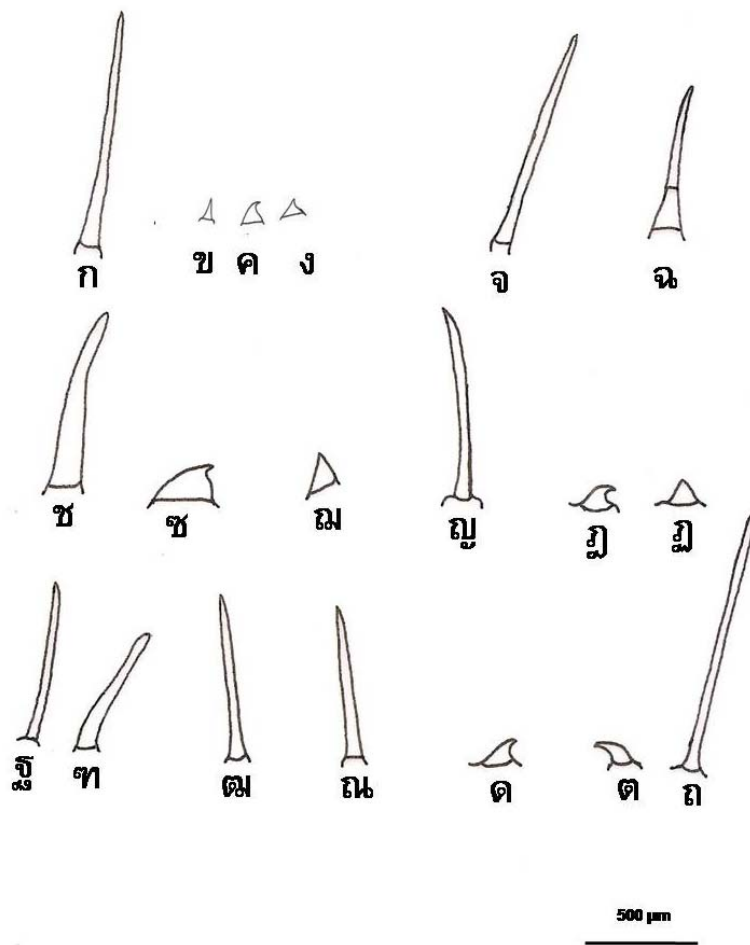


ภาพที่ ๑๑๒ แสดงภาพลายเส้นของพีชวงค์ยางพารา (Euphorbiaceae); ก-ข *Croton hirtus*



ภาพที่ ๑๑๓ แสดงภาพลายเส้นของพีชวงค์หญ้าวงช้าง (Boraginaceae);

ก-ข *Heliotropium indicum*



ภาพที่ ๑๔ แสดงภาพลายเส้นของพืชวงศ์หญ้า (Gramineae);

ก-ข *Dactyloctenium aegyptium*; ค-ง *Digitaria adscendens*;

ช-ฅ *Eleusine indica*; ญ-ฎ *Melinis repens*; ฐ-ฑ *Panicum repens*;

ฑ-ฒ *Paspalum conjugatum*; ณ-ด *Pennisetum pedicellatum*;

ต-ถ *Chloris barbata*

3.3 การศึกษาลักษณะการเกาะติดของขนกับเนื้อผ้า 3 ชนิด

การศึกษาลักษณะการเกาะติดของขนของพืชจำนวน 22 สกุล และ 23 ชนิด ซึ่งเป็นพืชที่พบเด่นในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา โดยทำการทดสอบกับเนื้อผ้าจำนวน 3 ชนิดคือ ผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย) ผ้าใยสังเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์) และผ้าฝ้ายผสมกับผ้าใยสังเคราะห์ (35% ฝ้าย และ 65% โพลีเอสเตอร์) นับจำนวนที่กำลังขยาย 100 เท่า ในพื้นที่ขนาด 1 ตารางมิลลิเมตร

3.3.1 ลักษณะการติดของขนบนเนื้อผ้า

ขนที่ติดส่วนมาก ขนจะหักมากกว่าขนที่สมบูรณ์ ขนที่มีลักษณะเป็นเส้นเดี่ยวจะติดดีกว่าขนที่แตกแขนงเป็นกิ่ง และขนที่นุ่มจะติดได้ดีกว่าขนที่ค่อนข้างแข็ง

ผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย)

ขนของสาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) มีปริมาณเฉลี่ยการติดสูงสุด 0.92 ± 0.91 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร รองลงมาคือสาบเสื่อ (*Chromolaena odoratum*) มีปริมาณเฉลี่ยการติด 0.79 ± 1.13 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร โดยพบว่าส่วนปลายขนจะติดกับเนื้อผ้ามากกว่าส่วนฐานขน และพบทั้งขนที่ติดอยู่ที่ผิวของเส้นใยผ้าและสอดเข้าไปภายในเส้นใย

ผ้าใยสังเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์)

ขนของตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) มีปริมาณเฉลี่ยการติดสูงสุด 0.47 ± 0.61 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร รองลงมาคือสาบเสื่อ (*Chromolaena odoratum*) มีปริมาณเฉลี่ยการติด 0.38 ± 0.49 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตรและขนของหญ้านับยอด (*Mimosa pudica*) ไม่ติดผ้าใยสังเคราะห์

ผ้าฝ้ายผสมกับผ้าใยสังเคราะห์ (35% ฝ้าย และ 65% โพลีเอสเตอร์)

ขนของสาบเสื่อ (*Chromolaena odoratum*) มีปริมาณเฉลี่ยการติดสูงสุด 0.64 ± 0.50 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร) รองลงมาคือน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta*) มีปริมาณเฉลี่ยการติด 0.58 ± 0.59 ชั้น ต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ขนทุกชนิดติดบนเนื้อผ้านี้ทั้งหมด

ตารางที่ 3.3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของจำนวนชนิดที่เกาะติดบนเนื้อผ้าฝ้าย (100% ฝ้าย) เนื้อผ้าใยสังเคราะห์ (100% โพลีเอสเตอร์) และเนื้อผ้าผสม (35% ฝ้าย และ 65% โพลีเอสเตอร์)

ชนิดพืช	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนชนิดที่เกาะติดบนเนื้อผ้าชนิดต่างๆ ($\bar{x} \pm SD$)		
	ฝ้าย	ใยสังเคราะห์	ผสม
1. <i>Heliotropium indicum</i>	0.17 ± 0.27	0.08 ± 0.17	0.04 ± 0.14
2. <i>Ageratum conyzoides</i>	0.92 ± 0.91	0.31 ± 0.39	0.14 ± 0.27
3. <i>Chromolaena odoratum</i>	0.79 ± 1.13	0.38 ± 0.49	0.64 ± 0.50
4. <i>Eclipta prostrata</i>	0.24 ± 0.31	0.16 ± 0.23	0.44 ± 0.49
5. <i>Emilia sonchifolia</i>	0.32 ± 0.49	0.22 ± 0.24	0.33 ± 0.40
6. <i>Tridax procumbens</i>	0.34 ± 0.33	0.47 ± 0.61	0.29 ± 0.29
7. <i>Vernonia cinerea</i>	0.26 ± 0.36	0.22 ± 0.30	0.27 ± 0.27
8. <i>Wedelia trilobata</i>	0.27 ± 0.46	0.03 ± 0.10	0.24 ± 0.32
9. <i>Trichosanthes cordata</i>	0.44 ± 0.52	0.24 ± 0.30	0.32 ± 0.44
10. <i>Croton hirtus</i>	0.38 ± 0.36	0.14 ± 0.18	0.31 ± 0.26
11. <i>Euphorbia hirta</i>	0.42 ± 0.49	0.26 ± 0.33	0.58 ± 0.59
12. <i>Hyptis capitata</i>	0.38 ± 0.44	0.10 ± 0.15	0.32 ± 0.41
13. <i>Leucas zeylanica</i>	0.18 ± 0.23	0.23 ± 0.31	0.14 ± 0.18
14. <i>Hibiscus sabdariffa</i>	0.36 ± 0.42	0.26 ± 0.27	0.18 ± 0.17
15. <i>Urena lobata</i>	0.18 ± 0.34	0.29 ± 0.23	0.32 ± 0.29
16. <i>Melastoma malabathricum</i>	0.10 ± 0.27	0.24 ± 0.33	0.19 ± 0.19
17. <i>Mimosa invisa</i>	0.06 ± 0.15	0.11 ± 0.18	0.07 ± 0.18
18. <i>Mimosa pudica</i>	0.14 ± 0.27	0.00 ± 0.00	0.11 ± 0.22
19. <i>Borreria alata</i>	0.40 ± 0.39	0.22 ± 0.24	0.30 ± 0.32
20. <i>Melochia corchorifolia</i>	0.40 ± 0.34	0.23 ± 0.20	0.27 ± 0.20
21. <i>Digitaria adscendens</i>	0.07 ± 0.16	0.22 ± 0.20	0.09 ± 0.17
22. <i>Panicum repens</i>	0.17 ± 0.23	0.01 ± 0.06	0.14 ± 0.21
23. <i>Pennisetum pedicellatum</i>	0.10 ± 0.19	0.24 ± 0.21	0.06 ± 0.15

บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาลักษณะรูปร่างพรรณสัณฐานของพรรณพืช

จากการสำรวจพรรณพืชที่มีชนในบริเวณ แอ่งน้ำทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบพรรณพืชใบเลี้ยงคู่ 18 ชนิด 17 สกุล และพรรณพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 7 ชนิด 7 สกุล และพรรณพืชที่มีชนนอกเหนือพื้นที่ศึกษาเลือกมาเปรียบเทียบ 10 ชนิด 10 สกุล (ตารางที่ 4.1) พบลักษณะของชน 2 กลุ่มหลักคือกลุ่มที่ชนเป็นเส้นเดี่ยวและกลุ่มที่ชนเป็นกิ่ง

กลุ่มชนที่เป็นเส้นเดี่ยว ไม่แตกแขนงกิ่ง ลักษณะที่พบคือ ส่วนปลายชนอาจจะขยายออกหรือปลายเรียวแหลม ซึ่งชนทั้งเส้นพบทั้งเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ สามารถพบได้ในสกุลต่างๆ ดังนี้

ชนเป็นเส้นเดี่ยว เซลล์เดี่ยว ปลายชนเรียวแหลม พบในสกุล *Heliotropium* (Boraginaceae) สกุล *Chloris Dactyloctenium Digitaria Eleusine Melinis Panicum Paspalum Pennisetum* (Poaceae) สกุล *Ageratum Chromolaena Eclipta Emilia Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) สกุล *Hibiscus Urena* (Malvaceae) สกุล *Melastoma* (Melastomataceae) สกุล *Mimosa* (Fabaceae) สกุล *Borreria* (Rubiaceae) และ สกุล *Melochia* (Sterculiaceae) ซึ่งทุกสกุลพบชนชนิดนี้ทุกโครงสร้างของพืช ยกเว้นพืชวงศ์ Compositae พบชนชนิดนี้ที่กลีบดอกและผล

ชนเป็นเส้นเดี่ยว เซลล์เดี่ยว ปลายชนขยายออกพบในสกุล *Hyptis* (Lamiaceae) มักพบที่ผิวใบ

ชนเป็นเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ ปลายชนเรียวแหลมพบในสกุล *Ageratum Chromolaena Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) สกุล *Trichosanthes* (Cucurbitaceae) สกุล *Croton Euphorbia* (Euphorbiaceae) สกุล *Hyptis Leucas Ocimum Pogostemon* (Lamiaceae) สกุล *Hibiscus Urena* (Malvaceae) สกุล *Melastoma* (Melastomataceae) สกุล *Borreria Mussaenda* (Rubiaceae) และสกุล *Melochia* (Sterculiaceae) พบชนชนิดนี้ทุกโครงสร้างของพืช

ชนเป็นเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ ปลายชนขยายออกพบในสกุล *Ageratum Chromolaena Tridax Vernonia Wedelia* (Compositae) สกุล *Trichosanthes* (Cucurbitaceae) สกุล *Leucas Ocimum Pogostemon* (Lamiaceae) และสกุล *Hibiscus Urena* (Malvaceae) พบชนชนิดนี้ทุกโครงสร้างของพืช

กลุ่มขนที่แตกกิ่ง มีชนิดแตก 2 กิ่ง (bifurcate หรือ T-shape) พบในสกุล *Vernonia* (Compositae) สกุล *Hibiscus Urena* (Malvaceae) และสกุล *Melochia* (Sterculiaceae) หรือแตกเป็นรูปดาว 3-16 กิ่ง (stellate) พบในสกุล *Hibiscus Urena* (Malvaceae) สกุล *Melochia* (Sterculiaceae) สกุล *Croton* (Euphorbiaceae) พบขนชนิดนี้ทุกโครงสร้างของพืช

ลักษณะของขนในพืชที่ศึกษาในระดับวงศ์ ไม่มีวงศ์ใดที่มีลักษณะเด่นเฉพาะวงศ์ และพืชต่างสกุลและแต่ละชนิดในวงศ์เดียวกันไม่มีลักษณะเด่นเฉพาะสกุลและในระดับชนิดจึงไม่สามารถใช้ขนเป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนกเพียงลักษณะเดียวต้องอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่น ๆ ร่วมด้วย ตัวอย่างจากการศึกษาในวงศ์ Compositae ทั้งหมด พบขนเป็นเส้นเดี่ยว เซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์มีปลายเรียวแหลม และขนเส้นเดี่ยวมีปลายขยายออกทุกสกุล รวมทั้งมีขนแตกกิ่งรวมอีก 1 สกุล คือสกุล *Vernonia* ส่วนสกุลอื่นเป็นขนเส้นเดี่ยวที่มีเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ และในวงศ์ Poaceae ทุกสกุลจะมีขนเป็นเส้นเดี่ยวเซลล์เดี่ยวและปลายเรียวแหลมที่มีรูปร่างคล้ายคลึงกันทุกสกุลและทุกชนิด แต่ในการศึกษาขนของ *Croton* (Webster, Aguilar และ Smith, 1996) ได้ใช้ขนที่ผิวใบมาจัดจำแนกชนิดได้ เพราะมีลักษณะขนเฉพาะในแต่ละชนิด โดยใช้จากการแตกกิ่งและแขนงของขนที่ผิวใบมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนกระดับชนิด

จากการศึกษาในพืชวงศ์เดียวกันพบว่า ขนค่อนข้างคล้ายกันในลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น รูปร่างพบเป็นเส้นเดี่ยวหรือแตกแขนง ผิวเรียบหรือผิวขรุขระที่เหมือนกัน แต่จำนวนเซลล์ การเรียงตัวของเซลล์ การขยายออกที่ฐาน ขนาด อาจต่างกัน เป็นต้น อาทิเช่น

วงศ์ Compositae พบขนไม่แตกแขนงในทุกชนิดที่ศึกษา ยกเว้นสกุล *Vernonia* และขนมีหลายเซลล์ ยกเว้นขนที่แพพัสพบขนเซลล์เดี่ยว

วงศ์ Malvaceae พบขนที่แตกแขนงเป็นกิ่งในทุกชนิดพืชที่ศึกษา

วงศ์ Lamiaceae พบขนที่ปลายขยายออกในทุกชนิดพืชที่ศึกษาและขนที่ปลายขยายออกนี้อาจจะทำหน้าที่ในการสร้างสารเคมีที่ทำให้เกิดกลิ่นเฉพาะของพืชในวงศ์นี้

วงศ์ Melastomataceae พบขนที่เป็นเกล็ดแผ่นแบนในทุกชนิดพืชที่ศึกษา และขนชนิดนี้ยังไม่พบในพืชวงศ์อื่นอีกด้วย

ลักษณะขนบางลักษณะสามารถใช้เป็นเกณฑ์ประกอบในการจำแนกชนิดพืชในระดับวงศ์ของพืชบางสกุลได้และส่งผลดีต่อการนำไปใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์เนื่องจากชนิดขนที่ติดบนร่างกายหรือเครื่องแต่งกายมีลักษณะใกล้เคียงกัน หรือบอกความเป็นไปได้ว่าหลักฐานเศษชิ้นส่วนหรือขนที่ติดอยู่ในที่เกิดเหตุเป็นสถานที่เกิดเหตุจริงมิได้เกิดจากการอำพราง

การศึกษาลักษณะการเกาะติดของขนกับเนื้อผ้า 3 ชนิด

จากการศึกษาลักษณะการติดของขนกับเนื้อผ้า 3 ชนิดคือ ผ้าฝ้าย ผ้าผสม และ ผ้าโพลีเอสเตอร์ ขนทุกชนิดที่พบในการศึกษานี้จะเกาะติดบนผ้าฝ้ายได้ดีกว่าผ้าชนิดอื่น เพราะปัจจัยทางกายภาพของคุณสมบัติของเนื้อผ้าคือ มีความมันน้อย เส้นใยไม่สม่ำเสมอ ทำให้ขนสามารถสอดเข้าไปภายในเส้นใยได้ดี อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของผ้า เพราะผ้าฝ้ายมีมัดของเส้นใยที่ค่อนข้างหนาแน่น และคุณสมบัติของเนื้อผ้า (ภาพที่ 4.1) คือ ผ้าฝ้ายเป็นเส้นใยธรรมชาติซึ่งเป็นเส้นใยเซลลูโลส เส้นใยบิดงอ มีลักษณะพื้นผิวภายนอกขรุขระ (นวลแข, 2542)

สำหรับผ้าโพลีเอสเตอร์เป็นใยสังเคราะห์ มีลักษณะเดียวกันตลอดความยาวของเส้นใย ทำให้ผิวเรียบ มีลักษณะผิวมันวาว (วีระศักดิ์, 2542) ทำให้ขนไม่สามารถเกาะติดผ้าได้ เพราะมีเส้นใยของผ้าเป็นมัน ขนจึงเกาะติดได้ยากหรือเมื่อขนสอดเข้าไปแล้วจะหลุดร่วงง่าย

และผ้าผสมเป็นผ้าผสมของใยฝ้าย 35% และโพลีเอสเตอร์ 65% เนื้อผ้ามีเส้นใยเรียงกันไม่เป็นระเบียบ (วีระศักดิ์, 2542) จึงมีการติดของขนได้ดีกว่าผ้าโพลีเอสเตอร์

จากการศึกษาพีซีในวงศ์ Compositae จะติดบนเนื้อผ้าได้ดี พบว่าขนของสาบแรังสาบกาเป็นขนเส้นเดี่ยว อ่อนนุ่ม เนื่องจากขนมีลักษณะเป็นเส้นเดี่ยวสามารถหลุดจากเนื้อเยื่อเอพิเดอร์มิสได้ง่าย มีปริมาณเฉลี่ยติดบนผ้าฝ้าย 0.92 ± 0.91 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ติดบนผ้าใยสังเคราะห์ 0.31 ± 0.39 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และติดบนผ้าใยผสม 0.14 ± 0.27 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ขนของสาบเสือ เป็นขนเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ มีปริมาณเฉลี่ยติดบนผ้าฝ้าย 0.79 ± 1.13 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ติดบนผ้าใยสังเคราะห์ 0.38 ± 0.49 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และติดบนผ้าใยผสม 0.64 ± 0.50 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ขนของตีนตุ๊กแก เป็นขนเส้นเดี่ยว หลายเซลล์ มีปริมาณเฉลี่ยติดบนผ้าฝ้าย 0.34 ± 0.33 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร ติดบนผ้าใยสังเคราะห์ 0.47 ± 0.61 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร และติดบนผ้าใยผสม 0.29 ± 0.29 ชั้นต่อ 1 ตารางมิลลิเมตร

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของขนยังส่งผลต่อการเกาะติดของขนกับเนื้อผ้าอีกด้วย คือขนที่เป็นเส้นเดี่ยว มีจำนวนเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์มีปริมาณการติดกับเนื้อผ้าได้ดีกว่าขนที่แตกแขนงเป็นกิ่ง เนื่องจากขนที่เป็นเส้นเดี่ยวสามารถหลุดจากเนื้อเยื่อเอพิเดอร์มิสได้ง่ายกว่าขนแตกแขนงเป็นกิ่ง ซึ่งขนแตกแขนงจะค่อนข้างแข็ง นอกจากนี้ขนเป็นเส้นเดี่ยวที่อ่อนนุ่ม มีปริมาณการติดบนเนื้อผ้าได้ดีกว่าขนเป็นเส้นเดี่ยวที่ค่อนข้างแข็ง และขนของพีซีในวงศ์หญ้าที่มีลักษณะเป็นเส้นเดี่ยวและเรียวยาว จะติดบนเนื้อผ้าได้ดีกว่าขนเป็นเส้นเดี่ยวที่ปลายโค้งงอเป็นตะขอแหลม

นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นของขนมีผลทำให้การติดดีขึ้นกว่าพวกที่ขนห่างๆ เช่น ขนของ *Chromolaena odoratum* ติดดีกว่า *Ageratum conyzoides* และขนาดขนที่มีความยาวประมาณ 100-500 ไมโครเมตร จะติดผ้าได้ดีกว่าขนขนาดเล็กที่มีความยาวน้อยกว่า 100 ไมโครเมตร เนื่องจากขนของพืชที่มีขนาดเล็กมีพื้นที่ผิวสัมผัสของขนกับเนื้อผ้าน้อยเมื่อเทียบกับขนที่มีขนาดใหญ่กว่า และขนที่มีขนาดใหญ่มีพื้นที่ผิวสัมผัสกับเนื้อผ้าได้ค่อนข้างดี หรือขนที่มีปลายเรียวแหลมสามารถติดบนเนื้อผ้าได้ดีกว่าขนที่มีปลายขยายออกหรือปลายกลมมน ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการเกาะติดของขนกับเนื้อผ้าด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาการเกาะติดของขนบนเนื้อผ้า ขนสามารถที่จะเกาะติดกับเนื้อผ้าได้ และสอดแทรกเข้าไปภายในเนื้อผ้าได้ ซึ่งคุณสมบัตินี้มีประโยชน์กับงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้กระทำความผิดมีการเคลื่อนย้ายออกจากสถานที่เกิดเหตุก็ยังมีโอกาสที่จะพบขนได้ เพราะแรงกดทับบนสภาพแวดล้อมที่มีพืชขึ้นอยู่ทำให้มีโอกาสที่ขนจะเกาะติดกับผู้เคราะห์ร้ายหรือผู้กระทำผิดได้ ซึ่งลักษณะของขนของพืชจะนำมาเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาร่วมและช่วยในการพิสูจน์หลักฐานในคดีได้เพราะ

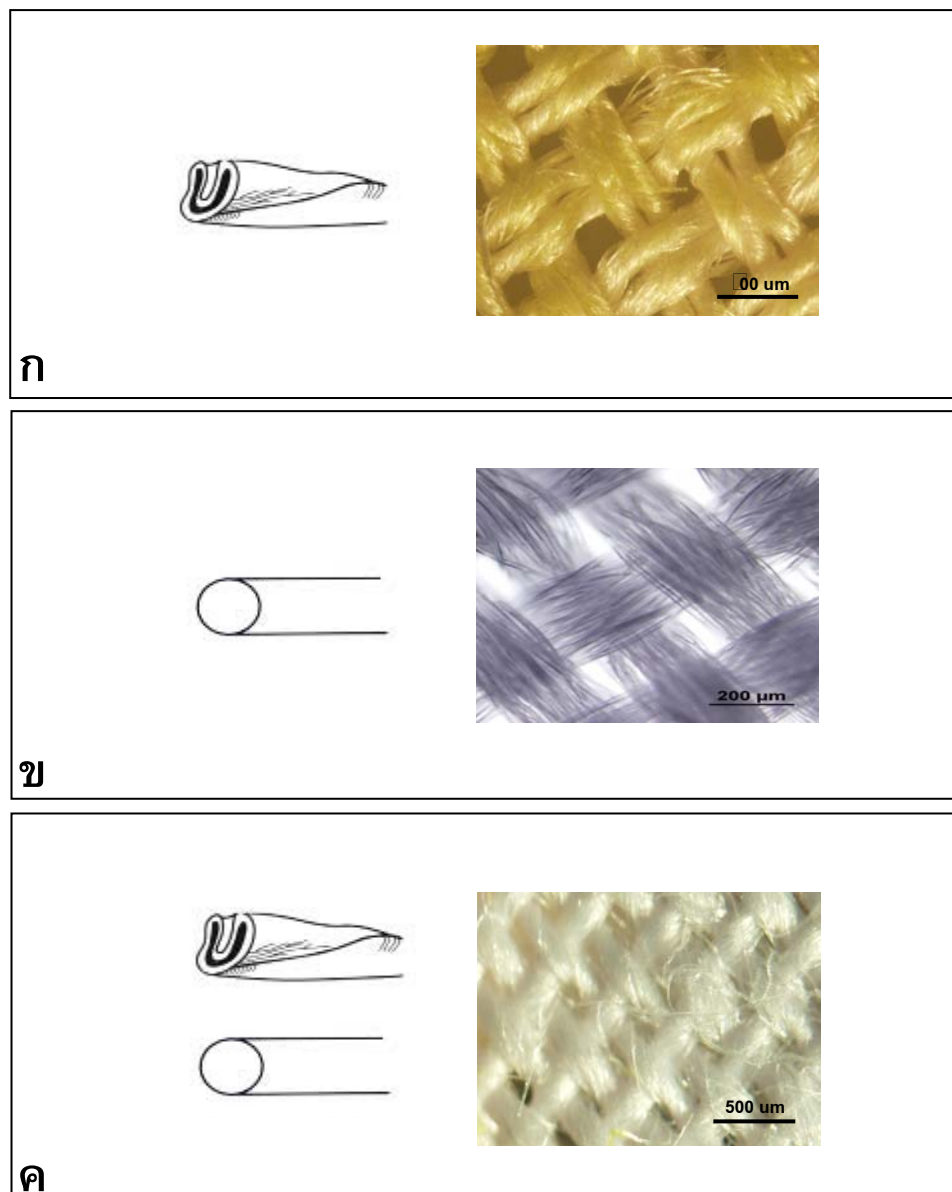
- 1) เป็นโครงสร้างที่มีขนาดเล็ก ขนของพืชส่วนมากมีขนาดตั้งแต่ 50-10,000 ไมโครเมตร ยกเว้นขนของพืชบางชนิด เช่น ขนของหญ้าบางชนิดมีความยาวมากกว่า 1 เซนติเมตร และขนของพืชบางชนิดไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่สอดแทรกเข้าไปในวัตถุทุกอย่างได้ง่าย
- 2) สามารถที่จะติดไปกับร่างกาย ผม ลำตัว แขน ขา เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย หรือที่รองเท้าได้ โดยที่ผู้กระทำความผิดไม่รู้ตัว และไม่ได้สังเกต เนื่องจากมีขนาดเล็ก
- 3) ความหนาแน่นของขนในพืชที่พบส่วนมากมีความหนาแน่นที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะบริเวณหลังใบ จึงมีโอกาที่จะติดไปกับทุกส่วนของเครื่องนุ่งห่มและร่างกายได้
- 4) ขนของพืชบางชนิดมีความทนทานต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและกายภาพได้ดี เช่น ขนรูปดาว พบว่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ค่อนข้างแข็ง แตกหักหรือหลุดค่อนข้างยาก โดยเฉพาะซากขนของพืชที่จมอยู่ในน้ำหรือใต้โคลนสามารถคงรูปอยู่ได้เป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงมีโอกาที่จะติดไปหรือแตกหักไปบนทุกส่วนของร่างกายได้

การนำขนของพืชไปประยุกต์ใช้ทางนิติวิทยาศาสตร์

ในงานทางนิติวิทยาศาสตร์มีการศึกษาขนในพืชกลุ่มที่เป็นสารเสพติดเช่น กัญชา (*Cannabis sativa* L.) และกัญชง (*Cannabis sativa* L var. *sativa*) โดยมีการศึกษาในเชิง สัตววิทยาและสารเคมี ซึ่งขนเป็นต่อมที่พบ 3 ชนิดมีมากที่สุดในช่อดอกตัวเมียสามารถสร้าง สารสำคัญที่มีลักษณะเฉพาะ เรียกว่า cannabinoids ซึ่งสารหลายชนิดในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต่อระบบ ประสาททำให้ผู้เสพย์ตื่นเต้น ช่างพูดและมีอาการเคลิ้มสุข ในประเทศไทยพบว่ามีการใช้กัญชาที่ ค่อนข้างแพร่หลาย (สถาบันวิจัยและพัฒนากระบวนการยุติธรรม, 2551) จะเห็นได้ว่าขนของพืชใน กลุ่มนี้สามารถนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ หรือกรณีที่เกิดเหตุการณ์ เครื่องบินตกที่เมืองนิวเม็กซิโก ประเทศอเมริกา ในปี ค.ศ. 1989 ได้มีการนำขนของพืชนำมาใช้ ในการตรวจพิสูจน์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องบินตก แต่ทั้งนี้การนำขนของพืชมาใช้ในการตรวจ พิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ในขณะนี้มีการใช้ไม่กว้างขวางมากนัก

ในทางนิติพิษศาสตร์มีการใช้ชิ้นส่วนของพืชเพื่อช่วยแก้ไขปัญหา อาชญากรรมหรือแก้ไขปัญหทางกฎหมายอื่นๆ เนื่องจากเป็นวัตถุพยานขนาดเล็ก (trace evidence) หลักฐานเหล่านี้ล้วนนำมาใช้เป็นวัตถุพยานได้ ซึ่งนิติพิษศาสตร์ได้รับการยอมรับ ในชั้นศาลตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 19 คดีที่โด่งดังที่สุดที่หลักฐานพิษศาสตร์ได้รับการยอมรับ เป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ นั่นคือ คดีลักพาตัวบุตรชายของนักบินผู้มีชื่อเสียง Charles Lindbergh (Graham, 2006) โดยการใช้กายวิภาคของเนื้อไม้มาช่วยในการตรวจพิสูจน์ ซึ่งพบ ชิ้นส่วนของเนื้อไม้ที่บันไดที่จำเลยใช้ปีนเข้าไปภายในบ้านเพื่อลักขโมยเด็กสอดคล้องกับเนื้อไม้ ที่ชั้นฝ้าเพดานที่บ้านของจำเลย โดยจำเลยนำมาประกอบทำเป็นบันได ประกอบกับ พยานหลักฐานอื่นจึงนำไปสู่การจับกุมในเวลาต่อมา แต่ทั้งนี้การใช้ชิ้นส่วนของพืชเป็นวัตถุ พยานยังเป็นการตรวจพิสูจน์ที่ใหม่ ยังมีการนำมาใช้ค่อนข้างน้อย ทั้งที่สามารถนำมาใช้ได้ ประโยชน์ได้ง่าย และการตรวจเอกลักษณ์พืชและส่วนประกอบของพืช ตั้งแต่โครงสร้าง ใบ ดอก ผล เมล็ด ขนและละอองเรณู ล้วนแต่เป็นวัตถุพยานในทางนิติพิษศาสตร์ คุณสมบัติเหล่านี้ทำ ให้สามารถนำเอาชนิดและลักษณะพรรณพืชเป็นประโยชน์ในด้านวัตถุพยานกับนักนิติ วิทยาศาสตร์ได้ อาจเนื่องมาจากนิติพิษศาสตร์ยังเป็นพยานแวดล้อม ยกเว้นว่าชิ้นส่วนพืช นั้นถูกพบอยู่ภายในร่างกาย ซึ่งในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์นั้นต้องการพยานแท้จริงในการ ตรวจพิสูจน์ เพราะสามารถใช้ยืนยันและเป็นที่ยอมรับกันมากกว่า แต่จากกรณีศึกษาหลายกรณี ที่ได้นำวัตถุพยานของพืชนำมาใช้ เห็นได้ว่าเป็นหลักฐานนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงและยังเป็นที่ ยอมรับในชั้นศาล การศึกษานี้ผู้วิจัยจึงหวังว่าสามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่นำไป ประยุกต์ใช้กับนิติวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยได้

สิ่งสำคัญในกระบวนการทางกฎหมายคือความถูกต้องและความเที่ยงแท้แน่นอนเท่านั้น ดังนั้นวัตถุดิบที่สามารถนำมาเพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณาคดีในชั้นศาล วัตถุดิบที่ไม่สามารถนำมาใช้ยืนยันเป็นที่แน่ชัดได้ไม่สมควรที่จะนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาคดี จากการศึกษานี้เป็นอีกหนทางหนึ่งที่สามารถนำขนของพืชมาใช้ในการกระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์ได้



ภาพที่ 4.1 ภาพตัดขวางหน้าตัดของเส้นใยและลักษณะผิวของเนื้อผ้า
ก. ฝ้าย ข. โพลีเอสเตอร์ ค. ผสม

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบขนของพืชชนิดต่างๆ

วงศ์ (Families)	ชนิด (Species)	ชนิดขน (Trichome types)															
		เส้นเดี่ยว					แตกแขนง (กิ่ง)										
		ขนมีก้าน ปลายขยายออก					ขนมีก้าน ปลายเรียวแหลม										
ชนิด I	ชนิด II	ชนิด III	ชนิด IV	ชนิด V	เซลล์เดี่ยว	หลายเซลล์											
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>										+						
Compositae	<i>Ageratum conyzoides</i>			+							+						
	<i>Chromolaena odoratum</i>	+		+							+						
	<i>Eclipta prostrata</i>										+						
	<i>Emilia sonchifolia</i> ^x										+						
	<i>Tridax procumbens</i>										+						
Cucurbitaceae	<i>Vernonia cinerea</i>			+							+						
	<i>Wedelia trilobata</i>			+							+						
	<i>Trichosanthes anguina</i> ^x			+							+						
	<i>Trichosanthes cordata</i>										+						
	<i>Croton hirtus</i>																+
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> ^x																+
	<i>Mimosa invisa</i> ^x										+						
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>																+
											+						

^x พรรณพืชนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบลักษณะของขน * ขนแตกแขนงคล้ายตัวที่ ** ขนเป็นเกล็ดแผ่นแบน ชนิด I; ก้าน 1 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์, ชนิด II; ก้าน 1 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 2-4 เซลล์, ชนิด III; ก้าน 2 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์ ชนิด IV; ก้าน หลายเซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์, ชนิด V; ก้าน หลายเซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบขนของพืชชนิดต่างๆ (ต่อ)

วงศ์ (Families)	ชนิด (Species)	ชนิดขน (Trichome types)												
		เส้นเดี่ยว												
		ขนมีก้าน ปลายขยายออก					ขนมีก้าน ปลายเรียวแหลม							
ชนิด I	ชนิด II	ชนิด III	ชนิด IV	ชนิด V	เซลล์เดี่ยว	หลายเซลล์	2	3-4	>4					
Poaceae	<i>Melinis repens</i>						+							
	<i>Panicum repens</i>						+							
	<i>Paspalum conjugatum</i>						+							
	<i>Pennisetum pedicellatum</i>						+							
Rubiaceae	<i>Borreria alata</i>										+			
	<i>Borreria laevis</i>										+			
	<i>Mussaenda philippica</i> ^x										+			
Sterculiaceae	<i>Melochia corchorifolia</i>												+	+
	<i>Melochia umbellata</i> ^x												+	+

^x พรรณพืชนอกพื้นที่ศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบปลายเซลล์ของขน * ขนแตกแขนงคล้ายตัวที่ ** ขนเป็นเกล็ดแผ่นแบน ชนิด I; ก้าน 1 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์, ชนิด II ; ก้าน 1 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 2-4 เซลล์, ชนิด III; ก้าน 2 เซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์ ชนิด IV; ก้าน หลายเซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์, ชนิด V; ก้าน หลายเซลล์ และปลายเป็นกระจุก 1 เซลล์

เอกสารอ้างอิง

- ช่อทิพย์ กัณฑ์โชติ ประนอม จันทรโนทัย และ เดวิด เอ ซิมสัน. 2550. กายวิภาคศาสตร์ผิวใบของพืชสกุลผักไผ่ในในประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 3 (กรกฎาคม-กันยายน): 221-22 □
- ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล. 254 □ อนุกรมวิธานของพืชดอกพรรณไม้ใบเลี้ยงคู่. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ปรียาภรณ์ ต่อวงศ์, เสาวณี สุริยาภณานนท์ และวิทยา สุริยาภณานนท์. 254 □
สัณฐานวิทยาและกายวิภาคเปรียบเทียบของต้นตอพลับ. บทคัดย่อจาก การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43
- ณัฐฐสิน ตลิ่งไธสง. 2551. การศึกษาเปรียบเทียบของใบพืชในสกุล *Lagerstroemia* L. (Lythraceae) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
- เทียมใจ คมกฤส. 2546. กายวิภาคของพฤษภ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นวลแข ปาลิวนิช. 2542. ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
- สุจารี ชัมภรัตน์, ณิชรัตน์ สวาสติพันธ์, วาริณี พละสาร และอรัญญา พิมพ์มงคล. 2550.
การศึกษาโครงสร้าง Stomata Guard Cells และ Trichomes ของหมากจอบ (*Scaphium macropodum* Beaum.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- สุदारัตน์ คำผา, ปรียา หวังสมนึก, สนั่น จอกลอย, พิณิจ หวังสมนึก และอารันต์ พัฒโนทัย. 2550. ลักษณะสัณฐานและกายวิภาคของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) ที่ปลูกในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สันต์ สุขว้างษ์. 2550. พิสูจน์หลักฐาน1. เอกสารประกอบการเรียนรู้ รายวิชาพิสูจน์หลักฐาน
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

Aiken, S.G. and Consaul, L.L. 1995. Leaf cross sections and phytogeography:
A potent combination for identifying members of *Festuca* subgg. *Festuca* and
Leucopoa (Poaceae), occurring in North America. Amer. J. Bot. 82:1277-1299.

Armstrong, E.M. 2011. Stinging hair.
<http://waynesword.palomar.edu/wigandia.htm>, (accessed 04/05/2011)

Bates, D.M., Anderson, G.J. and Lee, R.D. 1997. Forensic botany: Trichome evidence.
J. Forensic Sci. 42(3): 310-316.

Block, E.B. 1979. Science vs Crime: the Evolution of the Police Lab. San Francisco:
Cragmont Press.

Bhushan, B. 2011. Glands of carnivorous plant.
<http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/367/1393/1445.full>,
(accessed 04/05/2011)

Carlquist, S. 1959. Glandular structure of *Holocarpus* and their Ontogeny. Amer.
J. Bot. 46: 300-306

Charles, T.H. and Paul G. 2002. Morphology of Glandular Hairs of *Cannabis sativa*
from Scanning Electron Microscopy. Amer. J. Bot. 60: 524-529

Coyle, H. M. 2004. Forensic Botany: Principles and Applications to Criminal
Casework. London: CRC Press.

- Coyle, H.M., Lee, C.L., Lin, W.Y., Lee, H.C., and Palmbach, T.M. 2005.
Forensic Botany: Using Plant Evidence to Aid in Forensic Death Investigation.
Forensic Sci. 46(4): 606-612.
- Dickison, W.C. 2000. Integrative Plant Anatomy. San Diego: Harcourt Academic Press.
- Dilcher, D.L. 2001. Forensic botany: Case studies in the use of plant anatomy.
Phytomorphology. 51: 11-14.
- Domelon, J.V. 2002. Forensic Botany. <http://myweb.dal.ca/jvandomm/forensicbotany/>,
(accessed 13/03/2010)
- Gale, T. 2005. World of Forensic Botany.
<http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-344300095.html>, (accessed 13/03/2010)
- Kaya , A., Demirci, B. and Baser, K.H.C. 2006. Micromorphology of glandular trichomes of *Nepeta congesta* Fisch. & Mey. var. *congesta* (Lamiaceae) and chemical analysis of the essential oils. South - African J. Bot. 73: 29-34.
- Little, Stefan A., Stockey Ruth A., and Keating Richard C. 2004. Duabanga-like Leaves from Middle Eocene Princeton Chert and Comparative Leaf Histology of Lythraceae Sensu Lato. Amer. J. Bot. 91: 1126-1139.
- Marin, M., Koko, V., Duletic-Lausevic, S., Marin, P.D., Rancic, D. and Z. Dajic-Stevanovic . 2006. Glandular trichomes on the leaves of *Rosmarinus officinalis*: Morphology, stereology and histochemistry. South - African J. Bot. 72: 37-42.
- Marriner, B. 1991. On Death's Bloody Trail: Murder and the Art of Forensic Science. New York: St. Martin's Press.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L. 1950. "Purposes of Systematic Anatomy," in Anatomy of The Dicotyledons. Oxford: Clarendon Press.

Mildenhall, D.C. 2006. An unusual appearance of a common pollen type indicates the scene of the crime. *Forensic Sci. Int.* 163: 236-240.

Plant Biodiversity Centre. 2011. Stellate hair.

http://www.flora.sa.gov.au/lucid_keys/Solanaceae/Solanaceae_glossary.shtml,
(accessed 04/05/2011)

Peltate hair. 2011.

http://www.cactus-art.biz/note-book/Dictionary/Dictionary_S/dictionary_scale.htm,
(accessed 04/05/1011)

Serra, L. and Martin C. 2006. Trichomes: different regulatory networks lead to convergent structures. *Trends in Plant Sci.* 11(6): 274-280.

Sinha, A., Mishra, K.B. and Kumar, R. 2001. Aerobiology, biodiversity and chemistry of plant trichomes in the tropics at Bodh Gaya, India – a biopollutant and the suspected human allergen. *Aerobiologia.* 17(3): 261-267.

Root hair. 2011.

<http://qwikstep.eu/search/root-hairs.html>, (accessed 04/05/2011)

Trichome-hydathodes. 2011.

<http://www.corbis.co.in>, (accessed 04/05/2011)

Webster, G.L., Aguilar-Arco M.J. Del., and Smith, B.A. 1996. Systematic

Distribution of Foliar Trichome Types in *Corton* (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society.* 121: 41- 57.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาวอุไรวรรณ กุลีช่วย	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5010220179	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

อุไรวรรณ กุลีช่วย ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล และอุปถัมภ์ มีสวัสดิ์. 2552. "พืชมีขนที่ใบ ในบริเวณแฉ่งน้ำทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อสนับสนุนนิติวิทยาศาสตร์". การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 35 ระหว่างวันที่ 15-17 ตุลาคม 2552 ณ เดอะไฮด์ รีสอร์ท. ชลบุรี.