

ลักษณะสัณฐานและกายวิภาคของกัญชงที่ปลูกในประเทศไทย

Morphological and Anatomical Characteristics of Hemp (*Cannabis sativa* L) in Thailand

ลิลลี่ กาวีตะ¹ ยูพดี เผ่าพันธ์² กมรินทร์ พรหมรัตน์¹ มาลี ณ นคร¹
ศรีสม สุวรรณวงศ์¹ รุ่งทิพย์ เสี่ยงหลวง¹ วีระชัย ณ นคร³ และสุรียา ดันติวิวัฒน์¹
Lily Kaveeta¹ Yupadee Paopun² Kamarin Promratrak¹ Malee Nanakorn¹
Srisom Suwanwong¹ Rungtip Sengloung¹ Weerachai Nanakorn³ and Sureeya Thativivat¹

Abstract

Plants of *Cannabis sativa* L. var. *sativa* were grown for morphological and anatomical studies under field conditions at Highland Agricultural Development Station, Chiang Dao district Chiangmai province and at the Department of Botany, Kasetsart University. The results showed that this crop contained tap root system with numerous lateral roots. The plants height were about 209.1 - 285.9 cm high with 19 - 24 internodes. Opposite phyllotaxies were found at the first up to the sixth leaf pairs, the remaining were spiral. Anatomical structure observed under compound microscope and electron microscope (SEM) revealed that the fiber was found in both secondary phloem and secondary xylem roots. For stem, there were two types of fiber arranged in bundles i.e., large cells and lumen at outer layer while small cells arranged themselves at the inner layer. Only one type of gland trichome was found on both leaf and bract. This capitate sessile attached itself directly to the organ surface without stalk. Pollen grain was classified as oblate and scabrate containing 3 apertures.

Keywords : hemp, morphology, anatomy, fiber

บทคัดย่อ

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของกัญชง โดยปลูกในแปลงทดลอง ณ สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง บ้านห้วยแม่เกียง ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และในแปลงทดลอง ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่ากัญชงมีระบบรากแก้วและมีรากแขนงจำนวนมาก ลำต้นสูง 209.1 - 285.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อ 19 - 24 ข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว รูปฝ่ามือ แผ่นใบเป็นแฉก 5 - 11 แฉก ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย ใบมีการจัดเรียงบนลำต้นแบบตรงกันข้าม (opposite) ตั้งแต่ ข้อที่ 1 - 6 จากนั้นจัดเรียงแบบเวียน (spiral) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด

¹ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Botany, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok, 10900, Thailand.

² ฝ่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์กลาง สถาบันค้นคว้าวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² Central Laboratory, KDI, Kasetsart University, Bangkok, 10900, Thailand.

³ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

³ Queen Sirikit Botanical Garden, Maerim Distric, Chaing Mai, 50180, Thailand.

compound microscope และ scanning electron microscope (SEM) พบว่ารากมีการเจริญขึ้นที่สองและสร้าง fiber ทั้งในส่วนของ secondary phloem และ secondary xylem ลำต้นมีการสร้าง fiber 2 ชนิดที่จัดเรียงแยกกันอย่างชัดเจน โดย fiber ที่มีกลุ่มเซลล์ขนาดใหญ่ผนังเซลล์หนา เรียงอยู่ด้านนอก ส่วน phloem fiber ที่มีกลุ่มเซลล์ขนาดเล็กเรียงอยู่ด้านใน ใบและใบประดับมีการสร้าง ขน (hair) และต่อม (gland) ชนิด capitate sessile ซึ่งเป็นต่อมที่ไม่มีก้าน และเจริญมาจากเซลล์ epidermis โดยตรง ละอองเรณูมีรูปร่างกลมแป้น (oblate) มีช่องเปิด 3 ช่องเปิดและมีลวดลายบนผนังเป็นหนามเล็ก (scabrate)

คำนำ

กัญชงและกัญชาจัดเป็นพืชที่มีต้นกำเนิดมาจากพืชชนิดเดียวกันอยู่ในวงศ์ Cannabidaceae ได้มีการจำแนกพืชทั้งสองชนิดนี้ออกจากกัน โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและพฤกษเคมี โดยกัญชงใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L var. *sativa* และส่วนกัญชาใช้ประโยชน์ด้านสารเสพติดและระดับปวดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L subsp. *indica* (Lam.) E. Small & Cronq (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2544) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังมีข้อถกเถียงในการจำแนกพืชทั้งสองชนิดนี้อยู่ (Hillig, 2004)

สำหรับกัญชงเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย โดยจะมีสาร Δ -9 tetrahydrocannabinol (THC) ต่ำกว่า 0.3% ซึ่งในทางกฎหมายสากลไม่ถือว่าเป็นพืชเสพติด (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2544; (Hillig, 2004)) ดังนั้นจึงมีการใช้กัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจในหลายประเทศ เช่น แคนาดา และจีน เป็นต้น โดยอุตสาหกรรมที่สำคัญของเส้นใยกัญชง ได้แก่ การใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยของเสื้อผ้า และการทำเยื่อกระดาษ สำหรับประเทศไทย กัญชงยังจัดเป็นพืชห้ามปลูกตามกฎหมาย ยกเว้นเพื่อการศึกษาวิจัยต้องขออนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งปัจจุบันโครงการพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าฯ ภายใต้การประสานงานของสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี ได้จัดทำแผนงานการศึกษา กัญชงเพื่อพัฒนาศักยภาพเป็นพืชเศรษฐกิจ ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยมีการใช้วัตถุดิบด้านเส้นใยและเยื่อกระดาษเป็นจำนวนมาก ดังนั้นกัญชงจึงเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่สามารถให้เส้นใยที่มีคุณภาพสูง มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปี และนอกจากจะใช้ประโยชน์ด้านเส้นใยแล้ว เมล็ดของกัญชงยังมีโปรตีนและน้ำมันที่มีคุณภาพในการบริโภค (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2544)

สำหรับประเทศไทยการศึกษากัญชงยังขาดข้อมูลเป็นอย่างมาก ทั้งทางด้านการผลิต การใช้ประโยชน์จากเส้นใย โปรตีนและน้ำมันในเมล็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยพื้นฐานด้านชีววิทยาพืชที่จะนำไปสู่ความเข้าใจพืชชนิดนี้ ดังนั้นการศึกษาชีววิทยาของกัญชง ทั้งทางด้านลักษณะทางสัณฐาน กายวิภาควิทยา พัฒนาการการเติบโต รวมทั้งการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม จึงเป็นงานวิจัยพื้นฐานที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนาให้พืชนี้มีศักยภาพเป็นพืชเศรษฐกิจต่อไปในอนาคต เนื่องจากลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกัญชงและกัญชามีความคล้ายกัน เช่น ดอก และเมล็ด แต่ก็มี ความแตกต่าง เช่น ความสูงของต้น ลักษณะของใบ ดังนั้นจึงควรได้มีการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมของลักษณะทางสัณฐาน และ กายวิภาคของกัญชงด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกกัญชงในสภาพแปลงทดลอง สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง บ้านห้วยแม่เกี้ยว ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ เพื่อนำมาศึกษา ลักษณะทางสัณฐานของราก ลำต้น และใบ และศึกษาการเจริญเติบโตของกัญชง สำหรับการศึกษา ลักษณะทางกายวิภาคโดยส้อมเก็บตัวอย่าง ราก ลำต้น และนำตัวอย่างมาจัดทำสไลด์สภาพด้วย FAA 75% จากนั้นนำตัวอย่างมาจัดทำสไลด์ถาวรโดยใช้ไมโครเทคนิคทางพืช และตัดชิ้นส่วนพืชด้วย miceotome ที่ความหนา 11 - 12 ไมครอน และย้อมสี safranin และ fast green ตามวิธีการของ Sass, 1958 นำสไลด์ถาวรมาศึกษา ลักษณะโครงสร้างภายในภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และบันทึกโครงสร้างที่ปรากฏ และเมื่อถึงระยะออกดอกส้อมเก็บตัวอย่าง ราก ลำต้น และใบ โดยแยกตัวอย่างต้นเพศเมีย

และเพศผู้ นำตัวอย่างมาตรึงเพื่อการคงสภาพด้วย FAA 75% และจัดทำสไลด์ถาวรโดยใช้ไมโครเทคนิคทางพืชเช่นเดียวกัน สำหรับการศึกษาลักษณะต่อมบนใบ โดยการปลูกกัญชงในกระถาง ณ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อถึงระยะออกดอก เก็บตัวอย่างใบของต้นเพศผู้และเพศเมีย และอับเรณู โดยส่วนของใบนำมาตรึงตัวอย่างด้วย glutaraldehyde 2.5% และ osmium tetroxide 1% ล้างด้วย phosphate buffer และดึงน้ำออกด้วย acetone ทำแห้งด้วยเครื่อง critical point drying และฉาบด้วยทอง ส่วนอับเรณูทำให้แห้ง และฉาบด้วยทอง นำตัวอย่างมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราด (SEM, scanning electron microscope) บันทึกลักษณะผิวใบ และรูปร่างของอับเรณู

ผลและวิจารณ์

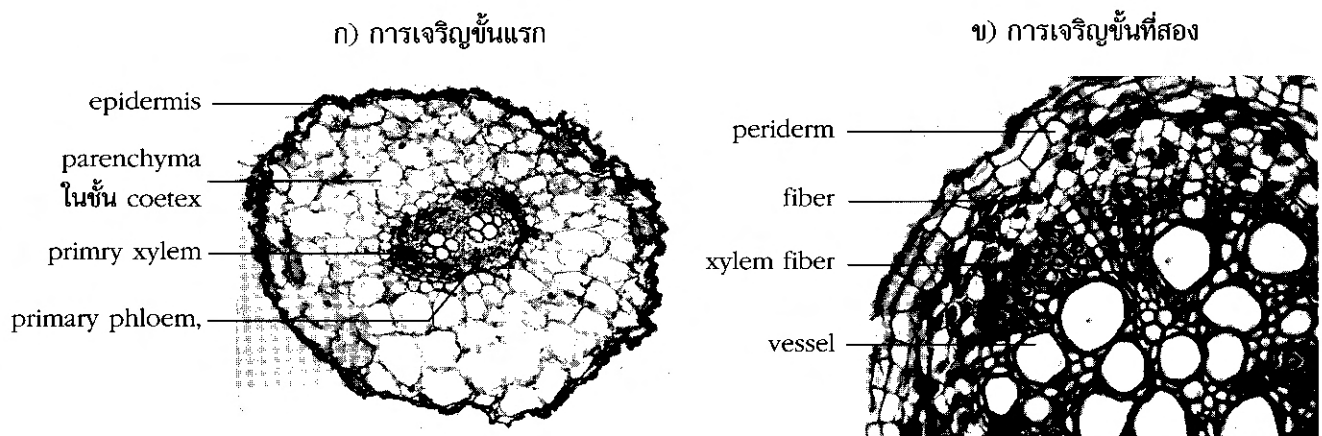
ลักษณะทางสัณฐานของกัญชง

ลักษณะทั่วไปของกัญชง พบว่ารากเป็นระบบรากแก้ว (tap root system) มีรากแขนงจำนวนมากค่อนข้างแข็ง รากมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีขาว ลำต้นมีลักษณะตั้งตรงมีสีเขียว เป็นเส้นรูปหกเหลี่ยม สูง 209.1 - 285.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อ 19 - 24 ข้อ มีการแตกกิ่งแขนงจากลำต้นบริเวณซอกใบ พบ lenticel จำนวนมากบริเวณโคนถึงกลางลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว เป็นรูปฝ่ามือ แผ่นใบแยกออกเป็น 5 - 11 แฉก ใบเว้าลึกถึงโคนใบ ปลายใบสอบเรียวแหลม โคนแฉกใบแคบสอบเรียว ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย เมื่อสัมผัสมีความสากคาย ผิวใบด้านบนมีสีเขียวเข้มกว่าผิวใบบนด้านล่าง เส้นใบนูนออกทางผิวใบบนด้านล่าง เส้นใบแยก

จากปลายก้านใบที่จุดเดียวกัน ส่วนเส้นใบย่อยในแต่ละแฉกเรียงแบบสลับ ใบมีความยาว 17.3 - 23.5 เซนติเมตร กว้าง 19.8 - 27 เซนติเมตร ใบที่อยู่ติดกับลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าใบที่อยู่บนกิ่งแขนง ก้านใบยาว 8.7 - 16.5 เซนติเมตร บนก้านใบมีร่องตลอดความยาวของก้านใบด้านบน บริเวณโคนก้านใบมีหูใบ 1 คู่ ลักษณะเรียวแหลม ยาว 0.5 - 1 เซนติเมตร ใบมีการจัดเรียงบนลำต้นแบบ ตรงกันข้าม (opposite) จนถึงข้อที่ 6 จากนั้นจัดเรียงแบบเวียน (spiral) ส่วนใบบนกิ่งแขนงจัดเรียงแบบเวียน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของลิลลี่และคณะ (2547)

ลักษณะกายวิภาคของโครงสร้างกัญชง

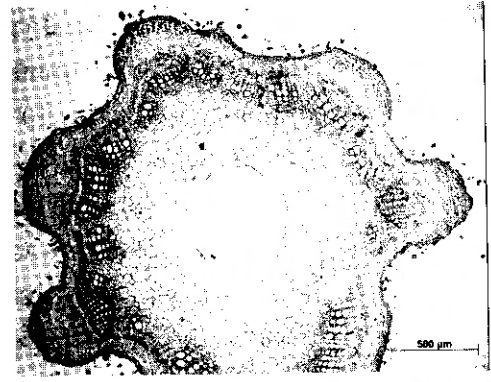
จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope พบว่าโครงสร้างของรากที่มีการเจริญขั้นแรก (primary growth) ประกอบด้วย ชั้น epidermis ที่เซลล์จัดเรียงเพียงชั้นเดียว ถัดเข้าไปเป็นชั้น cortex ที่ประกอบด้วย เนื้อเยื่อ parenchyma เป็นส่วนใหญ่ และมี endodermis ติดกับชั้น stele ที่พบเนื้อเยื่อ pericycle, primary phloem, vascular cambium และ primary xylem ที่จัดเรียงเป็นฉกแบบ diarch (ภาพที่ 1 ก) ขณะที่โครงสร้างที่มีการเจริญขั้นที่สอง (secondary growth) ประกอบด้วย เนื้อเยื่อชั้นต่างๆ ตามลำดับ คือ ชั้นของ periderm ที่กำลังพัฒนาและเปลี่ยนแปลง ถัดเข้ามาเป็น ชั้น cortex และ stele ที่ประกอบด้วย เนื้อเยื่อ primary phloem, secondary phloem, vascular cambium secondary xylem และ primary xylem และพบ fiber ที่ผนังเซลล์ที่หนาชัดเจน ทั้งในชั้น cortex และ stele (ภาพที่ 1 ข)



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างภายในของรากกัญชง ก) การเจริญขั้นแรก (10x) ข) การเจริญขั้นที่สอง (40x)

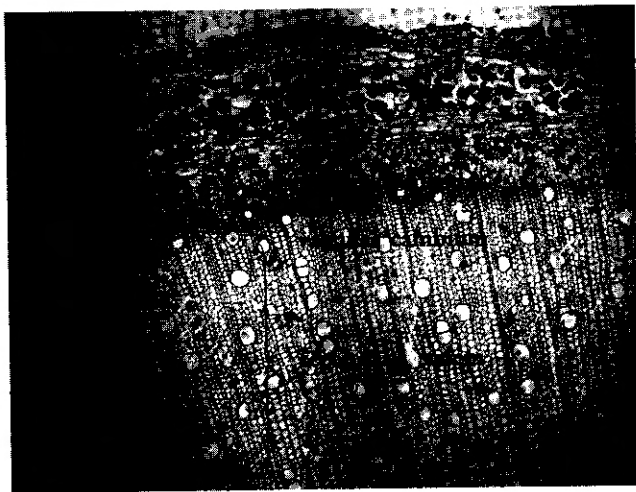
ลักษณะกายวิภาคของการเจริญขั้นแรกของ ลำต้นนั้น พบว่ามีลักษณะเว้าทงเหลี่ยมโครงสร้างชั้นต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มเนื้อเยื่อด้านนอกสุดเป็น epidermis ที่มี trichome จำนวนมาก ชั้น cortex ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ parenchyma และ collenchyma และกลุ่มท่อลำเลียง ที่เรียงต่อกันเป็นวง ประกอบด้วย primary phloem, vascular cambium, primary xylem และมี pith ซึ่งเป็นกลุ่มเนื้อเยื่อ parenchyma อยู่ติดกับช่องว่างตรงกลางลำต้น (ภาพที่ 2)

ลักษณะกายวิภาคของการเจริญขั้นที่สองของลำต้นเทศเมียและเทศผู้ พบว่า โครงสร้างชั้นต่างๆ ประกอบด้วย กลุ่มเนื้อเยื่อด้านนอกสุดเป็น periderm, ชั้น cortex มีเนื้อเยื่อ collenchyma, fiber แทรกอยู่จำนวนมากซึ่งเป็นเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับเส้นใย และ parenchyma เรียงเป็นวงต่อมากการจจัดเรียงกลุ่มท่อลำเลียงเป็นวง ประกอบด้วย secondary phloem, vascular cambium และ secondary xylem โดยมีการสร้าง secondary phloem และ secondary xylem จากเนื้อเยื่อ vascular cambium ซึ่งเนื้อเยื่อทั้งหมดจากด้านนอกของ vascular cambium นี้ จะพัฒนาเป็นส่วนเปลือกของลำต้น ซึ่งมี fiber ที่ผนังหนาจำนวนมาก และเป็นเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับเส้นใย ส่วน secondary xylem จะพัฒนาเป็นส่วนของเนื้อไม้ และมีเซลล์ xylem fiber ที่ใช้ประโยชน์ด้านเชื้อกระดาษ จากการสังเกตพบเซลล์ fiber ทั้งในเปลือกลำต้นเทศเมียและเทศผู้ ในลำต้นเทศเมียมีความหนาแน่นกว่าเทศผู้ (ภาพที่ 3) ซึ่ง Garcia-Jaldon และคณะ (1998) ได้รายงานไว้ว่า เส้นใย

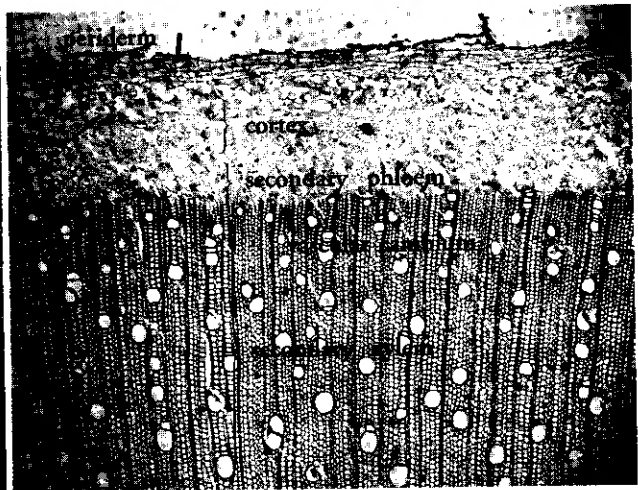


ภาพที่ 2 โครงสร้างภายในของลำต้นกัญชงที่มีการเจริญขั้นแรก (กำลังขยาย 10x และ 40x)

ของลำต้น กัญชงมี 2 ชนิด คือ blast fiber พบในชั้น cortex ซึ่งเป็นเซลล์มีผนังหนาที่ประกอบด้วย pectin และ cellulose มี lumen ขนาดใหญ่ และ core fiber ที่พบในส่วน of secondary xylem ผนังเซลล์มีลักษณะกลมอยู่



ก) ลำต้นเทศเมีย (10x)

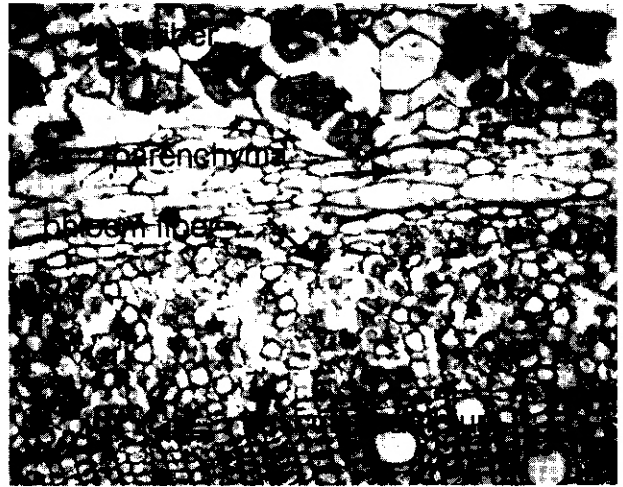
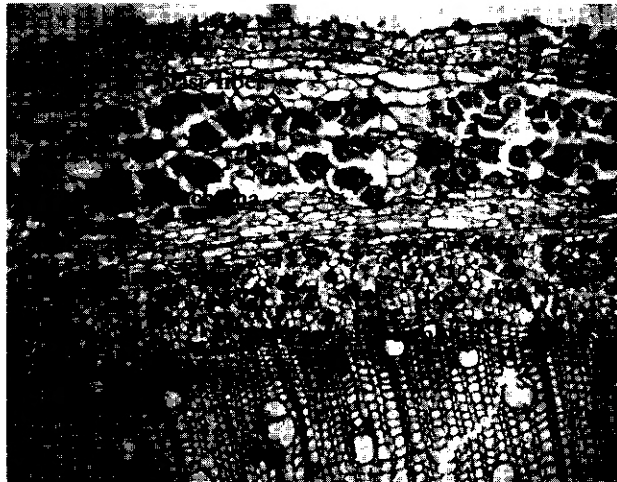


ข) ลำต้นเทศผู้ (10x)

ภาพที่ 3 โครงสร้างภายในของลำต้นกัญชง ที่มีการเจริญขั้นที่สองของ ก) ลำต้นเทศเมีย ข) ลำต้นเทศผู้

เมื่อพิจารณารายละเอียดของ fiber พบ blast fiber อยู่ในชั้นของ cortex เป็นเซลล์ขนาดใหญ่จะเรียงตัวอยู่รอบนอกมีผนังเซลล์หนา มีช่อง lumen ขนาดใหญ่ ส่วน phloem fiber เป็นเซลล์ขนาดเล็กจะเรียงตัวเป็นวงอยู่ติดกับ vascular cambium ระหว่าง fiber ทั้งสองชนิดยังพบเนื้อเยื่อ parenchymaแทรกอยู่ (ภาพที่ 4)

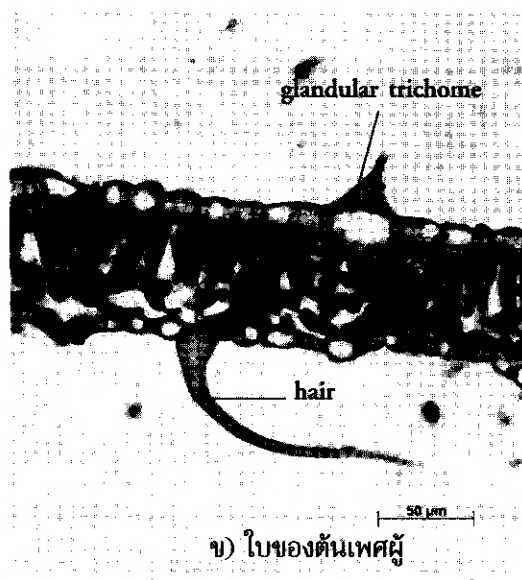
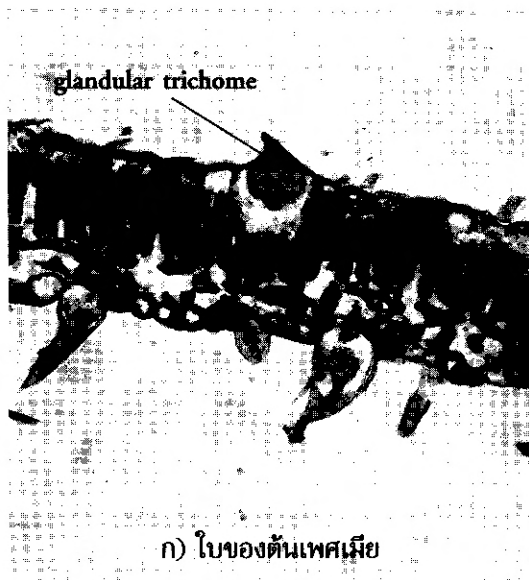
ร่างยาว (palisade parenchyma) ที่มีการเรียงตัวชั้นเดียว และรูปร่างหลายเหลี่ยมเรียงตัวอย่างหลวมๆ (spongy parenchyma) 2 - 3 แถวซึ่งติดกับชั้นของ lower epidermis ที่เป็นเนื้อเยื่อชั้นเดียว นอกจากนี้ยังพบ hair cell ในเซลล์ชั้น lower epidermis ซึ่งพบทั้งใบของต้นเพศเมีย



ภาพที่ 4 โครงสร้างภายใน ที่มีการเจริญชั้นที่สองของลำต้นกัญชงที่แสดงลักษณะของ fiber ที่สร้าง (40x)

สำหรับลักษณะกายวิภาคของใบต้นเพศเมียและเพศผู้กัญชง พบว่าใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นต่างๆตามลำดับ คือ ชั้น upper epidermis 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นชั้นของ mesophyll ที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ parenchyma ที่มีรูป

และใบของต้นเพศผู้ และ glandular trichomes disc cell ในเซลล์ชั้น upper epidermis ซึ่งน่าจะเป็นส่วนที่สะสมสารเสพติด (THC) จากการสังเกตน่าจะมีการสะสมสารในต่อมบนใบของต้นเพศเมียมากกว่าต้นเพศผู้ (ภาพที่ 5)

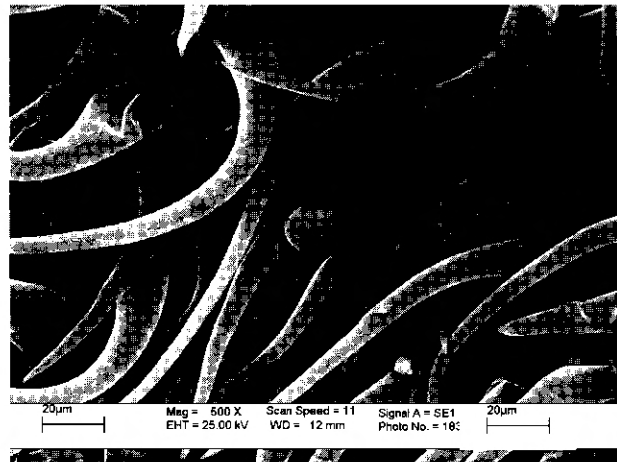
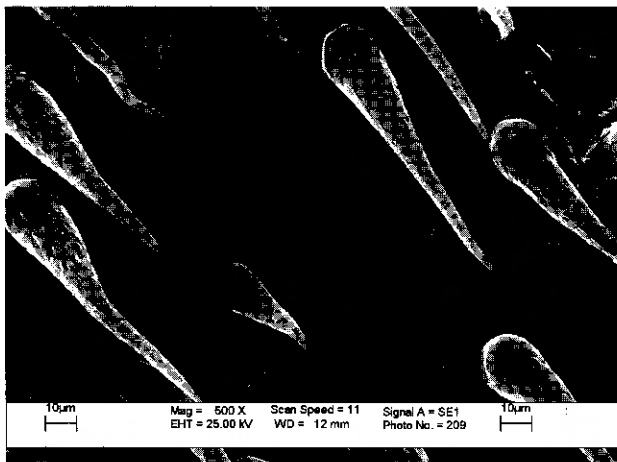
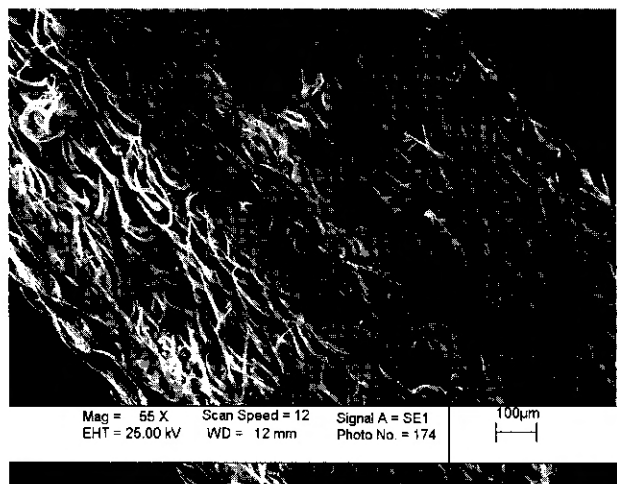
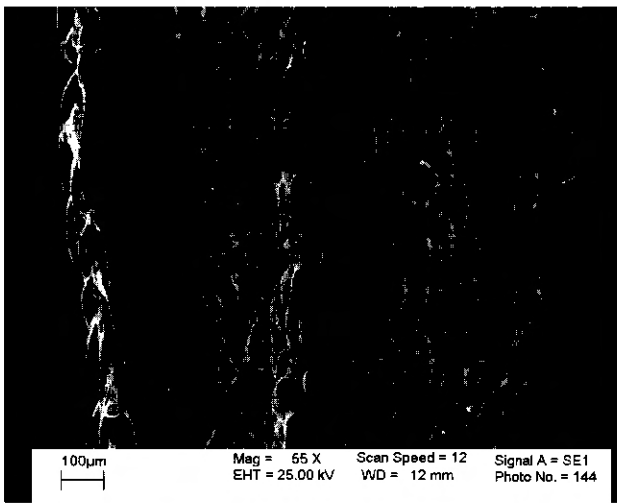


ภาพที่ 5 โครงสร้างภายในของใบกัญชง ก) ใบกัญชงเพศเมีย ข) ใบกัญชงเพศผู้

และเมื่อนำตัวอย่างใบของกัญชงเพศผู้และเพศเมียมาศึกษาลักษณะต่อม (glandular trichomes) ชนิดต่างๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราด (SEM, scanning electron microscope) สามารถพบว่า non-glandular trichome ที่เป็นลักษณะขน (hair type) จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านล่างใบของใบต้นเพศเมียและเพศผู้ ส่วน glandular trichomes พบเล็กน้อยและพบเพียงชนิดเดียว คือ capitate sessile ซึ่งเป็นต่อมชนิดที่ไม่มีก้าน (stalk) และพัฒนามาจากเซลล์ epidermis โดยตรง จากการสังเกตพบ hair ด้านล่างใบมากกว่าด้านบนใบ ส่วน capitate sessile พบได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ซึ่งด้านล่างจะพบมากกว่าด้านบน และพบในใบของต้นเพศเมียมากกว่าใบต้นเพศผู้ (ภาพที่ 6 และภาพที่ 7) ลักษณะของต่อมนี้เป็น secretory cell ที่

เกี่ยวข้องกับการสะสมสาร THC (Δ -9 tetrahydrocannabinol) ซึ่งมีรายงานว่าต่อมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร THC ในพืช *Cannabis* มี 3 ชนิด คือ bulbous, capitate sessile และ capitate stalked (Dickison, 2000) ซึ่ง Kim และ Mahlberg (1997) ได้รายงานพบสาร THC เฉพาะในส่วนของ glandular trichrom เท่านั้น โดยสร้างใน disc cell และสะสมไว้ในส่วนของผนังเซลล์ นอกจาก trichomes ชนิดต่างๆ แล้วยังพบปากใบจำนวนมากโดยเฉพาะด้านล่างใบ

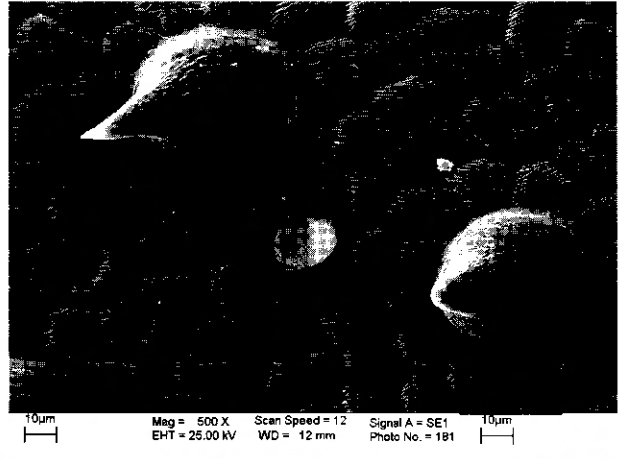
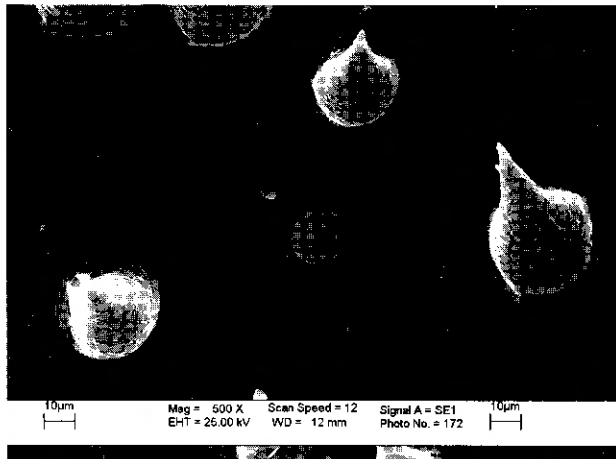
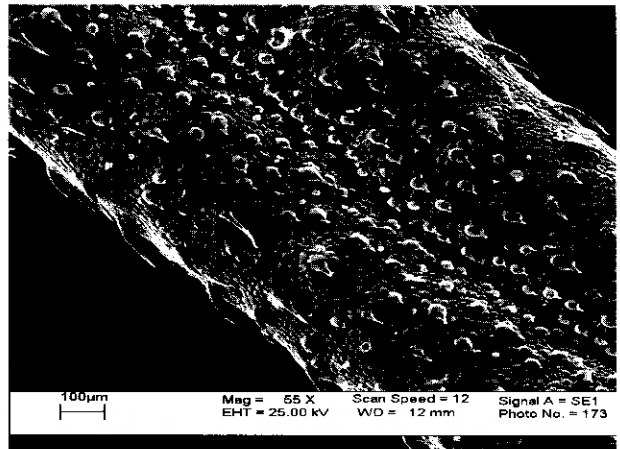
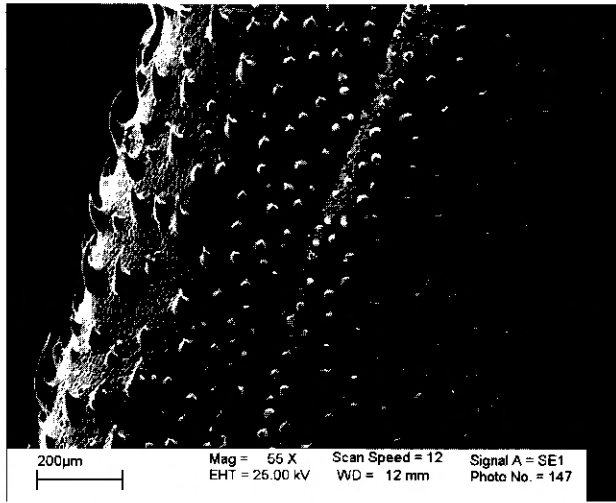
ส่วนลักษณะต่อมขนที่พบบนใบประดับของดอกเพศเมียและเพศผู้ (ภาพที่ 8 และภาพที่ 9) พบทั้งที่เป็นขน (hair) และต่อมชนิด capitate sessile เพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับที่พบบนใบ และ capitate sessile น่าจะเจริญมาจาก epidermal cell โดยตรง



ก) ด้านล่างใบของใบต้นเพศเมีย

ข) ด้านล่างใบของใบต้นเพศผู้

ภาพที่ 6 ลักษณะขน (hair) และต่อม (gland) บนผิวใบด้านล่างของใบกัญชง ก) ต้นเพศเมีย ข) ต้นเพศผู้



ก) ด้านบนใบของใบกัญของพืชเมื่อย

ข) ด้านบนใบของใบกัญของพืชผู้

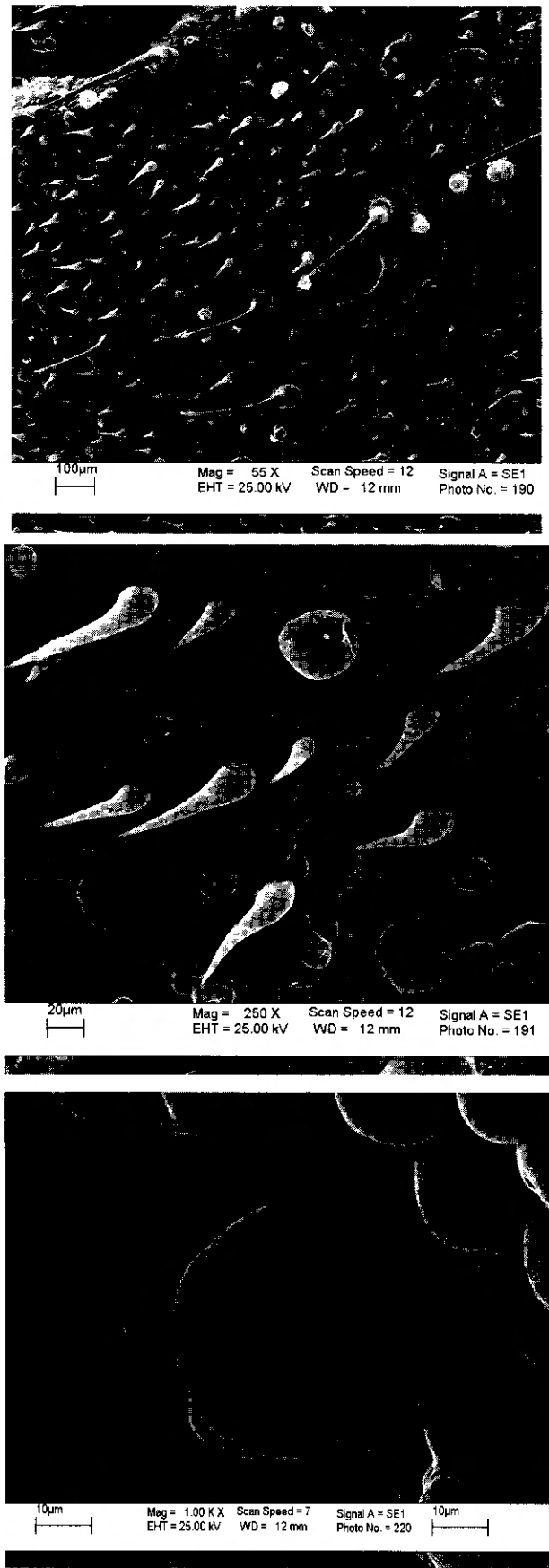
ภาพที่ 7 ลักษณะขน (hair) และต่อม (gland) บนผิวใบด้านบนของใบกัญของ ก) ต้นพืชเมื่อย ข) ต้นพืชผู้

สรุป

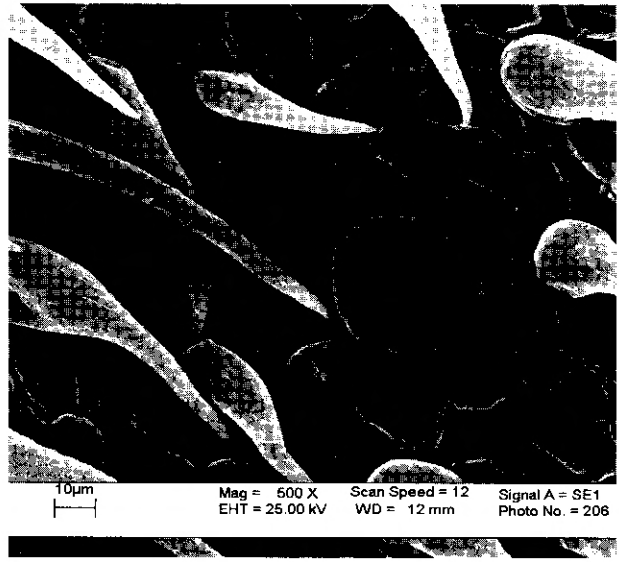
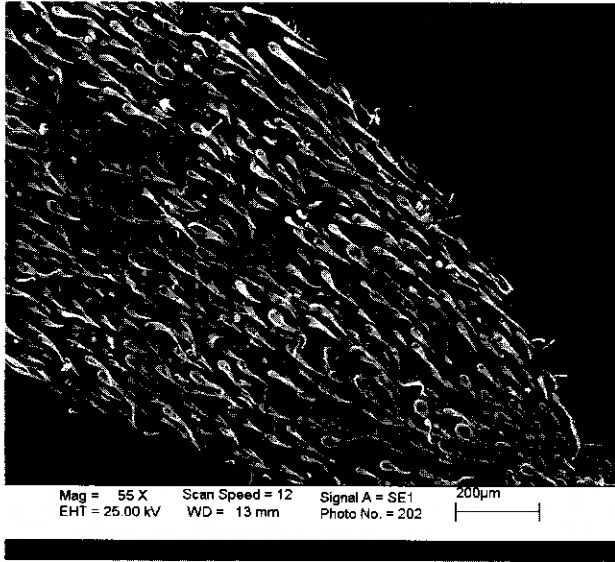
1. กัญขงมีระบบรากแก้วและมีรากแขนงจำนวนมาก ใบเป็นใบเดี่ยวรูปฝ่ามือแผ่นใบเป็นฉก 5 - 11 ฉก ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย ใบมีการจัดเรียงบนลำต้นแบบ ตรงกันข้าม (opposite) ตั้งแต่ข้อที่ 1 - 6 จากนั้นจัดเรียงแบบเวียน (spiral) ลำต้นสูง 209.1 - 285.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อ 19 - 24 ข้อ
2. ลักษณะกายวิภาคพบว่ารากมีการเจริญชั้นที่สองและสร้าง fiber ทั้งในส่วน of secondary phloem และ secondary xylem
3. เปลือกลำต้นมีการสร้าง fiber 2 ชนิดที่จัดเรียงแยกกันอย่างชัดเจน โดย fiber ที่มีกลุ่มเซลล์ขนาด

ใหญ่ผนังเซลล์หนา เรียงอยู่ด้านนอกในชั้น cortex ส่วน fiber ที่มีกลุ่มเซลล์ขนาดเล็กเรียงอยู่ด้านในชั้นของ secondary phloem ทั้ง 2 ชนิดเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย ส่วน fiber ในชั้นของ secondary xylem ใช้ประโยชน์ด้านเยื่อกระดาษ

4. ใบและใบประดับมีการสร้างขน (hair) และต่อม (gland) ชนิด capitate sessile ซึ่งเป็นต่อมที่ไม่มีก้านและเจริญมาจากเซลล์ epidermis โดยตรง
5. ละอองเรณูมีรูปร่างค่อนข้างกลม (oblate) มีช่องเปิด 3 ช่องเปิดและมีลวดลายบนผนังเป็นหนามเล็ก (scabrate)

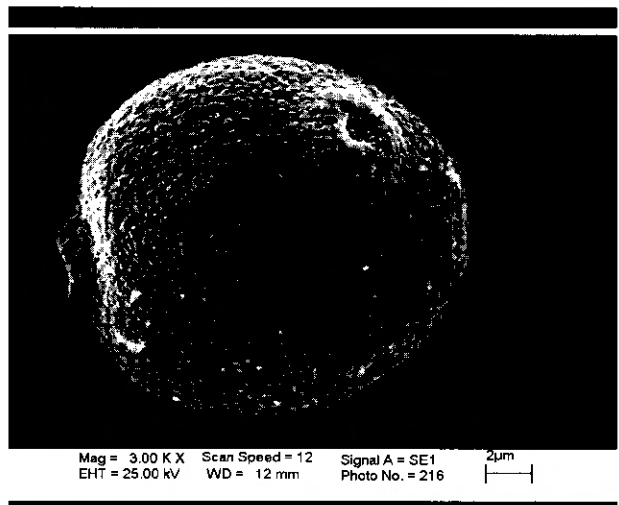
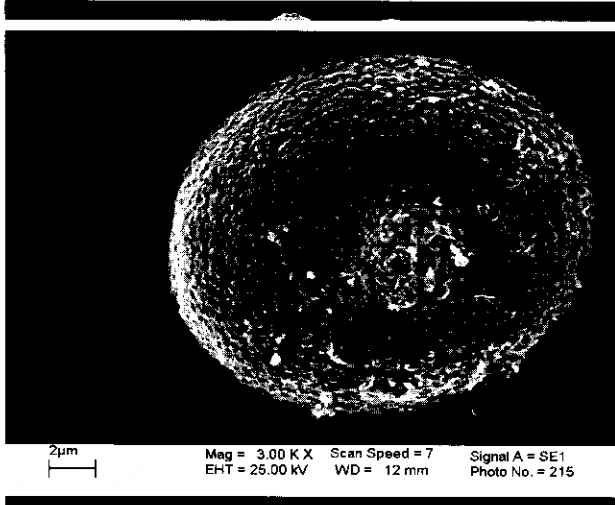
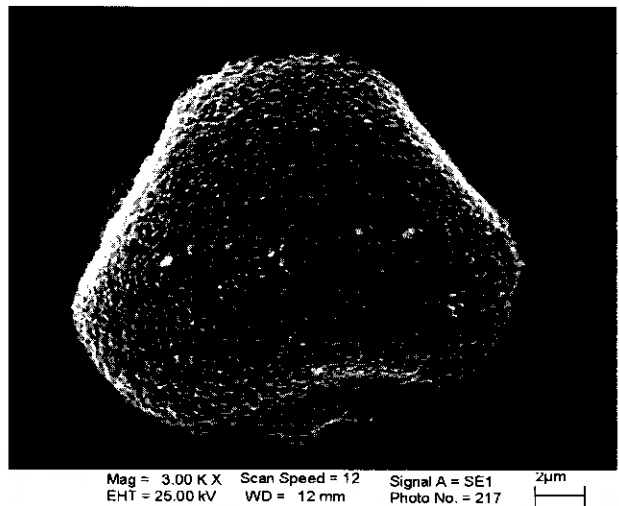
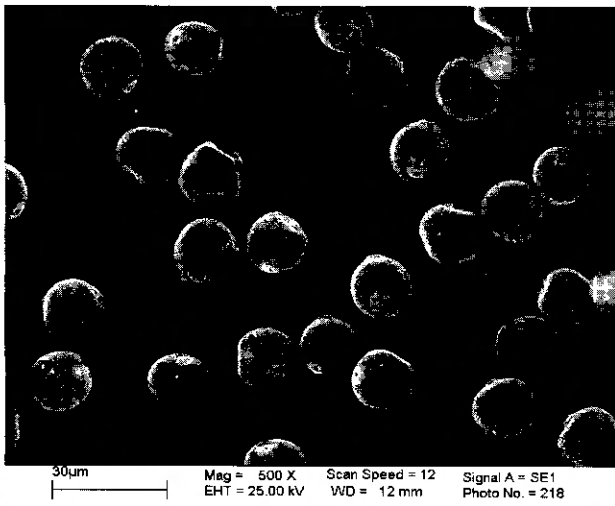


ภาพที่ 8 ลักษณะขน (hair) และต่อม (gland) บนผิวใบประดับของกัญชงต้นเพศเมีย



ภาพที่ 9 ลักษณะขน (hair) และต่อม (gland) บนผิวใบประดับของกัญชงต้นเพศเมีย

ลักษณะของละอองเรณูที่พบ (ภาพที่ 10) มีรูปร่างค่อนข้างกลมแบน (oblate) มีช่องเปิด 3 ช่องเปิดคล้ายบนผนังมีลักษณะเป็นหนามเล็ก (scabrate)



ภาพที่ 10 ลักษณะรูปร่างเรณูของกัญชง

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์พื้นที่ ตลอดจนการปลูกและดูแลรักษา

เอกสารอ้างอิง

ลิลลี่ กาวิฑิตะ กมรินทร์ พรหมรัตนรักษ์ มาลี ณ นคร ยุพดี
เผ่าพันธุ์ ศรีสม สุวรรณวงศ์ สุรียา ตันติวิวัฒน์
และวีระชัย ณ นคร. 2547. ลัทธิฐานวิทยาและ
กายวิภาคของกัญชง ในการประชุมวิชาการของ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42. ระหว่าง
วันที่ 3 - 6 กุมภาพันธ์ 2547. กรุงเทพฯ.
องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2544. รายงานการศึกษา
กัญชา-กัญชง. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระ
นางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์
สำนักนายกรัฐมนตรื, เชียงใหม่ 10 น.

Dickison, W.C. 2000. Integrative Plant Anatomy.
Academic Press, New York. 533 p.
Garcia-Jaldon, C., D. Dupeyre and M.R. Vignon.
1998. Fiber from semi-retted hemp
bundles by steam explosion treatment.
Biomass and Bioenergy. 14(3) : 251 - 260.
Hillig, K. W. 2004. A chemotaxonomic analysis
of terpenoid variation in Cannabis
Biochemical Systematics and Ecology. 32
(10) : 875 - 891.
Kim, E.-S. and Mahlberg, P.G. 1997. Immunochemi-
cal localization of tetrahydrocannabinol
(THC) in cryofixed glandular trichomes
of cannabis (Cannabaceae). American
Journal of Botany. 84: 336 - 342.
Sass, E.J. 1958. Botanical Microtechnique. 3rd
Iowa State College Press. 228 p.