

กายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสมุนไพรในพื้นที่ สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา

Leaf Epidermal Anatomy of Medicinal Plants in

Lamtakhong Research Station, Nakhon Ratchasima Province

ผุสดี พรหมประสิทธิ์^{1*}, ธีระวัฒน์ ศรีสุข² และ วรชาติ โตแก้ว³

Phutsadee Phromprasit^{1*}, Teerawat Srisuk² and Worachat Tokaew³

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประเทศไทย

² สถานีวิจัยลำตะคอง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ประเทศไทย

³ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย

¹Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

²Lamtakhong Research Station, Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Thailand

³Division of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand

Received : 17 October 2025, Received in revised form : 19 January 2026, Accepted : 20 January 2026

Available online : 9 February 2026

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์และที่มา : ปัจจุบันมีการนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย ทำให้มีการรวบรวมองค์ความรู้และภูมิปัญญาพื้นบ้านในจังหวัดนครราชสีมาจากหลายแหล่ง อย่างไรก็ตามการระบุชนิดที่ถูกต้องของพืชสมุนไพรก่อนนำไปใช้เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะพืชบางชนิดแม้จะมีลักษณะพื้นฐานภายนอกที่คล้ายคลึงกัน แต่อาจมีโครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ที่ส่งผลต่อการสะสมสารพิษเคมี และสรรพคุณทางยาที่แตกต่างกัน โดยข้อมูลทางด้านกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบเป็นอีกเครื่องมือสำคัญเครื่องมือหนึ่งเพราะเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ทำการศึกษาได้ง่ายในทุกฤดูกาล และสามารถให้ระบุชนิดจากตัวอย่างพืชสมุนไพรที่ไม่สมบูรณ์ หรือผ่านกระบวนการบดสับจนมีขนาดเล็กหรือเป็นผงยา ซึ่งง่ายต่อการปลอมปนขึ้นส่วนจากชิ้นส่วนพืชสมุนไพรต่างชนิด การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นฐานข้อมูล กายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่พบในสวนสมุนไพรของสถานีวิจัยลำตะคอง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรนานาชนิดที่ใช้ทั้งในทางเภสัชกรรม และป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ จึงถือเป็นพื้นที่เรียนรู้ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ ทว่ายังขาดข้อมูลการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อผิวใบของพืชที่รวบรวมอยู่ในสวนสมุนไพรแห่งนี้ ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถเติมเต็มองค์ความรู้รวมถึงสามารถนำไปต่อยอดสู่การใช้ในงานด้านพิษเภสัชกรรมวิธาน และเภสัชพิษวิทยาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย : เก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรจากสวนสมุนไพรของสถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 42 วงศ์ 75 สกุล 86 ชนิด และเก็บรักษาตัวอย่างในเอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ 70 ทำการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสมุนไพร โดยลักษณะที่ศึกษาประกอบด้วย ลักษณะผิวเคลือบคิวทิน ชนิดและตำแหน่ง

ของปากใบ ความหนาแน่นของปากใบ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว รูปแบบของขน ชนิดของผลึกและสารสะสม โดยเทคนิคการทำให้สไลด์ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยเลือกตัวอย่างใบที่สมบูรณ์เจริญเต็มที่ ขนาดประมาณ 5×5 มิลลิเมตร แช่ในสารละลายคลอโรกซ์ (clorox) ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15-30 นาที (จนขึ้นตัวอย่างไม่มีสี) หลังจากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 4-5 ครั้ง ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นตอนละ 15 นาที ตามลำดับ ย้อมขึ้นตัวอย่างในสารละลายสีซาฟรานินโอ (safranin O) เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ในสารละลายแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3-12 ชั่วโมง และล้างสีส่วนเกินออกด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 2-3 ครั้ง แล้วนำไปดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยนำตัวอย่างไปแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นแช่ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ แล้วแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับไซลีน อัตราส่วน 1:1 ตามด้วยไซลีน ขึ้นตอนละ 30 นาที ตามลำดับ แล้วฉีกสไลด์ด้วย DePeX บรรยายลักษณะ และศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบทั้งสองด้านภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง บันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัลที่เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Leica รุ่น ICC50W ตัวอย่างอ้างอิงเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืชมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผลการวิจัย : ผลการศึกษาพบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงคุณภาพทั่วไปของผิวใบพืชสมุนไพร 86 ชนิด พบลักษณะดังนี้ 1) รูปแบบของผิวเคลือบผิวทึบเรียบหรือแบบขรุขระ 2) รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างคล้ายจิกชอร์ และรูปร่างไม่แน่นอน 3) แผ่นใบมีปากใบในเนื้อเยื่อผิวทั้งด้านบนและด้านล่าง หรือพบเฉพาะในเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง ชนิดของปากใบเป็นแอนโนโมไซติก พาราไซติก แอคติโนไซติก ไโซโคไลไซติก เททราไซติก แอนไอโซไซติก และไดโคไซติก 4) ชนิดของขนเป็นขนเซลล์เดี่ยว ขนสองเซลล์ ขนหลายเซลล์เรียงแถวเดียว ขนต่อม และไม่มีขน และ 5) รูปแบบของสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึม ผลึกรูปดาว ผลึกรูปเข็ม ผลึกรูปเม็ดทราย ผลึกชิสโทลิท และไม่มีสารสะสม ลักษณะดังกล่าวสามารถใช้ในการระบุพืชบางชนิดได้ สำหรับลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณในเนื้อเยื่อผิวของพืชพบบริเวณผิวใบด้านบนของ *Trevesia palmata* มีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมากที่สุด (236.55 ± 11.0 เซลล์/ตารางมิลลิเมตร) ในขณะที่ *Dracaena angustifolia* ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวน้อยที่สุด (33.44 ± 4.19 เซลล์/ตารางมิลลิเมตร) *Murraya paniculata* มีค่าเฉลี่ยของหนาแน่นของปากใบมากที่สุด (60.33 ± 7.12 ปากใบ/ตารางมิลลิเมตร) ในขณะที่ *Platostoma palustre* มีค่าเฉลี่ยของหนาแน่นของปากใบน้อยที่สุด (1.11 ± 0.31 ปากใบ/ตารางมิลลิเมตร) บริเวณผิวใบด้านล่างของ *Buddleja paniculata* มีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมากที่สุด (185.00 ± 6.63 เซลล์/ตารางมิลลิเมตร) ขณะที่ *Strobilanthes cusia* มีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวน้อยที่สุด (7.44 ± 11.28 เซลล์/ตารางมิลลิเมตร) *Murraya paniculata* มีค่าเฉลี่ยของหนาแน่นของปากใบมากที่สุด (63.44 ± 9.87 ปากใบ/ตารางมิลลิเมตร) ส่วน *Platostoma palustre* มีค่าเฉลี่ยของหนาแน่นปากใบน้อยที่สุด (2.33 ± 1.33 ปากใบ/ตารางมิลลิเมตร)

สรุปผลการวิจัย : การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของผิวใบพืชสมุนไพรในสถานีวิจัยลำตะคองครั้งนี้ พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงคุณภาพ ได้แก่ รูปแบบของผิวเคลือบผิวทึบ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดและตำแหน่งของปากใบ ชนิดของขน และรูปแบบของสารสะสม สามารถนำไปใช้ตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืชสมุนไพรในพื้นที่บางชนิดได้ สำหรับ

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณมีความแปรผันของข้อมูลจึงไม่สามารถใช้ระบุชนิดพืชสมุนไพรที่ศึกษาทั้งหมดได้ แต่สามารถใช้จำแนกพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีลักษณะเชิงคุณภาพเหมือนกันได้ ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำคัญอันนำไปสู่การใช้เพื่ออ้างอิง และประยุกต์ในงานด้านเภสัชศาสตร์ของพืชสมุนไพรในอนาคต

คำสำคัญ : เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ; กายวิภาคศาสตร์เชิงคุณภาพ ; พืชสมุนไพร ; สถานีวิจัยลำตะคอง

Abstract

Background and Objectives : Nowadays, medicinal plants are being utilized in a wide range of applications, leading to the compilation of traditional knowledge and local wisdom from various sources within Nakhon Ratchasima Province. However, accurate species identification prior to use is crucial, as some plants may exhibit similar external morphological features while possessing distinct anatomical structures that influence phytochemical accumulation and medicinal properties. Leaf epidermal anatomy of medicinal plants serves as an important diagnostic tool because these characters are genetically inherited, can be examined throughout all seasons, and allow species identification even when plant materials are incomplete, highly fragmented, or ground into herbal powders, conditions that increase the likelihood of adulteration with parts from different plant species. The aim of this study was therefore to establish a reference database of leaf epidermal anatomical characteristics for selected medicinal plant species found in the herbal garden of the Lamtakhong Research Station, Nong Sarai Subdistrict, Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province. This research station is a significant learning resource in Thailand, housing a diverse collection of medicinal plants used in both pharmaceutical applications and pest control. Nevertheless, anatomical information on the leaf epidermis of many species cultivated in this garden remains lacking. The findings from this study help fill this knowledge gap and provide foundational data that can be applied to future work in plant taxonomy and pharmacobotany.

Methodology : Medicinal plants were gathered from the herbal garden at Lamtakhong Research Station, Nakhon Ratchasima Province, and fixed in 70% ethyl alcohol for preservation. Anatomical characteristics of the leaf epidermis were examined for 86 medicinal plant species, representing 75 genera and 42 families. The characters investigated included cuticular ornamentation, stomatal types and position, stomatal density, epidermal cell shape and density, trichome types and distribution patterns, and the presence of crystals and other inclusions. The specimens were prepared by the clearing technique using a 5 percent sodium hydroxide (NaOH) solution. The mature leaf blades (margin, blade, and midrib) were cut into sections of approximately 5×5 mm. The samples were immersed in a 5% Clorox solution for 15-30 minutes (until the sample is colorless). Afterward, rinse with clean water 4–5 times. Dehydration was performed using a graded ethanol series (30%, 50%, and 70%) for 15 minutes each, respectively. The samples were stained with 1% Safranin-O in 70% in ethyl alcohol solution for 3–12 hours, then

washed off the excess stain with 95% ethanol 2–3 times. Dehydrated with a series of increasing 95% ethanol, 100% ethanol, then a 1:1 mixture of ethanol and xylene, and finally in pure xylene, for 30 minutes at each step. The slides were mounted using DePeX. The abaxial and adaxial surfaces of leaf epidermis were described under the light microscope (LM). Photographs were taken using a Leica ICC50W digital camera connected to the light microscope. The voucher specimens were deposited in the Herbarium of Nakhon Ratchasima Rajabhat University.

Main Results : The generalized qualitative anatomical characteristics of the eighty six medicinal plants studied were as follows: 1) the cuticular ornamentation is smooth or striated 2) the shapes of epidermal cells are polygonal, jigsaw-like and irregular, 3) the stomata are present in both abaxial and adaxial epidermis (amphistomatic leaf) or present in only abaxial epidermis (hypostomatic leaf), the stomatal types are anomocytic, paracytic, actinocytic, cyclocytic, tetracytic, anisocytic and diacytic, 4) the trichome are present in both sides, only abaxial or absent, the trichome types are unicellular trichome, bicellular trichome, multicellular trichome and glandular trichome, and 5) the types of inclusions are prismatic crystal, druse crystal, raphide crystal, sand crystal cystolith crystal and inclusion not present. These characteristics can be used to identify some closely related species. The quantitative data of leaf epidermal anatomical characteristics in adaxial surface: *Trevesia palmata* had the highest average epidermal cell density (236.55 ± 11.0 cell/mm²) while *Dracaena angustifolia* had the lowest average epidermal cell density 33.44 ± 4.19 cell/mm². *Murraya paniculata* had the highest average stomatal density (60.33 ± 7.12 stomata/mm²) while *Platostoma palustre* had the lowest average stomatal density (1.11 ± 0.31 stomata/mm²). The quantitative of leaf epidermal anatomical data in abaxial surface: *Buddleja paniculata* had the highest average epidermal cell density (185.00 ± 6.63 cell/mm²) while *Strobilanthes cusia* had the lowest average epidermal cell density (7.44 ± 11.28 cell/mm²). *Murraya paniculata* had the highest average stomatal density (63.44 ± 9.87 stomata/mm²) while *Platostoma palustre* had the lowest average stomatal density (2.33 ± 1.33 stomata/mm²).

Conclusions : The leaf epidermal anatomical study of medicinal plant species at Lamtakhong Research Station revealed several qualitative anatomy features that can be used to authenticate certain species present in the area. These include variation in cuticular ornamentation patterns, shape of epidermal cells, stomatal cells position, type of stomata, type of trichomes, and crystal type and deposit. Quantitative anatomical data are variable and cannot be used to identify all medicinal plants; however, they can be used to distinguish between certain species that share similar qualitative characteristics. Such information provides a fundamental reference framework that can support future applications in the pharmacognostic and pharmaceutical evaluation of medicinal plants.

Keywords : leaf epidermal ; qualitative anatomy ; medicinal plants ; Lamtakhong Research Station

*Corresponding author. E-mail : phutsadee.p@gmail.com

Introduction

พืชสมุนไพรเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างมากและมีความหลากหลายชนิดในประเทศไทย การจัดจำแนกและระบุชนิดพืชสมุนไพรจึงมีความจำเป็นต่อการนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากการนำพืชสมุนไพรไปใช้นั้น จะต้องทำให้ถูกต้องตรงตามคุณสมบัติหรือสรรพคุณของพืชชนิดนั้น การนำไปใช้จึงต้องรู้ชนิดของพืช และนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง การจำแนกพืชสมุนไพรสามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ เช่น จำแนกตามลักษณะวิสัยของพืช ตามส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ (Department of Agriculture, 2014) เพื่อให้ระบุชนิดที่ถูกต้องอาจใช้ข้อมูลจากหลายลักษณะประกอบกัน เช่น กายวิภาคศาสตร์ (anatomy) เรณูวิทยา (palynology) และเซลล์วิทยา (cytology) เป็นต้น (Metcalf & Chalk, 1979) ข้อมูลทางด้านกายวิภาคศาสตร์ขั้นผิวใบเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นลักษณะทางพันธุกรรม อีกทั้งยังใช้ระบุชนิดพืชสมุนไพรในกรณีที่ตัวอย่างที่ขนาดเล็ก ขึ้นตัวอย่างไม่สมบูรณ์ ขาดโครงสร้างหรือลักษณะสำคัญในการระบุชนิด รวมถึงการตรวจสอบพืชปลอมปนขึ้นส่วนของพืชที่เป็นส่วนประกอบของยาสมุนไพร ปัจจุบันมีการส่งเสริมการใช้พืชประโยชน์จากพืชสมุนไพรเพิ่มมากขึ้นทั้งเป็นยา เป็นอาหาร หรือเป็นเครื่องใช้ในการดำรงชีวิต มีการรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาการบำบัดหรือรักษาโรคของหมอชาวบ้านจากหลายทาง เช่น เรียนวิชาและสืบทอดจาก บรรพบุรุษ พระ หรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการบำบัดโรค (Songnok & Channete, 2018) จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดหนึ่งที่เป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และใหญ่เป็นอันดับ 2 ของประเทศ โดยมีพื้นที่ 20,493.964 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราช สภาพภูมิประเทศของจังหวัดมีทั้งที่เป็นภูเขาสูง ที่ราบลุ่ม พื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นและพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก การที่มีระบบนิเวศที่หลากหลาย รวมถึงมีกลุ่มชาติพันธุ์ย่อยหลายกลุ่ม เช่น ยวน มอญ จีน แขก ทำให้มีภูมิปัญญาชาวบ้านสืบทอดหลากหลาย (Nakhon Ratchasima Provincial Cultural Office, 2006) ส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรค่อนข้างมาก โดยเฉพาะหมอชาวบ้านที่เก็บสมุนไพรในป่าชุมชนมาบำบัดรักษาโรคอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามก่อนนำพืชสมุนไพรไปใช้จึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับสรรพคุณ วิธีการใช้ ตลอดจนการระบุชนิดพืชที่ถูกต้อง เพราะพืชบางชนิดแม้จะมีลักษณะสัณฐานภายนอกที่คล้ายคลึงกัน แต่อาจมีโครงสร้างภายในซึ่งประกอบไปด้วยเซลล์ เนื้อเยื่อ และสารสะสมที่แตกต่างกัน สารสะสม และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่แตกต่างกัน รวมถึงมีสารประกอบที่ก่อให้เกิดพิษต่อผู้ใช้จึงควรมีการตรวจสอบชนิดอย่างถูกต้องก่อนนำไปใช้รักษาโรค

พื้นที่ดำเนินการวิจัย ณ สวนสมุนไพร สถานีวิจัยลำตะคอง ตั้งอยู่ใน ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรจำนวนมาก สมุนไพรดังกล่าวมีคุณสมบัติหลายอย่างทั้งในทางเภสัชกรรม และป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ มีการรวบรวมข้อมูลด้านการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรและแพทย์แผนไทย แบ่งออกเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติทางเภสัชกรรม และแสดงเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับผลิตยาสมุนไพร เพื่อให้เป็นแหล่งความรู้ทางด้านพืชสมุนไพร สถานีวิจัยลำตะคองยังไม่มีข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ผิวใบในฐานข้อมูลสมุนไพร ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการสืบค้นข้อมูลของสมุนไพรผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อการค้นคว้าของนักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ และประชาชนผู้สนใจทั่วไปและเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของประเทศต่อไป

Methodology

1. สํารวจและเก็บตัวอย่าง

สํารวจและเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรในสวนสมุนไพร สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ในเดือนธันวาคม 2566 ถึง เมษายน 2567 จำนวน 42 วงศ์ 75 สกุล 86 ชนิด (Table 1) ถ่ายภาพ บันทึกข้อมูลภาคสนาม สอบถามสรรพคุณของพืชสมุนไพร และจัดทำตัวอย่างอ้างอิงโดยตัวอย่างอ้างอิงเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืชมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตรวจสอบชนิดและระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดยเทียบกับหนังสือพรรณไม้ (Gardner *et al.*, 2007) และหนังสือพืชสมุนไพร (Phonsena, 2007; 2013; 2015) และเก็บตัวอย่างพืชโดยวิธีดองรักษาสภาพในเอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ผิวใบ โดยเลือกใบที่นำมาใช้เป็นใบที่เจริญเต็มที่ มีตำแหน่งที่นับจากปลายยอดลงมาช่วงข้อที่ 6-10 ตัดตำแหน่งอยู่บริเวณกลางแผ่นใบจะฝั่งซ้ายหรือขวาของเส้นกลางใบ 3 ใบต่อชนิด ทำในลักษณะเช่นนี้ในตัวอย่างใบของทุกชนิดในการศึกษา ตัดป้ายแสดงข้อมูลตัวอย่างดองของใบพืชแต่ละชนิด และเก็บตัวอย่างดองพืชไว้ในอุณหภูมิห้อง

Table 1 Collected of 42 families and 86 medicinal plant species in Lamtakhong Research Station, Nakhon Ratchasima Province

No.	Family name	Scientific name	Local Name	Collector Number
1	ACANTHACEAE	<i>Acanthus ebracteatus</i> Vahl.	เหงือกปลาหมอ	Phutsadee.p 34
2		<i>Barleria strigosa</i> Willd.	สังกรณี	Phutsadee.p 56
3		<i>Clinacanthus nutans</i> (Burm. f.) Lindau.	เสลดพังพอนตัวเมีย	Phutsadee.p 10
4		<i>Cryptolepis dubia</i> (Burm. f.) M. R. Almeida.	เถาเอ็นอ่อน	Phutsadee.p 20
5		<i>Hemigraphis alternata</i> (Burm.f.) T.Anderson	คาดตะกั่ว	Phutsadee.p 48
6		<i>Rhinacanthus nasutus</i> (Linn.) Kurz.	ทองพันชั่ง	Phutsadee.p 37
7		<i>Strobilanthes cusia</i> (Nees) Kuntze	ช่อม	Phutsadee.p 26
8		<i>Thunbergia laurifolia</i> Lindl.	รางจืด	Phutsadee.p 59
9	ACORACEAE	<i>Acorus calamus</i> L.	ว่านน้ำ	Phutsadee.p 53
10	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L.	มะม่วงหิมพานต์	Phutsadee.p 105
11		<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	มะตูมแขก	Phutsadee.p 108
12		<i>Spondias pinnata</i> (L.f.) Kurz	มะกอก	Phutsadee.p 103
13	AIZOACEAE	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	ผักเบี้ย	Phutsadee.p 111
14	ANNONACEAE	<i>Artabotrys hexapetalus</i> (L.f.) Bhandari.	การเวก	Phutsadee.p 03
15		<i>Dasymaschalon dasymaschalon</i> (Blume) I.M.Turner	นุหรง	Phutsadee.p 66
16		<i>Goniotalamus tapis</i> Miq	นุหาล้าเจียก	Phutsadee.p 63
17	APOCYNACEAE	<i>Polyalthia longifolia</i> (Benth.) Hook. f. var. <i>pandurata</i>	อโคอินเดีย	Phutsadee.p 62
18		<i>Nerium oleander</i> L.	ยี่โถ	Phutsadee.p 09
19		<i>Wrightia sirikitiae</i> D.J. Middleton & Santisuk	โมกราชินี	Phutsadee.p 33
20		<i>Strophantus caudatus</i> (L.) Kurz	ยางน่องเถา	Phutsadee.p 05
21		<i>Tabernaemontana bufalina</i> Lour.	พริกนายพราน	Phutsadee.p 73
22		<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	รำเพย	Phutsadee.p 01

No.	Family name	Scientific name	Local Name	Collector Number
23	APOCYNACEAE (ext.)	<i>Trevesia palmata</i> (Roxb. ex Lindl.) Vis.	ต่างหลวง	Phutsadee.p 102
24	ASPARAGACEAE	<i>Dracaena angustifolia</i> Roxb.	ค้อนหมาขาว	Phutsadee.p 96
25	ASTERACEAE	<i>Dendranthema morifolium</i> (Ramat.) Tzvel.	เก๊กฮวย	Phutsadee.p 84
26		<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	ขลุ้	Phutsadee.p 106
27	CALOPHYLLACEAE	<i>Mammea siamensis</i> T.Anderson	สารภี	Phutsadee.p 11
28	CLUSIACEAE	<i>Garcinia atroviridis</i> Griff.	ส้มแขก	Phutsadee.p 93
29		<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex Choisy	ชะมวง	Phutsadee.p 60
30	COMBRETACEAE	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	ผาดขาว	Phutsadee.p 44
31	COMMELINACEAE	<i>Murdannia bracteata</i> (C. B. Clarke) J.K.Morton ex D.Y.Hong	หญ้าปักกิ่ง	Phutsadee.p 23
32	COSTACEAE	<i>Hellenia speciosa</i> (J.Koenig) S.R.Dutta	เอื้องหมายนา	Phutsadee.p 58
33	DILLENIACEAE	<i>Dillenia philippinensis</i> Rolfe	सानฟิลิปปินส์	Phutsadee.p 81
34		<i>Tetracera loureiri</i> (Finet & Gagnep.) Pierre ex Craib	รสสุคนธ์	Phutsadee.p 90
35	DIPTEROCARPACEAE	<i>Vatica diospyroides</i> Symington	จันทน์กะพ้อ	Phutsadee.p 46
36	EBENACEAE	<i>Diospyros malabarica</i> (Desv.) Kostel. var. <i>siamensis</i> (Hochr.) Phengklai	มะพลับ	Phutsadee.p 17
37		<i>Diospyros rhodocalyx</i> Kurz.	ตะโกนา	Phutsadee.p 18
38	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	โคคา	Phutsadee.p 94
39	EUPHORBIACEAE	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.	ลิ้นกระบือ	Phutsadee.p 16
40		<i>Glochidion wallichianum</i> Muell. Arg.	มันปู	Phutsadee.p 109
41	FABACEAE	<i>Dalbergia</i> sp.	เก็ดดำ	Phutsadee.p 14
42		<i>Clitoria tematea</i> L.	อัญชัน	Phutsadee.p 22
43		<i>Lysiphyllum strychnifolium</i> (Craib) A.Schmitz	ย่านางแดง	Phutsadee.p 19
44		<i>Senna garrettiana</i> (Craib) Irwin & Barneby	เสมสาร	Phutsadee.p 12
45		<i>Spatholobus parviflorus</i> (Roxb.ex DC.) Kuntze.	เถาพันซ้าย	Phutsadee.p 13
46		<i>Sophora huamotensis</i> Mattapha, Suddee & Rueangr.	พืชนาคนหัวหมด	Phutsadee.p 47
47		<i>Sophora tomentosa</i> L.	สารพัดพิษ	Phutsadee.p 06
48	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia grewiaefolia</i> Vent. var. <i>grewiaefolia</i>	กรวยป่า	Phutsadee.p 15
49	HYPERICACEAE	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer	ตี้ว	Phutsadee.p 104
50	LAMIACEAE	<i>Mentha piperita</i> L.	เปปเปอร์มินต์	Phutsadee.p 99
51		<i>Platostoma palustre</i> (Blume) A.J.Paton	เจาก้วย	Phutsadee.p 21
52	LAURACEAE	<i>Litsea elliptica</i> Blume	แมงดา	Phutsadee.p 98
53	LECYTHIDACEAE	<i>Barringtonia acutangula</i> Gaertn	จิกนา	Phutsadee.p 31
54		<i>Barringtonia augusta</i> Kurz	จิกใหญ่	Phutsadee.p 64
55		<i>Careya sphaerica</i> Roxb.	กระโดน	Phutsadee.p 107
56	LORANTHACEAE	<i>Helixanthera parasitica</i> Lour.	กาฝาก	Phutsadee.p 02
57	MENISPERMACEAE	<i>Stephania venosa</i> Spreng.	สับเลียด	Phutsadee.p 28
58	MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	แมกโนเลียดอกใหญ่	Phutsadee.p 68
59		<i>Magnolia sirindhorniae</i> Noot. & Chalermglin	จำปีสิรินธร	Phutsadee.p 52

No.	Family name	Scientific name	Local Name	Collector Number
60	ORCHIDACEAE	<i>Grammatophyllum speciosum</i> Blume	ว่านเพชรหึง	Phutsadee.p 88
61		<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	วนิลา	Phutsadee.p 50
62	PANDACEAE	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.	เดยหอม	Phutsadee.p 92
63	PASSIFLORACEAE	<i>Adenia viridiflora</i> Craib	ผักอีหนู	Phutsadee.p 113
64	PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus pulcher</i> Wall. ex Mull. Arg.	ว่านธรณีสาร	Phutsadee.p 38
65	PIPERACEAE	<i>Piper betle</i> L.	พลู	Phutsadee.p 41
66		<i>Piper nigrum</i> L.	พริกไทย	Phutsadee.p 40
67		<i>Piper retrofractum</i> Vahl	ตีปัส	Phutsadee.p 65
68		<i>Piper sarmentosum</i> Roxb.	ชะพลู	Phutsadee.p 35
69	PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago</i> sp.	เจตมูลเพลิง	Phutsadee.p 08
70	POACEAE	<i>Centotheca lappacea</i> (L.) Desv.	หญ้ารีนเพร์	Phutsadee.p 85
71		<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	ลูกเดือย	Phutsadee.p 100
72	ROSACEAE	<i>Duchesnea indica</i> (Jacks.) Focke	สตรอเบอร์รี่ป่า	Phutsadee.p 80
73	RUBIACEAE	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	กาแฟโรบัสต้า	Phutsadee.p 95
74		<i>Ixora lucida</i> R.Br. ex Hook.f.	เข็มพระราม	Phutsadee.p 77
75	RUBIACEAE	<i>Mitragyna speciosa</i> Korth.	กระท่อม	Phutsadee.p 29
76		<i>Murraya koenigii</i> (L.) Spreng.	เคอร์รี่ลีฟ	Phutsadee.p 76
77		<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	แก้ว	Phutsadee.p 07
78		<i>Naringi crenulata</i> (Roxb.) (Roxb.) Nicolson.	กระแจะ	Phutsadee.p 72
79		<i>Citrus</i> sp.	ส้ม	Phutsadee.p 97
80	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja paniculata</i> Wall.	ราชวดี	Phutsadee.p 89
81	STERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i> L.	โกโก้	Phutsadee.p 25
82	VITACEAE	<i>Cissus quadrangularis</i> L.	เพชรสังฆาต	Phutsadee.p 54
83	ZINGIBERACEAE	<i>Amomum villosum</i> Lour.	เร่ง	Phutsadee.p 79
84		<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M.Sm.	ดาหลา	Phutsadee.p 101
85		<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	มหาหงส์	Phutsadee.p 74
86		<i>Hedychium villosum</i> Wall.	ตาเหิน	Phutsadee.p 75

2. ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยเทคนิคการทำให้ใส (ดัดแปลงจาก Lersten & Curtis, 2001) ศึกษารูปร่างลักษณะของเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง จัดทำเป็นสไลด์ถาวร มีกรรมวิธีการดังนี้

นำชิ้นตัวอย่างแผ่นใบพืชสมุนไพรในสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ล้างด้วยน้ำ และนำมาตัดให้มีขนาด 0.5×0.5 ตารางเซนติเมตร นำไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จนชิ้นตัวอย่างใส ย้ายตัวอย่างไปแช่ในสารละลายคลอโรกซ์ (clorox) ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15-30 นาที (จนชิ้นตัวอย่างไม่มีสี) หลังจากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 4-5 ครั้ง ตึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นตอนละ 15 นาที ตามลำดับ และย้อมชิ้นตัวอย่างในสารละลายสีซาฟรานินโอ

(safranin O) เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ในสารละลายแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3-12 ชั่วโมง และล้างสีส่วนเกินออกด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ 2-3 ครั้ง แล้วนำไปตั้งน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยนำตัวอย่างไปแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นแช่ในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ แล้วแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับไซลีน อัตราส่วน 1:1 ตามด้วยแช่ในไซลีน ขึ้นตอนละ 30 นาที ตามลำดับ แล้วผนึกสไลด์ด้วย DePeX

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ผิวใบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยบรรยายลักษณะด้านกายวิภาคศาสตร์ผิวใบเชิงคุณภาพ ได้แก่ ลักษณะผิวเคลือบคิวทิน ชนิดและตำแหน่งของปากใบ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว รูปแบบของขน ชนิดของผลึกและสารสะสม และบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัลที่เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Leica รุ่น ICC50W และศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณในเนื้อเยื่อผิวใบ ได้แก่ ความหนาแน่นของปากใบและความหนาแน่นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวโดยนับจำนวนในพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 9 ซ้ำ และนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Results

การศึกษากายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชสมุนไพรในสถานีวิจัยลำตะคอง จำนวน 42 วงศ์ 86 ชนิด พบมีลักษณะ (Figure 1-3 และ Table 2-3) ดังนี้

ผิวเคลือบคิวทิน (cuticle): บริเวณผิวใบด้านบนหรือด้านใกล้แกน (adaxial) และ ด้านล่างหรือไกลแกน (abaxial) ส่วนใหญ่เรียบ (Figure 1A) ยกเว้น โมกราชินี บุนหาลำเจียก กระแจะ พริกนวยพราน เข็มพระราม คิวทินทั้งสองด้านเป็นริ้วและมะพลับมีผิวใบด้านบนเรียบและด้านล่างเป็นริ้ว (Figure 1B)

ขน (trichome): พบ 4 แบบ ได้แก่ ขนเป็นแบบหลายเซลล์เดี่ยวเรียงแถวเดียว (multicellular trichome) (Figure 1C) เช่น หนุ่ยปากกิ้ง ขนเซลล์เดี่ยว (unicellular trichome) เช่น กรวยป่าและเถาพันซ้าย ขนสองเซลล์ (bicellular trichome) พบในทองพันชั่ง และขนต่อม (glandular trichome) (Figure 1D) ในเพชรสังฆาต เป็นต้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermal cell): รูปร่างและผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้าน ได้แก่ 1) รูปร่างไม่แน่นอนผนังเว้าเป็นคลื่น (Figure 2A) เช่น แก้ว ยี่โถ กรวยป่า ตะโกนา และย่านางแดง 2) รูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ผนังเซลล์เว้าลึก (Figure 2B) เช่น สารภี เถาพันซ้าย เกล็ดดำ ลิ้นกระบือ เฉาก๊วย และอัญชัน 3) รูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ (Figure 2C) เช่น กาฝาก ยางน่อง สารพัดพิษ เจตมูลเพลิง มะพลับ และเสมสาร พบบางชนิดที่แตกต่างกันทั้งสองด้าน เช่น รำเพย การเวก จำปี และโศกอินเดีย

ปากใบ (stoma): ชนิดของปากใบพบ 7 แบบ ได้แก่ แอนอโมไซติก (anomocytic) (Figure 2D) พาราไซติก (paracytic) แอคติโนไซติก (actinocytic) ไซโคลไซติก (cyclocytic) เทตระไซติก (tetracytic) แอนไอโซไซติก (anisocytic) (Figure 2E) และไดอะไซติก (diacytic) (Figure 2F) พืชส่วนใหญ่พบปากใบในเนื้อเยื่อผิวใบทั้งสองด้าน ยกเว้น รำเพย ยางน่อง มะพลับ โกโก้ จิกนา พริกไทย จันทน์กระพ้อ และตีนเป็ด พบปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง และพบพืชบางชนิดที่ไม่พบปากใบในเนื้อเยื่อผิวใบทั้งสองด้าน ได้แก่ สารพัดพิษ เถาพันซ้าย จันทน์เทศ ยี่โถ สนุ่เลือด และแมกโนเลีย

สารสะสม (inclusion): พบผลึก 5 แบบ ได้แก่ ผลึกรูปดาว (druse crystal) (Figure 3A) เช่น ส้มแขก โคคา กาแฟ และดาหลา และผลึกชนิดโทลิท (cystolith crystal) (Figure 3B-D) เช่น ทองพันชั่งและสังกรณี ผลึกรูปเข็ม (raphide crystal) (Figure 3E) เช่น รสสุคนธ์ ชะมวง และเข็มพระราม ผลึกรูปปริซึม (prismatic crystal) (Figure 3F) เช่น ดาดตะกั่ว เพชรสังฆาต อโศกอินเดียและพริกไทย ผลึกรูปเม็ดทราย (sand crystal) เช่น จิกใหญ่ และพบสารสะสมในเซลล์ของพืชสมุนไพรหลายชนิด

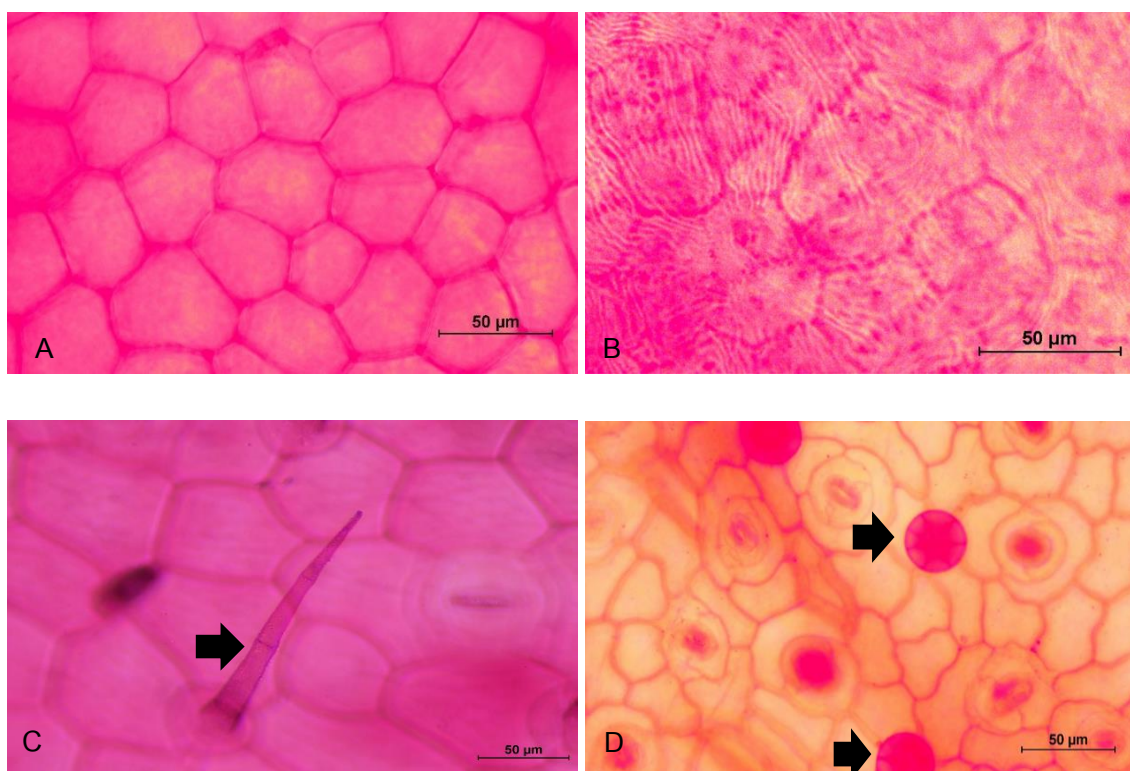


Figure 1 Leaf epidermal anatomy of the medicinal plants: (A-C) cuticular ornamentation in adaxial surface epidermis, (A) smooth cuticular ornamentation of *Strophantus caudatus*, (B) striated cuticular ornamentation of *Diospyros malabarica*; (C-D) trichomes in abaxial surface epidermis, (C) multicellular non-glandular trichome of *Murdannia bracteata*, (D) glandular trichome of *Clinacanthus nutans*

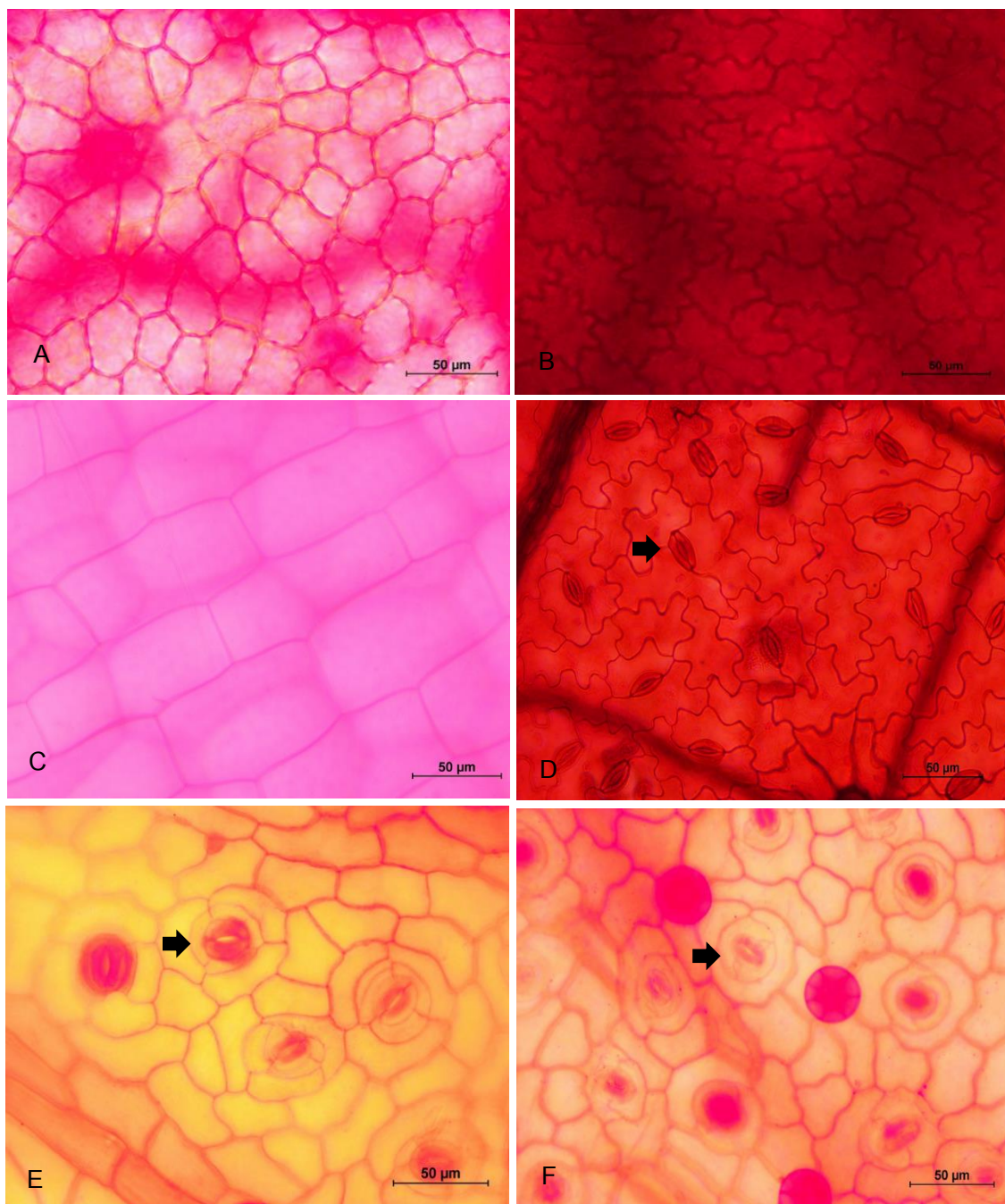


Figure 2 Leaf epidermal anatomy of the medicinal plants: (A-C) epidermal cell shapes in adaxial surface epidermis, (A) irregular cell shapes of *Trianthema portulacastrum*, (B) jigsaw-like cell shapes of *Spatholobus parviflorus*, (C) polygonal cell shapes of *Murdannia bracteata*; (D-F) stomata in abaxial surface epidermis, (D) anomocytic stoma of *Clitoria ternatea*, (E) anisocytic stoma of *Plumbago* sp., (F) diacytic stoma of *Clinacanthus nutans*

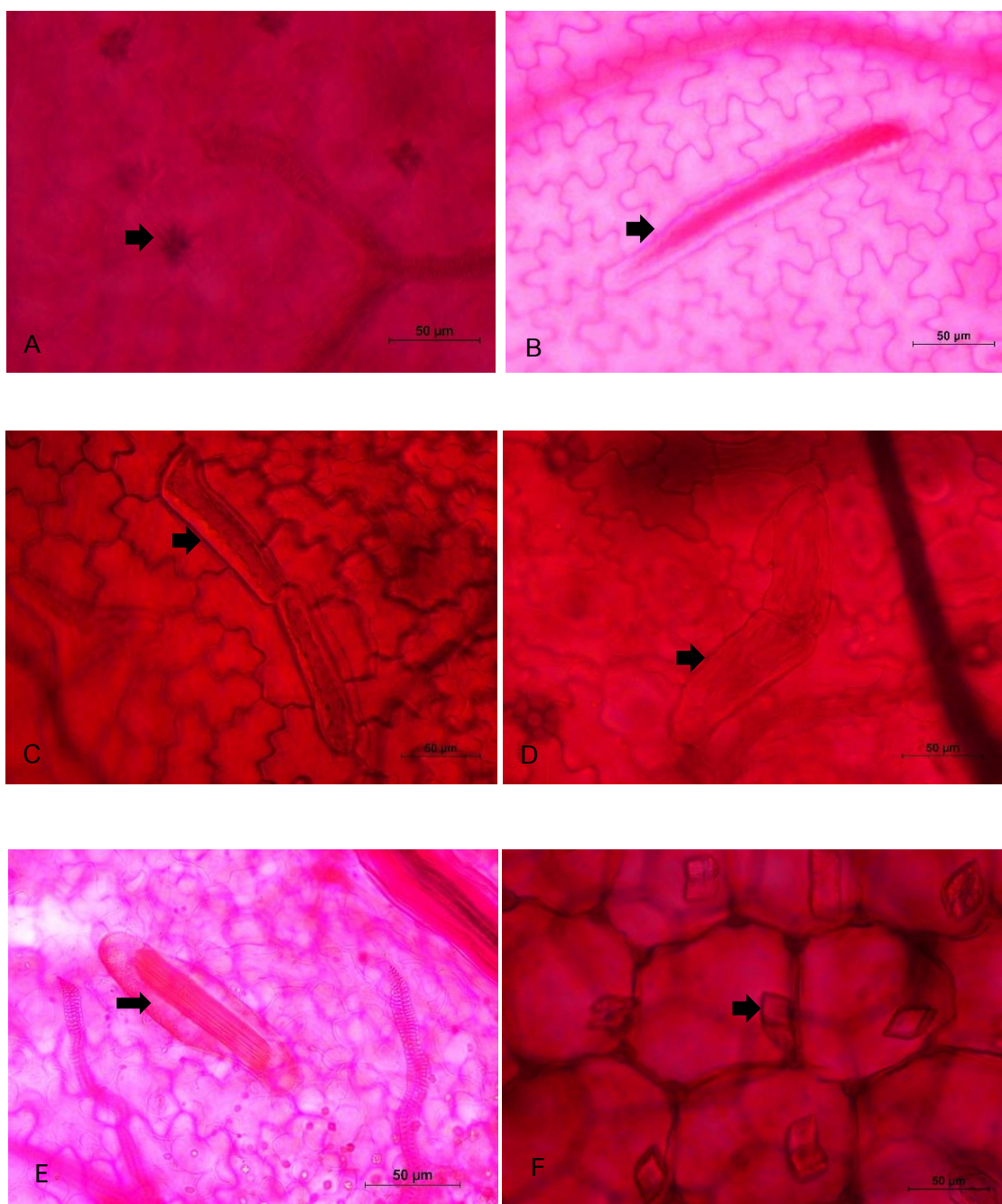


Figure 3 The inclusions in leaf of the medicinal plants, (A) druse crystal of *Tabernaemontana bufalina*, (B-C) cystolith crystal of, *Rhinacanthus nasutus*, (D) cystolith crystal of *Barleria strigosa*, (E) raphide crystal of *Tetracera loureiri*, (F) prismatic crystal of *Hellenia speciosa*

Table 2 Leaf epidermal anatomy in adaxial surface of 42 families and 86 medicinal plant species (AC= actinocytic, AN= anomocytic, AS= anisocytic, BT= bicellular trichome, C= cystolith crystal, CY= cyclocytic, D= druse crystal, DI = diacytic, GT= glandular trichome, IR= irregular shapes of epidermal cells, JI= jigsaw-like shapes of epidermal cells, MT= multicellular trichome, P= prismatic crystal, PA= paracytic, PO= polygonal shapes of epidermal cells, R= raphide crystal, S= sand crystal, SM= smooth cuticular ornamentation, ST= striated cuticular ornamentation, TE= tetracytic, UT= unicellular trichome, - = absent)

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Acanthus ebracteatus</i>	SM	IR, PO	65±3.46	DI	29.44±7.33	GT	-
<i>Barleria strigosa</i>	SM	JI	55±3.88	DI	25.78±4.08	GT, MT, UT,	C
<i>Clinacanthus nutans</i>	SM	IR	78±7.57	AN	14.56±2.87	GT	-
<i>Cryptolepis dubia</i>	SM	PO	110 ±5.87	AN	13.67±2.94	-	-
<i>Hemigraphis alternata</i>	SM	IR	40.67±5.14	DI	16.44 ±1.34	BT, GT, MT	R
<i>Rhinacanthus nasutus</i>	SM	PO	75.78±10.70	DI	12.67 ±2.91	BT, MT	C
<i>Strobilanthes cusia</i>	SM	PO	75.44±26.29	DI	11.33±3.56	BT, GT, MT	R
<i>Thunbergia laurifolia</i>	SM	PO	53.11±6.15	DI	14.88±1.28	-	-
<i>Acorus calamus</i>	SM	PO	174.11±8.39	PA	10.55± 1.34	-	-
<i>Anacardium occidentale</i>	SM	JI	114.16±4.32	PA	3.22± 3.08	GT	-
<i>Schinus terebinthifolius</i>	SM	PO	184.77±4.21	CY	17.11 ±3.10	GT, UT	-
<i>Spondias pinnata</i>	SM	JI	105.44±8.61	AN	28.11 ±8.64	-	-
<i>Trianthema portulacastrum</i>	SM	IR, PO	65±3.46	PA	29.44±7.33	GT	-
<i>Artabotrys hexapetal</i>	SM	IR	139±7.54	AN	4.5±1.25	GT, MT	D
<i>Dasymaschalon dasymaschalum</i>	SM	PO	153.55±9.85	AN	12.66±2.66	-	-
<i>Goniotalamus tapis</i>	ST	IR	89.22±5.73	PA	5.11±0.99	MT	-
<i>Polyalthia longifolia</i>	SM	IR	119.88±6.59	AN	19.55±3.09	-	P
<i>Nerium oleander</i>	SM	IR	105.11±16.8	-	-	MT	-
<i>Wrightia sirikitiae</i>	ST	IR	73.55±9.90	PA	9.11±2.76	MT	-
<i>Strophantus caudatus</i>	SM	PO	80.66±7.25	-	-	-	-
<i>Tabernaemontana bufalina</i>	ST	PO	97.77±11.25	PA	8.22±1.61	-	D
<i>Thevetia peruviana</i>	SM	JI	146.77±9.33	-	-	-	-
<i>Trevesia palmata</i>	SM	PO	236.55±11.0	-	-	-	-

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Dracaena angustifolia</i>	SM	PO	33.44±4.19	AN	8.88±2.73	-	-
<i>Dendranthema morifolium</i>	SM	JI	51.11±10.91	AN	5.56±3.13	BT, MT	-
<i>Pluchea indica</i>	SM	PO	74.67±7.70	AN	16±2.00	-	-
<i>Mammea siamensis</i>	SM	JI	86.67±7.77	AN	28.11±3.93	-	-
<i>Garcinia atroviridis</i>	SM	PO	96.78±12.29	PA	11.55±2.95	MT, UT	D
<i>Garcinia cowa</i>	SM	IR	79.78±4.80	PA	13.11±1.66	-	R
<i>Lumnitzera racemosa</i>	SM	PO	128.77±7.74	AC, CY	15.11±3.25	-	-
<i>Murdannia bracteata</i>	SM	PO	27.44±6.53	DC	4.44±1.64	GT, MT	D
<i>Hellenia speciosa</i>	SM	PO	106.78±6.43	AN, CY, PA	13.89±2.73	MT	P
<i>Dillenia philippinensis</i>	SM	JI	61.67±3.68	AN	12.67±2.62	GT	-
<i>Tetracera loureiri</i>	SM	JI	58.44±4.50	PA	8.22±1.69	GT	R
<i>Vatica diospyroides</i>	SM	JI	38.33±5.29	-	-	-	D
<i>Diospyros malabarica</i>	SM	PO	86.58±32.0	-	-	-	-
<i>Diospyros rhodocalyx</i>	SM	IR	115.11±9.24	AN	22.22±5.65	-	-
<i>Erythroxylum coca</i>	SM	JI	74.78±11.90	AN, PA	33.33±3.83	-	D
<i>Clitoria ternatea</i>	SM	JI	72.89±15.67	AN	13.22±6.96	UT	-
<i>Excoecaria cochinchinensis</i>	SM	JI	110±5.87	PA	13.67±2.94	-	-
<i>Glochidion wallichianum</i>	SM	PO	116.44±8.83	PA	10±2.79	-	-
<i>Dalbergia</i> sp.	SM	JI	139.89±4.20	AN, PA	34.11±4.20	-	-
<i>Lysiphyllum strychnifolium</i>	SM	IR	171.22±11.2	AN, PA	58.44±6.34	-	-
<i>Senna garrettiana</i>	SM	PO	112.67±7.27	AN	19.33±4.03	-	-
<i>Spatholobus parviflorus</i>	SM	JI	155.44±19.0	-	-	MT	-
<i>Sophora huamotensis</i>	SM	JI	55.78±3.97	-	-	-	-
<i>Sophora tomentosa</i>	SM	PO	91.89±6.14	-	-	MT	-
<i>Casearia grewiifolia</i>	SM	IR	158.56±7.42	PA	23.22±8.50	MT	D
<i>Cratoxylum formosum</i>	SM	IR, PO	99.78±4.69	PA	10.55±3.59	-	-
<i>Mentha piperita</i>	SM	JI	89±2.49	AN, DC	18.78±3.04	GT, MT	D
<i>Platostoma palustre</i>	SM	JI	37.89±3.92	AN, DC	1.11±0.31	-	-
<i>Litsea elliptica</i>	SM	JI	71.88±4.38	PA	22±3.12	MT	-
<i>Barringtonia acutangula</i>	SM	PO	97.11±11.16	-	-	-	-
<i>Barringtonia augusta</i>	SM	PO	111.4±5.76	AN	27.89±4.43	-	-
<i>Careya sphaerica</i>	SM	PO	70.67±4.57	AN	7.78±1.69	-	-

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Helixanthera parasitica</i>	SM	PO	61±5.40	AN, PA	4.56±1.26	UT	-
<i>Stephania venosa</i>	SM	JI	147.11±5.32	-	-	-	-
<i>Magnolia grandiflora</i>	SM	IR	72.78±13.08	-	-	MT	D
<i>Vanilla planifolia</i>	SM	PO	55.22±3.88	CY, TE	25.22±4.44	MT	-
<i>Pandanus amaryllifolius</i>	SM	PO	188.88±6.41	PA	27.66±5.79	-	-
<i>Adenia viridiflora</i>	SM	PO	75.55±7.21	PA	13±2.05	-	-
<i>Phyllanthus pulcher</i>	SM	PO	67.44±7.91	PA	7.44±2.45	-	-
<i>Piper betle</i>	SM	IR	54.11±6.29	CY, TE	5.77±2.29	-	-
<i>Piper nigrum</i>	SM	JI	46.66±4.10	-	-	-	-
<i>Piper retrofractum</i>	SM	PO	94±11.01	-	-	-	-
<i>Piper sarmentosum</i>	SM	PO	181.33±4.66	TE	15.44±3.46	-	-
<i>Plumbago</i> sp.	SM	PO	77.44±12.07	NC, TE	2.88±0.99	-	-
<i>Centotheca lappacea</i>	SM	JI	83.66±12.27	AN, PA	13.11±2.68	MT, UT	-
<i>Coix lacryma-jobi</i>	SM	PO	49.77±8.53	AN	6.77±1.93	-	-
<i>Nageia wallichiana</i>	SM	IR	90.11±7.09	AN, PA	9.56±1.71	-	-
<i>Duchesnea indica</i>	SM	JI	87.00±11.76	AN	15.67±2.83	MT	-
<i>Coffea canephora</i>	SM	JI	69.00±3.23	PA	14.00±2.58	-	D
<i>Ixora lucida</i>	ST	PO	98.00±11.40	PA	11.56±2.27	-	D, R
<i>Mitragyna speciosa</i>	SM	JI	128.44±13.17	AN, PA	24.78±3.08	MT, UT	-
<i>Murraya koenigii</i>	SM	IR, JI	115.89±10.87	-	-	-	-
<i>Murraya paniculata</i>	SM	IR	188.11±5.80	AC, CY	60.33±7.12	-	-
<i>Naringi crenulata</i>	ST	IR, JI	89.78±4.54	CY	17.22±6.01	GT	-
<i>Buddleja paniculata</i>	SM	JI	116.56±6.58	AN	8.00±3.53	GT	-
<i>Theobroma cacao</i>	SM	PO	87.22± 5.37	-	-	GT	D
<i>Cissus quadrangularis</i>	SM	JI	47.11±4.48	DI	19.22±3.91	GT	C, R, S
<i>Amomum villosum</i>	SM	PO	73.22±10.09	PA	7.11±0.09	MT	-
<i>Etlingera elatior</i>	SM	PO	88.11±5.78	PA	11.77±2.81	-	D
<i>Hedychium coronarium</i>	SM	PO	93.44±3.43	PA	1.66±0.81	-	D
<i>Hedychium villosum</i>	SM	PO	73.44±11.74	PA	10.55±0.68	-	-

Table 3 Leaf epidermal anatomy in abaxial surface of 42 families and 86 medicinal plant species (AC= actinocytic, AN= anomocytic, AS= anisocytic, BT= bicellular trichome, C= cystolith crystal, CY= cyclocytic, D= druse crystal, DI = diacytic, GT= glandular trichome, IR= irregular shapes of epidermal cells, JI= jigsaw-like shapes of epidermal cells, MT= multicellular trichome, P= prismatic crystal, PA= paracytic, PO= polygonal shapes of epidermal cells, R= raphide crystal, S= sand crystal, SM= smooth cuticular ornamentation, ST= striated cuticular ornamentation, TE= tetracytic, UT= unicellular trichome, - = absent)

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Acanthus ebracteatus</i>	SM	IR, PO	65.89±5.40	DI	38.55±8.04	GT	-
<i>Barleria strigosa</i>	SM	JI	63.56±5.91	DI	25.23±4.44	GT, MT, UT	C
<i>Clinacanthus nutans</i>	SM	IR	82.88 ±8.33	DI	14.44 ± 2	GT	-
<i>Cryptolepis dubia</i>	SM	PO	120.67±10	AN	17.89±3.60	-	-
<i>Hemigraphis alternata</i>	SM	IR, JI	42.78±3.89	DI	15 ±1.94	GT, BT, MT	R
<i>Rhinacanthus nasutus</i>	SM	PO	69.11± 7.51	DI	15.67±4.49	BT, MT	C
<i>Strobilanthes cusia</i>	SM	PO	7.44 ±11.28	DI	11.66± 1.33	BT, GT, MT	R
<i>Thunbergia laurifolia</i>	SM	PO	58.88± 9.46	DI	18.44 ±2.26	-	-
<i>Acorus calamus</i>	SM	PO	168.44±53.8	PA	12.22 ±2.04	-	-
<i>Anacardium occidentale</i>	SM	JI	123.11±24.9	PA	27.88 ±4.25	GT	-
<i>Schinus terebinthifolius</i>	SM	PO	185.22±5.18	CY	36.11±4.40	GT, UT	-
<i>Spondias pinnata</i>	SM	JI	109.4± 5.88	AN	54.33 ±4.98	-	-
<i>Trianthema portulacastrum</i>	SM	IR, PO	65.89±5.40	PA	38.55±8.04	GT	-
<i>Artabotrys hexapetal</i>	SM	IR	144.33 ±2.74	AN	25.33± 4.73	GT, MT	D
<i>Dasymaschalon dasymaschalum</i>	SM	PO	147.11±6.52	PA	17.22±4.61	-	-
<i>Goniothalamus tapis</i>	ST	IR	78.77±6.84	PA	7.33±1.49	MT	-
<i>Polyalthia longifolia</i>	SM	IR	84±6.39	AN	16.44±2.26	-	P
<i>Nerium oleander</i>	SM	IR	136.55±13.7	-	-	MT	-
<i>Wrightia sirikitiae</i>	ST	IR	63.55±8.62	PA	5.77±1.93	MT	-
<i>Strophantus caudatus</i>	SM	PO	85.22±16.14	PA	21.55±8.09	-	-
<i>Tabernaemontana bufalina</i>	ST	PO	93±5.07	PA	38.55±8.04	-	D
<i>Thevetia peruviana</i>	SM	JI	136.22±5.69	AN	25.33± 4.73	-	-
<i>Trevesia palmata</i>	SM	PO	137.88±5.06	AN	17.22±4.61	-	-
<i>Dracaena angustifolia</i>	SM	PO	24.77±3.15	AN	7.33±1.49	-	-
<i>Dendranthema morifolium</i>	SM	JI	54.67±13.68	AN	11.89±1.66	BT, MT	-

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Pluchea indica</i>	SM	PO	76.67±5.33	AN	25.33±5.27	-	-
<i>Mammea siamensis</i>	SM	JI	83±11.28	AN	34.11±5.38	-	-
<i>Garcinia atroviridis</i>	SM	PO	77.33±6.13	PA	12.67±1.88	MT, UT	D
<i>Garcinia cowa</i>	SM	IR	79.78±4.80	PA	13.11±1.66	-	R
<i>Lumnitzera racemosa</i>	SM	PO	131.67±7.77	AC, CY	9.44±1.42	-	-
<i>Murdannia bracteata</i>	SM	PO	29±6.02	DC	3.33±0.82	GT, MT	D
<i>Hellenia speciosa</i>	SM	PO	111.22±4.56	AN, PA, CY	16.11±2.56	-	P
<i>Dillenia philippinensis</i>	SM	JI	63.88±6.84	AN	14.89±2.42	GT	-
<i>Tetracera loureiri</i>	SM	JI	72.33±7.60	PA	11.89±3.96	GT	R
<i>Vatica diospyroides</i>	SM	IR	-	CY	34.28±13.6	GT	D
<i>Diospyros malabarica</i>	ST	PO	11.67±3.66	-	-	MT	-
<i>Diospyros rhodocalyx</i>	SM	IR	32.78±4.61	AN	22.22±5.65	-	-
<i>Erythroxylum coca</i>	SM	JI	46.67±4.42	AN, PA	33.33±3.83	-	D
<i>Clitoria ternatea</i>	SM	JI	11.67±3.66	AN	17.11±8.65	UT	-
<i>Excoecaria cochinchinensis</i>	SM	JI	32.78±4.61	PA	17.89±3.60	-	-
<i>Glochidion wallichianum</i>	SM	PO	46.67±4.42	PA	9.78±1.47	-	-
<i>Dalbergia</i> sp.	SM	JI	11.67±3.66	AN, PA	38.67±5.06	-	-
<i>Lysiphyllum strychnifolium</i>	SM	IR	32.78±4.61	AN, PA	58.44±11.25	-	-
<i>Senna garrettiana</i>	SM	PO	46.67±4.42	AN	32±3.80	-	-
<i>Spatholobus parviflorus</i>	SM	JI	11.67±3.66	-	-	MT	-
<i>Sophora huamotensis</i>	SM	JI	32.78±4.61	AN	5.56±2.91	MT	-
<i>Sophora tomentosa</i>	SM	PO	46.67±4.42	AN	8.44±2.31	MT	-
<i>Casearia grewiifolia</i>	SM	IR	157.89±5.47	PA	29.56±6.93	MT	D
<i>Cratoxylum formosum</i>	SM	IR, PO	97.56±7.10	PA	9±2.11	-	-
<i>Mentha piperita</i>	SM	JI	21.44±2.16	AN, DC	10.70±77.33	GT, MT	D
<i>Platostoma palustre</i>	SM	JI	28.56±5.06	AN, DC	2.33±1.33	-	-
<i>Litsea elliptica</i>	SM	JI	81.22±4.85	PA	36.33±6.46	MT	-
<i>Barringtonia acutangula</i>	SM	PO	112.89±14.5	AS, CY	18.56±3.16	-	-
<i>Barringtonia augusta</i>	SM	PO	104.89±8.20	AN	31.78±5.96	-	-
<i>Careya sphaerica</i>	SM	PO	89.56±5.36	AN	26.22±5.36	-	-
<i>Helixanthera parasitica</i>	SM	PO	59.67±6.07	AN, PA	5.67±0.82	UT	-
<i>Stephania venosa</i>	SM	JI	133.67±7.70	AN	9.89±3.93	-	-
<i>Magnolia grandiflora</i>	SM	IR	65.89±13.71	AN	10.11±1.79	MT	D

Scientific name	Cuticular ornamentation	Epidermal cell shapes	No. of epidermal cells (Cell/mm ²)	Stomata type	No. of stomata (stomata/ mm ²)	Trichome type	Crystal
<i>Magnolia sirindhorniae</i>	SM	JI	84.11±8.20	PA	44.44±3.16	-	-
<i>Grammatophyllum speciosum</i>	SM	PO	54.5±6.51	AN	95.44±9.82	-	-
<i>Vanilla planifolia</i>	SM	PO	63.55±5.9	CY, TE	25.22±4.44	MT	D
<i>Pandanus amaryllifolius</i>	SM	PO	190.77±5.80	PA	24.33±4.13	-	-
<i>Adenia viridiflora</i>	SM	PO	71.33±10.06	PA	19.66±5.84	-	D
<i>Phyllanthus pulcher</i>	SM	PO	70.11±4.79	PA	6.11±1.28	-	-
<i>Piper betle</i>	SM	IR	57.88±8.87	CY, TE	12.88±2.37	-	D
<i>Piper nigrum</i>	SM	JI	50.88±5.52	CY	5.88±1.85	-	-
<i>Piper retrofractum</i>	SM	PO	96.88±9.63	CY	4.44±1.06	-	-
<i>Piper sarmentosum</i>	SM	PO	181.22±8.68	TE	15.55±0.95	-	-
<i>Plumbago</i> sp.	SM	PO	92.77±6.98	TE, AS	5.33±1.94	-	-
<i>Centotheca lappacea</i>	SM	JI	90±4.64	AN, PA	17.11±3.66	MT, UT	-
<i>Coix lacryma-jobi</i>	SM	PO	85.22±6.86	AN	7.77±2.09	-	-
<i>Nageia wallichiana</i>	SM	IR	76.89±9.158	AN, PA	7.89±1.85	-	-
<i>Duchesnea indica</i>	SM	JI	123.89±11.9	AN	30.33±8.64	MT	-
<i>Coffea canephora</i>	SM	JI	75.44±6.60	PA	16.11±3.25	-	D
<i>Ixora lucida</i>	ST	PO	108.22±9.86	PA	10.56±4.45	-	D, R
<i>Mitragyna speciosa</i>	SM	JI	114.11±10.8	AN, PA	23.00±6.57	MT, UT	-
<i>Murraya koenigii</i>	SM	IR, JI	120.67±10.6	CY	15.78±3.68	-	-
<i>Murraya paniculata</i>	SM	IR	188.00±6.98	AC, CY	63.44±9.87	-	-
<i>Naringi crenulata</i>	ST	IR, JI	87.22±8.74	CY	25.44±3.34	GT	-
<i>Buddleja paniculata</i>	SM	JI	185.00±6.63	AN	16.22±2.90	GT	-
<i>Theobroma cacao</i>	SM	PO	121.67±9.26	AN	12.33±2.98	GT	D
<i>Cissus quadrangularis</i>	SM	JI	163.89±6.49	DI	38.33±5.08	GT	C, R, S
<i>Amomum villosum</i>	SM	PO	99.33±6.78	PA	8.33±1.05	MT	-
<i>Etlingera elatior</i>	SM	PO	92.00±3.77	PA	14.11±3.14	-	D
<i>Hedychium coronarium</i>	SM	PO	75.11±5.50	PA	6.22±1.13	-	D
<i>Hedychium villosum</i>	SM	PO	73.44±11.74	PA	10.55±0.68	-	-

Discussion

การศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสมุนไพรครั้งนี้ เปรียบเทียบกับรายงานที่มีมาก่อนหน้าโดยที่ทำการศึกษากายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบเพื่อการระบุพืชสมุนไพรบางชนิดในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืชสมุนไพรทั้ง 30 ชนิดได้เป็นอย่างดี โดยพบ 2 ชนิด ที่พบในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เหงือกปลาหมอและอัญชันซึ่งพบว่ามีลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบบางประการที่ต่างกัน ในการศึกษาของ Kesonbua & Kodkaew (2022) พบว่าเหงือกปลาหมอเนื้อเยื่อผิวใบมีผิวเคลือบคิวตินแบบเรียบและมีปากใบแบบโคเซไคติกเหมือนกัน แต่พบว่าเซลลิโนเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ และไม่มีขน และสารสะสมพบผลึกปริซึม ผลึกรูปเข็ม หยดน้ำมัน สารติดสีแดง ในขณะที่การศึกษาค้นคว้าพบเซลลิโนรูปร่างไม่แน่นอนและรูปร่างหลายเหลี่ยม มีขนแบบต่อม และไม่พบสารสะสมในเนื้อเยื่อของแผ่นใบ และอัญชันพบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ผิวใบที่เหมือนกันคือมีผิวเคลือบคิวติน แบบเรียบ เซลลิโนรูปร่างคล้ายจิกซอร์ มีขนเซลล์เดี่ยว และไม่พบสารสะสมในเนื้อเยื่อแผ่นใบ แต่ในเนื้อเยื่อผิวใบของอัญชัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนแบบพาราไคติกและผิวใบด้านล่างมีปากใบแบบแอนโมไคติก ในขณะที่การศึกษาค้นคว้าพบปากใบแบบแอนโมไคติกในเนื้อเยื่อผิวใบทั้งสองด้าน

จากการศึกษาค้นคว้าลักษณะทางกายวิภาคของผิวใบในสมุนไพรวงศ์ถั่ว (Fabaceae) พบลักษณะที่สามารถนำมาใช้ระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้คือ รูปร่างของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของโทรโคม และชนิดของปากใบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ถั่ว จำนวน 14 สกุล 16 ชนิด ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Khonkayan *et al.*, 2021) การศึกษาค้นคว้าพืชบางชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกันแยกออกจากกันได้ เช่น มะพลับและตะโกนา พืชในวงศ์ตะโก (Ebenaceae) มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกที่คล้ายคลึงกัน สามารถแยกได้ด้วยลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบคือชนิดของปากใบที่แตกต่าง จิกใหญ่และจิกนา ซึ่งทั้งสองชนิดอยู่ในสกุลเดียวกันคือสกุล *Barringtonia* จิกใหญ่มีปากใบทั้งสองด้านแบบแอนโมไคติก พบเม็ดทรายและสารสะสม แต่จิกนาผิวใบด้านบนไม่พบปากใบ และผิวใบด้านล่างมีปากใบแบบไซโคลไคติกและแอนไอโซไคติก ไม่พบเม็ดทรายและสารสะสม นอกจากนี้ มะหนังส์กับตาเหินในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) ถ้าปราศจากดอกก็จำแนกชนิดได้ยากแต่สามารถใช้การสะสมของผลึกรูปดาวในการแยกชนิดได้ การศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อผิวใบของพืชสมุนไพรในสถานีวิจัยลำตะคอง พบว่าพืชมีรูปร่างของเซลล์เนื้อเยื่อผิวใบปากใบ ขน และสารสะสมที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน สามารถนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มและตรวจเอกลักษณ์พืชได้ อย่างไรก็ตามอาจพบข้อจำกัดบางประการที่ผู้เขียนพบในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ การศึกษาค้นคว้ามีสมุนไพรจำนวนมากจึงทำให้การระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบอย่างเดียวค่อนข้างยาก พืชสมุนไพรบางชนิดมีลักษณะผิวใบคล้ายคลึงกัน จึงควรมีการศึกษากายวิภาคศาสตร์ด้วยเทคนิคอื่นเพิ่มเติม เช่น การตัดตามขวาง ตลอดจนการศึกษาในโครงสร้างก้านใบและลำต้นซึ่งพบรายงานการใช้วิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวาง ของแผ่นใบและก้านใบพืชสมุนไพร 15 ชนิดใน 10 วงศ์ และสามารถใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ระบุพืชได้ทุกชนิดที่นำมาศึกษา (Suthanon *et al.*, 2006)

สำหรับการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อผิวใบโดยใช้เทคนิคการทำให้ใสอย่างเดียว ลักษณะเชิงคุณภาพสามารถใช้ระบุชนิดได้ไม่ทุกชนิด จำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะเชิงปริมาณเพิ่มเติมจะทำให้มีข้อมูลระบุชนิดมากขึ้น ลักษณะ

กายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณของการศึกษาค้างนี้พบมีความแปรผัน อาจเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่พืชอาศัยอยู่ จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนตัวอย่างและจำนวนซ้ำในการนับจำนวนให้มากขึ้นเพื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ถึงอย่างไรก็ตาม ลักษณะเชิงปริมาณนี้ยังสามารถใช้จำแนกพืชบางชนิดที่มีลักษณะกายวิภาคศาสตร์เชิงคุณภาพเหมือนกันได้ เช่น กระโดนและจิกใหญ่ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกัน (Lecythidaceae) ทั้งสองชนิดมีเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวตินเรียบ ปากใบแบบแอนโนไซติก ไม่มีขนและสารสะสมเหมือนกัน แต่กระโดนมีจำนวนปากใบในเนื้อเยื่อผิวด้านบนของใบเฉลี่ย 27.89 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร ในขณะที่จิกใหญ่มีจำนวนปากใบในเนื้อเยื่อผิวด้านบนของใบเฉลี่ย 7.78 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร

ข้อมูลที่ได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ และจำกัดขอบเขตชนิดของพืชที่ศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้างนี้พบว่าพืชสมุนไพรบางชนิดไม่พบปากใบในเนื้อเยื่อผิวใบทั้งสองด้าน อาจเป็นเพราะมีจำนวนปากใบน้อย การนับจำนวนปากใบในพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 9 ซ้ำอาจน้อยเกินไปจึงไม่พบปากใบในพืชชนิดนั้น การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชสมุนไพรในสถานีวิจัยลำตะคองครั้งนี้ สามารถนำข้อมูลไปใช้ตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืชสมุนไพรในพื้นที่บางชนิด ตลอดจนเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับต่อยอดงานวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือนำการข้อมูลไปเชื่อมโยงกับกระบวนการทางสรีรวิทยา เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรและนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้

Conclusions

กายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสมุนไพร ณ สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 42 วงศ์ 86 ชนิด ได้แก่ 1) รูปแบบของผิวเคลือบคิวตินเรียบหรือแบบขรุขระ 2) รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างคล้ายจิกซอร์ และรูปร่างไม่แน่นอน 3) ชนิดของปากใบเป็นแอนโนไซติก พาราไซติก แอคทิโนไซติก ไฮโคไลไซติก เทตระไซติก แอนไอโซไซติก และไดอะไซติก 4) ชนิดของขนเป็นขนเซลล์เดี่ยว ขนสองเซลล์ ขนหลายเซลล์เดี่ยวเรียงแถวเดียว และขนต่อม และ 5) รูปแบบของสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึม ผลึกรูปดาว ผลึกรูปเข็ม ผลึกรูปเม็ดทราย และผลึกซิลิโกลิท ไม่สอดคล้องกับการจัดจำแนกโดยฐานวิธานในระดับวงศ์และสกุล ไม่พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อผิวใบที่เป็นลักษณะจำเพาะของวงศ์และสกุลของพืชสมุนไพรในการศึกษาค้างนี้ แต่สามารถใช้ระบุชนิดพืชได้ซึ่งมีประโยชน์ต่อการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์พืชที่มีความคล้ายคลึงกันได้ ถึงอย่างไรก็ตามพืชหลายชนิดมีกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบที่ใกล้เคียงกันจึงต้องการการศึกษากายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลจำแนกชนิด ผลการศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพมาตรฐานของผงยาหรือชิ้นส่วนใบสมุนไพรที่บด หั่น สับ จนยากจะระบุชนิดด้วยฐานวิธานภายนอกได้ กระบวนการการพิสูจน์ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย การตรวจสอบเอกลักษณ์ทางจุลฐานวิธานวิทยาของเครื่องยาว่าองค์ประกอบในตำรับนั้นได้มาจากพืชที่ถูกต้องหรือไม่ งานวิจัยนี้นับเป็นงานวิจัยที่จะช่วยให้การระบุชนิดพืชในเครื่องยาเหล่านั้นเป็นไปอย่างแม่นยำมากขึ้น

Acknowledgments

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ขอขอบคุณ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยลุ่มตะกอง จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความช่วยเหลือและข้อมูลต่าง ๆ ในการลงพื้นที่

References

- Department of Agriculture. (2014). *Medicinal plants, thai wisdom*. Bangkok: Printing House of the Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. (in Thai)
- Gardner, S., Sidisunthorn, P., & Anusarnsunthorn, V. (2007). *A field guide to forest trees of northern Thailand*. Bangkok, Thailand: Kobfai Publishing Project. (in Thai)
- Kesonbua, W., & Kodkaew, Y. (2022). Leaf epidermal anatomy for the identification of some medicinal plants in Ubon Ratchathani University. *Journal of Science and Technology, Ubon Ratchathani University*, 24(1), 17-33. (in Thai)
- Khonkayan, S., Lamyai, S., Tanawet, K., & Machana, K. (2021). Leaf epidermal anatomy of some species of the family Fabaceae in the northeastern of Thailand. *Journal of Roi Et Rajabhat University: Science and Technology*, 2(1), 26-34. (in Thai)
- Lersten, M.R., & Curtis, J.D. (2001). Idioblast and other unusual internal folia secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 227, 63-73.
- Metcalfe, & Chalk. (1979). *Anatomy of the dicotyledons: Vol. I, systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subjects*. 2nd edition. Oxford: Clarendon Press.
- Nakhon Ratchasima Provincial Cultural Office. (2006). *Korat city history, a record of oral traditions from local wisdom*, Nakhon Ratchasima: Sombun Printing. (in Thai)
- Phonsena, P. (2007). *Medicinal plants in Khao Hin Son herbal forest garden, complete edition*. Chachoengsao, Thailand: Forest Botany Division, Khao Hin Sorn Royal Development Study Center. (in Thai)

- Phonsena, P. (2013). *Medicinal plants in botanical garden and arboretum in Thailand*. Bangkok, Thailand: Research Office for Forest Conservation and Plant Diversity, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. (in Thai)
- Phonsena, P. (2015). *Medicinal plants in botanical garden and arboretum in Thailand 2*. Bangkok, Thailand: Research Office for Forest Conservation and Plant Diversity, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. (in Thai)
- Songnok, T., & Channete, N. (2018). Local wisdom in treatment of traditional chemists in Nakhon Ratchasima. *NRRU Community Research Journal*, 12(3), 124-135. (in Thai)
- Suthanon, T., Srinual, A., & Kesonbua, W. (2006) Leaf anatomy of some medicinal plants in mangrove forest of Eastern Thailand. *Thai Journal of Botany*, 8(2), 307-325. (in Thai)