



กายวิภาคศาสตร์ผิวใบพืชสกุลกระเจียว (*Curcuma* L.) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Leaf Surface Anatomy of *Curcuma* L. in Northeastern Thailand

อิฐฐาน โนนกระโทก¹, ปิยะพร แสนสุข^{2*}, สุรพล แสนสุข³ และ จรรย์ มากน้อย⁴
 Athithan Nonkratok¹, Piyaporn Saensouk^{2*}, Surapon Saensouk³ and Charun Maknoi⁴

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

^{2*} อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กลุ่มวิจัยความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณลุ่มน้ำโขงและการประยุกต์ใช้ สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย

⁴ นักวิชาการ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์

* Correspondent author: pcornukaempferia@yahoo.com

Received March 15, 2012

Accepted June 1, 2012

บทคัดย่อ

ศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบของพืชสกุลกระเจียว 19 ชนิด (26 ตัวอย่าง) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยวิธีการลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง พบว่าชนิด ความยาวและความหนาแน่นขน และสารแทนนินนำมาใช้ระบุชนิดพืชสกุลนี้ได้ ในการศึกษาครั้งนี้มีพืชสกุลกระเจียว 14 ชนิดที่มีการศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบเป็นครั้งแรก

Abstract

Anatomy of 19 species (26 samples) of the genus *Curcuma* in Northeastern Thailand were studied by epidermal peeling of both adaxial and abaxial surfaces. Type, length and density of trichome, tannin can be used as supplementary characters for identification of the *Curcuma* species. In the present study leaf surface anatomy of 14 species of *Curcuma* were recorded for the first time.

คำสำคัญ: กายวิภาคศาสตร์ผิวใบ พืชสกุลกระเจียว พืชวงศ์ขิง

Keywords: Leaf surface Anatomy, *Curcuma*, Zingiberaceae

1. บทนำ

พืชสกุลกระเจียว (*Curcuma* L.) อยู่ในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี มีเหง้าอยู่ใต้ดินทั่วโลกพบ 60 ชนิด และในประเทศไทยพบ 34 ชนิด พืชสกุลนี้มีกระจายพันธุ์อยู่แถบเขตร้อน ป่าผลัดใบ โดยมีศูนย์กลางการกระจายพันธุ์อยู่ที่ประเทศไทยและประเทศกัมพูชา (1) โดยพืชในสกุลนี้มีลักษณะเด่นอยู่ที่สีและรูปร่างของใบประดับที่กว้าง ปลายโค้งลง ที่บริเวณฐานของใบประดับแต่ละใบเชื่อมติดกันคล้ายกระเปาะและเรียงซ้อนกันหลายชั้น อีกทั้งพืชสกุลนี้ยังเป็นแหล่งของอาหารเช่น กระเจียว (*C. singularis*) หน่ออ่อนและดอกสามารถนำมารับประทานเป็นอาหารได้ เป็นยาสมุนไพรรักษาโรคเช่น ว่านมหาเมฆ (*C. aeruginosa*) มีฤทธิ์บรรเทาอาการปวดมดลูก ทำให้มดลูกเข้าอู่เร็ว ขมิ้น (*C. longa*) แก้กโรคบิด ท้องร่วง สมานแผล (2) และยังพบสารเคอร์คูมิน (curcumin) ในขมิ้น ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (3) และโรคมะเร็ง (4) นอกจากนี้ขมิ้นยังถูกนำมาใช้ในด้านเภสัชกรรมเพื่อช่วยยืดอายุผลผลิตของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว (5) ในด้านอุตสาหกรรมการส่งออกมีการส่งออกหัวพันธุ์ของปทุมมา (*C. alismatifolia*) ออกนอกประเทศเพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง (6) ที่ใช้ประดับตกแต่งอาคารสถานที่ต่างๆ

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น พืชสกุลกระเจียวมีประโยชน์หลายด้าน โดยเฉพาะการใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาโรคหากมีการนำพืชในสกุลนี้ไปใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดอันตรายได้ เพราะจากลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลนี้มีลักษณะคล้ายกันมาก ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนในการนำพืชสกุลนี้ออกไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทางด้านอื่นนอกเหนือจากลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาช่วยในการจัดจำแนกพืชสกุลนี้ การศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชเช่น ชนิดขน สารสะสมภายในเซลล์ ลวดลายคิวทิน การมีชั้นแพลลิสเด (7) ลักษณะเหล่านี้สามารถนำมาจัดจำแนกพืชวงศ์ขิงในระดับชนิดได้ แต่ปัจจุบันการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์ที่มีประโยชน์ในด้านการจัดจำแนกพืชสกุลกระเจียวในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย

มาก โดยพบว่ามีการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ในพืชสกุลกระเจียวเพียง 6 ชนิดได้แก่ *Curcuma gracillima*, *C. cf. longa*, *C. cf. oligantha*, *C. parviflora*, *C. sessilis*, *C. thorelii* (8) และพืชวงศ์ขิงสกุลอื่นๆที่มีรายงานการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบได้แก่ สกุลเปราะ (*Kaempferia* L.) (7,9) สกุลว่านเปราะทอง (*Cornukaempferia* Mood & Larsen) (12) สกุลข่า (*Alpinia* Roxb.) (10,11) และสกุลกระชาย (*Boesenbergia* Kuntze.) (9) ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบของพืชสกุลกระเจียว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำแนกพืชและการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชสกุลนี้ต่อไป

2. วิธีวิจัย

เก็บตัวอย่างพืชสกุลกระเจียวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้แก่ จังหวัดมหาสารคาม สกลนคร อุดรธานี เลย ขอนแก่น อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ และนครราชสีมา (ตารางที่ 1) นำตัวอย่างมาล้างด้วยน้ำให้สะอาดและดองด้วยแอลกอฮอล์ 70% จากนั้นลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง โดยใช้ใบมีดโกนขูดผิวใบด้านที่ไม่ต้องการออกหรือหดยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% หรือ คลอรีน (clorox) 10% จนกระทั่งผิวใบบาง นำมาล้างด้วยน้ำกลั่นนาน 5 นาที ย้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) 1% ในน้ำนาน 10-15 นาทีทำการดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) 15%, 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ขึ้นตอนละ 5 นาที จากนั้นแช่ในแอลกอฮอล์ 100% ผสมกับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1:1 นาน 10 นาที นำชิ้นตัวอย่างมาแช่ต่อในไซลีนบริสุทธิ์ (pure xylene) นาน 15 นาที ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) จากนั้นพ่นสีไลต์ด้วย DePeX นำสไลด์ที่ได้มาศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และบันทึกภาพด้วยกล้อง Olympus BX 50 สไลด์ทั้งหมดเก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ผลการวิจัย

ผิวใบด้านบน (ตารางที่ 2)

เนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 5-6 เหลี่ยม ผันเรียบ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบเตตระไฮดริก (รูปที่ 1 ก-จ) ยกเว้น *C. alismatifolia* 2, *C. alismatifolia* 3, *C. alismatifolia* 4, *C. alismatifolia* 6, *C. angustifolia*, *C. harmandii*, *C. parviflora*, *C. petiolata*, *C. pierreana* และ *C. singularis* ซึ่งพบการมีปากใบร่วมกันระหว่างปากใบแบบเตตระไฮดริกและเพนตะไฮดริก (รูปที่ 1 ฉ) เซลล์คุมเป็นรูปไต ความยาวเซลล์คุมมีขนาด 31.13-58.88 ไมโครเมตร ความหนาแน่นของปากใบที่ผิวใบด้านบนน้อยกว่าผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *C. alismatifolia* 3 ที่ผิวใบด้านบนมีความหนาแน่นของปากใบมากกว่าผิวใบด้านล่าง พบขนสองแบบ คือ แบบที่ 1 ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง ได้แก่ *C. longa* 2 และ *C. sp.* 1 ความยาวขน 143.5-253.5 ไมโครเมตร ซึ่ง *C. longa* 2 พบขนเฉพาะบริเวณใกล้กับกลุ่มเซลล์เส้นใยเท่านั้น แต่ *C. cf. cochinchinensis* พบขนกระจายทั่วผิวใบ (รูปที่ 3 ก-ข) ขนแบบที่ 2 ขนต่อม พบใน *C. harmandii* เพียงชนิดเดียวมักพบขนต่อมกระจายอยู่ทั่วไปบนผิวใบ เส้นผ่านศูนย์กลางขนต่อม 130.75 ไมโครเมตร (รูปที่ 3 ค) สารสะสมภายในเซลล์พบผลึกรูปปริซึม (รูปที่ 4 ข) ทุกชนิดยกเว้น *C. alismatifolia* 4, *C. alismatifolia* 5, *C. angustifolia*, *C. cf. cochinchinensis*, *C. larsenii*, *C. longa* 2, *C. petiolata* และ *C. thorelii* พบผลึกซิลิกาใน *C. alismatifolia* 1, *C. alismatifolia* 2, *C. longa* 2 (รูปที่ 4 ง) และพบสารแทนนินสะสมในผิวใบของ *C. sparganifolia* (รูปที่ 4 ฉ)

ผิวใบด้านล่าง (ตารางที่ 3)

เนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 4-6 เหลี่ยม ผันเรียบ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบเตตระไฮดริก ยกเว้น *C. alismatifolia* 2, *C. alismatifolia* 3, *C. alismatifolia* 4 และ *C. harmandii* ซึ่งพบการมีปากใบร่วมกันระหว่างปากใบแบบเตตระไฮดริกและเพนตะไฮดริก นอกจากนี้ยังพบว่า *C. alismatifolia* 4 และ *C. alismatifolia* 6 มีปากใบร่วมกันสามแบบคือปากใบแบบเตตระไฮดริก เพนตะ

ไฮดริก และเฮกซะไฮดริก (รูปที่ 2 ง-จ) เซลล์คุมเป็นรูปไต ความยาวเซลล์คุมมีขนาด 34.63-51.50 ไมโครเมตร ที่ผิวใบด้านล่างมีความหนาแน่นของปากใบมากกว่าผิวใบด้านบน ยกเว้น *C. cf. parviflora* และ *C. petiolata* ที่ผิวใบด้านล่างมีความหนาแน่นของปากใบน้อยกว่าเมื่อเทียบกับพืชสกุลกระเจียวชนิดอื่นๆ พบขนเพียงชนิดเดียวคือ ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง ความยาวขน 152.50-236.00 ไมโครเมตร (รูปที่ 3 ง-ฉ) ใน *C. comosa* 1, *C. pierreana*, *C. sp.* 1, *C. cf. cochinchinensis* ซึ่งพืชทั้ง 4 ชนิดมีความหนาแน่นของขนมากกว่าที่ผิวใบด้านบน สารสะสมภายในเซลล์พบผลึกรูปปริซึม (รูปที่ 4 ก) ทุกชนิด ยกเว้น *C. angustifolia*, *C. cf. comosa*, *C. larsenii*, *C. cf. parviflora*, *C. petiolata*, *C. rhabdota*, *C. sparganifolia*, *C. sp.* 1 และ *C. thorelii* พบผลึกซิลิกาใน *C. alismatifolia* 1, *C. alismatifolia* 2, *C. alismatifolia* 4, *C. alismatifolia* 5, *C. longa* 1 (รูปที่ 4 ค) และพบสารแทนนินใน *C. cf. parviflora* และ *C. sparganifolia* (รูปที่ 4 จ)

3.2 อภิปรายผล

จากการลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่างของพืชสกุลกระเจียว 19 ชนิด 26 ตัวอย่าง พบเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 4-6 เหลี่ยม ซึ่งตรงกับรายงานที่เคยมีการศึกษาในพืชสกุลกระเจียวก่อนหน้านี้ (8) และมีลักษณะเหมือนกันกับพืชวงศ์จิง (12, 13) สกุลอื่นๆที่เคยมีรายงานไว้ได้แก่ สกุลข่า ที่พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวมีลักษณะเป็นรูป 4 เหลี่ยม 6 เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม (11) พืชสกุลเปราะและสกุลกระชาย เนื้อเยื่อชั้นผิวมีลักษณะเป็นรูป 4 เหลี่ยมหรือ 5-7 เหลี่ยม (7, 9)

ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบเตตระไฮดริก (รูปที่ 1-2, ตารางที่ 2-3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนักวิจัยท่านอื่นๆ ที่เคยมีรายงานการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในพืชวงศ์จิง (8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16) ในพืชสกุลข่า Hussin *et al.* (11) รายงานว่าพบปากใบแบบเตตระไฮดริกในพืชสกุลข่าที่ประเทศจีน 20 ชนิด แต่ Saensouk (16) รายงานว่าพบปากใบแบบเตตระไฮดริก เพนตะไฮดริกและเฮกซะไฮดริกในพืชสกุลข่าที่ศึกษาในประเทศไทยจำนวน 18 ชนิด 23 แท่งขาในพืชสกุลกระชายและสกุลเปราะ (9) พบปากใบแบบเตตระไฮดริก เฮกซะไฮดริกและเคอะไฮดริก

พืชสกุลว่านเปราะทอง (16) พบปากใบแบบเตตระไซดิก และปากใบแบบเพนตะไซดิก แต่ในการศึกษครั้งนี้พบปากใบทั้งแบบเตตระไซดิก เพนตะไซดิกและเฮกซะไซดิก ใน *C. alismatifolia* 4 และ *C. alismatifolia* 6 ซึ่งการมีปากใบร่วมกันหลายแบบในพืชวงศ์จึงน่าจะเป็นความแปรผันเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทำให้มีรายงานการพบปากใบหลายแบบในพืชวงศ์นี้ การพบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงตรงกับการศึกษาของ Saensouk *et al.* (12) Tomlinson (13) และ Hussin *et al.* (11) การพบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง เป็นลักษณะของขนที่พบได้ทั่วไปในผิวใบพืชวงศ์จึงเนื่องจากการมีรายงานการพบขนชนิดนี้ในพืชสกุลว่าน (11, 15) สกุลจิง (17) สกุลเปราะ (7) สกุลว่านเปราะทอง (14) และสกุลกระชาย (9) การพบขนต่อมที่ผิวใบในพืชสกุลกระเจียว พบใน *C. harmandii* เพียงชนิดเดียว ส่วนในพืชวงศ์จิงสกุลอื่นๆ มีรายงานพบใน *C. sp.* (12) นอกจากนี้ยังพบสารสะสมต่างๆ ได้แก่ ผลึกรูปปริซึม ผลึกชิลิกาและสารแทนนิน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนักวิจัยท่านอื่นที่พบผลึกรูปปริซึม (12) และพบสารแทนนินที่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบในพืชสกุลเปราะ (7)

จากการศึกษาในครั้งนี้เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกับพบว่าการมีขนที่ผิวใบพบเฉพาะในพืชบางชนิดเท่านั้น (ตารางที่ 2-3) ดังนั้นจึงใช้ลักษณะการพบขนที่ผิวใบมาแบ่งกลุ่มพืชสกุลนี้ได้เป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่มีขนที่ผิวใบและกลุ่มที่ไม่มีขนที่ผิวใบ ซึ่งกลุ่มที่มีขนที่ผิวใบยังแบ่งย่อยได้อีกสองกลุ่มคือกลุ่มที่มีขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง และกลุ่มที่มีขนต่อม ซึ่งพืชในกลุ่มนี้บริเวณที่พบขน ความยาวขน และความหนาแน่นของขนสามารถใช้ระบุชนิดพืชในกลุ่มนี้ออกจากกันได้ *C. longa* 2 พบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงเฉพาะผิวใบด้านบนและพบบริเวณใกล้กับกลุ่มเซลล์เส้นใยเท่านั้น ไม่พบขนกระจายอยู่ทั่วไปที่ผิวใบเหมือนชนิดอื่นๆ *C. sp.* 1 พบขนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง *C. cf. cochinchinensis* มีความยาวขนยาวมากกว่าพืชสกุลกระเจียวชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด โดยมีความยาวขน 236.00 ± 19.57 ไมโครเมตร ซึ่งต่างจากพืชสกุลกระเจียวชนิดอื่นๆ ที่มีความยาวขนขนาด 152.50-

166.00 ไมโครเมตร *C. pierreana* พบขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่างเช่นเดียวกับ *C. comosa* 1 แต่แตกต่างกันที่ความหนาแน่นของขน โดย *C. pierreana* พบมีความหนาแน่นของขน 157.25 ตร.มม. ซึ่งมากกว่า *C. comosa* 1 ที่มีความหนาแน่นของขน 37.40 ตร.มม. และกลุ่มที่มีขนต่อม โดยกลุ่มที่พบขนต่อมพบเพียงชนิดเดียวคือ *C. harmandii* ซึ่งทำให้สามารถแยกพืชชนิดนี้ออกจากชนิดอื่นได้อย่างชัดเจน และนอกจากนี้การมีสารแทนนินยังสามารถแยกพืชสกุลนี้ได้อีกสองชนิดคือ *C. cf. parviflora* และ *C. sparganifolia* โดย *C. sparganifolia* พบมีสารแทนนินสะสมทั้งสองด้านของผิวใบ แต่ *C. cf. parviflora* พบสารแทนนินสะสมเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

ในการออกเก็บตัวอย่างพืชที่ศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบความหลากหลายทางสัณฐานวิทยาภายนอกของตัวอย่างพืชที่ศึกษาและได้เก็บตัวอย่างมาจากหลายสถานที่ หลายนิเวศวิทยา พบว่า

C. alismatifolia มีจำนวน 6 ตัวอย่าง โดยแต่ละตัวอย่างเก็บมาจากสถานที่ต่างกันพบว่า *C. alismatifolia* ทั้ง 6 ตัวอย่างมีลักษณะของสีใบประดับที่แตกต่างกัน ได้แก่ สีขาว สีชมพู สีขาวปนชมพู และสีบานเย็น ความแตกต่างของสายพันธุ์ได้แก่ พันธุ์ป่าและพันธุ์ปลูก โดยพันธุ์ป่าเป็นสายพันธุ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ พันธุ์ปลูกเป็นสายพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการค้าในเชิงพาณิชย์ โดยพัฒนาให้มีสีของใบประดับที่หลากหลายและมีใบประดับขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกับพบว่ามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชทั้ง 6 ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกัน พบเพียงความแปรผันของปากใบที่มีลักษณะแปรผันไปจากพืชวงศ์จิงทั่วไปที่มีปากใบแบบเตตระไซดิกคือมีปากใบเพิ่มขึ้นมา 2 แบบ ได้แก่ ปากใบแบบเพนตะไซดิกและปากใบแบบเฮกซะไซดิกใน *C. alismatifolia* 4 และ *C. alismatifolia* 6 (ตารางที่ 1-3)

C. comosa มีจำนวน 3 ตัวอย่าง ซึ่งทั้ง 3 ตัวอย่างเก็บมาจากจังหวัดต่างกัน เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกับพบว่ามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *C. comosa* 2 และ *C. cf. comosa* ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ *C. comosa* 1 แตกต่างจากอีก 2

ตัวอย่างคือ *C. comosa* 1 พบมีขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่
แตกแขนงที่ผิวใบด้านล่าง (ตารางที่ 1-3)

C. longa มีจำนวน 2 ตัวอย่าง โดยทั้ง 2 ตัวอย่างเก็บมาจากพื้นที่เดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันที่ปลายของใบประดับและสีของเหง้า โดย *C. longa* 1 ปลายใบประดับมีสีชมพูและมีเหง้าสีเหลือง ต่างจาก *C. longa* 2 ที่ปลายใบประดับและเหง้ามีสีขาว เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกันพบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชทั้ง 2 ตัวอย่างมีความแตกต่างกัน โดย *C. longa* 2 พบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง มักพบขนอยู่ใกล้กับบริเวณกลุ่มเซลล์เส้นใยและพบเฉพาะที่บริเวณผิวใบด้านบน แต่ไม่พบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง ใน *C. longa* 2 (ตารางที่ 1-3)

C. parviflora มีจำนวน 2 ตัวอย่าง โดยทั้ง 2 ตัวอย่างเก็บมาจากพื้นที่ต่างกันและมีลักษณะของช่อดอกแตกต่างกัน โดย *C. cf. parviflora* มีลักษณะช่อดอกสั้นกว่า *C. parviflora* และพบมีพืชในสกุลกระเจียวอีก 1 ชนิดคือ *C. thorelii* ที่มีลักษณะคล้ายกับ *C. parviflora* แต่แตกต่างกันที่ใบประดับ ช่อดอก และดอก เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกันพบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกัน โดย *C. cf. parviflora* พบมีสารแทนนินสะสมที่ผิวใบด้านล่างแต่ *C. parviflora* ไม่มีสารแทนนินสะสมที่ผิวใบทั้งสองด้าน และ *C. thorelii* ไม่พบมีสารสะสมใดๆ ในเซลล์ (ตารางที่ 1-3)

นอกจากนี้พบพืชอีก 2 ชนิดที่เป็นพืชอาหารพื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ *C. angustifolia* (กระเจียวแดง) และ *C. singularis* (กระเจียวขาว) ช่อดอกและดอกของพืชทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะต่างกันชัดเจน

แต่ลำต้นเหนือดินมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เมื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ผิวใบมาเปรียบเทียบกันพบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกัน โดย *C. singularis* มักพบผลิกรูปปรีซึมที่ผิวใบด้านบนแต่ใน *C. angustifolia* ไม่พบผลิกรูปปรีซึมที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ตารางที่ 1-3)

4. ឥរុប

จากการศึกษาพบว่าพืชสกุลกระเจียวมีลักษณะ
กายวิภาคศาสตร์ผิวใบร่วมกันคือ เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นรูป
4-6 เหลี่ยม ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบเตตระไซติก แต่
อาจพบปากใบแบบเพนตะไซติกและเฮกซะไซติกร่วม
ด้วย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปปริซึมในพืชสกุลกระเจียว
หลายชนิดที่นำมาทำการศึกษาในครั้งนี้ ในการศึกษา
ครั้งนี้สามารถนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์ผิวใบได้แก่
ชนิดขน ความยาวขน ความหนาแน่นขน และสารแทน
นินมาใช้ระบุชนิดพืชสกุลนี้หรือพืชในกลุ่มที่มีลักษณะ
ของสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันออกจากกันได้เพียงบาง
ชนิดเท่านั้น (ดังรูปวิชานระบุชนิด) เพราะมีลักษณะ
กายวิภาคศาสตร์ผิวใบที่มีความผันแปรตามสิ่งแวดล้อม
ได้แก่ ชนิดของปากใบ ดังนั้นการศึกษากายวิภาคศาสตร์
โดยใช้วิธีการลอกผิวใบเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ
ในการจำแนกพืชสกุลนี้ได้ทุกชนิด จึงควรมีการศึกษา
กายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของใบและอวัยวะอื่นๆ
เช่น ราก เหง้าเพิ่มเติมด้วยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มาก
ยิ่งขึ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีพืชที่ศึกษากายวิภาคศาสตร์
ผิวใบเป็นครั้งแรก 14 ชนิด

รูปวิธานระบุชนิด

รูปวิธานระบุชนิด

โดยใช้ลักษณะจากการลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่างพืชสกุลกระเจียว

1. มีขน

2. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนง

3. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านบน

4. พบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงเฉพาะที่บริเวณกลุ่มเซลล์เส้นใบ

C. longa 2

4. พบขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงกระจายทั่วผิวใบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง *C. cf.*

cochinchinensis

3. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านล่าง

5. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงความยาวขนน้อยกว่า 200 ไมโครเมตร

6. ความหนาแน่นขนน้อยกว่า 100 เส้นต่อตารางมิลลิเมตร

C. comosa 1

6. ความหนาแน่นขนมากกว่า 100 เส้นต่อตารางมิลลิเมตร

C. pierreana

5. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงความยาวขนมากกว่า 200 ไมโครเมตร

C. sp. 1

2. ขนดอมน

C. harmandii

1. ไม่มีขน

7. มีสารสะสมภายในเซลล์

8. มีสารแทนนิน

9. มีสารแทนนินเฉพาะผิวใบด้านล่าง

C. cf. parviflora

9. มีสารแทนนินทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่างและมีผลึกรูปปรีซึม

C. sparganifolia

8. ไม่มีสารแทนนิน

10. มีผลึกซิลิกา

11. มีผลึกซิลิกาที่ผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง

C. alismatifolia 1, *C. alismatifolia* 2

11. มีผลึกซิลิกาเฉพาะผิวใบด้านล่าง

C. alismatifolia 4, *C. alismatifolia* 5, *C. longa* 1

10. ไม่มีผลึกซิลิกา

12. มีผลึกรูปปรีซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

C. alismatifolia 3, *C. comosa* 2, *C. gracillima*,

C. parviflora, *C. rubescens*, *C. singularis*

12. มีผลึกรูปปรีซึมเฉพาะผิวใบด้านบน

C. rhabdota, *C. cf. comosa*

7. ไม่มีสารสะสมภายในเซลล์

C. alismatifolia 6, *C. angustifolia*, *C. larsenii*, *C. petiolata*, *C. thorelii*

5. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินอุดหนุนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2555 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำ

วิจัย ขอขอบคุณกลุ่มวิจัยความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณลุ่มน้ำโขงและการประยุกต์ใช้ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และขอขอบคุณทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ปี 2553 จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้ความอนุเคราะห์สารเคมีบางส่วนในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- (1) Larsen K, Larsen SS. Gingers of Thailand. Thailand. Queen Sirikit Botanic Garden; 2006.
- (2) Wuttithammawach W. Accumulate of Thai Pharmacy. O. S. printing house: Bangkok; 1997. Thai.
- (3) Masuda T, Hidaka K, Shinohara A, Maekawa T, Takeda Y, Yamaguchi H. Chemical studies on antioxidant mechanism of curcuminoid: analysis of radical reaction products from Curcumin. The Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1999;47: 71-77.
- (4) Anto R, George J, Babu K, Rajasekharan K. Antimutagenic and anticarcinogenic activity of natural and synthetic curcuminoids. Mutation Research. 1996;370: 127-131.
- (5) Orachon N. Folk wisdom using Kha (*Alpinia galanga*) and Kamin (*Curcuma longa*) to extend mango after harvest for 4 month. Banmueng. 2010 Jul 12. Thai.
- (6) Tongklua K. *Curcuma alismatifolia* is blossoming in Nong Bua Lamphu. Banmueng. 1997 Nov 26. Thai.
- (7) Thammathaworn A, Lakoet C. Comparative leaf anatomy of some *Kaempferia* species from Northeastern Thailand. Proceedings of the 3rd Symposium on the family Zingiberaceae; 2003 July 7-12; Khon Kaen: Thailand; 2003.
- (8) Lakoet, C. Comparative anatomy of Zingiberaceae in Phu Phan National Park. [PhD thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2003. Thai.
- (9) Hussin K, Ibrahim H, Aminah D, Ali H. Anatomical variations in leaf of *Boesenbergia* O. Kuntze and *Kaempferia* L. species (Zingiberaceae). Journal of Tropical and Subtropical Botany. 2001;9(1): 49-54.
- (10) Kaewkao C. *Curcuma* flowers of beautiful and benefits. Matichon. 2002 Mar 15; sect. Technology of villagers. (col. 14). Thai.
- (11) Hussin K, Seng C, Imrahim, H, Gen W, Ping, L, Nian L. Comparative leaf anatomy of *Alpinia* Roxb. species (Zingiberaceae) from China. Botanical Journal of the Linnean Society. 2000;133: 161-180.
- (12) Saensouk P, Saensouk S, Junsri J. Comparative leaf surface anatomy of some species Zingiberaceae in Phu Phra Bat Historical Park, Udon Thani Province. Mahasarakham University Journal. 2003; 22(2): 1-6. Thai.
- (13) Tomlinson PB. Studies in the systematic anatomy of the Zingiberaceae. Botanical Journal of the Linnean Society. 1956;55: 547-592.
- (14) Saensouk P, Theerakulpisut P, Kijwijan B, Bunang S. Comparative anatomy of *Cornukaempferia* from Northeastern Thailand. Proceedings of the 31st Congress on Science and Technology of Thailand at Suranaree University of Technology; 2005 Oct 18-20; Nakhonrachasima. Thailand. 2005.
- (15) Saensouk S. Taxonomy and Biology of the genus *Alpinia* Roxb. (Zingiberaceae) in Thailand. [PhD thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2006.
- (16) Saensouk S, Thammathaworn A. Leaf Anatomy of *Alpinia* (Zingiberaceae) in Thailand. Proceedings of the 5th International symposium on the family Zingiberaceae; 2009 July 6-9; Xishuangbanna: China; 2009.
- (17) Triboun P, Biogeography and Biodiversity of the Genus *Zingiber* in Thailand. [PhD thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2006.

ตารางที่ 1. ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการศึกษา

ชนิด	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง	ชื่อสามัญ	หมายเหตุ	ตัวอย่างพรรณไม้*
1. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 1	มหาสารคาม	ปทุมมา	ใบประดับสีขาวปนชมพู (พันธุ์ปลูก)	A. Nonkratok 01/54
2. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 2	มหาสารคาม	ปทุมมา	ใบประดับสีขาว (พันธุ์ปลูก)	A. Nonkratok 02/54
3. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 3	เลย	ปทุมมา	ใบประดับสีชมพู (พันธุ์ปลูก)	A. Nonkratok 03/54
4. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 4	มหาสารคาม	แดงระงัง	ใบประดับสีบานเย็น (พันธุ์ปลูก)	A. Nonkratok 04/54
5. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 5	เลย	ลัดดาวัลย์	ใบประดับสีชมพู (พันธุ์ปลูก)	A. Nonkratok 05/54
6. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 6	สกลนคร	ปทุมมา	ใบประดับสีชมพู (พันธุ์ป่า)	A. Nonkratok 06/54
7. <i>C. angustifolia</i> Roxb.	อุดรธานี	กระเจียวแดง	พืชอาหารพื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	A. Nonkratok 07/54
8. <i>C. comosa</i> Roxb. 1	ขอนแก่น	ว่านชักมดลูก	-	A. Nonkratok 08/54
9. <i>C. comosa</i> Roxb. 2	สกลนคร	ว่านชักมดลูก	-	A. Nonkratok 09/54
10. <i>C. cf. comosa</i>	เลย	ว่านชักมดลูก	มีลักษณะคล้ายคลึงกับ <i>C. comosa</i>	A. Nonkratok 10/54
11. <i>C. cf. cochinchinensis</i> Gagnep.	เลย	-	-	A. Nonkratok 11/54
12. <i>C. gracillima</i> Gagnep.	สกลนคร	พลอยมยุรา	-	A. Nonkratok 12/54
13. <i>C. harmandii</i> Gagnep.	ศรีสะเกษ	เขี้ยวมรกต	-	A. Nonkratok 13/54
14. <i>C. larsenii</i> Maknoi & Jenjitt.	อุบลราชธานี	-	-	A. Nonkratok 14/54
15. <i>C. longa</i> L. 1	อุดรธานี	ขมิ้น	เหง้าสีเหลือง	A. Nonkratok 15/54
16. <i>C. longa</i> L. 2	อุดรธานี	ขมิ้น	เหง้าสีขาว	A. Nonkratok 16/54
17. <i>C. parviflora</i> Wall.	เลย	กระเจียวโลก	-	A. Nonkratok 17/54
18. <i>C. cf. parviflora</i>	อุบลราชธานี	-	มีลักษณะคล้ายกับ <i>C. parviflora</i>	A. Nonkratok 18/54
19. <i>C. petiolata</i> Roxb.	อุบลราชธานี	-	-	A. Nonkratok 19/54
20. <i>C. pierreana</i> Gagnep.	อุบลราชธานี	บัวขั้น	-	A. Nonkratok 20/54
21. <i>C. rhabdota</i> Sirirugsa & Newman	อุบลราชธานี	บัวลาย	-	A. Nonkratok 21/54
22. <i>C. rubescens</i> Roxb.	มหาสารคาม	มหาปราบ	-	A. Nonkratok 22/54
23. <i>C. singularis</i> Gagnep.	กาฬสินธุ์	กระเจียวขาว	พืชอาหารพื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	A. Nonkratok 23/54
24. <i>C. sparganifolia</i> Gagnep.	อุบลราชธานี	กระเจียวบัว	-	A. Nonkratok 24/54
25. <i>C. sp.</i> 1	นครราชสีมา	-	ไม่สามารถระบุชนิดได้	A. Nonkratok 25/54
26. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	สกลนคร	กระเจียวขาว	-	A. Nonkratok 26/54

*ตัวอย่างพรรณไม้เก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตารางที่ 2. กายวิภาคศาสตร์ทั่วไปตามขนาดของพืชสกุลกระเจียว

ชนิด	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	ปากใบ			ความยาวเซลล์กุ่ม (ไมโครเมตร)	ความหนาแน่นของปากใบ (ตร.มม.)	ขน (ไมโครเมตร)		ความหนาแน่นของขน (ตร.มม.)	สารสะสมภายในเซลล์		
		T	P	H			T1	G		C	S	Ta
1. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 1 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	51.50±2.49	57.40±1.05	-	-	-	/	/	-
2. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 2 *	6 เหลี่ยม	/	/	-	48.00±2.76	86.80±1.32	-	-	-	/	/	-
3. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 3 *	6 เหลี่ยม	/	/	-	46.88±3.13	173.4±0.68	-	-	-	/	-	-
4. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 4 *	6 เหลี่ยม	/	/	-	46.75±2.31	47.35±0.88	-	-	-	-	-	-
5. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 5 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	37.88±3.06	61.80±0.95	-	-	-	-	-	-
6. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 6 *	6 เหลี่ยม	/	/	-	54.50±2.84	23.50±2.95	-	-	-	-	-	-
7. <i>C. angustifolia</i> Roxb. *	5-6 เหลี่ยม	/	/	-	41.88±2.42	73.05±0.69	-	-	-	-	-	-
8. <i>C. comosa</i> Roxb. 1 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	44.13±2.84	17.85±0.99	-	-	-	/	-	-
9. <i>C. comosa</i> Roxb. 2 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	43.25±2.94	7.00±1.26	-	-	-	/	-	-
10. <i>C. cf. comosa</i> *	6 เหลี่ยม	/	-	-	49.88±5.71	13.55±1.05	-	-	-	/	-	-
11. <i>C. cf. cochinchinensis</i> Gagnep.	6 เหลี่ยม	/	-	-	34.88±2.06	27.90±0.85	143.5±7.45	-	4.25±0.91	-	-	-
12. <i>C. gracillima</i> Gagnep.	6 เหลี่ยม	/	-	-	48.75±1.90	71.90±1.17	-	-	-	/	-	-
13. <i>C. harmandii</i> Gagnep.*	6 เหลี่ยม	/	/	-	48.50±4.17	24.40±0.99	-	130.75±3.34	6.9±1.45	/	-	-
14. <i>C. larsenii</i> Maknoi & Jenjitt. *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	46.63±3.74	20.95±0.89	-	-	-	-	-	-
15. <i>C. longa</i> L. 1 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	43.25±2.82	50.80±1.06	-	-	-	/	-	-
16. <i>C. longa</i> L. 2 *	6 เหลี่ยม	/	-	-	40.63±1.60	5.55±0.89	253.5±8.75	-	16.9±1.12	-	/	-
17. <i>C. parviflora</i> Wall.	6 เหลี่ยม	/	/	-	40.38±2.03	47.95±1.05	-	-	-	/	-	-
18. <i>C. cf. parviflora</i>	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	58.88±2.63	29.25±1.12	-	-	-	/	-	-

ตารางที่ 2. กายวิภาคศาสตร์ทั่วไปด้านบนของพืชสกุลกระเจียว (ต่อ)

ชนิด	รูปร่างชลลัน เนื้อช่อดังหัว	ปากใบ			ความยาว ชลลัน (ไมโครเมตร)	ความหนาแน่น ของปากใบ (ตร.มม.)	ขน (ไมโครเมตร)		ความหนาแน่น ของขน (ตร.มม.)			สารสะสม ภายในเซลล์		
		T	P	H			T1	G				C	S	Ta
19. <i>C. petiolata</i> Roxb. *	6 เหลี่ยม	/	/	-	31.13±2.22	37.90±1.02	-	-	-	-	-	-	-	-
20. <i>C. pierreana</i> Gagnep. *	6 เหลี่ยม	/	/	-	39.00±2.05	47.65±0.93	-	-	-	-	-	/	-	-
21. <i>C. rhabdota</i> Sirirugsa & Newman *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	41.25±1.90	142.3±1.08	-	-	-	-	-	/	-	-
22. <i>C. rubescens</i> Roxb. *	6 เหลี่ยม	/	-	-	40.63±1.79	53.60±0.88	-	-	-	-	-	/	-	-
23. <i>C. singularis</i> Gagnep. *	6 เหลี่ยม	/	/	-	40.88±2.96	32.50±1.00	-	-	-	-	-	/	-	-
24. <i>C. sparganifolia</i> Gagnep. *	6 เหลี่ยม	/	-	-	40.88±3.06	17.25±0.79	-	-	-	-	-	/	-	/
25. <i>C. sp. 1</i> *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	42.75±2.42	34.10±1.02	-	-	-	-	-	/	-	-
26. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	6 เหลี่ยม	/	-	-	46.38±2.98	86.75±1.29	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: T=ดัดระไข่ดิก, P=เพนตะไข่ดิก, H=เฮกซะไข่ดิก, G=ฟลิกูปริซึม, S=ฟลิกซ์ดิก, C=ฟลิกูปริซึม, T1=ขนเดี่ยว ปากใบแหลม, ไม่นอกแขนง, Ta=เพนนิ, =ไม่มี, /=มี, *=ชนิดที่มีการศึกษาก่อน

ตารางที่ 3. กายวิภาคศาสตร์ทั่วไปด้านของพืชสกุลกระเจียว

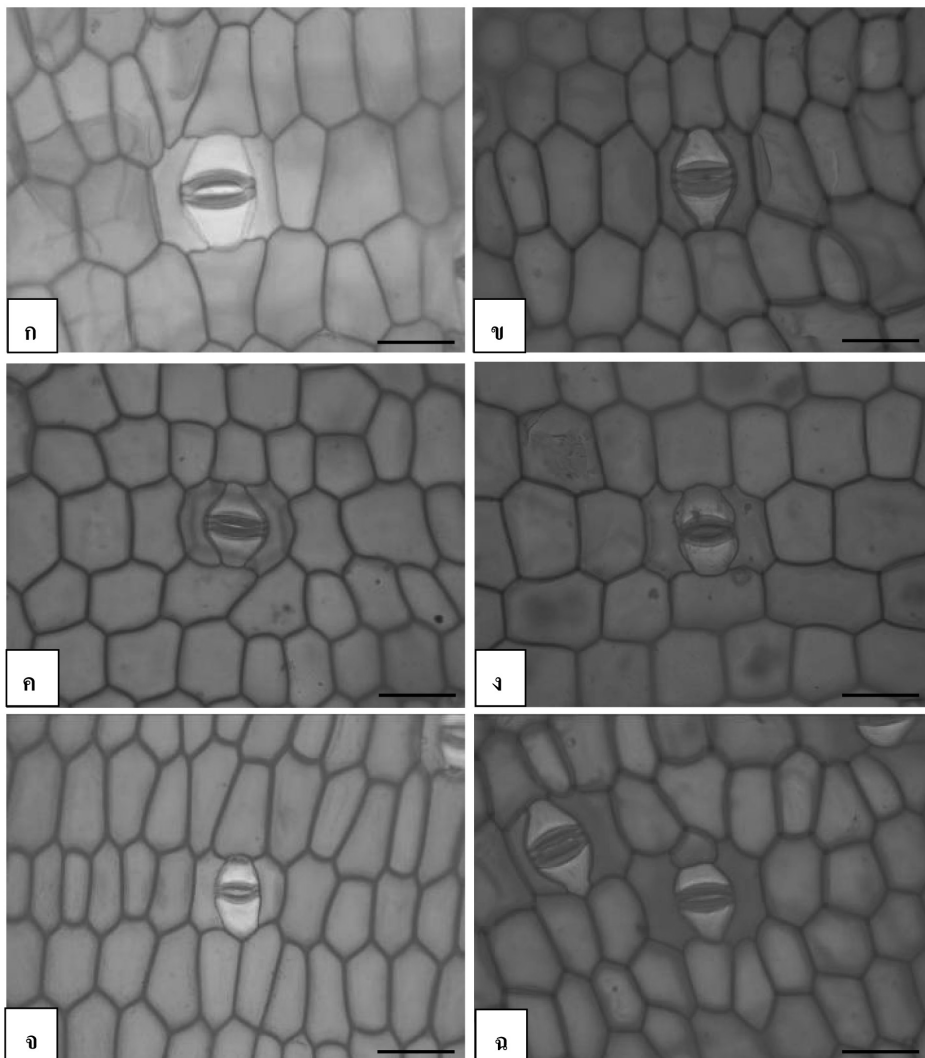
ชนิด	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	ปากใบ			ความยาวเซลล์คุม (ไมโครเมตร)	ความหนาแน่นของปากใบ (ตร.มม.)	ขน (ไมโครเมตร)		ความหนาแน่นของขน (ตร.มม.)	สารสะสมภายในเซลล์		
		T	P	H			T1	G		C	S	Ta
1. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 1 *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	45.25±3.13	118.35±1.23	-	-	-	/	/	-
2. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 2 *	5-6 เหลี่ยม	/	/	-	47.75±2.91	137.85±1.23	-	-	-	/	/	-
3. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 3 *	5-6 เหลี่ยม	/	/	-	43.88±2.22	149.90±1.17	-	-	-	/	-	-
4. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 4 *	5-6 เหลี่ยม	/	/	/	45.75±2.31	124.75±0.97	-	-	-	/	/	-
5. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 5 *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	36.75±2.31	148.95±1.73	-	-	-	/	/	-
6. <i>C. alismatifolia</i> Gagnep. 6 *	5-6 เหลี่ยม	/	/	/	52.25±1.84	103.5±2.99	-	-	-	-	-	-
7. <i>C. angustifolia</i> Roxb. *	5-8 เหลี่ยม	/	-	-	40.38±3.47	155.55±1.05	-	-	-	-	-	-
8. <i>C. comosa</i> Roxb. 1 *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	44.00±1.88	136.00±0.85	152.50±6.39	-	37.40±1.19	/	-	-
9. <i>C. comosa</i> Roxb. 2 *	4-6 เหลี่ยม	/	-	-	40.13±2.75	124.1±1.77	-	-	-	/	-	-
10. <i>C. cf. comosa</i> *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	42.38±2.86	103.5±2.63	-	-	-	-	-	-
11. <i>C. cf. cochinchinensis</i> Gagnep.	6 เหลี่ยม	/	-	-	45.38±2.19	155.90±0.79	233.00±22.73	-	71.80±0.89	/	-	-
12. <i>C. gracillima</i> Gagnep.	4-6 เหลี่ยม	/	-	-	47.25±2.68	142.4±1.35	-	-	-	/	-	-
13. <i>C. harmandii</i> Gagnep. *	4-6 เหลี่ยม	/	/	-	39.00±2.86	105.05±1.28	-	-	-	/	-	-
14. <i>C. larsenii</i> Maknoi & Jenjitt. *	6 เหลี่ยม	/	-	-	45.00±2.92	82.10±0.85	-	-	-	-	-	-
15. <i>C. longa</i> L. 1 *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	44.13±2.03	140.70±1.26	-	-	-	/	/	-
16. <i>C. longa</i> L. 2 *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	39.88±1.51	142.80±1.28	-	-	-	/	-	-
17. <i>C. parviflora</i> Wall.	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	41.38±3.29	173.05±0.69	-	-	-	/	-	-
18. <i>C. cf. parviflora</i>	6 เหลี่ยม	/	-	-	51.50±3.08	44.35±1.04	-	-	-	-	-	/

ตารางที่ 3. กายวิภาคศาสตร์ทั่วไปด้านล่างของพืชสกุลกระเจียว(ต่อ)

ชนิด	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	ปากใบ			ความยาวเซลล์คุม (ไมโครเมตร)	ขน (ไมโครเมตร)		ความหนาแน่นของขน (ตร. มม.)	สารสะสมภายในเซลล์		
		T	P	H		T1	G		C	S	Ta
19. <i>C. petiolata</i> Roxb. *	6 เหลี่ยม	/	-	-	34.63±2.60	-	-	-	-	-	-
20. <i>C. pierreana</i> Gagnep. *	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	49.25±2.31	155.50±6.05	-	157.25±1.07	/	-	-
21. <i>C. rhabdota</i> Sirirugsa & Newman*	5-6 เหลี่ยม	/	-	-	43.50±2.21	-	-	-	-	-	-
22. <i>C. rubescens</i> Roxb. *	6 เหลี่ยม	/	-	-	44.75±3.23	-	-	-	/	-	-
23. <i>C. singularis</i> Gagnep. *	4-6 เหลี่ยม	/	-	-	43.88±2.06	-	-	-	/	-	-
24. <i>C. sparganiifolia</i> Gagnep. *	4-6 เหลี่ยม	/	-	-	40.88±2.03	-	-	-	-	-	/
25. <i>C. sp. 1</i> *	4-6 เหลี่ยม	/	-	-	35.88±2.19	236.00±19.57	-	87.65±1.14	-	-	-
26. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	6 เหลี่ยม	/	-	-	47.50±2.81	-	-	-	-	-	-

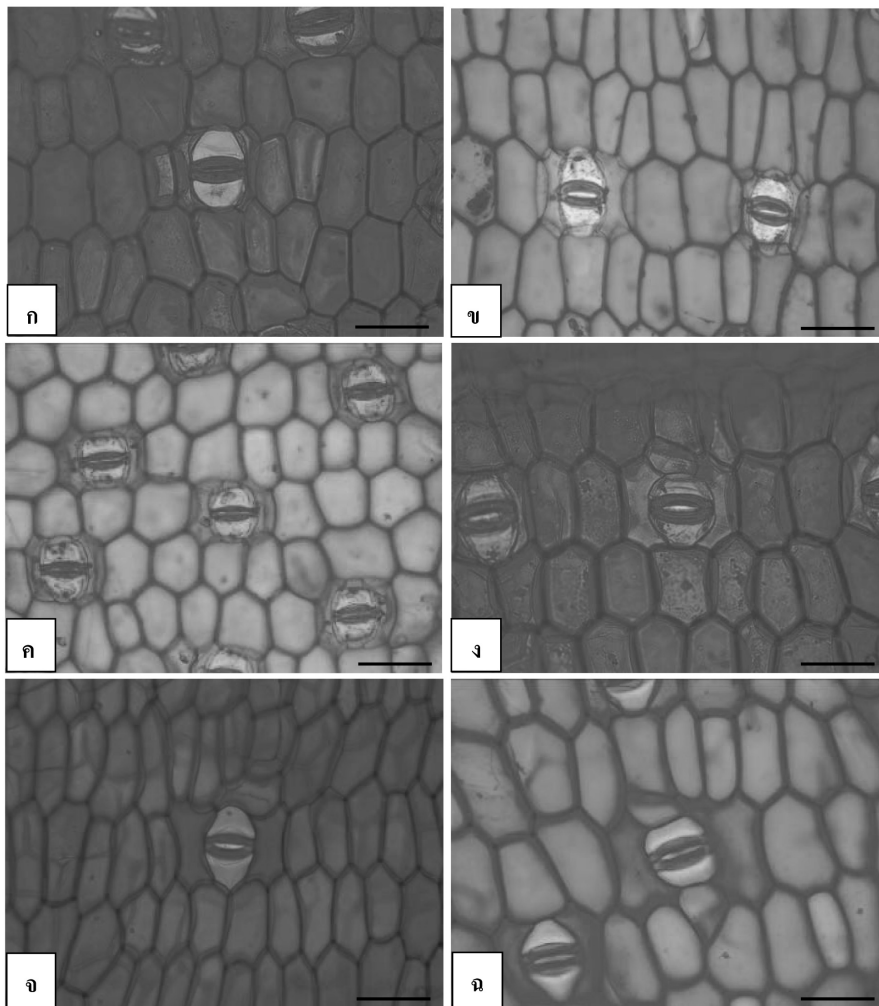
หมายเหตุ: T=เตตระไฮดริก, P=เพนตะไฮดริก, H=เฮกซะไฮดริก, G=แกนดอม, C=ผลิกรูปปริซึม, S=ผลิกชิลิกา, T1=ขนเดี่ยวปลายแหลม ไม่แตกแขนง, Ta=เพนนิน,

=ไม่มี, /=มี, *=ชนิดที่มีการศึกษาครั้งแรก



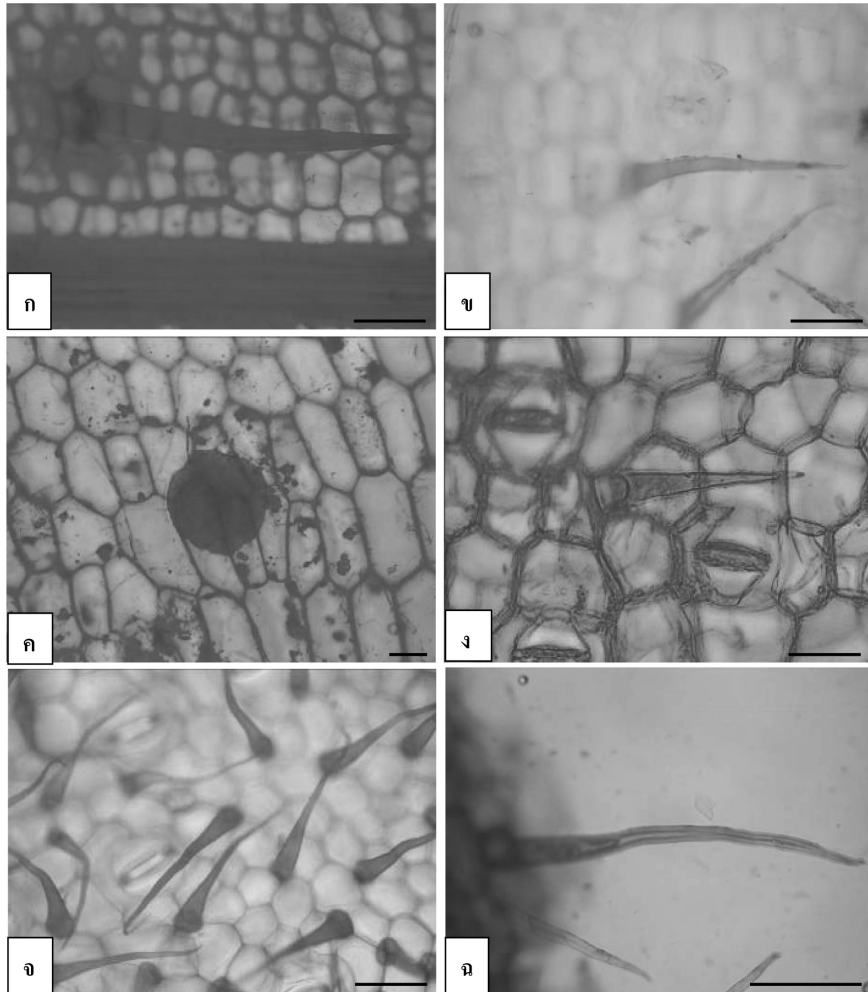
รูปที่ 1. ภาพกล้องจุลทรรศน์ฟิโวลด้านบนของพืชสกุลกระเจียว (สเกล 50 ไมโครเมตร)

- ก. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. alismatifolia* 2
- ข. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. angustifolia*
- ค. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. comosa* 1
- ง. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. gracillima*
- จ. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. singularis*
- ฉ. ปากแบบเพนตะไฮดริกใน *C. angustifolia*



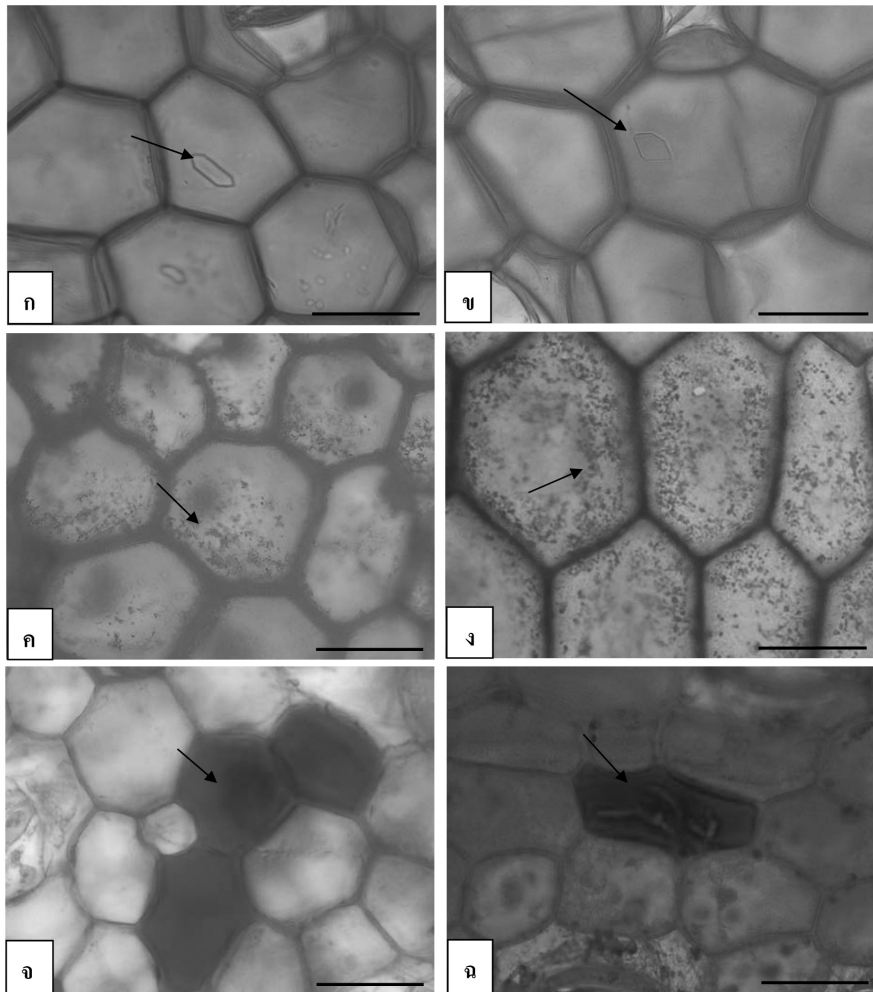
รูปที่ 2. ภาพกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของปากใบของพืชสกุลกระเจียว (สเกล 50 ไมโครเมตร)

- ก. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. alismatifolia* 1
- ข. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. gracillima*
- ค. ปากใบแบบเตตระไฮดริกใน *C. cf. cochinchinensis*
- ง. ปากแบบเพนตะไฮดริกใน *C. alismatifolia* 2
- จ. ปากแบบเพนตะไฮดริกใน *C. petiolata*
- ฉ. ปากแบบเฮกซะไฮดริกใน *C. alismatifolia* 4



รูปที่ 3. ขนที่ผิวใบพืชสกุลกระเจียว (สเกล 50 ไมโครเมตร)

- ก. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านบนของ *C. longa* 2
- ข. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านบนของ *C. cf. cochinchinensis*
- ค. ขนต่อมที่ผิวใบด้านบนใน *C. harmandii*
- ง. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านล่างของ *C. comasa* 1
- จ. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านล่างของ *C. pierreana*
- ฉ. ขนเดี่ยว ปลายแหลม ไม่แตกแขนงที่ผิวใบด้านล่างของ *C. sp. 1* (สเกล 60 ไมโครเมตร)



รูปที่ 4. สารสะสมภายในเซลล์ที่พบที่ผิวใบของพืชสกุลกระเจียว (สเกล 50 ไมโครเมตร)

- ก. ผลึกรูปปริซึมที่ผิวใบด้านบนของ *C. rubescens*
- ข. ผลึกรูปปริซึมที่ผิวใบด้านล่างของ *C. comosa* 2
- ค. ผลึกซิลิกาที่ผิวใบด้านบนของ *C. alismatifolia* 2
- ง. ผลึกซิลิกาที่ผิวใบด้านล่างของ *C. longa* 1
- จ. สารแทนนินที่ผิวใบด้านล่างของ *C. cf. parviflora*
- ฉ. สารแทนนินที่ผิวใบด้านล่างของ *C. sparganifolia*