

สัณฐานวิทยาของใบกระท่อมสดพันธุ์ก้านแดง เกรดใบคัต
Morphology of Selected Grade Kratom (Mitragyna speciosa) Leaf 'Kang Dang'

จุฑามาศ พร้อมบุญ¹ ปฐมพงศ์ เพ็ญไชยา², มัณฑนา บัวหนอง^{1,2} พนิดา บุญยฤทธิ์ธงไชย^{1,2}
พรรณิภา ย้วยล^{1,3} สุกัญญา เอี่ยมลออ⁴ สรวิต แจ่มจำรูญ⁵ และเฉลิมชัย วงษ์อารี^{1,2}
Juthamard Promboon¹, Pathompong Penchaiya², Mantana Buanong^{1,2}, Panida Boonyarittongchai^{1,2},
Pannipa Youryon^{1,3}, Sukanya Aiampa-or⁴, Soravit Jamjumroon⁵ and Chalermchai Wongs-Aree^{1,2}

Abstract

Kratom leaf 'Kang Dang' is more popular for consumption than other varieties. Though, the standard for the selection of kratom leaves for commercial production has not been established yet. Therefore, this study is the initial step for collecting the morphology data of selected grade kratom 'Kang Dang' leaves that were gathered from a commercial farm in three provinces; Pathum Thani, Chumphon and Chiang Rai. Twenty leaves were randomly selected and examined. The leaf weight ranged from 1.7 to 4.8 g and leaves from Chumphon had a higher average weight (3.2 ± 0.7 g) compared to leaves from Pathum Thani (2.5 ± 0.5 g) and Chiang Rai (2.6 ± 0.6 g). The leaf area from Chumphon was higher (156 ± 33 cm²) than the others, related to the leaf weight. The leaf width ranged from 7.2 to 12 cm and the leaf length ranged from 15 to 27 cm. Leaf size and area from Pathum Thani showed less data distribution compared to Chumphon and Chiang Rai. While, leaf color (L*, chroma and hue angle) from different locations also had the significant difference. The red color of the leaf vein, which is the major characteristic of this variety, varied by the cultivated locations. Leaves from Chumphon had a distinct red vein color compared to the others. According to the obtained data, it can be used to form a preliminary standard for the selection of kratom leaves for commercial production.

Keywords: Kratom leaves, morphology, standard

บทคัดย่อ

ใบกระท่อมสดพันธุ์ก้านแดงเป็นที่นิยมในการบริโภคมากกว่าสายพันธุ์อื่น แต่ยังไม่ได้มีการจัดทำมาตรฐานการคัดเลือกลักษณะของใบกระท่อมเพื่อใช้ในการผลิตเชิงการค้า การศึกษาในด้านสัณฐานวิทยานี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อรวบรวมข้อมูลของใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดง เกรดใบคัต โดยเลือก 1 สวนจาก 3 จังหวัด ได้แก่ ปทุมธานี ชุมพร และเชียงราย สุ่มตัวอย่างใบกระท่อมจำนวน 20 ใบ มาทำการศึกษาลักษณะของใบ ได้ผลดังนี้ น้ำหนักใบมีค่าตั้งแต่ 1.7 - 4.8 กรัม โดยใบกระท่อมจากชุมพรมีค่าเฉลี่ย (3.2 ± 0.7 กรัม) สูงกว่าน้ำหนักใบกระท่อมจากปทุมธานี (2.5 ± 0.5 กรัม) และเชียงราย (2.6 ± 0.6 กรัม) ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ขนาดพื้นที่ใบของใบกระท่อมจากชุมพรมีค่ามากกว่า (156 ± 33 ตารางเซนติเมตร) อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับค่าน้ำหนักใบ สำหรับค่าความกว้างของใบมีค่าตั้งแต่ 7.2 - 12 เซนติเมตร ความยาวของใบมีค่าตั้งแต่ 15 - 27 เซนติเมตร โดยจากการกระจายตัวของค่าขนาดและพื้นที่ของใบที่วัดได้ของใบกระท่อมจากจังหวัดปทุมธานีมีค่าน้อยกว่าใบกระท่อมจากจังหวัดชุมพรและเชียงรายอย่างชัดเจน ในขณะที่ค่าสีใบ (L*, chroma และ hue angle) จากแต่ละที่นั้นก็มีความแตกต่างกัน สำหรับค่าสีแดงที่ก้านใบซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของพันธุ์นั้นก็มีความแตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาจากลักษณะปรากฏ พบว่า ใบกระท่อมจากจังหวัดชุมพรมีสีก้านใบ

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) กรุงเทพมหานคร 10500

² Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi (Bangkhuntien), Bangkok 10150, Thailand

³ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 10400

⁴ Postharvest Technology Innovation Center, Science, Research and Innovation Promotion and Utilization Division, Office of the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation 10400, Thailand

⁵ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ชุมพร 86160

⁶ Department of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon Campus, Chumphon 86160, Thailand

⁷ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา 30000

⁸ Crop Production Technology, Institute of Agricultural, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

⁹ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ปทุมธานี 12120

¹⁰ Expert Center of Innovative Agriculture (InnoAg), Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), Pathum Thani 12120, Thailand

เป็นสีแดงชัดเจนมากกว่าใบกระท่อมจากจังหวัดปทุมธานีและเชียงราย ดังนั้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้จึงสามารถนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานเบื้องต้นเพื่อใช้ในการคัดเลือกใบกระท่อมสดพันธุ์ก้านแดง เกรดใบคัต ก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตในเชิงการค้าได้

คำสำคัญ: ใบกระท่อม สัณฐานวิทยา มาตรฐาน

คำนำ

เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2564 พืชกระท่อมได้ถูกยกเลิกจากการเป็นยาเสพติดให้โทษ ส่งผลให้ประชาชนสามารถซื้อขายใบกระท่อมเพื่อนำไปบริโภคสด (เคี้ยว) หรือนำไปต้มเป็นน้ำเพื่อดื่มได้ โดยใบกระท่อมมีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์เป็นตัวกระตุ้นให้สามารถทำงานได้ทนนานมากขึ้น (โอภาส, 2560) จึงทำให้ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมากโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใช้แรงงาน ในประเทศไทยจะพบต้นกระท่อมได้มากทางภาคใต้ ซึ่งนิยมนำใบกระท่อมสดมาเคี้ยวหรือต้ม เพื่อการสันทนาการ หรือเพื่อการบูชาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ เป็นต้น และยังพบใบกระท่อมสดวางขายในตลาด นอกจากนี้ในเขตภาคใต้แล้วยังสามารถพบใบกระท่อมได้จากภูมิภาคอื่น เช่น ภาคกลาง ในจ.ปทุมธานี นนทบุรี และอยุธยา (สาวตรีและอาภา, 2563) และภาคเหนือ จ.เชียงราย เป็นต้น การเริ่มต้นงานวิจัยของใบกระท่อมจากการศึกษาทางด้านสัณฐานวิทยา เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของใบกระท่อมทั้งเพื่อการต่อยอดการศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และในแง่ของการผลิตเชิงการค้าที่การจัดมาตรฐานของใบกระท่อมบริโภคยังคงเป็นไปตามที่เกษตรกร พ่อค้า หรือผู้บริโภคกำหนดขึ้นเท่านั้น เช่น ใบกระท่อม เกรดใบคัต ซึ่งใช้สำหรับเคี้ยว ต้องเป็นใบที่มีความกว้างตั้งแต่ 3 นิ้ว (7.62 เซนติเมตร) ขึ้นไป ใบต้องไม่ขาด หรือต้องไม่มีตำหนิจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง สำหรับใบที่ไม่เป็นไปตามเกรดใบคัตจะจัดเป็นใบต้มหรือใบเศษ ซึ่งข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาของใบกระท่อมยังไม่เคยมีการศึกษาและรายงานในเชิงวิชาการมาก่อน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาสัณฐานวิทยาของใบกระท่อมสดสายพันธุ์ก้านแดง เกรดใบคัต เพื่อนำข้อมูลที่จัดทำเป็นมาตรฐานเบื้องต้น สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกใบกระท่อมเพื่อการผลิตเชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดงจากแปลงของเกษตรกรที่มีการปลูกเพื่อการค้าในแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน 3 แห่ง ได้แก่ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี (ภาคกลาง), อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร (ภาคใต้) และ อ.พาน จ.เชียงราย (ภาคเหนือ) โดยเกษตรกรเป็นผู้คัดเลือกใบกระท่อม เกรดใบคัต ตามวิธีการที่เกษตรกรใช้คัดเลือกเพื่อจำหน่าย และจัดส่งใบกระท่อมมายังห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร เก็บรักษาใบกระท่อมสดไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เพื่อลดความร้อนสะสม จากนั้นสุ่มเลือกตัวอย่างใบกระท่อมจำนวน 20 ใบ มาวิเคราะห์น้ำหนักใบ (กรัม) วัดสีของใบ (L^* , chroma และ hue) โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter, CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japan) จากนั้นถ่ายรูปแต่ละใบเพื่อนำรูปไปวิเคราะห์ (Image analysis) หาความกว้าง ความยาว (หน่วยเป็นเซนติเมตร) และพื้นที่ใบ (หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร) และ สีของก้านใบ จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มของสี (Intensity) จากค่า R สีแดง G สีเขียว และ B สีน้ำเงิน โดยพิจารณาค่า R G B สูงสุดที่ได้จาก RGB profile จากโปรแกรม ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA)

ผลการทดลอง

ลักษณะของใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดง เกรดใบคัต ที่ได้จาก 3 จังหวัด แสดงให้เห็นใน Figure 1 เมื่อนำไปวิเคราะห์ลักษณะของใบ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดงที่ปลูกจากแหล่งปลูก 3 จังหวัด ได้แก่ ปทุมธานี ชุมพร และ เชียงราย พบว่า น้ำหนักของใบกระท่อมจากจ.ปทุมธานี และเชียงรายค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 ± 0.5 และ 2.6 ± 0.6 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ใบกระท่อมจากจ.ชุมพรมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าอย่างชัดเจนเท่ากับ 3.2 ± 0.7 กรัม (Figure 2A) ซึ่งน้ำหนักของใบกระท่อมนั้นสอดคล้องกับขนาดพื้นที่ของใบกระท่อม โดยใบกระท่อมจากจ.ปทุมธานีมีขนาดพื้นที่โดยเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 109.7 ± 19 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือใบกระท่อมจากจ.เชียงราย ที่มีขนาดพื้นที่ใบกระท่อมเฉลี่ยเท่ากับ 124.2 ± 30 ตารางเซนติเมตร และใบกระท่อมจาก จ.ชุมพรมีขนาดพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 155.8 ± 33 ตารางเซนติเมตร (Figure 2B) สำหรับความกว้างและความยาวของใบกระท่อมนั้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับน้ำหนักใบ โดยใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี และเชียงราย มีความกว้างและความยาวของใบใกล้เคียงกัน คือมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 9.0 ± 0.9 และ 8.6 ± 1.0 เซนติเมตร และความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.0 ± 1.3 และ 19.3 ± 2.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ความกว้างและความยาวของใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 10.4 ± 1.0 และ 20.93 ± 2.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (Figure 2C และ 2D)

สำหรับค่าสีของใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี จ.ชุมพร และ จ.เชียงราย วิเคราะห์ค่า L^* , chroma และ hue พบว่า ค่า L^* ของสีใบกระท่อมจากทั้งสามแหล่งมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 35.3 ± 1.8 32.7 ± 2.3 และ 33.3 ± 1.2 ตามลำดับ (Figure 2E) ในขณะที่ค่า chroma ซึ่งแสดงถึงความเข้มของสีใบกระท่อมจากแหล่งปลูกทั้งสามแห่งนั้น มีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี มีค่า chroma สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 27.1 ± 2.3 รองลงมาคือใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร มีค่า chroma เฉลี่ยเท่ากับ 21.2 ± 4.5 และใบกระท่อมจากจ.เชียงราย มีค่า chroma เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 18.1 ± 1.8 (Figure 2F) สำหรับค่า hue angle ของใบกระท่อมจากแหล่งปลูกทั้งสามแห่งนั้น ตรงข้ามกับค่า chroma นั่นคือใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี มีค่า hue angle ต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 123.2 ± 1.5 องศา รองลงมาคือใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร มีค่า hue angle เฉลี่ยเท่ากับ 126.2 ± 2.1 องศา และใบกระท่อมจาก จ.เชียงราย มีค่า hue angle เฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 127.5 ± 1.3 องศา (Figure 2G)

ใบกระท่อมที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือพันธุ์ก้านแดง ซึ่งชื่อนี้สอดคล้องกับลักษณะของก้านใบและเส้นกลางใบซึ่งมีสีแดง ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของใบกระท่อมสายพันธุ์นี้ เมื่อทำการวิเคราะห์สีของก้านใบจาก RGB profile ที่ได้จากการวิเคราะห์รูป พบว่า ก้านใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี มีค่าความเข้มของสีแดงและสีเขียวอยู่ในระดับเดียวกัน เฉลี่ยเท่ากับ 145.2 ± 25.4 และ 142.4 ± 22.0 แต่มีค่าสีน้ำเงินเฉลี่ยต่ำกว่าที่ 68.4 ± 18.1 ซึ่งการที่ก้านใบกระท่อมมีค่าสีแดงและสีเขียวใกล้เคียงกันนั้น ส่งผลให้สีแดงของก้านไม่เด่นชัด สำหรับใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร นั้น แม้ว่าจะมีค่าสีแดงใกล้เคียงกับใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 143.4 ± 19.2 แต่มีค่าสีเขียวและสีน้ำเงินต่ำกว่ามากคือเท่ากับ 96.3 ± 23.8 และ 47.9 ± 12.0 ตามลำดับ ซึ่งทำให้สีก้านของใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร มีสีแดงกว่าใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี ในขณะที่สีของก้านใบกระท่อมจาก จ.เชียงราย นั้นมีค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินสูงกว่าใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี และ จ.ชุมพร โดยมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 186.8 ± 18.6 151.1 ± 17.5 และ 88.0 ± 18.2 ตามลำดับ ซึ่งแม้ว่าค่าสีแดงจะมีค่าที่สูงที่สุด แต่ค่าสีเขียวก็สูงด้วยเช่นกัน ดังนั้นสีของก้านใบของใบกระท่อมจาก จ.เชียงราย จึงมีลักษณะเป็นสีแดงอ่อนปนเขียว ซึ่งสีแดงยังไม่ชัดเจนเท่ากับใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร (Figure 2H)

วิจารณ์ผล

ในช่วงเวลาของการดำเนินการวิจัยนี้ยังไม่มีกรการจัดมาตรฐานใบกระท่อมสดเพื่อใช้ในการผลิตเชิงการค้า เกษตรกร และผู้ค้าใบกระท่อมส่วนใหญ่จะแบ่งเกรดของใบกระท่อมเพื่อการบริโภคสด โดยกำหนดเป็นเกรดใบคัด ซึ่งกำหนดลักษณะ คือ ใบมีรูปร่างสวยงาม ไม่มีรอยฉีกขาด หรือไม่มีตำหนิจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง และมีความกว้างของใบตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์พื้นฐานที่ใช้อยู่ งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบกระท่อม เกรดใบคัด ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการประกอบการพัฒนาเป็นมาตรฐานเบื้องต้นที่จะใช้ในการคัดเลือกใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดงต่อไป จากผลการวิจัย เมื่อพิจารณาการกระจายของข้อมูลที่วัดได้ในทุกค่าแสดงให้เห็นว่าใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี มีมาตรฐานในการคัดเลือกใบซึ่งมีขนาดที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยพิจารณาได้จากกลุ่มของข้อมูลที่อยู่ใกล้กันมากกว่า ในขณะที่การกระจายตัวของข้อมูลใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร และ จ.เชียงราย ซึ่งมีการกระจายตัวของข้อมูลที่วัดได้เกือบทั้งหมดมากกว่าใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี ทั้งนี้การกระจายตัวของข้อมูลค่าความกว้างของใบนั้นมีน้อยที่สุด สอดคล้องกับการที่เกษตรกรหรือผู้ค้าเลือกใช้ความกว้างของใบเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกใบ ดังนั้นการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาในด้านอื่นเพื่อมาจัดทำมาตรฐานให้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกจึงเป็นเรื่องที่จำเป็น เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพและลักษณะที่สม่ำเสมอมากขึ้น นอกจากนี้จากผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าก้านใบกระท่อมจาก จ.ชุมพร มีสีแดงอย่างชัด และก้านใบกระท่อมจาก จ.เชียงราย มีสีแดงอยู่บ้าง หรือเห็นเป็นสีแดงชัดเจนกว่าเมื่อพิจารณาจากใบด้านล่าง ในขณะที่ใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี นั้นโดยส่วนใหญ่จะเห็นสีใบเป็นสีเขียวมากกว่า ผลการทดลองดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าแหล่งปลูกน่าจะมีผลต่อสีของก้านใบ ซึ่งผู้ผลิตจึงสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประกอบการพิจารณาแหล่งผลิตใบกระท่อมที่ตรงกับความต้องการได้

สรุป

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดง จากสามแหล่งปลูก จ.ปทุมธานี จ.ชุมพร และ จ.เชียงราย ซึ่งเป็นเกรดใบคัดที่เกษตรกรคัดเลือกในการจำหน่ายเพื่อบริโภคสด จากผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าลักษณะสัณฐานวิทยาของใบกระท่อมที่จำหน่ายให้กับผู้ซื้อนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร จากการคัดเลือกใบกระท่อมตามขนาดความกว้างของใบเป็นหลักทำให้ลักษณะของใบโดยรวมยังไม่มีควมสม่ำเสมอ และจากความแตกต่างกันของลักษณะใบกระท่อมจากทั้งสามแหล่งปลูก แสดงให้เห็นชัดเจนว่ายังไม่มีเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการคัดเลือกใบกระท่อม ซึ่งผลของงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นของการจัดทำมาตรฐานเพื่อใช้ในการคัดเลือกใบกระท่อมในเชิงการค้าต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว หน่วยปฏิบัติงานร่วมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำวิจัย และขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โครงการวิจัยภายใต้โปรแกรมวิจัยเชิงบูรณาการ ประจำปีงบประมาณ 2565 (สัญญาเลขที่ I.R.P.K.1/2565) สำหรับทุนสนับสนุนในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

โอภาส กุรีวรรณ. 2560. การแยกและการหาปริมาณไมโทราจินิกในใบกระท่อมจาก จ.ปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม. 65 น.
 สาวิตรี อัจฉนังค์กรชัย และ อากา ศิริวงศ์ ณ อยุธยา. 2563. ประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของการใช้พืชกระท่อม หน้า 1-6. ใน สมสมร ชิตตระการ (บรรณาธิการ). บทสรุปของพืชกระท่อม, ศูนย์ศึกษาปัญหาการเสพติด หน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่, สงขลา.

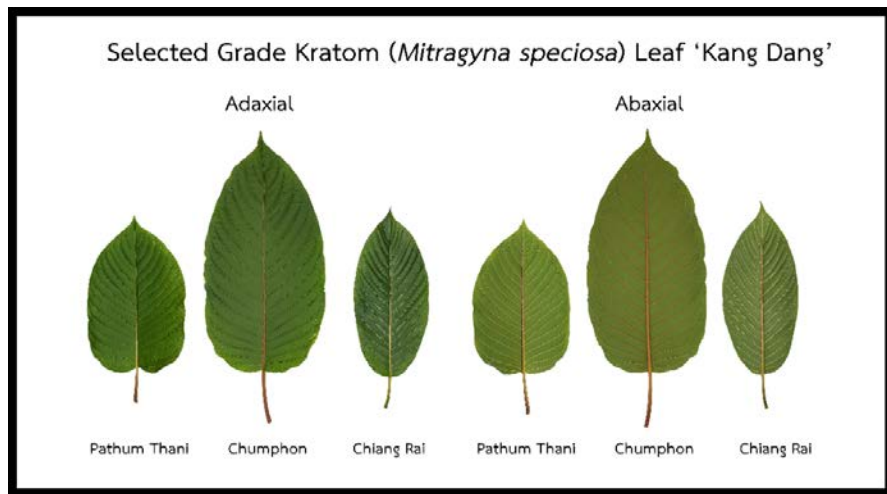


Figure 1 Appearance of selected grade Kratom (*Mitragyna speciosa*) leaf ‘Kang Dang’ from three provinces, Pathum Thani, Chumphon and Chiang Rai.

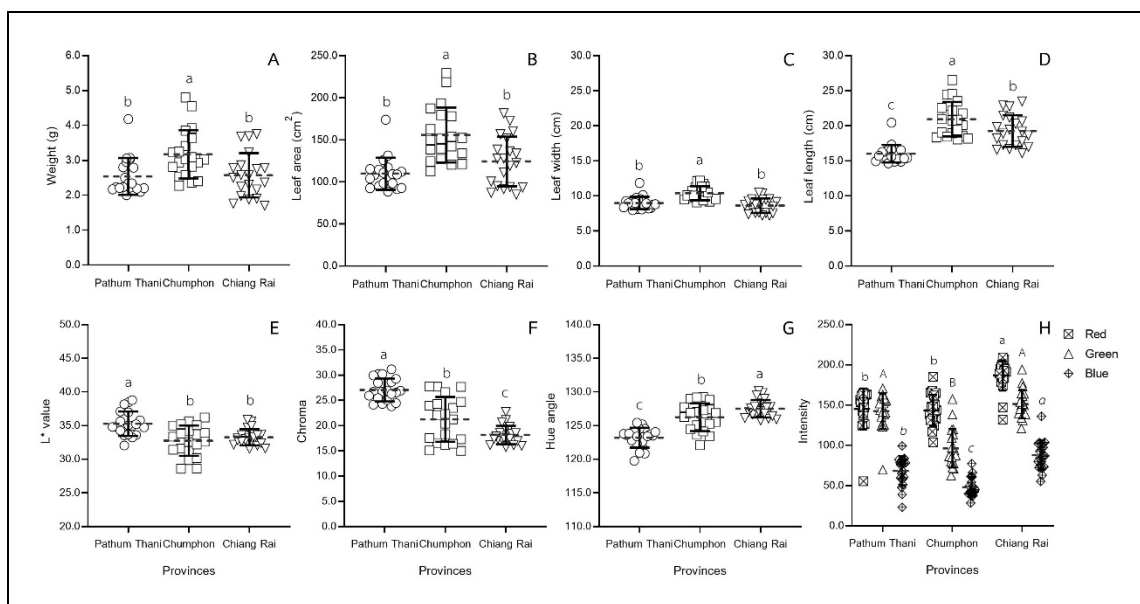


Figure 2 Distribution of morphology characteristics of 20 selected grade Kratom (*Mitragyna speciosa*) leaves ‘Kang Dang’ from three provinces, Pathum Thani, Chumphon and Chiang Rai.