

## การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดกลุ่มของกะเพรา (*Ocimum sanctum* L.) Morphological Characterization and Grouping of Holy Basil (*Ocimum sanctum* L.)

รัชนิกร นามบุตดี<sup>1\*</sup> ภาณุมาศ ฤทธิไชย<sup>1</sup> และ เยาวพา จิระเกียรติกุล<sup>1</sup>  
Ratchaneekon Nambuddee<sup>1\*</sup>, Panumart Rithichai<sup>1</sup> and Yaowapha Jirakiattikul<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกะเพรา (*Ocimum sanctum* L.) ที่ได้รับรวบรวมเมล็ดพันธุ์จากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทยจำนวน 20 accessions จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ พบว่ามีการกระจายตัวของสายพันธุ์ทำให้มีจำนวน accessions เพิ่มขึ้นเป็น 24 accessions บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาจำนวน 19 ลักษณะ แล้วนำมาวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยวิธี Ward's method โดยใช้ค่า squared Euclidean distance พบว่าสามารถแบ่งกะเพราออกได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยกะเพราจำนวน 17 accessions เป็นกลุ่มที่ออกดอกช้า และสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อยตามสีใบ คือกลุ่มกะเพราแดง มีใบ ลำต้น และก้านใบสีม่วง จำนวน 10 accessions และกลุ่มกะเพราขาว มีใบและก้านใบสีเขียว ในขณะที่ลำต้นมีทั้งสีเขียวและสีม่วง จำนวน 7 accessions กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยกะเพราแดงจำนวน 7 accessions เป็นกลุ่มที่ออกดอกเร็ว ใบสีม่วง และลำต้นสีม่วงเข้ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่มีก้านใบสีม่วงเข้ม จำนวน 3 accessions และกลุ่มที่มีก้านใบสีม่วง จำนวน 4 accessions

**คำสำคัญ:** กะเพราขาว, กะเพราแดง, ลักษณะสัณฐานวิทยา

### Abstract

The objective of this research was to study morphological characters of holy basil (*Ocimum sanctum* L.). Seeds of 20 holy basil accessions were collected from different regions of Thailand. The number of accessions expanded to 24 due to the trait segregation in some accessions. Nineteen morphological characters were recorded and cluster analysis based on squared Euclidean distance was performed using Ward's method. Two main clusters were classified, the first cluster included 17 accessions with late flowering characteristic, which separated to two sub-cluster according to leaf color. The first sub-clusters comprised ten accessions of red holy basil with purple leaf, stem and petiole. The second comprised seven accessions of white holy basil with green leaf and petiole. This sub-cluster showed either green or purple stem colors. The second main cluster consisted of seven accessions of red holy basil with early flowering behavior, purple leaf and dark purple stem appearance. This cluster was separated by purple intensity into two sub-clusters i.e. three accessions of dark purple petiole and four accessions of purple petiole.

**Keywords:** white holy basil, red holy basil, morphological character

### คำนำ

กะเพรา (*Ocimum sanctum* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Lamiaceae เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก เจริญเติบโตได้ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อน (เดชา, 2549; สุรภี, 2551) เป็นสมุนไพรรักษาโรคที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน โดยเฉพาะส่วนใบ มีสรรพคุณบำรุงธาตุ แก้กลิ้นไส้อาเจียน ขับน้ำดี ขับเหงื่อ แก้ก้นบวมในเด็ก ลดระดับน้ำตาลในเลือด ขับลม เพิ่มน้ำนม รักษาอาการท้องอืด รักษาแผลในกระเพาะอาหาร และบรรเทาอาการหอบหืด เป็นต้น (ศิริพร, 2548; อุดมการ และ ปารีชาติ, 2549; โชติอนันต์, 2551; สุรภี, 2551; สุกัญญา, 2555) สารสำคัญในใบกะเพรามีหลายชนิด ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (สุกัญญา, 2555; Mondal *et al.*, 2009) ในประเทศไทยมีทั้งกะเพราแดง และกะเพราขาว นอกจากการใช้เป็นเครื่องเทศแล้ว ยังใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในยาสมุนไพรไทยหลายตำรับ เช่น ยาประสะกะเพรา ยารักษาตานขโมยสำหรับเด็ก และยาแก้ทรางเด็ก เป็นต้น (พะเยาว์, 2529; เดชา, 2549; ปัญญา, 2541; คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2554)

<sup>1</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12120

<sup>1</sup> Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Rangsit campus, Pathumthani 12120

\* Corresponding author: katthammasat@gmail.com

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกะเพราและพืชในสกุล *Ocimum* มีรายงานบ้างแล้ว เช่น Malav *et al.* (2015) รวบรวมกะเพราในอินเดียจำนวน 49 accessions พบทั้งกะเพราขาวและกะเพราแดง จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีต้นสูง ขนาดและรูปร่างใบหลากหลาย ใบมีทั้งสีเขียว สีม่วงปนเขียวหรือสีม่วง และกลุ่มที่มีใบสีเขียวและเมล็ดขนาดเล็ก ส่วนพืชสกุล *Ocimum* จำนวน 15 accessions ในประเทศอินเดียจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่ม *Basilicum* ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ *O. americanum* L., *O. basilicum* L. และ *O. kilimandscharicum* Baker ex. Guerke มีลักษณะเด่นคือ ช่อดอกขนาดใหญ่ ความสูงต้น น้ำหนักเมล็ด และผลผลิตน้ำมันหอมระเหยปานกลางถึงสูง และกลุ่ม *Sanctum* ประกอบด้วย 2 ชนิด ได้แก่ *O. sanctum* L. และ *O. gratissimum* L. กลุ่มนี้มีช่อดอกขนาดเล็ก ความสูงต้นปานกลาง และทรงพุ่มแคบ (Patel *et al.*, 2015) ในประเทศไทย แม้ว่าจะมีการปลูกกะเพราและนำไปใช้ทั้งในรูปแบบเครื่องเทศและสมุนไพรค่อนข้างมาก แต่การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของกะเพรายังมีจำกัด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกะเพราที่เก็บรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์กะเพราต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมเมล็ดพันธุ์กะเพราแดงจากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทยจำนวน 20 accessions (Table 1) ปลูกที่แปลงทดลองของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โดยเพาะเมล็ดลงในถาดเพาะที่บรรจุพีทมอสเป็นวัสดุในการเพาะต้นกล้า ให้น้ำทุกวัน เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันหลังเพาะเมล็ด ย้ายลงถุงปลูกขนาด 10x20 นิ้ว วัสดุปลูกเป็นดินร่วนปนทราย (loamy sand) ประกอบด้วยไนโตรเจน (N) 0.31 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ฟอสฟอรัส (P) 110.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียม (K) 34 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ค่า pH 4.84 และค่า EC 0.94 เดซิซีเมนส์/เมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร โดยปลูก accession ละ 10 ต้น ใส่ปุ๋ยรองพื้น สูตร 16-16-16 อัตรา 0.65 กรัม/ต้น และเมื่ออายุ 7 วันหลังย้ายกล้า ให้ปุ๋ยยูเรีย 130 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อัตรา 0.1 ลิตร/ต้น และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-6-16 อัตรา 0.65 กรัม/ต้น เมื่ออายุ 25 วันหลังย้ายกล้า การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตั้งแผ่นพลาสติกสีเหลืองขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร ที่ทากาวเหนียวตักแมลง พันสารเคมีป้องกันกำจัดตามการระบาดของโรคและแมลง บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนี้ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม สีลำต้น ขนบนลำต้น ความกว้างและความยาวใบ ความยาวก้านใบ ลักษณะขอบใบ รูปร่างใบ สีใบ (หน้าใบ) สีหลังใบ สีก้านใบ อายุการเกิดตาดอก ข้อที่เกิดช่อดอกแรก อายุเมื่อตาดอกแรกบาน 50% ความยาวช่อดอกแรก สีดอก สีเมล็ด และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด วิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยวิธี Ward's method โดยใช้ squared Euclidean distance (Malav *et al.*, 2015) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 25

## ผลและวิจารณ์

กะเพรา 4 accessions ได้แก่ OS04, OS06, OS10 และ OS16 มีการกระจายตัวของลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีใบที่แตกต่างจากประชากรเดิม จึงแยกออกเป็น accessions ใหม่ ทำให้มีจำนวน accessions เพิ่มขึ้นเป็น 24 accessions เมื่อนำลักษณะทางสัณฐานวิทยามาวิเคราะห์การจัดกลุ่มและสร้าง dendrogram ด้วยวิธี Ward's method โดยใช้ค่า squared Euclidean distance พบว่า สามารถแบ่งกะเพราทั้ง 24 accessions ออกได้เป็น 2 กลุ่ม (Figure 1 และ Table 2) ดังนี้

**กลุ่มที่ 1** ประกอบด้วยกะเพรา 17 accessions ได้แก่ OS02, OS04, OS04-1, OS05, OS06, OS06-1, OS07, OS11, OS12, OS13, OS14, OS15, OS16, OS16-1, OS17, OS18 และ OS20 มีลักษณะเด่นคือออกดอกช้า เกิดตาดอกแรกเมื่ออายุ 51.22±4.15 ถึง 51.23±3.56 วัน ช่อดอกแรกเกิดบนข้อที่ 8.09±0.85 ถึง 8.29±1.01 และดอกแรกบาน 50% เมื่ออายุ 57.88±4.20 ถึง 58.25±6.14 วัน กะเพราในกลุ่มนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กะเพราขาว และกะเพราแดง ดังนี้

กลุ่มย่อยที่ 1.1 ประกอบด้วยกะเพราแดง 10 accessions ได้แก่ OS04, OS06, OS07, OS11, OS12, OS13, OS14, OS16, OS17 และ OS18 กลุ่มนี้มีใบ ลำต้น และก้านใบสีม่วง

กลุ่มย่อยที่ 1.2 ประกอบด้วยกะเพราขาว 7 accessions ได้แก่ OS02, OS04-1, OS05, OS06-1, OS15, OS16-1 และ OS20 กลุ่มนี้มีใบและก้านใบสีเขียว ส่วนลำต้นมีทั้งสีเขียวและสีม่วง

**กลุ่มที่ 2** ประกอบด้วยกะเพราแดง 7 accessions ได้แก่ OS01, OS03, OS08, OS09, OS10, OS10-1 และ OS19 มีลักษณะเด่นคือออกดอกเร็ว เกิดตาดอกแรกเมื่ออายุ 47.67±0.91 ถึง 48.63±5.30 วัน ช่อดอกแรกเกิดบนข้อที่ 7.33±0.29 ถึง 8.01±0.17 และดอกแรกบาน 50% เมื่ออายุ 57.88±4.20 ถึง 58.25±6.14 วัน กะเพราในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นกะเพราแดง มีใบสีม่วง ลำต้นสีม่วงเข้ม ยกเว้น OS10-1 ที่มีใบสีเขียว สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

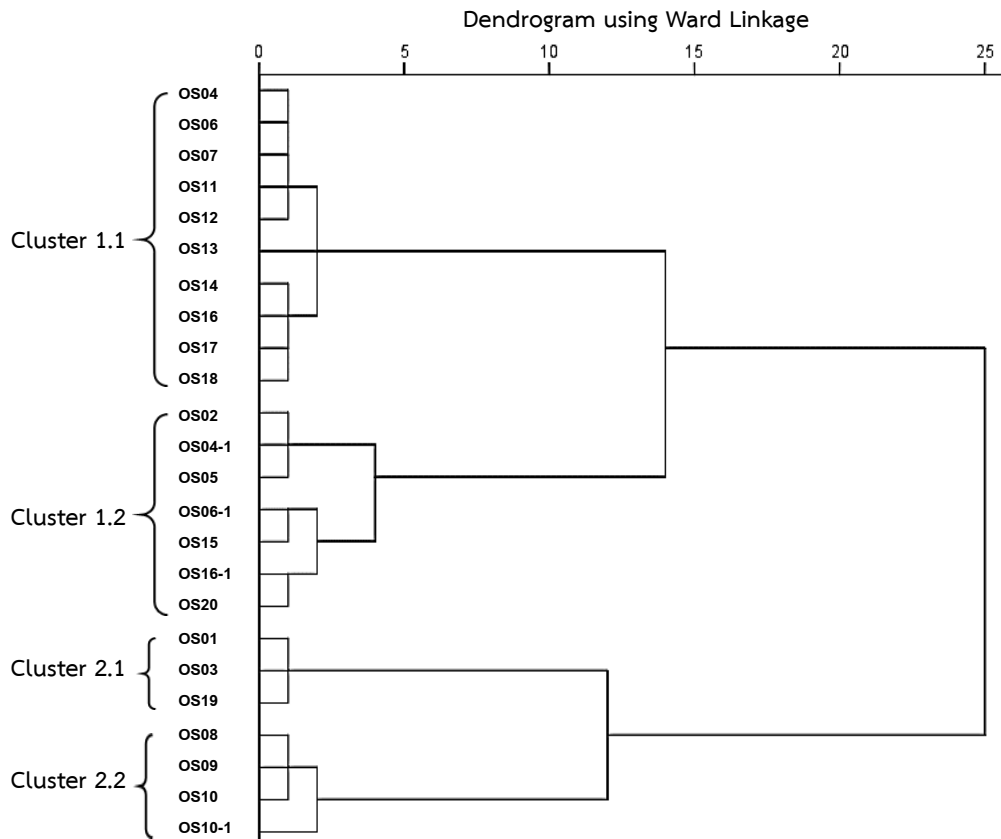
กลุ่มย่อยที่ 2.1 ประกอบด้วยกะเพราแดง 3 accessions ได้แก่ OS01, OS03 และ OS19 กลุ่มนี้มีก้านใบสีม่วงเข้ม

กลุ่มย่อยที่ 2.2 ประกอบด้วยกะเพรา 4 accessions ได้แก่ OS08, OS09, OS10 และ OS10-1 กลุ่มนี้มีก้านใบสีม่วง เมล็ดขนาดเล็กมีน้ำหนักเบา น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 192.98±49.26 มิลลิกรัม

กะเพราที่รวบรวมและศึกษาในการทดลองนี้ พบว่ามีขนาดทรงพุ่ม ขนาดใบ ความยาวก้านใบ สีดอก และสีเมล็ดใกล้เคียงกัน ลักษณะขนบนลำต้นส่วนใหญ่เป็นขนกำมะหยี่ มีเส้นขนค่อนข้างยาว (Figure 2A) มีเพียง OS02, OS16 และ OS10-1 ที่มีขนสั้นนุ่ม (Figure 2B) นอกจากนี้ ขนบนก้านใบและหลังแผ่นใบยังมีลักษณะเช่นเดียวกับขนบนลำต้น ใบส่วนใหญ่มีรูปร่างแบบรูปไข่ (Figure 2C) ยกเว้น OS08 และ OS18 ที่มีรูปร่างใบแบบรูปไข่กลับ (Figure 2D) ขอบใบมีทั้งขอบใบจักซี่ฟัน (Figure 2E) และเป็นคลื่น (Figure 2F) กะเพราทุก accessions มีหลังใบสีเขียว ลักษณะสำคัญในการแบ่งกลุ่มกะเพราในการทดลองนี้ คือ สีใบและสีก้านใบ โดยพบทั้งกะเพราแดงที่มีใบสีม่วง และกะเพราขาวที่มีใบสีเขียว เช่นเดียวกับกับรายงานของ Malav *et al.* (2015) สำหรับกะเพราแดงพบในกลุ่มย่อยที่ 1.1 และกลุ่มย่อยที่ 2.2 มีใบและก้านใบสีม่วง ส่วนกลุ่มย่อยที่ 2.1 มีใบสีม่วงและก้านใบสีม่วงเข้ม กะเพราขาวมีใบและก้านใบสีเขียว พบในกลุ่มย่อยที่ 1.2 จำนวน 7 accessions ในจำนวนนี้มี 3 accessions คือ OS04-1, OS06-1 และ OS16-1 ที่มีการกระจายตัวออกมาจากกลุ่มย่อยที่ 1.1 และอีก 1 accessions (OS10-1) กระจายตัวออกมาจากกลุ่มย่อยที่ 2.2 ซึ่งในกลุ่มย่อยนี้ (1.1 และ 2.2) เป็นกลุ่มกะเพราแดง เป็นไปได้ว่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นใน accessions นั้น ๆ อาจเกิดจากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ จึงทำให้ OS04-1, OS06-1, OS10-1 และ OS16-1 มีสีใบแตกต่างไปจากประชากรใน accession เดิม โดยทั่วไป กะเพราขาวจะนิยมนำไปทำเป็นเครื่องเทศ เพื่อดับกลิ่นคาวของอาหาร (เดชา, 2549; สุรภี, 2551) ส่วนกะเพราแดงจะนำไปทำยาสมุนไพร (พะเยาว์, 2529; เดชา, 2549) โดยในตำรับยาสมุนไพรไทย เช่น ยาประสะกะเพรา ซึ่งบรรจุอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ ใช้ใบกะเพราแดงเป็นส่วนประกอบสูงถึง 51% (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2554) นอกจากนี้ในกะเพราแดงยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีสารประกอบฟีนอลสูงกว่ากะเพราขาว (Wangcharoen and Morasuk, 2007) จะเห็นได้ว่า กะเพราขาวและกะเพราแดงจะนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน และสีใบกะเพราอาจมีผลต่อปริมาณสำคัญ ดังนั้นจึงควรมีการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสีใบกับปริมาณสารสำคัญในใบกะเพราต่อไป

**Table 1** Twenty seed accessions of *Ocimum sanctum* L. collected from different regions of Thailand.

Accession No.	District	Province	Accession No.	District	Province
OS01	San Sai	Chiang Mai	OS11	Mueang	Chonburi
OS02	Kut Chap	Udon Thani	OS12	Mueang	Rayong
OS03	Krathumbaen	Samutsakorn	OS13	Mueang	Lampang
OS04	Mueang	Phetchabun	OS14	Den Chai	Phrae
OS05	Kut Chap	Udon Thani	OS15	Phanom Phrai	Roi Et
OS06	Ban Phraek	Ayutthaya	OS16	Sak Huai	Nong Khai
OS07	Damnoen Saduak	Ratchaburi	OS17	Nong Song Hong	Udon Thani
OS08	Wat Phleng	Ratchaburi	OS18	San Sai	Chiang Mai
OS09	Bang Klam	Song Khla	OS19	Mae Chaem	Chiang Mai
OS10	Bang Saphan	Prachuap Khiri Khan	OS20	Mueang	Nonthaburi



**Figure 1** Dendrogram based on squared Euclidean distance using morphological characters of 24 holy basil accessions.

**Table 2** Mean and standard deviation (SD) of 19 morphological characters of the two clusters of holy basil.

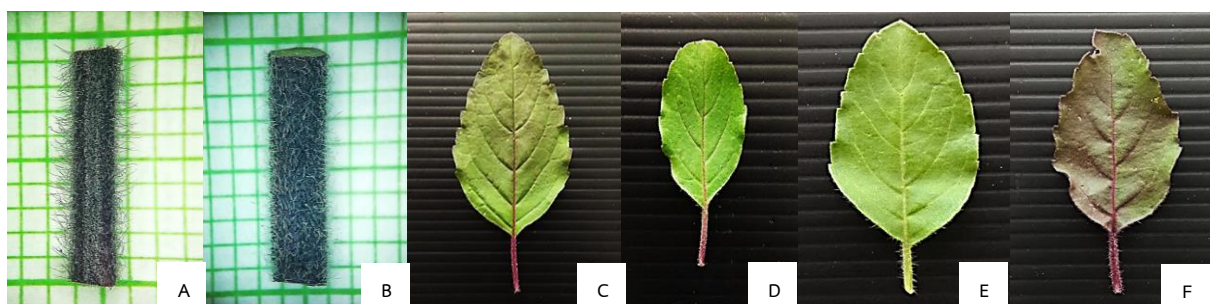
Character	Cluster 1				Cluster 2			
	Cluster 1.1		Cluster 1.2		Cluster 2.1		Cluster 2.2	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1. Plant height (cm)	78.72	6.76	71.45	12.18	69.47	3.38	69.38	7.84
2. Plant breadth (cm)	79.42	7.83	73.61	6.17	82.28	2.55	73.57	8.98
3. Stem color <sup>1</sup>	0.39	0.34	102.13	95.29	359.84	0.21	359.64	0.32
4. Stem pubescence type <sup>2</sup>	1.10	0.32	1.13	0.35	1.00	0.00	1.25	0.50
5. Leaf length (cm)	4.61	0.69	5.54	0.82	5.02	0.83	5.01	0.14
6. Leaf width (cm)	2.31	0.37	3.01	0.86	2.61	0.48	2.61	0.24
7. Petiole length (cm)	1.63	0.33	1.78	0.44	1.54	0.45	1.81	0.18
8. Leaf margin <sup>3</sup>	1.40	0.52	1.13	0.35	1.33	0.58	1.50	0.58
9. Leaf shape <sup>4</sup>	1.10	0.32	1.00	0.00	1.00	0.00	1.25	0.50
10. Upper side leaf color <sup>1</sup>	1.02	0.42	178.79	0.15	1.05	0.38	45.41	0.01
11. Lower side leaf color <sup>1</sup>	178.69	0.09	178.73	0.03	178.67	0.06	178.65	0.07
12. Petiole color <sup>1</sup>	0.86	0.56	178.85	0.56	359.95	0.02	1.08	0.26
13. Days to initial flower bud	51.23	3.56	51.22	4.15	47.67	0.91	48.63	5.30
14. Nodes bearing the 1 <sup>st</sup> inflorescence	8.29	1.01	8.09	0.85	7.33	0.29	8.01	0.17
15. Days to 50% flowering	57.88	4.20	58.25	6.14	51.78	0.48	57.40	6.29
16. Length of inflorescence (cm)	10.49	1.21	10.83	1.80	9.30	1.27	11.18	0.43
17. Petal color <sup>1</sup>	0.53	0.28	0.93	0.39	0.23	0.08	0.58	0.22
18. Seed color <sup>1</sup>	0.96	0.06	0.98	0.08	0.87	0.03	0.97	0.06
19. 1,000-seed weight (mg)	285.99	63.60	346.55	105.09	330.68	38.76	192.98	49.26

<sup>1</sup> Color (\*hue angle); 0°-45° purple to red-orange, 45°-90° red-orange to yellow, 90°-135° yellow to yellow-green, 135°-180° yellow-green to green, 180°-225° green to blue-green, 225°-270° blue-green to blue, 270°-315° blue to purple and 315°-360° purple to red.

<sup>2</sup> Stem pubescence type; 1) erect and 2) appressed.

<sup>3</sup> Leaf margins; 1) dentate and 2) undulate.

<sup>4</sup> Leaf shape; 1) ovate and 2) obovate.



**Figure 2** Stem pubescence type: A) erect and B) appressed; leaf shape: C) ovate and D) obovate; leaf margins: E) dentate and F) undulate.

## สรุป

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกะเพรา (*Ocimum sanctum* L.) นำมาวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยวิธี Ward's method โดยใช้ค่า squared Euclidean distance พบว่าสามารถแบ่งกะเพราออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ออกดอกช้า แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มกะเพราแดง และกลุ่มกะเพราขาว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มกะเพราแดง ที่ออกดอกเร็ว ลำต้นสีม่วงเข้ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่มีก้านใบสีม่วงเข้ม และกลุ่มที่มีก้านใบสีม่วง

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์กะเพราในการทดลองครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ. 2554. บัญชียาจากสมุนไพรร (ฉบับที่ 4). กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพมหานคร.  
 โชติอนันต์ อินทุไสตระกูล. 2551. สมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ดวงกลมพิบลิชซิ่ง, กรุงเทพมหานคร.  
 เดชา ศิริภัทร. 2549. สมุนไพรจากครัวไทย. สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, กรุงเทพมหานคร.  
 ปัญญา เหมหงษา. 2541. สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ดอกหญ้า, กรุงเทพมหานคร.  
 เพียว เหมือนวงษ์ญาติ. 2529. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพรร. พิมพ์ครั้งที่ 1. ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพมหานคร.  
 ศิริพร เหลียงกอบกิจ. 2548. กะเพรากับการรักษาเบาหวาน. จุลสารข้อมูลสมุนไพรร 22: 6-10.  
 สุกัญญา เขียวสะอาด. 2555. กะเพรากับการต้านอนุมูลอิสระ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 21: 54-65.  
 สุรภี ภิษชเวช. 2551. คู่มือบำบัดและรักษาโรคด้วยสมุนไพรรไล่ตัว. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์อุทยานความรู้, กรุงเทพมหานคร.  
 อุดมการ อินทุไส และ ปารีชาติ ทะนานแก้ว. 2549. สมุนไพรไทย ตำรับยา บำบัดโรค บำรุงร่างกาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพมหานคร.  
 Malav, P., A. Pandey, K. C. Bhatt, S. G. Krishnan and L. S. Bisht. 2015. Morphological variability in holy basil (*Ocimum tenuiflorum* L.) from India. *Journal of Genetic Resources and Crop Evolution* 62: 1245-1256.  
 Mondal, S., B. R. Mirdha and S. C. Mahapatra. 2009. The science behind sacredness of tulsi (*Ocimum sanctum* Linn.). *Indian journal of physiology and pharmacology* 53: 291-306.  
 Patel, R. P., R. Singh, S. K. Saikia, B. R. R. Rao, K. P. Sastry, M. Zaim and R. K. Lal. 2015. Phenotypic characterization and stability analysis for biomass and essential oil yields of fifteen genotypes of five *Ocimum* species. *Industrial Crops and Products* 77: 21-29.  
 Wangcharoen, W. and W. Morasuk. 2007. Antioxidant capacity and phenolic content of holy basil. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 29: 1407-1415.