รายงานการวิจัย
เรื่อง

ผลของการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันและการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำชาจากดอกดาหลา

Effect of tea brewing on the antioxidant content and consumer acceptance of Torch Ginger Tea

นางสาวดุษฎี ทรัพย์บัว

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันและการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำชาจากดอกดาหลา

Effect of tea brewing on the antioxidant content and consumer acceptance of Torch Ginger Tea

นางสาวดุษฎี ทรัพย์บัว

(โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง)

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ปี 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปีงบประมาณ 2557)

หัวข้อวิจัย	ผลของการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันและการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำชาจากดอกดาหลา
ผู้ดำเนินการวิจัย	นางสาวดุษฎี ทรัพย์บัว
หน่วยงาน	โรงเรียนการเรือน ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2559

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชันและการยอมรับของผู้บริโภค โดยนำกลีบดอกดาหลามาอบแห้งแล้วนำมาบดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำมาบรรจุในซองชาเยื่อกระดาษสำเร็จรูปขนาด 2 และ 5 กรัม และนำซองชาดังกล่าวชงด้วยน้ำเปล่าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการชงชา 5 และ 10 นาที พบว่า ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานิน และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 202.56 mg GAE/100 g dry weight, 59.54 mg/100g dry weight, 0.89 mg/100g dry weight และ 667.26 µM TE/g dry weight ตามลำดับ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่าชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที และชาดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาทีได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามชาดาหลาในทุกสิ่งทดลองได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติและมีคะแนนความชอบค่อนข้างน้อยโดยอยู่ในช่วงระดับความชอบเฉย ๆ ดังนั้นผู้วิจัยแนะนำให้ปรุงแต่งรสชาติของชาดาหลาด้วยน้ำตาลหรือน้ำผึ้งก่อนบริโภคเพื่อให้รสชาติกลมกล่อมขึ้น

Research Title Effect of tea brewing on the antioxidant content and consumer acceptance of Torch Ginger Tea
Researcher Miss Dudsadee Sapbua
Organization School of Culinary Arts, Primary Location Trang
Suan Dusit University
Year 2016

The objective of this research was to study effect of the ratio between Torch Ginger petals and tea brewing on the polyphenols content, ascorbic acid content, anthocyanin content, and the antioxidant content and consumer acceptance of Torch Ginger Tea. This experimental was used Torch Ginger dried petals to homogenized with a blender and packaged 2 and 5 grams in the tea sachet. The Torch Ginger tea brewing with water at 100 ° C and time at 5 and 10 minutes. The results showed 5 grams of Torch Ginger tea brewing for 10 minutes had the significantly highest the polyphenols content, ascorbic acid content, anthocyanin content, antioxidant content and consumer acceptance were 202.56 mg GAE/100 g dry weight, 59.54 mg/100g dry weight, 0.89 mg/100g dry weight and 667.26 μM TE/g dry weight respectively. The results of consumer acceptance showed that 5 grams of Torch Ginger tea brewing for 5 and 10 minutes were the most acceptance that accepted of color and odor, 5 grams of Torch Ginger tea brewing for 5 and 10 minutes and 2 grams of Torch Ginger tea brewing for 10 minutes had the significantly highest overall liking score. However all treatment of Torch Ginger tea were quite a few scores and no significantly different on acceptance taste score. So the researcher recommend adding honey and sugar before consuming to taste better.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ได้ให้ทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิตในการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งตรัง ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่และเครื่องมือ ตลอดจนขอขอบคุณอาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการในการวิเคราะห์ผลการทดลอง ผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยที่สามารถนำไปสู่การใช้งานได้จริงในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ดุษฎี ทรัพย์บัว

2559

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	1
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ความหมายของชา	3
ประเภทของชา	3
รูปแบบของชา	7
ปัจจัยที่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติชาติ	8
ดอกดาหลา	9
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	9
องค์ประกอบทางเคมีในดอกดาหลา	11
การใช้ประโยชน์ของดอกดาหลา	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
กรอบแนวคิดในการวิจัย	17

		หน้า
บทที่ 3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	18
	ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	18
	เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	18
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
	การวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4	**ผลการวิจัย**	24
	ผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน	24
	ผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อการยอมรับของผู้บริโภค	28
บทที่ 5	**สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	31
	สรุปผลการวิจัย	31
	อภิปรายผล	31
	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	32
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	32
บรรณานุกรม		33
	บรรณานุกรมภาษาไทย	33
	บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	34
ภาคผนวก		37
	ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	38
ประวัติผู้วิจัย		45

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ประเภทของชาสมุนไพร	5
2.2	สรรพคุณชาสมุนไพร	7
2.3	ภาชนะในการชงชา	8
2.4	การสกัดองค์ประกอบทางเคมีของดอกดาหลาด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ	11
2.5	สารอาหารในดอกดาหลา	13
4.1	ปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซีและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	27
4.2	คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	29
ก-1	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณโพลีฟีนอล วิตามินซี (Ascorbic acid) และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) ในการชงชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ใช้เวลาการชง 5 และ 10 นาที	38
ก-2	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณแอนโทไซยานิน โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	39
ก-3	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณโพลีฟีนอล โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	39
ก-4	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าวิตามินซี (Ascorbic acid) โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	40
ก-5	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	40
ก-6	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมในการชงชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ใช้เวลาการชง 5 และ 10 นาที	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก-7	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	42
ก-8	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	42
ก-9	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	43
ก-10	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที	43

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การผลิตชาจากใบชา	4
2.2	ลักษณะดอกดาหลา	10
2.3	องค์ประกอบของดอกดาหลา	10
2.4	โครงสร้างพื้นฐานของสารประกอบฟีนอล	11
2.5	สารอนุพันธ์ของฟลาโวนอยด์	12
2.6	สูตรโครงสร้างของแอนโทไซยานิน	13
2.7	ข้าวยำ	14
2.8	อาซัม ลัคซา	15
2.7	นาซิ กราบู หรือ นาซิ อูลัม	15
3.1	กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นมาตรฐาน gallic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร	19
3.2	กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร	20
3.3	กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Trolox กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร	21
4.1	ลักษณะดอกดาหลาภายในซองชา	23
4.2	ลักษณะซองชาดาหลา	23
4.3	ปริมาณโพลีฟีนอลของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	24
4.4	ปริมาณแอนโธไซยานินของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	25
4.5	ปริมาณวิตามินซีของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	26
4.6	ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	27
4.7	สีของน้ำชาของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	28
4.8	คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที	30

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ชาได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายโดยสังเกตได้จากผลิตภัณฑ์ชาพร้อมดื่มในท้องตลาดซึ่งมีหลากหลายชนิดและยังมีการนำเอาประโยชน์จากสมุนไพรมาผสมลงในชาเพื่อให้ได้ประโยชน์มากขึ้น ชาสมุนไพรมีสรรพคุณต้านโรค มีสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยบรรเทาอาการท้องผูก ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ ช่วยสลายไขมันและสรรพคุณในการลดน้ำหนัก (ธนเดช กมลฉันท์, 2553) สำหรับการชงชาสมุนไพรให้ได้คุณภาพที่ดีนั้นได้มีการศึกษาปัจจัยด้านอุณหภูมิในการสกัดชาสมุนไพรและสัดส่วนใบชาสมุนไพร (ปัญจขันธ์) พบว่าอุณหภูมิของน้ำที่สูง (90 องศาเซลเซียส) เวลาที่ใช้ในการชงชาที่นานขึ้นและสัดส่วนของใบชาปัญจขันธ์ มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำชาถูกสกัดออกมามากขึ้นและมีศึกษาอัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำ และเวลาที่ใช้ในการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันในน้ำชา พบว่าการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำ อัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำและเวลาในการชงชาสมุนไพรเจียวกู้หลานได้น้ำชาที่มีปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม แทนนินและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูงขึ้นและทำให้ความชอบด้านสี และกลิ่นของชาเพิ่มขึ้น (ธนพล กิจพจน์, 2550)

ดาหลามีชื่อวิทยาศาสตร์ *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith อยู่ในวงศ์เดียวกับขิงและข่า มีชื่อสามัญคือ Torch Ginger และมีชื่อเรียกพื้นเมือง กะหลา หรือดาหลา ดาหลาพบได้ทั่วไปทางภาคใต้ออกดอกตลอดปี ดอกนำมาบริโภคเป็นอาหาร อาทิเช่น น้ำสมุนไพร แกงส้ม แกงกะทิ แกงจืด น้ำพริก ยำ รวมทั้งเป็นส่วนผสมของข้าวยำซึ่งเป็นอาหารเอกลักษณ์ของภาคใต้ ดอกดาหลาช่วยเพื่อเพิ่มกากใยและช่วยการขับถ่ายดีขึ้น เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่รักสุขภาพ (กฤติยา ไชยนอก, 2553) จากรายงานการวิจัยพบว่าสารสกัดจากดอกดาหลามีสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระ (ปิยศิริ สุนทรนนท์, 2551) ดังนั้นชาที่ทำจากดอกดาหลานั้นจึงเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน
2. เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อการยอมรับของผู้บริโภค

ขอบเขตการวิจัย

(1) ใช้กลีบดอกดาหลา (ดอกสีแดง) โดยใช้อัตราส่วนกลีบดอกดาหลาต่อน้ำเท่ากับ 2 และ 5 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร

(2) เวลาที่ใช้ในการชงชาจากดอกดาหลา ได้แก่ 5 และ 10 นาที

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

ดอกดาหลา (petals of Torch Ginger) หมายถึง พืชชนิดหนึ่งในวงศ์ Zingiberaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Etlingera elatior* (Jack) *R.M. Smith* พบมากในป่าเขตร้อนชื้นทั่วไปทางภาคใต้ของประเทศไทย

น้ำชา (tea) หมายถึง เครื่องดื่มซึ่งนำส่วนต่างๆ ของพืชบางชนิด ชงด้วยน้ำร้อนเพื่อสกัดสารสำคัญออกมา

สารต้านออกซิเดชัน (antioxidant content) หมายถึง สารที่สามารถยับยั้งหรือชะลอการเกิดอนุมูลอิสระ (free radical) เป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง เช่น สารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์

การยอมรับของผู้บริโภค (consumer acceptance) หมายถึง การวัดความรู้สึกของกลุ่มผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้อัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูง
2. ได้อัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีการยอมรับของผู้บริโภคสูง

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชา (Tea)

ชา เป็นเครื่องดื่มที่ผลิตจากต้นชาคาเมเลีย สิเนนซีส *(Camellia sinensis)* โดยนำใบ ยอดอ่อน และก้าน นำมาผ่านกระบวนการต่างๆ นอกจากชาจากต้นคาเมเลียแล้วยังหมายถึงชาที่ทำจากพืชชนิดอื่น ๆ นำมาชงหรือต้มกับน้ำร้อน (กุลยา จันทร์อรุณ, 2551) ชาเป็นเครื่องดื่มที่นิยมบริโภคตั้งแต่กว่า 2,000 ปี ที่แล้ว จากนั้นความนิยมในการดื่มน้ำชาได้แพร่กระจายไปทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยซึ่งมีมูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ชาพร้อมดื่มถึง 15,000 ล้านบาทและมีแนวโน้มขยายตัวเฉลี่ยปีละ 10-15 เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2557)

1. ประเภทของชา

ชา เป็นเครื่องดื่มที่ใช้ในสถานบริการอาหาร สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ชาใบ และทิซาน (Tisanes) ซึ่งเป็นชาที่ไม่ได้ทำจากใบของต้นคาเมเลีย สิเนนซีส (ธีรพงษ์ เทพกรณ์, 2550; สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555)

1. ชาใบ

เป็นชาที่นำมาผ่านขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันโดยอาจผ่านกระบวนการผึ่ง (Withering) การนวดคลึง (Rolling) การหมัก (Fermentation) การอบแห้ง (Drying) ดังภาพที่ 2.1 ทำให้ได้ลักษณะสี กลิ่น รส ของน้ำชาแตกต่างกัน (ธีรพงษ์ เทพกรณ์, 2550) ชาที่ผลิตจากใบชานั้นมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันส่งผลให้ชามีลักษณะแตกต่างกันทั้งสีและรสชาติ คือ

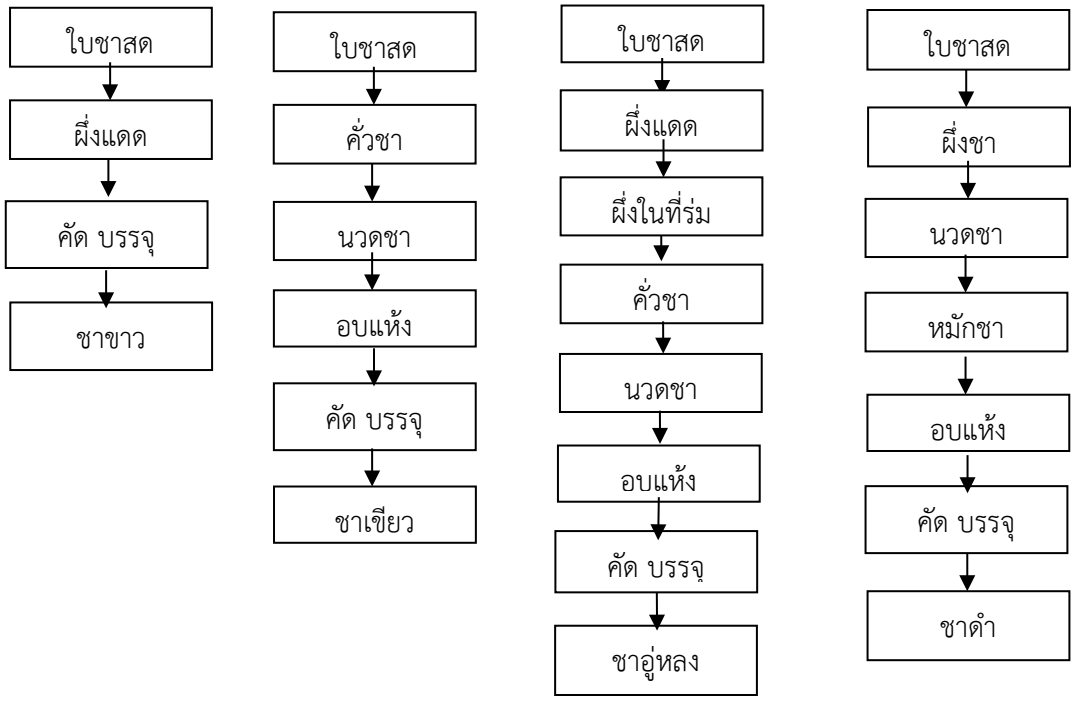
(1) ชาขาว (White tea) คือ ใบชาที่เก็บจากต้นไม่เกิน 48 ชั่วโมง เป็นยอดใบชาที่อ่อนมากซึ่งเป็นใบที่ม้วนเกลียวยาว มีความสมบูรณ์เต็มที่ สังเกตได้จากขนอ่อนสีขาวที่ติดมากับใบชา ยิ่งมีมากแสดงว่าใบชามีคุณภาพดี น้ำชามีสีเขียวอ่อนมากหรือสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอมอ่อน รสชาตินุ่มนวล ไม่มีรสฝาด อุณหภูมิในการชงไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส ชาขาวมีสารต้านอนุมูลอิสระมากว่าชาเขียว 2-3 เท่า

(2) ชาเขียว (Green Tea) คือ ใบชาคู่ที่หนึ่งและสองจากยอด ผ่านกระบวนการกำจัดความชื้น น้ำชาที่ได้มีลักษณะสีเหลืองอมเขียว มีกลิ่นของใบไม้ มีรสชาติขมเล็กน้อย ไม่มีตะกอนหรือฝุ่นผง ชาเขียวที่แพร่หลาย เช่น ชากันเพาเดอร์ กรีน ใบชาจะถูกม้วนจนแน่นเป็นลูกกลมๆ คล้ายลูกกระสุน น้ำชาสีทองใส ชาไฮซัน เป็นใบชาที่เก็บในช่วงผลิตผลแรก ใบหนา สีเขียวอมเหลือง รสชาติค่อนข้างแรง ชาเซ็นฉะ ใบชาเกรดกลางน้ำชาสีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่ รสชาตินุ่มนวล ชาบันฉะ ใบชาเกรดต่ำ น้ำชามีสีเหลือง รสฝาด และชาเจนมัยฉะ ผสมใบชาเขียวบันฉะกับข้าวกล้องและข้าวโพด

(3) ชาอูหลง (Oolong Tea) เป็นชากึ่งหมัก นิยมเลือกใบชาที่มีขนาดใหญ่และโตเต็มที่เพื่อให้ได้รสชาติและกลิ่นที่เข้มข้น น้ำชาที่ได้มีลักษณะสีเหลืองทอง สีน้ำตาล สีน้ำตาลแดง ชาอูหลงเป็นชาที่ดื่มแล้วชุ่มคอ และรสชาติของชาจะติดคอนาน ชาอูหลงที่รู้จักกันดี เช่น ชาฟอร์โมซา อูหลง เป็นชาที่คุณภาพดีที่สุดและแพงที่สุด

(4) ชาดำ (Black Tea) เป็นชาที่ใช้ระยะเวลาการหมักนาน น้ำชามีกลิ่นหอม รสชาติเข้มข้น สีน้ำตาลเกือบดำ ชาดำที่รู้จักมีหลายชนิด เช่น ชาดาร์จีลิงผลิตประเทศอินเดีย น้ำชามีกลิ่นหอมอุ่น (แชมเปญแห่งชา) ชาซีลอนผลิตประเทศศรีลังกา มีกลิ่นหอมอ่อน รสกลมกล่อม ชาอัสสัมมีต้นกำเนิดที่หุบเขาอัสสัม ประเทศอินเดีย มีรสชาติเข้มข้น สีน้ำตาลแดง มีกลิ่นรสของมอลท์ ชา เอิร์ลเกรย์มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน เป็นชาดาร์จีลิงกับชาจีนแต่งกลิ่นรสด้วยน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ชาอิงลิสเบรกฟาสต์ผสมชาอัสสัมชาซีลอน และชาดาร์จีลิงเป็นชามีสีน้ำตาล รสชาติเข้มข้น

(5) ชาปรุงแต่งกลิ่นรส (Scented/Flavored tea) เป็นชาปรุงแต่งรสและกลิ่นต่างๆ โดยนำชาดำจากแหล่งต่างๆ มาผสมในสัดส่วนแตกต่างกัน แล้วปรุงแต่งด้วยน้ำมันหอมธรรมชาติ เครื่องเทศ ดอกไม้แห้ง และผลไม้แห้ง การดื่มควรดมกลิ่นเพราะต้องการความหอมของชา และดื่มในขณะร้อนหรืออุ่น ชาปรุงแต่งกลิ่นรสมีหลายชนิด เช่น ชาเลมอน ชาแพชั่นฟรุ๊ท ชามะม่วง ชาเครื่องเทศ ชาอัลมอนด์ ชาลูกท้อ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 การผลิตชาจากใบชา
ที่มา : ปรับปรุงจาก ธีรพงษ์ เทพกรณ์, 2550

2. ทิซาน (Tisanes)

เป็นชาที่นำส่วนต่างๆ ของพืชบางชนิด เช่น ใบ ดอก ผล หรือรากมาอบแห้ง เช่น แง่งขิง ต้นตะไคร้ ใบเตย ดอกเก๊กฮวย โรสแมรี่ ลาแวนเดอร์ เป็นต้น อาจเรียกว่า ชาสมุนไพร (Herbal Tea) ส่วนใหญ่จะชงเสิร์ฟร้อน โดยเทน้ำเดือดลงบนส่วนของพืชที่นำมาชง ปล่อยทิ้งไว้ 2-3 นาที เป็นชาที่สามารถเติมน้ำมะนาวหรือน้ำผึ้งได้เล็กน้อยเพื่อเพิ่มรสชาติ (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555) ซึ่งการนำสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมาทำเป็นเครื่องดื่มที่ใช้ในรูปแบบในการบริโภคเช่นเดียวกับการชงชาโดยเป็นการสกัดสารที่เป็นตัวยาสำคัญด้วย ความร้อนในช่วงเวลาสั้นๆ เพื่อไม่ให้สารที่ไม่พึงประสงค์ถูกสกัดออกมา หรือเพื่อป้องกันไม่ให้สารที่ต้องถูกทำลายด้วยความร้อนที่นานเกินไป รวมทั้งสามารถรักษากลิ่นรสที่ต้องการของสมุนไพรชนิดนั้นๆ สมุนไพรที่ใช้รูปแบบในการบริโภคเช่นเดียวกับชา มักจะเรียก ชาสมุนไพร

ชาสมุนไพร คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนๆ ของพืช 15 ชนิด (ดังตารางที่ 2.1) ที่นำไปตากแดดอบแห้ง แล้วตัดสับ หรือบด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปบริโภคโดยการต้มหรือชงกับน้ำ

ตารางที่ 2.1 ประเภทของชาสมุนไพร

ชื่อ	ชื่อสามัญ	ส่วนของพืชที่ใช้ทำชา	สรรพคุณทางยา
1.มะตูม	Bael Fruit	ผลมะตูมแก่	ทำให้ขับถ่ายดี เจริญอาหาร ขับเสมหะ แก้ร้อนใน
2.กระเจี๊ยบแดง	Rosella	กลีบเลี้ยงและริ้วประดับ	ลดไขมันในเลือด ลดความดันโลหิตสูง ขับปัสสาวะ แก้กระหายทำให้ชุ่มคอ
3.ขิง	Ginger	เหง้าขิงแก่	ช่วยบรรเทาหวัด แก้คลื่นไส้อาเจียน ช่วยย่อยอาหาร แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลม
4.ข่า	Galangal	เหง้าข่าแก่	ช่วยขับลมได้ดี เป็นยาระบายลม
5.ตะไคร้แกง	Lemon Grass	ทำจากเหง้า ต้นและใบ	ช่วยย่อยอาหาร ขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ
6.หม่อน	White Mulberry	ใบหม่อน	แก้ร้อนใน กระหายน้ำ แก้ไอ
7.คำฝอย	Safflower (American Saffron)	ดอกคำฝอยแห้ง	ช่วยลด ไขมันในเส้นเลือด ลดความดันโลหิตสูง ขับเหงื่อ เป็นยาระบายอ่อน ๆ บำรุงเลือดสตรี ขับระดู

ชื่อ	ชื่อสามัญ	ส่วนของพืชที่ใช้ทำชา	สรรพคุณทางยา
8.บัวบก	Asiatic Pennywort	ใบบัวบก	ช่วยแก้ช้ำใน ทำให้หายฟกช้ำได้ดี แก้ร้อนในกระหายน้ำ ลดอาการปวดศีรษะข้างเดียว บำรุงสมอง บำรุงหัวใจ แก้อ่อนเพลียเมื่อยล้า
9.เตยหอม	Pandanus	ใบเตยหอม	ช่วยขับปัสสาวะ ช่วยลดน้ำตาลในเลือด ชาใบเตยจึงเหมาะกับคนที่เป็นโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง
10.เก๊กฮวย	Chrysanthemum	ดอกเก็กฮวยแห้ง	ดับร้อน รักษาอาการปวดศีรษะเวียนศีรษะ บำรุงประสาทและสายตา
11.หล่อฮังก้วย	Luo Han Gua	ผลหล่อฮังก้วย	ขับเสมหะ ทำให้ชุ่มคอ
12.เห็ดหลินจือ	Reishi (Ling Zhi)	เห็ดหลินจือแห้ง	เสริมสร้างและบำรุงสุขภาพให้แข็งแรง บรรเทาอาการร้อนในกระหายน้ำ
13.มะขามป้อม	Indian Gooseberry	ผลมะขามป้อม	แก้ไอ ขับเสมหะ
14.เจี่ยวกู้หลาน	Jiaogulan	ใบและต้นเจี่ยวกู้หลาน	บำรุงร่างกาย ลดความดันโลหิต ลดน้ำตาลในเลือด ระงับประสาทช่วยให้นอนหลับ
15.เปรียง	Jewel Vine	เถาวัลย์เปรียง	แก้อาการปวดเมื่อยตามร่างกาย

ที่มา: ดัดแปลงมาจากชาสมุนไพรตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 280) พ.ศ.2547

นอกจากชาสมุนไพรตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่280) พ.ศ.2547 แล้ว ยังมีชาสมุนไพรที่สามารถจัดหาสมุนไพรใกล้ตัวมาผลิตเป็นชาที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรรพคุณชาสมุนไพร

ชา	สรรพคุณ
ชาเปลือกแตงกวา	ช่วยในการขับน้ำ แก้อาการบวมน้ำหรือซึมเศร้าได้ดี
ชาเปลือกแครอท	มีสารเบต้าแคโรทีนมีส่วนช่วยในการขจัดสิ่งสกปรกบำรุงสายตา
กุหลาบสีชมพู	มีสรรพคุณช่วยแก้อาการท้องผูก ป้องกันรอยเหี่ยวย่น สร้างสมาธิ
เปปเปอร์มิ้นท์	ช่วยขจัดแบคทีเรีย บรรเทาอาการกระเพาะอักเสบ ช่วยระบบ ช่วยย่อยอาหารแก้อาการแพ้
โรสแมรี่	ช่วยกระตุ้นสมอง บรรเทาความรู้เจ็บปวดของกล้ามเนื้อ สมุนไพรกลิ่นหอม ช่วยกระตุ้นสมองและเพิ่มพละกำลังมีกลิ่นหอมแปลกเหมือนการบูร เมื่อทำเป็นเครื่องดื่มชาจะมีกลิ่นฉุนเป็นพิเศษ แต่รสชาติกลมกล่อมมากและยังสดชื่นอีกด้วยช่วยระบบการไหลเวียนของเลือด ชาสุขภาพ เพื่อบำรุงร่างกายให้แข็งแรงและงดงาม

ที่มา: ดัดแปลงจาก ธนเดช กมลฉันท์. (2553).

2. รูปแบบของชา

ชาที่ใช้ชงบริการในห้องอาหารและเครื่องดื่มหรือแม้แต่ชงดื่มในบ้านมีหลายรูปแบบ การใช้รูปแบบใดขึ้นอยู่กับความต้องการ เช่น ปริมาตรของน้ำชา โอกาส วิธีการบริการ ความสะดวกในการเก็บรักษา สถานที่ในการบริการเสิร์ฟและลูกค้า ตลอดจนราคา รูปแบบต่างๆ ของชาชง (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555) คือ

(1) ชาใบ (Tea Leaf) บรรจุในกระป๋องใช้ในการชงเพื่อได้น้ำชา เสิร์ฟแบบดั้งเดิม คือ ชาจีน และชาที่ต้องการน้ำชาในปริมารมาก ใบชามีขนาดต่างๆ กันตามเกรด

(2) ถุงชา (Tea Bags) เป็นรูปแบบใบชาที่บรรจุในถุงทำด้วยกระดาษกรองที่ไม่มีกลิ่นและรส ส่วนมาเป็นชาผสม มีขนาดสำหรับชงชาในปริมาณต่างๆ กัน เช่น ถุงขนาด 1 ถ้วย 2 ถ้วย 1 กา หรือขนาดใหญ่สำหรับชงครั้งละหลายลิตร

(3) ถุงชาที่มีเชือกและป้าย (String and Tag) เป็นรูปแบบใบชาที่บรรจุในถุงสำหรับชง 1 ถ้วย ซึ่งมีเชือกติดอยู่พร้อมทั้งป้ายฉลากที่ปลายเชือกสำหรับพาดอยู่นอกถ้วยหรือกาเวลาชงชา เพื่อให้ลูกค้าได้สังเกตเห็นได้ง่ายและรวดเร็ว

(4) แบบซอง (Envelopes) เป็นถุงที่เชือกติดอยู่พร้อมป้าย บรรจุอยู่ในซองกระดาษอีกทีหนึ่ง เพื่อการจับต้องอย่างถูกสุขลักษณะ นิยมใช้เสิร์ฟในห้องบริการทางโรงแรม ภัตตาคาร ห้องอาหาร

(5) ชาสำเร็จรูป (Instant Tea) เป็นชาในรูปเกล็ดชา เมื่อชงแล้วละลายให้กลิ่นและรสออกมาทันทีเพียงแต่เทน้ำร้อนลงไป

นอกจากนี้ยังมีชาในรูปแบบใบชาแห้งอัดแท่ง (Compressed Tea) และชาแท่ง (Tea Sticks) ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าใบชาแห้ง ใบปัจจุบันมีชาพร้อมดื่มทั้งบรรจุขวด กระป๋อง และกล่อง ออกวางจำหน่ายมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นที่นิยมสำหรับลูกค้าที่ชอบดื่มในรูปชาเย็น

3. ปัจจัยที่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติชาติ

จุดประสงค์ของการชงชาคือ ต้องการสกัดสารประกอบที่ให้รสชาติและกลิ่นที่ดีในชาออกมาด้วยความร้อน ในขณะเดียวกันต้องจำกัดการพัฒนาการเกิดรสขม ดังนั้นการชงชาจึงต้องพิจารณาหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้ได้ชาที่มีคุณภาพดีที่สุด (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555) ดังนี้

(1) ปริมาณของชาที่ใช้ต้องพอเหมาะกับน้ำ โดยที่ใบชา 1 ช้อนชาหรือ 1 ซอง เหมาะกับน้ำร้อนปริมาณ 180 มิลลิลิตร สำหรับเสิร์ฟ 1 ที่ โดยใบชาที่ใช้ต้องเป็นใบชาที่ดีที่สุด และน้ำที่ใช้ในการชงชาควรเป็นน้ำอ่อนที่สะอาด ไม่มีกลิ่น ปราศจากคลอรีน ได้มีผลวิจัยของ The Ming Dynasty พบว่าน้ำที่ดีที่สุดสำหรับการชงชาคือ ชาในท้องถิ่นกับน้ำในท้องถิ่นนั้นจะทำให้ได้น้ำชาที่ดี เนื่องจากส่วนประกอบตามธรรมชาติจะช่วยส่งเสริมกันเพราะมาจากดินเดียวกันและส่วนประกอบของแร่ธาตุใกล้เคียงกัน

(2) อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการชงชา การควบคุมอุณหภูมิของน้ำเป็นสิ่งสำคัญมากในการชงชา โดยอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการชงชาต้องเหมาะสมกับชนิดของชา โดยทั่วไปใช้อุณหภูมิของน้ำเดือด ยกเว้น ชาเขียวใช้น้ำที่อุณหภูมิ 80 – 85 องศาเซลเซียส

(3) ระยะเวลาในการแช่ซองชาหรือใบชาในน้ำร้อน เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อรสชาติ ความเข้มข้นของชา โดยทั่วไปใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของใบชา กรณีต้องการเพิ่มความเข้มข้นของชา ให้เพิ่มปริมาณของใบชา ไม่ควรเพิ่มระยะเวลาในการแช่ชาเนื่องจากกรดแทนนินสามารถละลายออกมาจากใบชามากขึ้น ส่งผลทำให้ชามีรสฝาดและขม นอกจากระยะเวลาในการชงชาแล้ว ภาชนะที่ใช้ชงชาก็มีความสำคัญเช่นกันโดยภาชนะที่ใช้ชงชาต้องสามารถเก็บรักษากลิ่น รสชาติของชา ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ภาชนะในการชงชา

ชนิดของกา	ข้อดี
กาที่ทำจากดินเผาไม่เคลือบ	เก็บความร้อนและเก็บกลิ่นได้ดี โดยกลิ่นของชาจะซึมตามรูพรุนของเนื้อดิน เมื่อใช้ไปนานกลิ่นหอมของชาจะยังคงอยู่
กระเบื้องเคลือบและแก้ว	เหมาะกับการชงชาขาว ชาเขียว ชาดอกไม้ เพื่อสามารถมองเห็นสีของน้ำชาและรักษากลิ่นหอมของใบชาสดหรือดอกไม้ได้ดี
เซรามิก	ไม่ดูดซึมกลิ่นแต่สามารถมองเห็นสีความเข้มข้นของน้ำชาได้

ที่มา: (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555)

การเสิร์ฟชาเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญต่อรสชาติและกลิ่นของชาเช่นกัน โดยเสิร์ฟทันทีเมื่อชงเสร็จ เพราะถ้าตั้งทิ้งไว้นานเกิน 10 นาที ชาที่ได้จะมีรสชาติที่ไม่ดี (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2555)

ดอกดาหลา

ดาหลา (Torch ginger) มีชื่อเรียกอื่นว่า กาหลา กะหลา หรือ จินตระหลา ดาหลาเป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิงข่า มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Etlingera elatior* (Jack) *R.M. Smith* ดาหลาเป็นพืชที่มักพบในป่าเขตร้อนชื้นทั่วไปทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะแถบจังหวัดชายแดนประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย (ปกป้อง ป้อมฤทธิ์, 2557) นอกจากนี้ดาหลาเป็นพืชพื้นเมืองและเป็นที่รู้จักกันในประเทศมาเลเซียเช่นเดียวกับภาคใต้ของประเทศไทย มีชื่อเรียกว่า “buaga kantan” (Jaafar, Osman, Ismail and Awang, 2007)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

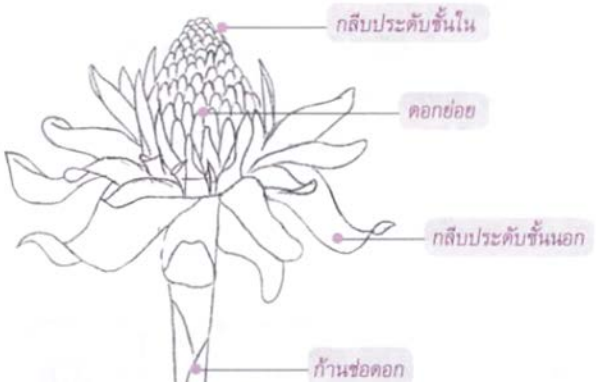
ดาหลาชื่อวิทยาศาสตร์: *Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith*
วงศ์: *Zingiberales*
ชื่อสามัญ: Torch Ginger
ชื่อพื้นเมือง: กะหลา ดาหลา และ buaga kantan (เรียกในประเทศมาเลเซีย)

ลำต้น มีลักษณะคล้ายข่า มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า (rhizome) เหง้าจะเป็นบริเวณที่เกิดของหน่อดอกและหน่อ 1 ต้น สามารถให้หน่อใหม่ได้ประมาณ 7 หน่อ ในเวลา 1 ปี ส่วนลำต้นเหนือดินเรียกว่า ลำต้นเทียม (pseudostem) สูงเหนือดิน 2-3 เมตร มีสีเขียวเข้ม

ใบ มีลักษณะยาวรี ความยาวของใบ 30 - 80 เซนติเมตร กว้าง 10 -15 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ฐานใบเรียวลาดเข้าหาก้านใบ เส้นกลางใบปรากฏชัดทางด้านล่างของใบ ไม่มีก้านใบ

ดอก ดาหลาเป็นดอกช่อมีลักษณะดอกแบบ (head) ประกอบด้วย กลีบประดับ (Bracts) มี 2 ขนาด ส่วนโคนประกอบด้วย กลีบประดับชั้นนอกกว้าง 2-3 เซนติเมตร และมีกลีบประดับขนาดเล็กชั้นในอยู่ส่วนบนของช่อดอก กลีบกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร กลีบประดับเล็กจะหุบเข้าเรียงเป็นระดับมีประมาณ 300-330 กลีบ ดอกย่อยอยู่ระหว่างกลีบประดับชั้นนอกกับกลีบดอกประดับชั้นในซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศจำนวนมาก ดอกดาหลาที่บานเต็มที่จะมีขนาดความกว้างดอกประมาณ 14-16 เซนติเมตร ความยาวช่อ 10-15 เซนติเมตรมีก้านช่อดอกยาว 30-150 เซนติเมตร ลักษณะก้านช่อดอกแข็งตรงดอก ดังภาพที่ 2.2 และ 2.3 (สุรวิช วรรณไกรโรจน์, 2556)

ภาพที่ 2.2 ลักษณะดอกดาหลา



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของดอกดาหลา
ที่มา: ไพโรจน์ สุวรรณจินดา (2551)

การปลูกดาหลาสามารถปลูกได้ทุกฤดู แต่ฤดูปลูกที่เหมาะสมที่สุด คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งดาหลาจะมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและแตกหน่อ ช่วงที่ดาหลาแตกหน่อได้มากคือเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม

ดาหลาเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณที่มากพอสมควร โดยเฉพาะในระยะเริ่มแรกของการปลูก ควรรดน้ำให้ชุ่มวันละ 1 ครั้ง เมื่อต้นดาหลาตั้งตัวได้อาจเว้นระยะห่างของการให้น้ำจากวันละครั้งออกไปเป็นประมาณ 2-3 วันต่อครั้ง แต่ต้องคำนึงถึงสภาพอากาศ ถ้าเป็นฤดูร้อนควรเพิ่มการให้น้ำมากขึ้น (สุรวิช วรรณไกรโรจน์, 2556)

2. องค์ประกอบทางเคมีในดอกดาหลา

ดอกดาหลาเป็นดอกไม้ที่สามารถบริโภคได้ชนิดหนึ่ง ดอกมีสีสันที่สวยงาม ซึ่ง Wijekoon, Osadee, Bhat and Karim, (2011) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของดอกดาหลาโดยเปรียบเทียบการใช้สารสกัดดังตารางที่ 2.4

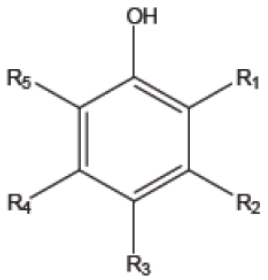
ตารางที่ 2.4 การสกัดองค์ประกอบทางเคมีของดอกดาหลาด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ

Solvent (mg GAE)A	Total phenols (mg QE/100g)B	Flavonoids (mg QE/100 g)B	Anthocyanins (mg c-3-gE/100 g)C	Tannins (mg CE/100 g)D
Methanol 100%	361.2 ± 17.1	762.8 ± 44.5	5.10 ± 2.9	467.8 ± 36.4
Methanol 50%	615.0 ± 14.6	717.6 ± 41.0	5.90 ± 0.4	293.0 ± 18.9
Acetone 50%	687.0 ± 43.5	1431 ± 34.0	3.60 ± 0.4	360.7 ± 8.2

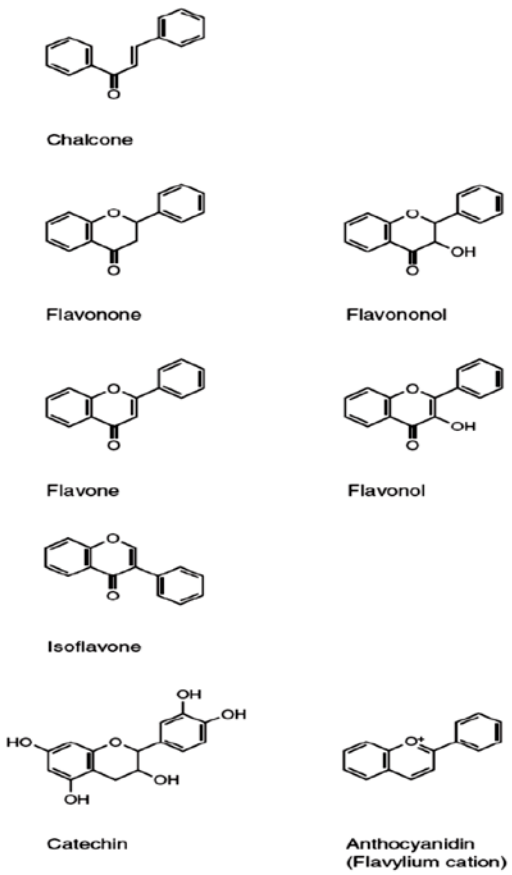
A คือ Gallic acid equivalents. B คือ Quercetin equivalents. C คือ cyanidin-3-glucoside equivalents. D คือ Catechin equivalents.

ที่มา: Wijekoon, Osadee, Bhat and Karim, (2011)

สารประกอบฟีนอล (Phenolic compound) สารประกอบได้แก่สารประกอบที่มีฟีนอลเป็นองค์ประกอบสำคัญโดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 2.4 และอาจมีหมู่เคมีอื่นๆ เข้ามาเกาะที่ตำแหน่งต่าง ๆ สารประกอบฟีนอลเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolites) ที่สำคัญในพืช สังเคราะห์จากกรดอะมิโน ฟีนิลอะลานิน (phenylalanine) และไทโรซีน (tyrosine) อนุพันธ์ของสารประกอบฟีนอลที่พบในพืชได้แก่ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน ลิกนิน เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 2.5 สีของผักผลไม้และดอกไม้ส่วนหนึ่งเป็นสีของแอนโทไซยานินซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสารประกอบฟีนอล (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549)

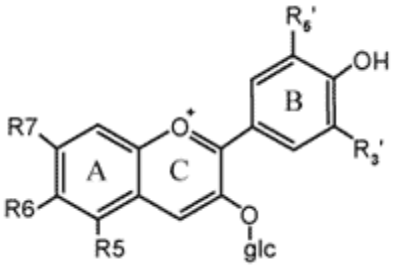


ภาพที่ 2.4 โครงสร้างพื้นฐานของสารประกอบฟีนอล
ที่มา: Singleton et al. (1965)



ภาพที่ 2.5 สารอนุพันธ์ของฟลาโวนอยด์
ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Ververidis et al. (2007)

แอนโทไซยานินเป็นสารสีอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์โครงสร้างพื้นฐานดังภาพที่ 2.6 ซึ่งแอนโทไซยานินพบมากในธรรมชาติในรูปไกโคไซด์ (glycoside) จับน้ำตาลด้วยพันธะไกลโคซิดิกหรือเรียกว่าแอนโทไซยานิดิน พบในแวคิวโอลของเซลล์พืชให้สีแดง น้ำเงิน และม่วง ในผักและดอกไม้ชนิดต่างๆ เช่น ในกะหล่ำปลีสีม่วง กระเจี๊ยบแดง องุ่นแดง และ ดอกอัญชัน แอนโทไซยานินมีค่าการดูดกลืนแสงในช่วงคลื่น 510-540 nm สามารถละลายน้ำได้ มีช่วงสีแดงถึงสีน้ำเงิน สารละลายแอนโทไซยานินมีการเปลี่ยนแปลงสีตามค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เมื่อ pH ต่ำจะมีสีแดง pH ปานกลางจะมีสีน้ำเงินม่วง และเมื่อ pH สูงจะมีสีเหลืองซีด แอนโทไซยานินทำให้ดอกไม้มีสีสันสวยงามเพื่อใช้ล่อแมลงมาผสมเกสรซึ่งเป็นการช่วยขยายพันธุ์พืช และช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตร้าไวโอเลต (UV) ให้แก่พืชได้ (Harborne, 1986)



ภาพที่ 2.6 สูตรโครงสร้างของแอนโทไซยานิน
ที่มา: Harborne (1986)

การศึกษาด้านเคมีของดอกดาหลาพบสารสำคัญในกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งในส่วนของใบ ดอก และเหง้า ซึ่งล้วนแต่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่โดดเด่น โดยมีลำดับความแรงดังนี้ สารสกัดจากส่วนใบ, สารสกัดจากส่วนดอก และ สารสกัดจากส่วนเหง้า ตามลำดับ ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (อนุมูลอิสระอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง) จากรายงานการวิจัยพบว่าสารสกัดจากดอกดาหลามีสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ยังพบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (จากน้ำมันหอมระเหยและใบ) ฤทธิ์ต้านความเป็นพิษต่อตับ (จากช่อดอก) ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ tyrosinase (จากใบ) และฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง (จากเหง้า) (ปิยศิริ สุนทรนนท์, 2551 และ Wijekoon et al., 2011) ดอกดาหลาเป็นยาสมุนไพร แก้ลมพิษ แก้โรคผิวหนัง ขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ มีวิตามินซีสูง มีสารแอนโทไซยานิน เป็นกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยบำรุงเลือดลมให้หมุนเวียนดี ยังช่วยให้เลือดลมหมุนเวียนดี ดอกดาหลามีรสเผ็ดร้อน มีสรรพคุณทางยาคล้ายกับพวกขิง ข่ามีกลิ่นหอมเฝื่อนๆและอมเปรี้ยว ช่วยแก้กระหาย (กฤติยา ไชยนอก, 2553)

นอกจากคุณสมบัติทางด้านการต้านอนุมูลอิสระแล้วยังได้มีการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของดอกดาหลา พบว่ามีสารอาหารดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 สารอาหารในดอกดาหลา

สารอาหาร (Nutrient)	ปริมาณ (ต่อ 100 g/FW)
Energy	225 kcal
Carbohydrate	36.4 g
Protein	16.2 g
Fat	1.6 g
Fibre	19.8 g
Ash	16.7 g
Macroelements	ปริมาณ (mg/g)
Na	5.2 mg
K	39 mg
Mg	2.91 mg
Ca	11.5 mg

สารอาหาร (Nutrient)	ปริมาณ (ต่อ 100 g/FW)
Microelements	ปริมาณ
Fe	3.6 mg/100 g
Zn	183.9 µg/g
Cu	107.7 µg/g
Ascorbic acid	272.2 µg/g
y-tocopherol	11.5 µg/g
α-tocopherol	12.3 µg/g
thiamin	3.2 µg/g
riboflavin	4.4 µg/g

ที่มา: ดัดแปลงจาก (Lim, 2014)

2.8 การใช้ประโยชน์ของดอกดาหลา

สำหรับการนำดอกดาหลามาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายดังนี้

(1) นำดอกดาหลามาประดับสถานที่ และงานพิธีต่างๆ และขายเป็นไม้ตัดดอกเพื่อปักแจกันซึ่งมักจะเป็นดอกสีแดงมีราคาขายประมาณ 5 – 20 บาท แต่ตลาดไม้ตัดดอกยังอยู่ในวงจำกัด

(2) สามารถนำฝักดาหลามาแยกเมล็ดเพื่อสกัดน้ำมันเมล็ดดาหลา

(3) นำดอกดาหลาแปรรูป เพื่อผลิตเป็นเมนูต่างๆ อาทิเช่น นำดอกตูมและหน่ออ่อนต้มจิ้มน้ำพริก ใส่แกงเผ็ด และเมนูที่เป็นเอกลักษณ์ของภาคใต้คือ ข้าวยำ ซึ่งมีดอกดาหลาเป็นเครื่องเคียง ดังภาพที่ 2.7 สำหรับในประเทศมาเลเซีย ดาหลาเป็นส่วนผสมที่สำคัญในอาหารพื้นเมืองเช่น อาซัม ลัคซา (asam laksa) ดังภาพที่ 2.8 นาซิ กราบู (nasi kerabu) หรือ นาซิ อูลัม (nasi ulam) ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.7 ข้าวยำ

ที่มา: http://www.manager.co.th/South/ViewNews.

ภาพที่ 2.8 อาซัม ลัคซา
ที่มา: http://blog.seasonwithspice.com/2011/09/penang-asam-laksa-recipe.html

ภาพที่ 2.9 นาซิ กราบู หรือ นาซิ อูลัม
ที่มา: http://www.justasdelish.com/nasi-kerabu-kelantan

(4) นำดอกดาหลาทำเป็นเครื่องดื่มเข้มข้นในรูปของน้ำดาหลา

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์การแปรรูปดอกดาหลาในเชิงพาณิชย์ซึ่งได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เรื่องการพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรที่ผลิตจากดอกไม้ท้องถิ่น อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ โดยพัฒนาเครื่องดื่มจากดอกไม้ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ดอกอัญชัน ดอกดาหลา ดอกกุหลาบ ดอกเข็มสด และเกสรดอกบัวแห้ง และได้มีผู้ประกอบการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ซึ่งเป็นเจ้าของธุรกิจเครื่องดื่มสมุนไพรที่ตลาดน้ำ อัมพวา (อัจฉรา แก้วน้อยและคณะ, 2554) ดังนั้นชาจากดอกดาหลาจึงเป็นการนำดอกดาหลามาแปรรูปทางหนึ่งเพื่อทำเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการชงชาให้ได้น้ำชาที่มีคุณภาพดีนั้นมีหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิของน้ำ ระยะเวลาในการชง อัตราส่วนของใบชาหรือสมุนไพรที่นำมาชงต่อปริมาณน้ำ เป็นต้น และได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยการชงชาเหล่านี้ วุฒิชัย นาครักษา (2549) ศึกษาผลของอุณหภูมิของน้ำ อัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำ และเวลาที่ใช้ในการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันในน้ำชา พบว่า การเพิ่มอุณหภูมิของ น้ำ อัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำและระยะเวลาในการชงชาเขียว ชาอูหลง และชาดำนานขึ้น ทำให้ได้น้ำชาที่มีปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม แทนนินและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูงขึ้น ธนพล กิจพจน์ (2550) ศึกษาผลของการชงชาต่อคุณภาพของสีและการยอมรับของผู้บริโภคของชาเขียวและชาสมุนไพรเจียวกู้หลาน พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อความชอบโดยรวม กลิ่นรส และความรู้สึกหลังกลืน มีอัตราความชอบลดลง แต่จะทำให้ความชอบด้านสี และกลิ่นของชาเจียวกู้หลานเพิ่มขึ้น

กุลยา จันทร์อรุณ (2551) ศึกษาการผลิตชาเขียว ชาจีนและผงชาจากพืชสมุนไพรใบเตยหอม ใบกระเพรา ตะไคร้ ฟ้าทะลายโจร ใบบัวบก ใบขลู่ ใบสะระแหน่ และขิง จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า ชาสมุนไพรทุกชนิดมีแทนนินโดยฟ้าทะลายโจรมีแทนนินสูงสุด 20.96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผงชาใบเตยมีปริมาณแทนนินต่ำสุด 8.41 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแทนนินทำให้ชาสมุนไพรมีรสฝาดแทนชาจากใบชาได้ และจากการทดสอบรสชาติ กลิ่นจากผู้ชิมพบว่าอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความเห็นว่าน่าจะสนับสนุนให้มีการผลิตชาจากสมุนไพรเนื่องจากมีกรรมวิธีไม่ยุ่งยากและไม่มีผลข้างเคียงจากคาเฟอีนเหมือนการบริโภคใบชา

ปิยศิริ สุนทรนนท์ (2551) ศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระในดอกดาหลา วิเคราะห์หาค่าความสามารถในการดักจับสารอนุมูลอิสระ $DPPH^{\bullet}$ ด้วยสารสกัดจากดอกดาหลา พบว่าสารสกัดจากดอกดาหลามีค่าเท่ากับ 3.02 (µg/ml GAE) จากนั้นนำสารสกัดจากดอกดาหลาไปทำบริสุทธิ์ ซึ่งพบว่ามีสารประกอบฟีนอลิกอย่างน้อย 4 ชนิดซึ่งมีความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระได้

อัจฉรา แก้วน้อย (2554) ศึกษาการพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรที่ผลิตจากดอกไม้ท้องถิ่น อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ โดยนำดอกอัญชัน ดอกดาหลา ดอกกุหลาบ และดอกเข็ม มาสกัดด้วยน้ำร้อนแล้วนำมาวิเคราะห์หาสารต้านอนุมูลอิสระโดยใช้ 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) Spectrophotometric Assay พบว่าดอกอัญชันมีค่าสารต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 21.92 มิลลิกรัมต่อลิตร ดอกดาหลาเท่ากับ 398.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ดอกกุหลาบเท่ากับ 163.72 มิลลิกรัมต่อลิตร ดอกเข็มเท่ากับ 456.96 มิลลิกรัมต่อลิตร และเกสรดอกบัวเท่ากับ 218.72 มิลลิกรัมต่อลิตร

Lachumy, Sasidharan, Sumathy and Zuraini (2010) ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาโดยวิเคราะห์พฤกษเคมีและความเป็นพิษของสารสกัดจากดอกดาหลา โดยสกัดสารจากดอกดาหลาแล้วนำมาทดสอบการต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) ทดสอบความเป็นพิษ และวิเคราะห์หาสารต้านอนุมูลอิสระโดยใช้ 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) Assay ผลการทดสอบพบว่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ (minimum inhibitory concentration) เท่ากับ

1.563 ถึง 50.000 mg/mL.และทดสอบความเป็นพิษพบว่าไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ และพฤกษเคมีที่สามารถสกัดได้จากดอกดาหลาประกอบด้วย Flavonoids, Terpenoids, Saponin, Tannins, carbohydrate, alkaloids, anthraquinone และน้ำตาล สำหรับค่าการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH radical scavenging effect) เท่ากับ 9.14 mg/mL.จากคุณสมบัติสารสกัดจากดอกดาหลาจึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยา

2.10 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น

1) อัตราส่วนของดอกดาหลาที่ 2 และ 5 กรัมต่อน้ำ 100 มิลิลิตร
2) เวลาในการชงชาที่ 5 และ 10 นาที

ตัวแปรตาม

1) ปริมาณสารชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณโพลีฟีนอลิค ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ
2) การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อชาดาหลา ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการเตรียมชาจากดอกดาหลา

นำดอกดาหลาพันธุ์ดอกสีแดงระยะดอกบาน แกะกลีบดอก ล้างน้ำทำความสะอาด จากนั้นนำไปเอากลีบดอกมาอบแห้งให้กลีบดอกแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง (จนกระทั่งกลีบดอกดาหลามีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 7) นำกลีบดอกดาหลาแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำมาบรรจุในซองชาเยื่อกระดาษสำเร็จรูปขนาด 2 และ 5 กรัม และนำซองชาดังกล่าวชงด้วยน้ำเปล่าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยมีชุดการทดลองดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 ชาดอกดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที

ชุดทดลองที่ 2 ชาดอกดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที

ชุดทดลองที่ 3 ชาดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที

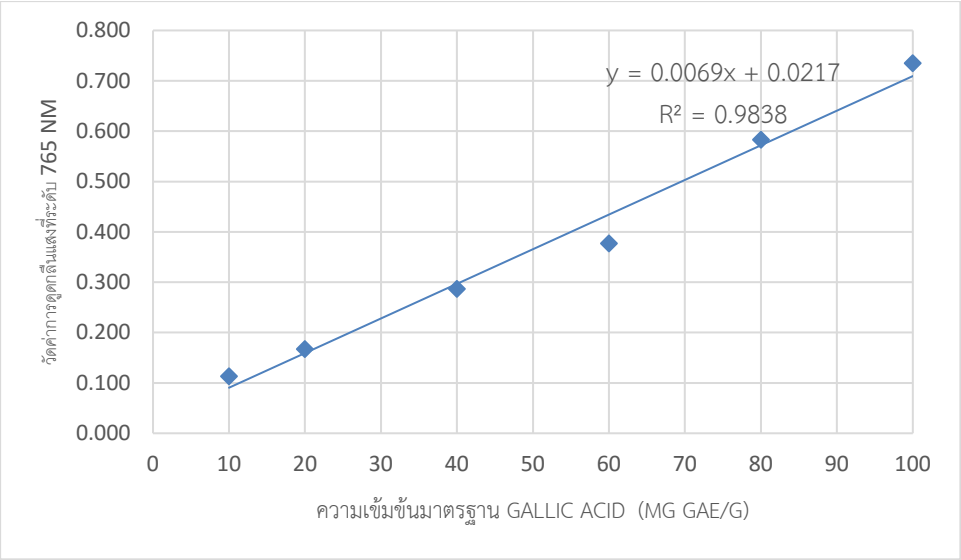
ชุดทดลองที่ 4 ชาดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที

นำไปตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ดังนี้

2. ศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน

2.1 การวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent (Zhou & Yu, 2006)

นำตัวอย่างใส่ในหลอดทดลองปริมาณ 1 ml เติม Folin-Ciocalteu 0.5 ml ทิ้งไว้ 3 นาที เติม 10 Na_2CO_3 1 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 10 ml นำไปวางในที่มืด นาน 45 นาที (อุณหภูมิห้อง) วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ระดับ 765 nm นำค่าที่ได้ มาคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้กับกราฟมาตรฐานที่เตรียมจาก gallic acid โดยเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้กับกราฟมาตรฐานที่เตรียม



ภาพที่ 3.1 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นมาตรฐาน gallic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร

2.2 การวิเคราะห์ปริมาณแอนโธไซยานิน (Anthocyanin content) จาก A.O.A.C.,2003

นำตัวอย่างมาชั่งน้ำหนัก 2 กรัม แล้วนำไปสกัดแอนโทไซยานินด้วย ethanolic HCl (ethanol 95% : 1.5 N HCl = 85 : 15 v/v) ปริมาตร 15 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง จากนั้นกรองผ่านกระดาษสาและกรวยแก้ว ปรับปริมาตรให้ได้ 50 มิลลิมิตรด้วย ethanolic HCl (final volume) นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 535 นาโนเมตร โดยใช้ ethanolic HCl เป็น blank ค่าที่วัดได้นำไปคำนวณตามสมการ

$$\text{Anthocyanin content} = \frac{D_{535} \text{ X final volume X } 100}{((98.2 \text{ X weight (g)})}$$

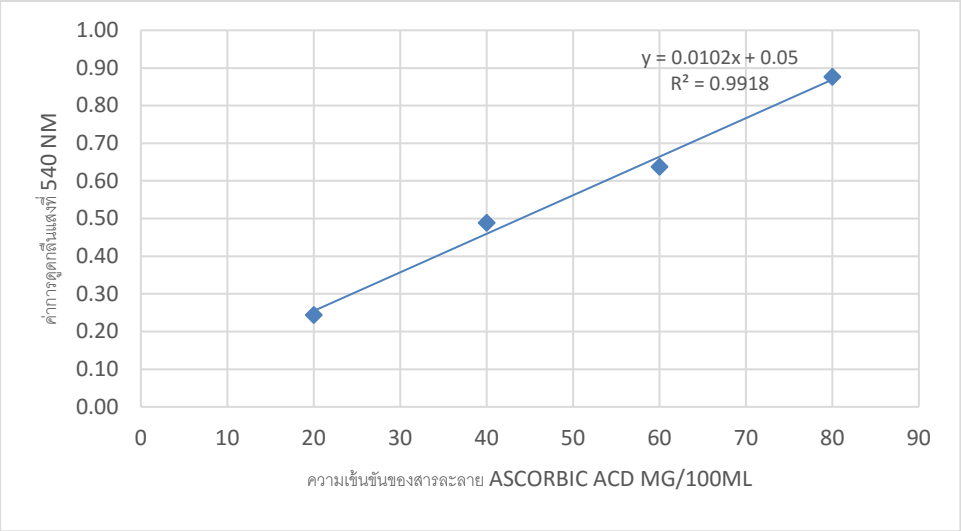
Anthocyanin ที่ได้มีหน่วยเป็น mg/100g fresh weight

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (Roe et al., 1948)

2.3.1 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณ Total ascorbic acid

นำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร และทำการเจือจาง 10 เท่าด้วย Meta-phosphoric acid จากนั้นนำตัวอย่างที่เจือจางแล้วปริมาตร 0.4 มิลลิลิตรและเติมสาร Indophenol ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร เติม Thiourea 2.0 ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร และ DNP 2.0 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร (blank ไม่ต้องเติม

DNP) ทำการบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสนาน 3 ชั่วโมงเติม Sulfuric acid ความเข้มข้น 85 (blank ต้องเติม DNP ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตรด้วย) และบ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตรโดยเปรียบเทียบกับ blank ซึ่งใช้ Meta-phosphoric acid ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์แทนสารละลายส่วนใส รายงานผลการทดลองในหน่วยของ mg/100g FW โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร



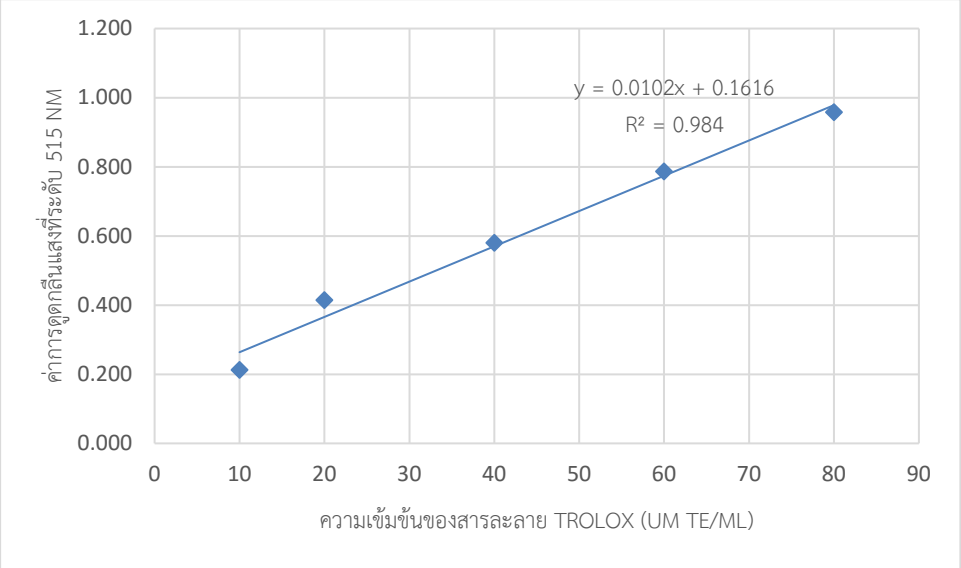
ภาพที่ 3.2 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

2.3.2 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณ Dehydroascorbic acid

นำตัวอย่างที่เจือจางแล้วปริมาตร 0.4 มิลลิลิตรใส่ลงในหลอดทดลองและเติมสารละลาย Meta-phosphoric acid ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตรจากนั้นเติม Thiourea ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร และ DNP ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร (blank ไม่ต้องเติม DNP) จากนั้นนำสารละลายตัวอย่างบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 3 ชั่วโมงจากนั้นจึงนำมาเติม Sulfuric acid ความเข้มข้น 85เปอร์เซ็นต์ (blank ต้องเติม DNP ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตรด้วย) และบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 30นาทีแล้วจึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตรโดยเปรียบเทียบกับ blank ซึ่งใช้ Meta-phosphoric acid ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ แทนสารละลายส่วนใสรายงานผลการทดลองในหน่วยของ mg/g dry weight โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

นำตัวอย่างที่ได้จากการสกัด 150 ไมโครลิตร เติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 2850 ไมโครลิตร (สารละลาย DPPH ที่นำมาใช้วิเคราะห์จะเตรียมจาก stock สารละลาย DPPH โดยดูดสารละลาย DPPH มา 10 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลายเมทานอลปริมาตร 45 มิลลิลิตร) หลังจากนั้นทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายตัวอย่างมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับ blank นำค่าที่ได้มาคำนวณหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน Trolox



ภาพที่ 3.3 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย Trolox กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร

3. ศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อการยอมรับของผู้บริโภค

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของชาในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมตามวิธีแบบ Hedonic scaling (Meilgaard,1999)

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยให้บุคลากรในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง จำนวน 40 คน ทำแบบทดสอบความชอบเป็น 9 คะแนน โดยที่ 1 คือไม่ชอบมากอย่างยิ่ง 5 คือเฉยๆ และ 9 คือชอบมากอย่างยิ่ง (Peryam & Pilgrim, 1957) ประเมินด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม การเสิร์ฟตัวอย่างน้ำชาเสิร์ฟที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส (Resurreccion,1998)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลทางด้านการวิเคราะห์คุณภาพและคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่ได้ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

(1) วิเคราะห์ค่าของปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูง นำข้อมูลมาแปรผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test

(2) การตอบแบบสอบถามของผู้ทดสอบประเมินด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม การเสิร์ฟตัวอย่างน้ำชาเสิร์ฟที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส นำข้อมูลผู้ทดสอบจำนวน 40 คน มาแปรทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test

บทที่ 4
ผลการวิจัย

วิธีการเตรียมชาจากดอกดาหลา

นำดอกดาหลาพันธุ์ดอกสีแดงระยะดอกบานเนื่องจากมีการพัฒนาสีของกลีบดอกอย่างเต็มที่ โดยแกะกลีบดอก ล้างน้ำทำความสะอาด จากนั้นนำไปเอากลีบดอกมาอบให้กลีบดอกแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง (จนกระทั่งกลีบดอกดาหลามีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 7) นำกลีบดอกดาหลาแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำมาบรรจุในซองชาเยื่อกระดาษสำเร็จรูปขนาด 2 และ 5 กรัม (ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2) และนำซองชาดังกล่าวชงด้วยน้ำเปล่าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยมีชุดการทดลองดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 ชาดอกดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที

ชุดทดลองที่ 2 ชาดอกดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที

ชุดทดลองที่ 3 ชาดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที

ชุดทดลองที่ 4 ชาดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที

ตรวจสอบคุณภาพด้านปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชันและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อไป

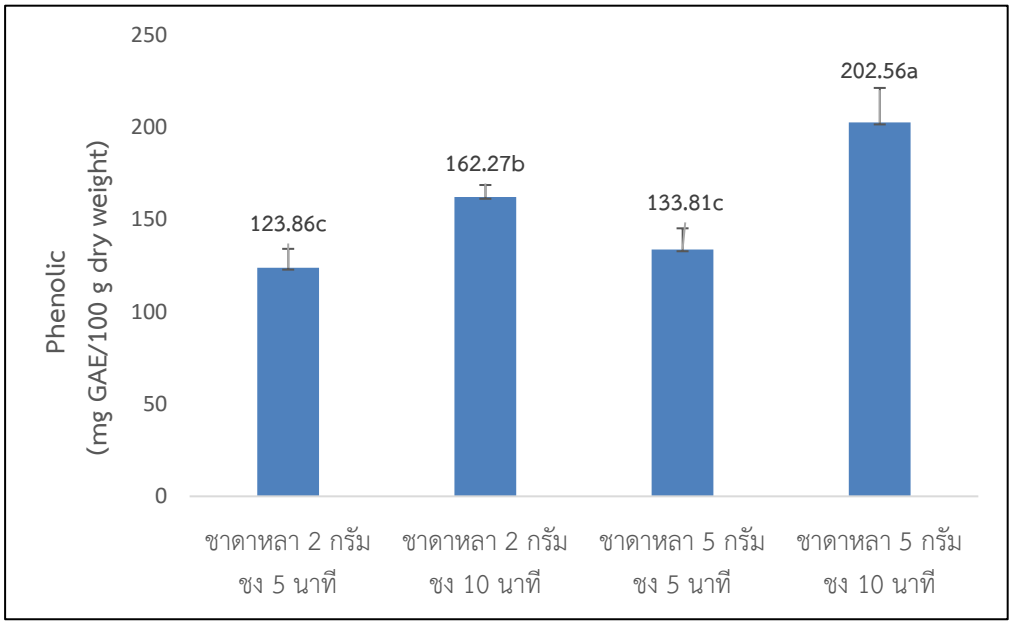
ภาพที่ 4.1 ลักษณะดอกดาหลาภายในซองชา

ภาพที่ 4.2 ลักษณะซองชาดาหลา

1. ผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน

(1) การทดสอบหาปริมาณโพลีฟีนอล ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent (Zhou and Yu, 2006)

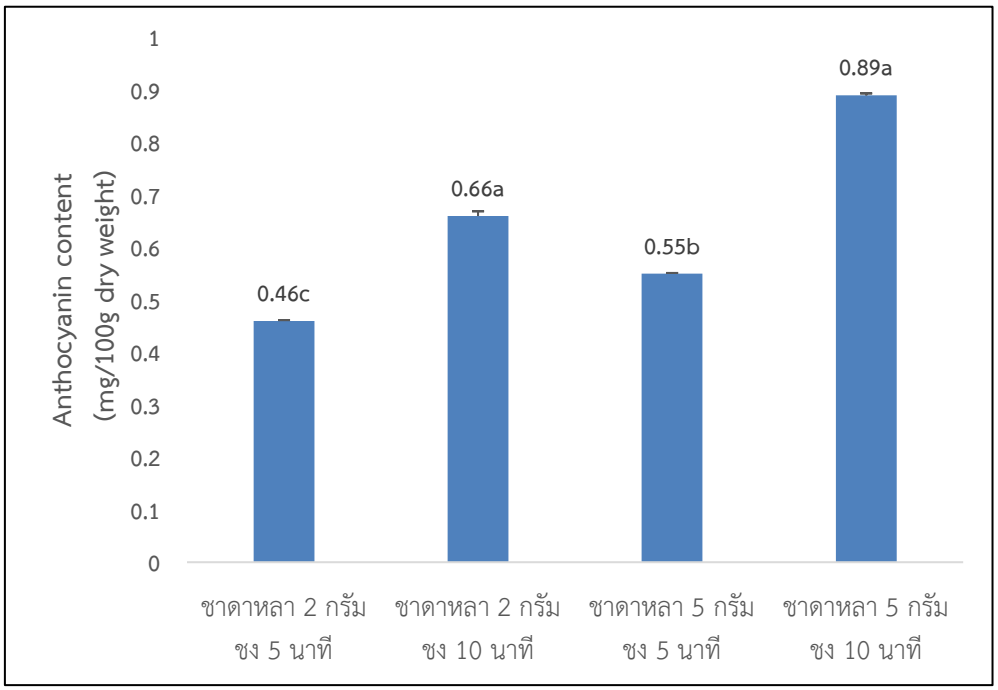
ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอล พบว่าชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอลสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 202.56 mg GAE/100 g dry weight รองลงมาเป็น ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอลเท่ากับ 162.27 mg GAE/100 g dry weight สำหรับชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที และชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอลน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 123.86 และ 133.81 mg GAE/100 g dry weight ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.3 และตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.3 ปริมาณโพลีฟีนอลของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

(2) ปริมาณแอนโธไซยานิน (Anthocyanin content) (A.O.A.C.,2003)

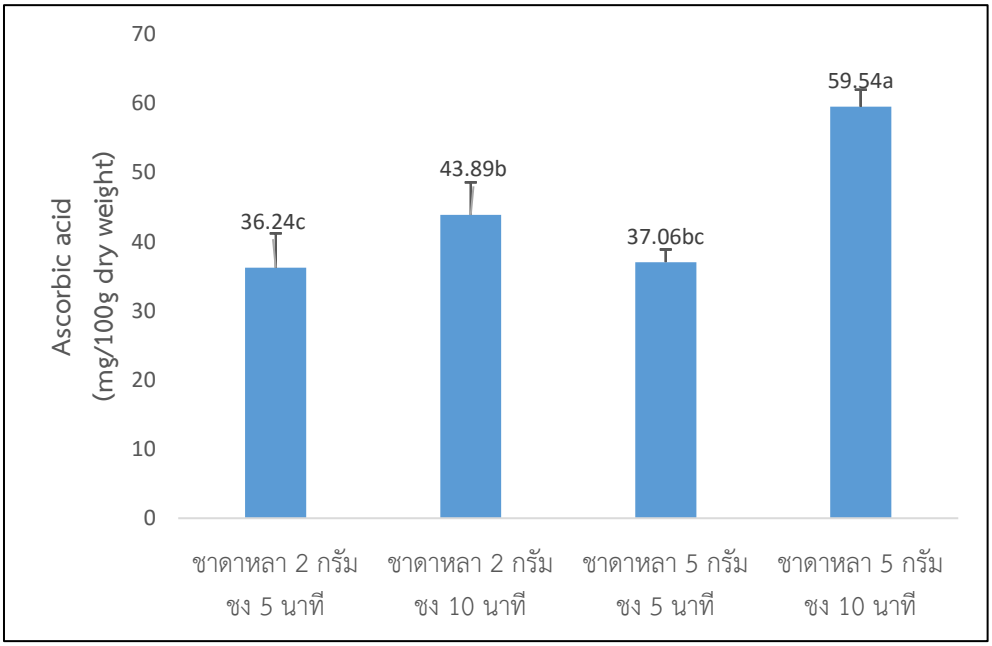
ผลการวิเคราะห์หาปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่าชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที และชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอลสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 0.66 และ 0.89 mg/100 g dry weight ตามลำดับ รองลงมาเป็น ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที มีปริมาณ แอนโธไซยานินเท่ากับ 0.55 mg/100 g dry weight และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที มีปริมาณ แอนโธไซยานินน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 0.46 mg/100 g dry weight ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.4 และตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.4 ปริมาณแอนโธไซยานินของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

(3) ปริมาณวิตามินซี (Ascorbic acid) (Roe et al., 1948)

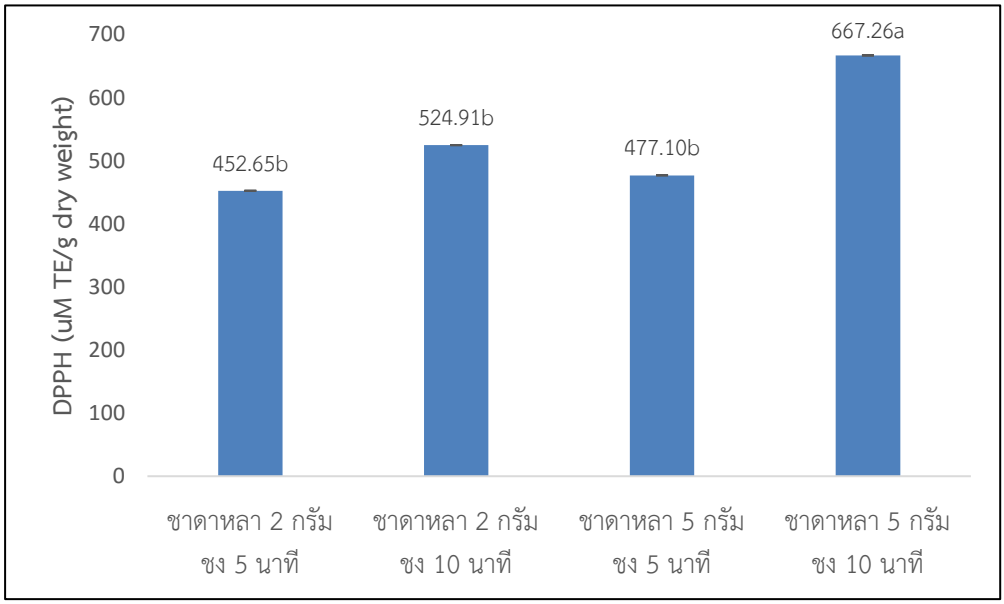
ผลการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี พบว่าชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 59.54 mg/100 g dry weight รองลงมาเป็น ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที มีปริมาณ วิตามินซีเท่ากับ 43.89 37.06 และ 36.24 mg/100 g dry weight ตามลำดับอย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังภาพที่ 4.5 และตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.5 ปริมาณวิตามินซีของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

(4) ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่าชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 667.26 uM TE/g dry weight รองลงมาเป็น ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 524.91 477.10 และ 545.91 uM TE/g dry weight ตามลำดับอย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังภาพที่ 4.6 และตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.6 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

ตารางที่ 4.1 ปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณวิตามินซี และฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

คุณสมบัติทางเคมี	ชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที	ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที	ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที	ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที
Phenolic (mg GAE/100 g dry weight)	123.86 ± 10.27^{c}	162.27 ± 6.46^{b}	133.81 ± 11.44^{c}	202.56 ± 18.77^{a}
Anthocyanin content (mg/100g dry weight)	0.46 ± 0.0015^{c}	0.66 ± 0.0089^{a}	0.55 ± 0.0015^{b}	0.89 ± 0.0039^{a}
Total ascorbic acid (mg/100g dry weight)	36.24 ± 4.97^{c}	43.89 ± 4.71^{b}	37.06 ± 1.83^{c}	59.54 ± 2.48^{a}
DPPH (uM TE/g dry weight)	452.65 ± 0.036^{b}	524.91 ± 0.046^{b}	477.10 ± 0.050^{b}	667.26 ± 0.044^{a}

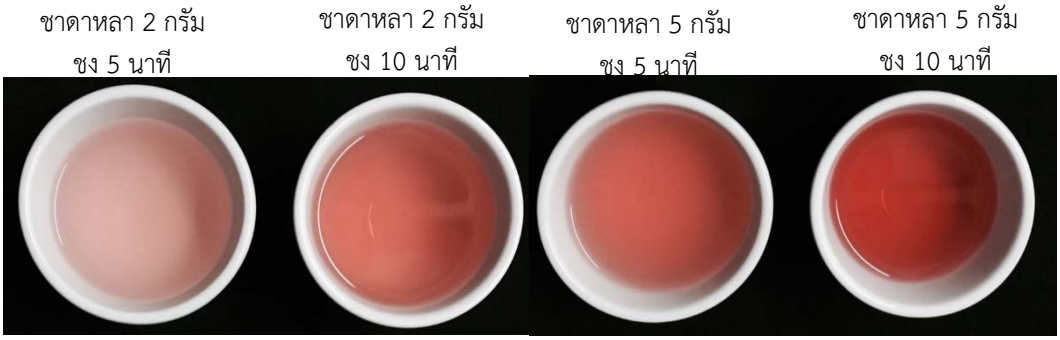
a , b, c คือตัวอักษรกำกับต่างกัน แสดงถึงความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของอัตราส่วนระหว่างดอกดาหลาและเวลาในการชงชาที่มีต่อการยอมรับของผู้บริโภค

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยให้บุคลากรในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งตรัง จำนวน 40 คน ทำแบบทดสอบความชอบเป็น 9 คะแนน โดยที่ 1 คือไม่ชอบมากอย่างยิ่ง 5 คือเฉยๆ และ 9 คือชอบมากอย่างยิ่ง (Peryam & Pilgrim, 1957) ประเมินด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม การเสิร์ฟตัวอย่างน้ำชาเสิร์ฟที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส (Resurreccion,1998) ได้ผลการทดสอบดังนี้

1) ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีของชาดาหลา

ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีของชาดาหลา พบว่าผู้ชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบในด้านของสีของชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที และชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที ได้รับคะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 7.20 และ 6.68 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง รองลงมาคือชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที มีคะแนนความชอบด้านสีเท่ากับ 5.60 คะแนน และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาทีมีคะแนนความชอบด้านสีน้อยที่สุดอย่างมีนับสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 4.83 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเฉย ๆ ดังภาพที่ 4.7 และ 4.6 และตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.7 สีของน้ำชาของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

2) ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของชาดาหลา

ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของชาดาหลา พบว่าผู้ชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบในด้านของกลิ่นของชาดาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที และชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 6.25 และ 6.08 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย รองลงมาคือชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที มีคะแนนความชอบด้านกลิ่นเท่ากับ 5.33 และ 5.00 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเฉย ๆ ดังภาพที่ 4.8 และตารางที่ 4.2

3) ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของชาดาหลา

ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของชาดาหลา พบว่าผู้ชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบในด้านของรสชาติของชาดาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที ได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติที่สุด เท่ากับ 5.53 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเฉย ๆ รองลงมาคือชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที และ ชาดาหลา 2 กรัม 5 นาที มีคะแนนความชอบด้านรสชาติเท่ากับ 5.48 5.43 และ 4.63 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเฉย ๆ ดังภาพที่ 4.8 และตารางที่ 4.2

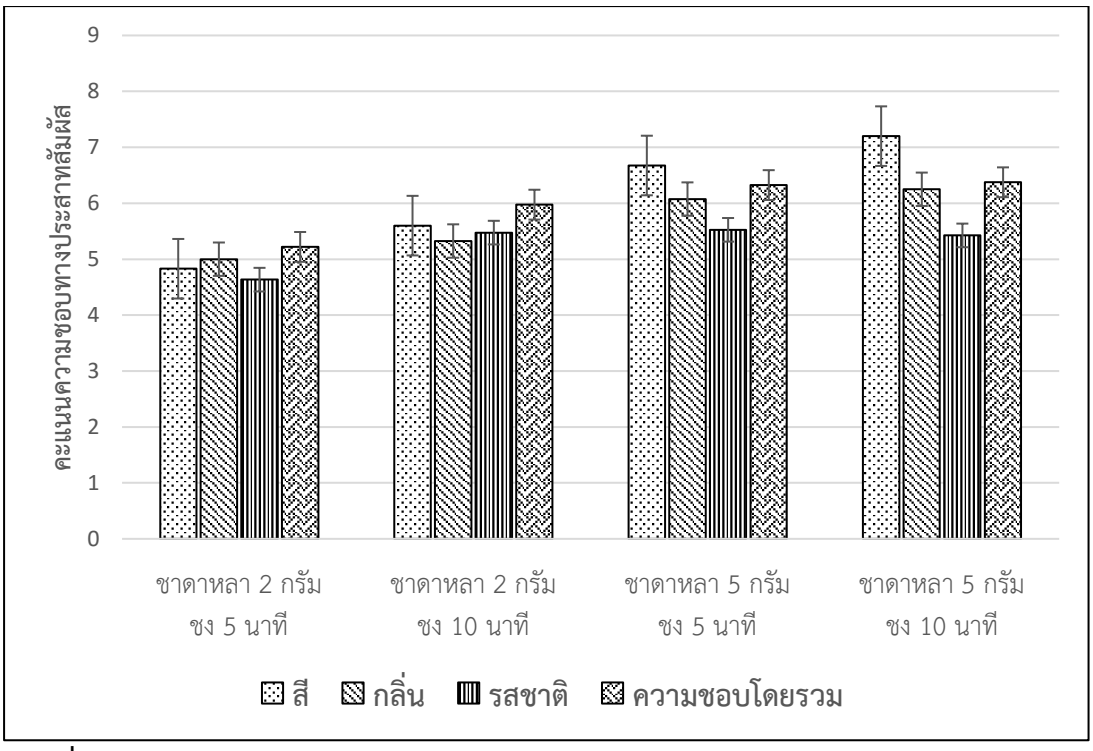
4) ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของชาดาหลา

ผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของชาดาหลา พบว่าผู้ชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบในด้านความชอบโดยรวมของชาดาดาหลา 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที และชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที ได้รับคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่ากับ 6.33 6.38 และ 5.98 คะแนนตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย และชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที ได้รับคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมต่ำที่สุดเท่ากับ 5.22 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับความชอบเฉย ๆ ดังภาพที่ 4.8 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที	ชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที	ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 นาที	ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที
สี	4.83 ± 1.67^{c}	5.60 ± 1.95^{b}	6.68 ± 1.65^{a}	7.20 ± 1.65^{a}
กลิ่น	5.00 ± 1.40^{b}	5.33 ± 1.62^{b}	6.08 ± 1.58^{a}	6.25 ± 1.55^{a}
รสชาติ	4.63 ± 1.73^{b}	5.48 ± 1.78^{ab}	5.53 ± 1.75^{a}	5.43 ± 1.99^{ab}
ความชอบโดยรวม	5.22 ± 1.35^{b}	5.98 ± 1.39^{a}	6.33 ± 1.49^{a}	6.38 ± 1.7^{a}

a , b, c คือตัวอักษรกำกับต่างกัน แสดงถึงความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.8 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ชงโดยใช้เวลา 5 และ 10 นาที

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1) อัตราส่วนระหว่างดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที มีผลต่อปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2) อัตราส่วนระหว่างดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที มีผลต่อคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3) อัตราส่วนระหว่างดอกดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที และดอกดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาทีได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการทดลองพบว่าชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 10 นาที มีปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดซึ่งส่งผลให้มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดด้วยสอดคล้องกับการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดอกดาหลาพบสาระสำคัญในกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ วิตามินซี มีสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระมีความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระซึ่งอนุมูลอิสระอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง (ปิยศิริ สุนทรนนท์, 2551 และ Wijekoon .et al., 2011) ปัจจัยที่มีผลต่อการชงชาให้ได้น้ำชาที่มีคุณภาพดีนั้นมีหลายปัจจัยซึ่งปัจจัยของอัตราส่วนของสมุนไพรที่นำมาชงชาและระยะเวลาในการชงชานั้นส่งผลต่อคุณภาพของน้ำชาเช่นกัน โดยจากการทดลองใช้อัตราส่วนของชาดาหลา 5 กรัมต่อปริมาณน้ำเปล่า 100 มิลลิลิตร ใช้เวลาในการชง 10 นาทีสามารถสกัดสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อร่างกายได้มากกว่าอัตราส่วนชาดาหลา 2 กรัมต่อปริมาณน้ำเปล่า 100 มิลลิลิตร ใช้เวลาในการชง 5 หรือ 10 นาที ซึ่งใช้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย นาครักษา (2549) ศึกษาผลของอุณหภูมิของน้ำ อัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำ และเวลาที่ใช้ในการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันในน้ำชา พบว่า การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำและใช้เวลาในการชงชาเขียว ชาอูหลง และชาดำนานขึ้น ทำให้ได้น้ำชาที่มีปริมาณโพลีฟีนอลโดยรวม แทนนินและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูงขึ้น

สำหรับการทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัส พบว่าชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นสูงที่สุดซึ่งสัมพันธ์กับค่าทางเคมี โดยชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาชง 5 และ 10 นาที มีค่าปริมาณแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารให้สีแดงสูงกว่าชาดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที ส่งผลให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสีสูง และเมื่อพิจารณาความชอบโดยรวมพบว่าชาดาหลา 2 กรัม ใช้เวลาชง 5 นาที นั้นมีคะแนนความชอบโดยรวมต่ำสุดซึ่งผลคะแนนสอดคล้องกับคะแนนความชอบด้านสีและกลิ่นซึ่งได้คะแนนต่ำสุดเช่นกัน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำชาดาหลา 5 กรัม ใช้เวลาในการชง 10 นาที นำไปใช้เนื่องจากมีคุณสมบัติด้านเคมีที่สูง ได้แก่ ปริมาณโพลีฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานิน นอกจากนี้ยังมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยป้องกันโรคมะเร็งได้ในปริมาณสูงที่สุดอีกด้วย แต่เนื่องจากคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมได้คะแนนค่อนข้างน้อยซึ่งสูงสุดอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย ดังนั้นเพื่อให้สามารถบริโภคชาดาหลาให้ได้รสชาติอร่อยขึ้นจึงสามารถปรุงแต่งรสชาติเพิ่มโดยการเติมน้ำตาลหรือน้ำผึ้ง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำชาดาหลามาพัฒนาปรับปรุงรสชาติเพื่อให้มีกลุ่มผู้บริโภคอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น
2) ควรพัฒนาชาดาหลาพร้อมบริโภคในบรรจุภัณฑ์ให้สะดวกในการบริโภคมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

กฤติยา ไชยนอก. (2553). **ดาหลา ความงามที่กินได้**. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2556, จาก http://www.pharmacy.mahidol. ac.th/thai/knowledgeinfo.php?id=158

กระทรวงสาธารณสุข, (2547). **ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 280 เรื่อง ชาสมุนไพร**. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 121 ตอนพิเศษ 82 ง. ลงวันที่ 26 กรกฎาคม 2547.

กุลยา จันทร์อรุณ. (2551). **กรรมวิธีการผลิตชาสมุนไพร**. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. 69 หน้า.

จริงแท้ ศิริพานิช. (2549). **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์.

ธนเดช กมลฉันท์. (2553). **สมาคมผู้ฝึกสอนชาญี่ปุ่นสารานุกรมชา**. สำนักพิมพ์ บริษัท ส เจริญการพิมพ์ จำกัด. 224 หน้า

ธนพล กิจพจน์. (2550). **ผลของการชงชาต่อคุณภาพของสีและการยอมรับของผู้บริโภคของชาเขียวและสมุนไพรเจียวกู้หลาน**. เรื่องเต็มงานประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร, กรุงเทพฯ. 282 หน้า.

ธีรพงษ์ เทพกรณ์. (2550). **ชากระบวนการผลิต และองค์ประกอบทางเคมีจากการหมัก**. สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. หน้า 189-196.

ปกป้อง ป้อมฤทธิ์. (2557). **ดาหลาประโยชน์มากมายภายใต้สีสันที่ร้อนแรง.**วารสารเคหการเกษตร. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2557, จากhttp://www.kehakaset.com/index.php/component/content/article/79-information/1229-011.

ปิยศิริ สุนทรนนท์. (2551). **สารต้านอนุมูลอิสระในดอกดาหลา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 142 หน้า.

ไพโรจน์ สุวรรณจินดา(บรรณาธิการ). (2551) **เกษตรน่ารู้:ดาหลาพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นแตกต่างกัน**. วารสารเกษตรชายแดนใต้ (ฉบับชาวบ้าน) ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม – สิงหาคม 2551.

วุฒิชัย นาครักษา . (2549). **ผลของอุณหภูมิของน้ำ อัตราส่วนระหว่างใบชาต่อน้ำ และเวลาที่ใช้ในการชงชาต่อปริมาณสารต้านออกซิเดชันในใบชา**. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 หน้า 8-16.

ศูนย์วิจัยกสิกร.(2558). **อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม**. (ออนไลน์) .2558. (อ้างเมื่อ 1 กรกฎาคม 2558) .จากhttp://www.kasikornbank.com/SME/Documents/KSMEAnalysis/ Industry Solution_FoodsAndBeverages_2015.pdf.

สิริพันธุ์ จุลกรังคะ. (2555). เครื่องดื่มในงานบริการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์.

สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น. (2556). **ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี ปริมาณซาโปนิน และการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของปัญจขันธ์ในระหว่างกระบวนการแปรรูปเครื่องเครื่องดื่มสมุนไพร**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. **การปลูกดาหลา**. (ออนไลน์) .2556. (อ้างเมื่อ 2 มิถุนายน 2558) .จาก http://alangcity.blogspot.com/2014/01/blog-post_25.html.

อัจฉรา แก้วน้อย. (2554)**. การพัฒนาเครื่องดื่มสมุนไพรที่ผลิตจากดอกไม้ท้องถิ่น อำเภออัมพวาจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์.** วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่.ปีที่ 3 มกราคม – กุมภาพันธ์ หน้า 90-102.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

Chan, E.W.C., Lim, Y.Y., Omar, M., (2007). Antioxidant and antibacterial activity of leaves of Etlingera species (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia. **Food Chemistry**. 104, 1586–1593.

Jaafar, F.M., Osman, C.P., Ismail, H., Awang,K., (2007). Analysis of essential oil of leaves, stem, flowers and rhizomes of Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith. **The Malaysian Journal Analytical Science**. 11, 269-273.

J. B. HARBORNE (ED.), (1986). The flavonoids–Advances in research. Chapman & Hall, London.

Lachumy, S. J. T., Sasidharan, S., Sumathy, V. and Zuraini, Z. (2010). Pharmacological activity, phytochemical analysis and toxicity of methanol extract of *Etlingera elatior* (torch ginger) flowers. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**. 769-774.

Lim T.K., (2014). Edible Medicinal and Non Medicinal Plants: Flowers, Springer Science and Business Media Dordrecht. Volume 8. 835-840.

Peryam, D.r. & F.J. Pilgrim. (1957). Hedonic scale method of measuring food preferences. **J. Food Sci**. 11(9): 9-114.

Resrreccion, A.V.A. (1998). Consumer Sensory Testing for Product Development. Aspen Publishers,Inc., Maryland.

Roe, J. H., M. B. Mills, M. J. Oesterling and C. M. Damron. (1948). The determination of diketo-l-gulonic acid. dehydro-l-ascorbic acid in the same tissues extract by the 2,4-dinitrophynylhydrazine method. **Journal of Biological Chemistry**. 174: 201-208.

Sanchez-Moreno, C., Larrauri, J.A., Saura-Calixto, F., (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. 76, 270–276.

Singleton, V.L., A. Joseph and J.R.J.A. Rossi, (1965). The application of polyphenol oxidase in processing of apple juice. In Proceedings of the JIEP 92. XVI. Conference of the Group Polyphenols. 1-4.

Ververidis F., Trantas E., Douglas C., Vollmer G., Kretzschmar G., Panopoulos N. (2007).Biotechnology of flavonoids and other phenylpropanoid-derived natural products. Part I: Chemical diversity, impacts on plant biology and human health. Biotechnol. J. 2, 1214–1234.

Wijekoon M.M., J. O., Osadee J., Bhat R., Karim A.A., (2011). Effect of extraction solvents on the phenolic compounds and antioxidant activities of bunga kantan (Etlingera elatior Jack.) inflorescence. **Journal of Food Composition and Analysis**. 24. 615-619.

Zhou, K., & Yu, L. (2006). Total phenolic contents and antioxidant properties of commonly consumed vegetables grown in Colorado. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie. 39: 1155-1162.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ ก-1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณโพลีฟีนอล วิตามินซี (Ascorbic acid) และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) ในการชงชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ใช้เวลาการชง 5 และ 10 นาที

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
anthocyanin	Between Groups	.304	3	.101	4038.224	.000
	Within Groups	.000	8	.000		
	Total	.304	11			
polyphenolic	Between Groups	11194.281	3	3731.427	23.673	.000
	Within Groups	1261.006	8	157.626		
	Total	12455.287	11			
Ascorbic	Between Groups	82940.581	3	27646.860	12.239	.002
	Within Groups	18070.844	8	2258.855		
	Total	101011.424	11			
DPPH	Between Groups	1049.419	3	349.806	24.800	.000
	Within Groups	112.839	8	14.105		
	Total	1162.258	11			

ตารางที่ ก-2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณแอนโทไซยานิน โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05			
treatment	N	1	2	3	4
1.00	3	.4617			
3.00	3		.5507		
2.00	3			.6583	
4.00	3				.8873
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางที่ ก-3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณโพลีฟีนอล โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05		
treatment	N	1	2	3
1.00	3	123.8600		
3.00	3	133.8117		
2.00	3		162.2660	
4.00	3			202.5557
Sig.		.360	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางที่ ก-4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าวิตามินซี (Ascorbic acid) โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05	
treatment	N	1	2
1.00	3	452.6533	
3.00	3	477.0983	
2.00	3	524.9083	
4.00	3		667.2617
Sig.		.112	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางที่ ก-5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของค่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) โดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05		
treatment	N	1	2	3
1.00	3	36.2420		
3.00	3	37.0590	37.0590	
2.00	3		43.8890	
4.00	3			59.5423
Sig.		.797	.057	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางที่ ก-6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมในการชงชาดาหลา 2 และ 5 กรัม ใช้เวลาการชง 5 และ 10 นาที

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
color	Between Groups	137.669	3	45.890	15.245	.000
	Within Groups	472.580	157	3.010		
	Total	610.248	160			
oder	Between Groups	43.161	3	14.387	6.088	.001
	Within Groups	371.050	157	2.363		
	Total	414.211	160			
test	Between Groups	21.806	3	7.269	2.206	.090
	Within Groups	517.237	157	3.295		
	Total	539.043	160			
overall	Between Groups	34.695	3	11.565	5.156	.002
	Within Groups	352.149	157	2.243		
	Total	386.845	160			

ตารางที่ ก-7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a,,b]

		Subset for alpha = 0.05		
treatment	N	1	2	3
1.00	41	4.8293		
2.00	40		5.6000	
3.00	40			6.6750
4.00	40			7.2000
Sig.		1.000	1.000	.177

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.245.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

ตารางที่ ก-8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a,,b]

		Subset for alpha = 0.05	
treatment	N	1	2
1.00	41	5.0000	
2.00	40	5.3250	
3.00	40		6.0750
4.00	40		6.2500
Sig.		.344	.610

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.245.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

ตารางที่ ก-9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a,,b]

		Subset for alpha = 0.05	
treatment	N	1	2
1.00	41	4.6341	
4.00	40	5.4250	5.4250
2.00	40	5.4750	5.4750
3.00	40		5.5250
Sig.		.050	.818

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.245.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

ตารางที่ ก-10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดย (1) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 5 นาที (2) ชงชาดาหลา 2 กรัม ชง 10 นาที (3) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 5 (4) ชาดาหลา 5 กรัม ชง 10 นาที

Duncan[a,,b]

		Subset for alpha = 0.05	
treatment	N	1	2
1.00	41	5.2195	
2.00	40		5.9750
3.00	40		6.3250
4.00	40		6.3750
Sig.		1.000	.262

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.245.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวดุษฎี ทรัพย์บัว
Miss DUDSADEE SAPBUA

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
โทรศัพท์ 075-221212 ต่อ 6817 หรือ 087-2686133
อีเมลล์ duna_wan@hotmail.com

วัน เดือน ปีเกิด 30 พฤศจิกายน 2527

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
พ.ศ. 2550

ระดับปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554

ทุนวิจัย -

ประสบการทำงาน ผู้ช่วยนักวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2555

เจ้าหน้าที่ GMP บริษัท ไทยสงวนโภชนา จำกัด นครราชสีมา
พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2552

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

ศศิธร โพธิรัตน์ ศริยา บัวทอง และ ดุษฎี ทรัพย์บัว “การพัฒนาสูตรไส้กรอกคั่วกลิ้งหมู (The Development of Kuakling Pork Sausage)” การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4, วันที่ 28 เม.ย. 2558, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง.

กานต์ชนก แก้วมี คทายุทธ แก้วประเสริฐ และ ดุษฎี ทรัพย์บัว การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากดอกดาหลา (Product Development of Dala Flower (Torch Ginger) Ice Cream) การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5, วันที่ 1 เม.ย. 2559, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง.