

สมบัติต้านอนุมูลอิสระและการยอมรับทางประสาทสัมผัส
ของชาสมุนไพรจากฝางที่ได้มาจากระบวนการชงที่แตกต่างกัน
Antioxidant Activities and Sensory Acceptability of
Herbal Tea of *Caesalpinia sappan* L. obtained by
Different Infusion Processes

นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์* และภาวิณี อารีศรีสม

สาขาวิทยาการสมุนไพร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

รุ่งทิพย์ กาวารี

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

Narin Taokaenchan* and Pawinee Areseesom

Department of Medicinal Plant Science, Faculty of Agricultural Production, Maejo University,

Nong Han, San Sai, Chiang Mai, 50290

Rungthip Kawaree

Department of Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University,

Nong Han, San Sai, Chiang Mai, 50290

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษากระบวนการชงชาจากแก่นฝางที่เหมาะสม (น้ำหนักชาฝาง และเวลาที่ใช้ในการแช่) ที่มีผลต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอซีมีปริมาณมากที่สุดเมื่อชงชาแก่นฝางหนัก 3 กรัม แช่น้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที สำหรับผลการทดสอบการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าเมื่อชงชาแก่นฝางหนัก 3 กรัม แช่น้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที มีแนวโน้มได้รับการยอมรับด้านประสาทสัมผัสมากที่สุด โดยมีความชอบด้านสี กลิ่น รส และความชอบโดยรวม 6.05, 5.93, 5.91 และ 6.28 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ชาสมุนไพร; ฝาง; ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด; ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอซี; การทดสอบทางประสาทสัมผัส

Abstract

The objective of this research was to study the appropriate infusion process of *Caesalpinia sappan* L. tea (amount of tea and time of infusion) on the antioxidant capacity and sensory evaluation. The results showed that 3 grams of *Caesalpinia sappan* L. being infused in hot water for 10 minutes possessed the highest amount of total phenolic compounds and the highest antioxidant activity by DPPH radical scavenging method. For sensory evaluation, the results showed that 3 grams of *Caesalpinia sappan* L. being infused in hot water for 5 minutes tended to receive the highest acceptability. The scores for color, order, taste and the overall acceptability were 6.05, 5.93, 5.91 and 6.28, respectively.

Keywords: herbal tea; *Caesalpinia sappan* L.; total phenolic compound; DPPH radical method; sensory evaluation

1. บทนำ

ปัจจุบันการนำสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรของไทยมาใช้ในการบริโภค ไม่ว่าจะใช้เป็นยา [1,2] เครื่องสำอาง [3,4] อาหาร และเครื่องดื่ม [5,6] กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากสมุนไพรมีสรรพคุณในด้านการรักษาโรค [7-10] รวมถึงมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ [11-13] นอกจากนี้สมุนไพรของไทยยังมีราคาถูก และสามารถหาได้ง่ายตามในท้องถิ่นของประเทศไทย การนำสมุนไพรมาผลิตเป็นเครื่องดื่ม โดยเฉพาะนำมาแปรรูปเป็นชา ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการนำสมุนไพรของไทยมาใช้ประโยชน์ และชาจากสมุนไพรก็เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากชามีฤทธิ์ทางยาช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งสามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งบางชนิดได้ [14-17] และชา ยังช่วยส่งเสริมสุขภาพของช่องปาก [18] ลดความดันโลหิต [19] ช่วยควบคุมน้ำหนัก [20,21] และผู้บริโภคสามารถได้รับสัมผัสกลิ่นหอมของสมุนไพรชนิดนั้น ๆ ขณะดื่มชาไปด้วย ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาและแปรรูปชาสมุนไพรอยู่หลายชนิด ได้แก่ ชาจากตะไคร้ ใบเตย ผลมะม่วง มะพร้าว และผักเชียงดา เป็นต้น [22-24]

ฝางหรือ *Caesalpinia sappan* L. เป็นพืชในวงศ์ Caesalpiniaceae มีชื่ออื่น ๆ ที่เรียกตามท้องถิ่นคือ ฝางเสน (ภาคกลาง) หนามโค้ง (แพร่) ง้าย (กาญจนบุรี) ฝางส้ม (กาญจนบุรี) โขบัก (จีน) เป็นต้น ฝางเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก หรือไม้พุ่มสูง 8-10 เมตร มีหนามแข็งทั่วทั้งลำต้น ผลเป็นฝักรูปสี่เหลี่ยมแบนแข็ง สีน้ำตาลเข้ม ออกดอกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม [25] การศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยาพบว่าฝางเป็นสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย [26] มีสาร brazilin ที่สามารถลดการอักเสบ [27] มีฤทธิ์ขยายหลอดเลือด [28] และสาร hematein ที่แยกได้จากแก่นฝางสามารถยับยั้งการสะสมของไขมันบริเวณหลอดเลือด [29] ยับยั้งการหลั่งสารฮีสตามีน ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด และมีสมบัติในการป้องกันการเกิดออกซิเดชัน เนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระ [30] นอกจากนี้ในแก่นฝางยังพบสารอื่น ๆ อีกด้วย ได้แก่ triterpenoid [31] flavonoid [32] และ phenolic [33] เป็นต้น และเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่าพืชที่มีสาร flavonoid และ phenolic มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ [34] จากการศึกษาพบว่าแก่นฝางที่มีอายุมากจะมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูงกว่าแก่นฝางที่มีอายุ

น้อย [35]

สำหรับการบริโภคชาโดยทั่วไป มีกรรมวิธีโดย เหน้าร้อน หรือน้ำเดือดลงบนใบชาหรือชาสมุนไพร หลังจากนั้นแช่ชาเป็นเวลา 1-10 นาที [36] แล้วค่อนำน้ำชาที่เตรียมได้ดื่มบริโภค ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ามีหลายปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการชงชา เพื่อให้ได้ชาที่คุณภาพ ทั้งในรสชาติ กลิ่น และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ก่อนจะนำไปบริโภค จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพเหล่านี้ มีหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของน้ำที่ใช้ชง สัดส่วนของชาที่ใช้ชง ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ [37-39] ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจถึงกระบวนการชงชาฝางที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำหนักของชาฝางที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้ในการชงต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และการยอมรับในรสชาติของผู้บริโภคในชาฝาง เพื่อให้การบริโภคชาจากแก่นฝางที่ผลิตขึ้น ผู้บริโภคได้รับสารต้านอนุมูลอิสระและรสชาติที่ดีที่สุด รวมทั้งเพื่อเป็นการสร้างคุณค่าและมูลค่าให้กับฝาง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมให้มีการนำพันธุ์ฝาง มาปลูกให้เป็นพืชเศรษฐกิจเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเตรียมตัวอย่างชาฝาง

ไม้ฝางที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ได้จากป่าบ้านโป่ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ นำไม้ฝางที่ได้มาผ่าและลดขนาดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ให้มีขนาดที่เหมาะสมแก่การนำไปชงเป็นชา นำแก่นฝางที่ได้ไปอบในตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อให้มีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ตามมาตรฐานข้อกำหนดของชาสมุนไพร [40]

2.2 การศึกษาสัดส่วนและระยะเวลาในการชงชาฝางที่เหมาะสม

โดยนำแก่นฝางที่เตรียมได้ มาบรรจุลงในถุง

ชาแบบเยื่อกระดาษ แล้วนำถุงชาที่เตรียมได้มาศึกษาถึงวิธีการชงชาฝาง โดยมีระยะที่ใช้ในการแช่ (5, 10 และ 15 นาที) และน้ำหนักของชาฝางที่ใช้ (1, 2 และ 3 กรัม) โดยวางแผนการทดลองแบบ factorial design ในสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จากนั้นนำตัวอย่างชาที่เตรียมได้ไปแช่ในน้ำเดือดอุณหภูมิ 100 °C ปริมาตร 250 มิลลิลิตร วิเคราะห์น้ำชาฝางที่เตรียมได้ในด้านสารต้านอนุมูลอิสระและการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อไป

2.3 การวิเคราะห์สมบัติสารต้านอนุมูลอิสระ

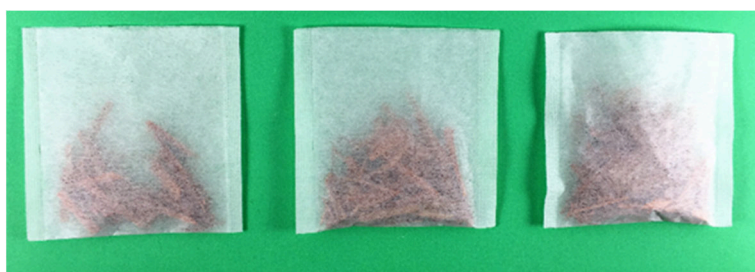
นำตัวอย่างน้ำชาที่ได้จากการเตรียมแต่ละการทดลองไปวิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (total phenolic content) ด้วย Folin-Ciocalteu's reagent ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ Namjooyan และคณะ [41] โดยปิเปตต์น้ำชาตัวอย่างมา 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่นละลายโซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้น 2.0 % (w/v) ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร และสารละลาย Folin-Ciocalteu 0.1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที นำสารละลายที่เตรียมได้มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร แล้วคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก (gallic acid) รายงานผลเป็นปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเทียบเท่าปริมาณกรดแกลลิกต่อปริมาตรน้ำชา 1 มิลลิลิตร (microgramme gallic acid equivalent per millilitre, mgGAE/mL)

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีดีพีพีเอช (DPPH radical inhibition) เป็นวิธีการทดสอบที่ดัดแปลงมาจากวิธีของ Singh และคณะ [42] โดยปิเปตต์สารละลาย DPPH เข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 2.9 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำชาตัวอย่างมา ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มีเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำสารละลายที่เตรียมได้มา

วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วยสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ของสารตัวอย่างมาคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH เมื่อเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงกับหลอดควบคุม (สารละลาย DPPH ที่ไม่มีการเติมน้ำชาตัวอย่างลงไป) โดยรายงานฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH เป็นค่าร้อยละการยับยั้ง (% inhibition) คำนวณจากสูตร

$$\% \text{ DPPH radical scavenging activity} = \left(\frac{A_{\text{ctrl}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{ctrl}}} \right) \times 100$$

เมื่อ A_{ctrl} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของหลอดควบคุม, A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง



(ก) 1 กรัม

(ข) 2 กรัม

(ค) 3 กรัม

รูปที่ 1 ชาผงที่บรรจุในถุงเยื่อกระดาษ

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ผลการศึกษาสัดส่วนและระยะเวลาในการชงชาผงต่อสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระ

งานวิจัยในเบื้องต้นของ นรินทร์ และคณะ [43] พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบชาแก่ผงที่ทำให้ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 และมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระปริมาณมากที่สุด ควรอบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงบรรจุชาแก่ผงลงในถุงชาแบบเยื่อกระดาษ (รูปที่ 1) ตามน้ำหนักที่ได้ออกแบบการทดลอง ก่อนที่จะนำไปทดสอบสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระ สำหรับ

2.4 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9 point (hedonic scale) โดยทดสอบด้าน สี กลิ่น รส และความชอบโดยรวม ใช้อาสาสมัครจำนวน 57 คน โดยเสนอตัวอย่างชาผงที่ติดรหัสแตกต่างกัน ให้ผู้ทดสอบชิม

2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

งานวิจัยครั้งนี้ทดลองทั้งหมด 3 ช้ำ และวิเคราะห์ผลการทดสอบทางสถิติ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบด้วยวิธี Duncan's new multi range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการชงชาในงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้น้ำที่อุณหภูมิ 100 °C เนื่องจากมีงานวิจัยได้รายงานว่าน้ำที่ได้ในการชง 100 °C สามารถสกัดสารสำคัญที่มีอยู่ในชาออกมาได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ [44,45]

การศึกษาสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระของชาแก่ผงที่ผ่านการแช่ในเวลา และน้ำหนักของแก่ผงที่แตกต่างกันนั้น พิจารณาจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของน้ำชาที่ได้จากการเตรียมในกระบวนการที่ต่างกัน ผลการตรวจวิเคราะห์ (ตารางที่ 1) พบว่าเมื่อน้ำหนัก

ของชาแค้นฝางที่ใช้ในการชงเพิ่มมากขึ้น จาก 1 กรัม ไปเป็น 3 กรัม ส่งผลให้ปริมาณของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น ในส่วนของเวลาที่ใช้ในการแช่ชาให้ผลเช่นเดียว เมื่อเพิ่มระยะเวลาเพิ่มขึ้น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่ได้ก็จะเพิ่มขึ้นตาม แต่ว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นมากกว่า 15 นาที กลับพบว่าสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่วิเคราะห์จะมีค่าลดลง เมื่อนำปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดไปวิเคราะห์ทดสอบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยชาฝาง 3 กรัม

ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณของสารฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด $82.64 \pm 0.31 \mu\text{gGAE/mL}$ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lin และคณะ [46] ที่พบว่าเมื่อสัดส่วนของชาเพิ่มมากขึ้นปริมาณสารสำคัญในชาเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักของชาที่ใช้ เช่นเดียวกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ชาในงานวิจัยของ Zimmermann และคณะ [47] และ Mcalpine และคณะ [48] ที่พบว่าเมื่อใช้ระยะเวลาในการแช่ชาเพิ่มมากขึ้น ปริมาณสารสำคัญต่าง ๆ ที่สกัดได้จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของชาฝาง

การทดลอง	น้ำหนักชาฝาง (กรัม)	เวลาที่ใช้ในการแช่ (นาที)	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ($\mu\text{gGAE/mL}$)	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (% การยับยั้ง)
1	1	5	30.89 ± 0.53^i	24.64 ± 0.26^h
2	1	10	36.63 ± 0.31^s	36.26 ± 0.17^c
3	1	15	31.46 ± 0.42^h	21.31 ± 0.27^i
4	2	5	53.91 ± 0.30^e	25.80 ± 0.16^s
5	2	10	70.82 ± 0.18^d	32.06 ± 0.23^e
6	2	15	49.27 ± 0.20^f	31.21 ± 0.20^f
7	3	5	77.80 ± 0.36^b	33.56 ± 0.17^d
8	3	10	82.64 ± 0.31^a	51.50 ± 0.14^a
9	3	15	74.70 ± 0.16^c	37.20 ± 0.12^b
F-test 0.05			*	*

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$), ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกัน (a-i) ในคอลัมน์เดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่อสภาวะการชงชาฝาง โดย DMRT (Duncan's multiple range test)

สำหรับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH นั้น ให้ผลสอดคล้องเช่นเดียวกันกับปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยพบว่าชาฝาง 3 กรัม ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที จะมีฤทธิ์ต้าน

อนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 51.50 ± 0.14 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับสภาวะการทดลองอื่น ๆ

3.2 ผลการศึกษาสัดส่วนและระยะเวลาในการชงชาฝางต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การศึกษาการยอมรับด้านประสาทสัมผัส โดยทดสอบกับอาสาสมัคร 57 คน พบว่าสัดส่วน และระยะเวลาในการแช่ชาฝางไม่มีผลต่อความชอบ ด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2 โดยผู้บริโภครู้สึกว่าคั้นเฉลี่ยด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 5.56-6.32, 5.26-5.91 และ 5.32-6.28 ตามลำดับ มีระดับการยอมรับอยู่ในระดับชอบ

เล็กน้อย แต่สำหรับการยอมรับด้านประสาทสัมผัสด้านกลิ่น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นมากที่สุด คือ เมื่อชงชาฝางโดยใช้ชาฝาง 3 กรัม ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที มีค่าคะแนนเฉลี่ย 5.93 ± 1.70 ซึ่งอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยเช่นกัน คะแนนการทดสอบประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการทดสอบอยู่ในระหว่าง 4.58-5.93

ตารางที่ 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของชาฝาง

การทดลอง	น้ำหนักชาฝาง (กรัม)	เวลาที่ใช้ในการแช่ (นาที)	ผลการทดสอบประสาทสัมผัส			
			สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	1	5	6.02±2.54	4.58±1.62 ^c	5.37±1.46	5.32±2.02
2	1	10	6.05±2.29	5.02±1.53 ^{b,c}	5.26±1.47	5.63±1.82
3	1	15	5.84±2.34	5.00±1.77 ^{b,c}	5.51±1.81	5.86±1.67
4	2	5	6.32±1.79	5.49±1.20 ^{a,b}	5.56±1.57	6.04±1.35
5	2	10	5.98±1.68	5.68±1.56 ^{a,b}	5.70±2.02	6.05±1.52
6	2	15	5.77±1.88	5.60±1.46 ^{a,b}	5.33±2.34	5.75±2.00
4	3	5	6.05±1.93	5.93±1.70 ^a	5.91±1.81	6.28±1.64
8	3	10	5.61±1.89	5.65±1.90 ^{a,b}	5.53±2.17	5.81± .00
9	3	15	5.56±1.99	5.67±1.90 ^{a,b}	5.63±2.23	6.02±2.18
F-test 0.05			ns	*	ns	ns

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$), * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง DMRT (Duncan's multiple range test)

น้ำชาจากแก่นฝางที่เตรียมมีรสชาติที่จัด และมีกลิ่นหอมของฝางที่อ่อน ซึ่งเป็นรสชาติที่ได้ตามธรรมชาติของแก่นฝางนั่นเอง จึงทำให้คะแนนในด้านการทดสอบประสาทสัมผัสมีการยอมรับในระดับความชอบเล็กน้อย แต่สีของน้ำชาจากแก่นฝางที่ได้มีสีที่สวยงาม (รูปที่ 2) ดังนั้นถ้าหากมีความต้องการให้ชาแก่นฝางที่ผลิตขึ้นมีกลิ่นที่หอมมากขึ้นอาจต้องผสมสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่มีกลิ่น หรือดอกไม้ต่าง ได้แก่ ใบเตย และดอกมะลิ เป็น

ต้น เพื่อที่จะทำให้การบริโภคชาจากแก่นฝางที่ผลิตขึ้นได้รับการยอมรับเพิ่มมากขึ้น และสามารถผลิตวางขายในท้องตลาดได้ต่อไป

4. สรุป

งานวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาการผลิตชาจากฝาง โดยศึกษาวิธีการชงชาจากแก่นฝางที่เหมาะสม (น้ำหนักชาฝางและเวลาที่ใช้ในการแช่) ที่มีผลต่อสมบัติ

การต้านอนุมูลอิสระและคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยชาฝาง 3 กรัม ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนเป็นเวลา 10 นาที จะมีปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด $82.64 \pm 0.31 \mu\text{gGAE/mL}$ และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH สูงที่สุดร้อยละ 51.50 ± 0.14 และการศึกษาการยอมรับด้านประสาทสัมผัส พบว่าสัดส่วนและระยะเวลาในการแช่ชาฝางไม่มีผลต่อความชอบด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวม แต่สำหรับการ

ยอมรับด้านประสาทสัมผัสด้านกลิ่น พบว่ามีผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นมากที่สุด คือ เมื่อชงชาฝางโดยใช้ชาฝาง 3 กรัม ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนเป็นเวลา 5 นาที ดังนั้นในการชงชาแก่นฝางควรชงชาฝางที่น้ำหนัก 3 กรัม และแช่น้ำร้อน เป็นเวลา 10 นาที เพื่อที่จะทำให้ได้น้ำชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่มากที่สุด



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ) (ฉ) (ช) (ซ) (ณ)

รูปที่ 2 น้ำชาจากแก่นฝางที่ผ่านกระบวนการชงที่แตกต่างกัน (ก) ชาฝาง 1 กรัม แช่ 5 นาที, (ข) ชาฝาง 1 กรัม แช่ 10 นาที, (ค) ชาฝาง 1 กรัม แช่ 15 นาที, (ง) ชาฝาง 2 กรัม แช่ 5 นาที, (จ) ชาฝาง 2 กรัม แช่ 10 นาที, (ฉ) ชาฝาง 2 กรัม แช่ 15 นาที, (ช) ชาฝาง 3 กรัม แช่ 5 นาที, (ซ) ชาฝาง 3 กรัม แช่ 10 นาที และ (ณ) ชาฝาง 3 กรัม แช่ 15 นาที

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้ทุนสนับสนุน ประจำปีงบประมาณ 2559 และขอขอบคุณ สาขาวิชาวิทยาการสมุนไพร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

6. รายการอ้างอิง

- [1] Kummalue, T., 2012, Difficulties of drug development from Thai herbal medicine, *Pharm. Anal. Acta.* 15: 1-3.
- [2] Moreira, D., de, L., Teixeira, S.S., Monteiro,

M.H.D., de Oliveira, A.C.A.X. and Paumgartten, F.J.R., 2014, Traditional use and safety of herbal medicines, *Rev. Bras. Farmacogn.* 24: 248-257.

- [3] Kapoor, V.P., 2005, Herbal cosmetics for skin and haircare, *Nat. Prod. Rad.* 4: 306-314.
- [4] Ribeiro, A.A., Estanqueiro, M., Oliveira, M.B. and Lobo, J.M.S., 2015, Main benefits and applicability of plant extracts in skin care products, *Cosmetics* 2: 48-65.
- [5] Choonhahirun, A., 2006, Quality of low-calorie mixed herbs drink containing

- aspartame and acesulfame-K, AU J.T. 10(2): 86-90.
- [6] แสงแข สพันธุ์พงศ์, 2560, การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชสมุนไพรที่ใช้ประกอบอาหารในชุมชน ตำบลหนองลาน อำเภอน้ำขุ่น จังหวัดกาญจนบุรี, ว.การพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 5(2): 260-269.
- [7] Xiu, L.X., Sun, D.Z., Jiao, J.P., Yan, B., Qin, Z.F., Liu, X., Wein, P.K. and Yuen, X.Q., 2015, Anticancer effects of traditional Chinese herbs with phlegm-eliminating properties: An overview, J. Ethnopharmacol. 172: 155-161.
- [8] Xiang, H., Zhang, L., Xi, L., Yang, Y., Wang, X., Lei, D., Zheng, X. and Liu, X., 2018, Phytochemical profiles and bioactivities of essential oils extracted from seven Curcuma herbs, Ind. Crops. Prod. 111: 298-305.
- [9] Yu, H., Qiu, J.F., Ma, L.J., Hu, Y.J., Li, P. and Wan, J.B., 2017, Phytochemical and phytopharmacological review of *Perilla frutescens* L. (Labiatae), a traditional edible-medicinal herb in China, Food. Chem. Toxicol. 108: 375-391.
- [10] Lau, C., Mooiman, K.D., Maas-Bakker, R.F., Beijnen, J.H., Schellens, J.H.M. and Meijerman, I., 2013, Effect of Chinese herbs on CYP3A4 activity and expression, J. Ethnopharmacol. 149: 543-549.
- [11] Embuscado, M.E., 2015, Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – a mini review, J. Funct. Foods 18: 811-819.
- [12] Vieitez, I., Maceiras, L., Jachmanian, I. and Albores, S., 2018, Antioxidant and antibacterial activity of different extracts from herbs obtained by maceration or supercritical technology, J. Supercrit. Fluids 13: 58-64.
- [13] Bordoloi, M., Bordoloi, P., Dutta, P.P., Singh, V., Nath, S., Narzary, B., Bhuyan, P.D., Rao, P.G. and burua, I.C., 2016, Studies on some edible herbs: Antioxidant activity, phenolic content, mineral content and antifungal properties, J. Funct. Foods 23: 220-229.
- [14] Ullah, N., Ahman, M., Aslam, H., Tahir, M. A., Aftab, M., Baibi, N., and Ahamad, S., 2016, Green tea phytochemicals as anticancer: A review, Asian. Pac. J. Trop. Dis. 6: 330-336.
- [15] Sur, S. and Panda, C.K., 2017, Molecular aspects of cancer chemopreventive and therapeutic efficacies of tea and tea polyphenols, Nutrition 43: 8-15.
- [16] Fujiki, H. and Suganuma, M., 2012, Green tea: An effective synergist with anticancer drugs for tertiary cancer prevention, Cancer Lett. 324: 119-125.
- [17] Carvalho, M., Jeronimo, C., Valentao, P., Andrade, P.B. and Silva, B.M., 2010, Green tea: A promising anticancer agent for renal cell carcinoma, Food Chem. 112: 49-54.
- [18] ศิริพร เหลียงกอบกิจ, 2547, ชากับสุขภาพช่องปาก, ว.ข้อมูลสมุนไพร 22(1): 4-10.
- [19] Li, W., Yang, J., Li, S.C. and Ho, C.L., 2016,

- PCV8 - correlation between tea consumption and prevalence of hypertension among singaporean Chinese residents over 40, Value Health 19: a863.
- [20] Levy, Y., Narotzki, B. and Reznick, A.Z., 2017, Green tea, weight loss and physical activity, Clin. Nutr. 36: 315.
- [21] Hamdaoui, M.H., Snoussi, C., Dhaouadi, K., Fattouch, S., Ducroc, R., Gall, M.L. and Bado, A., 2016, Tea decoctions prevent body weight gain in rats fed high-fat diet: Black tea being more efficient than green tea, J. Nutr. Intermed. Metab. 6: 33-34.
- [22] รัชณี นามมาตย์, ชาสมุนไพรจากตะไคร้ ใบเตย ทองกวาว ใบไผ่และเก๊กฮวย, แหล่งที่มา : <http://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2015/20150911-Technology-show%202-2558-Food-Beverage-3.pdf>, 9 ธันวาคม 2560.
- [23] รัชณี นามมาตย์, ชาสมุนไพรจากผลหม่อน มะเฒ่าและตะขบป่า, แหล่งที่มา : <http://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2015/20150911-Technology-show%202-2558-Food-Beverage-1.pdf>, 9 ธันวาคม 2560.
- [24] จักรพันธุ์ เนรังษี, ผักเชียงดา พืชสมุนไพรที่ไม่ธรรมดา, แหล่งที่มา : <https://www.gpo.or.th/Portals/6/Newsletter/RDINewsYr22No4-3.pdf>, 9 ธันวาคม 2560.
- [25] ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ผาง, แหล่งที่มา : <http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=241>, 9 ธันวาคม 2560.
- [26] Saravanakumar, S. and Chandra, J.H., 2013, Screening of antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Caesalpinia sappan* L., J. chem. pharm. res. 5: 171-175.
- [27] Steven, Y.C., Huang, H.K., Lu, W.J., Chung, C.L., Chen, W.L., Lu, S.H., Lin, K.H. and Sheu, J.R., 2013, Brazilin isolated from *Caesalpinia sappan* L. acts as a novel collagen receptor agonist in human platelets, J. Biomed. Sci. 20: 1-11.
- [28] Xie, Y.W., Ming, D.D., Xu, H.X., Dong, H. and But, P.P., 2000, Vasorelaxing effects of *Caesalpinia sappan* involvement of endogenous nitric oxide, Life Sci. 67: 1913-1918.
- [29] Oh, G.T., Choi, J.H., Hong, J.J., Kim, D.Y., Lee, S.B., Kim, J.R., Lee, C.H., Hyun, B.H., Oh, S.R., Bok, S.H. and Jeong, T.S., 2001, Dietary hematein ameliorates fatty streak lesions in the rabbit by the possible mechanism of reducing VCAM-1 and MCP-1 expression, Atherosclerosis 159: 17-26.
- [30] Yoo, Y.M. and Lee, S.G., 2003. Protective effect of *Caesalpinia sappan* L. on hydrogen peroxide. Korean, J. Orient. Physiol. Pathol. 17: 1524-1527.
- [31] Oswal, V.B. and Garg, S.C., 1993, Unsaponifiable matter of the fixed oil from the seeds of *Caesalpinia sappan* L., Asian J. Chem. 5: 676-683.
- [32] Namikoshi, M., Nakata, H., and Saitoh, T., 1987, Homoisoflavonoids from *Caesalpinia sappan*, Phytochemistry 26: 1831-1833.
- [33] Nagai, M., Nagumo, S., Lee, S.M., Eguchi, I.

- and Kawai, K.I., 1986, Protosappanin A, a novel biphenyl compound from sappan lignum, Chem. Pharm. Bull. 34: 1-6.
- [34] Tripathi, Y.B., Chaurasia, S., Tripathi, E., Upadhyay, A. and Dubey, G., 1996, *Bacopa monniera* Linn. as an antioxidant: Mechanism of action, Indian, J. Exp. Biol. 34: 523-526.
- [35] Wetwitayaklung, P., Phaechamud T. and Keokitichai, S., 2005. The Antioxidant Activity of *Caesalpinia sappan* L. Heartwood in Various Ages, Naresuan Univ. J. 13(2): 43-52.
- [36] Venditti, E., Bacchetti, T., Tiano, L., Carloni, P., Greci, L. and Damiani, E., 2010, Hot vs. cold water steeping of different teas: Do they affect antioxidant activity, Food Chem. 119: 1597-604.
- [37] อีรพงษ์ เทพกรณ์, 2557, ความคงตัวของคาเทชินระหว่างกระบวนการผลิตชาเขียวและเครื่องดื่มชาเขียว, ว.วิทยาศาสตร์บูรพา 19(2): 189-198.
- [38] Astill, C., Birch, M.R., Dacombe, C., Humphrey, P.G. and Martin, P.T., 2001, Factors affecting the caffeine and polyphenol contents of black and green tea infusions, J. Agric. Food Chem. 49: 5340-5347.
- [39] Castiglioni, S., Damiani, E., Astolfi, P., Carloni, P., 2015, Influence of steeping conditions (time, temperature, and particle size) on antioxidant properties and sensory attributes of some white and green teas, Int. J. Food Sci. Nutr. 66: 491-497.
- [40] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 28, 2547, ชาสมุนไพร, แหล่งที่มา : http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P280.pdf, 21 กุมภาพันธ์ 2560.
- [41] Namjooyan, F., Azemi, M. and Rahmanian, V., 2010, Investigation of antioxidant activity and total phenolic content of various fractions of aerial parts of *Pimpinella Barbata* (DC.) Boiss. Jundishapur, J. Nat. Pharm. Prod. 1: 1-5.
- [42] Singh, R.P., Chidambara, K.N. and Jayaprakasha, G.K., 2002, Studies on the activity of pomegranate (*Punica granatum*) peel and seed extracts using *in vitro* models, J. Agric. Food Chem. 50: 81-86.
- [43] นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์, ภาวิณี อารีศรีสม, ทิพย์สุดา ตั้งตระกูล, วาที คงบรรทัด, เยาวนิตย์ ธาราฉาย และรุ่งทิพย์ กาวารี, 2560, ผลของอุณหภูมิการอบแห้งต่อคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและคุณค่าทางโภชนาการของชาแก่นฝาง, การประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 8 ทรัพยากรไทย : ศักยภาพมากล้นมีให้เห็น, ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สระบุรี.
- [44] Siah, W.M., Jeeven, A.K., Hayazan, M.D.N. and Tahir, S.M., 2011, Effect of infusion conditions on total phenolic content and antioxidant activity in *Centella asiatica* tea, Trop. Arric. And Fd. Sc. 39: 149-156.
- [45] Hajiaghaalipour, F., Sanusi, J. and Kanthimathi, M.S., 2016, Temperature and

- time of steeping affect the antioxidant properties of white green and black tea infusion, *J. Food Sci.* 81: 246-254.
- [46] Lin, S.D., Liu, E.H. and Mau, J.L., 2008, Effect of different brewing methods on antioxidant properties of steaming green tea, *LWT Food Sci. Technol.* 41: 1616-1623.
- [47] Zimmermann, B.F. and Gleichenhagen, M., 2011, The effect of ascorbic acid, citric acid and low pH on the extraction of green tea: How to get most out of it, *Food Chem.* 124: 1543-1548.
- [48] Mcalpine, M.D. and Ward, W., 2016, Influence of steep time on polyphenol content and antioxidant capacity of black green rooibos and herbal teas, *Beverages* 2: 1-12.