การใช้ประโยชน์จากสมุนไพรไทยและใบหญ้าหวานอบแห้งสำหรับการผลิตชาชงดื่ม

Beneficial Use from Dried Thai Herbs and Stevia Leaves for Tea Infusion Production

เบญจางค์ อัจฉริยะโพธา* ชลธิษา คณะนา และนรินรัตน์ แก่นสุข
Benjang Aschariyaphotha*, Cholthisa Canana and Narinrat Kaensuk
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้นิพนธ์หลัก (Corresponding Author) E-mail: benjang@vru.ac.th

Received: February 22,2022 Revised: April 18,2022 Accepted: June 8,2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรไทยและใบหญ้าหวานในผลิตภัณฑ์ชาชงดื่ม พบว่า ดอกบัวหลวง กะเพรา ตะไคร้ และผักชีลาวในรูปแบบผงและน้ำสมุนไพรมีค่าสีที่สอดคล้องกัน ผงตะไคร้มีค่าความสว่าง (L* = 71.30) ค่าความเป็นสีเหลือง (b* = 21.80) มากที่สุด ดอกบัวหลวงมีค่าสีแดงมากที่สุด (a* = 4.60) ผักชีลาวมีค่าสีเขียว (a* = -5.40) มากที่สุด สมุนไพรรูปแบบผงทั้ง 4 ชนิดมีค่ากิจกรรมของน้ำ (Water Activity, a_w) อยู่ในระหว่าง 0.30-0.44 ปริมาณความชื้นอยู่ในระหว่างร้อยละ 5.34 – 8.38 โดยน้ำหนัก สมุนไพรรูปแบบน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 5.53 ถึง 7.63 เมื่อนำมาพัฒนาเป็นชาสมุนไพรชงดื่ม จำนวน 4 สูตร พบว่า สูตร A มีส่วนประกอบของดอกบัวหลวง กะเพรา ตะไคร้ ผักชีลาว คิดเป็นร้อยละ 25, 25 , 25 และ 25 ตามลำดับ ได้รับการยอมรับทางประสามสัมผัสในทุกด้านมากที่สุด ในชาชนิดผงมีค่าสี L* เท่ากับ 52.30, ค่า a* เท่ากับ 2.37, ค่า b* เท่ากับ 8.70, ค่า a_w เท่ากับ 0.42 และปริมาณความชื้น เท่ากับร้อยละ 7.29 ส่วนน้ำชา มีค่า pH เท่ากับ 6.13, ค่าสี L* เท่ากับ 23.57, ค่า a* เท่ากับ 1.10 และค่า b* เท่ากับ 4.13 เมื่อนำมาศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานในชาสมุนไพรที่ผ่านการคัดเลือก พบว่า สูตรที่มีส่วนผสมใบหญ้าหวานร้อยละ 3.5 โดยน้ำหนักได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ในด้านสี, กลิ่น, รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยชาชนิดผงชามีค่าสี L* เท่ากับ 25.60, ค่าสี a* เท่ากับ 3.03, ค่าสี b* เท่ากับ 5.27, ค่า a_w เท่ากับ 0.37 มีปริมาณความชื้น เท่ากับร้อยละ 6.30 ส่วนน้ำชามีค่า pH เท่ากับ 7.43, ค่าสี L* เท่ากับ 26.23, ค่า a* เท่ากับ -2.40 และค่า b* เท่ากับ 0.47

คำสำคัญ: ชาชงดื่ม, สมุนไพรไทย, ใบหญ้าหวาน

Abstract

This research has used Thai herbs and stevia in infusion tea products. It was found that powder form and herbal juice of lotus petals, holy basil, lemongrass, and dill have the corresponding color values. Lemongrass powder showed the highest values of brightness (L* = 71.30), yellowness (b* = 21.80), lotus petals having the highest red values (a* = 4.60), dill values being the most of green (a* = -5.40). In the powder form of all herbs present the water Activity (a_w) in the range of 0.30-0.44, moisture content was in the range of 5.34 – 8.38 % by weight, the pH value was in the range of 5.53 to 7.63.When it was developed into 4 formulas of herbal infusion tea, it was found that formula A which contained of lotus petals, holy basil leaves, lemongrass, and dill in ration as 25, 25, 25 and 25%, respectively, which received the most sensory acceptance in all parameters. The characters of powdered infusion tea products present L* value was 52.30, a* value was 2.37, b* was 8.70, a_w was 0.42 and the moisture content was 7.29 %. The characters of infusion tea products present the pH was 6.13, L* value was 23.57, a* value was 1.10 and b* value was 4.13. The study of stevia leaf supplementation in selected herbal infusion teas, it was found that the formula containing 3.5 stevia leaves (weight/weight) was the most overall accepted by the testers in terms of color, odor, taste and overall liking. The color of powdered tea presents the L* value was 25.60, a* value was 3.03, b* value was 5.27, a_w was 0.37, moisture content was 6.30 %. In the other hand, infusion tea had a pH value was 7.43, L* value was 26.23, a* value was -2.40 and the b* value was 0.47.

Keywords: Tea infusion, Thai herbs, Stevia leaves

บทนำ

ชาสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มประเภทหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคที่รักสุขภาพ จุดเด่นของชาสมุนไพร คือ ให้กลิ่นและรสชาติที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับสมุนไพรที่ใช้เป็นส่วนผสมและที่สำคัญที่สุดคือ มีสรรพคุณทางยา ปัจจุบันนิยมนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณที่ดีต่อสุขภาพมาผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยการทำแห้งและบรรจุซองชา ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์โดยการนำชาสมุนไพรมาแช่น้ำร้อนให้คืนตัวแล้วดื่มเป็นเครื่องดื่มร้อนและเย็น โดยนิยามของสมุนไพรรวมแห้งชงดื่ม คือ การนำ

สมุนไพรซึ่งปกติรับประทานเป็นอาหารอยู่แล้วอย่างน้อย 2 ชนิด มาเป็นส่วนประกอบหลักที่อยู่ในลักษณะเป็นชิ้นแห้งและที่บดเป็นผง อาจบรรจุในซอง เยื่อกระดาษ บรรจุในภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับชงเป็นเครื่องดื่ม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) สำหรับสมุนไพรที่มีฤทธิ์ช่วยเรื่องต้านไข้และต้านไข้หวัดมีหลายชนิดด้วยกัน โดยสมุนไพรที่มีฤทธิ์ ต้านไข้ ได้แก่ กะเพรา ดอกบัวหลวง ขิง และกระเจี๊ยบแดง เป็นต้น อีกทั้งบัวพันธุ์บัวหลวง (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera*) ซึ่งพบมากและเป็นพันธุ์ไม้ประจำจังหวัดปทุมธานี มีงานวิจัยในส่วนของใบ ราก และดอกบัว พบว่า มีฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถกำจัดสารอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดี (G. Ren and D. Yang, 2022; S. Debnath, S. Ghosh, and B. Hazra, 2013) และมีฤทธิ์ยับยั้งการเกิดอัลฟา-กลูโคซิเดส (A.-R. Kim, 2013) นอกจากนี้แสดงภูมิคุ้มกัน ปกป้องตับ (S. Debnath, S. Ghosh, and B. Hazra, 2013) และต้านอาการท้องร่วง (F. Bello, B. Maiha, and J. Anuka, 2016) ส่วนสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านไข้หวัด ได้แก่ ผักชีลาว สะระแหน่ ตะไคร้ เพกา และกะเพรา เป็นต้น (สุนทรี สิงหบุตรา, 2535) ส่วนใบหญ้าหวานเป็นพืชที่ให้ความหวานโดยธรรมชาติ มีสารสตีวิโอไซด์ (Stevioside) ประมาณร้อยละ 5-10 ของผงแห้งของใบหญ้าหวาน ให้รสหวานจัด โดยสารสตีวิโอไซด์มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 150 - 300 เท่า มีความคงตัวสูงทั้งในตัวทำละลาย กรดอ่อน เบสอ่อน และทนความร้อนได้ถึง 200 องศาเซลเซียส จึงไม่สลายตัวหรือเปลี่ยนสภาพจากความร้อนในการปรุงอาหาร การใช้หญ้าหวานในปริมาณน้อย ไม่มีพิษและปลอดภัยในการบริโภค (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2557) และปราศจากพลังงาน ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในร่างกาย เพราะเมื่อรับประทานร่างกายสามารถขับออกมาได้ทันทีไม่มีการสะสมต่อร่างกาย (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2555) นอกจากนี้สารให้ความหวานในหญ้า หวานไม่มีผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชา จึงสามารถใช้เป็นสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลทรายหรือน้ำผึ้งได้ (Korir et al., 2014) ส่วนผงแห้งจากใบหญ้าหวานจะมีความหวานมากกว่าน้ำตาล ประมาณ 10-15 เท่า (กฤติยา ไชยนอก, 2560) คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณต้านอาการไข้และหวัดที่สามารถหาได้ทั่วไปตามบ้านเรือนหรือในท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรชงดื่ม ประกอบด้วยดอกบัวหลวง กะเพรา ตะไคร้ และผักชีลาว รวมทั้งเสริมใบหญ้าหวานเพื่อให้มีรสชาติดีชวนรับประทานยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่ความแปลกใหม่ให้กับผู้บริโภค นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่า(Value added) และสร้างสรรค์มูลค่า(Value creation) ให้กับสมุนไพรไทย ส่งผลให้ตลาดของสมุนไพรมีการกระจายสินค้าเพิ่มมากขึ้น ถือเป็นช่องทางในการกระจายรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรไทยอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสมุนไพรแต่ละชนิดที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม
2. ศึกษาสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่ม
3. ศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสมุนไพรแต่ละชนิดที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

การเตรียมสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด โดยการนำไปอบแห้งและบดผงหยาบ ซึ่งมีขั้นตอนเตรียมในแต่ละชนิดดังนี้

1.1 การเตรียมดอกบัวหลวงอบแห้ง

กรรมวิธีดัดแปลงมาจากสุพิชญา คำคม (2561) โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ดอกบัวหลวงสายพันธุ์ปทุม โดยเฉพาะส่วนกลีบดอกบัวหลวงด้านนอกสีชมพู โดยนำมาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ หลังจากนั้นใส่ถาดเข้าเครื่องอบลมร้อน (ยี่ห้อ F&B PROCESSING MACHINERY, รุ่น HB-12A, ไทย) อบด้วยอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส อบจนให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง สมุนไพรรวมแห้งชงดื่ม มผช.996/2556 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) ใช้เวลา 3 ชั่วโมง โดยกลีบดอกบัวหลวงสดครั้งละ 450 กรัม หลังจากอบแห้งแล้วจะเหลือ 80 กรัม จากนั้นนำดอกบัวหลวงที่ผ่านการอบแห้งแล้วมาบดด้วยเครื่องปั่นแห้ง (ยี่ห้อ Philips รุ่น HR2068/20, Philips N.V., เนเธอแลนด์) ที่ระดับความเร็วเบอร์ 3 เป็นเวลา 8 วินาที แล้วนำมาผสมและบรรจุใส่ซองชาไนล่อน

1.2 การเตรียมสมุนไพรใบกะเพราอบแห้ง

กรรรมวิธีการผลิตดัดแปลงมาจากดวงรัตน์ พรเทวบัญชา (2554) โดยเด็ดฉพาะใบกะเพราและแยกส่วนใบอ่อนทิ้งไป จากนั้นลวกในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เป็นเวลา 1 นาทีที่อุณหภูมิ 100±5 องศาเซลเซียส โดยใช้ใบกะเพราสดครั้งละ 1,900 กรัม นำขึ้นสะเด็ดน้ำ เรียงบนตะแกรงทำแห้ง นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนมีความชื้นไม่เกินร้อยละ10 ใช้เวลาในการอบแห้ง 3 ชั่วโมง จากนั้นนำใบกะเพราอบแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่นแห้งที่ระดับความเร็วเบอร์ 3 เป็นเวลา 5 วินาที แล้วนำมาผสมและบรรจุใส่ซองชาไนล่อน โดยใช้ใบกะเพราสดครั้งละ 1,900 กรัม หลังจากอบแห้งแล้วจะเหลือ 207 กรัม

1.3 การเตรียมสมุนไพรตะไคร้อบแห้ง

กรรรมวิธีดัดแปลงมาจากผจงจิต พิจิตบรรจง (2558) โดยนำตะไคร้มาหั่นให้เหลือเฉพาะส่วนโคนขึ้นไปมีความยาว 5 นิ้ว จากนั้นหั่นเป็นชิ้นบาง และนวดในกระทะความร้อนปานกลาง เป็นเวลา 5 นาที แล้วเทใส่ถาดที่รองด้วยผ้าขาวบาง นำอบแห้งด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยให้ความชื้นไม่เกินร้อยละ10 ใช้เวลาในการอบแห้ง 5 ชั่วโมง จากนั้นนำตะไคร้อบแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่นแห้งที่ระดับความเร็วเบอร์ 3 เป็นเวลา 8 วินาทีแล้วนำมาผสมและบรรจุใส่ซองชาไนล่อน โดยในการอบแห้งแต่ละครั้งจะใช้ตะไคร้สดครั้งละ 2,020 กรัม จะได้ตะไคร้อบแห้ง 500 กรัม

1.4 การเตรียมสมุนไพรผักชีลาวอบแห้ง

กรรรมวิธีการผลิตดัดแปลงกรรมวิธีจากสุพิชญา คำคม (2561) โดยนำผักชีลาวเลือกใช้เฉพาะส่วนใบและส่วนโคนคัดทิ้งไป หลังจากนั้นนำมาวางใส่ถาดที่รองด้วยผ้าขาวบาง นำไปอบด้วยเครื่องอบลม

ร้อนจนแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยให้ความชื้นไม่เกินร้อยละ10 ใช้เวลาในการอบแห้ง 3 ชั่วโมง จากนั้นนำใบผักชีลาวอบแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่นแห้ง ที่ระดับความเร็วเบอร์ 3 เป็นเวลา 5 วินาที แล้วนำมาผสมและบรรจุใส่ซองชาไนล่อน โดยในการอบแห้งแต่ละครั้งจะใช้ผักชีลาวสดครั้งละ 1,470 กรัม จะได้ผักชีลาวอบแห้ง 230 กรัม

1.5 การเตรียมชาสมุนไพร

นำสมุนไพรที่อบแห้งที่เตรียมไว้แล้วมาบรรจุซองไนล่อนขนาด 50x50 มิลลิเมตร ปริมาณ 2 กรัมต่อ 1 ซอง จากนั้นนำมาชงในอัตราส่วนผงสมุนไพร 1 ซองต่อน้ำร้อน 150 มิลลิลิตร ใช้ระยะเวลาในการแช่น้ำนาน 5 นาที จึงนำมาวิเคราะห์ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดังต่อไปนี้

1) ชาสมุนไพรชนิดผง ได้แก่ การวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี (ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น ,CR-400, Konica Minolta, inc., ญี่ปุ่น) ปริมาณความชื้น ด้วยใช้เครื่องวิเคราะห์หาค่าความชื้น (ยี่ห้อ Sartorius รุ่น MA37, Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, เยอรมัน) และค่ากิจกรรมของน้ำ โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity, a_w) (ยี่ห้อ Novasina รุ่น LabSwift-aw, Novasina AG, สวิสเซอร์แลนด์)

2) น้ำชาสมุนไพร ได้แก่ การวัดค่าสี (ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น ,CR-400, Konica Minolta, inc., Japan) และค่าความเป็นกรดด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (ยี่ห้อ SI Analytica รุ่น Lab 855, SI Analytics GmbH, เยอรมัน)

ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูลแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบความแตกต่างด้วย Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ศึกษาสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่ม

นำสมุนไพรอบแห้งทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุม กะเพรา ตะไคร้ และผักชีลาว มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตชาสมุนไพรต้านชงดื่มในอัตราส่วนที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ สูตร A, B, C และ D (ตารางที่ 1) กำหนดให้มีดอกบัวหลวงเป็นส่วนผสมในทุกสูตร เนื่องจากบัวหลวงพบมากในจังหวัดปทุมธานี และเป็นพันธุ์ไม้ประจำจังหวัดปทุมธานี โดยนำสมุนไพรอบแห้งทั้ง 4 สูตรมาใช้การบดและบรรจุซองไนล่อนขนาด 50x50 มิลลิเมตร ปริมาณ 2 กรัมต่อ 1 ซอง

ตารางที่ 1 ปริมาณสมุนไพรที่ใช้ในการผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

สูตร	ร้อยละของปริมาณสมุนไพรอบแห้ง			
	ดอกบัวหลวง	กะเพรา	ตะไคร้	ผักชีลาว
A	25	25	25	25
B	25	50	-	25
C	50	25	25	-
D	25	-	50	25

3. ศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

นำสูตรชาสมุนไพรชงดื่มที่ได้รับคัดเลือกจากข้อ 2 มาศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 3, 3.5 และ 4 ของน้ำหนักผงชาสมุนไพร (2 กรัม) และบรรจุซองไนล่อนขนาด 50x50 มิลลิเมตร จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) การทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยใช้วิธี 9 - Point Hedonic Scale โดยให้คะแนนความชอบ คุณลักษณะด้านสี, กลิ่น, รสชาติ และความชอบโดยรวม ซึ่งคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง เฉย ๆ และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

2) การศึกษาทางกายภาพและเคมี ได้แก่

- ชาสมุนไพรชนิดผง ได้แก่ การวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี (ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CR-400, Konica Minolta, inc., ญี่ปุ่น) ปริมาณความชื้น ด้วยใช้เครื่องวิเคราะห์หาค่าความชื้น (ยี่ห้อ Sartorius รุ่น MA37, Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, Germany) และค่ากิจกรรมของน้ำ โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity, a_w) (ยี่ห้อ Novasina รุ่น LabSwift-aw, Novasina AG, สวิสเซอร์แลนด์)

- น้ำชาสมุนไพร ได้แก่ การวัดค่าสี (ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น ,CR-400, Konica Minolta, inc., Japan) และค่าความเป็นกรดด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (ยี่ห้อ SI Analytica รุ่น Lab 855, SI Analytics GmbH, เยอรมัน)

ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCBD) นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูลแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบความแตกต่าง ด้วย Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสมุนไพรแต่ละชนิดที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

1.1 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของผงสมุนไพร

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสมุนไพรแต่ละชนิดที่จะนำมาใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม ในรูปแบบผงหยาบ ได้แก่ ดอกบัวหลวง กะเพรา ตะไคร้ และผักชีลาว (ตารางที่ 2) พบว่าผงชาสมุนไพรแต่ละชนิดมีค่าสี, ค่า a_w และปริมาณความชื้นที่แตกต่างกันตามชนิดของสมุนไพร โดยผงดอกบัวหลวงมีค่าสี L* (ค่าความสว่าง) เท่ากับ 59.60 ค่าสี a* (ค่าความเป็นสีแดง) เท่ากับ 4.60 และ ค่าสี b* (ค่าความเป็นสีเหลือง) เท่ากับ 6.87 มีค่า a_w (ค่ากิจกรรมของน้ำ) เท่ากับ 0.44 และปริมาณความชื้นเท่ากับ 8.38 ส่วนผงกะเพรามีค่าสี L* เท่ากับร้อยละ 44.63 ค่าสี a* เท่ากับ -3.77 และค่าสี b* เท่ากับ 9.60 ด้านค่า a_w เท่ากับ 0.43 และปริมาณความชื้น เท่ากับ 7.92 ส่วนผงตะไคร้ มีค่าสี L* เท่ากับ 71.30±1.15 ค่าสี a* เท่ากับ 3.77±0.61 และค่าสี b* เท่ากับ 21.80 ค่า a_w เท่ากับ 0.30 และปริมาณความชื้น เท่ากับ5.34 และผงผักชีลาวมีค่าสี L* เท่ากับ 47.73 ค่าสี a* เท่ากับ -5.40 และค่าสี b* เท่ากับ 12.53 ส่วนค่า a_w เท่ากับ 0.35 และปริมาณความชื้น เท่ากับ 6.30 เมื่อเปรียบเทียบสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด พบว่า ผงตะไคร้มีค่าสี L* และค่าสี b*มากที่สุด โดยมีความสว่างและมีความเข้มสีเหลืองมากที่สุด (สีเหลืองอ่อน) ส่วนผงดอกบัวหลวงมีค่าสี a* มากที่สุด (สีชมพูม่วงคล้ำ) ส่วนผงผักชีลาวและผงกะเพรามีความเข้มของสีเขียว โดยสมุนไพรผง 4 ชนิดมีค่าสี L*, a* และ b* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งเป็นไปตามสีธรรมชาติของสมุนไพรนั้น ๆ และสมุนไพรผง 4 ชนิดมีค่า a_w อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.44 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่า a_w ที่จุลินทรีย์จะสามารถเติบโตได้ (จุลินทรีย์จะสามารถเติบโตได้ดีในช่วง a_w เท่ากับ 0.88 – 0.96) (สุมาลี เหลืองกุล, 2535) และปริมาณความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 5.34- 8.38 โดยน้ำหนัก ถือว่าซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 996/2556 สมุนไพรรวมแห้งชงดื่มที่กำหนดให้มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556)

1.2 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำสมุนไพร

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด (ตารางที่ 2) พบว่า น้ำดอกบัวหลวงมีค่า pH เท่ากับ 7.63 มีค่าสี L* เท่ากับ 28.60 ค่าสี a* เท่ากับ 0.13 และค่าสี b^* เท่ากับ 3.03 ส่วนน้ำกะเพรามีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 5.53 มีค่าสี L* เท่ากับ 29.10 ค่า a* เท่ากับ -1.87 และ ค่าสี b^* เท่ากับ 1.00 ส่วนน้ำตะไคร้ มีค่า pH เท่ากับ 6.73 มีค่าสี L* เท่ากับ 32.20 ค่า a* (สีเขียว) เท่ากับ -0.10 และค่า b^* (สีเหลือง) เท่ากับ 5.33 ส่วนน้ำผักชีลาว มีค่า pH เท่ากับ 6.37 มีค่าสี L* (ความสว่าง) เท่ากับ 28.87 ค่า a* (สีเขียว) เท่ากับ -0.67 และ ค่าสี b^* (สีเหลือง) เท่ากับ 3.17 ซึ่งน้ำสมุนไพรจากดอกบัวมีค่า pH สูงที่สุด น้ำตะไคร้ค่าสี L* และค่าสี b* มากที่สุด โดยมีความสว่างและมีความเข้มสีเหลืองมากที่สุด (สีเหลืองอ่อน) น้ำผักชีลาวมีความเข้มสีเขียวมากที่สุด ส่วนน้ำดอกบัวหลวงมีค่าสีแดงมากที่สุด (สีเหลืองอมน้ำตาลเขียว) ซึ่งแตกต่างจากผงดอกบัวหลวง (สีชมพูม่วงคล้ำ)

เนื่องจากกลีบดอกบัวหลวงมีสารแอนโทไซยานินที่ให้สีน้ำเงิน สีม่วง และสีแดง ซึ่งเป็นสารที่ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะที่มีออกซิเจนอยู่ด้วยทำให้การสลายตัวของแอนโธไซยานินมากขึ้น ความร้อนจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแอนโทไซยานินไปเป็นชาลโคน (chalcone) หรือแตกไปเป็นโมเลกุลที่เล็กลง ทำให้สีซีดลงและอาจมีสีน้ำตาลเนื่องจากเกิดสารพอลิเมอร์ ซึ่งระดับการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับชนิดของแอนโทไซยานิน และระดับอุณหภูมิออกซิเจนที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของพันธะคู่ที่มีในโมเลกุลทำให้เกิดสีน้ำตาล (Stintzing, C.F. etal.,2002) เมื่อนำกลีบสีดอกบัวหลวงอบแห้งมาชงด้วยน้ำร้อนจึงให้สีเปลี่ยนไปเป็นสีโทนม่วงอมน้ำตาล

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของผงสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด

ปัจจัยคุณภาพ	สมุนไพร			
	ดอกบัวหลวง	ผักชีลาว	กะเพรา	ตะไคร้
<u>แบบผง</u>				
สี L*	59.60±0.17^{b}	47.73 ±0.11^{c}	44.63±0.47^{d}	71.30±1.15^{a}
a*	4.60±0.00^{a}	-5.40 ±0.10^{d}	-3.77±0.06^{c}	3.77±0.61^{b}
b*	6.87±0.06^{d}	12.53 ±0.06^{b}	9.60±0.26^{c}	21.80±0.20^{a}
a_w	0.44±0.00^{a}	0.35 ±0.01^{c}	0.43±0.00^{b}	0.30±0.00^{d}
ความชื้น	8.38±0.46^{a}	6.30±0.09^{b}	7.92±0.42^{a}	5.34 ±0.33^{c}
<u>แบบน้ำ</u>				
ค่ากรดด่าง	7.63±0.06^{a}	6.37 ±0.06^{c}	5.53±0.06^{d}	6.73 ±0.06^{b}
สี L*	28.60±0.10^{c}	28.87±0.38^{bc}	29.10±0.10^{b}	32.20 ±0.10^{a}
a*	0.13±0.11^{a}	-0.67±0.15^{c}	-1.87±0.58^{d}	-0.10 ±0.00^{b}
b*	3.03 ±0.30^{b}	3.17±0.45^{b}	1.00 ±0.15^{c}	5.33 ±0.15^{a}

หมายเหตุ: $^{a-d}$ หมายถึง ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

L* หมายถึง ความสว่าง (ดำ = 0 ขาว = 100)

a* หมายถึง สีแดงหรือสีเขียว (+ = สีแดง, - = สีเขียว)

b* หมายถึง สีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+ = สีเหลือง, - = สีน้ำเงิน)

ภาพที่ 1 สมุนไพรทั้ง 4 ชนิดในรูปแบบผงและน้ำ

2. การศึกษาสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่ม

2.1 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยทำการผลิตชาจากการใช้สมุนไพรทั้ง 4 ชนิด จำนวน 4 สูตร คือ สูตร A สูตร B สูตร C และสูตร D โดยนำมาใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่มและนำน้ำชาที่ชงได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำชาสมุนไพรสูตร A ได้รับคะแนนจากผู้บริโภคมากที่สุด ในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับสูตร B และ D โดยสูตร A มีส่วนผสมของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดในปริมาณที่เท่ากัน อาจทำให้มีกลิ่นรสชาติที่กลมกล่อมน่ารับประทาน จึงคัดเลือกสูตร A เป็นสูตรพื้นฐานใช้ในการทดลองในลำดับถัดไป

ตารางที่ 3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานน้ำชาสมุนไพรชงดื่ม

คุณลักษณะ	น้ำชาสมุนไพร			
	สูตร A	สูตร B	สูตร C	สูตร D
สี	7.28±0.93^{a}	7.04±1.07^{a}	6.69±1.19^{b}	7.13 ±1.10^{a}
กลิ่น	7.27±1.01^{a}	7.00±1.10^{a}	6.57±0.99^{b}	7.20 ±1.04^{a}
รสชาติ	7.28±1.10^{a}	6.93±1.09^{a}	6.28±1.20^{b}	7.08 ±1.15^{a}
ความชอบโดยรวม	7.47±0.99^{a}	7.01±1.02^{a}	6.50±1.10^{c}	7.24±1.07^{ab}

หมายเหตุ: $^{a-c}$ หมายถึง ตัวอักษรต่างกันในแนวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2.2 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี พบว่า จากการวิเคราะห์คุณสมบัติด้านกายภาพและเคมีของตัวอย่างชนิดผงและน้ำชา (ตารางที่ 4) พบว่า น้ำชาสมุนไพรทั้ง 4 สูตรมีค่าสีที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากอัตราส่วนของสมุนไพรที่ใช้เป็นส่วนผสมไม่เท่ากัน โดยสูตร A แบบผงมีค่าสี L* เท่ากับ 52.30, ค่า a* เท่ากับ 2.37, ค่า b* เท่ากับ 8.70, ค่า a_w เท่ากับ 0.42 และปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 7.29 สำหรับสูตร A แบบน้ำชา มีค่า pH เท่ากับ 6.13, ค่าสี L* เท่ากับ 23.57, ค่าสี a* เท่ากับ 1.10 และค่าสี b* เท่ากับ 4.13 โดยสูตร D มีค่าความสว่างและค่าสีเหลืองมากที่สุดเนื่องจากมีปริมาณตะไคร้มากที่สุด (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่ม

คุณภาพ	สูตรพื้นฐานของชาสมุนไพร			
	สูตร A	**สูตร B**	**สูตร C**	**สูตร D**
<u>แบบผงชา</u>				
สี L*	52.30±1.91^{a}	44.00 ±0.78^{c}	49.30±0.70^{b}	53.87±0.23^{a}
a*	2.37±0.15^{b}	-2.77 ±0.15^{d}	2.73±0.11^{a}	1.33±0.23^{c}
b*	8.70±0.43^{b}	9.23 ±0.66^{b}	8.43±0.49^{b}	11.67±0.21^{a}
a_w	0.42±0.00^{c}	0.47 ±0.00^{a}	0.43±0.00^{b}	0.41±0.00^{d}
ความชื้น	7.29±0.24^{b}	8.97 ±0.89^{a}	9.14±0.20^{a}	8.47±0.24^{a}
<u>แบบน้ำชา</u>				
ค่ากรดด่าง	6.13 ±0.06^{b}	6.43 ±0.06^{a}	5.93±0.06^{c}	5.93 ±0.06^{c}
สี L*	23.57±3.18^{c}	25.4±0.40^{bc}	28.13±2.74^{ab}	30.70±1.13^{a}
a*	1.10 ±0.00^{b}	8.53 ±1.39^{a}	11.97±3.49^{a}	12.03±1.10^{a}
b*	4.13 ±0.63^{c}	6.20 ±1.13^{bc}	7.57±3.11^{b}	12.53±0.15^{a}

หมายเหตุ $^{a-d}$ หมายถึง ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

L* หมายถึง ความสว่าง (ดำ = 0 ขาว = 100)

a* หมายถึง สีแดงหรือสีเขียว (+ = สีแดง, - = สีเขียว)

b* หมายถึง สีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+ = สีเหลือง, - = สีน้ำเงิน)

ภาพที่ 2 ลักษณะของสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่มรูปแบบผงและน้ำชา

3. ผลการศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม

3.1 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสชาสมุนไพรชงดื่ม โดยนำสูตรพื้นฐาน (สูตร A) มาทำการเสริมใบหญ้าหวาน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน), 3, 3.5 และ 4 โดยทำการชงน้ำชาและนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 5) พบว่า การเสริมใบหญ้าหวานสูตรร้อยละ 3.5 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดในทุกด้าน ทั้งด้านสี, กลิ่น, รสชาติ และความชอบโดยรวม การเสริมใบหญ้าหวานทำให้มีรสหวานดื่มอร่อยขึ้น การเสริมใบหญ้าหวาน 4 ระดับพบว่า ในด้านสีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่หากใส่มากเกินไปจะให้กลิ่นเหม็นเขียวมากขึ้นตามลำดับ มีรสชาติหวานติดลิ้นไม่เป็นธรรมชาติและไม่ให้พลังงาน เนื่องจากเป็นสารที่ให้ความหวานที่ไม่มีรูปโครงสร้างผลึกที่แน่นอนทำให้ไม่สามารถวัดค่าน้ำตาลในรูปของซูโครสได้เหมือนน้ำตาลทั่วไป (Wirivutthikorn, 2018) จึงคัดเลือกสูตรร้อยละ3.5 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการเป็นผลิตภัณฑ์ชาชงดื่มสุมนไพรเสริมใบหญ้าหวาน

ตารางที่ 5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของชาสมุนไพรชงดื่มเสริมใบหญ้าหวานในปริมาณที่ต่างกัน

คุณลักษณะ	**ปริมาณการสเริมใบหญ้าหวาน (ร้อยละ)**			
	0	**3**	**3.5**	**4**
สี^{ns}	7.30 ±0.74	7.25 ±0.80	7.38 ±0.77	7.24 ±0.75
กลิ่น	6.95 ±0.80^{c}	7.23 ±0.92^{b}	7.49 ±0.80^{a}	7.20 ±0.75^{b}
รสชาติ	6.97 ±0.99^{b}	7.33 ±0.83^{a}	7.50 ±1.12^{a}	6.91 ±0.95^{b}

คุณลักษณะ	ปริมาณการสเริมใบหญ้าหวาน (ร้อยละ)			
	0	3	3.5	4
ความชอบโดยรวม	7.05 ±0.86[a]	7.32 ±0.83[b]	7.70 ±0.87[a]	7.17 ±0.82[c]

หมายเหตุ: [ns] หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

[a-c] หมายถึง ตัวอักษรต่างกันในแนวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

3.2 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของชาสมุนไพรที่เสริมใบหญ้าหวาน (ตารางที่ 6) พบว่า สูตร 3.5 แบบผงชามีค่าสี L* เท่ากับ 25.60, ค่าสี a* เท่ากับ 3.03, ค่าสี b* เท่ากับ 5.27, ค่า a_w เท่ากับ 0.37 และค่าความชื้น เท่ากับร้อยละ 6.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 996/2556 สมุนไพรรวมแห้งชงดื่มที่กำหนดให้มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) จากงานวิจัยของวรรณิภา พาณิชกรกุล (2559) พบว่า การอบแห้งดอกโสนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 360 นาที มีอายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน โดยมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.60 มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนดอกคำฝอยชงดื่ม (มผช. 705/2552)

ส่วนชาสมุนไพรที่เสริมใบหญ้าหวานแบบชงพร้อมดื่มหรือแบบน้ำชา มีค่า pH เท่ากับ 7.43, ค่าสี L* เท่ากับ 26.23, ค่าสี a* เท่ากับ -2.40 และค่าสี b* เท่ากับ 0.47 การเพิ่มใบหญ้าหวานแห้งทำให้น้ำชามีสีทองเข้มมากกว่า มีแนวโน้มให้มีความสว่างลดลง ให้สีไปทางสีเขียวและสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3 และ 4) เป็นไปตามลักษณะของใบหญ้าหวานที่มีรงควัตถุคลอโรฟิลให้สีโทนเขียว สอดคล้องกับงานวิจัยของอนงค์ ศรีโสภา และกาญจนา วงศ์กระจ่าง (2563) พบว่า สูตรชาสมุนไพรผสมใบหม่อนที่มีส่วนผสมใบหญ้าหวานผสมให้สีเหลืองทองเข้มกว่าสูตรชาที่ไม่มีส่วนผสมของใบหญ้าหวาน

ตารางที่ 6 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของชาสมุนไพรชงดื่มเสริมใบหญ้าหวาน

คุณภาพ	ปริมาณการสเริมใบหญ้าหวาน (ร้อยละ)			
	0	3	3.5	4
<u>แบบผงชา</u>				
L*	52.30 ±1.91[a]	26.73 ±3.81[b]	25.60 ±1.82[b]	26.70 ±2.53[b]
a*	3.13 ±0.58[a]	3.10 ±0.10[a]	3.03 ±0.06[a]	2.43 ±0.21[b]
b*	8.70 ±0.43[a]	9.40 ±3.03[a]	5.27 ±0.58[b]	1.33 ±0.50[c]
a_w	0.42 ±0.00[a]	0.35 ±0.01[c]	0.37 ±0.01[b]	0.35 ±0.00[c]
ความชื้น	8.18 ±0.82[a]	8.29 ±0.28[a]	6.30 ±0.22[b]	8.11 ±0.28[a]
<u>แบบน้ำชา</u>				
ค่ากรดด่าง	7.57 ±0.06[b]	7.77 ±0.06[a]	7.43 ±0.06[c]	6.13 ±0.06[d]

คุณภาพ		ปริมาณการสเริมใบหญ้าหวาน (ร้อยละ)			
		0	3	3.5	4
สี	L*	32.4 ±0.53[a]	26.60 ±0.46[b]	26.23 ±2.28[b]	28.37 ±0.11[b]
	a*	5.87 ±0.32[a]	1.30 ±0.26[b]	-2.40 ±0.00[d]	-1.53 ±0.11[c]
	b*	3.03 ±0.15[a]	2.10 ±0.10[ab]	0.47 ±0.92[c]	1.40 ±0.36[bc]

หมายเหตุ: [a-d] หมายถึง ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

L* หมายถึง ความสว่าง (ดำ = 0 ขาว = 100)

a* หมายถึง สีแดงหรือสีเขียว (+ = สีแดง, - = สีเขียว)

b* หมายถึง สีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+ = สีเหลือง, - = สีน้ำเงิน)

ภาพที่ 3 ลักษณะของชาสมุนไพรชงดื่มเสริมใบหญ้าหวานรูปแบบผงและน้ำชา

ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรชงดื่มเสริมใบหญ้าหวาน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ดอกบัวหลวง กะเพรา ตะไคร้ และผักชีลาว พบว่า รูปแบบผงและน้ำสมุนไพรมีค่าสีที่สอดคล้องกัน โดยสมุนไพรตะไคร้มีค่าความสว่างและสีเหลืองมากที่สุด ดอกบัวหลวงมีค่าสีแดงมากที่สุด และผักชีลาวมีค่าสีเขียวมากที่สุด ส่วนรูปแบบผงสมุนไพร 4 ชนิดมีค่าส่วนค่า a_w (ปริมาณน้ำอิสระ)อยู่ในระหว่าง 0.30-0.44 ซึ่งค่าต่ำกว่าค่า a_w ที่จุลินทรีย์เติบโตได้ดี และปริมาณความชื้นอยู่ในระหว่างร้อยละ 5.34-8.38 โดยน้ำหนัก ส่วนรูปแบบน้ำสมุนไพร พบว่า มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.53-7.63

2. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของชาสมุนไพรชงดื่ม จำนวน 4 สูตร คือ สูตร A, B, C และD พบว่าน้ำชาสมุนไพรสูตร A ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในทุกด้านมากที่สุด ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยสูตร A แบบผงชามีค่าสี L* เท่ากับ 52.30, ค่าสี a* เท่ากับ 2.37, ค่าสี b* เท่ากับ 8.70, ค่า a_w เท่ากับ 0.42 และปริมาณความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 7.29 ส่วนแบบน้ำชา มีค่าpH เท่ากับ 6.13, ค่าสี L* เท่ากับ 23.57, ค่าสี a* เท่ากับ 1.10 และค่าสี b* เท่ากับ 4.13

3. ผลการศึกษาการเสริมใบหญ้าหวานที่ใช้ผลิตชาสมุนไพรชงดื่ม 4 ระดับ ได้แก่ สูตรพื้นฐาน (ร้อยละ 0), ร้อยละ 3, 3.5 และ 4 พบว่า สูตรร้อยละ3.5 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในทุกด้านมากที่สุด ทั้งด้านสี, กลิ่น, รสชาติ และความชอบโดยรวม จึงคัดเลือกเป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการเป็นผลิตภัณฑ์ชาชงดื่มสุมนไพรเสริมใบหญ้าหวาน โดยสูตรร้อยละ3.5 แบบผงชามีค่าสี L* เท่ากับ 25.60, ค่าสี a* เท่ากับ 3.03, ค่า b* เท่ากับ 5.27, ค่า a_w เท่ากับ 0.37 และปริมาณความชื้น เท่ากับร้อยละ 6.30 ส่วนแบบน้ำชา พบว่า มีค่า pH เท่ากับ 7.43, ค่าสี L* เท่ากับ 26.23, ค่าสี a* เท่ากับ -2.40 และค่าสี b* เท่ากับ 0.47

เอกสารอ้างอิง

กฤติยา ไชยนอก. (2560). *เครื่องดื่มเจียวกู่หลาน ดอกคำฝอย ใบหญ้าหวาน*. สืบค้นจาก shorturl.at/qyLO1.

ดวงรัตน์ พรเทวบัญชา. (2554). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว(ฟูริคาเกะ)จากผักสลัด*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ผจงจิต พิจิตบรรจง. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรตะไคร้โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและการออกแบบการทดลอง. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 7*(1), 46-57.

พิสมัย กุลกาญจนาธร. (2555). *หวาน-ธรรมชาติ-เพื่อสุขภาพ*. เข้าถึงได้จาก shorturl.at/qtzN3.

พิสมัย กุลกาญจนาธร. (2557). *หญ้าหวาน...หวานทางเลือก...เพื่อสุขภาพ*. เข้าถึงได้จาก shorturl.at/hvAW9.

วรรณิภา พาณิชกรกุล. (2016). ผลของอุณหภูมิในการอบแห้งต่อคุณภาพของดอกโสนและการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมปัง. *วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, *11*(1), 47-55.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2556). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.996/2556 สมุนไพรรวมแห้งชงดื่ม*. สืบค้นจาก https://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx

สุนทรี สิงหบุตรา. (2535). *สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด*. กรุงเทพฯ: โอ. เอส.พริ้นติ้ง.

สุพิชญา คำคม. (2561). ผลของการเติมผงดอกโสนอบแห้งที่มีต่อลักษณะทางกายภาพ คุณค่าทางโภชนาการ และทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนย. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, *13*(1), 139-154.

สุมาลี เหลืองสกุล. (2535). *จุลชีววิทยาทางอาหาร*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อนงค์ ศรีโสภา และกาญจนา วงศ์กระจ่าง. (2563). การพัฒนาสูตรชาสมุนไพรใบหม่อนผสมสมุนไพรให้กลิ่นหอมที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเอนไซม์กลูโคซิเดส. *Thai Journal of Science and Technology*, *9*(2), 218-229.

A.-R. Kim, S.-M. Jeong, M.-J. Kang, Y.-H. Jang, H.-N. Choi, and J.-I. Kim. (2013). Lotus leaf alleviates hyperglycemia and dyslipidemia in animal model of diabetes mellitus. *Nutrition Research and Practice*, *7*(3), 166–171.

F. Bello, B. Maiha, and J. Anuka. (2016). The effect of methanol rhizome extract of Nymphaea lotus Linn. (Nymphaeaceae) in animal models of diarrhea. *Journal of Ethnopharmacology*, *190*, 13-21

G. Ren and D. Yang. (2022). Antioxidant Activity of Different Extracts of lotus (Nelumbo Nuficera Gaertn) Rhizome by Gradient Solvent Extraction. *Food Science and Technology*, *42*, 1-5.

Korir, M.W., Wachira, F.N., Wanyoko, J.K., Ngure, R.M. & Khalid, R. (2014). The fortification of tea with sweeteners and milk and its effect on in vitro antioxidant potential of tea product and glutathione levels in an animal model. *Food Chemistry Food Chemistry*, *145*, 145-153.

S. Debnath, S. Ghosh, and B. Hazra. (2013). Inhibitory effect of Nymphaea pubescents Wild. flower extract on carrageenan induced inflammation and CCl4-induced hepatotoxicity in rats. *Food and Chemical Toxicology*, *59*, 485–491.

Stintzing, C.F., Stintzing, A.S., Carle, R., Frei, B. and Wrolstad R.E. (2002). Colour and antioxidant properties of cyanidin-based anthocyanin pigments, *J. Agri. Food*

Chem. *50*. 6172-6181.

Wirivutthikorn, W. (2018). Effects of types and quantities of sweeteners on development of blended lotus root juice and goji berry product. *In Proc. the 6th Academic Science and Technology Conference 2018*, 6 June 2018. p. AS176-AS180.