

การพัฒนาชาสมุนไพรหอมแดงเพื่อสุขภาพที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ Development of Healthy Shallot Herbal Tea (*Allium ascalonicum* L.) with Antioxidant Activities

จिरายู มุสิกกา¹ และ ธนวรรณ มุสิกกา^{1*}
Jirayu Musika¹ and Thanawan Musika^{1*}

Received: May 15, 2021

Revised: August 26, 2021

Accepted: August 30, 2021

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรเพื่อสุขภาพจากหอมแดง โดยการสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ จากการอภิปรายกลุ่มเจาะจงผู้บริโภคที่ชอบดื่มชาสมุนไพรจำนวน 20 คน อายุ 40 - 65 ปี ในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่าร้อยละ 80 ผู้บริโภคต้องการนำหอมแดงและสมุนไพรมาแปรรูป เพื่อเพิ่มมูลค่า ในรูปแบบเครื่องดื่มชาสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ที่มีความใส มีกลิ่นหอมและเป็นผลิตภัณฑ์ที่บ่งบอกเอกลักษณ์ของท้องถิ่น จากนั้นพัฒนาสูตรโดยใช้ Mixture design โดยมีส่วนผสมหลักเป็นหอมแดงและสมุนไพรแต่งกลิ่นรส ได้แก่ ใบเตยและใบหอม และหาสูตรที่เหมาะสมโดยใช้ Response Surface Methodology (RSM) เปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ คุณสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และการทดสอบประสาทสัมผัส จากชาสมุนไพรทั้งหมด 6 สูตร พบว่าเมื่อเพิ่มสัดส่วนหอมแดงและใบเตย ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH, ABTS และคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์หาค่าที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ (RSM) กำหนดสมการที่เหมาะสมโดยมี $R^2 > 0.75$ อัตราส่วนผสมของชาสมุนไพรหอมแดงที่เหมาะสมประกอบด้วยหอมแดง ใบเตย และใบหอม เท่ากับร้อยละ 45 : 35 : 20 ตามลำดับ การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อชาสมุนไพรหอมแดง (n=100) ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เท่ากับ 7.03 ยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 98 และตัดสินใจซื้อร้อยละ 90 ราคา 100 บาท ต่อขนาดบรรจุ 20 กรัม

คำสำคัญ: หอมแดง ชาสมุนไพร ออกแบบส่วนผสม

ABSTRACT

This research aimed to develop the healthy herbal tea product from shallots (*Allium ascalonicum* L.) by creating product concepts from focus group of 20 consumers who like to drink tea (40–65 years old) in Sisaket Province (N=20). It was found that 80% of customers wanted to add value of healthy herbal tea with shallots which was clear, fragrant and a unique local product. The tea formula was developed and optimized by using mixture design, main ingredients of the herbal tea were shallots, while pandan leaves and shallot leaves were tea flavoring agents and response surface methodology (RSM), respectively. Antioxidant activities, physicochemical properties and sensory evaluation of 6 herbal tea formula were compared. The results showed that an increase in shallot leaves and pandan leaves could enhance the brightness (L*), antioxidant activities by using DPPH and ABTS, and sensory scores. The optimal formula ratio of shallots, pandan leaves and shallot leaves analyzed by RSM ($R^2 > 0.75$) were 45%, 35% and 20%, respectively. The consumer acceptance for shallot herbal tea was tested. The overall liking scores and product acceptance were 7.03 and 98%, respectively. More than 90 % of customers decided to buy this product at a price of THB 100/20 grams.

Keywords: Shallot, Herbal Tea, Mixture Design

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

บทนำ

หอมแดง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium ascalonicum* L. อยู่ในตระกูล *Amaryllidaceae* เป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์หลายด้าน เช่น นำมาประกอบเป็นอาหาร ช่วยให้เจริญอาหาร ป้องกันโรคหัวใจและช่วยลดความดันโลหิต บำรุงสมองป้องกันมะเร็ง ทำให้ร่างกายอบอุ่น และช่วยไล่แมลง นอกจากนี้หอมแดงยังมีสารต้านอนุมูลอิสระที่เรียกว่า เคอควิทิน (quercetin) ที่ได้จากการสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย หอมแดงเพาะปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย ในพื้นที่ของอำเภอชุมพวง จังหวัดศรีสะเกษ จากข้อมูลในปี 2563 มีเกษตรกรปลูกหอมแดงและหอมแดงอินทรีย์ 5,717 ราย มีพื้นที่ปลูก 22,758 ไร่ ซึ่งนับว่ามีพื้นที่ปลูกหอมแดงและหอมแดงอินทรีย์อันดับที่ 2 รองจากภาคเหนือ ตลาดซื้อขายหอมแดง พื้นที่ 1 ไร่ จะได้ผลผลิตหอมแดง 2-2.5 ตัน การจำหน่ายขายผ่านกลไกพ่อค้าคนกลางที่เข้ามาซื้อในราคา 11-14 บาทต่อกิโลกรัมจึงทำให้ได้ราคาไม่สูงมากนัก นอกจากนี้ยังมีรายได้เสริมจากการขายต้นหอมสด 20,000-30,000 บาทต่อไร่ [1] หอมแดงจึงนับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สร้างรายได้หลักให้กับเกษตรกรในจังหวัดศรีสะเกษ

หอมแดงพันธุ์บางช้างหรือหอมแดงศรีสะเกษเป็นพันธุ์หอมแดง ที่ปลูกมากในเขตอำเภอชุมพวง จังหวัดศรีสะเกษ ลักษณะมีเปลือกนอกสีม่วงปนแดงเปลือกหนา และเหนียว ขนาดหัวใหญ่สม่ำเสมอ หัวมีลักษณะกลม ใน 1 หัว มี 1-2 กลีบ กลิ่นฉุนจัด มีรสหวาน ระหว่าง การเจริญเติบโตจะสร้างดอกและเมล็ดมาก ซึ่งจะต้อง หมั่นตรวจดูและเด็ดทิ้งให้หมด มิฉะนั้นจะทำให้ได้หัวขนาดเล็กและจำนวนหัวน้อย โดยทั่วไปเมื่อปลูก 1 หัวจะแตกกอให้หัวประมาณ 8-10 หัว เมื่อหัวหอมแดงแก่เต็มที่ให้ผลผลิตประมาณ 1,000-5,000 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแตกต่างกันไปตามฤดูกาลปลูกและการดูแลรักษาได้คุณภาพ [2] หอมแดงเป็นพืช ที่มีประโยชน์ทางด้านสมุนไพรและมีสรรพคุณทางยา เช่น แก้อาการคัน แก้อหอบหืด ช่วยลดระดับ คอเลสเตอรอลในเลือด [3] การรับประทานหอมแดงมากเกินไป อาจทำให้ผม

หงอก มีกลิ่นตัว และมีอาการหลงลืมง่ายดังนั้นควรรับประทานในปริมาณที่เหมาะสม หอมแดงยังเป็นพืชเศรษฐกิจ อีกประเภทของไทย ในปี 2563 พบว่ามีผลผลิตสูงถึง 134,655 ตัน [4] ในบางฤดูกาลผลิต เกษตรกรต้องประสบปัญหาจำนวนหอมแดงในท้องตลาดมีมากเกินไป ความต้องการ ทำให้มีราคาตกต่ำ บางครั้งทำให้เกิดการเน่าเสีย เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถจำหน่ายได้หมด ดังนั้นการแปรรูปหอมแดงเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเกษตรกร เช่น หอมเจียว [5]

ชาสมุนไพรเป็นเครื่องดื่มที่นิยมดื่มกันอย่างกว้างขวาง ได้จากการนำสมุนไพรที่มีสรรพคุณที่ดีต่อสุขภาพมาผ่าน กระบวนการแปรรูปด้วยการทำแห้ง การบริโภคผลิตภัณฑ์ด้วยการคั้นตัวชาสมุนไพรด้วยการแช่น้ำร้อนแล้วดื่มขณะร้อนหรือเย็น ปัจจุบันสมุนไพรไทยนิยมในการบริโภคเป็นชาเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุบริโภคเพื่อดูแลรักษาสุขภาพ ตัวอย่างชาสมุนไพรตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ ชา มะตูม ชากระเจี๊ยบ ชาใบหม่อน ชาดอกคำฝอย ชาใบบัวบก ชาเตยหอม ชาดอกเก๊กฮวย ชามะขามป้อม ชาหญ้าหวาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์ชาในท้องตลาดต่างๆ ได้แก่ ชามะรุ้ม ชาดอกดาวเรือง ชาดาวอินคา เป็นต้น รวมทั้งหอมแดงสามารถนำมาแปรรูปเป็นชาหอมแดงได้ ชาสมุนไพรส่วนใหญ่ไม่มีคาเฟอีน จึงเหมาะสำหรับผู้กลุ่มสูงอายุหรือผู้ที่แพ้คาเฟอีน และที่สำคัญชาสมุนไพรหลายชนิดมีสรรพคุณทางยา [6-8] เช่น ช่วยกระตุ้นระบบประสาท ระบบหมุนเวียนเลือด ต้านอนุมูลอิสระ ลดคอเรสเตอรอล ต้านการเกิดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง มะเร็ง และยัง สามารถช่วยให้ระบบการทำงานของร่างกายใน เช่น ระบบการย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบปัสสาวะ หัวใจทำงานได้ดี เป็นตัวช่วยล้างไขมันที่เกาะติดอยู่ตามลำไส้ เป็นต้น

การตลาดผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรขยายตัวอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสังคมผู้สูงอายุและวิถีชีวิตของผู้บริโภคที่หันมาสนใจรักษาสุขภาพ ผลิตภัณฑ์จึงต้องตอบโจทย์และสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและมีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ จากกระแสความใส่ใจและห่วงใยในสุขภาพของ

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

ผู้บริโภคที่มีมากขึ้นดังกล่าว ตลาดผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรเพื่อสุขภาพจึงมีแนวโน้มการเติบโตของตลาดอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลตลาดผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรทั่วโลกมีความต้องการประมาณ 5-7 ล้านตันต่อปี และมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ในประเทศไทยปี 2561 ส่วนแบ่งตลาดชาและชาสมุนไพร มีมูลค่า 2,719 ล้านบาท มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3.1 [9] ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีแนวโน้มการเติบโตทางการตลาดและการบริโภคที่สูงขึ้นในอนาคต

กลุ่มพัฒนาสตรีบ้านเมืองแสน อำเภอปางศิขณน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ได้ดำเนินการรวมกลุ่มในการปลูกหอมแดงและหอมแดงอินทรีย์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 ซึ่งจำหน่ายหอมแดงโดยใช้กลไกของพ่อค้าคนกลาง ส่งผลให้ราคาขายหอมแดงไม่คงที่ ในแต่ละฤดูกาลเก็บเกี่ยวได้กำไรจากผลผลิตไม่แน่นอน จากปัญหาดังกล่าวคณะวิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะแก้ไขปัญหาให้กับกลุ่มพัฒนาสตรีบ้านเมืองแสนโดยใช้ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ นำหอมแดง หัวขนาดเล็กมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรจากหอมแดง เพื่อเพิ่มมูลค่ายกระดับมาตรฐานคุณภาพการผลิตหอมแดง สร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกร รวมถึงการพัฒนาต่อยอดเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรจากหอมแดง

1.1 การสำรวจพฤติกรรม ทศนคติ ความต้องการ ของผู้บริโภคร่วมกับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์และสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์

การสำรวจข้อมูล [10] โดยทำการอภิปรายกลุ่มเจาะจงผู้บริโภค (Focus Group Discussion) ซึ่งมีพฤติกรรมในการบริโภคผลิตภัณฑ์ชาเป็นประจำ อายุระหว่าง 40-65 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่มแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรม ทศนคติ การซื้อและการบริโภคชาและชา

เพื่อสุขภาพ ส่วนที่ 2 แนวความคิด และความต้องการของผู้บริโภค ต่อผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรจากหอมแดง นำความต้องการของผู้บริโภคคำนวณร้อยละความถี่แล้วนำมาสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปศึกษาในขั้นตอนพัฒนาสูตรที่เหมาะสมต่อไป

1.2 การเก็บตัวอย่างและเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างหอมแดง พันธุ์บางช้าง หรือหอมแดงศรีสะเกษ ใบหอมจากต้นหอมแดง และใบเตย จากแปลงปลูกของกลุ่มพัฒนาสตรี ตำบลคอนกาม อำเภอปางศิขณน้อย จังหวัดศรีสะเกษ (เดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์) เลือกหอมแดงที่หัวขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 เซนติเมตร และจุกขาดที่ไม่สามารถมัดจุกขาดได้ จากเครื่องคัดหอมแดง นำไปปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ นำหอมแดง ใบหอม ใบเตย หั่นเป็นชิ้นบางขนาดประมาณ 0.2 เซนติเมตร นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 วินาที หลังจากนั้นจุ่มลงในน้ำเย็นทันที ผึ่งให้แห้ง และควั่นในกระทะที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปอบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จนได้ความชื้นสุดท้ายร้อยละ 6 [11] เมื่ออบแห้งเสร็จแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารแห้ง แล้วนำมาร้อนผ่านตะแกรงขนาด 30 เมช สำหรับหญาหวานอบแห้งได้จากบริษัทกรีนฟู้ด เอเชีย จำกัด ประเทศไทย นำหญาหวานอบแห้งไปปั่น ด้วยเครื่องปั่นอาหารแห้ง แล้วนำมาร้อนผ่านตะแกรงขนาด 30 เมช บรรจุในซองอะลูมิเนียมฟอยด์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 30-35 องศาเซลเซียสในที่แห้ง

2. กระบวนการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง โดยการออกแบบส่วนผสม (Mixture Design)

2.1 ศึกษาสูตรที่เหมาะสม

การหาสูตรที่เหมาะสมโดยใช้วัตถุดิบที่อบแห้งจากข้อที่ 1 ดังนี้ หอมแดง ใบหอม และใบเตย ใช้การออกแบบการทดลองแบบผสม (Mixture Design) [12] ตัดแปลงกระบวนการผลิตจากการผลิตชาใบหม่อน

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

ของอนงค์ ศรีโสภาและกาญจนา วงศ์กระจ่าง, 2562 โดยกำหนดตัวแปรอิสระให้ X_1 แทนปริมาณใบเตย กำหนดให้ X_2 แทนหอมแดง และกำหนดให้ X_3 แทนใบหอมแดง ทั้งหมด 6 สูตร โดยทุกสูตรได้ปรับปรุงกลิ่นรส

ของชาสมุนไพรด้วยหญ้าหวานร้อยละ 0.1 จากนั้นนำมาบรรจุในซองเยื่อกระดาษน้ำหนัก 1 กรัม และปิดปากถุงเก็บไว้ในถุงออลูมิเนียมฟอยล์ป้องกันความชื้น เพื่อใช้สำหรับการทดลองขั้นต่อไป (Table 1)

Table 1 Code value of the Mixture design (Scheffe' Simplex-Lattice $q=3, m=2$) experiment diagram and formula element quantity of 6 recipes of shallot tea

Sample	Formula (%)		
	X_1	X_2	X_3
1	100	0	0
2	0	100	0
3	0	0	100
4	50	50	0
5	0	50	50
6	50	0	50

Note: X_1 : Pandan leaves, X_2 : Shallot, X_3 : Shallot leaves

2.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ภายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง 6 สูตร

(1) การเตรียมน้ำชาสำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ

ใส่ชองชาลงในขวดรูปชมพู่ เติมน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 200 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่อง 125 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาที และนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บตัวอย่างน้ำชาที่สกัดแล้วที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส [13] นำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้

- การวัดค่าสี โดยใช้เครื่องคัลเลอร์ริมิเตอร์ (colorimeter) (ColorFlex EZ Spectrophotometer 45/0, USA) แสดงค่าเป็น L^* = ความสว่าง a^* = ความเป็นสีแดง b^* = ความเป็นสีเหลือง
- ความเป็นกรด-ด่าง [14]
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ [14]
- ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH และ ABTS [15]

(2) การเตรียมน้ำชาสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ต้มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำร้อน 200 มิลลิลิตร ลงในถ้วยชา น้ำชาที่บรรจุในซองเยื่อกระดาษ 1 ซอง แช่ในถ้วยชา 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที เพื่อกระตุ้นชาในซองเยื่อกระดาษ จากนั้นนำออกซองเยื่อกระดาษจากน้ำชา การเสิร์ฟตัวอย่าง ปริมาตร 30 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ในแก้วเซรามิกสีขาว ทำการสุ่มรหัสตัวอย่าง 3 หลัก เรียงตัวอย่างบนถาด นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสในแต่ละสูตรโดยสเกล 9-point hedonic scale ในคุณลักษณะทางด้านความชอบ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ ความใส กลิ่น กลิ่นรส และรสชาติโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนที่มีอายุระหว่าง 40-65 ปี จำนวน 50 คน

นำค่าที่วิเคราะห์ได้จาก คุณสมบัติทางเคมี ภายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง 6 สูตร นำไปสร้างกราฟแสดงพื้นที่ตอบสนอง (Response Surface Methodology, RSM) ในขั้นตอนต่อไป

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

3. การหาสูตรที่เหมาะสมโดยวิธี Response Surface Methodology (RSM)

ในขั้นตอนนี้ นำค่าคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และการประเมินคุณภาพทางด้านทางประสาทสัมผัสทั้ง 6 สูตร มาสร้างสมการถดถอยโดยใช้ค่ารหัส (Code Value) ของ Mixture Design แล้วนำสมการถดถอยที่มีค่า R^2 adjust > 0.75 [16-17] ทดสอบ Lack of fit ไปสร้างกราฟแสดงระเบียบวิธีพื้นผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology, RSM) ทำการทับซ้อนกราฟจากคุณสมบัติทางกายภาพ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ที่ให้ค่าในระดับสูงการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้เกณฑ์ความชอบที่มีค่าคะแนนความชอบมากกว่า 6 คะแนนขึ้นไป โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATISTICA® version 9 (Statsoft Inc. 2009) ได้สูตรผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงที่เหมาะสม 1 สูตร นำไปศึกษาความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

4. ศึกษาความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

นำผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงที่ผ่านการพัฒนาแล้ว มาทดสอบความชอบ ด้านความชอบโดยรวม การลิ้มรสตัวอย่างปริมาตร 30 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ในแก้วเซรามิกสีขาว 1 ตัวอย่าง วางบนถาด โดยให้ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมใน 9 ระดับ (9-point-hedonic scale) จากนั้นสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภคโดยใช้ Binomial scale (Yes/No scale) และสอบถามการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค [18] โดยใช้ผู้บริโภคที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนที่มีอายุระหว่าง 40-65 ปี จำนวน 100 คน ทำการทดสอบแบบ Central Location Test สถานที่ทดสอบ คือ พื้นที่ห้างสรรพสินค้าในเขตอำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความถี่ ของข้อมูลทางประชากรศาสตร์ และหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบโดยรวม เปอร์เซ็นต์การยอมรับบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรจากหอมแดง

ผลการสนทนากลุ่มจากผู้บริโภคจำนวน 20 คน พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ ชนิดของชาที่บริโภค คือ ใบชา ขงบรรจุกระดุมเยื่อชา ยี่ห้อทวินนิงส์ (Twinings) ยี่ห้อตรามือ (Cha Tra Mue) และยี่ห้อลิปตัน (Lipton) ช่วงเวลาที่บริโภคคือ ช่วงเช้า โอกาสในการรับประทาน ต้องการความสดชื่นและกระปรี้กระเปร่า รูปแบบที่เลือกรับประทานผู้บริโภคส่วนใหญ่ บริโภคชาในรูปแบบบรรจุในถุงเยื่อชา บรรจุภัณฑ์รูปแบบกล่องภายในกล่องบรรจุ 25 ชิ้น ปริมาณในการซื้อต่อครั้งคือ 1 กล่องต่อครั้ง ความบ่อยถี่ในการซื้อคือ 1 ครั้ง/เดือน สถานที่ซื้อคือ ห้างสรรพสินค้า เหตุผลในการรับประทานคือ ต้องการเรื่องความสดชื่นและสุขภาพ สิ่งที่น่ากังวลในการบริโภคหรือการซื้อชา คือ ความรู้สึกระคายเคืองและสุขภาพ ปัญหาที่พบในผลิตภัณฑ์ชามากที่สุดคือ ด้านราคา ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น หอมแดง มาเป็นผสมในผลิตภัณฑ์ชาแทนวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นด้วย และให้เหตุผลว่าน่าจะช่วยสร้างงาน และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร เพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบในท้องถิ่น มีความภูมิใจที่จะได้บริโภคชาจากวัตถุดิบหอมแดงในท้องถิ่นของจังหวัดศรีสะเกษ และสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ชาหากมีราคาถูกลง

ด้านความต้องการของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพรจากหอมแดง พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ ร้อยละ 80 มีความต้องการให้นำหอมแดงตากเกรด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 เซนติเมตร และพืชสมุนไพรในท้องถิ่นมาแปรรูปเพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน รวมทั้งเพิ่มมูลค่า ให้อยู่ในรูปแบบเครื่องดื่มชาสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ มีความใส มีกลิ่นหอมและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยของท้องถิ่น กลุ่มอายุที่เหมาะสมสำหรับบริโภคผลิตภัณฑ์ชาและชาสมุนไพร คือ ผู้บริโภคอายุ 40 ปีขึ้นไป

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

2. ผลพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชาหอมแดง โดยการออกแบบส่วนผสม (Mixture design)

ผลการออกแบบส่วนผสมโดยใช้ Mixture design ได้ชาสมุนไพรหอมแดง ทั้งหมด 6 สูตร เมื่อ

นำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสแสดงผลดัง Table 2-4

Table 2 Color of water from shallot herbal tea extract

Formulation	CIE L a b		
	L*	a*	b*
1	12.23±0.03 ^a	-0.08±0.01 ^a	2.54±0.05 ^c
2	11.55±0.04 ^b	-1.63±0.06 ^e	2.54±0.04 ^c
3	6.45±0.03 ^e	-0.28±0.01 ^c	6.82±0.08 ^a
4	11.54±0.04 ^b	-0.88±0.03 ^d	2.55±0.04 ^c
5	9.50±0.02 ^c	-0.87±0.03 ^d	3.41±0.09 ^b
6	8.68±0.08 ^d	-0.17±0.02 ^b	3.53±0.03 ^b

note: mean ±SD, ^{a-c} means within each column indicate significant differences ($P<0.05$) using Duncan's multiple range test

ผลการวิเคราะห์ค่าสีของน้ำชาสมุนไพรหอมแดง ทั้ง 6 สูตร พบว่ามีค่า L* a* และ b* มีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีค่าความสว่าง (L*) มากที่สุด เนื่องจากเป็นสูตรที่มีสัดส่วนใบเตย ร้อยละ 100 เมื่อนำไปชงเป็นน้ำชาจะได้สีเขียวย่อน และสูตรที่ 3 มีค่าความสว่างน้อยที่สุด ซึ่งในสูตรมีสัดส่วนใบหอม ร้อยละ 100 เมื่อนำไปชงเป็นน้ำชาจะได้สีเหลืองขุ่น สำหรับค่าความเป็นสีแดงถึงสีเขียว (a*) มีค่าอยู่ในช่วง -0.08 ถึง -1.63 น้ำชาที่ผ่านการชง มีลักษณะเป็นสีเหลือง

แกมเขียว ส่วนค่าความเป็นสีเหลือง (b*) พบว่าสูตรที่ 3 มีค่าสูงสุด เนื่องจากเป็นสูตรที่มีสัดส่วนของใบหอมที่เท่ากับ ร้อยละ 100 ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการคั่วชาจะทำให้สีใบหอมมีสีเขียวเข้มเมื่อชงเป็นน้ำชาจะทำให้น้ำชาที่มีสีเหลืองมากกว่าตัวอย่างอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าสูตรที่มีใบหอมเป็นส่วนประกอบคือสูตรที่ 5 และ 6 ซึ่งมีสัดส่วนของใบหอมเท่ากับ ร้อยละ 50 ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) น้อยกว่าตัวอย่างอื่นที่ไม่มีใบหอมเป็นส่วนผสม

Table 3 Chemical properties of water from shallot herbal tea extract

formulations	pH	TSS ^{ns}	DPPH	ABTS
			mg Trolox equivalents (TE)/100ml	mg Trolox equivalents (TE)/100ml
1	6.89±0.01 ^a	0.40±0.00	11.26±1.64 ^c	22.57±2.44 ^b
2	6.90±0.00 ^a	0.40±0.00	15.65±1.61 ^a	26.97±1.66 ^a
3	6.50±0.01 ^b	0.40±0.00	7.41±0.53 ^f	18.73±1.77 ^e
4	6.11±0.01 ^c	0.40±0.00	12.60±2.25 ^b	23.91±2.54 ^b
5	6.10±0.00 ^c	0.40±0.00	9.59±1.37 ^d	20.90±1.12 ^c
6	6.34±0.01 ^b	0.40±0.00	8.53±1.87 ^e	19.84±1.78 ^d

note: mean ±SD, ^{a-c} means within each column indicate significant differences ($P<0.05$) using Duncan's multiple range test

^{ns} mean in the same column are significant difference ($p>0.05$)

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงทั้ง 6 สูตร พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ ABTS มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงร้อยละ 6.10-6.90 จากตารางพบว่าสูตร 1 และ 2 มีค่าสูงสุด ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH อยู่ในช่วง 7.41-15.65 mg TE/100 ml ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS อยู่ในช่วง 18.73-26.67 mg TE/100 ml เมื่อพิจารณาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง พบว่าสูตรที่ 2 เป็นตัวอย่างที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ ABTS สูงกว่าตัวอย่างอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เนื่องจากสูตรที่ 2 มีสัดส่วนของหอมแดงในสูตร อยู่ในระดับสูงสุด (ร้อยละ 100) จึงทำให้ชาสมุนไพรหอมแดงสูตรนี้ มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรอื่น ซึ่งงานวิจัยของ กิตติพงศ์ อัครกุล และคณะ (2560) พบว่าสารสกัดจากหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ DPPH สูงสุด [19] นอกจากนี้เมื่อพิจารณาสูตรที่มีส่วนผสมของใบเตยในสูตรที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระอยู่เพิ่มขึ้นในระดับสูงดังในสูตรที่ 1 และ 4 ตามลำดับ ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงทั้ง 6 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) (Table 3)

Table 4 The liking score (n = 50) of water from shallot herbal tea extract

formulations	Appearance ^{ns}	Clarity ^{ns}	Odor ^{ns}	Flavor ^{ns}	Overall liking ^{ns}
1	7.0±1.31	7.0±1.24	6.9±1.41	6.7±1.52	7.3±1.74
2	6.8±1.21	6.8±1.22	6.3±1.80	6.2±1.47	6.2±1.86
3	6.3±1.74	6.4±1.46	5.3±1.01	5.9±1.41	5.3±1.74
4	7.0±1.84	7.0±1.56	6.3±0.91	6.5±1.27	7.1±1.45
5	6.9±1.67	6.9±1.84	6.1±1.02	6.0±1.43	6.1±1.26
6	7.3±1.54	7.1±1.64	6.5±0.81	6.6±1.01	6.8±1.73

note: mean ns mean in the same column are significant difference ($p > 0.05$)

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 50 คน อายุระหว่าง 40-65 ปี ประเมินผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงทั้ง 6 สูตร พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ ความใส กลิ่น และกลิ่นรส ของตัวอย่างน้ำชาสมุนไพรหอมแดงทั้ง 6 สูตร แต่ละสูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะความชอบโดยรวมของสูตร 1 มากที่สุด ซึ่งเป็นสูตรที่มีสัดส่วนของใบเตยที่ผ่านกระบวนการคั่วชา ในระดับสูงร้อยละ 100 ดัง Table 4 โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะความชอบโดยรวมมากกว่า 7 คะแนนในสูตรที่ 1 และ 4 ตามลำดับ เนื่องจากส่วนผสมใบเตยที่ผ่านกระบวนการ

คั่วชาส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น กลิ่นรส และความชอบโดย มากกว่าสูตรที่ไม่มีใบเตย ดัง Table 4 จากนั้นพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในสำหรับพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง โดยใช้ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น (ค่าคุณภาพต่างๆ) และตัวแปรตาม (สัดส่วนชาสมุนไพรหอมแดง) นำมาสร้างสมการถดถอยที่แสดงใน Table 5 โดยแต่ละสมการของค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ที่สูงเข้าใกล้ 1 แสดงว่าสมการสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณองค์ประกอบสูตรกับคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงได้อย่างเหมาะสมและ มีความสัมพันธ์กันสูงมีค่า $R^2 > 0.75$ [16]

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

แล้วนำสมการถดถอยดังกล่าวไปสร้างกราฟแสดงพื้นผิวตอบสนองได้ดัง Figure 1-2

3. ผลการหาสูตรที่เหมาะสมโดยวิธี Response Surface Methodology (RSM)

การหาสูตรที่เหมาะสมโดยกำหนดให้ลักษณะของชาสมุนไพรหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ มีความใส มีกลิ่นหอมและเป็นผลิตภัณฑ์ที่บ่งบอกเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ซึ่งจากการสนทนากลุ่มจึงกำหนดให้มีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และฤทธิ์การ

ต้านอนุมูลอิสระ ดังนี้ ค่าความสว่าง (L^*) 6.45 ถึง 12.23 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH 7.41-15.65 mg Trolox /100 ml ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS ในช่วง 18.73-26.67 mg Trolox /100 ml และคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุกด้านมีคะแนนความชอบไม่น้อยกว่า 6 คะแนน (ชอบเล็กน้อย) การใช้เทคนิคการซ้อนทับของภาพฉายสองมิติที่แสดงความสูงต่ำของผลตอบสนอง (contour plot) โดยพื้นที่ทับได้จากการนำข้อมูลคุณสมบัติของชาสมุนไพรหอมแดงที่สำคัญมาซ้อนทับกัน (Table 5)

Table 5 Regression of shallot herbal tea extract

Quality characteristics	Regression	Adjusted R square (R^2)	P-value
Physical property			
L^*	$V = 11.877x + 11.661y + 6.437z$	0.96	0.00
Chemical property			
DPPH scavenging activity	$V = 10.956x + 14.892y + 6.672z$	0.89	0.02
ABTS scavenging activity	$V = 22.264x + 26.208y + 17.988z$	0.90	0.01
Sensory property			
Overall liking	$V = 7.522x + 6.382y + 5.526z$	0.86	0.02

note: V= Quality characteristics ,X= Pandan leaves % ,Y= Shallot % ,Z= Shallot leaves %

Figure 1 การศึกษาความสัมพันธ์ของ 3 ปัจจัย คือ ใบเตย หอมแดง และใบหอม ที่ผ่านกระบวนการคั่วชา มีผลต่อพื้นที่ผิวตอบสนองทางกายภาพในด้านค่าสี เมื่อปริมาณใบเตยและหัวหอมเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความสว่าง (L^*) เพิ่มขึ้น ในทางกลับกันเมื่อปริมาณใบหอมเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง เนื่องจากใบเตยและหัวหอมมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 12.23 ± 0.03 และ 11.55 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าน้ำชาตัวอย่างอื่น อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งผลสอดคล้องกับผลการทดลอง (Table 2) ดังนั้นเมื่อสัดส่วนใบเตยและหัวหอมเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) เพิ่มขึ้น ส่วนฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี (DPPH และ ABTS) พบว่าเมื่อปริมาณหอมแดงเพิ่มขึ้น ทำให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระทั้ง 2 วิธีเพิ่มขึ้น เท่ากับ 15.65 ± 1.61 และ 26.97 ± 1.66 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าน้ำชาตัวอย่างอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Table 3)

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

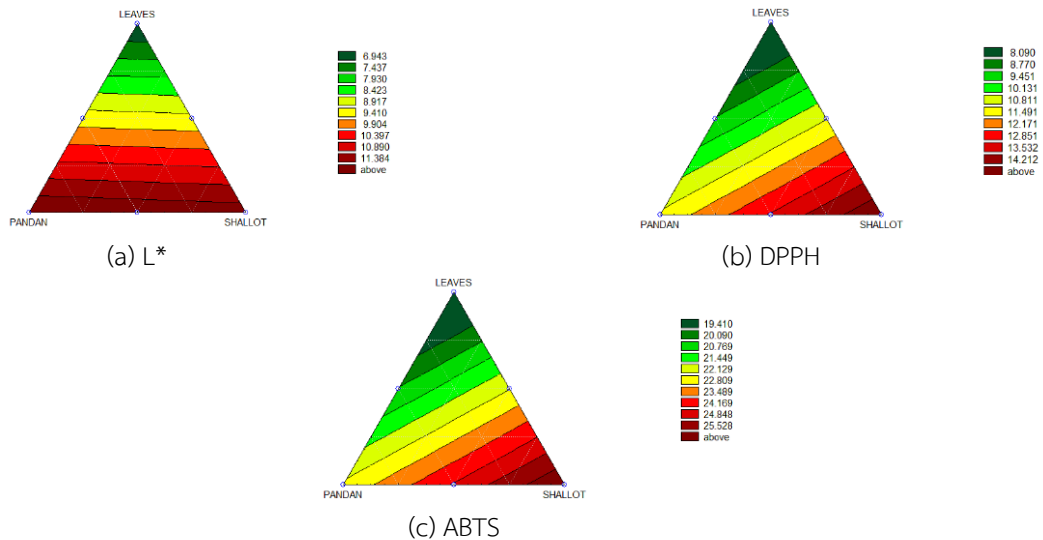


Figure 1 Response surface of shallot herbal tea extract as physiochemical properties on (a) Lightness (b) DPPH and (c) ABTS

การศึกษาความสัมพันธ์ของ 3 ปัจจัย คือ ใบเตย หอมแดง และใบหอม (Figure 2) ที่ผ่านกระบวนการคั่วชา มีผลต่อพื้นที่ผิวตอบสนองทางประสาทสัมผัส พบว่าเมื่อปริมาณใบเตยเพิ่มขึ้น ทำให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นและความโดยรวมเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันเมื่อปริมาณหัวหอมและใบหอมเพิ่มขึ้น ทำให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นและความโดยรวมลดลง เนื่องจากใบเตยเป็นวัตถุดิบที่มีสีและกลิ่นหอมซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ นิยมใช้เพื่อ

แต่งกลิ่นและสีของขนมได้หลายอย่าง เช่น วุ้นหวาน ขนมชั้น ลอดช่อง ชงเป็นน้ำแต่งกลิ่น เป็นต้น [20] ซึ่งร่างกายมนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยการมอง ดม ชิม และสัมผัส แผลผลโดยสมอง ออกมาเป็นสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังนั้นเมื่อสัดส่วนใบเตยเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและความชอบโดยเพิ่มขึ้น (Table 4)

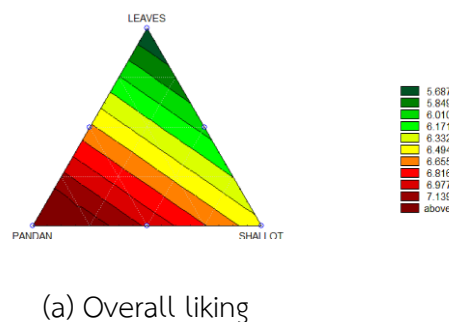


Figure 2 Response surface of shallot herbal tea extract as sensory properties on 9-Point hedonic scale (a) Overall liking

จากนั้นทำการซ้อนทับพื้นที่เพื่อคัดเลือกสูตร บนพื้นที่ผิวตอบสนองที่ทับซ้อนระหว่างค่าคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Table 5) จากนั้นพิจารณาคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากเกณฑ์ด้าน

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทุกด้านมีคะแนนความชอบไม่น้อยกว่า 6 คะแนน การคัดเลือกดังที่กล่าวมา พบว่าผลิตภัณฑ์ชาหอมแดงสมุนไพรที่มีความเหมาะสมมีส่วนผสมของหอมแดง ร้อยละ 45

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

ใบเตย ร้อยละ 35 และใบหอม ร้อยละ 20 เมื่อนำชาหอมแดงสมุนไพรที่ผ่านการพัฒนาแล้วศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ ABTS พบว่ามีค่าเท่ากับ

13.51 mg Trolox /100 ml และ 24.82 mg Trolox /100 ml ตามลำดับ จากนั้นศึกษาความชอบและการยอมรับผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป

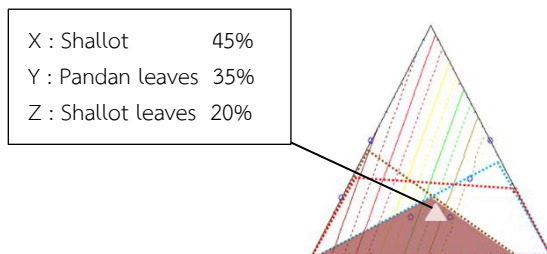


Figure 3 Contour plot for physiochemical and sensory properties

4. ผลความชอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ชาหอมแดงสมุนไพรที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

4.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์

ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 100 คน มีดังนี้ เพศ ที่ตอบแบบสอบถามเป็นส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.0 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 25.0 มีอายุอยู่ระหว่าง 40-50 ปี ร้อยละ 46.0 รองลงมา 50-60 ปี ร้อยละ 25.0 อาชีพเกษตรกร ร้อยละ 48.0 รองลงมาลูกจ้าง/พนักงานราชการ ร้อยละ 17.0 และค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 17.0 ระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 35.0 รองลงมามัธยมศึกษา ร้อยละ 30.0 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000-20,000 บาท ร้อยละ 68.0

4.2 ข้อมูลความชอบ การยอมรับผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

จากนั้นให้ผู้บริโภคประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 คะแนนในผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงที่ผ่านการพัฒนาแล้ว พบว่ามีค่าคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (คะแนนเฉลี่ยความชอบ 7.5 คะแนน) จากนั้นใช้แบบสอบถาม Binomial scale (Yes/No scale) สอบถามเรื่องการยอมรับผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 97 ส่วนร้อยละ 3 ไม่ยอมรับ ด้านการยอมรับ

บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดงพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับ ร้อยละ 97 ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบกล่อง และตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หากผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายในราคา 100 บาท ต่อขนาดบรรจุ 20 ซองเล็กใน 1 กล่อง ร้อยละ 85



Figure 4 Shallot herbal tea

สรุปผล

สูตรที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรหอมแดง คือ หอมแดงร้อยละ 45 ใบเตยร้อยละ 35 และใบหอมร้อยละ 20 ลักษณะของชาสมุนไพรเมื่อผ่านการชงมีความใส มีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นรสที่มีความเป็นเอกลักษณ์ และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ ABTS มีค่าเท่ากับ 13.51 mg Trolox /100 ml และ 24.82 mg Trolox /100 ml ตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 97 การตัดสินใจซื้อ

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

ผลิตภัณฑ์หากผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายในราคา 100 บาท ต่อขนาดบรรจุ 20 ซอง/1 กล่อง ร้อยละ 85 กระบวนการการสร้างแนวความคิดและการผลิตชาสมุนไพรหอมแดงและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในเชิงธุรกิจได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณพัฒนาชุมชน จังหวัดศรีสะเกษ และคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่มอบทุนสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

เอกสารอ้างอิง

- [1] Noramat, P. (2019). Farmers grow organic shallots, large plots, reduce costs, increase income, stable path. [Online] Available from https://www.sentangedtee.com/farming-trendy/article_109721. [Accessed January 15, 2021].
- [2] Agricultural Research Development Agency (Public Organization). (2016). Shallots. [Online] Available from <http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/shallot.html>. [Accessed January 15, 2021].
- [3] Dejadisai, S. (2010). Herbal articles: shallots. [Online] Available from <http://pcog.pharmacy.psu.ac.th/images/Article/2553/12-53/Shallot.pdf>. [Accessed December 5, 2020].
- [4] Office of Agricultural Economics. (2020). Agricultural product production data 2020. [Online] Available from <http://www.oae.go.th>. [Accessed January 15, 2021].
- [5] Poolsukkho, P., Waewdee, S., Thongsri, K. and Torsaku, S. (2018). Design and development of prototype machine for peeling shallots for small to medium enterprises. Journal of Engineering, RMTTU. 16(1): 43-50.

- [6] Hamer, M. (2007). The beneficial effects of tea on immune function and inflammation: A review of evidence from in vitro, animal, and human research, Nutrition Research. 27(7): 373- 379.
- [7] Huang, J., Xie, Z., Wang, Y., Zhang, J. and Wan, X. (2015). Recent advances of anti-hyperglycemia and anti-diabetes actions of tea in animal studies. Current Opinion in Food Science. 2: 78-83.
- [8] Martin, M.A., Goya, L. and Ramos, S. (2017) Protective effects of tea, red wine and cocoa in diabetes. Evidences from human studies. Food and Chemical Toxicology. 109(1): 302-314.
- [9] Food Intelligence Center Thailand. (2018). Food market share in Thailand. [Online] Available from <http://fic.nfi.or.th/FoodMarketShareInThailandDetail.php?id=219>. [Accessed January 15, 2021].
- [10] Wiriyaacharee, P. (2018). Sensory evaluation. (2nd ed.). Chiang Mai: Office of Research Administration, Chiang Mai University.
- [11] Othong, J., Thongtun, J. and Limsuwan, T. (2016). Development of Yanang (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels) herbal tea and its physicochemical properties, antioxidant activity and total phenolic compound. Proceeding of 53rd Kasetsart university, pp1544- 1551. February 3- 6, 2017, Bangkok. Thailand.
- [12] Pongsirikul, I. (2001). Statistical analysis of the results of the program for the agricultural industry. (1st ed.). Chiang Mai: Chiang Mai University.
- [13] Srisopa, A. and Wongkrajang, K. (2020). Development of antioxidant and anti- α -

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University

- glucosidase mulberry leaf tea recipes with combination of aroma herbs. *Thai Journal of Science and Technology*. 9(2): 218-229.
- [14] Tiwari, B.K., O' Donnell, C.P., Patras, A., Brunton, N. and Cullen, P.J. (2009). Anthocyanins and color degradation in ozonated grape juice. *Food and Chemical Toxicology*. 47(11):2824–2829.
- [15] Maissuthisakul, P., Suttajit, M. and Pongsawatmanit, R. (2007). Assessment of phenolic content and free radical scavenging capacity of some Thai indigenous plants. *Journal of Food Chemistry*. 100(4): 1409-1418.
- [16] Henika, RG. (1982). Use of response surface methodology in sensory evaluation. *Journal of Food Technology*. 36(11): 96–101.
- [17] Jangchud,. A. (2006). *Statistics for Product Development and Application*. (1st ed.). Bangkok: Department of Product Development, Faculty of Agro Industry, Kasetsart University.
- [18] Utama- ang, S. , Utama- ang, N. and Pongwiritthon, R. (2015) . Consumer acceptance and behavior toward Thai herbal tea products. *Srinakharinwirot Research and Development (Journal of Humanities and Social Sciences)*. 7(3): 187-199.
- [19] Assatarakul, K. and Himasuttidach, N. (2017). Antioxidant and antibacterial activities of onion extract and applications in mixed fruit and vegetable juice. *Journal of Food Technology, Siam University*. 12(1): 71-83.
- [20] Ruangrunsi, N. and Tantiwat, P. (1991). *Medicinal plants*. (1st ed.). Odean Store, Bangkok.

*Corresponding author, e-mail: Thanawan.a@sskru.ac.th

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

¹ Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences of Sisaket Rajabhat University