

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมี ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและ การทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชาจากดอกอัญชันและลาเวนเดอร์

Comparison of Chemical and Phytochemical Properties and Sensory Test of Butterfly Pea and Lavender Kombucha

วิลาวัลย์ บุญยศุภา* กรรณิการ์ ทองดอนเปรียง ชลธิชา ศรีจันทร์
ธิดาธร แพงทอง และ กิตติพัฒน์ อารีเอื้อ

Wilawan Boonsupa*, Kannikar Thongdonpriang, Chonthicha Srichan,
Thidathon Paengthong and Kittiphath Arriauea

สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
Department of Biology, Faculty of Science and Technology,
Rajabhat Maha Sarakham University

*Corresponding author. E-mail: wilawan.wi@rmu.ac.th

(Received: 29 November 2023; Revised: 30 December 2023; Accepted: 31 December 2023)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการผลิตคอมบูชา 2 แบบ ได้แก่ คอมบูชาจากดอกอัญชันและลาเวนเดอร์ โดยมีระยะเวลาในการหมัก 9 วัน เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชา โดยวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ วัดปริมาณกรดอะซิติกด้วยการไทเทรต วัดกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay วัดปริมาณฟลาโวนอยด์รวมด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay วัดปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-ciocalteu และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชาด้วยวิธี 9 point hedonic scale จากการศึกษาในวันสุดท้ายของการหมักพบว่าคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้อยู่ระหว่าง 2.20-2.40 องศาบริกซ์ โดยคอมบูชาจากดอกอัญชันมีปริมาณกรดอะซิติก กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงกว่าคอมบูชาจากดอกลาเวนเดอร์ โดยมีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ คือ 2.20 องศาบริกซ์ 0.29 เปอร์เซ็นต์ 19.70±1.28 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร 56.79±1.11 ไมโครกรัมรูทีนต่อมิลลิลิตร 740.09 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าคะแนนความชอบรวมเท่ากับ 6.87±0.99ตามลำดับ

คำสำคัญ: กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ; คอมบูชาดอกอัญชัน; คอมบูชาดอกลาเวนเดอร์; การทดสอบทางประสาทสัมผัส

Abstract

This research aims to produce two types of kombucha: kombucha from butterfly pea flowers and lavender. The fermentation period was 9 days to study the chemical properties. Anti-free radical activity, Total phenolic content, Total flavonoid content and sensory testing of kombucha by measuring total soluble solid content, the acetic acid content was measured by titration. The anti-free radical activity was measured using the method 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay. Total flavonoid content was measured by Aluminum chloride colourimetric assay. Total phenolic content was measured by Folin-Ciocalteu and sensory testing of kombucha using the 9-point hedonic scale. A study on the last day of fermentation found that kombucha from butterfly pea flowers and lavender flowers had total soluble solid content between 2.20 -2.40 degrees brix. Butterfly pea kombucha had acetic acid content, anti-free radical activity, total flavonoid content, total phenolic content and the sensory test higher than lavender kombucha. The values were 2.20 0.29 percent, 19.70±1.28 milligrams per millilitre, 56.79±1.11 micrograms of rutin per millilitre 740.09 milligrams per litre and the total propensity score value is equal to 6.87+0.99 respectively.

Keywords: Antioxidant activity, Butterfly pea kombucha, Lavender kombucha, Sensory testing

บทนำ

คอมบูชา (Kombucha tea) เป็นเครื่องดื่มหมักเพื่อสุขภาพที่เกิดจากการใช้ชากับน้ำตาลหรือน้ำชาหวานหมักด้วยจุลินทรีย์ที่ทำงานร่วมกัน คือ ยีสต์ และแบคทีเรียที่เรียกรวมกันว่า สโคบี (SCOBY; Symbiotic culture of bacteria and yeast) (Wang et al., 2022) โดยยีสต์จะใช้น้ำตาลในชาหมักเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ซึ่งจะกระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่เรียกกันว่า สโคบี (SCOBY) ซึ่งอยู่กึ่งกลางของใบชาและกระบวนการผลิตซึ่งองค์ประกอบของใบชาที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากสายพันธุ์ สภาพพื้นที่เพาะปลูก สภาพภูมิอากาศ ลักษณะดิน น้ำ การดูแล และกระบวนการเก็บเกี่ยว การศึกษาองค์ประกอบในคอมบูชาพบว่า มีสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น โพลีฟีนอล (Polyphenols) กรดกลูโคนิก (Gluconic acid) กรดกลูคูโรนิก (Glucuronic acid) กรดแลกติก (Lactic acid) กรดอะมิโน (Amino acid) ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) วิตามิน และสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) โดยเฉพาะสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง ลดอาการโรคข้ออักเสบ ฤทธิ์ต้านจุลชีพ ต้านเบาหวาน กระตุ้นภูมิคุ้มกัน ต้านพิษ ปกป้องตับ และป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด และช่วยการทำงานของไต (Massoud et al., 2022; Wu et al., 2023; ปริญญา มั่นเกษตรกิจ และสุกฤษฎี บวรสมบัติ, 2560)

อัญชัน (*Clitoria ternatea* Linn.) มีชื่อสามัญ คือ Butterfly pea หรือ Blue pea เป็นพืชในตระกูล Leguminosae และตระกูลย่อย Papilionoideae อัญชันเป็นพืชสมุนไพรล้มลุก มีสรรพคุณทางยาที่หลากหลายและเป็นไม้ดอกที่ดอกสามารถรับประทานได้ พบได้ทั่วไปในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออกดอกได้ตลอดทั้งปี แบ่งอัญชันออกตามลักษณะของกลีบดอก ได้แก่ กลีบดอกเดี่ยว และกลีบดอกซ้อน และแบ่งตามสีของกลีบดอก ได้แก่ สีน้ำเงิน สีฟ้า สีม่วงอ่อน และสีขาว ซึ่งสีของกลีบดอกแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างรงควัตถุในการให้สีที่แตกต่างกัน ดอกอัญชันมีสีที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ แต่ไม่มีกลิ่นและรสชาติจึงได้รับความนิยมในการบริโภคสดเช่นเดียวกับผัก และแปรรูปหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะดอกอัญชันกลีบดอกสีน้ำเงิน เป็นแหล่งสีธรรมชาติใช้ในอาหารและเครื่องสำอาง เนื่องจากมีรงควัตถุสีน้ำเงินที่เรียกว่า แอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารที่สลายง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ แอนโทไซยานินแต่ละชนิดจะมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระไม่เท่ากัน แต่แอนโทไซยานินชนิดที่พบในดอกอัญชัน อาทิ สาร Ternatin Kaempferol Quercetin และ Myricetin (Singh et al., 2022) ในดอกอัญชันสีน้ำเงิน พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในระดับปานกลางถึงในระดับสูง (กุลบดี ต้นดีจันรจ และคณะ, 2557)

ลาเวนเดอร์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Lavandula* sp. เป็นพืชดอกในวงศ์มินต์ Lamiaceae มี 48 ชนิด น้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มีคุณสมบัติช่วยผ่อนคลายและระงับประสาท จึงช่วยระงับความตึงเครียด และทำให้หลับสบายและเป็นยาฆ่าเชื้อ สามารถบรรเทาแมลงกัด แผลไหม้ และอาการปวดหัวได้ การชงยดอ่อนของลาเวนเดอร์ลงในถ้วยน้ำร้อนสามารถช่วยให้นอนหลับสบาย โพลีฟีนอลเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในดอกลาเวนเดอร์ ซึ่งเชื่อว่าสารนี้มีคุณสมบัติช่วยกำจัดแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อลำไส้ ดอกลาเวนเดอร์ นอกจากมีน้ำมันหอมระเหยแล้ว ยังประกอบไปด้วย แอนโทไซยานิน ไฟโตสเตอรอยด์ น้ำตาล วิตามิน กรดคูมาริก กรดวาเลริก คูมาริน และแทนนิน เป็นต้น (Pljevljakusic et al., 2023) นักวิจัยแนะนำให้รับประทานกรีกโยเกิร์ตคู่กับดอกลาเวนเดอร์อบแห้ง เพื่อรักษาอาการท้องอืดและช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบย่อยอาหารให้ดีขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2565)

จากคุณสมบัติที่นำเสนอเหล่านี้ คณะผู้จัดทำจึงได้นำดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์มาประยุกต์ใช้ในเครื่องต้มคอมบูชา เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้แก่ผู้ที่มีความสนใจ และนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องต้มคอมบูชาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การผลิตเครื่องต้มคอมบูชาจากดอกอัญชันและลาเวนเดอร์

นำดอกอัญชันและลาเวนเดอร์อบแห้ง (ซื้อจากร้าน Guru Tea) นำดอกอัญชันและลาเวนเดอร์อบแห้งมาละลายในน้ำร้อน ปริมาตร 500 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เติมน้ำตาลทราย 140 กรัม เมื่อน้ำตาลละลายเทน้ำสะอาดลงไป 1,500 มิลลิลิตร กรองน้ำดอกอัญชันและลาเวนเดอร์อบแห้งด้วยผ้าขาวบาง และเทใส่ขวดโหลที่เตรียมไว้ รอให้น้ำดอกอัญชันและลาเวนเดอร์อุ่น จากนั้นใส่ scoby 80 กรัมลงไป ปิดปากขวดโหลด้วยผ้าขาวบางรัดด้วยยาง แล้วหมักไว้ 9 วัน

2. การวิเคราะห์ผลทางเคมี

2.1 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (^oBrix) โดยใช้เครื่อง Refractometer

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณกรดอะซิติก

นำตัวอย่างปริมาณ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในฟลาสก์ 250 มิลลิลิตร หยด Phenolphthalein 2-3 หยด ไตเตรทกับ NaOH 0.1 กรัม จนสีเป็นสีชมพูอ่อนบันทึกปริมาณ NaOH ที่ใช้
วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดอะซิติก (\%)} = \frac{VN(MW)(100)}{1,000 \times X}$$

V = ปริมาตร NaOH (มิลลิลิตร) ที่ใช้

N = ความเข้มข้นของสารละลาย NaOH (normal)

MW = มวลโมเลกุลของกรดอะซิติก = 60

X = ปริมาตรน้ำหนัก (มิลลิลิตร) = 10

2.3 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์โดยการทดสอบอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

ตัวอย่างคอมบูชา 5 มิลลิลิตรถูกเติมลงในสารละลาย DPPH 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 5 มิลลิลิตรที่เตรียมในเอทานอล บ่มเป็นเวลา 20 นาทีที่อุณหภูมิห้องในที่มืด วัดการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตรโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ Shimadzu UV-1700 แสดงผลเป็นมิลลิกรัมของกรดแอสคอร์บิก (มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

2.4 การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

ปิเปตตัวอย่างมา 1.0 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองและเติมน้ำกลั่น 9.5 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Folin-ciocateu ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที เติมสารละลาย Na₂CO₃ เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2 มิลลิลิตรผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 756 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก (มิลลิกรัม/ลิตร)

2.5 การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

เอาตัวอย่างมา 1 มิลลิลิตร มาปรับด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ผสมสาร NaNO₂ ความเข้มข้น 50 กรัมต่อลิตร ปริมาตร 0.3 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 5 นาที เติม AlCl₃ ความเข้มข้น 100 กรัมต่อลิตร ปริมาตร 0.3 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 6 นาที เติมสาร NaOH ความเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร ปริมาตร 2 มิลลิลิตรปรับปริมาตรทั้งหมดให้ได้ 10 มิลลิลิตรด้วย เอทานอล ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวมจากกราฟมาตรฐานสารรูทีน (ไมโครกรัม/มิลลิลิตร)

2.6 การตรวจสอบคุณภาพทางประสาท ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) โดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบจาก 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) ในคุณลักษณะ สี กลิ่น รสหวาน รสเปรี้ยว และความชอบรวม

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลลัพธ์ได้รับเป็นค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Independent sample t-test เพื่อกำหนดนัยสำคัญระหว่างตัวอย่าง ในทุกกรณี $p \leq 0.05$ ถือว่ามีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

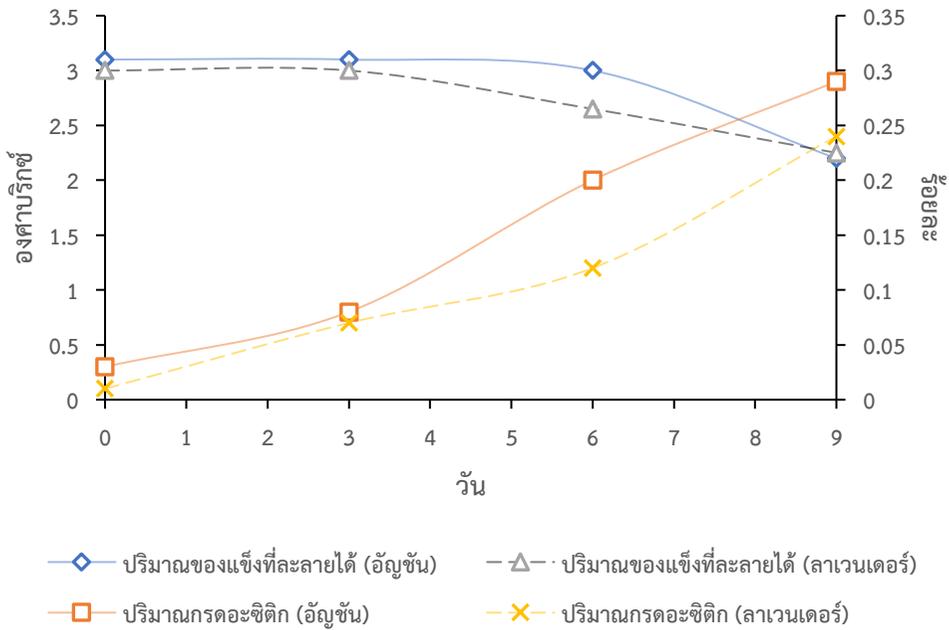
1. คุณภาพทางเคมีของคอมบูชาจากดอกอัญชันและลาเวนเดอร์ในระหว่างการหมัก

1.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมดในวันที่ 0 ของการหมักคอมบูชาดอกอัญชันและลาเวนเดอร์มีค่าอยู่ในช่วง 3.00 -3.10 องศาบริกซ์ หลังจากนั้นปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของคอมบูชา มีแนวโน้มลดลงจนถึงวันสุดท้ายของการหมัก โดยในวันที่ 9 การหมักคอมบูชาดอกอัญชันและลาเวนเดอร์ มีค่าอยู่ในช่วง 2.20 -2.25 องศาบริกซ์ ในระหว่างกระบวนการหมัก การเติมน้ำตาลไคแซ็กคาไรด์จะสลายตัวเป็นโมโนแซ็กคาไรด์ภายใต้อิทธิพลของเอนไซม์และกรดเช่น น้ำตาลเชิงเดี่ยว หลังจากนั้นบทบาทของยีสต์ในกระบวนการหมักก็คือแปลงน้ำตาลให้กลายเป็นแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์ ในขณะที่ยีสต์ที่เรียผลิตกรดอะซิติก ก็อาศัยอยู่บนส่วนเซลล์โลสของสโคบี พวกเขา มีบทบาทสำคัญในการสร้างชั้นเซลล์โลสใหม่และยังไปกว่านั้นยังเผาผลาญแอลกอฮอล์อีกด้วยให้เป็นกรดอินทรีย์ (Neffe-Skocińska et al., 2017) ภาพที่ 1

1.2 ปริมาณกรดอะซิติก

พบว่าปริมาณกรดอะซิติกในวันที่ 0 ของการหมักคอมบูชาดอกอัญชันและลาเวนเดอร์มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.01 - 0.03 หลังจากนั้นปริมาณกรดอะซิติกของคอมบูชา มีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึงวันสุดท้ายของการหมัก โดยในวันที่ 9 การหมักคอมบูชาดอกอัญชันและลาเวนเดอร์ มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.24 - 0.29 โดยปริมาณกรดอะซิติกจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมัก ยิ่งการหมักเกิดขึ้นนานเท่าใด ความเข้มข้นของกรดอะซิติกก็จะยิ่งสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิสารัม สัมมา และคณะ (2564) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์คอมบูชาที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมัก พบว่าในวันที่ 14 ของการหมัก มีปริมาณกรดอะซิติกเท่ากับ 0.74 ± 0.03 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร



ภาพที่ 1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณกรดอะซิดิกจากการหมักคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์

1.3 การทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์

จากการทดสอบความสามารถในด้านอนุมูลอิสระของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์ด้วยวิธี DPPH พบว่าคอมบูชาจากดอกอัญชันมีความสามารถในด้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดอยู่ที่ 19.70 ± 1.28 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร 56.79 ± 1.11 ไมโครกรัมรูทีนต่อมิลลิลิตร 740.09 มิลลิกรัม/ลิตรตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongthai et al. (2021) ศึกษาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในคอมบูชาที่หมักจากดอกอัญชัน เป็นเวลา 20 วัน พบว่ามีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 269.08 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ 227.65 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และงานวิจัยของ Veličanski et al. (2014) ศึกษาปริมาณการต้านอนุมูลอิสระของคอมบูชาจากสะระแหน่ฝรั่ง ทำการหมักเป็นเวลา 7 วัน พบว่ามีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ 30.2 ± 0.6 ไมโครลิตร/มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์

คอมบูชา	ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)	ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม (ไม่โครกรัมรูทีนต่อมิลลิลิตร)	ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
ดอกอัญชัน	19.70 ± 1.28 ^a	56.79 ± 1.11	740.09 ± 37.06 ^a
ดอกลาเวนเดอร์	4.90 ± 0.32 ^b	53.57 ± 3.03	473.76 ± 10.32 ^b

ค่าที่มีตัวอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

2. การทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์

การทดสอบประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว รสหวาน และความชอบโดยรวมของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์มีความชอบด้านสีที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์ผลภาพรวมพบว่าคอมบูชาจากดอกอัญชันได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด 3 ด้านได้แก่ ด้านสีได้รับค่าเฉลี่ย 8.20 ± 0.68 ด้านรสเปรี้ยวได้รับค่าเฉลี่ย 6.87 ± 1.46 และด้านความชอบรวมได้รับค่าเฉลี่ย 6.87 ± 0.99 ดังตารางที่ 2 เนื่องจากคอมบูชาจากดอกอัญชันนี้มีสีม่วงใส และมีรสเปรี้ยวอมหวาน จึงได้รับความชอบจากกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ivanisova et al. (2020) ทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชาจากชาดำในด้านความชอบรวม มีคะแนนเท่ากับ 8 จัดอยู่ในระดับความชอบมาก

ตารางที่ 2 การทดสอบประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว รสหวาน และความชอบโดยรวมของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์

คอมบูชา	ความชอบ				
	ด้านสี	ด้านกลิ่น	รสเปรี้ยว	รสหวาน	ความชอบรวม
ดอกอัญชัน	8.20 ± 0.68 ^a	5.33 ± 2.02	6.87 ± 1.46	4.40 ± 1.72	6.87 ± 0.99
ดอกลาเวนเดอร์	6.93 ± 0.96 ^b	6.40 ± 1.88	6.67 ± 1.63	5.00 ± 2.14	6.60 ± 0.99

ค่าที่มีตัวอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบระดับของกรดอะซิติก ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคอมบูชาจากดอกอัญชันและดอกลาเวนเดอร์ ผลการวิจัย พบว่าคอมบูชาจากดอกอัญชัน มีปริมาณกรดอะซิติก กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงกว่าคอมบูชาจากดอกลาเวนเดอร์ จากการทดลองนี้ จะเห็นได้ว่าคอมบูชาจากดอกอัญชันมีศักยภาพในการผลิตสูง เนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสูง และดอกอัญชันเป็นดอกไม้ที่ปลูกง่ายและหาง่ายในท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยพัฒนาชุมชนให้เข้มแข็งโดยการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพในอนาคตได้

อย่างไรก็ตามการศึกษาคุณสมบัติที่ทำจากดอกอัญชันยังมีรายงานไม่มากนัก ควรทำการวิจัยเพิ่มเติมกับดอกไม้ชนิดอื่นในสกุลเดียวกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ นอกจากนี้ควรวิเคราะห์องค์ประกอบอื่นๆ เช่น การตรวจสอบสารหอมระเหย ตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา เพื่อใช้ในเชิงเศรษฐกิจต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และสารเคมีในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2565). *คู่มือการผลิตลาเวนเดอร์*. <https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2022/02/pdf>
- กุลบดี ต้นติจำนรรจ, อนุวัตร แจ้งชัด, กมลวรรณ แจ้งชัด, วรณสวัสดิ์ รัฐพิทักษ์สันติ, และสมพร คงเจริญเกียรติ. (2557). *การพัฒนาดอกอัญชันแผ่นผสมผลไม้เพื่อเป็นอาหารขบเคี้ยว*. คลังความรู้ดิจิทัล มก. https://kukrdb.lib.ku.ac.th/proceedings/index.php?/KUCON/search_detail/result/13741
- นินา ร่มสัมพันธ์, จุฑามาศ พรสันเทียะ, ทิพย์วรินทร์ รีมลำดวน, และกฤษณา เวชกลาง. (2564). *คุณสมบัติทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์คอมบูชาที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมัก*. *วารสารนเรศรพะเยา*, 14(1), 76-87.
- ปฎิญา มั่นเกษตรกิจ และสกุณณี บวรสมบัติ. (2560). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์คอมบูชาจากชาดำ โดยใช้เชื้อบริสุทธิ์*. *รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8 “Research 4.0 Innovation and Development SSRU’s 80th Anniversary”* (1344-1353). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- Ivanisova, E., Menhartova, K., Terentjeva, M., Harangozo, L., Kantor, A., & Kacaniova, M. (2020). The evaluation of chemical, antioxidant, antimicrobial and sensory properties of kombucha tea beverage. *J Food Sci Technol*, 57(5), 1840–1846.
- Massoud, R., Dastjerdeh, R.J., Naghavi, N & KhosraviDaran, K. (2022). All Aspects of Antioxidant Properties of Kombucha Drink. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12(3), 4018 – 4027.
- Neffe-Skocińska, K., Sionek, B., Ścibisz, I., & Kotożyn-Krajewska, D. (2017). Acid contents and the effect of fermentation condition of Kombucha tea beverages on physicochemical, microbiological and sensory properties. *CYTA Journal of Food*, 15(4), 601–607.

- Pljevljakusic, D., Velickovska., Kostadinovic, S., and Mihajlov, L. & Cherepnalkoski, A. (2023) *Chemical composition and biological activity of lavandin and lavender essential oils. La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 100(2), 91-103.
- Singh, R., Yu, C. C., Chen, G. W., Chen, C. H., Sinaki, N. Y., Lin, J. & Koxsel, F. (2022). Butterfly Pea Flower as a Novel Ingredient to Produce Antioxidant-Enriched Yellow Pea-Based Breakfast Cereals. *Foods*, 11, 34-47. <https://doi.org/10.3390/foods11213447>
- Velićanski, A. S., Cvetković, D. D., Markov, S. L., Šaponjac, V. T. T. & Vulić, J. J. (2014). Antioxidant and Antibacterial Activity of the Beverage Obtained by Fermentation of Sweetened Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Tea with Symbiotic Consortium of Bacteria and Yeasts. *Food Technol. Biotechnol*, 52(4), 420–429.
- Wang, B., Rutherford-Markwick, K., Zhang, X. X., & Mutukumira, A. N. (2022). Kombucha: Production and Microbiological Research. *Foods*, 11(21), 3456. <https://doi.org/10.3390/foods11213456>.
- Wongthai, N., Tanticharakunsiri, W., Mangmool, S., & Ochaiku, D. (2021). Characteristics and antioxidant activity of royal lotus pollen, butterfly pea flower, and oolong tea kombucha beverages. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 26(4), 1-11.
- Wu, S. X., Xiong, R. G., Cheng, J., Xu, X. Y., Tang, G. Y., Huang, S. Y., Zhou, D. D., Saimaiti, A., Gan, R. Y. & Li, H. B. (2023). Preparation, Antioxidant Activities and Bioactive Components of Kombucha Beverages from Golden-Flower Tea (*Camellia petelotii*) and Honeysuckle-Flower Tea (*Lonicera japonica*). *Foods*, 12(16), 3010. <https://doi.org/10.3390/foods12163010>