

การศึกษาสารพฤกษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชาขง
ปลีกล้วยตานีในพื้นที่ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES
OF TANEE BANANA BLOSSOM TEA (*MUSA BALBISIANA* COLLA)
IN CHET SAMIAN, PHOTHARAM, RATCHABURI

วิภาวี จันทศรี

Wipawee Chanthasri

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ พร้อมทั้งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสารสกัดปลีกล้วยตานี ในพื้นที่ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชาขง โดยเตรียมสารสกัดในรูปแบบชาขงที่เวลา 1 นาที และ 3 นาที จากผลการศึกษาพบว่า มีสารพฤกษเคมีที่เป็นองค์ประกอบ จำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่ แทนนิน ซาโปนิน แอลคาลอยด์ เทอร์ปีนอยด์ คาร์ดิแอก ไกลโคไซด์ และฟิโอบาแทนนิน จากการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS พบว่า สารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 3 นาที มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงกว่าสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยมีค่าเท่ากับ 10.84 ± 0.20 mg GAE/g extract และ 2.25 ± 0.04 mg CE/g extract ตามลำดับ และพบว่า มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ เช่นกัน โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 5.92 ± 0.09 mg/mL และ 22.71 ± 0.47 mg/mL ตามลำดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชาขง

วิทยาลัยมวยไทยศึกษาและการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
College of Muay Thai Studies and Thai Traditional Medicine, Muban Chombueng Rajabhat University,
Chom Bueng District, Ratchaburi Province 70150

corresponding author e-mail: wipaweecha@mcrj.ac.th

Received: 2 May 2025; Revised: 10 June 2025; Accepted: 11 June 2025

DOI: <https://doi.org/10.14456/lsej.2025.11>

ปลีกล้วยตานี 3 นาที พบว่า ให้พลังงานทั้งหมด 1.81 Kcal/100 g และมีปริมาณน้ำตาลโดยรวมน้อยกว่า 0.50 g/100 g ดังนั้นฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของปลีกล้วยตานี จะเป็นข้อมูลที่จะสนับสนุน และส่งเสริมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากปลีกล้วยแห้งได้ในอนาคต

คำสำคัญ: สารพฤกษเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปลีกล้วยตานี ชาชง

Abstract

The aims of this study were to determine phytochemical and antioxidant activities of blossom tea (*Musa balbisiana* Colla) selected from Chet Samian subdistrict, Photharam district, Ratchaburi province for the development of banana blossom tea. Extracts were prepared as tea infusions brewed for 1 and 3 minutes. The results revealed the presence of phytochemicals considered such as tannin, saponin, alkaloid, terpenoid, cardiac glycoside and phlobatannin. In addition, it was found that Tanee banana blossom tea at 3 min extract exhibited the highest total phenolic content and total flavonoid content (10.84 ± 0.20 mg GAE/g extract and 2.25 ± 0.04 mg CE/mg extract, respectively). And also showed highest DPPH and ABTS radical scavenging capacities (IC_{50} values of 5.92 ± 0.09 mg/mL and 22.71 ± 0.47 mg/mL, respectively). There was a statistically significant difference with $p \leq 0.05$. Tanee banana blossom tea at 3 min were low in Calories (1.81 Kcal/100g) and Sugar (<0.50 g/100 g). According to these results, it could be concluded that banana blossom tea at 3 min extract had great biological activities which could be applied for product development from dried banana blossom.

Keywords: phytochemical, antioxidant activities, Tanee banana blossom, tea

บทนำ

กล้วยตานี เป็นกล้วยที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้ประเทศอินเดีย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa balbisiana* Colla อยู่ในวงศ์ Musaceae (Kosith & Racharak, 2021) กล้วยตานี มีสารสำคัญหลายชนิด เช่น โพลีฟีนอล คลอโรฟิลล์ ฟลาโวนอยด์ โพลีฟีนอล แทนนิน โมโนเทอร์พีนอยด์ เซสควิเทอร์พีนอยด์ คิวโนน และซาโปนิน (Swargiary et al., 2021) โดยสารเหล่านี้แสดงฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย (Kusuma et al., 2017; Deka et al., 2019) ในประเทศอินเดียมีการนำกล้วยตานีมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ โดยใช้ในการรักษาโรค เช่น ดีซ่าน เก๊าท์ ภาวะอาหารอ้วน เบาหวาน และเป็นยาบำรุงกำลัง (Borborah et al., 2016) อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบตำราทางการแพทย์แผนไทยตามกองการประกอบโรคศิลปะ ไม่พบการระบุสรรพคุณหรือการใช้ปลีกล้วยตานีในการรักษาโรค

(Office of Permanent Secretary, n.d.) แต่จากการศึกษาทางวิจัยเบื้องต้นพบว่า สารสกัดด้วยเอทานอล 95 % ของปลีกล้วยตานี มีความปลอดภัยสูงถึงขนาด 2,000 mg/kg เมื่อทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันในหนูทดลอง และในการศึกษาผลการรักษาเบาหวาน การศึกษาฤทธิ์ลดไขมันในเลือด และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดของดอกและปลีกล้วยตานีด้วย 95% เอทานอลในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดเบาหวานชนิดที่ 1 พบว่า สารสกัดของปลีกล้วยมีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับคอเรสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ LDL ระดับมาลอนไดแอลดีไฮด์ ภายหลังจากได้รับสารสกัด 2 สัปดาห์ (Borah & Das, 2017) และนอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดปลีกล้วยด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1: 10 w/v มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ด้วยเช่นกัน (Kalita et al., 2016) ซึ่งในพื้นที่เขตชุมชนตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี มีการปลูกกล้วยตานี กันอย่างแพร่หลายในชุมชน โดยมีการนำส่วนต่าง ๆ ของกล้วยตานีเกือบทุกส่วนมาใช้ประโยชน์จนเกิดการสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจากส่วนต่าง ๆ ของกล้วยตานี เช่น ใบของกล้วยนำมาใช้ผลิตเป็นบายศรี กาบกล้วยนำมาใช้ผลิตเป็นบายศรี และผลิตรະเป่า กาบที่เหลือจากการผลิตรະเป่านำมาทำเป็นเชือกกล้วย ส่วนของผลนำมาปรุงเป็นอาหาร แต่ไม่ปรากฏการนำปลีกล้วยมาใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาสารพฤกษเคมีเบื้องต้นฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ ABTS พร้อมทั้งหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสารสกัดปลีกล้วยตานี เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จากปลีกล้วยแห้ง เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบในชุมชน นำไปสู่การยกระดับเศรษฐกิจในชุมชนได้ในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมกล้วยตานี

ปลีกล้วยตานีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นปลีกล้วยตานีภาพที่ 1 (Figure 1) ที่ปลูกในพื้นที่ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี โดยทำการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนเมษายน 2566 นำปลีกล้วยตานีมาล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C นาน 16 ชั่วโมง และเก็บรักษาในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิห้อง

2. การเตรียมสารสกัด

นำปลีกล้วยตานีแห้งมาบด และร่อนผ่านร่อนเบอร์ 60 นำผงปลีกล้วยตานี 2 g บรรจุในซองเยื่อกระดาษขนาด 5x5 cm ปิดผนึกซองด้วยเครื่องซีล จากนั้นนำมาสกัดโดยใช้ในน้ำปราศจากประจุ (Deionized water) ปริมาตร 100 mL ที่อุณหภูมิ 95°C เป็นเวลา 1 นาที และ 3 นาที โดยไม่คน และใช้เขี่ยปั่นน้ำในขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำถุงชาออก (Kuamsab et al., 2017) จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (MN, Germany) นำสารสกัดที่ได้บรรจุใส่ขวดเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5-7°C เพื่อเตรียมไว้สำหรับการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ



Figure 1 Tane banana blossom (*Musa balbisiana* Colla)

3. การวิเคราะห์สารพิษเคมีเบื้องต้น

นำผงปลีกล้วยแห้งที่ผ่านการบด และร่อนผ่านแร้งเบอร์ 60 มาวิเคราะห์สารพิษเคมี จำนวน 6 กลุ่ม โดยดัดแปลงวิธีการวิเคราะห์จาก Koodkaew et al. (2018) ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

3.1 การทดสอบแทนนิน นำผงปลีกล้วย 0.20 g ต้มในน้ำกลั่น 5 mL เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง เติม FeCl_3 (1% w/v) จำนวน 3 หยด สังเกตผล หากมีสารแทนนิน จะปรากฏสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำ

3.2 การทดสอบซาโปนิน นำผงปลีกล้วย 0.20 g ต้มเดือดในน้ำกลั่น 5 mL จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง เติมน้ำมันมะกอก จำนวน 2 หยด เขย่าอย่างแรง สังเกตผล จะมีฟองเกิดขึ้น

3.3 การทดสอบแอลคาลอยด์ นำผงปลีกล้วย 0.20 g เติม H_2SO_4 (2% v/v) 15 mL จากนั้นนำไปอุ่นเป็นเวลา 2-3 นาที กรองด้วยกระดาษกรอง และหยด Dragendorff's reagent สังเกตผล จะปรากฏตะกอนสีส้มแดง

3.4 การทดสอบเทอร์ปีนอยด์ นำผงปลีกล้วย 0.20 g สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 3 mL ครั้งละ 3 นาที จำนวน 3 ครั้ง จากนั้นเติมคลอโรฟอร์ม 2 mL เขย่าให้เข้ากัน และค่อย ๆ เติม H_2SO_4 สังเกตผล จะเกิดการแยกชั้นของสารละลาย

3.5 การทดสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ นำผงปลีกล้วย 0.20 g สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ปริมาตร 3 mL ครั้งละ 3 นาที จำนวน 3 ครั้ง เติมนีแทนอล จำนวน 3 หยด เติม CH_3COOH จำนวน 3 หยด และ H_2SO_4 จำนวน 3 หยด สังเกตผล จะปรากฏสีน้ำเงินหรือน้ำเงินเขียว

3.6 การทดสอบโพลีฟีนอลแทนนิน นำผงปลีกล้วย 0.20 g เติมนีแทนอล ปริมาตร 10 mL จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง เติมกรด H_2SO_4 1 mL สังเกตผล จะปรากฏตะกอนสีแดง

4. การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic content assay)

โดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu's reagent โดยนำ Folin-Ciocalteu's reagent ผสมน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 9 นำสารละลาย ปริมาตร 125 μL ผสมกับสารสกัดชาชง ปริมาตร 15 μL บ่มในที่มืดเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเติม NaCO_3 ความเข้มข้น 200 mg/mL ปริมาตร 125 μL บ่มในที่มืดเป็นเวลา 90 นาที นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 nm ด้วยเครื่อง microplate reader โดยใช้กรดแกลลิก (Gallic acid) เป็นสารมาตรฐาน รายงานค่าในรูปแบบมิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด ($\text{mg Gallic acid (GAE)/g extract}$) (Kaisoon et al., 2011)

5. การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (Total flavonoid content assay)

โดยใช้วิธี aluminium chloride colorimetry hexahydrate โดยนำสารสกัดชาชง ปริมาตร 50 μL ผสมกับ NaNO_2 ความเข้มข้น 5% ปริมาตร 15 μL บ่มเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเติม AlCl_3 ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 15 μL และ NaOH ความเข้มข้น 1 M ปริมาตร 100 μL นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 nm โดยใช้คาเทชิน (Catechin) เป็นสารมาตรฐานรายงานค่าในรูปแบบมิลลิกรัมของคาเทชินต่อกรัมของสารสกัด ($\text{mg Catechin equivalence (CE)/g extract}$) (Kim et al., 2003)

6. การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

6.1 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity)

นำสารสกัดชาชงปลีกล้วยตานี 1 นาทีและ 3 นาที มาเจือจาง 12 ความเข้มข้น จากนั้นนำสารละลายแต่ละความเข้มข้น ปริมาตร 20 μL ผสมกับสารละลาย DPPH ในเมทานอล ที่ความเข้มข้น 80 mM ปริมาตร 180 μL โดยแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm ด้วยเครื่อง microplate reader และใช้โทโรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน รายงานค่าที่วัดได้เป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (% inhibition) อนุมูลอิสระ DPPH ได้ 50% (Samarakoon et al., 2011)

$$\text{จากสูตร} \quad \% \text{ inhibition} = \frac{\text{Abs}_{\text{Control}} - (\text{Abs}_{\text{Sample}} - \text{Abs}_{\text{Blank}})}{\text{Abs}_{\text{Control}}} \times 100$$

โดย $\text{Abs}_{\text{Control}}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำ DI 20 μL กับสารละลาย DPPH 180 μL

$\text{Abs}_{\text{Sample}}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด 20 μL กับสารละลาย DPPH 180 μL

$\text{Abs}_{\text{Blank}}$ คือ ค่าค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด 20 μL กับเมทานอล 180 μL

6.2 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS (ABTS radical scavenging activity)

นำสารสกัดชาชงปลีกล้วยตานี 1 นาทีและ 3 นาที มาเจือจาง 12 ความเข้มข้น จากนั้นนำสารละลายแต่ละความเข้มข้น ปริมาตร 2.5 μL ผสมกับสารละลาย $\text{ABTS}^{+\cdot}$ 250 μL โดยแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 nm ด้วยเครื่อง microplate reader

และใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน รายงานค่าที่วัดได้เป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (% inhibition) อนุมูลอิสระ ABTS ได้ 50% (inhibition) (Re et al., 1999)

$$\text{จากสูตร} \quad \% \text{ inhibition} = \frac{\text{Abs}_{\text{Control}} - (\text{Abs}_{\text{Sample}} - \text{Abs}_{\text{Blank}})}{\text{Abs}_{\text{Control}}} \times 100$$

โดย $\text{Abs}_{\text{Control}}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำ DI 2.5 μL กับสารละลาย ABTS^{•+} 250 μL

$\text{Abs}_{\text{Sample}}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด 2.5 μL กับสารละลาย ABTS^{•+} 250 μL

$\text{Abs}_{\text{Blank}}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด 2.5 μL กับสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.4 ปริมาตร 250 μL

7. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชาขงปลีกล้วยตานีน้ำหนัก 2 g ซงด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 95°C ปริมาตร 100 mL โดยซงที่ระยะเวลา 3 นาที นำสารสกัดที่ได้ส่งตรวจคุณค่าทางโภชนาการที่บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ตำบลโคกขาม อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร โดยใช้วิธีการตรวจอ้างอิงตามการทดสอบของบริษัท

8. การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานีระยะเวลาต่างกันโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์ความแปรปรวน One-Way (Analysis of Variance, ANOVA) กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี t-test: two-sample assuming unequal variances โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์สารพฤกษเคมีเบื้องต้น

จากการวิเคราะห์สารพฤกษเคมีเบื้องต้นของผงปลีกล้วยตานีแห้ง พบว่า มีสารพฤกษเคมีจำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่ แทนนิน ชาโปนิน แอลคาลอยด์ เทอร์พีนอยด์ คาร์ดิแอก โกลโคไซด์ และโพลีแทนนิน ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Phytochemical screening of dried Tanee banana blossom.

Phytochemical screening	Brewing time (min)	
	Tanee blossom tea at 1 min	Tanee blossom tea at 3 min
Tannin	+	+
Saponin	+	+
Alkaloid	+	+
Terpenoid	+	+
Cardiac Glycoside	+	+
Phlobatannin	+	+

Remark + indicated present

2. การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานีพบว่า ชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที และ 3 นาที มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ 7.99 ± 0.05 mg GAE/g extract และ 10.84 ± 0.20 mg GAE/g extract ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี พบว่า ชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที และ 3 นาที มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด เท่ากับ 2.01 ± 0.04 mg CE/g extract และ 2.25 ± 0.04 mg CE/g extract โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Total phenolic and total flavonoid contents of Tanee blossom tea with different brewing times.

Test	Brewing time (min)*	
	Tanee blossom tea at 1 min	Tanee blossom tea at 3 min
Total phenolic content (mg gallic acid/g extract)	7.99 ± 0.05^a	10.84 ± 0.20^b
Total flavonoid content (mg catechin/g extract)	2.01 ± 0.04^a	2.25 ± 0.04^b

Remark * Data are presented as the mean $\pm$ SD.; each experiment was performed in triplicate

^{ab}Means bearing different superscript letters in the same row are significantly different ($p \leq 0.05$)

3. การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี พบว่า สารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที และ 3 นาที มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 6.94 ± 0.19 mg/mL และ 5.92 ± 0.09 mg/mL ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ แต่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน Trolox ที่มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.02 ± 0.00 mg/mL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี พบว่า ชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที และ 3 นาที มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 30.87 ± 0.21 mg/mL และ 22.71 ± 0.47 mg/mL ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ แต่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน Trolox ที่มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.14 ± 0.01 mg/mL ดังแสดงในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 DPPH and ABTS radical scavenging capacities of Tane blossom tea with different brewing times.

Brewing time (min)	Antioxidant capacities*	
	DPPH radical scavenging activity	ABTS radical scavenging activity
Tane blossom tea at 1 min	6.94 ± 0.19^a	30.87 ± 0.21^a
Tane blossom tea at 3 min	5.92 ± 0.09^b	22.71 ± 0.47^b
Trolox	0.02 ± 0.00^c	0.14 ± 0.01^c

Remark * IC_{50} (mg/mL) $\pm$ SD. ; each experiment was performed in triplicate

^{abc} Means bearing different superscript letters in the same column are significantly different ($p \leq 0.05$)

4. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการชาขงปลีกล้วย

จากการผลการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี พบว่า สารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 3 นาที มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 1 นาที ผู้วิจัยจึงเลือกสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 3 นาที มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยพบว่าสารสกัดชาขงปลีกล้วยตานี 3 นาที มีปริมาณพลังงานทั้งหมด (calories) เท่ากับ 1.81 Kcal/100g มีปริมาณโปรตีน (protein) เท่ากับ 0.18g/100g มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (total carbohydrate) เท่ากับ 0.25 g/100g มีปริมาณไขมันทั้งหมด (total fat) เท่ากับ 0.01g/100g มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (total sugar) < 0.50 g/100g และมีปริมาณโซเดียมทั้งหมด (sodium) เท่ากับ 1.46 mg/100g ดังตารางที่ 4 (Table 4)

Table 4 Nutritional analysis of Tanee blossom tea at 3 min.

Test	Result	Unit
Calories	1.81	Kcal/100 g
Protein	0.18	g/100 g
Total Carbohydrate	0.25	g/100 g
Total fat	0.01	g/100 g
Total Sugar	<0.50	g/100 g
Sodium (Na)	1.46	mg/100 g

Remark * Concentrations of 2 g/100 mL

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์สารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดชาขงปลีกกล้วยตานี 1 และ 3 นาที พบสารพฤกษเคมีเป็นกลุ่มองค์ประกอบที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Swargiary et al. (2021) พบว่า กล้วยตานี มีสารสำคัญกลุ่มแทนนิน และซาโปนิน เช่นกัน นอกจากนี้ยังพบ โพลีฟีนอล คลอไรด์ ฟลาโวนอยด์ โพลีฟีนอล โมโนเทอร์พีนอยด์ เซสควิเทอร์พีนอยด์ และคิวโนน เป็นองค์ประกอบในกล้วยตานีด้วย จากการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS พบว่า สารสกัดชาขงปลีกกล้วยตานี 3 นาที ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS สูงกว่าชาขงปลีกกล้วยตานี 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการชงชาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้สารพฤกษเคมีจำพวกฟีนอลิกในพืชละลายออกมาได้มากขึ้น (Suweeranon et al., 2024) โดยทั่วไปฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารประกอบฟีนอลิกจะขึ้นอยู่กับจำนวนและตำแหน่งของหมู่ไฮดรอกซิล (Cai et al., 2006) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกในพืชมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้หลายรูปแบบ เช่น ต้านอนุมูลอิสระโดยการถ่ายเทอิเล็กตรอน หรือไฮโดรเจนอะตอม การกำจัดโลหะทรานซิชัน เป็นต้น (Rice-Evans et al., 1996) ซึ่งจะเห็นได้จากการศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระมีความสอดคล้องโดยเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกันกับฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเมื่อใช้ระยะเวลาในการชงที่เพิ่มขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า สารสกัดชาขงปลีกกล้วยตานีมีสารพฤกษเคมีเป็นกลุ่มองค์ประกอบที่หลากหลาย โดยการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS พบว่า สารสกัดชาขงปลีกกล้วยตานี 3 นาที ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS สูงกว่าชาขงปลีกกล้วยตานี 1 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชาขงปลีกกล้วยตานีที่ความเข้มข้น 2 g ต่อ น้ำ 100 mL ที่เวลา 3 นาที

พบว่า ให้พลังงานทั้งหมด 1.81 Kcal/100 g และมีปริมาณน้ำตาลโดยรวมน้อยกว่า 0.50 g/100 g ดังนั้น ผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากปลีกล้วยแห้งได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง และขอขอบคุณวิสาหกิจชุมชนช่างสกุลบายศรี ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยตานี และให้การสนับสนุนปลีกล้วยตานีในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Borah M, Das S. Antidiabetic, antihyperlipidemic, and antioxidant activities of *Musa balbisiana* Colla. in Type 1diabetic rats. Indian Journal of Pharmacology 2017;49(1):71.
- Borborah K, Borthakur SK, Tanti B. *Musa balbisiana* Colla-Taxonomy, Traditional knowledge and economic potentialities of the plant in Assam. Indian Journal of Traditional Knowledge 2016;15(1):116-120.
- Cai YZ, Sun M, Xing J, Luo Q, Corke H. Structure-radical scavenging activity relationships of phenolic compounds from traditional Chinese medicinal plants. Life Sciences 2006;78(25):2872-2888.
- Deka P, Kashyap A, Sharma D, Baruah C. A review on *Musa balbisiana* Colla. International Journal of Pharmaceutical Science Invention 2019;7(7):14-17.
- Kaisoon O, Siriamornpun S, Weerapreeyakul N, Meeso N. Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand. Journal of Functional Foods 2011;3(2):88-99.
- Kalita H, Kotoky J, Devi R. Antidiabetic and antilipidemic effect of *Musa balbisiana* root extract: A potent agent for glucose homeostasis in streptozotocin-induced diabetic rat. Frontiers in pharmacology 2016;7:1-11.
- Kim DO, Jeong SW, Lee CY. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. Food Chemistry 2003;81(3):321-326.
- Koodkaew I, Boonraksa K, Sengseang N. Preliminary phytochemical determination and phytotoxic effects of *Mimosa pudica* L. leaf crude extract. Khon Kaen Agriculture Journal 2018;46(1):129-136.
- Kosith N, Racharak P. Types of guard cell and subsidiary cell variation of wild and some cultivated banana stomata in Thailand to indicate genome groups. Thai Science and Technology Journal 2021;29(2):237-247.
- Kuamsub S, Singthong P, Chanthasri W, Chobngam N, Sangkaew W, Hemdechao S, et al. Improved lipid profile associated with daily consumption of Tri-Sura-Phon in healthy overweight volunteers: An open-label, randomized controlled trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2017;2017:1-9.

- Kusuma SAF, Mita SR, Firdayani INDAH, Mustarichie RESMI. Study on the antibacterial activity of fruit extracts of Klutuk Banana (*Musa balbisiana* colla) against *Shigella dysenteriae* ATCC 13313. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research 2017;10(7):220-223.
- Office of Permanent Secretary.Tamra Phaet Phaen Boran Thua Pai Sakha Phaesatthakam. Office of Permanent Secretary: n.p; n.d.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine 1999;26(9-10):1231-1237.
- Rice-Evans CA, Miller NJ, Paganga G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. Free radical biology and medicine 1996;20(7):933-956.
- Samarakoon SM, Chandola HM, Shukla VJ. Evaluation of antioxidant potential of *Amalakayas Rasayana*: A polyherbal Ayurvedic formulation. International Journal of Ayurveda Research 2011;2(1):23-28.
- Suweeranon J, Chaikham P, Sudsanor P, Thanaboonrongkom S, Dajanta K. Antioxidant properties of *Barringtonia acutangula* Gaerth. leaf tea with different drying methods and brewing conditions. Thai Science and Technology Journal 2024;32(3):53-66.
- Swargiary A, Boro H, Roy MK, Akram M. Phytochemistry and pharmacological property of *Musa balbisiana* Colla: A Mini-Review. Pharmacognosy Reviews 2021;15(29):91.