รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

การวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ
Analysis of antioxidant in product *Musa sapientum* Linn. (Kluai Khai) raw peel tea

ปราณี เลิศแก้ว[1], สุวิมล มาปา[2], จิติมา เกษแก้ว[2]
Pranee Lertkaeo[1], Suwimon Mapa[2], Jitima Ketkaew[2]

[1] อาจารย์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
[2] นักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ ซึ่งเป็นชาที่ผ่านกระบวนการผลิตชาเป็นรูปแบบอบแห้งบรรจุซองพร้อมชง นำไปทดสอบคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS assay เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชา โดยการแช่ชาในช่วงเวลา 2, 5, 15, 20 และ 30 นาที ผลการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบที่แช่เป็นเวลา 15, 20 และ 30 นาที มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง คือ 81.988±2.010, 85.435±3.234 และ 96.049±1.869 ตามลำดับ จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่าชาเปลือกกล้วยไข่ดิบมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ จึงน่าจะถูกนำมาใช้เพื่อการส่งเสริมสุขภาพได้
คำสำคัญ: กล้วยไข่ / ชา / ABTS / สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The purpose of this research was to compare antioxidant activities of *Musa sapientum* Linn. (Kluai Khai) raw peel tea. Which, tea manufacture is processed in the form of drying and packing. Antioxidant properties using ABTS assays. Comparison of the efficiency of tea was soaked during the 2, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes. The antioxidant activity showed that tea was soaked for 15, 20 and 30 minutes of high antioxidant activity was 81.988±2.010, 85.435±3.234 and 96.049±1.869 respectively. These results suggested that raw Kluai Khai peels tea might be used as the novel naturally antioxidant source in order to promote the better health.
Keyword: *Musa sapientum* Linn. (Kluai Khai) / Tea / ABTS / Antioxidants

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมนุษย์มีความสนใจเกี่ยวกับการดูแลเรื่องสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริมกันมากยิ่งขึ้น การศึกษาวิจัยเพื่อหาสารที่มีผลเสียต่อร่างกาย และสารที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีของร่างกาย จึงได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะงานวิจัยเกี่ยวกับอนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ (เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหานาม, 2554) มนุษย์เลือกผลิตภัณฑ์อาหารเสริมมาบริโภคเพื่อต้องการเอาใจใส่ในเรื่องสุขภาพมากขึ้น อาหารเสริมที่นำมาบริโภคส่วนใหญ่จะเป็นสมุนไพรที่จะสกัดจากธรรมชาติ ผู้บริโภคมีความสนใจในการนำสมุนไพรหรือผลไม้มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สบู่ ครีม ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องดื่มชาสมุนไพร เป็นต้น เครื่องดื่มประเภทน้ำชามีมาช้านานกว่า 4,700 ปี นอกเหนือจากการเป็นเครื่องดื่มแก้กระหาย แก้ง่วง ยังพบว่า สามารถแก้สารพัดโรคได้อีกด้วย ชามีต้นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออก คือ จีน และอินเดีย แต่ในปัจจุบันมีปลูกกันทั่วไปในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยมีปลูกมากในจังหวัดเชียงใหม่ ชาจะเจริญงอกงามได้ดีในที่สูงตามภูเขา ซึ่งมีดินอุดมสมบูรณ์ และฝนตกชุก (พิมลพรรณ พิทยานุกุล, 2559) นอกจากนี้เครื่องดื่มชายังให้ประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย เนื่องจากมีองค์ประกอบของ

สารสำคัญในใบชาที่เรียกว่า แทนนิน หรือทีโพลีฟีนอล (Tea polyphenols) สารกลุ่มนี้พบมากในพืชเกือบทุกชนิด แต่ละชนิดอาจจะมีโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างกันไป สารแทนนินในใบชาสดหรือชาเขียวที่มีฤทธิ์ทางยาที่สำคัญ ได้แก่ สารกลุ่มที่ชื่อว่า คาเทชิน (catechins) สารแทนนินยังพบมากในกล้วย โดยเฉพาะในผลดิบ ซึ่งกล้วยเป็นพืชผลไม้ที่ทุกคนรู้จักและนิยมปลูกทุกพื้นที่ เนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่ปลูกง่ายและเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลได้ตลอด และให้คุณค่าทางโภชนาการสูง กล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายทุกส่วน ไม่ว่าจะเป็นใบ ดอก ผล ก้านใบ ลำต้น (จันทร์เพ็ญ บุตรใส และเสน่ห์ บัวสนิท, 2555) การนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านอาหาร เช่น กล้วยหอม หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น กล้วยทอด ขนมกล้วย และการใช้ประโยชน์อื่นๆ อีก ได้แก่ การทำเชื้อเพลิงจากเปลือกกล้วย ใบกล้วยใช้ห่อขนม หรือต้นกล้วยนำมาทำเชือกกล้วย (วิชัย หฤทัยธนาสันติ์, 2555)

กล้วยในปัจจุบันที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายชนิดด้วยกัน และยังมีงานวิจัยที่พบสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกที่มีอยู่ในกล้วย นอกจากนี้ยังพบว่าเปลือกกล้วยยังมีประโยชน์อีกมากมาย ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาสารที่อยู่ในเปลือกผลไม้ต่างๆ รวมทั้งเปลือกกล้วย พบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และมีฤทธิ์ยับยั้งไทโรซิเนส (ธีระพงษ์ นิลละออ และภานุพงษ์ ใจวุฒิ, ม.ป.ป.) ผลดิบของกล้วยมีสารพวกแทนนินมาก ส่วนผลสุกของกล้วยประกอบด้วยน้ำตาลและวิตามินหลายๆ ชนิด โปรตีน น้ำมันหอมระเหย และมีสารที่ออกฤทธิ์ต่อร่างกายอื่นๆ เช่น nor-epinephrine, serotonin, dopamine และอื่นๆ ซึ่งกล้วยไข่เป็นอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกเป็นไม้ผลเศรษฐกิจ สามารถปลูกได้ทุกภาคของไทย โดยเฉพาะจังหวัดกำแพงเพชร เรียกได้ว่าเป็นผลไม้ขึ้นชื่อของจังหวัดกำแพงเพชร โดยกล้วยไข่นี้ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ นำรายได้เข้าสู่ประเทศได้มากมาย เนื่องจากมีรสชาติดี หอม อร่อย ปัจจุบันเป็นสินค้าส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ และฮ่องกง จากงานวิจัยของสำนักโภชนาการกรมอนามัย พบว่า กล้วยไข่มีประโยชน์สูง (กระทรวงสาธารณสุข, 2555) โดยให้พลังงาน อุดมด้วยน้ำตาลธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส รวมกับเส้นใยและกากอาหาร มีวิตามินอี และวิตามีนซี กล้วยจะช่วยเสริมเพิ่มพลังงานให้กับร่างกาย และยังพบว่า มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (ภัสดี ภูกองไชย, นริศรา ปันใจ และ ฐิตารีย์ จันทร์ใส, 2559) กล้วยไข่เป็นกล้วยที่มีสารเบต้าแคโรทีนมาก ช่วยบำรุงสายตา ชะลอริ้วรอย และความเสื่อมของเซลล์ได้ดี ซึ่งมีปริมาณน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตสูง มีฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 วิตามินบี 9 แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม สังกะสี ไขมัน โปรตีน โพแทสเซียม สังกะสี เส้นใย พลังงาน และไฟเบอร์ (Medthai, 2556)

ผลิตภัณฑ์จากกล้วย เช่น กล้วยตาก กล้วยกวน กล้วยอบกรอบ และผลิตภัณฑ์กล้วยอื่นๆ มากมาย จากกระบวนการแปรรูปกล้วยดังกล่าว ก่อให้เกิดเปลือกกล้วยเหลือทิ้ง มีการนำไปใช้ประโยชน์โดยการทำปุ๋ยหมักจากเปลือกกล้วย ผลิตถ่านและถ่านกัมมันต์ และมีการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า โดยการนำไปสกัดสารที่มีประโยชน์ และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร (เหรียญทอง สิงห์จานุสงค์ และคณะ, 2553) เปลือกกล้วยเหลือทิ้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ อีกได้ เพราะมีสารแทนนินเป็นส่วนประกอบ ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนพวก ฟีนอลิก พบได้ทั่วไปในส่วนต่างๆ ของพืช และยังมีส่วนสำคัญในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จึงสามารถช่วยรักษาอาการท้องเสียแบบไม่รุนแรงได้ (สุนันทา คะเนนอก, 2556) และเปลือกกล้วยดิบยังเป็นแหล่งใยอาหารที่ดี ดังนั้นการนำเปลือกกล้วยมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จึงมีประโยชน์ทางโภชนาการต่อผู้บริโภค (สุชาติ สุขสถิตย์ และผุสดี ตังวัชรินทร์, 2558)

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับสารต้านอนุมูลอิสระในเปลือกกล้วยไข่ และแปรรูปเปลือกกล้วยไข่เป็นผลิตภัณฑ์ชาไม่มากนัก ทางผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในชาเปลือกกล้วยไข่ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำผลการวิจัยที่ได้ถ่ายทอดสู่ชุมชนและส่งเสริมให้ชุมชนได้เห็นคุณค่าของเปลือกกล้วยไข่ และเป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพ เป็นการสนับสนุนการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าของเปลือกกล้วยไข่ และเป็นการส่งเสริมต่อเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไข่ รวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเปลือกกล้วยไข่

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบด้วยวิธี ABTS

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือ ประกอบด้วย

1.1 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

1.2 ตู้อบความร้อน

1.3 UV-Vis Spectrophotometer

2. สารเคมี ประกอบด้วย

2.1 Absolute Ethanol

2.2 น้ำกลั่น

2.3 Trolox

2.4 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid)

การเตรียมสารตัวอย่าง

1. การเตรียมตัวอย่าง

เตรียมพืชตัวอย่างโดยคัดเลือกกล้วยไข่ดิบระยะที่ตัดปลีแล้ว 45 วัน นำมาปลอกเปลือกตัดหัว ตัดท้ายทิ้ง และล้างทำความสะอาด เลือกเฉพาะเปลือกมาชั่งน้ำหนัก จากนั้นนำเปลือกกล้วยไข่ดิบไปตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 3 วัน (09.00 น.–15.00 น.) แล้วนำมาอบที่ตู้อบความร้อน (Hot Air Oven) 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง และนำเปลือกกล้วยไข่ดิบที่ผ่านการอบแล้วมาบดหยาบ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อเก็บรักษาสภาพของเปลือกกล้วยไข่ดิบ

2. ขั้นตอนวิธีการผลิตชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ

เตรียมตัวอย่างเปลือกกล้วยไข่ที่บดแล้วปริมาณ 2 กรัม บรรจุใส่ถุงชา แล้วนำไปฆ่าเชื้อที่ตู้อบความร้อนด้วยอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นนำตัวอย่างชาที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วไปชงด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส ปริมาณ 150 มิลลิลิตร เป็นเวลา 2, 5, 15, 20 และ 30 นาที เมื่อได้น้ำชาแล้วทิ้งไว้รอให้อุณหภูมิชาคงที่ และทำการตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารตัวอย่างด้วยวิธี ABTS

การตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารตัวอย่างด้วยวิธี ABTS assay

1. การเตรียมสารละลาย ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid))

ABTS radical scavenging activity เตรียมสารละลาย ABTS solution โดยประกอบด้วย ABTS ความเข้มข้น 7 มิลลิโมลาร์ จำนวน 30 มิลลิลิตร โดยชั่งสารให้ได้น้ำหนัก 0.1152 กรัม แล้วใช้น้ำเป็นตัวทำละลายและปรับปริมาตรให้ครบ 30 มิลลิลิตร

2. สารละลาย Potassium persulfate ความเข้มข้น 2.45 มิลลิโมลาร์ จำนวน 15 มิลลิลิตร โดยชั่งสารให้ได้น้ำหนัก 0.0099 กรัม แล้วใช้ distilled water เป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรให้ครบ 15 มิลลิลิตร

3. ผสมสารละลาย ABTS กับสารละลาย Potassium persulfate ในอัตราส่วน 1:0:5 ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดประมาณ 16 ชั่วโมง เพื่อให้ได้สารละลายสีเข้มที่มี ABTS radical cations อยู่ ก่อนนำมาใช้ให้เจือจางสารละลายด้วย distilled water ให้มีค่าการดูดกลืนแสงอยู่ในช่วง 0.7±0.02 ที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat Univercity National Conference

การตรวจหาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารละลายมาตรฐาน Trolox

เตรียมสารละลายมาตรฐาน Trolox โดยใช้ Absolute ethanol เป็นตัวทำละลายเตรียม 5 ความเข้มข้น ได้แก่ 1000, 500, 250, 125 และ 62.5 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ให้มีปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร โดยใช้ Absolute ethanol เป็นตัวทำละลาย โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

1. ชั่ง Trolox 0.001 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง เติม Absolute ethanol จนได้สารละลาย Trolox ที่มีความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

2. ปิเปตสารละลาย Trolox ที่มีความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง ปรับปริมาตรด้วย Absolute ethanol 0.5 มิลลิลิตร จะได้สารละลาย Trolox ที่มีความเข้มข้น 500, 250, 125 และ 62.5 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

3. ปิเปตสารละลาย Trolox ที่มีความเข้มข้นต่างๆ ความเข้มข้นละ 15 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลองที่ห่ออลูมิเนียมฟอยด์ เติม Absolute ethanol ปริมาตร 22.5 ไมโครลิตร และเติม ABTS ปริมาตร 1.462 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดทดลอง เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 นาที แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร และทำการทดลอง 3 ซ้ำ

4. นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยคำนวณจาก % inhibition ดังสมการ

$$\% \text{ inhibition} = \frac{A_{control} - A_{sample}}{A_{control}} \times 100$$

กำหนดให้ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่าง

$A_{control}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่ไม่มีสารตัวอย่าง

5. นำค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ของสารมาตรฐาน Trolox ที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร มาเขียนกราฟเทียบกับความเข้มข้น แล้วคำนวณตามสมการเส้นตรงที่ได้เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบหาความเข้มข้นของสารตัวอย่างต่อไป

การตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารตัวอย่าง

ปิเปตสารตัวอย่าง (น้ำชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ) ปริมาตร 37.5 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลองที่ห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ จากนั้นปิเปตสารละลาย ABTS ลงในหลอดทดลองที่มีสารสกัดตัวอย่างจำนวนหลอดละ 1.462 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ดังนี้

1. นำ Absolute ethanol ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer เพื่อเป็น Blank

2. นำสารตัวอย่างที่ละลายใน Absolute Ethanol ผสมกับสารละลาย ABTS ไว้แล้ว นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer

หลังจากนั้นเตรียมสารละลายควบคุม (Control) โดยใส่ Absolute ethanol (สำหรับสารตัวอย่างปริมาตร 22.5 ไมโครลิตร) เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยคำนวณจาก % inhibition ดังสมการ

$$\% \text{ inhibition} = \frac{A_{control} - A_{sample}}{A_{control}} \times 100$$

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference

กำหนดให้ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่าง

$A_{control}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่ไม่มีสารตัวอย่าง

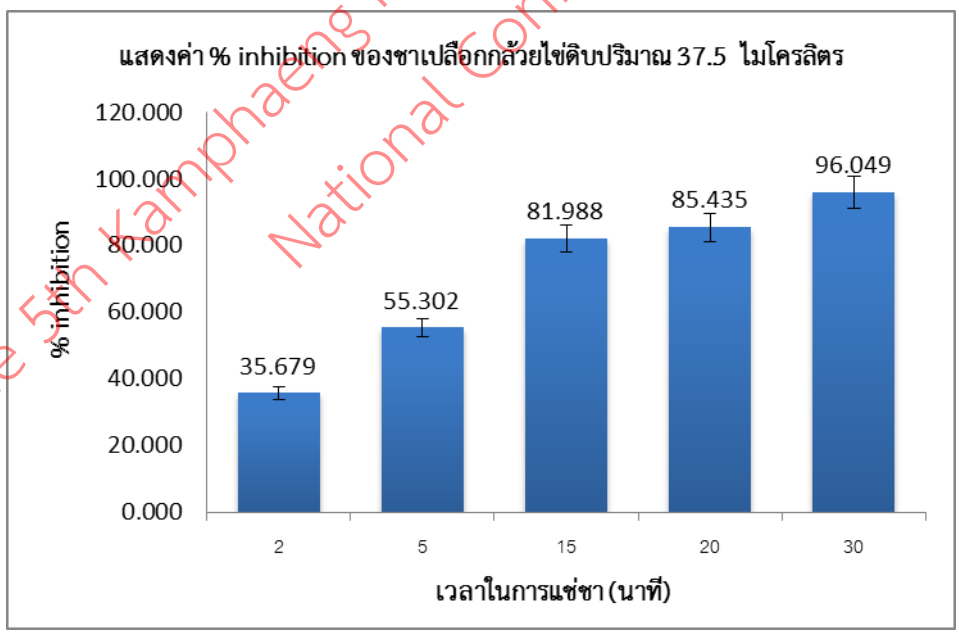
สรุปผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ นำไปคำนวณหา % inhibition ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 แสดงค่า % inhibition ของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ ที่แช่ในระยะเวลาต่างๆ

สารตัวอย่าง	เวลาที่แช่ชา(นาที)	$\bar{x} \pm S.D$
ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ	2	35.679±6.517
	5	55.302±7.345
	15	81.988±2.010
	20	85.435±3.234
	30	96.049±1.869

จากตารางที่ 1 แสดงค่า % inhibition ของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ ที่แช่ในระยะเวลาต่างๆ พบว่า ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบที่แช่เวลา 2, 5, 15, 20 และ 30 นาที จะมีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่แช่ชา เท่ากับ 35.679±6.517, 55.302±7.345, 81.988±2.010, 85.435±3.234 และ 96.049±1.869 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 แสดงค่า % inhibition ของชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ ที่แช่ในระยะเวลาต่างๆ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการเปรียบเทียบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในชาเปลือกกล้วยไข่ดิบในรูปแบบอบแห้งบรรจุซองพร้อมชง พบว่า มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่สูงในระยะเวลา 15, 20 และ 30 นาที เท่ากับ 81.988±2.010, 85.435±3.234 และ 96.049±1.869 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดเปลือกกล้วยไข่ดิบ

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference

ที่ได้ทำการเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของเปลือกกล้วยไข่ดิบ และเปลือกกล้วยไข่ดิบใกล้สุก (ห่าม) ซึ่งพบว่าเปลือกกล้วยไข่ดิบมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเปลือกกล้วยไข่ดิบใกล้สุก (ห่าม) (ศิริลักษณ์ สุนทรพงษ์, ภัทรพร แช่มช้อย และอมิตา กลิ่นกาหลง, 2559)

เมื่อวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระในระยะเวลาต่างๆ ของการแช่ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบ พบว่า ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบที่แช่ในระยะเวลา 30 นาที มีความเหมาะสมในการต้านอนุมูลอิสระมากกว่าชาที่แช่ในระยะเวลา 20 นาที และ 15 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาสมุนไพรจากพืช 3 ชนิด ได้แก่ ใบชา ชาใบหม่อน และชาใบมะรุม โดยการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชาด้วยน้ำร้อนที่ระยะเวลาต่างๆ ด้วยวิธี ABTS พบว่าสารสกัดใบชามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ระยะเวลาที่นานที่สุดคือ 60 นาที (นันธิดา ลิ่มเสฏโฐ, 2557)

สารที่มีในเปลือกกล้วยไข่ คือ สารกลุ่มฟีนอลิก จัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้รับจากภายนอก และพบมากในธรรมชาติ ได้แก่ พืช ผัก ผลไม้ ชาเขียว ชาดำ ช็อกโกแลต และไวน์แดง สารประกอบฟีนอลิกในธรรมชาติ ได้แก่ กรดฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และแทนนิน ปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกโดยเฉลี่ยที่คนได้รับต่อวันอยู่ในช่วง 20-1000 มิลลิกรัม สารฟีนอลิกเป็นสารที่มีสรรพคุณที่ดีต่อสุขภาพ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และสามารถละลายน้ำได้ (ดวงพร อมรเลิศพิศาล, รัตนาภรณ์ จันทร์ทิพย์ และอุเทน จำใจ, 2559) จากผลการเปรียบเทียบสารต้านอนุมูลอิสระในระยะเวลาต่างๆ ในการแช่ชาเปลือกกล้วยไข่ดิบในน้ำร้อน สอดคล้องกับงานวิจัยและบทความหลายชิ้นจากทั้งในและต่างประเทศที่ผู้วิจัยเคยศึกษา พบว่า อุณหภูมิ และเวลา มีผลต่อการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในชาเขียวอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรชนิดปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค และชนิดอบแห้งบรรจุซองพร้อมชง พบว่า ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระไม่ขึ้นกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตชาชนิดอบแห้งบรรจุซองพร้อมชงอาศัยการอบด้วยความร้อนเพื่อทำให้สมุนไพรแห้ง ก่อนนำสมุนไพรมาบดเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อบรรจุลงในซองสำหรับชงดื่ม อาจทำให้สารประกอบฟีนอลถูกทำลายซึ่งส่งผลต่อฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้ (ชมพูนุท สินธุพิบูลยกิจ และคณะ, 2558)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำชาเปลือกกล้วยไข่ดิบไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างรายได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบชาเปลือกกล้วยไข่ดิบในปริมาณอื่นๆ
2. ควรทำการเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่นๆ ร่วมด้วย
3. ควรศึกษาเพิ่มมสูตรการเตรียมชาเปลือกกล้วยไข่

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. (2555). **แนะกิน "กล้วยไข่" อร่อยดีมีสารต้านมะเร็ง**. [Online]. https://mgronline.com/qol/detail/9550000126324. [ธันวาคม 25, 2560].

จันทร์เพ็ญ บุตรใส และเสน่ห์ บัวสนิท. (2555). **การศึกษาปัจจัยที่ผลต่อกระบวนการผลิตกล้วยอบ ม้ ว น** . สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหานาม. (2554). อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ: แหล่งที่มาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์, 1**(1), 59-70.

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference

ชมพูนุท สินธุพิบูลยกิจ, ณัฐติญา กลั่นวารี, ธัญรัสม์ ศรีวิศาลจรัส, ชนันท์พร เดชขุน และพูนภัทร จันทร์แช่มช้อย. (2558). **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรชนิดปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค และชนิดอบแห้งบรรจุซองพร้อมชง.** กลุ่มวิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

ดวงพร อมรเลิศพิศาล, รัตนาภรณ์ จันทร์ทิพย์ และอุเทน จำใจ. (2559). **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารสำคัญในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากชาปลีกล้วย.** คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธีระพงษ์ นิลลออ และภานุพงษ์ ใจวุฒิ. (ม.ป.ป.). **การพัฒนาสารสกัดมาตรฐานของเปลือกผลไม้ไทย 6 ชนิด เพื่อเป็นสารยับยั้งไทโรซิเนส**. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

นันธิดา ลิ่มเสฎโฐ. (2557). **สารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์จากใบชา ใบหม่อน และใบมะรุม.** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

พิมลพรรณ พิทยานุกูล. (2559). **ชาร้อน ชาเย็น ประโยชน์/โทษ ต่อสุขภาพ**. [Online]. http://www. pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/345/ชาร้อนชาเย็นประโยชน์/โทษต่อ สุขภาพ/. [กุมภาพันธ์ 8, 2561].

ภัสดี ภูกองไชย, นริศรา ปันใจ และฐิตารีย์ จันทร์ใส. (2559). **การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดเปลือกกล้วยไข่สุก**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

เหรียญทอง สิงห์จานุสงค์, สัมฤทธิ์ โม้พวง, วิจิตร อุดอ้าย และกนกกานต์ วีระกุล. (2553). **การสกัดและการใช้ประโยชน์ทางอาหารของใยอาหารและเซลลูโลสจากเปลือกกล้วย**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิชัย หฤทัยธนาสันติ์. (2555). **การใช้ประโยชน์และการแปรรูปกล้วย**. [Online]. http://oknation. nationtv.tv/blog/horti-asia/2013/01/02/entry-2. [ธันวาคม 25, 2560].

ศิริลักษณ์ สุนทรพงษ์, ภัทรพร แช่มช้อย และอมิตา กลิ่นกาหลง. (2559). **ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูล อิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมของสารสกัดเปลือกกล้วยไข่ดิบ**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

สุชาติ สุขสถิตย์ และผุสดี ตังวัชรินทร์. (2558). ผลของการเตรียมเปลือกกล้วยไข่ดิบต่อองค์ประกอบทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลเปลือกกล้วย. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า, 33**(2), 38-48.

สุนันทา คะเนนอก. (2556). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเปลือกกล้วยน้ำว้าเพื่อสุขภาพ**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

Medthai. (2556). **กล้วย สรรพคุณและประโยชน์ของกล้วย 33 ข้อ**. [Online]. https://medthai. com/กล้วย/. [มกราคม 27, 2561].

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference