งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบัว

สรุปรายงานโครงการ

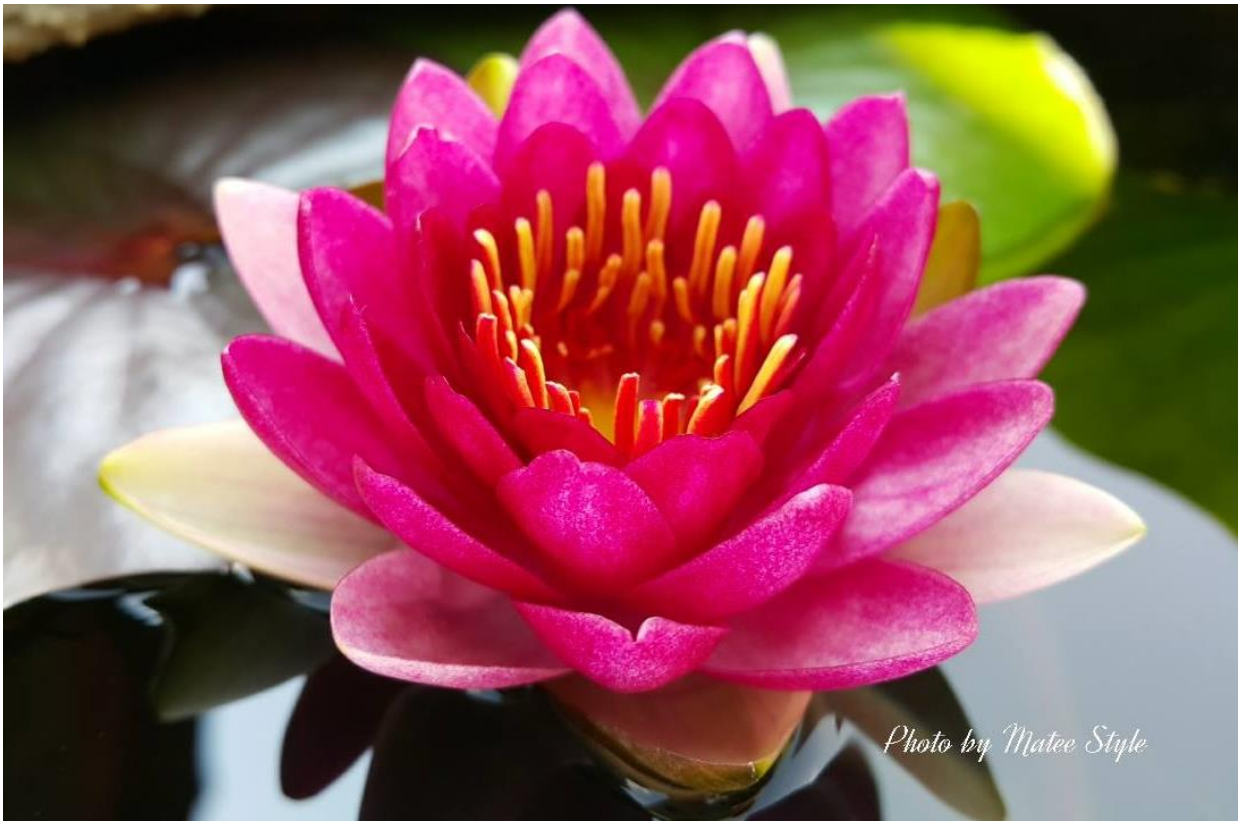
อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ประจำปี 2558

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

www.rspg.rmutt.ac.th

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบัว



หัวข้อปริญญานิพนธ์	ศึกษาการควบคุมการกระพริบของภาพย่นย่อเวลา (Time lapse) เพื่อแสดงการบานของบัวกระด้ง
โดย	นายอินทนนท์ สาตรทรัพย์
สาขา	เทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อรสุชา อุปกิจ
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุมการกระพริบของภาพย่นย่อเวลา (Time lapse) เพื่อแสดงการบานของบัวกระด้ง

วิธีการศึกษา ผู้ศึกษาได้การถ่ายภาพย่นย่อเวลา (Time lapse) ดอกบัวกระด้งเปลี่ยนสีเมื่อนำมาเรียงต่อกันทำให้เกิดการกระพริบของภาพ (Flicker) ซึ่งส่งต่อการรับรู้เมื่อรับชมการถ่ายภาพย่นย่อเวลา (Time lapse) ดอกบัวกระด้ง จากปรากฏการณ์ดังกล่าวที่ส่งผลต่อการรับชม ผู้ศึกษาจึงได้นำปัญหาที่เกิดขึ้นมาทำการศึกษาด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ควบคุมการกระพริบของภาพ (**Flicker**) ด้วยการควบคุมฟังก์ชั่นการถ่ายภาพ M (Manual Mode)
2. การควบคุมการกระพริบของภาพด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในขั้นตอนหลังการถ่ายโดยโปรแกรม Adobe Lightroom 5

จากนั้นนำผลการควบคุมการกระพริบทั้ง 2 วิธีมาเปรียบเทียบการกระพริบของภาพ

ผลที่ได้จากการควบคุมการกระพริบของภาพ (Flicker) ทั้ง 2 วิธีในการถ่ายภาพย่นย่อเวลา (Time-lapse) ดอกบัวกระด้งสามารถลดการกระพริบของภาพ (Flicker) ได้จริงแต่วิธีการควบคุมด้วยฟังก์ชั่นการถ่ายภาพจะให้ปริมาณแสงที่ใกล้เคียงกันทุกภาพเมื่อดูจากลักษณะฮิสโตแกรมการควบคุมกระกระพริบของภาพ (Flicker)

ผลการควบคุมการกระพริบของภาพ (Flicker) เมื่อนำมาเปรียบเทียบ สามารถเห็นความแตกต่างในการความคุมการกระพริบของภาพวิธีการควบคุมด้วยฟังก์ชั่นการถ่ายภาพจะให้ปริมาณ5
แสงที่ใกล้เคียงกันทำให้ไม่เกิดการกระพริบของภาพ (Flicker) ส่วนของการควบคุมการกระพริบของภาพด้วยโปรแกรม Adobe Lightroom 5 จะสังเกตเห็นได้ว่ายังมีการกระพริบของภาพเกิดขึ้นอยู่ในปริมาณที่ลดลงกว่าก่อนการควบคุมโดยใช้โปรแกรม

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระของคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวง
The total polyphenol content and antioxidant capacity of cookies with lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) leaf powder

อินทิรา ลิจันทร์พร[1], ภูรินทร์ อัครกุลธร[2], นพรัตน์ ปานสอาด[1], และวียณา สวยทอง[1]

Intira Lichanporn[1], Purin Akkarakultron[2], , Noparat Pansaoad[1], and Weyana Saetong[1]

[1]สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ศูนย์รังสิต) เลขที่ 2 ถนนพหลโยธิน 87 ซอย 2 ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

[2]พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี เลขที่ 39 หมู่ 1 ถนนรังสิต-นครนายก ต.คลองหก อ.ธัญบุรี ปทุมธานี 12110

Abstract

This research aimed to investigate the total polyphenol content and antioxidant capacity of cookies with lotus leaf powder by adding lotus leaf powder 0 (control), 1, 4, 7 and 11% concentration in wheat flour. The addition of lotus leaves powder in cookies resulted in a decreased spread ratio and L * values. Moisture of cookies with lotus leaf powder at all concentrations had increased values in overall trend from the control. Cookies with lotus leaf powder supplementation at 11% had higher total phenolic compounds and antioxidant content than cookies with lotus leaf powder at 0, 1, 4 and 7% respectively. Sensory evaluation indicated that cookies with lotus leaves power at 11% received the lowest sensory scores for color, odor, taste, texture and overall acceptability because of the bitterness of lotus leaves. The cookies with lotus leaves powder at 4% had the highest overall acceptability and indicated that total phenol content and antioxidant capacity was higher than that of the control.

Keywords: Lotus leaf power, antioxidant, cookies

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวง โดยแปรปริมาณใบบัวหลวงผงเป็นร้อยละ 0 (ชุดควบคุม) 1 4 7 และ 11 (ของน้ำหนักแป้ง) การใส่ผงใบบัวหลวงในคุกกี้ส่งผลให้การแผ่ขยายตัวของคุกกี้ และค่าความสว่าง (L*) ลดลง ความชื้นของผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่เติมผงใบบัวหลวงทุกความเข้มข้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าชุดควบคุม คุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 0, 1, 4 และ 7 ตามลำดับ การประเมินทางประสาทสัมผัสชี้ให้เห็นว่าคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 ได้รับคะแนนทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมต่ำที่สุด เนื่องจากมีรสขมจากใบบัวหลวง ผลจากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 4 มีความชอบโดยรวมมากที่สุด และชี้ให้เห็นว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลลิก และสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าชุดควบคุม

คำสำคัญ: ผงใบบัวหลวง สารต้านอนุมูลอิสระ คุกกี้

[1] สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[1] Division of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala Univerisity of Technology Thanyaburi

คำนำ

ประเทศไทยมีการปลูกบัวในเชิงพาณิชย์มากมายในทุกภูมิภาค จึงทำให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง บัวเป็นพืชที่เพาะปลูกและดูแลรักษาง่าย จากการศึกษาวิจัยในปัจจุบันพบว่าใบบัวหลวงมีสารอัลคาลอยด์ มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูง ยับยั้งการเต้นผิดปกติของหัวใจ ลดการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ มีฤทธิ์ในการลดคลอเรสเตอรอล สารสกัดแอลกอฮอล์จากใบแห้งมีผลป้องกันไม่ให้ระดับคลอเรสตอรอลในเลือดสูง และสาร Nuciferine มีฤทธิ์ในการกดประสาทต้านการอักเสบ (สมจิตร์ และคณะ, 2553)

คุกกี้เป็นขนมอบชนิดหนึ่ง ที่มีขนาด รูปร่าง กลิ่น รส แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของคุกกี้แต่ละชนิดลักษณะกรอบร่วนเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดพอคำหรือหยิบกัดได้สะดวก มีรสหวาน บางชนิดใช้พิมพ์ตัดเป็นรูปต่าง ๆ และตกแต่งด้วยน้ำตาลอย่างสวยงาม บางชนิดมีรูปร่าง รสชาติ แตกต่างกันสามารถเก็บไว้ได้นานกว่าขนมชนิดอื่นๆ ส่วนผสมของคุกกี้ประกอบด้วย แป้งสาลี เนย น้ำตาล ไข่ นม และส่วนผสมอื่น ๆ เช่น ผลไม้เชื่อมแห้ง เมล็ดผลไม้ ฯลฯ ซึ่งให้สารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะแป้งและน้ำตาล ให้สารอาหาร คาร์โบไฮเดรต นมไข่ ให้สารอาหาร โปรตีน เกลือแร่ และไขมันเนยให้สารอาหาร ไขมันคุกกี้ที่นิยมใช้เป็นขนมของขวัญ เพราะเก็บไว้ได้หลายวัน ทุกวันนี้คุกกี้นิยมใช้จัดเลี้ยงในงานโอกาสพิเศษ เช่น เลี้ยงน้ำชา กาแฟ เพราะเป็นขนมที่ทำได้ง่าย รสชาติอร่อย มีหลายรูปแบบ และสะดวกในการพกพาติดตัว (จิตธนา และ อรอนงค์, 2539)

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกของคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวง

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมใบบัวหลวงผง

คัดคุณภาพใบบัวหลวงสดที่มีอายุอยู่ในช่วง 10-15 วัน หลังจากใบบัวเริ่มคลีจากการม้วน จากพิพิธภัณฑ์บัวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นำมาตัดก้านออก ล้างทำความสะอาด จากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 0.5x1.0 เซนติเมตร นำไปอบที่อุณหภูมิ ชั่วโมง 15 องศาเซลเซียส นาน 55(ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10) แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า ร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 212 ไมโครเมตร (No. 70) จะได้ผงใบบัวหลวง

ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ และคุณภาพต่างๆ ในผลิตภัณฑ์คุกกี้

นำผงใบบัวหลวงผสมลงในส่วนผสมคุกกี้ในปริมาณร้อยละ 0, 1, 4, 7 และ 11 ของน้ำหนักแป้ง ผลิตคุกกี้โดยใช้สูตรที่ดัดแปลงมาจากประดิษฐ์ (2556) โดยผสมแป้งสาลี นมผง ให้เข้ากัน พักไว้ นำเนยสด เนยขาว มาการีน ลงไปปั่นผสมกับน้ำตาลไอซิ่ง จนส่วนผสมขึ้นฟู ด้วยความเร็วปานกลางประมาณ 10 นาที เติมไข่ลงไปทีละฟอง ตามด้วยกลิ่นวานิลลา เติมแป้งสาลี นมผง และผงใบบัวหลวงที่เตรียมไว้ โดยใช้ความเร็วต่ำปั่นผสมให้เข้ากัน จากนั้นหยอดให้มีขนาด 1 นิ้วบนถาดที่ทาเนยไว้ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-15 นาที นำไปวิเคราะห์คุณภาพของคุกกี้ต่อไป

การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์คุกกี้ผงใบบัวหลวง

1. ลักษณะปรากฏปรากฏของคุกกี้ผงใบบัวหลวง
2. การแผ่ขยายตัวของคุกกี้ (%Spread Ratio) (AACC, 1989)
3. การวัดค่าสีโดยนำผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่ผสมผงใบบัวหลวงมาวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Color Reader Minolta รุ่น CR-10 รายงานค่าสีเป็นค่าความสว่าง (L*)
4. การวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส โดยใช้หัววัด Knife Edge Blade ใช้แรงกด 20 กรัม เริ่มให้ใบมีดเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 0.3 มิลลิเมตร/วินาที เมื่อเคลื่อนที่ถึงคุกกี้ใบมีดจะกดด้วยความเร็ว 2.0 มิลลิเมตร/วินาที เป็นระยะทาง 20 มิลลิเมตร แล้วเคลื่อนที่กลับขึ้นด้วยความเร็ว 10.0 มิลลิเมตร/วินาที ค่าความแข็งของคุกกี้อ่านได้จากค่าแรงตัดขาดสูงสุด มีหน่วยเป็นนิวตัน ทำการทดลอง 3 ซ้ำ
5. การวัดค่าความชื้น ตามวิธี AOAC (2000)
6. การวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ดัดแปลงจาก วิไลพร (2551) โดยนำคุกกี้ 10 กรัม ผสมกับเอทานอลร้อยละ ปริมาตร 9550 มิลลิลิตร เขย่านานชั่วโมง 1 จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ปั่นเหวี่ยงที่ นาที/รอบ 6000 นานนาที 15 ปิเปตส่วนใสมา 1 มิลลิลิตร เติม Folin-Ciocalteu reagent ปริมาตร 1มิลลิลิตร .เติม sodium carbonate

ร้อยละ 10 ปริมาตร 2มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน ชั่วโมง 1 ชั่วโมง และบ่มที่อุณหภูมิ ตู้เย็นนาน 1 วัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น นาโนเมตร 760 เปรียบเทียบผลโดยใช้กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก

7. สารต้านอนุมูลอิสระ DPPH ดัดแปลงจาก บังอร และ ศิริลักษณ์ (2549) โดยนำคุกกี้ กรัม 10 เติมเอทานอลร้อยละ 50 ปริมาตร 95 มิลลิลิตร นำไปเขย่านานชั่วโมง 1 กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำส่วนใสที่ได้ไปปั่นเหวี่ยง 6000 นาที 15 นาที เป็นระยะเวลา/รอบ ปิเปตส่วนใส 100 ไมโครลิตร เติมสารละลาย DPPH (2,2-Diphenyl-1-picryhydrazyl) 200ไมโครลิตร เติมเอทานอลจนครบ 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มในที่มืดระยะเวลา 30 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น นาโนเมตร 515 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นต่อ DPPH รายงานในรูปของเปอร์เซ็นต์ (% inhibition)

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

8. ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ โดยวิธี 9-point hedonic scale ประเมินผลในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลและวิจารณ์

ลักษณะของคุกกี้มีสีเหลืองนวล แต่เมื่อเสริมผงใบบัวหลวงคุกกี้มีสีเขียวอ่อนจนสีเขียวเข้มเมื่อปริมาณของผงใบบัวหลวง (ภาพที่ 1) คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงมีการแผ่ขยายน้อยเมื่อเพิ่มปริมาณผงใบบัวหลวงโดยคุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 0 มีการแผ่ขยายมากที่สุดในขณะที่คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีการแผ่ขยายน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 4.19 เนื่องจากการเสริมผงใบบัวหลวงทำให้ของเหลวในคุกกี้น้อยลงแรงต้านต่อการขยายตัวของคุกกี้ที่มีค่าเพิ่มขึ้นจนไม่สามารถขยายตัวได้ จึงทำให้คุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงมีการแผ่ขยายน้อยลง (ศศิวิมล, 2550) ค่าความสว่างของคุกกี้ในชุดควบคุมมีสีเหลืองนวลจึงมีค่า L* มากที่สุด เมื่อเสริมผงใบบัวหลวงส่งผลให้มีสีเขียวเข้มมากขึ้น จึงมีค่า L* ลดลง ค่าความแข็งของผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีค่าความแข็งมากที่สุดเท่ากับ 44.60 เนื่องจากคุกกี้มีของเหลวในคุกกี้น้อยจึงจับตัวกันส่งผลให้ค่าความแข็งเพิ่มขึ้น รองลงมาคือคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 0 1 4 และ 7 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ค่าความชื้นของคุกกี้ผงใบบัวหลวงมีค่าอยู่ในช่วง 4.36-5.71 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีความชื้นมากที่สุดเท่ากับ 5.71 ส่วนปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผงใบบัวหลวงเพิ่มขึ้น คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 2.45 มิลลิกรัมของกรดแกลลิคต่อ 100 กรัม รองลงมาคือคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 7, 4, 1 และ 0 ตามลำดับ โดยมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 1.64 1.52 0.73 และ0.46 มิลลิกรัมของกรดแกลลิคต่อ 100 กรัม ตามลำดับ สารต้านอนุมูลอิสระนั้นจะสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก คือมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามปริมาณที่เพิ่มผงใบบัวหลวงในคุกกี้โดยคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดเท่ากับร้อยละ 71.05 ในขณะที่คุกกี้ที่ไม่เสริมผงใบบัวหลวงมีสารต้านอนุมูลอิสระเพียง ร้อยละ 11.31 (ตารางที่ 2) ทั้งนี้สารต้านอนุมูลอิสระ เช่น ฟลาโวนอยด์ แทนนิน คูมาริน และสารประกอบฟีนอลิก พบในพืช เช่น ผล ใบ เมล็ด สารเหล่านี้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ (Babbar และคณะ, 2014) ซึ่งในผงใบบัวหลวงมีสารประกอบฟีนอลิกอยู่จึงมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วย จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีพบว่าคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 4 มีคะแนนด้านสีมากที่สุดแตกต่างจากคุกกี้ผงใบบัวหลวงร้อยละ 0 1 7 และ 11 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีกลิ่นไม่แตกต่างจากชุดควบคุม คุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 0, 1, 4, 7 และ 11 มีคะแนนด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามคุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงที่ร้อยละ 4 มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด (ตารางที่ 3)

สรุปผล

การเสริมผงใบบัวหลวงในผลิตภัณฑ์คุกกี้ร้อยละ 0, 1, 4, 7 และ 11 พบว่าการเสริมผงเปลือกผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 มีสีเขียวเข้ม มีการแผ่ขยาย และมีค่า L* น้อยที่สุด แต่มีค่าความชื้น ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และสารยับยั้งอนุมูลอิสระมากกว่าคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 0, 1, 4 และ 7 เมื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 4 คะแนนด้านสี และความชอบโดยรวมมากที่สุด โดยมากกว่าคุกกี้ที่เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 11 ซึ่งมีรสชาติขมจากใบบัวหลวง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการเสนอผลงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

AACC. 1983. Approved methods (10th Ed), American Association of Cereal Chemists, St Paul, Minesota, USA.

AOAC. 2000. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 17th ed. MD.USA:AOAC International. Guitersburg.

Babbar, N., Oberoi, H, S., Sandhu, S, K. and Bhargav, V. K., 2014, Influence of different solvents in extraction of phenolic compounds from vegetable residues and their evaluation as natural sources of antioxidants, J Food Sci Technol, 51(10): 2568-2575.

จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล .2539. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .224 หน้า.

จิราพร เพลินจิตต์2 .555. Stability of phenolic-acids in subcritical water. สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บังอร วงศ์รัก และ ศิริลักษณ์ ปิยสุวรรณวิทยานิพนธ์ปริญญาโท .ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน .2549 . คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประดิษฐ์ คำหนองไผ่. 2556. เอกสารประกอบการสอนสูตรผลิตเบเกอรี่เพื่อการค้า คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิไลพร ปองเพียร. 2551. การศึกษาคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในฟักแม้ว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 42 หน้า.

ศศิวิมล บุญยิ่ง, สุนทรี สุวรรณสิชณน์ และวรางคณา สมพงษ์. 2550. สมบัติทางเคมี และกายภาพของแป้งสาคูและผลของการใช้แป้งสาคูทดแทนแป้งสาลีต่อคุณภาพของคุกกี้ โครงการพิเศษปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สมจิตร์ เนียมสกุล ดวงเพ็ญ ปัทมดิลก นันทีทิพ ลิ้มเพียรชอบ กรกนก อิงคนินันท์ ประไพ วงศ์สินคงมั่น และสุนันทา ศรีโสภณ 2553 องค์ประกอบทางเคมีของส่วนสกัดใบบัวหลวงที่มีฤทธิ์ลดไขมัน วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ปีที่ 8 ฉบับที่ 2-3 (พฤษภาคม-ธันวาคม) หน้า 170-178

0% 1% 4% 7% 11%

ภาพที่ 1. คุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 1 04 7และ 11

ตารางที่ 1 การแผ่ขยาย ค่า L* และค่าความแข็งของคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 1 04 7และ 11

ผงใบบัวหลวง (ร้อยละ)	การแผ่ขยาย* (ร้อยละ)	ค่าสี* (L*) *	ความแข็ง * (นิวตัน)
0	6.52[a]	70.83[a]	18.83[e]
1	5.51[b]	62.30[b]	20.99[d]
4	5.11[c]	47.78[c]	24.62[c]
7	4.83[d]	41.45[c]	34.57[b]
11	4.19[e]	30.80[d]	44.60[a]

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 2 ความชื้น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 1 04 7และ 11

ผงใบบัวหลวง (ร้อยละ)	ความชื้น* (ร้อยละ)	ปริมาณกรดฟีนอลิกทั้งหมด*) มิลลิกรัมของกรดแกลลิคต่อ (กรัม 100	ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH* (ร้อยละของการยับยั้ง)
0	4.36[c]	0.46[d]	11.31[e]
1	4.04[a]	0.73[c]	39.03[d]
4	5.49[b]	1.52[b]	45.05[c]
7	4.38[c]	1.64[b]	50.25[b]
11	5.71[a]	2.45[a]	71.05[a]

หมายเหตุ *= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 3 ลักษณะทางประสาทสัมผัสของของคุกกี้เสริมผงใบบัวหลวงร้อยละ 1 04 7และ 11

ผงใบบัวหลวง (ร้อยละ(	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี*	กลิ่น*	รสชาติ^{ns}	เนื้อสัมผัส^{ns}	ความชอบโดยรวม^{ns}
0	6.83^{b}	7.03^{b}	6.76	7.10	6.83
1	6.23^{a}	6.50^{a}	6.30	6.80	6.53
4	7.30^{c}	6.90^{b}	7.03	7.10	7.03
7	6.53^{a}	6.36^{a}	6.40	7.10	6.56
11	5.86^{a}	5.93^{a}	6.13	6.63	6.40

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวง
The Development of Gummy Jelly Product from Lotus Leaves

อินทิรา ลิจันทร์พร[1], ภูรินทร์ อัครกุลธร[2], จิรภา วงษ์พาดกลาง[1],
และเวณิกา หอยสังข์[1]
Intira Lichanporn[1], Purin Akkarakultron[2], , Jirapa Wongpadklang[1],
and Wenika Hoysang[1]

[1]สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ศูนย์รังสิต) เลขที่ 2 ถนนพหลโยธิน 87 ซอย 2 ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130

[2]พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี เลขที่ 39 หมู่ 1 ถนนรังสิต-นครนายก ต.คลองหก อ.ธัญบุรี ปทุมธานี 12110

Abstract

Gummy jelly products were developed from lotus leaves by added lotus leaf juice at 0, 25, 50 75 and 100% concentration in water. The addition of lotus leaf juice resulted in increased hardness and internal consistency of gummy jelly products lotus leaf juice at 100% had the highest activity of both. The quality of chemical, pH, total soluble solid, total phenolic content and antioxidant content was highest in gummy jelly product from lotus leaves juice at 100, 75 50, 25 and 0 % respectively. While total titratable acidity decreased as the levels of lotus leaf juice increased. Sensory evaluation indicated that gummy jelly with 0, 25, 50, 75 and 100% lotus leaf juice score were not significantly increased.

Keywords: crispy snack, lotus powder, phenolic compound, antioxidant

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวง โดยเปรียบเทียบปริมาณน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของปริมาตรน้ำ พบว่าการเพิ่มปริมาณผงใบบัวหลวงในผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่ส่งผลให้ค่าความแข็ง และค่าความสม่ำเสมอภายในสูงขึ้น โดยผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากน้ำผงใบบัวหลวงร้อยละ100 มีค่าสูงที่สุด จากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากน้ำผงใบบัวหลวงร้อยละ 100 มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากน้ำผงใบบัวหลวงร้อยละ75, 50, 25 และ 0 ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ทั้งหมดมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำใบบัวหลวง จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : ขนมขบเคี้ยว ผงใบบัวหลวง สารประกอบฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ

ติดต่อนักวิจัย : ภูรินทร์ อัครกุลธร (อีเมล์ purin@exchange.rmutt.ac.th)
***Corresponding auther**: purin Akkarakultron (Email:purin@exchange.rmutt.ac.th)

บทนำ

ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากผู้บริโภคจะเพลิดเพลินกับผลิตภัณฑ์ที่เคี้ยวได้ ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีความยืดหยุ่น โดยส่วนประกอบส่วนใหญ่จะประกอบด้วยน้ำผลไม้ น้ำตาล กรด และสารที่ทำให้เกิดเจล ใบบัวหลวงมีการนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น การทำชาสมุนไพร ในใบบัวหลวงมีสารอัลคาลอยด์ รวมทั้งมีปริมาณเส้นใย วิตามิน ไรโบฟลาวิล โพแทสเซียม และทองแดง (Chiang and Luo, 2007) ในขณะเดียวกันก็มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอสคอร์บิส และสารประกอบฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก และโทโคฟีรอล (Hertog, 1994) จากการศึกษาของ Park *et al* (2007) พบว่าใบบัวมีสารประกอบฟีนอลิกที่มีฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ เช่นเดียวกับรายงานของ Choe *et al* (2010) พบสารต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดจากใบบัว นอกเหนือจากนี้ยังใช้เป็นยาขับปัสสาวะ แก้คลื่นไส้อาเจียน รักษาเนื้อเยื่ออักเสบ โรคมะเร็ง และนอนไม่หลับ (Sridhar and Bhat, 2007) รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียทุกชนิด (ชิดชนก, 2542) จุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากใบหลวง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

<u>1. การเตรียมใบบัวหลวง</u> นำใบบัวหลวงมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 2 ครั้ง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กขนาดประมาณ 1.0x1.0 นิ้ว นำไปต้มกับน้ำ ในอัตราส่วน ใบบัวหลวงต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (w/w) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที จากนั้นนำน้ำใบบัวหลวงไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่ต่อไป

<u>2.การผลิตผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่</u> เตรียมส่วนผสมได้แก่ เจลาติน 10 กรัม น้ำตาลทราย 100 กรัม กรดซิตริก 1 กรัม น้ำเปล่า 100 กรัม และกำหนดปริมาณน้ำใบบัวหลวงแบ่งออกเป็น 5 สิ่งการทดลอง แต่ละสิ่งทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบรูณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ดังนี้ น้ำใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 (ของปริมาตรน้ำ) นำเจลาตินละลายในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พักไว้ นำน้ำใบบัวหลวงที่กำหนดผสมกับน้ำตาลทรายที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมเจลาตินที่ละลายน้ำอุ่นมาผสมให้เข้ากัน และเติมกรดซิตริก หยอดลงในแม่พิมพ์ นำไปแช่ในตู้เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส เพื่อให้กัมมี่เยลลี่เซตตัว นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีต่อไป

<u>3. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวง</u> ได้แก่ เนื้อสัมผัส และค่าความสม่ำเสมอภายใน ด้วยเครื่อง Texture Analyser หัววัด P/36R ความเร็ว 1.0 มิลลิเมตรต่อวินาที

<u>4. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวง</u> ได้แก่ วิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิก (ดัดแปลงจาก วิไลพร, 2551) วิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) (ดัดแปลงจาก บังอร และ ศิริลักษณ์, 2549) วิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

<u>5. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวง</u>ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส เนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมกับผู้บริโภคทั่วไปที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คนโดยการใช้แบบทดสอบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point Hedonic Scaling) (1 หมายถึง ไม่ชอบที่สุด 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test; DMRT

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 พบว่ากัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงที่ความเข้มข้นร้อยละ 0 มีสีเหลืองใส และกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงที่ความเข้มข้นร้อยละ 25, 50, 75 และ 100 มีสีเหลืองอ่อน ไปจนถึงสีเหลืองเข้มมากขึ้น ลักษณะเนื้อสัมผัสของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงทุกความเข้มข้นมีความนุ่ม เหนียว และยืดหยุ่น (ภาพที่ 1)

0 % 25% 50% 75% 100%

ภาพที่ 1 ลักษณะของกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100

กัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงทุกความเข้มข้นมีค่าความแข็ง และค่าความคงตัวภายในเจลเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำใบบัวหลวงที่เพิ่มขึ้น โดยกัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 มีค่าความแข็ง และค่าความคงตัวภายในเจลสูงที่สุด เท่ากับ 4.48 นิวตัน และ 28.83 นิวตันต่อมิลลิเมตร ส่วนกัมมี่จากใบบัวหลวงที่ความเข้มข้นร้อยละ 0 มีมีค่าความแข็งและค่าความคงตัวภายในเจลต่ำสุดเท่ากับ 2.73 นิวตัน และ 17.15 นิวตันต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าความแข็งและค่าความคงตัวภายในเจลของกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 and 100

น้ำใบบัวหลวง (ร้อยละ)	ค่าความแข็ง* (นิวตัน)	ค่าความคงตัวภายในเจล* (นิวตันต่อมิลลิเมตร)
0	2.73^{e}	17.15^{d}
25	2.99^{d}	20.95^{e}
50	3.34^{c}	21.70^{c}
75	4.13^{b}	27.01^{b}
100	4.48^{a}	28.83^{a}

หมายเหตุ *= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

กัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงมีค่าความเป็นกรดอยู่ในช่วง 5.22-5.52 โดยค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำใบบัวหลวงที่เพิ่มขึ้น กัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 100 มีค่าความเป็นกรดสูงสุดเท่ากับ 5.52 ซึ่งตรงข้ามกับปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ที่มีค่าลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำใบบัวหลวง โดยกัมมี่เยลลี่ที่ไม่ใส่น้ำใบบัวหลวงมีปริมาณกรดสูงกว่ากัมมี่เยลลี่ที่มีปริมาณน้ำใบบัวหลวง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำใบบัวหลวงที่เพิ่มขึ้นโดยกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 100 มีปริมาณสูงสุดเท่ากับร้อยละ 55.92 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์กันคือเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำใบบัวหลวงสารทั้งสองจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 100 มีปริมาณสูงสุดเท่ากับร้อยละ 32.มิลลิกรัมของกรดแกลลิคต่อ100 กรัม และร้อยละ 54.67 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Park *et al* (2007) และ Choe *et al* (2010) ที่พบว่าใบบัวมีสารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระ

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดด่าง-, ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, ปริมาณกรดฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 and 100

น้ำผงใบบัวหลวง (ร้อยละ(	ค่าความเป็นกรดด่าง-*	ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้*(ร้อยละ)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้*(ร้อยละ)	ปริมาณกรดฟีนอลิกทั้งหมด*) มิลลิกรัมของกรดแกลลิคต่อ(กรัม 100	ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH* (ร้อยละของการยับยั้ง)
0	5.22^{d}	0.63^{a}	52.51^{e}	24.08^{d}	34.67^{e}
25	5.25^{c}	0.51^{b}	53.15^{d}	25.47^{d}	41.39^{d}
50	5.27^{c}	0.37^{c}	54.67^{c}	27.79^{c}	46.77^{c}
75	5.32^{b}	0.23^{d}	55.32^{b}	29.82^{b}	48.33^{b}
100	5.52^{a}	0.23^{d}	55.92^{a}	32.10^{a}	54.67^{a}

หมายเหตุ *= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสพบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงทุกความเข้มข้นไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม คะแนนด้านสีของกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างจากชุด มีคะแนนมากที่สุด โดยมีคะแนนด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส 25) ควบคุมตารางที่ (3

ตารางที่ 3 ลักษณะทางประสาทสัมผัสของกัมมี่เยลลี่จากน้ำใบบัวหลวงร้อยละ 0, 25, 50, 75 and 100

น้ำผงใบบัวหลวง (ร้อยละ(	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี*	กลิ่น^{ns}	รสชาติ^{ns}	เนื้อสัมผัส*	ความชอบโดยรวม ns
0	6.67^{ab}	7.03	7.20	7.40^{a}	7.30
25	7.00^{a}	6.93	7.23	7.33^{a}	7.30
50	6.63^{ab}	7.17	7.07	6.77^{c}	6.93
75	6.63^{ab}	6.93	7.13	7.30^{a}	6.93
100	6.50^{c}	6.60	6.97	7.10^{ab}	7.13

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
*= มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT)

สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากใบบัวหลวงพบว่าผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จากน้ำผงใบบัวหลวงร้อยละ100 มีค่าความแข็ง ค่าความคงตัวภายในเจล ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีปริมาณมากที่สุด โดยมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่ที่ไม่ได้ใส่น้ำผงใบบัวหลวง

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และพิพิธภัณฑ์บัว

เอกสารอ้างอิง

ชิดชนก ชมพฤกษ์. 2542. พืชสมุนไพร. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ.

วิไลพร ปองเพียร. 2551. การศึกษาคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในฟักแม้ว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 42 หน้า.

บังอร วงศ์รัก และศิริลักษณ์ ปิยสุวรรณ. 2549. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล.

AOAC. 2000. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 17thed. MD.USA:AOAC International. Guitersburg.

Chiang, P. Y. and Y. Y. Luo. 2007. Effect of pressurized cooking on the relationship between the chemical compositions and texture changes of lotus root (*Nelumbonucifera Gaertn*). Food Chemistry. 105; 480–484.

Choe, J. H., Jang, A., Choi, J. H., Choi, Y. S., Han, D. J., Kim, H. Y. Lee, M. A., H. W. Kim and C. J. Kim. 2010. Antioxidant activities of lotus leaf (*Nelumbo nucifera*) and barley leaf (*Hordeun vulgare*) extracts. Food Science and Biotechnology. 19; 831–836.

Hertog, M.G.L. 1994. Flavonoids and flavones in foods and their relation with cancer and coronary heart disease risk. Ph. D. Thesis. Bilthoven/Niederlande.

Park, C. H., Hur, J. M., K. S. Song. and J. C. Park. 2007. Phenolic compounds from the leaf of *Nelumbo nucifera* showing DPPH radical scavenging effect. Korean Journal of Pharmacognosy. 38. 263–269.

Segnini, S., Pedreschi, F. and Dejmek, P. 2004. Volume measurement method of potato chips. International Journal Of Food Properties, 7(1): 37–44.

Sridhar, K. R. and R. Bhat. 2007. Lotus—A potential nutraceutical source. Journal of Agricultural Technology. 3; 143–155.

การจัดกลุ่มสีของบัวเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมออกแบบ
LOTUS COLORS MATCHING BY MUNSELL FOR COLOR SWATCHES IN ADOBE ILLUSTRATOR

ชนะพงษ์ ค้าทันเจริญ และเอกชัย โถเหลือง
เทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดกลุ่มสีของบัวในพิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 5 สายพันธุ์ และจัดเก็บกลุ่มสีของบัวไว้ในระบบ Swatch Libraries ในโปรแกรม Adobe Illustrator โดยใช้ผู้สังเกตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ทางด้านการมองเห็นสี โดยการเทียบสีของบัวกับหนังสือคู่มือเทียบสีของมันเซลล์ นำข้อมูลที่ได้ไปวัดแปลงค่าสีจากมันเซลล์เป็น Pantone โดยใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่น X-rite Pantone ผลการศึกษาพบว่าการจัดกลุ่มสีของบัวเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมออกแบบสามารถเทียบสีของบัวกับหนังสือคู่มือเทียบสีของมันเซลล์ จัดเรียงลำดับตามสีของกลีบและสีเกสรบัว ดังนี้ มังคลอุบล 7.5RP8/6, 5YR7/14 ฉลองขวัญ 5P4/12, 5Y8.5/14 ทรัพย์สมบูรณ์ 7.5RP4/12, 5Y8/14 จงกลนี 2.5RP8/6 บัวหลวงราชินี 5RP6/12, 2.5Y8.5/12 ซึ่งเป็นสีหลักของดอกบัว จากนั้นนำกลุ่มสีของบัวซึ่งเป็น Pantone ไปจัดเก็บไว้ในระบบ Swatches Libraries ในโปรแกรม Adobe Illustrator CS6 สำหรับนำไปใช้ในงานออกแบบ สามารถจัดหมวดหมู่ โดยการใส่ชื่อพันธุ์บัวทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษและแบ่งเป็นกลีบ กับเกสรได้

คำสำคัญ : การเทียบสี การออกแบบ การจัดกลุ่มสี พิพิธภัณฑ์บัว

บทนำ

ในปัจจุบันงานออกแบบได้มีความเจริญก้าวหน้าไปมาก และแบ่งประเภทการออกแบบได้หลากหลาย เช่น การออกแบบทางสถาปัตยกรรม การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบตกแต่ง การออกแบบสิ่งพิมพ์ ดังนั้นการเลือกใช้ “สี” จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับงานออกแบบเป็นอย่างมากเพราะสามารถใช้ สร้างสรรค์ผลงานทางด้านการออกแบบ งานออกแบบส่วนใหญ่ นักออกแบบจะใช้เครื่องมือดูดสีจากรูปภาพที่ได้มาจากกล้องถ่ายภาพ และสีที่ได้จะไม่ตรงกับสีที่มีอยู่จริง โดยศึกษาสีที่ได้จากบัว 5 สายพันธุ์ ซึ่งบัวแต่ละสายพันธุ์ก็จะมีลักษณะเฉพาะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งสามารถศึกษาเปรียบเทียบได้จากลักษณะของ ดอก ใบ และก้านดอก ก้านใบดอกเมื่อตูมจะมีลักษณะคล้ายรูปกรวยและเมื่อดอกบัวบานทรงของดอกจะมีลักษณะคล้ายร่ม โดยดอกบัวบางชนิดจะมีกลีบซ้อนกันหลายชั้น ก้านดอก ก้านใบมีสีเขียวหรือน้ำตาลอ่อน มีลักษณะกลม ชูขึ้นเป็นก้านตรงแทงขึ้นมาจากน้ำมีทั้งชนิดขนและไม่มีขน ใบมีสีเขียวหรือสีน้ำตาลอ่อนลักษณะกลมใหญ่ มีทั้งชนิดที่มีขนและไม่มีขน ทำให้การวัดสีเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งอาจทำให้บอกสีได้ยาก ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของเรื่องดังกล่าว จึงศึกษาวิธีการประเมินสีและนำมาจัดกลุ่มสีของบัวเพื่อไปใช้ในโปรแกรมออกแบบ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการจัดกลุ่มสีของบัวในพิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. จัดเก็บกลุ่มสีของบัวไว้ในระบบ Swatch Libraries ในโปรแกรม Adobe Illustrator CS6

วิธีการศึกษา

ศึกษาการจัดกลุ่มสีของบัวในพิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อนำสีที่ศึกษาไปใช้ในงานออกแบบประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เช่น งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ งานทาสีอาคาร เสื้อผ้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการคัดเลือกบัวจำนวน 5 สายพันธุ์ โดยคัดเลือกตามเฉดสีที่มีความแตกต่างกัน

1. มังคลอุบล

2. ฉลองขวัญ

3. ทรัพย์สมบูรณ์

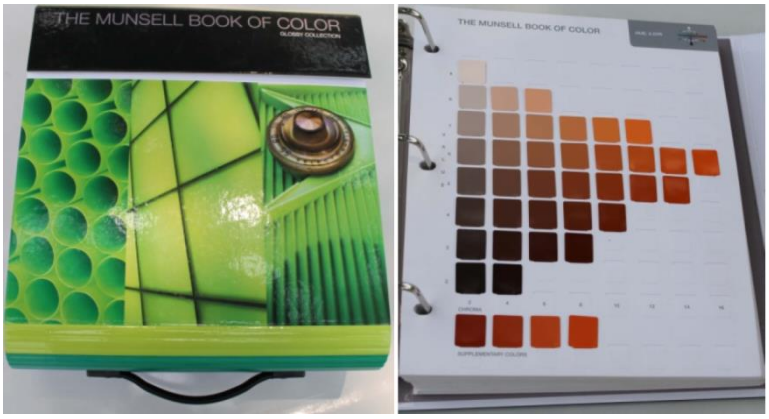
4. จงกลนี

5. บัวหลวงราชินี

กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองจากสถานที่จริง ณ พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสีของกลีบบัว และเกสรบัว

1. หนังสือคู่มือเทียบสีของมันเซลล์ (The Munsell Book of Color)



2. อุปกรณ์วัดแสง (Illuminometer)

3. อุปกรณ์วัดค่าสี (Spectrophotometer X-Rite Pantone) จาก บริษัท เปเปอร์บ๊อกซ์ (ประเทศไทย) จำกัด


ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้สังเกต

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบบันทึกข้อมูลที่เก็บข้อมูลจากผู้สังเกต โดยการเทียบสีของบัวกับหนังสือคู่มือเทียบสีของมันเซลล์ เรียบร้อยแล้วมาทำการแยกสีที่ซ้ำกันออก เพื่อจะนำไปแปลงค่าเป็น Pantone

ผลการศึกษา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ความถี่รหัสสีที่ถูกเลือกจากมากสุดไปน้อยสุด และจัดกลุ่มสีของบัวทั้ง 5 สายพันธุ์ จำนวน 148 สี แบ่งเป็นกลีบ 85 สี และเกสร 63 สี แปลงค่าสีจาก Munsell เป็นรหัสสี Pantone โดยใช้เครื่องมือวัดค่าสี รุ่น Spectrophotometer X-Rite Pantone

ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าสีในระบบ Munsell เป็นรหัสสี Pantone เพื่อนำไปไว้ในโปรแกรมออกแบบ

ตัวอย่างสีของกลีบบัว มังคลอุบล

7.5RP8/6	1767 U
7.5RP8/4	692 U
7.5RP7/8	197 U
7.5Y9/6	609 U
5Y9/4	461 U
7.5R7/10	2024 U
7.5R8/4	7520 U
7.5R8/6	488 U
10R8/4	7415 U
10R8/6	473 U
2.5YR9/2	2309 U

ตัวอย่างสีของเกสรบัว มังคลอุบล

7.5YR7/14	116 U
7.5YR7/16	2016 U
7.5YR7/12	606 U
10YR7/14	116 U
5Y8/14	Yellow012 U
2.5Y8.5/12	7548 U
7.5YR7/10	124 U
7.5YR8/10	7409 U
7.5YR8/8	7564 U
5Y8.5/12	108 U
2.5Y8/8	128 U

ตัวอย่างสีของกลีบบัว ฉลองขวัญ

7.5P4/12	2070 U
7.5P4/8	2612 U
2.5P4/12	2597 U
5P5/10	2583 U
2.5P5/10	2076 U
2.5P4/10	2607 U
7.5P4/10	7604 U
7.5P5/8	259 U
10P5/10	2062 U
5P4/10	526 U
2.5P6/8	2094 U

ตัวอย่างสีของเกสรบัว ฉลองขวัญ

5Y8.5/12	108 U
5Y8.5/10	7404 U
2.5Y8/14	109 U
5Y8/10	606 U
5Y8.5/8	2003 U
2.5Y8/12	7405 U
3.75Y8.5/12	Yellow012 U
5Y8.5/14	Yellow012 U
5Y8/14	Yellow012 U
7.5Y8.5/12	108 U

ตัวอย่างสีของกลีบบัว ทรัพย์สมบูรณ์

7.5RP5/10	7425 U
7.5RP3/10	7427 U
8.75RP4/14	Strong Red U
10RP4/12	Strong Red U
2.5RP7/8	2044 U
5RP3/10	227 U
7.5RP4/8	2041 U
7.5RP5/8	7420 U
6.25RP5/14	Rubine Red U
5RP6/12	2038 U
2.5RP8/6	510 U

ตัวอย่างสีของเกสรบัว ทรัพย์สมบูรณ์

5Y8/14	Yellow012 U
5Y8.5/12	605 U
5Y8.5/14	Yellow012 U
2.5Y8/14	109 U
2.5Y8.5/12	115 U
2.5Y8/12	7405 U
3.75Y8.5/14	108 U
5Y8.5/8	128 U
2.5Y8.5/10	7404 U
5Y8/10	606 U
5Y7/12	7405 U

ตัวอย่างสีของกลีบบัว จงกลนี (บัวพันธุ์นี้ไม่มีสีเกสร)

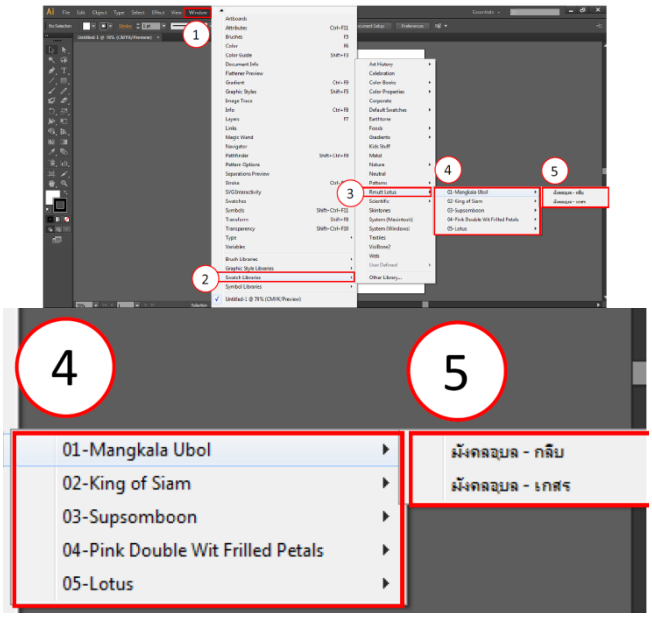
	2.5RP8/6	510 U
	5RP8/6	699 U
	5RP9/2	7604 U
	2.5RP7/4	7604 U
	2.5RP7/8	2044 U
	2.5RP8/4	692 U
	7.5RP8/4	692 U
	7.5RP9/2	7604 U
	2.5R9/2	7604 U
	5R9/2	7604 U
	10RP9/2	7604 U

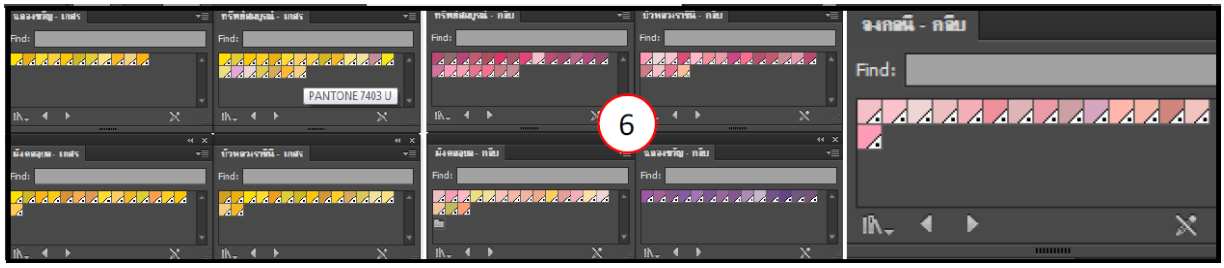
ตัวอย่างสีของกลีบ บัวหลวงราชินี

	5RP6/12	2038 U
	5RP7/10	1905 U
	7.5RP7/8	7604 U
	5RP9/2	7604 U
	7.5RP6/12	699 U
	7.5RP5/12	214 U
	5RP8/6	699 U
	7.5RP8/6	1767 U
	10RP8/6	699 U
	10RP7/8	701 U
	5RP6/10	2046 U
	7.5RP7/6	494 U
	5RP5/12	233 U

ตัวอย่างสีของเกสร บัวหลวงราชินี

	2.5Y8.5/12	115 U
	2.5Y9/2	7405 U
	5Y8/14	Yellow012 U
	5Y8.5/12	108 U
	5Y8.5/14	Yellow012 U
	2.5Y8/12	7408 U
	2.5Y8.5/8	2006 U
	5Y8.5/10	605 U
	5Y8/10	606 U
	5Y8/12	108 U
	1.25Y8/16	109 U
	2.5Y7/12	7405 U
	2.5Y7/8	7550 U





จากการวิจัยเรื่อง การจัดกลุ่มสีของบัวเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมออกแบบจากบัว 5 สายพันธุ์ โดยการประเมินสีของพันธุ์บัว และคัดแยกสีที่ซ้ำกันออกไป จากนั้นเปลี่ยนสีจาก Munsell เป็นระบบ Pantone แล้วนำไปเก็บไว้ในSwatch Libraries โดยตั้งชื่อตามกลุ่มสีของบัวโดยใช้ชื่อว่า RMUTT Lotus แบ่งออกได้เป็น 5 ตัวเลือกโดยใช้ชื่อหลักเป็นภาษาอังกฤษ ตามชื่อสามัญของบัว ได้จำนวนสีแบ่งเป็นกลีบบัว/เกสรบัว ดังนี้ Mangkala Ubol 17/15 King of siam 14/11 Supsomboon 21/21 Pink Dubble Wit Frilled Petals 15/0 และ Lotus 18/16 เพื่อให้นักออกแบบหรือผู้ที่สนใจสีบัวนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับสีที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ

บรรณานุกรม

พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ประวัติความเป็นมาของบัว. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2558,
จาก http://lotus.rmutt.ac.th/

หนังสือมหัศจรรย์พรรณบัว. หน้า73.

ทฤษฎีสีของมันเซลล์. สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2558,
จาก http://superyoungwoong.exteen.com/20090903/the-munsell-colorsystem/

แพนโทน (Pantone). สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2558,
จาก http://www.hiden.co.th/briefcase/news/zjVKVgeThu75947.pdf

พรทวี พึ่งรัศมี และมิตซูโอะ อิเคดะ. 2551. สีและการเห็นสี. กรุงเทพฯ. หน้า 2-3.