วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2563

ผลของน้ำมันรำข้าว และปริมาณโพรพิลีนไกลคอลที่มีผลต่อลักษณะทางกายภาพและความพึงพอใจในการผลิตลิปสติก

ดวงกมล เรือนงาม[1*], จิตติ ท่าไว[2], พนา โลหะทรัพย์ทวี[2]
[1*]วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
[2]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
E-mail: duangkamol.rue@rmutr.ac.th, duangkamolruen@gmail.com[1]

Received: July 13, 2020
Revised: October 8, 2020
Accepted: October 22, 2020

บทคัดย่อ

น้ำมันรำข้าวมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูงและมีสรรพคุณในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงเป็นที่นิยมนำมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในเครื่องสำอาง การใช้องค์ประกอบจากสารสกัดจากธรรมชาติเป็นส่วนผสมเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางกำลังเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้น้ำมันรำข้าวในการผลิตลิปสติก โดยใช้น้ำมันรำข้าวที่มีขายตามท้องตลาด 2 ยี่ห้อ และแปลค่าสัดส่วนองค์ประกอบเพื่อขึ้นเป็นสูตรลิปสติกทั้งหมด 18 สูตร วิเคราะห์ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในวัตถุดิบด้วยวิธี DPPH เปรียบเทียบค่าที่ได้กับสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิคและ BHT ทดสอบลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ลิปสติกทั้ง 18 สูตร ได้แก่ วัดสี จุดหยด จุดโค้งงอ เนื้อสัมผัส ความชุ่มชื้น ความพึงใจผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร 20 คน พบว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่ (ร้อยละ 40 ของผู้ทำแบบสอบถามทั้งหมด) มีความพึงพอใจโดยรวมกับลิปสติกสูตรที่ 8 มากที่สุด (ประกอบด้วยน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วน 1:1 ร้อยละ 70 โพรพิลีนไกลคอลร้อยละ 10 สีสังเคราะห์ร้อยละ 3 และแว็กซ์ต่าง ๆ ร้อยละ 17)

คำสำคัญ : น้ำมันรำข้าว, โพรพิลีนไกลคอล, สารต้านอนุมูลอิสระ DPPH, ลิปสติก, ความพึงพอใจ

Effect of rice bran oil and propylene glycol content for physical properties and satisfaction of panelists

Duangkamol Ruen-ngam[1*], Chitti Thawai[2], Pana Lohasupthawee[2]
[1*]Rattanakosin College for Sustainable Energy and Environment (RCSEE)
Rajamangala university of technology rattanakosin
[2]Department of Biology, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
E-mail: duangkamol.rue@rmutr.ac.th, duangkamolruen@gmail.com[1]

Received: July 13, 2020
Revised: October 8, 2020
Accepted: October 22, 2020

Abstract

Rice bran oil has high content of antioxidant which can be used as content in cosmetic production. The Objective of this research is to apply rice bran oil for lipstick productions. Two brands of rice bran oil from market were used as ingredient for producing 18 lipstick recipes. Antioxidant of ingredient mixed with rice bran oil was analyzed by DPPH assay and these results were then compared to standards; ascorbic acid and BHT. Physical tests, color test, dropping point, bending test, texture and moisture were tested for 18 lipstick recipes. Results of satisfaction test of 20 panelists were found that forty percent of panelists were satisfied in the recipe number 8 (which was contained the ratio of rice bran oil bran 1:coconut oil about 1:1, 70% propylene glycol, 3% synthetic color and 17% wax.)

Keywords : Rice Oil, Propylene glycol, Antioxidant DPPH, Lipstick, Satisfaction

บทนำ

รำข้าวเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติ (natural antioxidant) ที่สำคัญ ได้แก่ โทโคฟีรอล (tocopherol) โทโคไตรอีนอล (tocotrienol) และออไรซานอล (oryzanol) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระคล้ายกับวิตามินอีซึ่งพบว่า γ-oryzanol มีประสิทธิภาพดีกว่าวิตามินอี ถึง 6 เท่า มีงานวิจัยที่ยืนยันว่าในน้ำมันรำข้าวมีสารอาหารธรรมชาติที่สามารถลดการเกิดนิ่วในร่างกายมนุษย์ได้ สรรพคุณของโทโคฟีรอล (tocoptherol) และโทโคไตรอีนอล (tocotrienol) ซึ่งเป็นสารอาหารในน้ำมันรำข้าวสามารถยับยั้งการสังเคราะห์โคเลสเตอรอลในตับ มีฤทธิ์เป็นสารต้านมะเร็ง มีประสิทธิภาพในการเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และลดการเสื่อมสภาพของเซลล์ [1] ดังนั้น ปัจจุบันมีการนำน้ำมันรำข้าวมาใช้ประโยชน์ตัวอย่างเช่น ด้านเครื่องสำอาง โดยสารดังกล่าวสามารถช่วยลดริ้วรอย ออไรซานอล (oryzanol) เป็นสารธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการเนื่องจากพบสารออไรซานอลมากที่สุดในข้าว โดยเฉพาะในส่วนผิวที่มีสีน้ำตาลอ่อนของข้าวที่ยังไม่มีการสีออกที่เราเรียกว่า รำข้าว ดังนั้นออไรซานอลพบได้ในน้ำมันรำข้าวเท่านั้น ไม่พบในน้ำมันพืชชนิดอื่น อีกทั้งประเทศไทยเป็นประเทศที่ปลูกข้าวและขัดสีข้าวเพื่อบริโภคและส่งออกปริมาณมาก ดังนั้นจึงมีรำข้าวเหลือเป็นปริมาณมาก [2]

เนื่องจากความสวยงาม ผิวสุขภาพดีแลดูอ่อนกว่าวัยเป็นที่นิยมในทุกเพศและวัย เครื่องสำอางได้แก่ แป้ง และลิปสติก เป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยทำให้ดูสุขภาพดีและดูอ่อนกว่าวัย ซึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทลิปสติกนั้นสามารถใช้ได้ทั้งเพศหญิงและชาย การเพิ่มมูลค่าให้กับลิปสติกนั้นสามารถทำได้โดยการเพิ่มสารที่มีคุณค่าในผลิตภัณฑ์ งานวิจัยในอดีตมีการนำน้ำมันรำข้าวมาเป็นองค์ประกอบในการผลิตลิปสติกซึ่งให้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดี [3]

งานวิจัยนี้จึงเสนอแนวทางในการเพิ่มมูลค่าในผลิตลิปสติกโดยนำน้ำมันรำข้าวมาเป็นส่วนประกอบในการผลิตซึ่งในน้ำมันรำข้าวมีองค์ประกอบที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้ ได้แก่ ออไรซานอล (oryzanol) ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านสารอนุมูลอิสระ ป้องกันเซลล์ถูกทำลายจากแสงแดด ยับยั้งการทำงานเอนไซม์ไทโรซิเนสซึ่งเป็นตัวเร่งสร้างเม็ดสีจึงทำให้ผิวดูกระจ่างสดใสขึ้น ลิปสติกเป็นเครื่องสำอางที่ใช้แต่งริมฝีปากมักมีสีแดงหรือชมพู ทำให้ริมฝีปากสวยงามและปกปิดความบกพร่องของริมฝีปาก ส่วนประกอบหนึ่งของลิปสติกคือสี ส่วนใหญ่เป็นสารที่ไม่สลายตัวทางธรรมชาติ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยมทั้งในและต่างประเทศเนื่องจากตระหนักในเรื่องความปลอดภัย สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีพืชพรรณต่างๆ มากมาย โดยเป็นแหล่งของน้ำมันและสีจากธรรมชาติ สามารถนำมาเตรียมเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ลิปสติกได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวในในการผลิตลิปสติกในเชิงคุณภาพ
2. ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อลิปสติกที่ทำขึ้นจากสูตรที่เหมาะสม

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้นำน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคที่มีขายตามท้องตลาด (ยี่ห้อที่ 1) ผสมกับน้ำมันมะพร้าว 3 อัตราส่วน นอกจากนี้มีการใช้วัตถุดิบเป็นน้ำมันรำข้าวที่บริโภคอีกยี่ห้อหนึ่ง (ยี่ห้อที่ 2) และน้ำมันถั่วเหลือง ทดสอบหาค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน (IC_{50}) ของวัตถุดิบ ขั้นตอนการทำลิปสติกทำโดยนำส่วนผสมระหว่างน้ำมันรำข้าวและน้ำมันมะพร้าวที่ได้ผสมกับ propylene glycol สัดส่วนร้อยละต่าง ๆ (5, 10 และ 15%) Carnuba wax 5% candellila wax 6% และ beeswax 6%

ที่อุณหภูมิ 70-80°C ในอ่างน้ำร้อน ผสมสารสีแดงและนำส่วนผสมที่ได้เทลงในแม่พิมพ์ รอจนแข็ง แกะแม่พิมพ์ออก จากนั้นทดสอบลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สี จุดหยด จุดโค้งงอ เนื้อสัมผัสและความชุ่มชื้น และทดสอบความพึงพอใจ

1. การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH Assay [4]

การวิเคราะห์วิธีนี้เป็นการวัดความสามารถของน้ำมันต่างๆ ในการต้านอนุมูลอิสระ (ค่า IC_{50}) โดยการวัดการลดลงของสีเมื่อเติมสารต้านอนุมูล DPPH ลงไป โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่องไมโครเพลทรีดเดอร์ (microplate reader) เตรียมความเข้มข้น DPPH 0.2 มิลลิโมลาร์ (200 ไมโครโมลาร์) ขั้นตอนการเตรียมสารในภาคผนวก ก. ทดสอบปฏิกิริยากับน้ำมันแต่ละประเภทที่เจือจางด้วยเอทานอลร้อยละ 95 เตรียมความเข้มข้นในช่วง 1 ถึง 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นำตัวอย่างน้ำมันแต่ละความเข้มข้น ($A_{Blank\ sample}$) และตัวทำละลายเอทานอล ($A_{Blank\ DPPH}$) หยดลงใน 96 well-plate หลุมละ 100 ไมโครลิตร จำนวน 3 ซ้ำ ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสง จากนั้นเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ลงในแต่ละหลุมของตัวอย่างน้ำมัน (A_{sample}) ในอัตราส่วน 1:1 (v/v) และหลุมตัวทำละลายเอทานอล (A_{DPPH}) บ่มให้เกิดการทำปฏิกิริยาในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงอีกครั้ง เปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างน้ำมันโดยใช้กรดแอสคอร์บิก (vitamin C) และ butylated hydroxytoluene (BHT) เป็นสารมาตรฐานความเข้มข้นของสารมาตรฐานในช่วง 2.5 ถึง 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร คำนวณเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระ (ความสามารถในการดักจับอนุมูลอิสระ) ตามสมการ (1) ทั้งสารสกัดตัวอย่างและสารมาตรฐาน นิยมรายงานผลเป็นค่า IC_{50} หมายถึง ความเข้มข้นของสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำให้ความเข้มข้นอนุมูลอิสระลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ โดยพิจารณาจากค่าที่มีค่าน้อย จะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่สูง

$$\% \text{ Antioxidant activity} = \frac{[(A_{DPPH} - A_{Blank\ DPPH}) - (A_{sample} - A_{Blank\ sample})]}{(A_{DPPH} - A_{Blank\ DPPH})} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ

A_{DPPH} = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย DPPH

$A_{Blank\ DPPH}$ = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวทำละลายเอทานอล

A_{Sample} = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำมันในแต่ละความเข้มข้นที่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH

$A_{Blank\ Sample}$ = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างน้ำมันในแต่ละความเข้มข้นก่อนทำปฏิกิริยา กับสารละลาย DPPH

2. การทดสอบลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

การทดสอบลักษณะทางกายภาพของลิปสติก ได้แก่ สี จุดโค้งงอ จุดหยด เนื้อสัมผัส และความชุ่มชื้น รายละเอียดแสดงดังนี้

2.1 การวัดสี

การวัดสีทำด้วยเครื่อง Chromo meter (Minolta รุ่น CR-300) นำหัววัดวางบนลิปสติก วัดสีตัวอย่างโดยใช้ค่าสีเป็น lightness (L*) redness (a*) และ yellowness (b*) วัดอย่างน้อย 3 จุดต่อตัวอย่างลิปสติก นำไปหาค่าเฉลี่ย L^* a^* และ b^* รวมทั้งคำนวณค่า Hue (angle of rotation) ดังสมการที่ (2)

$$Hue = \tan^{-1}(b/a) \quad (2)$$

การแปลความหมายค่าสีเป็นดังนี้

L = lightness (0 = black, 100 = white)

a = redness / greenness (+ = red, - = green)

b = yellowness / blueness (+ = yellow, - = blue) H = 0 degree red H = 90 degree yellow H = 180 degree green H = 270 degree blue

2.2 การทดสอบค่าความโค้งงอ

หมุนหรือดันลิปสติกตัวอย่างออกมาจากภาชนะบรรจุให้สุด แล้วนำไปวางในแนวนอนในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 45 ±1 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง วางแท่งลิปสติกขนานกับพื้นมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ วัดระยะลิปสติกตัวอย่างที่โค้งงอลงมาจากระดับเดิมเป็นมิลลิเมตร แล้วหาค่าเฉลี่ยทดสอบซ้ำกับลิปสติกแท่งใหม่ เกณฑ์ที่กำหนด คือ โค้งงอได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (มอก.234, 2541*)*

2.3 การทดสอบค่าจุดหยด

หลอมลิปสติกตัวอย่างในครูซิเบิล จุ่มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ลงในลิปสติกตัวอย่าง แล้วนำออกมาทำให้เย็น นำเทอร์โมมิเตอร์ใส่ลงในหลอดทดลองให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์อยู่เหนือก้นหลอดทดลอง ปิดจุกแล้วนำไปแช่อ่างน้ำร้อน บันทึกอุณหภูมิที่ตัวอย่างหลอมละลายหยดลงมา ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย เกณฑ์ที่กำหนด คือ จุดหยดต้องไม่ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส (มอก.234, 2541*)*

2.4 ทดสอบเนื้อสัมผัส

วิเคราะห์เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ค่าความแข็ง (hardness) และ ค่าความยืดหยุ่น (springiness) ด้วยเครื่อง texture Analysis โดยใช้โปรแกรม Nexygen และ TA plus ในการทดสอบเลือกใช้ cylinder probe ขนาด 36 มิลลิเมตร ในการทดสอบ

2.5 ทดสอบความชุ่มชื้นของผิว เมื่อทาผลิตภัณฑ์

ทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบความระคายเคืองแล้ว วัดผลค่าความชุ่มชื้น (hydration moisture) โดยใช้เครื่องทดสอบผิวหนัง hydration moisture (รุ่น Dermalab COMBO)

3. การทดสอบความพึงพอใจและความระคายเคืองของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

ทดสอบความพึงพอใจของลิปสติกในด้านกลิ่น สี ความลื่น ความชุ่มชื้น เนื้อสัมผัส และความหนืดในอาสาสมัคร 20 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป โดยให้ทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์บริเวณริมฝีปากหรือท้องแขนและให้อาสาสมัครทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 18 สูตร โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้ 1 = น้อยสุด 2 = ชอบน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบมาก และ 5= ชอบมากที่สุด

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้โปรแกรม IBM SPSS version 23 ในการคำนวณทางสถิติ โดยแสดงข้อมูลทางสถิติออกมาในค่าเฉลี่ยของตัวอย่างสามซ้ำ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$) โดยคำนวณด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) เป็นการเปรียบเทียบแบบ multiple ranges ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเท่ากัน เปรียบเทียบหลายคู่พร้อมกันภายใต้ความแปรปรวนที่เท่ากัน และวิธี Tukey's Multiple Comparison test ซึ่งเป็นเทคนิคในการเปรียบเทียบผลต่างแต่ละคู่เช่นเดียวกับ LSD และ Duncan's แต่สามารถเลือกใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเท่ากันหรือใกล้เคียงกันเปรียบเทียบทีละคู่ภายใต้ความแปรปรวนที่เท่ากัน

ผลการวิจัย

1. ผลการต้านอนุมูลอิสระ

จากการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ แสดงค่าในรูป IC_{50} ดังตารางที่ 1 พบว่าค่า IC_{50} ของน้ำมันทั้ง 6 ประเภท มีลำดับความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระดังนี้ น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 2 ซึ่งทั้ง 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

รองลงมาเป็นน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วน 2:3 1:1 และ 2:3 ตามลำดับ นอกจากนี้มีการวิเคราะห์ค่า IC_{50} ของสารมาตรฐาน วิตามินซี (Ascorbic acid) และ BHT แสดงดังตารางที่ 1

2. ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

ผลของการวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ลิปสติก แสดงดังตารางที่ 2 ค่า L* อยู่ในช่วง 33.34±0.00 ถึง 38.31±0.00 โดยสูตรที่ 14 มีค่าความสว่างมากที่สุด และสูตรที่ 7 มีค่าความสว่างน้อยที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ลิปสติกทั้ง 18 สูตร ค่า a* อยู่ในช่วง 11.44±0.00 ถึง 26.36±0.00 โดยสูตรที่ 8 มีค่ามากที่สุด และสูตรที่ 10 มีค่าน้อยที่สุด ลิปสติกทั้ง 18 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่า b* อยู่ในช่วง 1.23±0.01 ถึง 4.86±0.03 โดยสูตรที่ 11 มีค่ามากที่สุด และสูตรที่ 10 มีค่าน้อยที่สุด ลิปสติกทั้ง 18 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และค่า Hue อยู่ในช่วง 6.10 ถึง 13.73 ลิปสติกทั้ง 18 สูตรมีเฉดสีเดียวกัน คือ สีแดง และมีความเข้มสีใกล้เคียงกันเนื่องจากลิปสติกทุกสูตรใช้สีปริมาณเท่ากัน

ผลการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลิปสติก ดังตารางที่ 3 พบว่า 1) ค่า hardness อยู่ในช่วง 12.78±0.81 ถึง 27.14±5.71 N โดยสูตรที่ 15 มีค่าสูงสุด และสูตรที่ 8 มีค่าต่ำสุด ลิปสติกทั้ง 18 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่า 2) springiness อยู่ในช่วง 0.16±0.08 ถึง 1.49±0.40 mm โดยสูตรที่ 17 มีค่าสูงสุด และสูตรที่ 10 มีค่าต่ำสุด ลิปสติกทั้ง 18 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) 3) ค่า Area อยู่ในช่วง 43.70±5.51 ถึง 91.84±5.50 Nmm โดยสูตรที่ 13 มีค่าสูงสุด และสูตรที่ 5 มีค่าต่ำสุด ลิปสติกทั้ง 18 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ความชุ่มชื้นของผลิตภัณฑ์ลิปสติก เมื่อพิจารณาตารางที่ 3 พบว่า ค่า hydration moisture อยู่ในช่วง 191.38±4.61 ถึง 324.75± 10.93 µS โดยสูตรที่ 6 มีค่าสูงสุด และสูตรที่ 16 มีค่าต่ำสุด

3. ความพึงพอใจของลิปสติก

ผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากการใช้ลิปสติก 1) ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับน้อย โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกลิปสติกสูตรที่ 13 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 2) ด้านสีของผลิตภัณฑ์ พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกลิปสติกสูตรที่ 8 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 3) ด้านความลื่นของผลิตภัณฑ์ พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกลิปสติกสูตรที่ 8 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 4) ด้านความชุ่มชื้นของผลิตภัณฑ์ พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในตั้งแต่ระดับมากที่สุด โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกลิปสติกสูตรที่ 8 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 5) ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกลิปสติกสูตรที่ 7 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 และ 6) ด้านความหนืดของผลิตภัณฑ์ พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่ลิปสติกสูตรที่ 7 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 [5]

ผลความพึงพอใจด้านต่างๆโดยรวม ความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดของอาสาสมัคร คิดเป็นร้อยละ 49.98 คือ สูตรที่ 1 และสูตรที่ 8 คิดเป็นร้อยละ 33.32 คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 4 สูตรที่ 7 และสูตรที่ 9 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่า IC_{50} ของน้ำมันทั้ง 6 ประเภท และสารมาตรฐานทดสอบด้วยวิธี DPPH

ประเภท	น้ำมัน	อัตราส่วน	IC_{50} (mg/ml)
1	น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าว	2:3	15.13 ± 0.53^{a}
2	น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าว	3:2	11.33 ± 0.21^{c}
3	น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าว	1:1	12.92 ± 0.78^{b}
4	น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1	1	7.32 ± 0.18^{d}
5	น้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 2	1	8.37 ± 0.39^{d}
6	น้ำมันถั่วเหลือง	1	10.27 ± 0.61^{c}
สารมาตรฐาน	Ascorbic acid	-	0.02 ± 0.00
สารมาตรฐาน	BHT	-	0.09 ± 0.00

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลอิสระน้ำมันรำข้าวเพียงชนิดเดียวไม่มีการปนด้วยสารอื่นทำให้มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงกว่าน้ำมันที่ปนด้วยสารอื่น เมื่อเปรียบเทียบค่า IC_{50} ของน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุดกับสารมาตรฐาน ascorbic acid และ BHT พบว่า ค่า IC_{50} ของน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภค ยี่ห้อที่ 1 คือ 7.32 ± 0.18 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่า ascorbic acid และ BHT แสดงให้เห็นว่าน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคยี่ห้อที่ 1 มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้น้อยกว่า ascorbic acid ประมาณ 366 เท่า และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้น้อยกว่า BHT ประมาณ 81 เท่า (ค่า IC_{50} น้อยมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าค่ามาก) เนื่องจากปริมาณของสารแกมมาออไรซานอลหรือสารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆ น้อยและประสิทธิภาพไม่ดีเท่าสารมาตรฐาน

Kasparaviciene และคณะ (2016) [6] ทดสอบการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันด้วยวิธี DPPH พบว่าน้ำมันซีบัคธอร์นและน้ำมันเมล็ดองุ่นที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่า % antioxidant activity เท่ากับ 34 และ 24.5 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันรำข้าวที่ความเข้มข้นเดียวกัน พบว่าน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคยี่ห้อที่ 1 และน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคยี่ห้อที่ 2 มี %antioxidant activity เท่ากับ 71.58 และ 60.36 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1 เป็นไปได้ว่าน้ำมันรำข้าวมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าน้ำมันซีบัคธอร์นและน้ำมันเมล็ดองุ่น

จากการศึกษาผลของการทดสอบจุดหยดและจุดโค้งงอ พบว่าผลิตภัณฑ์ลิปสติกทั้ง 18 สูตร ได้เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ ผ่านการทดสอบจุดโค้งงอไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และจุดหยดไม่ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส

จากงานวิจัยของ Kasparaviciene และคณะ (2016) [5] ใช้น้ำมันและแว็กซ์เป็นส่วนผสมในการทำลิปสติก โดยใช้น้ำมัน 33.79 ถึง 70 % และแว็กซ์ 11.89 ถึง 33.11 % ผลการทดสอบเนื้อสัมผัส พบว่าปริมาณน้ำมันและแว็กซ์มีผลต่อค่า hardness ถ้าเพิ่มน้ำมันจะทำให้ค่า hardness ลดน้อยลง แต่ถ้าเพิ่มแว็กซ์จะทำให้ค่า hardness เพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของลิปสติกด้านจุดหยด จุดโค้งงอ และสี

ประเภท	สูตร	สี (%)	น้ำมัน (%)	โพรไพลีนไกลคอล (%)	แว็กซ์ (%)	ค่าการวิเคราะห์ทางกายภาพ					
						จุดหยด (°C)	จุดโค้งงอ	L*	a*	b*	Hue
1	1	3	65	15	17	61	ผ่าน	36.21±0.00^{k}	20.59±0.04^{g}	4.21±0.00^{h}	11.69
	2	3	70	10	17	62	ผ่าน	37.11±0.00^{f}	20.72±0.05^{g}	4.30±0.00^{g}	11.86
	3	3	75	5	17	61	ผ่าน	36.27±0.00^{jk}	21.09±0.20^{f}	4.41±0.01^{f}	11.99
2	4	3	65	15	17	62	ผ่าน	36.09±0.00^{l}	15.83±0.05^{j}	3.28±0.01^{l}	11.84
	5	3	70	10	17	62	ผ่าน	37.60±0.03^{e}	21.54±0.01^{e}	4.66±0.00^{d}	12.4
	6	3	75	5	17	62	ผ่าน	37.68±0.00^{d}	22.57±0.04^{c}	4.41±0.01^{f}	11.17
3	7	3	65	15	17	61	ผ่าน	33.34±0.00^{o}	14.52±0.09^{k}	1.92±0.00^{n}	7.53
	8	3	70	10	17	62	ผ่าน	35.12±0.07^{n}	26.36±0.04^{a}	6.33±0.00^{a}	13.73
	9	3	75	5	17	61	ผ่าน	36.45±0.00^{i}	21.06±0.11^{f}	3.79±0.01^{j}	10.25
4	10	3	65	15	17	60	ผ่าน	36.99±0.01^{g}	11.44±0.10^{l}	1.23±0.01^{o}	10.68
	11	3	70	10	17	61	ผ่าน	37.89±0.06^{c}	23.03±0.09^{b}	4.86±0.03^{b}	11.66
	12	3	75	5	17	61	ผ่าน	36.78±0.00^{h}	25.54±0.07^{g}	3.90±0.00^{l}	10.97
5	13	3	65	15	17	62	ผ่าน	35.94±0.00^{m}	15.70±0.04^{j}	2.73±0.01^{m}	9.93
	14	3	70	10	17	61	ผ่าน	38.31±0.00^{a}	22.30±0.02^{b}	4.74±0.01^{c}	11.79
	15	3	75	5	17	62	ผ่าน	37.57±0.00^{e}	20.13±0.01^{h}	3.82±0.01^{j}	10.84
6	16	3	65	15	17	61	ผ่าน	36.32±0.00^{j}	18.40±0.05^{i}	3.44±0.04^{k}	6.1
	17	3	70	10	17	62	ผ่าน	37.90±0.00^{c}	22.35±0.01^{d}	4.56±0.01^{e}	12.06
	18	3	75	5	17	62	ผ่าน	37.99±0.00^{b}	21.71±0.01^{e}	4.17±0.01^{h}	10.85

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของลิปสติกด้านเนื้อสัมผัสและความชื้น

ประเภท	สูตร	ความแข็ง (Hardness1) (N)	ความยืดหยุ่น (Springiness) (mm)	พื้นที่ (Area1) (Nmm)	ความชื้น (hydration moisture) (µS)
1	1	14.51±2.42^{a}	0.59±0.29^{bcd}	56.05±8.24^{def}	221.75±2.66^{i}
	2	26.05±8.78^{a}	0.67±0.04^{bcd}	74.17±7.46^{abc}	270.88±3.74^{de}
	3	19.38±1.72^{a}	0.44±0.23^{cd}	52.29±8.72^{ef}	291.00±5.28^{bc}
2	4	24.10±11.25^{a}	0.25±0.07^{cd}	50.11±7.23^{ef}	224.50±3.96^{i}
	5	16.64±3.93^{a}	0.54±0.33^{bcd}	43.70±5.51^{f}	249.00±5.78^{fg}
	6	14.13±1.43^{a}	0.64±0.39^{bcd}	52.99±5.01^{ef}	324.75±10.93^{a}
3	7	16.10±1.70^{a}	0.60±0.32^{bcd}	53.54±8.13^{def}	246.38±3.35^{fgh}
	8	12.78±0.81^{a}	0.95±0.06^{abcd}	52.73±1.62^{ef}	280.75±7.59^{cd}
	9	14.35±0.94^{a}	0.79±0.10^{abcd}	51.86±3.61^{ef}	302.25±12.22^{b}
4	10	19.53±3.14^{a}	0.16±0.08^{d}	62.12±4.38^{cdef}	234.25±6.18^{ghi}
	11	19.47±1.48^{a}	0.58±0.18^{bcd}	64.81±3.26^{bcde}	244.25±2.43^{fgh}
	12	21.39±1.80^{a}	0.72±0.25^{abcd}	76.50±4.86^{abc}	256.75±1.83^{ef}
5	13	20.95±1.15^{a}	0.77±0.20^{abcd}	91.84±5.50^{a}	236.13±9.58^{ghi}
	14	23.93±8.69^{a}	0.53±0.33^{bcd}	53.54±2.97^{def}	260.63±4.17^{ef}
	15	27.14±5.71^{a}	1.04±0.06^{abc}	82.17±4.25^{ab}	281.25±3.67^{cd}

ประเภท	สูตร	ความแข็ง (Hardness1) (N)	ความยืดหยุ่น (Springiness) (mm)	พื้นที่ (Area1) (Nmm)	ความชื้น (hydration moisture) (μS)
6	16	19.28±3.04^{a}	1.27±0.15^{ab}	71.21±5.20^{bcd}	191.38±4.61^{j}
	17	21.02±1.04^{a}	1.49±0.40^{a}	79.22±2.12^{abc}	227.75±2.79^{hi}
	18	19.09±0.72^{a}	0.72±0.20^{abcd}	82.40±3.14^{ab}	291.23±4.41^{bc}

เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมัน จะทำให้ค่า hydration moisture สูงขึ้น ลิปสติกสูตรที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าวจะทำให้มีความชุ่มชื้นมากกว่าสูตรที่ไม่มีน้ำมันมะพร้าว ซึ่งลิปสติกทั้ง 18 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ลิปสติก ในด้านกลิ่น สี ความลื่น ความชุ่มชื้น เนื้อสัมผัส และความหนืด พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจโดยรวมในผลิตภัณฑ์ลิปสติกสูตรที่ 8 มากที่สุด เป็นจำนวน 8 คน จากอาสาสมัครทั้งหมด 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ซึ่งประกอบด้วยน้ำมันรำข้าวที่ใช้บริโภคยี่ห้อที่ 1 ผสมกับน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วน 1:1 ร้อยละ 70 โพรพิลีนไกลคอลร้อยละ 10 สีสังเคราะห์ร้อยละ 3 และแว็กซ์ต่างๆร้อยละ 17

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่สนับสนุนสารเคมี และเครื่องมือในการทำวิจัย และขอบคุณทีมวิจัย ได้แก่ นางสาวศิรินนาถ ผลิศร นางสาวสิริคณางค์ ลือนาม นางสาวสุดารัตน์ แย้มพรหม

References

[1] S.B. Chu, et al., “Factors affecting pre-concentration of tocopherols and tocotrienols from plam fatty acid distillate by lipase-catalysed hydrolysis,” *Food Chemistry*, vol.79, pp. 55-59, 2002.

[2] D. Ruen-Ngam et al., “Pretreatment to increase yield and antioxidant activity of γ-oryzanol in rice bran oil,” *ScienceAsia*, vol.42. pp. 75–82, 2016.

[3] T Amnuaikit, et al., “Development of lipsticks containing rice bran oil liposome” *Planta Medica*, pp. 74 - PD14, 2008.

[4] S.Butsat and S. Siriamornpun “Antioxidant capacities and phenolic compounds of the huck, barn and endosperm of thai rice,” *Food Chemistry.* Vol.119, pp. 606-613, 2010.

[5] Sirinnat et al., “*Applocation of rice bran oil for lipstic making*” Special project Bachelor of Science King Mongkut’s Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2559.

[6] G. Kasparaviciene et al., “Evaluation of beeswax influence on physical properties of lipstick using instrumental and sensory method,” *Evidence-based complementary and alternative medicine*, pp. 1-8, 2016.