ผลของระบบตัวทำอิมัลชันต่อสูตรตำรับโลชันทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้หอม

พิชญา วรจักร[1], ภูษณิษา โทษาธรรม[1], วริษฎา ศิลาอ่อน[1], อุษณา พัวเพิ่มพูลศิริ[1*]

บทคัดย่อ

ผลของระบบตัวทำอิมัลชันต่อสูตรตำรับโลชันทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้หอม

พิชญา วรจักร[1], ภูษณิษา โทษาธรรม[1], วริษฎา ศิลาอ่อน[1], อุษณา พัวเพิ่มพูลศิริ[1*]

ว. เภสัชศาสตร์อีสาน, มีนาคม 2558; 11(ฉบับพิเศษ) : 61-65

บทนำ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของตัวทำอิมัลชันในการพัฒนาสูตรตำรับโลชันทากันยุงจาก น้ำมันตะไคร้หอม **วิธีการดำเนินการวิจัย:** คัดเลือกสูตรตำรับโลชัน ที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้นของน้ำและน้ำมัน จากระบบตัวทำอิมัลชัน 2 กลุ่มได้แก่ Tween80/Span80 และ Brij72/Brij721 ในปริมาณร้อยละ 3, 5 และ 7 ของสูตรตำรับ จากนั้นนำสูตรตำรับที่เหมาะสมมาศึกษาความคงตัวทางกายภาพ เคมีและจุลชีววิทยา โดยการเก็บตำรับที่คัดเลือกไว้ในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 45 ºC ความชื้น 75%RH และสภาวะปกติที่อุณหภูมิ 25 ºC เป็นเวลา 6 เดือน เพื่อประเมินความคงตัวทั้งทางกายภาพและทางเคมีที่เดือนที่ 0, 1, 3 และ 6 **ผลการศึกษาวิจัย:** สูตรตำรับที่มีความคงตัวทางกายภาพและทางเคมีมากที่สุด ได้แก่ตำรับที่ใช้ตัวทำอิมัลชัน Tween 80 ร้อยละ 1.54 โดยน้ำหนัก และ Span 80 ร้อยละ1.46 โดยน้ำหนัก เมื่อทดสอบความคงตัว โดยใช้เครื่องปั่นเหวี่ยงความแรงสูง ด้วยแรง 3000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 ºC นาน 30 นาที ในเดือนที่ 6 ยังมีความคงตัวดี ไม่เกิดการแยกชั้น และเมื่อนำไปทดสอบทางจุลชีววิทยาของสูตรตำรับในเดือนที่ 6 ด้วยวิธี total plate count พบว่าไม่พบเชื้อขึ้น **สรุปผลการวิจัย:** สูตรตำรับที่พัฒนาขึ้นมีความคงตัวสูงและมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า 6 เดือน อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาปริมาณสารสำคัญ ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงและการระคายเคืองต่อผิวหนัง เพื่อพัฒนาเพื่อใช้ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

คำสำคัญ: โลชันทากันยุง, น้ำมันตะไคร้หอม, ตัวทำอิมัลชัน

Abstract

The effect of emulsifier system on mosquito repellent formulation from citronella oil

Pichaya Worajuk[1] , Phusanisa Thosathum[1] , Warisada Sila-on[1] Utsansa Puapermpoonsiri[1*]

IJPS, March 2015; 11(Supplement) : 61-65

Introduction: This study aims to study the effect of emulsifier system for formulation development of mosquito repellent lotion containing citronella oil. **Materials and Method:** The homogenous emulsion was selected from two emulsifier systems such as Tween 80/Span 80 and Brij 72/Brij 721 with different concentration (3, 5, and 7 %) in order to perform stability study. As stability study, selected formulation would be kept at 45 ^{O}C 75% RH and at 25 ^{O}C for accelerated condition and ambient condition, respectively. Physicochemical and microbiological evaluation were conducted at 0, 1, 3, and 6 month. **Results:** Following 6 months of storage, it found that 1.54 % (w/w) Tween 80 and 1.46% (w/w) Span 80 provided the suitable formulations since the separation was not seen by centrifugation technique. In addition, color of formulation slightly altered from white to pale-yellow and the microorganism was not seen by total colony plate count technique. **Conclusions**: It is able to conclude that this formulation is extremely stable by using 1.54 %(w/w) Tween 80 and 1.46 %(w/w) Span 80 and keep this formulations at 25^{o}C more than 6 months of storage. However, the determination of active compound, efficacy of formulations and skin irritation test are required in further study.

Keywords: Mosquito repellent lotion, Citronella oil, Emulsifier

---

[1] กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อาเภอวารินชาราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

*** Corresponding author:** กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชาราบจังหวัดอุบลราชธานี 34190
โทรศัพท์: 353602-045 e-mail: utsana@gmail.com

บทนำ

ในการป้องกันปัญหาโรคที่เกิดจากยุงเป็นพาหะ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมได้แก่ โลชันทากันยุง เนื่องจากสะดวก พกพาง่าย ราคาไม่แพง นอกจากนั้นพบว่าโลชันทากันยุงในท้องตลาดมักใช้สารเคมี *N,N*-Diethyl-*meta*-toluamide (DEET) เป็นสารออกฤทธิ์ในการไล่ยุง แต่เนื่องจากสาร DEET อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ หากใช้ไม่ถูกวิธีหรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี DEET ผสมอยู่ในสัดส่วนที่สูง (มากกว่าร้อยละ30) และใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน จากข้อมูลของฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยสารเคมี(chemtrack) ระบุว่าอาจมีอาการทางสมอง ชัก และเสียชีวิตได้ การสูดดมไอระเหยของ DEET เป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดการวิงเวียน จึงเริ่มมีการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้ทดแทนสาร DEET เพื่อไล่ยุง เช่น น้ำมันตะไคร้หอม(Kongkaew et al., 2011)

ตะไคร้หอมเป็นพืชที่รู้จักกันเป็นอย่างดีและปลูกโดยทั่วไปซึ่งน้ำมันตะไคร้หอม (citronella oil) เป็นน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำจาก *Cymbopogon nardus* (Rendal) และ *Cymbopogon winterianus* (Jowitt) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้มีคุณสมบัติในการไล่ยุงและแมลง ดังนั้นจึงมีการพัฒนาน้ำมันตะไคร้หอมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไล่ยุงหรือแมลงในรูปแบบต่างๆ เช่น โลชัน ครีม สเปรย์ เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีต่อเนื่องเป็นเวลานาน (Krasantisuk และ Runnarong, 2006)

จากคุณสมบัติของความไม่ชอบน้ำของน้ำมันตะไคร้หอม (Kongkaew et al., 2011) ทำให้รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมได้แก่ รูปแบบอิมัลชัน (Gullapalli และ Sheth, 1999; Khalil et al, 2011) โดยอิมัลชันที่เป็นโลชันจะมีความหนืดน้อยกว่ารูปแบบครีมส่งผลให้สะดวกต่อการใช้ แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่าผลของตัวทำอิมัลชันจะเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อความคงตัวของโลชัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระบบตัวทำอิมัลชัน 2 ชนิด ได้แก่ Tween80/Span80 และ Brij72/Brij721 เนื่องจากให้ลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน ที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกันในตำรับ (3, 5, และ 7%) เพื่อให้ได้พัฒนาโลชันทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้หอมที่มีความคงตัวทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. อุปกรณ์ และสารเคมี

Citronella oil (Pharma Thai, Thailand), Stearic acid, Stearyl alcohol, Cetyl alcohol, Propylene glycol, Glycerine, Carbopol 940, Tween 80, Span 80 (Sigma-aldrich, USA), Menthol (Pharma Thai, Thailand), Vanillin , Vitamin E, (Srichand United Dispensary, Thailand) , Brij 721, Brij 72, Sodium Hydroxide (Carlo Erba Reagents, France), Potato dextrose agar (Hardy Diagnostics, USA), Nutrient broth (Merck, Germany), Rheometer (HAAKE MARS III, Thermo Fisher Scientific, Germany), Refrigerated Centrifuge (Eppendorf, Germany), Image analyzer (Nikon eclipse E200, USA), pH meter (Mettler Toledo, Switzerland), Incubator (Heraeus, Germany)

2. การพัฒนาตำรับอิมัลชันโลชันทากันยุงชนิดน้ำมันในน้ำ (oil in water, o/w)

เตรียมสูตรตำรับโลชันพื้นฐานโดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกของตำรับ เพื่อหาสูตรที่ดีที่สุดเพื่อนำไปทดสอบความแตกต่างของตำรับที่มีการใช้ตัวทำอิมัลชันและความเข้มข้นที่แตกต่างกันระหว่าง Tween80 (ค่า HLB = 15) ร่วมกับ Span80 (ค่า HLB=4.3) ที่ความเข้มข้นร้อยละ3, 5 และ7 และ Brij72 (ค่าHLB = 4.9) ร่วมกับ Brij721 (ค่า HLB=15.5) ที่ความเข้มข้นร้อยละ3, 5 และ 7 ตามลำดับโดยทุกตำรับมีค่า required HLBเท่ากับ 10.29 (ตารางที่ 1)

2.1 วิธีเตรียมตำรับ

หลอมส่วนประกอบน้ำมันได้แก่ stearic acid, cetyl alcohol, stearyl alcohol และ Span 80 หรือ Brij 72จากนั้นนำส่วนประกอบของ carbopol 940, propylene glycol และ Tween 80 หรือ Brij721ผสมให้เข้ากันจึงเติม citronella oil ในปริมาณร้อยละ 10 ของตำรับร่วมกับ menthol, vanillin, vitamin E และ 95 %alcohol ผสมเข้าด้วยกันด้วยที่ความเร็วรอบ 900 รอบต่อนาที จากนั้นเติม paraben concentrate และปรับpH ให้อยู่ในช่วง 5 - 5.5 จากนั้น ประเมินลักษณะภายนอกของตำรับ โดยการปั่นเหวี่ยงและพิจารณาเลือกตำรับที่ไม่แยกชั้นและขนาดของหยดของวัฒภาคภายในที่เปลี่ยนแปลงน้อย เพื่อนำไปทดสอบความคงตัวทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาต่อไป

3. การประเมินความคงตัวทางเคมีกายภาพและจุลชีววิทยา

ประเมินความคงตัวในสภาวะเร่งทำตาม ICH guidelines ที่อุณหภูมิ 45ºC ความชื้นสัมพัทธ์ 75 % และสภาวะปกติที่อุณหภูมิ 25ºC เป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ในเดือนที่ 0, 1, 3 และ 6 ดังนี้ลักษณะภายนอกของตำรับ, ความหนืด, ขนาดหยดอนุภาค, การแยกชั้นและความเป็นกรด-ด่าง

การทดสอบทางจุลชีววิทยา ทำโดยวิธี total colony plate count โดยสังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารแข็งชนิด potato dextrose และสังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียบนอาหารแข็งชนิด nutrient agar ที่เดือนที่ 6 ของการเก็บไว้ทั้งสองอุณหภูมิ

4. ทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์

การทดสอบความพึงพอใจในการศึกษานี้เป็นการทดสอบเบื้องต้นเพื่อประเมินความพึงพอใจกับอาสาสมัครชาย-หญิงสุขภาพดี จำนวน 30 คน ในหัวข้อ ความพึงพอใจต่อสีของโลชัน ความพึงพอใจต่อกลิ่นของโลชัน ความพึงพอใจต่อเนื้อสัมผัสของโลชัน และ ความพึงพอใจเมื่อหลังใช้ผลิตภัณฑ์ โดยระดับการให้คะแนนดังนี้ คือ 1 คะแนน = ไม่พึงพอใจ, 2 คะแนน = พึงพอใจปานกลาง, 3 คะแนน = พึงพอใจมาก และ 4 คะแนน = พึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้การประเมินดังกล่าวจะปกปิดข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครและทดสอบผลิตภัณฑ์โดยการทาผลิตภัณฑ์บนท้องแขนและล้างออกทันทีจึงไม่เป็นอันตรายต่ออาสาสมัคร

ผลการศึกษาวิจัย

1.การประเมินผลิตภัณฑ์เบื้องต้นในขั้นตอนการพัฒนาสูตรตำรับ

จากการพัฒนาสูตรตำรับก่อนหน้านี้ (ไม่ได้แสดง) พบว่าส่วนประกอบของยาพื้นที่เหมาะสมในการศึกษาต่อคือตำรับที่ใช้ 2% steric acid, 2% cetyl alcohol, 1% stearyl alcohol และ 0.4% carbopol 940 เนื่องจากให้เนื้อโลชันที่มีสีขาว เนียนละเอียดนุ่ม สามารถแผ่กระจายได้ง่าย

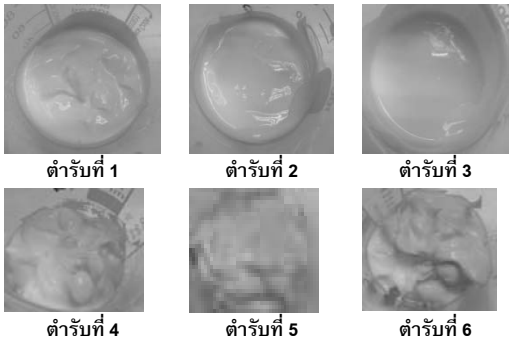
ดังนั้นจึงนำส่วนประกอบของตำรับข้างต้นมาศึกษาผลของระบบตัวทำอิมัลชันที่แตกต่างกัน 2 กลุ่มได้แก่ Tween80/Span80 และ Brij72/Brij721 ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยสูตรที่ 1 และ 4 มีความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชันร้อยละ 3 สูตรที่ 2 และ 5 มีความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชันร้อยละ 5 และสูตรที่ 3 และ 6 มีความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชันร้อยละ 7

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าตำรับที่1, 2 และ 3 โลชันที่ได้มีเนื้อเนียนละเอียดและมีความหนืดน้อยกว่าโลชันที่เตรียมได้จากตำรับที่ 4, 5 และ6 นอกจากนั้นยังพบว่าไม่พบการแยกชั้นหลังจากปั่นเหวี่ยง และเมื่อทาแล้วไม่ทิ้งคราบขาวไว้ที่ผิว

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของสูตรตำรับที่ 1 ถึง 6

ส่วนประกอบ	ปริมาณร้อยละในแต่ละสูตร					
	1	2	3	4	5	6
citronella oil	10					
stearic acid	2					
cetyl alcohol	2					
stearyl alcohol	1					
propylene glycol	5					
carbopol 940	0.4					
menthol	1					
vanillin	1					
95%alcohol	1					
paraben concentrate	1					
alpha tocopherol	0.5					
Tween 80	1.54	2.57	3.6	-	-	-
Span 80	1.46	2.43	3.4	-	-	-
Brij 721	-	-	-	1.3	2.8	3
Brij 72	-	-	-	1.7	2.2	4
Purified water qs	100					

ขณะที่ตำรับที่ 4, 5 และ 6 มีเนื้อโลชันเนียนละเอียดแต่มีความหนืดสูง เมื่อทาแล้วเกิดคราบขาวจึงไม่เหมาะในการศึกษาต่อไป ดังนั้นสูตรตำรับที่ 1, 2 และ 3 จึงถูกเลือกนำมาใช้ ทดสอบความคงตัวที่เดือนที่ 0, 1, 3, และ 6 ที่อุณหภูมิ 45 ºC และ 25 ºC ต่อไป



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของโลชันตำรับที่ 1 ถึง 6

2. การทดสอบความคงตัวของโลชันทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้หอม

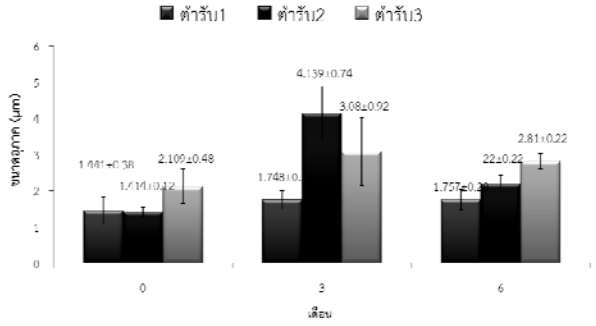
2.1 ความคงตัวทางกายภาพ

ที่อุณหภูมิ 25 ºC พบว่า ในเดือนที่ 6 ของการเก็บพบว่า ทั้งสามตำรับมีเนื้อโลชันที่เนียนละเอียด แต่พบว่ามีความหนืดและสีของตำรับที่เปลี่ยนแปลงไป โดยความหนืดจะลดลงเมื่อมีปริมาณของตัวทำอิมัลชันเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของสี พบว่าในตำรับที่ 1 สีจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด (จากสีขาวเป็นสีขาวอมเหลืองอ่อน) ขณะที่ ตำรับที่ 3 พบการเปลี่ยนแปลงของสีชัดเจนมากกว่า นอกจากนั้นเมื่อทำการทดสอบการแยกชั้นโดยการปั่นเหวี่ยงพบว่าตำรับที่ 1 และ 2 ไม่พบการแยกชั้นของระบบ แต่พบการแยกชั้นอย่างชัดเจนในตำรับที่ 3 ซึ่งมีปริมาณตัวทำอิมัลชัน ร้อยละ 7 ของตำรับ โดย พบว่าเมื่อเกิดการแยกชั้นพบชั้นน้ำอยู่ในส่วนล่างของระบบ

และที่อุณหภูมิ 45 ºC พบว่า ทั้งตำรับที่ 1, 2 และ 3 มีการเปลี่ยนแปลงของสีจากน้ำมันที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน โดยเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาล และเมื่อทำการปั่นเหวี่ยงพบว่าตำรับที่ 1 ไม่พบการแยกชั้นทั้งที่เดือนที่ 0, 1, 3, และ 6 ขณะที่ตำรับที่ 2 และ 3 มีการแยกชั้นเกิดขึ้น ในเดือนที่ 6 และ เดือนที่ 3 ตามลำดับ

2.2 ความคงตัวด้านขนาดของอนุภาคและความหนืด

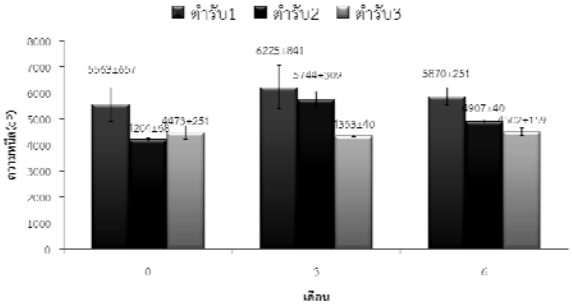
จากรูปที่ 2 ขนาดอนุภาคของอิมัลชันที่เก็บที่อุณหภูมิ25 ºCพบว่าตำรับที่ 1 และ 2 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางขนาดของอนุภาคเมื่อเทียบที่เดือน 0 และเดือน 6 ($p > 0.05$)



รูปที่ 2 ขนาดอนุภาคของตำรับที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 ºC (n=3, mean ± SD)

ขณะเมื่อเก็บอิมัลชันที่อุณหภูมิ 45 ºC (ไม่ได้แสดง) พบว่าขนาดอนุภาคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นเป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อปริมาณของตัวทำอิมัลชันเพิ่มขึ้นขนาดของหยดอนุภาคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน

อย่างไรก็ตามพบว่าเมื่อความวัดความหนืดพบว่าเมื่อตัวทำอิมัลชันเพิ่มขึ้นความหนืดมีแนวโน้มน้อยกว่าตำรับที่มีตัวทำอิมัลชันน้อยกว่า (รูปที่ 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากขนาดของหยดอนุภาคที่มีขนาดเล็กทำให้ช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อยส่งผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของอนุภาคได้น้อยกว่าในสูตรตำรับที่ 3 ที่มีปริมาณอิมัลชันมากและขนาดหยดอนุภาคใหญ่ ซึ่งส่งผลให้ช่องว่างระหว่างหยดอนุภาคมากจึงมีพื้นที่ว่างให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ดี



กราฟที่ 2 ความหนืดของตำรับที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 ºC (n = 3, mean ± SD)

2.3 ความคงตัวทางจุลชีววิทยา

นำตำรับที่ 1 ที่เก็บไว้ทั้งอุณหภูมิ 25 ºC และ45 ºC ไปทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อในตำรับพบว่า พบว่าไม่พบเชื้อราและแบคทีเรียบนอาหารทดสอบเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าตำรับที่ 1 มีความคงตัวทางจุลชีววิทยาเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลา 6 เดือน

3. การประเมินความพึงพอใจ

ทดสอบความพึงพอใจกับอาสาสมัครสุขภาพดี 30 ราย แบ่งเป็นชาย 9 คน หญิง 21 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสีของตำรับโดยมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด 77% ความพึงพอใจต่อกลิ่นของตำรับโดยมีระดับความพึงพอใจมาก 53% ความพึงพอใจต่อเนื้อสัมผัสของตำรับโดยมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด 67% และความพึงพอใจต่อความรู้สึกเมื่อทาผลิตภัณฑ์คือมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด 67%

อภิปรายและสรุปผล

เมื่อทดสอบความแตกต่างของชนิดของตัวทำอิมัลชันในระบบนี้ พบว่าการใช้ Brij 721/ Brij 72 เป็นตัวทำอิมัลชันให้ตำรับจะได้ตำรับที่มีความหนืดสูง มีลักษณะคล้ายครีม เมื่อทาบนผิวพบว่าเกิดคราบสีขาว จากข้อมูลลักษณะทางกายภาพของ Brij สนับสนุนว่า Brij เป็นสารประกอบประเภทอีเธอร์มีสถานะเป็นของแข็ง มีโครงสร้างที่มีไฮโดรคาร์บอนสาย

ยาว จึงแสดงความไม่ชอบน้ำมากกว่าระบบอิมัลชัน Tween/Span ดังนั้นเมื่อนำไปทาบนผิวจึงทำให้เกิดคราบขาวขึ้น

ทดสอบความคงตัวของโลชันพบว่า ตำรับที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45 ºC จะทำให้เนื้อโลชันมีสีเข้มขึ้น มีความหนืดลดลง เมื่อนำไปปั่นเหวี่ยงเกิดการแยกชั้น มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าตำรับที่เก็บไว้ที่ 25 ºC เนื่องจาก citronella oil เมื่อเก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้สีของน้ำมันจากที่มีสีเหลืองอ่อนมีความเข้มขึ้นจากความไม่คงตัว และในส่วนของอิมัลชัน พบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะสามารถเพิ่ม thermal energy ให้กับอนุภาคอิมัลชัน ทำให้เกิดการชนกันของอนุภาคมาก ทำให้อนุภาคมีขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้ตำรับมีความหนืดลดลง และเกิดการแยกชั้น (Jones et al., 1978) จากนั้นพบว่าความเข้มข้นของตัวทำอิมัลชันมีผลต่อความคงตัวของโลชัน เมื่อใช้ Tween 80 และ Span 80 ในความเข้มข้นร้อยละ 3 จะทำให้ตำรับเกิดความคงตัวมากที่สุด แต่จากผลการทดลองยังมีความขัดแย้งกับการศึกษาบางการศึกษาเช่น งานเขียนของ Lv และคณะ (2014) ได้ศึกษาผลการเพิ่มปริมาณของ span80 ลงในอิมัลชันที่มีtween 80 เป็นตัวทำอิมัลชันร่วมพบว่าตำรับที่ใช้ความเข้มข้นของ span 80 สูงสุดมีขนาดอนุภาคเล็กที่สุดและให้ความหนืดมากที่สุด แต่มีบางการศึกษาที่ให้ผลสอดคล้องผลการศึกษานี้ เช่น Jain และคณะ (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาตำรับยาทาภายนอกโดยใช้ tween ร่วมกับspan ความเข้มข้นร้อยละ 0.75 และ 1.25 พบว่าตำรับที่ใช้ตัวทำอิมัลชันความเข้มข้นร้อยละ 0.75 มีความหนืดสูงกว่าตำรับที่ใช้ตัวทำอิมัลชันร้อยละ 1.25 เป็นต้น

ดังนั้น จากการศึกษานี้สรุปได้ว่า ตำรับที่ใช้ตัวทำอิมัลชัน tweem 80 ร่วมกับ span 80 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 3 ของตำรับมีความคงตัวทั้งที่ อุณหภูมิ 25 ºC และ 45 ºC โดยโลชันที่ได้มีเนื้อเนียนละเอียด สามารถเก็บได้อย่างน้อย 6 เดือน โดยไม่แยกชั้น มีขนาดอนุภาคต่ำกว่า5 ไมครอน มีความหนืดประมาณ 5,114 cP ความเป็นกรด ด่าง อยู่ในช่วง 5-5.5 เมื่อนำไปทดสอบทางชีววิทยาพบว่าไม่มีเชื้อขึ้นทั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราตลอดระยะเวลาของการเก็บ อย่างไรก็ตามการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับยังอยู่ในระหว่างการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสูตรตำรับน้ำมันตะไคร้หอมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาองค์กรคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

References

Gullapalli RP, Sheth BB. Influence of an optimized non-ionic emulsifier blend on properties of oil-in-water emulsions. Eur J Pharm Biopharm. 1999; 48(3): 233-8.

Jain A, Gautam SP, Gupta Y, Khambete H, Jain S. Development and characterization of ketoconazole emulgel for topical drug delivery. Der Pharmacia Sinica, 2010; 1(3): 221-231.

Jones TJ, Neustadter EL, Whittingham KP. Water-in-Crude Oil Emulsion Stability and Emulsion Destabilization by Chemical Demulsifiers. J Can Pet Technol 1978; 17(2): 1-10.

Khalil YI, Khasraghi AH, Mohammed EJ. Preparation and evaluation of physical and properties of clotrimazole emulgel. Iraqi J Pharm Sci 2011; 20(2): 19-27.

Kongkaew C, Sakunrag I, Chaiyakunapruk N, Tawatsin A. Effectiveness of citronella preparations in preventing mosquito bites: systematic review of controlled laboratory experimental studies. Trop Med Int Health 2011; 16(7): 802-10.

Krasantisuk S, Runnarong H. The development of skin care sericin lotion [The Bachelor Degree of Science in Pharmacy]. Nakhon pathom; Mahidol University; 2006.

Lv G, Wang F, Cai W, Zhang X. Characterization of the addition of lipophilic Span 80 to the hydrophilic Tween 80-stabilized emulsions. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 2014; 447: 8-13.