

ผลของแอลกอฮอล์และสารก่อฟิล์มร่วมต่อคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของตำรับมาสก์หน้า

ชมพูนุท เวชชากุล¹, อุษณา พัวเพิ่มพูลศิริ¹, วริษฐา ศิลาอ่อน¹

บทคัดย่อ

บทนำ: มาสก์หน้าเป็นเครื่องสำอางบำรุงผิว ช่วยในการผลิตเซลล์ผิวที่ตายแล้ว ทำให้แลดูกระจ่างใส อย่างไรก็ตามมาสก์หน้าประเภทดินโคลนไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคในปัจจุบัน เนื่องจากการใช้งานและล้างออกได้ยาก มีการยัดยัดผิวทำให้มาสก์ประเภทดินโคลนเกิดการหลุดร่วงเป็นพิเศษ ซึ่งมาสก์หน้าประเภทฟิล์มที่มีสารก่อฟิล์มจากธรรมชาติและสารก่อฟิล์มสังเคราะห์ช่วยลดข้อเสียของมาสก์ประเภทดินโคลน ดังนั้นจุดประสงค์ในงานวิจัยนี้คือพัฒนาสูตรมาสก์หน้าและศึกษาผลของสารช่วยทางเภสัชกรรม ได้แก่ สารลดระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์ม และสารก่อฟิล์มร่วม ต่อคุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะเชิงกลของแผ่นฟิล์มมาสก์หน้า **วิธีดำเนินการวิจัย:** สูตรตำรับมาสก์หน้าประกอบด้วย ไคโตซานและพอลิไวนิล แอลกอฮอล์ ทำหน้าที่เป็นสารก่อฟิล์มหลักและสารก่อฟิล์มร่วมตามลำดับ มีการเติมแอลกอฮอล์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารช่วยในการลดระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์มในปริมาณต่างๆ ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นฟิล์ม ได้แก่ ลักษณะภายนอก ความเป็นกรด-ด่าง ความหนืด ระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์ม และประเมินคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์ม ได้แก่ ความทนแรงดึง ร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาด และแรงในการลอกแผ่นฟิล์ม **ผลการศึกษาวิจัย:** การเติมพอลิไวนิล แอลกอฮอล์ ในสูตรมาสก์หน้าที่มีไคโตซานเป็นสารก่อฟิล์มหลัก ส่งผลโดยตรงต่อคุณสมบัติเชิงกลที่แข็งแรงเพิ่มขึ้นของแผ่นฟิล์ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาดและแรงในการลอกแผ่นฟิล์ม การใส่แอลกอฮอล์ปริมาณร้อยละ 20 ทำให้ตำรับมาสก์หน้ามีลักษณะภายนอกชุ่มและมีความหนืดต่ำ ปริมาณแอลกอฮอล์ที่มากขึ้นส่งผลให้ระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์มลดลง **สรุปผลการวิจัย:** สูตรมาสก์หน้าที่มีความเหมาะสม ประกอบด้วยสารก่อฟิล์ม ได้แก่ ไคโตซานร้อยละ 2 พอลิไวนิล แอลกอฮอล์ร้อยละ 1 และแอลกอฮอล์ร้อยละ 10 ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นและระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์ม

คำสำคัญ: ไคโตซาน, มาสก์หน้า, แอลกอฮอล์, พอลิไวนิล, แอลกอฮอล์

วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน 2559; 11(ฉบับพิเศษ): 25-32

¹คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

***ติดต่อผู้พิมพ์:** คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190 โทรศัพท์ 045-353632

E-mail: warisada@yahoo.com

Effect of Alcohol and Co-Film Former on The Physical and Mechanical Properties of Facial Mask Formulations

Chompunut Wetchakun¹, Utsana Puapermpoonsiri¹ and Warisada Sila-on^{1*}

Abstract

Introduction: The facial mask formulation is nourishment cosmetics which removes the old skin cells and develops renewable skin. However, some types of facial mask such as clay and mineral masks have been low acceptance by users because it is hard to apply and remove. Moreover, this product dries after facial application, forming sandy cracked clay regarding the low cohesion between the dried particles. Thus, the facial film masks prepared from natural or synthetic polymer have been investigated to eliminate those drawbacks. The objective of this study was to develop the facial mask and study the effect of excipients including the drying time accelerator and co-film former on the physical and mechanical properties of facial mask. **Method:** The facial mask formulations composed of chitosan and polyvinyl alcohol (PVA) acted as film former and co-film former, respectively. Ethanol, the drying time accelerator of film, was varied. The physical properties of film including appearance, pH, viscosity, and drying times were carried out. Mechanical properties such as tensile strength, the percentage of elongation at break and peel force were performed. **Results:** The addition of PVA to chitosan film led to increase the mechanical property of film especially the elongation at break and the adhesive strength. The film former solution mixed with 20% ethanol presented the turbid and low viscous dispersion. The higher alcohol content, the lower in drying time was observed. **Conclusion:** The optimized facial mask formula consisted of 2% chitosan and 1 % PVA as film formers with 10% ethanol. Such formulation demonstrated the appropriate properties especially the drying time and the elasticity.

Keywords: Chitosan, Facial mask, Alcohol, Polyvinyl alcohol

IJPS 2016; 11(Supplement): 25-32

¹Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Ratchathani University, Warinchamrab District, Ubon Ratchathani

***Corresponding author:** Warisada Sila-on, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ubon Ratchathani University, Warinchamrab District, Ubon Ratchathani 34190 Tel. 045-353632 E-mail: phwarisi@ubu.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันกระแสความนิยมใช้เครื่องสำอางสมุนไพรเพื่อการดูแลสุขภาพและความงามมีมากขึ้น ผลิตภัณฑ์มาสก์หน้าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่ต้องการดูแลผิวหน้าและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มสารอาหารให้แก่ผิวหน้าโดยตรง (Beringhs et al., 2013) ผลิตภัณฑ์มาสก์หน้าแบ่งออกเป็นหลายประเภทซึ่งแต่ละประเภทจะให้คุณสมบัติและการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของมาสก์และสารสำคัญในตำรับ การมาสก์หน้าช่วยทำให้ผิวหน้ากระชับ ช่วยผลิตเซลล์ผิวที่อยู่ชั้นนอกสุด ดูดซับสิ่งสกปรกและไขมันส่วนเกินบนใบหน้า และยังช่วยกักเก็บน้ำไว้บนผิวหน้า (Murillo-Carretero et al., 2002; Zague et al., 2007) ผู้ใช้บางรายมักหลีกเลี่ยงการใช้มาสก์เนื่องจากให้ผลที่ไม่เป็นที่พึงพอใจต่อผู้ใช้ เช่น ทำให้เกิดสิวเนื่องจากล้างออกไต่ยากและทำให้หน้าแห้งจากการทาผลิตภัณฑ์มาสก์ไว้นานเกินไป มักพบปัญหานี้กับมาสก์ที่มีส่วนผสมของโคลนอยู่ในรูปแบบผงแห้งซึ่งต้องผสมกับน้ำก่อนใช้ และมาสก์ในรูปแบบผงนั้นมีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น เมื่อมาสก์แห้งจะทำให้โคลนที่แห้งหลุดออกเป็นเศษผงเนื่องจากมาสก์รูปแบบผงนั้นยึดเกาะผิวหน้าได้ไม่ดีและล้างออกยาก ปัจจุบันจึงนิยมใช้พอลิเมอร์จากธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์มาใช้ในผลิตภัณฑ์มาสก์หน้ามากขึ้น เพื่อลดข้อจำกัดในการใช้มาสก์หน้ารูปแบบเดิม (Beringhs et al., 2013)

ดังนั้นวัตถุประสงค์ในงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาสูตรตำรับมาสก์ที่ใช้พอลิเมอร์จากธรรมชาติ ได้แก่ไคโตซานเป็นสารก่อฟิล์มร่วมกับพอลิไวนิล

แอลกอฮอล์ (PVA) โดยศึกษาผลของสารช่วยทางเภสัชกรรม เช่น สารเร่งเวลาการทำให้แห้ง (drying time accelerator) ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของแผ่นฟิล์ม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สารเคมี

Chitosan low molecular weight 75-85% deacetylated (Sigma-Aldrich, MO, USA), Polyvinyl alcohol MW 13,000-23,000 (Sigma-Aldrich, MO, USA), Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) (Sigma-Aldrich, MO, USA), 95% ethyl alcohol (EtOH) analytical grade (RCI Labscan Co., Ltd, Thailand), Glycerin (Carlo Erba Co., Ltd., Italy)

2. การพัฒนาสูตรตำรับมาสก์หน้า

ส่วนประกอบของตำรับมาสก์หน้า แสดงดังตารางที่ 1 ประกอบด้วย ไคโตซานและ PVA เป็นสารก่อฟิล์ม EDTA เป็นสารที่ทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน (complexing agent) กลีเซอรินเป็นพลาสติกไซเซอร์ (plasticizer) และแอลกอฮอล์เป็นสารลดระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์ม และเติมสารสกัดบัวบกในตำรับมาสก์เบสที่มีสมบัติที่ดี เตรียมโดยผสมไคโตซานและ EDTA ปั่นด้วย Magnetics stirrer เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เติมสารละลาย PVA ผสมจนเป็นเจลใสเนื้อเดียวกัน จากนั้นเติมกลีเซอริน แอลกอฮอล์ และสารสกัดบัวบก จากนั้นเทลงภาชนะเพื่อทำให้เป็นแผ่นฟิล์ม

ตารางที่ 1 สูตรตำรับมาสก์หน้า (% w/w)

ส่วนประกอบ	สูตรตำรับที่												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Chitosan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EDTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PVA	0	0	0	0	1	0	0.5	1	2	1	1	1	2
Alcohol	0	0	0	0	0	8	8	8	8	10	15	10	10
Glycerine (% of film former)	0	25	35	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
สารสกัดบัวบก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Purified water q.s	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3. การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับมาสก์หน้า

3.1 ลักษณะภายนอก เช่น ความใส ด้วยตาเปล่า

3.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter (Mettler Toledo, Switzerland)

3.3 ความหนืด บีบอัดตำรับมาสก์หน้า ปริมาตร 0.2 mL วัดความหนืดโดยใช้เครื่อง Viscometer (HAAKE MARS III, LMS Instrument, Germany) ควบคุมอุณหภูมิที่ 25°C ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

3.4 ระยะเวลาในการแห้งของฟิล์ม ชั่งตำรับมาสก์หน้า 3 g ลงแม่แบบวัสดุผิวเรียบ (กว้าง x ยาว) 10x10 cm นำไปวางบน อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จากนั้นจับเวลาจนกว่าจะเกิดเป็นแผ่นฟิล์ม (Beringhs et al., 2013)

4. การประเมินคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์ม

4.1 ความทนแรงดึง (Tensile Strength) และร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาด (%Elongation at Break) ตัดแผ่นฟิล์มขนาด (กว้าง x ยาว) 1x5 cm วิเคราะห์ความทนแรงดึงและร้อยละการยืดของ

แผ่นฟิล์มที่จุดขาดโดยเครื่อง Texture analyzer (LLOYD Instrument, UK) ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

4.2 แรงที่ใช้ในการลอกออก (Peeling Force) ทดสอบบนแผ่นฟิล์มขนาด (กว้าง x ยาว) 2x8 cm ที่ติดกับแผ่นกระจกวิเคราะห์แรงที่ใช้ในการลอกออกของแผ่นฟิล์มโดยเครื่อง Texture analyzer (LLOYD Instrument, UK) ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ผลการศึกษาวิจัย

1. ผลของกลีเซอรินต่อสมบัติทางกายภาพของตำรับมาสก์หน้า

จากตำรับมาสก์หน้าสูตรที่ 1-4 เป็นสูตรที่ใช้โคโตนานเป็นสารก่อฟิล์มเดี่ยว เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลีเซอรินเป็น 25, 35 และ 45 % ของสารก่อฟิล์มตามลำดับ และประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ตามตารางที่ 2 พบว่าทั้ง 4 สูตรตำรับ มีลักษณะเป็นเจลใส มีค่า pH 5 เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลีเซอริน ส่งผลให้ความหนืดลดลง ระยะเวลาในการแห้งลดลง จึงเลือกความเข้มข้นของกลีเซอรินที่ 45 % ของสารก่อฟิล์มไปพัฒนาต่อ

ตารางที่ 2 ผลของกลีเซอรินต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับมาร์กหน้า (% w/w)

คุณสมบัติทางกายภาพ	สูตรตำรับที่			
	1	2	3	4
1. ลักษณะภายนอก	เจลใส	เจลใส	เจลใส	เจลใส
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5	5	5	5
3. ความหนืด; CP (Mean±SD)	4.148±0.117	2.725±0.147	2.375±0.064	2.119±0.099
4. ระยะเวลาในการแห้ง (นาที)	120	120	120	90

2. ผลของ PVA ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับ มาร์กหน้าและคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์ม

สูตรตำรับมาร์กหน้าที่ 6, 7, 8 และ 9 ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ PVA จาก 0-2% PVA ทำหน้าที่เป็นสารก่อฟิล์มร่วมในสูตรตำรับ

มาร์กหน้า ตามตารางที่ 3 พบว่าสูตรตำรับทั้ง 4 สูตรตำรับมีลักษณะภายนอกเป็นเจลใส ค่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าความหนืดมีแนวโน้มลดลงจากการเติมแอลกอฮอล์ ระยะเวลาในการแห้งของทั้ง 4 สูตรตำรับเท่ากันที่เวลา 60 นาที

ตารางที่ 3 ผลของ PVA ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับมาร์กหน้าและคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์ม (% w/w)

คุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกล	สูตรตำรับที่			
	6	7	8	9
1. ลักษณะภายนอก	เจลใส	เจลใส	เจลใส	เจลใส
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.07	5.12	5.24	5.9
3. ความหนืด; CP (Mean±SD)	4.131±0.401	1.904±0.184	1.179±0.081	1.161±0.055
4. ระยะเวลาในการแห้ง (นาที)	60	60	60	60
5. ค่าความทนแรงดึง (N/mm ²)	10.959±0.705	11.829±1.001	9.286±1.017	10.096±1.355
6. ร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาด	20.734±3.451	86.123±12.598	115.979±15.327	85.814±7.030
7. แรงในการลอกแผ่นฟิล์ม(N/mm)	0.138±0.020	0.125±0.008	0.074±0.020	0.186±0.031

ตำรับมาร์กที่มี PVA มีค่าความทนแรงดึงที่ไม่แตกต่างกัน แต่ร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เมื่อปริมาณ PVA มากขึ้นและแรงในการลอกแผ่นฟิล์มมีแนวโน้มลดลง

3. ผลของแอลกอฮอล์ต่อสมบัติทางกายภาพของตำรับมาร์กหน้า

สูตรตำรับมาร์กหน้าที่ 5, 8, 10 และ 11 ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในสูตรตำรับมาร์กหน้า ตามตารางที่ 4 โดยมีปริมาณ PVA เท่ากันคือ 1% ซึ่งแอลกอฮอล์ทำหน้าที่เป็นสารลดระยะเวลาในการแห้งของแผ่นฟิล์มพบว่าสูตรตำรับที่ 5, 8 และ 10 มีลักษณะภายนอกเป็นเจลใส สูตรตำรับที่ 11 ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์

15% มีลักษณะภายนอกเป็นเจลสีขาวขุ่น ปริมาณแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น ค่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าความหนืดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ระยะเวลาในการแห้งลดลง จากผลของแอลกอฮอล์ต่อสมบัติทางกายภาพของตำรับมาร์กหน้าแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 10% จะให้ระยะเวลาในการแห้งเร็วที่สุดและให้ลักษณะภายนอกที่เหมาะสมต่อการพัฒนาสูตรตำรับมาร์กหน้าในการผสมสารสกัดบัวบกปริมาณ 5% พบว่าเจลที่ได้มีสีเขียว มี pH ลดลง และมีเวลาการทำ

แห้งลดลง เนื่องจากการใช้สารสกัดบวบกใน

แอลกอฮอล์ซึ่งเป็นการลดปริมาณน้ำในตำรับ

ตารางที่ 4 ผลของแอลกอฮอล์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับมาสก์หน้า (% w/w)

คุณสมบัติทางกายภาพ	สูตรตำรับที่				
	5	8	10	11	12
1. ลักษณะภายนอก	เจลใส	เจลใส	เจลใส	เจลสีขาวขุ่น	เจลสีเขียวยาว
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.20	5.24	5.49	5.40	5.22
3. ความหนืด; CP (Mean±SD)	1.764±0.061	1.179±0.081	1.000±0.087	0.746±0.066	0.845±0.146
4. ระยะเวลาในการแห้ง (นาที)	90	60	50	50	40

**4. ผลของสารสกัดต่อคุณสมบัติทางกายภาพของ
ตำรับ มาสก์หน้าและคุณสมบัติเชิงกลของ
แผ่นฟิล์ม**

สูตรตำรับมาสก์หน้า 12 และ 13 ศึกษาผล
หลังการใส่สารสกัดในตำรับมาสก์หน้าที่มีการ

เปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ PVA ที่ 1% และ 2%
ตามลำดับ ดังตารางที่ 5 พบว่าทั้ง 2 สูตรตำรับมี
ลักษณะเป็นเจลสีเขียวยาว pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ความหนืด
ไม่แตกต่างกันมาก และระยะเวลาในการแห้งเท่ากัน
ทั้งหมดคือ 40 นาที

ตารางที่ 5 ผลของสารสกัดบวบกต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับมาสก์หน้าและคุณสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์ม

คุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกล	สูตรตำรับที่	
	12	13
1. ลักษณะภายนอก	เจลสีเขียวยาว	เจลสีเขียวยาว
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.22	5.24
3. ความหนืด; CP (Mean±SD)	0.845±0.146	0.731±0.024
4. ระยะเวลาในการแห้ง (นาที)	40	40
5. ค่าความทนแรงดึง (N/mm ²)	4.573±0.147	3.014±0.121
6. ร้อยละการยืดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาด	166.730±0.014	166.729±0.007
7. แรงในการลอกแผ่นฟิล์ม(N/mm)	0.005±0.000	0.004±0.000

จากตารางที่ 5 แม้ว่าเพิ่มความเข้มข้นของ
PVA ซึ่งเป็นสารก่อฟิล์มร่วม ไม่ได้ทำให้คุณสมบัติ
เชิงกลของมาสก์หน้าที่ผสมสารสกัดบวบกดีขึ้น จะเห็น
ได้ว่าคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกล ที่
เปลี่ยนแปลงไปเป็นอิทธิพลจากแอลกอฮอล์ เมื่อเทียบกับ
สูตรที่ไม่มีสารสกัด และเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ
แอลกอฮอล์ 8% พบว่าสูตรที่มีปริมาณแอลกอฮอล์
10% และมีสารสกัดแผ่นฟิล์มที่ได้มีความแข็งแรงลดลงแต่
มีความยืดหยุ่นมากขึ้น

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ไคโตซานเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่มีคุณสมบัติ
เป็นสารก่อฟิล์มซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านเภสัช
กรรมและอาหาร เนื่องจากสามารถย่อยสลายได้ใน
ร่างกายและมีความเป็นพิษต่ำ (Dutta et al., 2009; de
Souza Costa Júnior et al., 2009) การละลายของไค
โตซานเกิดจากการเกิดเป็นเกลือกับกรดอินทรีย์ เช่น
acetic acid, citric acid เป็นต้น สารละลายของไคโต
ซานในตัวทำละลายดังกล่าวทำให้มีความเป็นกรดสูง
ก่อให้เกิดการระคายเคืองได้ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการนำ
ไคโตซานมาประยุกต์ใช้ทางด้านรูปแบบยาที่ให้ทาง

ผิวหนังหรือเครื่องสำอาง ดังนั้นการเกิดเป็นเกลือของไคโตซานโดยใช้สารช่วยทางเภสัชกรรมที่ไม่ทำให้เกิดสภาพที่เป็นกรดแรงจึงเป็นการศึกษาที่น่าสนใจ โดย EDTA มีประโยชน์ทางเภสัชกรรมคือเป็น chelating agent โดยจับกับ metal ion ที่เป็นตัวเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นสาเหตุให้ยาหรือสารสำคัญในเครื่องสำอางสลายตัวได้ EDTA มีหมู่ -COOH ในโมเลกุล ดังนั้นหมู่ -NH₂ ของไคโตซานได้รับ H⁺ จาก EDTA เกิดเป็น -NH₃⁺ เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง EDTA กับไคโตซาน ทำให้ไคโตซานละลายได้และเกิดเป็นฟิล์มขึ้น (Mi et al., 2002; Wang et al., 2007)

สรุปผลการวิจัย

กลีเซอรินเป็นพลาสติกไซเซอร์ที่นิยมใช้กันมากในทางเภสัชกรรม เนื่องจากมีความเป็นพิษต่ำ ละลายและเข้ากับน้ำดี ช่วยทำให้ฟิล์มมีความแข็งแรง ลดลงและเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับฟิล์ม การเพิ่มความเข้มข้นที่มากขึ้นของกลีเซอรินในตำรับมาส์กหน้า ไม่มีผลต่อลักษณะภายนอก pH และระยะเวลาในการแห้ง แต่ทำให้ความหนืดลดลง

แอลกอฮอล์ในตำรับมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของฟิล์มไคโตซาน-EDTA มากกว่า PVA ซึ่งเป็นสารก่อกฟิล์มร่วม สังเกตได้จากเมื่อเพิ่มปริมาณของ PVA ไม่ส่งผลต่อลักษณะภายนอกและระยะเวลาในการแห้ง แต่มีผลต่อความหนืดลดลงเมื่อเทียบกับไม่เติม ความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่า tensile strength ไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีร้อยละการยึดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก PVA เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นสูง การเพิ่มปริมาณของแอลกอฮอล์ในตำรับมาส์กหน้า ส่งผลทำให้ระยะเวลาในการแห้งลดลง เนื่องจากการเติมแอลกอฮอล์ทำให้ลดปริมาณน้ำในตำรับและแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่สามารถระเหยได้ เมื่อเติมสารสกัดบัวบกในแอลกอฮอล์ทำให้ค่าความทนแรงดึงลดลง เมื่อเทียบกับสูตรที่ 8 และ 9 อาจเกิดจากปริมาณแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น รบกวนการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างไคโตซานและ EDTA ทำ

ผลของแอลกอฮอล์และสารก่อกฟิล์มร่วมต่อคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของตำรับมาส์กหน้า

วริษฐา ศิลาอ่อน และคณะ

ให้ crosslink density ลดลง ค่าความทนแรงดึงจึงลดลง ขณะเดียวกันแอลกอฮอล์ ทำให้แรงระหว่างพอลิเมอร์ลดลงและเพิ่มระยะห่างให้กับพอลิเมอร์ ช่วยเพิ่มความคล่องตัวให้กับพอลิเมอร์ ค่าร้อยละการยึดของแผ่นฟิล์มที่จุดขาดจึงมีค่าเพิ่มขึ้นมาก และทำให้แรงในการลอกฟิล์มลดลง และสูตรตำรับมาส์กหน้าที่เหมาะสมควรมีปริมาณกลีเซอริน 45% ของสารก่อกฟิล์ม มีแอลกอฮอล์ 10% และ PVA 1% ในตำรับ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2559 และขอขอบพระคุณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและสถานที่ทำงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

References

- Beringhs AR, Rosa J, Stulzer H, Budal R, Sonaglio D. Green Clay and Aloe Vera Peel-Off Facial Masks: Response Surface Methodology Applied to the Formulation Design. *AAPS PharmSciTech*. 2013 2013/03/01;14(1):445-55.
- Dutta P, Tripathi S, Mehrotra G, Dutta J. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Food chemistry*. 2009;114(4):1173-82.
- de Souza Costa-Júnior E, Pereira MM, Mansur HS. Properties and biocompatibility of chitosan films modified by blending with PVA and chemically crosslinked. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 2009;20(2):553-61.
- Mi F-L, Sung H-W, Shyu S-S. Drug release from chitosan-alginate complex beads reinforced by a naturally occurring cross-linking agent. *Carbohydrate Polymers*. 2002;48(1):61-72.

Sila-on W. et al.

Murillo-Carretero M, Ruano MJ, Matarredona ER, Villalobo A, Estrada C. Antiproliferative effect of nitric oxide on epidermal growth factor-responsive human neuroblastoma cells. *Journal of Neurochemistry*. 2002;83(1):119-31.

Zague V, De Almeida Silva D, Rolim Baby A, Mary Kaneko T, Valéria Robles Velasco M. Clay facial masks: physicochemical stability at different

storage temperatures. *International Journal of Cosmetic Science*. 2007;29(6):488-9.

Wang X, Du Y, Luo J, Lin B, Kennedy JF. Chitosan/organic rectorite nanocomposite films: Structure, characteristic and drug delivery behaviour. *Carbohydrate Polymers*. 2007;69(1):41-9.