

ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้ง ที่ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดหูหนูขาว

Waterless Hand Rub Product Containing White Jelly Mushroom Polysaccharide

นาย สถาพร พึ่งพรหม

อีเมล: And1@rcweb.net

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐยา เหล่าฤทธิ อาจารย์ที่ปรึกษา

อีเมล: nattayal@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดที่สามารถให้ความชุ่มชื้นผิว และมีประสิทธิภาพยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ โดยตำรับพื้น และตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว มีสารก่อเจล 0.5 และ 0.3% และสารให้ความชุ่มชื้น 7, 10, 12 และ 15% มีความคงตัวที่ดี ตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว 10% และสารก่อเจล 0.3% ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเฉลี่ยที่ 18.50 ± 4.64 และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในอาสาสมัคร ทดสอบประสิทธิภาพการรักษาความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร 20 คน ด้วยเครื่อง Moist Sense[®] พบว่าผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว เพิ่มความชุ่มชื้นผิวได้ดีกว่าเจลพื้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.01) ที่ 150 นาที และยับยั้งเชื้อได้ไม่แตกต่างกัน (p-value = 0.90)

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้ง/เห็ดหูหนูขาว/สารให้ความชุ่มชื้น

Abstract

This research aims to develop dry hand washing product containing skin moisturizing polysaccharide from mushroom and able to inhibit microorganism. The base gel and white jelly mushroom gel containing 0.5 and 0.3% gelling agent, and 7, 10, 12, and 15% moisturizing agents were stable. The 10% white jelly mushroom extract with 0.3% gelling agent formulation gained the highest preference of 18.50 ± 4.64 and caused none of skin irritation. The skin hydrating efficacy was conducted in 20 volunteers using Moist Sense[®]. The white jelly mushroom gel significant (p -value = 0.01) maintained moisturize better than the base gel at 150 min. Microorganism inhibitory effect of these gels were comparable (p -value = 0.90).

Keywords: Waterless Hand Rub Product/White jelly mushroom/Moisture

บทนำ

ทุกวันนี้โอกาสที่จะสัมผัสเชื้อโรคเกิดขึ้นได้ง่าย โดยมือเป็นตัวนำพาเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายโดยการสัมผัสด้วยมือ เช่น ลิฟต์ ราวบันได รถยนต์โดยสารสาธารณะ ที่จับประตูเปิด-ปิด รถเข็นห้างสรรพสินค้า เป็นต้น เนื่องจากสิ่งของเหล่านั้นมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถเข้าสู่ร่างกายผ่านการสัมผัสด้วยมือได้ง่ายที่สุด (กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, 2550)

การทำความสะอาดมือ จึงเป็นกลไกสำคัญในการป้องกันการกระจายตัวของเชื้อ จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งมือ โดยไม่ต้องใช้น้ำ ซึ่งลดเวลา และทรัพยากรได้ดีกว่าการล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ (กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, 2550) แต่การล้างมือด้วยผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่หลังจากล้างเสร็จ จะทำให้ผิวหนังแห้ง จึงมีการผสมสารเพิ่มความชุ่มชื้น (Moisturizer) เพื่อลดอาการเกิดผิวหนังแห้งหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้ง (สถาบันบำราศนราดูร, 2551) จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) จากเห็ดที่มีคุณสมบัติเพิ่มความชุ่มชื้น (พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ, 2547) เพื่อช่วยลดอาการผิวหนังแห้งหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่ประกอบด้วย โพลีแซคคาไรด์ จากเห็ดที่มีความคงตัว
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการรักษาความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อจุลชีพในมือของอาสาสมัคร
4. เพื่อทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

ขอบเขตการวิจัย

1. ค้นคว้าข้อมูล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย
2. พัฒนาผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีส่วนประกอบของโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดที่มีคุณสมบัติเพิ่มความชุ่มชื้น
3. ทดสอบการระคายเคือง และประเมินประสิทธิภาพการรักษาความชุ่มชื้นผิวที่มือของอาสาสมัครด้วย เครื่องวัดความชุ่มชื้น Moist Sense[®]
4. ทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อจุลชีพบนมือก่อน และหลังใช้ โดยวิธีการ Swab method
5. ประเมินผลความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์ด้วยแบบสอบถาม

การทบทวนวรรณกรรม

โพลีแซคคาไรด์ เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาลหลายโมเลกุลเชื่อมต่อกัน เช่น Starch, Glycogen, Cellulose, Inulin, Hemicellulose, Pectin และ Glycosaminoglycan เป็นต้น (Michael & Stephen, 1998) เห็ดมีองค์ประกอบหลักเป็น โพลีแซคคาไรด์ เห็ดที่มีปริมาณสารโพลีแซคคาไรด์สูง คือ เห็ดหอม เห็ดชิตาเกะ เห็ดหลินจือ เห็ดฟาง เห็ดหูหนู เป็นต้น (มหาวิทยาลัยบูรพา, 2557)

เห็ดหูหนูขาว (*Tremella fuciformis* Berk) หรือ White jelly fungus มีสารสำคัญเป็น โพลีแซคคาไรด์ที่ประกอบไปด้วย เบต้ากลูแคน (β -Glucan) ชนิด β -1,3-Glucan ที่พบได้ในผนังเซลล์ของเห็ดที่เชื่อมต่อกับโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคส สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันร่างกาย นำมาใช้เป็นยาทางการแพทย์ และสามารถต่อต้านอนุมูลอิสระ (Yang, Liu & Tsai, 2006)

2. การพัฒนาสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีสารสกัดจากเห็ดหูหนูขาว

เตรียมผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็ดหูหนูขาว (ตารางที่ 2) ที่ 7, 10, 12 และ 15% ประเมินผลทางกายภาพ และทดสอบความคงตัวภายใต้สภาวะเร่งแบบเดียวกัน (พิมพ์ ธีลาพรพิสิฐ, 2534)

ตารางที่ 2 สูตรตำรับมีสารสกัดจากเห็ดหูหนูขาว

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก (%W/W)							
	สูตร 9	สูตร 10	สูตร 11	สูตร 12	สูตร 13	สูตร 14	สูตร 15	สูตร 16
Carbopol ultrez® 20	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
DI water	22.1	19.1	17.1	14.1	22.3	19.3	17.3	14.3
Ethanol 95%	70	70	70	70	70	70	70	70
Triclosan	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Triethanolamine	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Tremellaria Extract liquid	7	10	12	15	7	10	12	15
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

3. การทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครด้วยแบบสอบถาม

ทดสอบความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความรู้สึกหลังใช้ โดยมีระดับคะแนนความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้ 1 คะแนน = พึงพอใจน้อยที่สุด, 2 คะแนน = พึงพอใจน้อย, 3 คะแนน = พึงพอใจปานกลาง, 4 คะแนน = พึงพอใจมาก และ 5 คะแนน = พึงพอใจมากที่สุด โดยเลือกเฉพาะสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเห็ดหูหนูขาว ที่ผ่านการทดสอบความคงตัวแล้ว โดยนำตำรับที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุดไปทดสอบการระคายเคือง และทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับตำรับพื้น

4. การทดสอบการระคายเคืองเบื้องต้น

ทดสอบความระคายเคืองต่อผิวของอาสาสมัคร 10 คนด้วยวิธี Patch Test บริเวณท้องแขนของอาสาสมัครเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในปริมาณ 20 µl (ดวงกมล ทศนพงศากุล, 2557) ดังนี้ จุดที่ 1 คือ สารละลาย 1% Sodium Lauryl Sulfate ในน้ำเป็นตัวควบคุมเชิงบวก (Frosch & John, 2006), จุดที่ 2 คือ DI Water เป็นตัวควบคุมเชิงลบ, จุดที่ 3 คือ สูตรตำรับที่มีสารสกัด 10% (สูตร 14) และจุดที่ 4 คือ สูตรตำรับที่ไม่มีสารสกัด (สูตร 6) แล้วประเมินผลหลังลอกแผ่นทดสอบออก 30 นาที สังเกต และบันทึกผล

การระคายเคืองนำค่าที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation index: M.I.I) และแปรผล (ชลธิชา รอดเชื้อ, 2552)

5. การทดสอบประสิทธิภาพให้ความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์ (ชลธิชา รอดเชื้อ, 2552)

1. ให้อาสาสมัคร เพศชาย และหญิง จำนวน 20 คน อายุ 18-40 ปี พักอยู่ในห้องอุณหภูมิ 23-25°C นาน 15 นาที

2. วัดความชุ่มชื้นของผิวโดยใช้เครื่องมือวัด Moist Sense® บริเวณหลังมือของอาสาสมัคร

3. ตรวจสอบเชือบนพื้นผิวบริเวณฝ่ามือของอาสาสมัคร โดยวิธี Swab method (กาญจน์พิมล ฤทธิเดช และคณะ, 2546)

4. ใช้ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งปริมาณ 1 ml ลงบนฝ่ามือแล้วให้อาสาสมัครถูมือให้ทั่วทั้งฝ่ามือ ง่ามนิ้วมือ และบริเวณหลังมือ

5. ทำการตรวจสอบเชือบนพื้นผิวบริเวณฝ่ามือของอาสาสมัครอีกครั้ง โดยวิธี Swab method (กาญจน์พิมล ฤทธิเดช และคณะ, 2546)

6. วัดความชุ่มชื้นของผิวโดยใช้เครื่อง Moist Sense® ที่หลังมือของอาสาสมัครที่เวลา 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 นาที หลังใช้ผลิตภัณฑ์ (ชลธิชา รอดเชื้อ, 2552)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. ทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ ทางสถิติด้วยวิธี ANOVA ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพให้ความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์ และประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ทางสถิติด้วย T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลการวิจัย

1. ผลทดสอบความคงตัวสูตรตำรับพื้น

ตำรับสูตรพื้นมีลักษณะเจลาใสเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีสี และกลิ่นแอลกอฮอล์ เมื่อทำการทดสอบความคงตัวทางกายภาพเบื้องต้น พบว่าสูตรตำรับที่ 1-8 มีความคงตัวทางกายภาพดี

2. ผลทดสอบความคงตัวตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว

ตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว มีลักษณะเจลใสเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีสี และกลิ่นแอลกอฮอล์ เมื่อทดสอบความคงตัวทางกายภาพเบื้องต้น มีความคงตัวที่ดี

3. ผลทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร

ทดสอบความพึงพอใจกับอาสาสมัครจำนวน 32 คน (หญิง 23 คน และชาย 9 คน) อายุ 21-53 ปี โดยเลือกสูตรตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว 7, 10, 12 และ 15% w/w และปริมาณสารก่อเจลที่ 0.5 และ 0.3% เพื่อนำไปเปรียบเทียบความชุ่มชื้นผิวกับสูตรตำรับพื้น พบว่าสูตรตำรับที่ 14 ซึ่งมีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว 10% และมีสารก่อเจล 0.3% ได้รับความพึงพอใจสูงสุดเฉลี่ย 18.50 ± 4.64 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร

สูตรที่	ความพึงพอใจเฉลี่ย \pm SEM สี/ กลิ่น/ เนื้อสัมผัส/ ความรู้สึกหลังใช้
สูตร 9	13.00 \pm 4.70
สูตร 10	17.00 \pm 1.35
สูตร 11	17.00 \pm 1.77
สูตร 12	13.00 \pm 0.70
สูตร 13	13.00 \pm 5.36
สูตร 14	18.50 \pm 4.64
สูตร 15	12.75 \pm 3.50
สูตร 16	16.00 \pm 0.81

แต่ไม่มีความแตกต่างจากตำรับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่า ($p = 0.482$)

4. ผลการทดสอบการระคายเคืองเบื้องต้น

เมื่อนำไปทดสอบความระคายเคือง สูตรตำรับที่ 14 มีค่า M.I.I. 0.05 ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความระคายเคืองผิว เนื่องจากค่า ($M.I.I. < 0.2$) (ชลธิชา รอดเชื้อ, 2552)

5. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการรักษาความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้ง

สูตรตำรับที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว และสูตรพื้น สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวได้มากกว่าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และคงความชุ่มชื้นจนถึง 180 นาที ดังแสดงในตารางที่ 4

โดยผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ที่เวลา 150 นาที

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื้นผิวที่เวลาต่าง ๆ

ช่วงเวลา (นาที)	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง \pm SEM		p-value
	มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว	ไม่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาว	
T30-T0	11.65 \pm 4.15	6.56 \pm 3.12	0.34
T60-T0	13.62 \pm 5.18	13.87 \pm 3.57	0.96
T90-T0	19.80 \pm 5.20	6.64 \pm 4.07	0.62
T120-T0	19.02 \pm 5.16	9.57 \pm 3.68	0.15
T150-T0	30.48 \pm 5.21	13.27 \pm 3.77	0.01
T180-T0	20.11 \pm 6.10	11.39 \pm 3.42	0.22

ผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดเห็ดหูหนูขาวสามารถรักษาความชุ่มชื้นผิวได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์สูตรพื้นเกือบทุกช่วงเวลา และมีแนวโน้มลดลงที่ 180 นาที ปัจจัยที่ทำให้ความชุ่มชื้นผิวลดลงอาจเนื่องจากปริมาณน้ำที่มีการสูญเสียบอกไปผ่านทางผิวหนัง โดยสารสกัดไม่สามารถรักษาความชุ่มชื้นในชั้นผิว Stratum corneum (Draelos, 2000) ได้เป็นระยะเวลาจนถึงส่งผลทำให้ปริมาณความชุ่มชื้นผิวดม่น้อยลง

6. ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งทั้ง 2 ตำรับ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ มากกว่า 50-100% จำนวน 18 คน คิดเป็น 90% หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ จากจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งก่อน และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

มีสารสกัด			ไม่มีสารสกัด		
อาสาสมัคร	Swab Point	ประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ (%)	อาสาสมัคร	Swab Point	ประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ (%)
1	ก่อนใช้-หลังใช้	100	11	ก่อนใช้-หลังใช้	87.50
2	ก่อนใช้-หลังใช้	100	12	ก่อนใช้-หลังใช้	100
3	ก่อนใช้-หลังใช้	80	13	ก่อนใช้-หลังใช้	50
4	ก่อนใช้-หลังใช้	100	14	ก่อนใช้-หลังใช้	100
5	ก่อนใช้-หลังใช้	60.10	15	ก่อนใช้-หลังใช้	85.71
6	ก่อนใช้-หลังใช้	97.45	16	ก่อนใช้-หลังใช้	0.00
7	ก่อนใช้-หลังใช้	100	17	ก่อนใช้-หลังใช้	100
8	ก่อนใช้-หลังใช้	97.74	18	ก่อนใช้-หลังใช้	100
9	ก่อนใช้-หลังใช้	0.00	19	ก่อนใช้-หลังใช้	100
10	ก่อนใช้-หลังใช้	100	20	ก่อนใช้-หลังใช้	95.74

ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งทั้ง 2 ตำรับ สามารถฆ่าเชื้อได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.90$)

รายการอ้างอิง

กองสุศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. (2550). *การทำความสะอาดมือสำหรับบุคลากรด้าน การแพทย์ และสาธารณสุข*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

กาญจน์พิมล ฤทธิเดช, วิมลมาศ ลิปิพันธ์, ศิริศักดิ์ ดำรงพิศุทธิกุล, นฤพร สุตันทวิบูลย์, โสรดา หวังเมธีกุล, ปราโมทย์ ชลยุทธ์, อิศเรศ โกสิยวัฒนา. (2546). *แนวทางการตรวจสอบความถูกต้องของการทำความสะอาด (Guide to cleaning validation)* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กองควบคุมยาสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชลธิชา รอดเชื้อ. (2552). *ผลิตภัณฑ์ล้างมือแบบแห้งที่ประกอบด้วยสารให้ความชุ่มชื้นจากกระเจี๊ยบมอญ*. เชียงราย: สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

- ดวงกมล ทศนพงศากุล. (2557). ผิวหนังแพ้อะไร หาสาเหตุได้ด้วย Patch Test. อายุรแพทย์โรคผิวหนัง. โรงพยาบาลเวชธานี. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2558, จาก [http://www.vejthani.com/TH/Article/221/ผิวหนังแพ้อะไรหาสาเหตุได้ด้วย PatchTest](http://www.vejthani.com/TH/Article/221/ผิวหนังแพ้อะไรหาสาเหตุได้ด้วยPatchTest).
- พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. (2547). *เครื่องสำอางธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนัง (Natural Cosmetics Products for Skin)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- มหาวิทยาลัยบูรพา. (2557). *สารพัดประโยชน์ของเห็ดน่านาชนิด*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์. สำนักบริการวิชาการ, สืบค้นเมื่อ 17 ม.ค. 2558, จาก [http://www.lovefitt.com/ healthy-fact/ สารพัดประโยชน์ของเห็ดน่านาชนิด/](http://www.lovefitt.com/healthy-fact/สารพัดประโยชน์ของเห็ดน่านาชนิด/)
- สถาบันบาราศนราครุ. (2551). *แนวปฏิบัติการทำความสะอาดมือสำหรับบุคลากรสุขภาพในโรงพยาบาล*. โดยคณะทำงาน โครงการพัฒนาการทำความสะอาดมือของบุคลากรสุขภาพ. (ม.ป.ท.).
- อารทรา ปัญญาปฏิภาณ. (2548). *ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ผสม Triclosan*. ข่าวสารด้านยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ, 8(3), 7-10.
- McDonnell, G. (2007). *Antisepsis, disinfection, and sterilization. types, action, and resistance*. Washington DC. doi: 10.1128/9781555816445
- Michael, P. T. & Stephen, E. H. (1998). *Polysaccharide biotechnology*. London: Taylor & Francis Ltd. UK: Tj Press.
- Yang, S. H., Liu, H. I., & Tsai, S. J. (2006). *Edible tremella polysaccharide for skin care*. Bacon & Thomas, PLLC, VA, Pub. No. US 2006/0222608 A1.