

สรุป

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือผสมสารสกัดจากขมิ้นชัน มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ ศึกษาวิธีและสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียจากขมิ้นชัน ศึกษาความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากขมิ้นชัน วิเคราะห์หาปริมาณสารองค์ประกอบหลักของสารสกัดจากขมิ้นชัน ดำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือและพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากขมิ้นชัน ผลการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาจากประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* ร่วมกับค่าอัตราส่วนของร้อยละของผลผลิตที่ได้กับต้นทุนการผลิต พบว่าวิธีที่เหมาะสมในการสกัดสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียจากขมิ้นชันคือวิธีสกัดร้อน (Soxhlet extraction) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสกัดเย็น (maceration) และวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (hydrodistillation) โดยที่สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดด้วยวิธีสกัดร้อนคือ การสกัดด้วย 95% เอทิลแอลกอฮอล์เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง และเมื่อพิจารณาจากค่า MBCs พบว่าปริมาณที่น้อยที่สุดของสารสกัดขมิ้นชันที่ได้ที่สามารถจะทำลายเชื้อแบคทีเรียที่ทำการทดสอบทั้ง 10 ชนิดคือ 0.064 mg/ml

2. สารสกัดขมิ้นชันที่ได้จากวิธีสกัดร้อนและวิธีสกัดเย็นมีปริมาณ Total tumerone มากกว่าน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชันที่ได้จากวิธีการกลั่นด้วยน้ำ แต่น้ำมันหอมระเหยขมิ้นชันที่ได้จากวิธีการกลั่นด้วยน้ำมีสาร Phellandrene และ Alpha-terpinolene เป็นองค์ประกอบในปริมาณที่ต่ำ นอกเหนือจาก Total tumerone ในขณะที่สารสกัดขมิ้นชันที่ได้จากวิธีสกัดร้อนและวิธีสกัดเย็นไม่พบองค์ประกอบดังกล่าวและเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Total tumerone ที่วิเคราะห์ได้กับค่า MBCs พบว่าสารที่สกัดได้จากขมิ้นชันในรูปของสารสกัด (Crude extracts) มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียมากกว่าในรูปของน้ำมันหอมระเหย

3. ในการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคพบว่ากลุ่มเป้าหมายสำหรับผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือผสมสารสกัดจากขมิ้นชันคือ เพศหญิง อายุ 20-40 ปี ผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือสามารถให้ความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคและภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์มือต้องไม่เหนียวเหนอะหนะและไม่เกิดการระคายเคือง นอกเหนือจากนี้ผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือต้องมีความหนืดของเนื้อเจลที่พอเหมาะ มีกลิ่น

หอมและควรมีส่วนผสมของสารจากธรรมชาติหรือมีส่วนผสมของสารที่ให้ความชุ่มชื้นหรือสารที่ช่วยในการบำรุงผิว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจซื้อ จากการสอบถามความต้องการของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือผสมสารสกัดจากขมิ้นชัน คิดเป็นร้อยละ 62.25 โดยเหตุผลที่สนใจซื้อถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติโดยกลิ่นที่ต้องการมากที่สุดคือกลิ่นที่ช่วยให้ความผ่อนคลาย (Aromatherapy) และต้องการให้เดิมสารที่ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวลงในผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มคุณภาพ ผู้บริโภคเห็นว่าขนาดบรรจุที่เหมาะสมควรเป็น 40 กรัม

4. ผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือชนิดแบบที่เรียกผสมสารสกัดจากขมิ้นชันแบบไม่ใช้น้ำ (Instant hand sanitizer) สูตรที่พัฒนาได้ประกอบด้วยน้ำ 51.2 %, Carbopol 0.45 %, 70% Ethanol 46.4 %, สารสกัดขมิ้นชัน 0.0064 %, Triethanolamine 0.45 %, Cremophor RH-40 1% และน้ำหอมกลิ่นเฟรชฟลอโรล 0.5 % โดยผลิตภัณฑ์มีความหนืด 1367 cP ค่าสีในระบบ $L^* a^* b^*$ ประกอบด้วยค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 16.35 ค่าสีเขียว (a^*) เท่ากับ -5.77 และค่าสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 26.25 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 6.72 ผลิตภัณฑ์มีปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด (Total colony count) น้อยกว่า 1000 CFU/g ปริมาณ Coliform bacteria น้อยกว่า 10 MPN ต่อกรัมและไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Escherichia coli* ในผลิตภัณฑ์ การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Cooling – Thaw cycle พบว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี

5. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งแบคทีเรียบนมือด้วยวิธี glove juice method พบว่าการล้างมือด้วยเจลทำความสะอาดมือสูตรที่พัฒนาได้สามารถลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียบนมือได้ 99 % และสามารถลดได้ 100 % ถ้าล้างซ้ำอีกครั้งในขณะที่ต้องล้างมือด้วยเจลทำความสะอาดมือสูตรพื้นฐานที่ไม่มีสารสกัดขมิ้นชันซ้ำ 3 ครั้งจึงจะสามารถลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียบนมือได้ 100 %

6. ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี Home Use Test พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 94 ผู้บริโภคให้ความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82 ผู้บริโภคมีความชอบเฉลี่ยต่อผลิตภัณฑ์ในคุณลักษณะสี, กลิ่น, ความหนืดของเจล, การซึมสู่ผิว, ความชุ่มชื้นผิวและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดมือที่พัฒนาได้ในด้านมีส่วนผสมของสารจากธรรมชาติ,

ความสะอาด, ความสะดวกในการใช้ของบรรจุภัณฑ์และการระคายเคืองภายหลังการใช้ในระดับมาก

7. ผลการศึกษาค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมือที่พัฒนาได้ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง, อุณหภูมิ 35°C และอุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 4 สัปดาห์พบว่า ค่าความหนืดของเจลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 4 ความหนืดจึงมีค่าลดลงทุกสภาวะของการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษาเจลเป็นเวลานานขึ้นค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มลดลงส่วนค่าสีเขียว (a^*) และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเจลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 4 สัปดาห์พบว่าผลิตภัณฑ์ยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดขมิ้นชันเท่ากับ 0.0064 % และความชอบโดยรวมของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลางทุกสภาวะของการเก็บรักษา