บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

จากการศึกษาชนิดของน้ำในการตั้งตำรับเจลทางเครื่องสำอาง โดยน้ำที่ใช้ทั้งหมด 4 ชนิด คือ น้ำ DI น้ำ RO น้ำแร่ และน้ำประปา กับสารให้ความหนืด 4 ชนิด ได้แก่ carbopol ultrez 10, acrylate copolymer xanthan gum และ carboxy methyl cellulose (CMC) น้ำประปา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีประจุของไอออนชนิดต่างๆ เช่น Na, Cl, Ca และ K (กัญญา เกิดศิริ , 2552). และน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด คือที่มีแร่ธาตุหลากหลายชนิด เช่น Fe, Cu, Cl, Na, Ca, Mn, Mg, P และ Zn (Azrina Azlan และคณะ , 2011)

จากผลการทดสอบความคงตัวทางกายภาพพบว่า ตำรับเจลที่ใช้ acrylate copolymer มีความคงตัวที่ดี ในทุกสภาวะผลของ สี และกลิ่น ไม่เปลี่ยนแปลง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทั้ง 4 ชนิด อยู่ที่ 4-5 การทดสอบความคงตัวของตำรับเจลที่ใช้ carboxy methyl cellulose พบว่าน้ำ DI น้ำ RO และน้ำแร่ มีความคงตัวที่ดีในสภาวะอุณหภูมิห้อง สภาวะแสง สภาวะอุณหภูมิ 50 °C และในอุณหภูมิต่ำสลับสูง (freeze-thaw cycle) ผลของสี กลิ่น และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ตำรับที่ใช้น้ำประปา พบว่าในสภาวะแสง พบว่าตำรับมีสีเข้มขึ้น จากสีเหลืองอ่อนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าแสงมีผลกับการเร่งให้เกิดปฏิกิริยา oxidation กับ CMC จึงทำให้สีของตำรับเจลเปลี่ยนแปลงไป แต่กลิ่น และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่เปลี่ยนแปลง (ค่า pH อยู่ที่ 6-7) ผลการทดสอบความหนืดของ ตำรับ carbopol ultrez 10, acrylate copolymer, Xanthan gum และ Carboxy methyl cellulose (CMC) พบว่าความหนืดก่อน และหลังทดสอบความคงตัวของน้ำ DI มีการเปลี่ยนแปลงของค่าความหนืดเพียงเล็กน้อย รองลงมา คือ น้ำ RO อันดับที่ 3 คือ น้ำแร่ และค่าความหนืดที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ น้ำประปา ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าตำรับ CMC ในน้ำแร่ และน้ำประปาในทุกสภาวะมีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญ ต่างจากในตำรับ CMC ในน้ำ DI และ น้ำ RO ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญ และในตำรับ acrylate copolymer ของน้ำทั้ง 4 ชนิดในสภาวะแสง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญ

ตำรับเจลที่ตั้งตำรับด้วยน้ำ DI และน้ำ RO กับ CMC เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR พบว่าการแสดงของกราฟ ตำแหน่งของพันธะ O-H stretch, =C-H stretch , C=O stretch, C-O stretch และพันธะ C-Na ซึ่งมีตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันทั้งก่อนและหลังการทดสอบความคงตัว ซึ่งสรุปในเบื้องต้นได้ว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของหมู่ฟังก์ชันในโครงสร้าง CMC ในตำรับเจลที่ใช้น้ำแร่และน้ำประปา กับ CMC เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR พบว่าสัญญาณของ กราฟ หลังการทดสอบความคงตัวยังคงพบสัญญาณแต่จะมีสัญญาณที่อ่อนลงในทุกตำแหน่ง คือ ตำแหน่งของพันธะ O-H stretch, =C-H stretch, C=O stretch, C-O stretch และพันธะ C-Na ซึ่งสรุปในเบื้องต้นได้ว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนของหมู่ฟังก์ชันของโครงสร้าง CMC ในน้ำแร่ และน้ำประปา เพียงแต่มีสัญญาณของกราฟที่อ่อนลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุจากน้ำประปา และน้ำแร่มีไอออน หรือโลหะหนัก มากกว่าในน้ำ DI และน้ำ RO จึงทำให้ไอออน หรือโลหะหนักเหล่านั้นไปรบกวนหมู่ฟังก์ชันในโครงสร้างของ CMC แบบไม่สมบูรณ์ ทำให้สัญญาณของหมู่ฟังก์ชันที่พบตรงกัน แต่สัญญาณมีความอ่อนลง และในน้ำประปาหลังการทดลองพบว่าพันธะ =C-H stretch ค่าความถี่ (2079.23 cm^{-1}) และพันธะ C-Na ค่าความถี่ (706.97 cm^{-1}) หายไป ซึ่งอาจเนื่องมาจากโลหะหนักชนิดต่างๆที่มีอยู่ในน้ำประปาจะเข้าไปจับหรือไปแทนที่ H^+ จะเกิดพันธะกับ CMC แทนโมเลกุลของน้ำ ทำให้โครงสร้างตาข่ายของเจลเสียโครงสร้างไป

ดังนั้น จากผลการทดสอบทั้งหมดจึงสรุปได้ว่าเมื่อตั้งตำรับเจลโดยใช้สารให้ความข้นหนืดทั้ง 2 ตัวกับน้ำทั้ง 4 ชนิด แล้วนำไปทดสอบความคงตัวทางกายภาพ ทดสอบทางจุลชีววิทยา รวมไปถึงเมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR พบว่าน้ำที่ให้ประสิทธิภาพเมื่อตั้งตำรับเจล ให้ผลทดสอบในด้านต่างๆ ที่ดี เรียงจากให้ผลการทดสอบดีมากไปน้อย คือ น้ำ DI น้ำ RO น้ำแร่ และน้ำประปาตามลำดับ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากข้อมูลของจากการทดลอง สามารถคัดเลือกชนิดของน้ำได้เบื้องต้นในการนำมาตั้งตำรับเครื่องสำอางได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพที่ดี นำไปสู่การพัฒนารวมไปถึงประยุกต์ใช้กับตำรับเครื่องสำอางประเภทอื่นๆ ที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลักในตำรับได้

ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการนำสารสกัดผสมลงในตำรับเจล เพื่อเป็นแนวทางการตั้งตำรับเครื่องสำอางที่สมบูรณ์ขึ้น และนำไปศึกษาความคงตัวในสภาวะต่างๆ อีกครั้ง

2.ควรมีการทดสอบตำรับที่พัฒนาขึ้นจากสารให้ความข้นหนืดตัวอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน ว่ามีการเปลี่ยนแปลงด้านความคงตัวของตำรับว่าไปในทิศทางหรือแนวโน้มเดียวกัน หรือไม่