บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

6.1 องค์ประกอบเบื้องต้นทางเคมีและกายภาพของน้ำส้มเขียวหวานคั้น

น้ำส้มเขียวหวานคั้นมีรสหวานอมเปรี้ยวสังเกตจากปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (9.00 $\pm$ 0.82 $^{\circ}$Brix), ความเป็นกรดด่าง (pH 4.00 $\pm$ 0.25) และกรดซิตริก (0.57 $\pm$ 0.04 g/100ml) เป็นแหล่งวิตามินซี (26.69 $\pm$ 0.99 mg/100ml) และ เบต้าแคโรทีน (0.37 $\pm$ 0.04 μg/ml) มีเอนไซม์ PME (2.25 $\pm$ 0.20 Units/ml) ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำส้มคั้นสูญเสียเสถียรภาพความข่นและความหนืด มีสีเหลืองส้มออกเขียวเล็กน้อย

เมื่อน้ำส้มคั้นตกตะกอนพบว่าน้ำส้มส่วนใสมีความข่นและความหนืดน้อยกว่าน้ำส้มส่วนที่ตกตะกอน

6.2 สูตรน้ำส้มเขียวหวานคั้นเบื้องต้นที่เหมาะสม

เลือกสูตรน้ำส้มเขียวหวานคั้นที่มีเกลือ 0.1 %(w/v) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้เป็น 14 องศาบริกซ์ เป็นสูตรเบื้องต้น เนื่องจากรสชาติกลมกล่อมจึงส่งผลให้คะแนนด้านต่างๆ ที่ทดสอบมีค่าใกล้อุดมคติมากกว่าตัวอย่างอื่นๆ

6.3 กระบวนการผลิตน้ำส้มเขียวหวานคั้นในภาชนะบรรจุปิดสนิทโดยให้ความร้อนที่ระดับต่างๆ

อุณหภูมิในการให้ความร้อน 80 องศาเซลเซียส, 90 วินาที เป็นระดับการให้ความร้อนที่เลือกมาศึกษาในขั้นต่อไป เนื่องจากสามารถรักษาเสถียรภาพความข่นได้

ส่วนการให้ความร้อนที่ระดับ 90 องศาเซลเซียส, 30 วินาที ไม่ได้นำมาศึกษา แม้ว่าจะเป็นไปตามทฤษฎี " High Temperature Shot Time " เนื่องจากคงเวลาไว้น้อยเกินไปทำให้ควบคุม treatment combination ทุกๆ ครั้งให้เท่ากันยากเพราะทำการทดลองแบบ batch

สำหรับระดับการให้ความร้อนที่สูงกว่านี้อาจเกิด over cook ได้จึงไม่นำมาศึกษา

นอกจากนี้อาจใช้ระดับการให้ความร้อนที่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส, 90 วินาที ก็ได้ เพราะอาจทำให้กลิ่นรสและรสชาติของน้ำส้มมีความสดมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามไม่ได้นำภาวะดังกล่าวมาศึกษาเพราะเกรงว่าจะไม่สามารถรักษาเสถียรภาพความขุ่นได้ ซึ่งสังเกตจากผลการให้ความร้อนในรูปที่ 4.4 พบว่ามีเสถียรภาพความขุ่นน้อยกว่าการให้ความร้อนที่ระดับ 80 องศาเซลเซียส, 90 วินาที

6.4 สมบัติทางกายภาพบางประการของสารให้ความคงตัว

พบว่า สารละลายเพคติน สารละลายแซนแทนกัม สารละลายกัวกัมและสารละลายกลูโคแมนแนน มีความหนืดเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้น มีลักษณะการไหลแบบ newtonian ที่ความเข้มข้นต่ำ และแบบ pseudoplastic ที่ความเข้มข้นสูง และพบว่าสารละลายแซนแทนกัม สารละลายกัวกัมและสารละลายกลูโคแมนแนนทนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและ pH แต่ไม่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเกลือโดยศึกษาที่ความเข้มข้นของสารละลาย 0.3 % (w/v) ส่วนสารละลายเพคตินนั้น pH น้ำตาลและเกลือไม่ส่งผลกระทบต่อความหนืดของสารละลายเพคติน

6.5 กระบวนการผลิตน้ำส้มเขียวหวานคั้นในภาชนะบรรจุปิดสนิทโดยให้ความร้อนร่วมกับสารให้ความคงตัว

จากผลการทดลอง พบว่า กลูโคแมนแนน กัวกัมและแซนแทนกัม ที่ความเข้มข้น 0.3 % (w/v) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวในการศึกษาขั้นต่อไป เนื่องจากรักษาเสถียรภาพความขุ่นของน้ำส้มเขียวหวานคั้นในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยให้ความร้อนร่วมกับสารให้ความคงตัวได้และมี mouth feel อยู่ในระดับที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับ

6.6 การใช้สารให้ความคงตัว 2 ชนิดร่วมกัน

นำกลูโคแมนแนนผสมกับแซนแทนกัม กลูโคแมนแนนผสมกับกัวกัม กัวกัมผสมกับแซนแทนกัม ให้ได้ความเข้มข้นของสารละลายเป็น 0.3 % (w/v) โดยแปรอัตราส่วนของสารผสมเป็น 25 : 75, 50 : 50 และ 75 : 25 สรุปผลได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สารผสมระหว่างกลูโคแมนแนนกับแซนแทนกัมมีการเสริมฤทธิ์กันทุกอัตราส่วน

- สารผสมระหว่างกัวกัมกับแซนแทนกัมที่อัตราส่วน 25 : 75 และ 50 : 50 มีการเสริมฤทธิ์กัน แต่ที่อัตราส่วน 75 : 25 ไม่มีการเสริมฤทธิ์กัน

- สารผสมระหว่างกลูโคแมนแนนกับกัวกัม ไม่มีการเสริมฤทธิ์กัน

6.7 กระบวนการผลิตน้ำส้มเขียวหวานคั้นในภาชนะบรรจุปิดสนิทโดยให้ความร้อนร่วมกับสารให้ความคงตัว 2 ชนิด

นำน้ำส้มคั้นที่เตรียมตามสูตรจากข้อ 3.2 มาแปรปริมาณสารให้ความคงตัว 2 ชนิด ดังนี้ กลูโคแมนแนนผสมกับแซนแทนกัม กลูโคแมนแนนผสมกับกัวกัมและกัวกัมผสมกับแซนแทนกัม ให้ได้ความเข้มข้นของสารละลายเป็น 0.3 % (w/v) โดยแปรอัตราส่วนของสารผสมเป็น 25 : 75, 50 : 50 และ 75 : 25 จากนั้นให้ความร้อนระดับที่เลือกจากข้อ 3.3 คือ ที่ระดับ 80 °C, 90 วินาที สามารถสรุปได้ว่า

- สารผสมระหว่างกลูโคแมนแนนกับกัวกัมทุกอัตราส่วนไม่สามารถรักษาเสถียรภาพความขุ่นไว้ได้ เนื่องจากสูญเสียน้ำเมื่อเก็บไว้นานขึ้น

- สารผสมระหว่างกลูโคแมนแนนกับแซนแทนกัมและกัวกัมกับแซนแทนกัมทุกอัตราส่วนสามารถรักษาเสถียรภาพความขุ่นไว้ได้ แต่สารผสมระหว่างกลูโคแมนแนนกับแซนแทนกัมไม่ให้ลักษณะที่เป็นน้ำผลไม้แต่เกิดเป็นเจลแทน ทำให้ผู้ทดสอบชิมไม่ยอมรับ ดังนั้นจึงควรใช้สารผสมระหว่างกัวกัมกับแซนแทนกัมเป็นสารรักษาเสถียรภาพความขุ่นในน้ำส้มเขียวหวาน โดยเลือกอัตราส่วนใดก็ได้เพราะให้ผลไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการประยุกต์ใช้ผลการศึกษาเรื่องการรักษาเสถียรภาพความขุ่นนี้ในผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น แกงบรรจุกระป๋อง น้ำผลไม้ชนิดอื่น หรือเครื่องดื่มเลียนแบบน้ำผลไม้

2. ควรมีการศึกษาพันธะทางเคมีในการเกิดโครงร่างตาข่ายของพอลิเมอร์ที่นำมาใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นข้อมูลในการอธิบายปรากฏการณ์ที่รักษาเสถียรภาพความขุ่นในน้ำส้มคั้น

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบสารให้ความคงตัวชนิดอื่น เช่น gellan หรือ curdlan ที่เกิดจากการสร้างของจุลินทรีย์ซึ่งยังไม่มีจำหน่ายในปัจจุบันกับสารให้ความคงตัวที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย