

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิตสารสกัดจากกากองุ่นแดง โดยเป็นการเพิ่มทางเลือกในการจัดการของเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมการผลิตไวน์ (กากองุ่นแดง) เป็นสำคัญ ทั้งนี้สารสกัดที่ได้นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำส้มพริ้วสายน้ำผึ้ง ซึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องตามความต้องการของผู้บริโภคในกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภค สามารถสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

1. สภาพของกระบวนการสกัดสารสำคัญจากกากองุ่นแดงที่ดีที่สุด (optimization) คือ ที่อุณหภูมิ 79.14 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง 53 นาที โดยมีอัตราส่วนกากองุ่นแดง (กรัม) ต่อเอทานอล (มิลลิลิตร) ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 50 ด้วยอัตราส่วน เท่ากับ 1:3

2. สภาพของการไมโครเอนแคปซูลชันด้วยมอลโตเด็กทรีนและคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสต่อการบดบังรสขมและความคงตัวของผงสารสกัดที่เหมาะสมที่สุด (optimization) คือ มอลโตเด็กทรีนร้อยละ 10.10 น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสร้อยละ 0.21 น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยกำหนดปริมาณผงสารสกัดที่ผ่านการทำให้แห้งแบบแช่แข็งที่ร้อยละ 1.00 น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และอุณหภูมิของลมร้อนช่วงเข้า (inlet) และ ออก (outlet) ที่ 145 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในกระบวนการผลิต

3. จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำผลไม้ผงของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามจากผู้บริโภคจำนวน 430 คน จากการสุ่มประชากร โดยใช้ช่วงอายุเป็นเกณฑ์ มีตัวแปรของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบทั้งหมด 20 ตัวแปร เมื่อนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) และสกัดปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก (PCA) ผลการวิเคราะห์พบว่าสามารถรวมกลุ่มตัวแปรและสร้างเป็น 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการบรรจุ ปัจจัยด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ปัจจัยด้านการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวก เมื่อทำการหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉากด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) พบว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์สามารถ

อธิบายความผันแปรของตัวแปรได้สูงสุด 37.81% จากทั้งหมด 67.75% ประกอบด้วยตัวแปร ความปลอดภัย รสชาติ ความสะอาด คุณค่าทางโภชนาการ และความเข้มข้น จัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ผง

4. แนวคิดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำผลไม้ผงสำเร็จรูปเสริมสารสกัดจากกากองุ่นแดงที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการ คือ มีรสหวานน่าเปรี้ยว และมีกลิ่นของผลไม้ที่จะนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำผลไม้ผงสำเร็จรูปเสริมสารสกัดจากกากองุ่นแดง เด่นในระดับมาก มีสี และรสหวาน ของผลิตภัณฑ์ระดับปานกลาง ส่วนรสเค็ม และรสขม อยู่ในระดับเล็กน้อย ตามลำดับ

5. การประยุกต์การวิเคราะห์แบบพรรณนาเชิงปริมาณพบว่า ได้ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายน้ำผึ้งจากผู้ผ่านการฝึกฝนทั้งหมด 19 ลักษณะ ประกอบด้วย สี จะให้คะแนนจากสีเหลืองมะนาวไปจนถึงสีส้มบนสเกลเส้นตรง ความขุ่น ดูจากความหนาแน่นของอนุภาคภายในตัวอย่างน้ำส้มที่ละลายน้ำ กลิ่นเปรี้ยว กลิ่นหอมหวาน กลิ่นส้ม กลิ่นหมัก กลิ่นผ่านความร้อน ให้คะแนนจากกลิ่นอ่อนไปเข้ม รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม รสขม กลิ่นรสส้ม กลิ่นรสหมัก กลิ่นรสผ่านความร้อน ความฝาดเผื่อน ความรู้สึกหลังกลืนรสเปรี้ยว ความรู้สึกหลังกลืนรสหวาน ความรู้สึกหลังกลืนรสขม และความรู้สึกหลังกลืนความฝาดเผื่อน โดยลักษณะทั้งหมดมีตัวอย่างอ้างอิงในการทดสอบ สามารถนำไปใช้ในการทดสอบผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้เป็นที่ยอมรับต่อไป

6. สูตรที่เหมาะสมที่สุด (optimization) ในการผลิตน้ำส้มสายน้ำผึ้งคือ น้ำตาลซูโครส 16.01 ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) กรดแอสคอร์บิก 0.77 ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ปริมาณ มอลโตเด็คตริน 10.00 ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และเกลือ 0.11 ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยกำหนดคุณภาพน้ำส้มสายน้ำผึ้งกั้น (*Citrus reticulata* Blanco cv. Sai Nam Pung) กรองเอากากออก มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 9-11 องศาบริกซ์และค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.9-4.5 และกำหนดอุณหภูมิของลมร้อนช่วงเข้า (inlet) และ ออก (outlet) ที่ 145 และ 80 องศาเซลเซียส ในกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอย

7. Threshold ของผงสารสกัดที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่แข็งของรสขมอยู่ที่ระดับปริมาณสารสกัด 0.66 กรัมต่อลิตร และ Threshold ของความฝาดเผื่อนอยู่ที่ระดับปริมาณสารสกัด 0.58 กรัมต่อลิตร สำหรับ Threshold ของผงสารสกัดที่ผ่านการไมโครเอนแคปซูเลชันด้วยมอลโตเด็คตรินและคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส พบว่า Threshold ของรสขมอยู่ที่ระดับปริมาณผงสารสกัด 3.17 กรัมต่อลิตร และ Threshold ของความฝาดเผื่อนอยู่ที่ระดับปริมาณผงสารสกัด 3.35 กรัมต่อลิตร

8. ปริมาณผงสารสกัดที่ผ่านการไมโครเอนแคปซูเลชันที่เหมาะสมจากการทดสอบผู้บริโภค อยู่ที่ระดับ 0.3 ร้อยละน้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) โดยกำหนดให้เติมผงสารสกัด 0.75 กรัมในน้ำส้มสายน้ำผึ้ง 35 กรัม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การสกัดซ้ำใช้เวลาามากจึงกำหนดให้สกัดเพียงครั้งเดียว ทั้งนี้อาจทำการศึกษาผลของการสกัดซ้ำเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลว่ายังมีสารสำคัญหลงเหลือในปริมาณมากน้อยเพียงใด
2. ในการผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมควรวิเคราะห์ปริมาณสาร โลหะหนัก ทองแดง เหล็ก และสังกะสี กับผงสารสกัดที่ผลิตได้ พร้อมกับศึกษาความเป็นพิษและความคงตัวของสารสกัดเพื่อใช้ในการอ้างอิงต่อผู้บริโภค
3. การขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรมควรควบคุมอุณหภูมิใจกลางได้ตามสภาวะที่เหมาะสมอย่างคงที่ โดยในการผลิตจริงอาจกำหนด อุณหภูมิ และเวลา ในการสกัด เป็น 80 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง เพื่อสะดวกในควบคุมการผลิต
4. ในการสอบถามข้อมูลผู้บริโภคหากสามารถแบ่งแยกกลุ่มย่อยช่วงของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนให้แคบลงกว่านี้น่าจะให้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
5. ในการทำการสอบถามผู้บริโภคหากมีตัวอย่างระดับความเข้มของรสหวาน เปรี้ยว เค็ม ขม ให้ผู้บริโภค จะได้เค้าโครงผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนและใช้ในการอ้างอิงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้
6. การหาระดับ Threshold อาจต้องทดสอบโดยแบ่งระดับความเข้มข้นให้ถี่ขึ้นและเพิ่มจำนวนผู้ทดสอบเพื่อให้ได้ระดับที่เริ่มรับรู้ที่แน่ชัดยิ่งขึ้น
7. ควรศึกษาถึงอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ (shelf-life) เพื่อใช้ในการอ้างอิงต่อผู้บริโภค
8. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับในการประยุกต์ใช้สารสกัดในรูปแบบใดก็ตาม ต้องมีการทดสอบความชอบและการยอมรับถึงระดับปริมาณที่จะเติมลงไป กับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ