

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

วัตถุดิบ

1. ผลส้มจัดสด ที่ปลูกในอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
2. น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ตรามิตรผล
3. เกลือสมุทร ยี่ห้อแม่กลอง
4. พริกขี้หนูสวนสีเขียว
5. พริกขี้หนูสวนสีแดง
6. กระเทียมไทย
7. รากผักชี
8. น้ำต้มสุก
9. ผงรสมะนาว ตราคณอร์

สารเคมี

1. มอลโตเด็คซ์ตริน (Maltodextrin) ชนิดใช้กับอาหาร (Food Grade) บริษัท ศรีเบญจา
2. ฟีนอล์ฟทาเลิน (Phenolphthalein)
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide, NaOH) ยี่ห้อ Ajax Finechem

อุปกรณ์ในการแปรรูปและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

1. เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (High Speed Centrifugal Spray Dryer) รุ่น LPG-5/10 ยี่ห้อ

MINHUA PM

2. อุปกรณ์เครื่องครัว
3. ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ยี่ห้อ Haier
4. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ ยี่ห้อ Philips รุ่น HR2011 โถแก้ว ขนาด 1.5 ลิตร
5. เครื่องชั่งดิจิตอล รุ่น SF-400 ชั่งได้สูงสุด 10 กิโลกรัม ยี่ห้อ Electronic Kitchen Scale
6. เทอร์โมมิเตอร์สแตนเลส 0-200 องศาเซลเซียส
7. ภาชนะบรรจุพลาสติกทนความร้อน PP
8. ถังอุณหภูมินิยมฟอยล์
9. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
10. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น CP32025 ยี่ห้อ Satorius
11. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น TB-214 ยี่ห้อ Denver Instrument

12. อุปกรณ์สำหรับไตรเตรท
13. เครื่องวัดสี รุ่น CR-20 ยี่ห้อ Konica Minolta
14. เครื่องวัดค่า pH รุ่น pH/Ion S220 ยี่ห้อ SevenCompact
15. เครื่องวัดความชื้นในผลิตภัณฑ์ รุ่น MOC 63u ยี่ห้อ Shimadzu
16. เครื่องวัดค่าออกซิเจนละลาย (a_w) รุ่น ms 1 ยี่ห้อ Novasina
17. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เครื่อง Hand Refractrometer ยี่ห้อ

ATAGO

วิธีการทดลอง

การเตรียมน้ำส้มจืด

นำผลส้มจืดมาล้างทำความสะอาด โดยถูอย่างเบา มือ ล้างซ้ำ 2 - 3 ครั้ง จากนั้นนำส้มจืด พักไว้บนตะกร้าสะอาด รอให้สะเด็ดน้ำ นำมาผ่าโดยแบ่งครึ่งตามแนวนอนออกเป็น 2 ส่วน แล้วบีบ น้ำออกกรองผ่านผ้าขาวบาง นำน้ำส้มจืดที่ได้ไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ น้ำส้มจืด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก) ได้แก่

1. ค่าสี ด้วยระบบ $L^* a^* b^*$ ด้วยเครื่อง Hunter lab colorimeter
2. ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (A.O.A.C. 2000 : 110)
3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดย pH Meter ยี่ห้อ SevenCompact
4. ปริมาณวิตามินซี (Ascorbic Acid) โดยวิธี โอตริ โอโซลา-ซอร์ราโน และคณะ (Odrizola-Serrano and et al. 2007 : 9038)

5. ปริมาณผลผลิต (%yield)

เก็บน้ำส้มจืดที่ได้ในถุงพลาสติก และเก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อร่อนำไปทำ แห้งแบบพ่นฝอยต่อไป

การศึกษาอุณหภูมิผลร้อนขาเข้าที่เหมาะสมในการผลิตน้ำส้มจืดผงโดยวิธีการพ่นฝอย

นำน้ำส้มจืดที่ผ่านการแช่เยือกแข็งมาละลาย และนำมาผสมกับมอลโตเด็กซ์ทริน ในอัตราส่วนร้อยละ 20 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ผสมให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องปั่นในการช่วยให้ สารมอลโตเด็กซ์ทรินละลาย และนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยโดยใช้อัตราการป้อน สารอยู่ที่ 20 รอบต่อนาที โดยใช้อุณหภูมิผลร้อนขาเข้าในการทำแห้งแบบพ่นฝอยที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 150 160 และ 170 องศาเซลเซียส ในการทดลองขั้นตอนนี้มี 3 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 อุณหภูมิผลร้อนขาเข้าที่ 150 องศาเซลเซียส

สิ่งทดลองที่ 2 อุณหภูมิผลร้อนขาเข้าที่ 160 องศาเซลเซียส

สิ่งทดลองที่ 3 อุณหภูมิผลร้อนขาเข้าที่ 170 องศาเซลเซียส

เก็บผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงในถุงออลูมิเนียมฟอยล์ นำผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก) ได้แก่

1. วิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอกติวิตี ด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี รุ่น ms 1 ยี่ห้อ Novasina
2. วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยเครื่องวัดความชื้นในผลิตภัณฑ์ รุ่น MOC 63u ยี่ห้อ Shimadzu
3. วิเคราะห์ความสามารถในการละลาย โดยตัดแปลงวิธีการของกลอยใจ เขยกลิ่นเทศ (2556 : 83)
4. วิเคราะห์ค่าสี ด้วยระบบ $L^* a^* b^*$ ด้วยเครื่อง Hunter lab colorimeter
5. วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (A.O.A.C. 2000 : 110)
6. วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand Refractometer
7. วิเคราะห์ค่า pH ด้วยเครื่อง pH Meter ยี่ห้อ Seven Compact
8. วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (Ascorbic Acid) โดยวิธีของโอคริโอโซลา-ซอร์ราโน และคณะ (Odrozola-Serrano and et al. 2007 : 9038)

9. ปริมาณผลผลิต (%yield)

การศึกษาระดับของปริมาณมอลโตเดกซ์ตรินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำส้มจี๊ดผง โดยวิธีการทำแห้งแบบพ่นฝอย

นำน้ำส้มจี๊ดที่ผ่านการแช่แข็งมาละลาย และนำมาผสมกับมอลโตเดกซ์ตรินที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ในอัตราส่วนร้อยละ 10 20 และ 30 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมให้เข้ากันโดยใช้เครื่องปั่นเพื่อให้สารมอลโตเดกซ์ตรินละลาย และนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ใช้อัตราการป้อนสารที่ 20 รอบต่อนาที โดยอุณหภูมิลมร้อนเข้าในการทำแห้งแบบพ่นฝอย คัดเลือกจากการศึกษาอุณหภูมิลมร้อนเข้าที่เหมาะสม ซึ่งในการทดลองขั้นตอนนี้มี 3 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 น้ำส้มจี๊ดผสมมอลโตเดกซ์ตรินร้อยละ 10

สิ่งทดลองที่ 2 น้ำส้มจี๊ดผสมมอลโตเดกซ์ตรินร้อยละ 20

สิ่งทดลองที่ 3 น้ำส้มจี๊ดผสมมอลโตเดกซ์ตรินร้อยละ 30

เก็บผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงในถุงออลูมิเนียมฟอยล์ นำผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก) ได้แก่

1. วิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอกติวิตี ด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี รุ่น ms 1 ยี่ห้อ Novasina
2. วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยเครื่องวัดความชื้นในผลิตภัณฑ์ รุ่น MOC 63u ยี่ห้อ Shimadzu

3. วิเคราะห์ความสามารถในการละลาย โดยดัดแปลงวิธีการของกลอยใจ เขยกลั่นเทศ (2556 : 83)

4. วิเคราะห์ค่าสี ด้วยระบบ $L^* a^* b^*$ ด้วยเครื่อง Hunter Lab Colorimeter

5. วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (A.O.A.C. 2000 : 110)

6. วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand Refractometer

7. วิเคราะห์ค่า pH ด้วยเครื่อง pH Meter ยี่ห้อ SevenCompact

8. วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (Ascorbic Acid) โดยวิธีของโอดริโอโซลา-ซอร์ราโน และคณะ (Odriozola-Serrano and et al. 2007 : 9038)

9. ปริมาณผลผลิต (%yield)

การศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงในผลิตภัณฑ์อาหาร

ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดผงในผลิตภัณฑ์อาหาร 2 รูปแบบ ได้แก่ น้ำส้มจี๊ดพร้อมดื่ม และน้ำจิ้มซีฟู้ด จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มจี๊ดพร้อมดื่ม และน้ำจิ้มซีฟู้ด ด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic Scale Test โดยให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์จากค่า 1 - 9 โดยที่ (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม จำนวน 9 สิ่งทดลอง ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

1. การทำน้ำส้มจี๊ดพร้อมดื่ม

ในการทำน้ำส้มจี๊ดพร้อมดื่มดัดแปลงจากสูตรของสำเร็จ ช่างประเสริฐ และกมลภัทร ศิริพงษ์ (2558 : 58) นำผงส้มจี๊ดที่ได้จากการทำแห้งแบบพ่นฝอย ปริมาณ 8 9 และ 10 กรัม ผสมกับน้ำตาลทราย 25 กรัม จากนั้นเติมน้ำต้มสุก 250 กรัม เติมน้ำเกลือ 1 กรัม คนทุกอย่างให้ละลายจนเข้ากันดี จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในการทดลองขั้นตอนนี้มี 5 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 มะนาวผง 7 กรัม (สูตรควบคุม 1)

สิ่งทดลองที่ 2 น้ำส้มจี๊ดสด 40 กรัม (สูตรควบคุม 2)

สิ่งทดลองที่ 3 ส้มจี๊ดผง 8 กรัม

สิ่งทดลองที่ 4 ส้มจี๊ดผง 9 กรัม

สิ่งทดลองที่ 5 ส้มจี๊ดผง 10 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หมายเหตุ

สูตรควบคุม 1 อัตราส่วนการใช้มะนาวผง อ้างอิงจากฉลากในบรรจุภัณฑ์ของมะนาวผง ยี่ห้อที่มีขายตามท้องตลาดยี่ห้อหนึ่ง โดยมีอัตราส่วนมะนาวผง 5 กรัม ต่อน้ำ 15 กรัม จะเท่ากับ น้ำมะนาว 1.5 ลูก และในข้อแนะนำให้ใช้ปริมาณ 7 กรัม ในการชงเครื่องดื่ม

สูตรควบคุม 2 จากสูตรของสำเร็จ ช่างประเสริฐ และกมลภัทร ศิริพงษ์ (2558 : 58) ใช้น้ำส้มจืดสด 120 กรัม ต่อน้ำสะอาด 750 กรัม ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนน้ำส้มจืดสด 1 ส่วน ต่อน้ำ 6.25 ส่วน (น้ำหนักต่อปริมาตร) เกลือ 3 กรัม

2. การทำน้ำจิ้มซีฟู้ด

ในการทำน้ำจิ้มซีฟู้ด คัดแปลงสูตรจากหนังสือ ๑๒๑ น้ำจิ้มสูตรอร่อย (สำนักพิมพ์แสงแดด. 2550 : 26) นำพริกชี้หนูแดงและพริกชี้หนูเขียว 20 กรัม รากผักชี 1.5 กรัม กระเทียมไทยแกะเปลือก 5 กรัม นำมาปั่นรวมกันให้ละเอียด จากนั้นเติมน้ำตาลทรายขาว 12 กรัม น้ำส้มสุก 30 กรัม เกลือ 6 กรัม พงส้มจืดปริมาณ 12 14 และ 16 กรัม ตามลำดับ คนให้เข้ากัน จากนั้นตักใส่ภาชนะเพื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไปในการทดลองนี้มี 5 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 มะนาวผง 4 กรัม (สูตรควบคุม 1)

สิ่งทดลองที่ 2 น้ำส้มจืดสด 30 กรัม (สูตรควบคุม 2)

สิ่งทดลองที่ 3 ส้มจืดผง 12 กรัม

สิ่งทดลองที่ 4 ส้มจืดผง 14 กรัม

สิ่งทดลองที่ 5 ส้มจืดผง 16 กรัม

หมายเหตุ

สูตรควบคุม 1 อัตราส่วนการใช้มะนาวผง อ้างอิงจากฉลากในบรรจุภัณฑ์ของมะนาวผงยี่ห้อที่มีขายตามท้องตลาดยี่ห้อหนึ่ง โดยมีอัตราส่วนมะนาวผง 5 กรัม ต่อน้ำ 15 กรัม จะเท่ากับน้ำมะนาว 1.5 ลูก และในข้อแนะนำให้ใช้ปริมาณ 4 กรัม ในการทำน้ำจิ้มซีฟู้ด

สูตรควบคุม 2 ใช้ปริมาณน้ำส้มจืด 30 กรัมเท่ากับสูตรที่อ้างอิง (สำนักพิมพ์แสงแดด. 2550 : 26) ที่ใช้น้ำมะนาว 30 กรัม

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ สำหรับการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) และวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยใช้ Duncan's New Multiple Ranges Test (DMRT หรือ DUNCAN) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป