

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการผลิตแป้งกล้วยไข่

วิธีการผลิตแป้งกล้วยไข่ (ดัดแปลงจากปียวรรณ ศุภวิทิตพัฒนา, 2544)

วัตถุดิบ

กล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชรที่มีอายุผล 45 วันนับจากวันตัดปลี ไร่วิรัตน์ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

สารเคมีสารเคมี

1. โฟแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS)
2. กรดซิตริก

อุปกรณ์ในการผลิต

1. เครื่องชั่งละเอียด (Sartorius รุ่น BP 300 S, SCIENTIFIC PROMOTION CO., LTD, ประเทศไทย)
2. ตู้อบแบบถาด (TPD 1004, Thai Padist Eneengineering Factory, ประเทศไทย)
3. เครื่องบด (moulinex, The Genuine, ประเทศฝรั่งเศส)
4. ตะแกรงร่อนแป้งขนาด 100 เมช

กรรมวิธีการผลิตแบบแห้ง

1. นำกล้วยไข่มาชั่งน้ำหนัก และล้างน้ำให้สะอาด
2. นำไปนึ่งในลังถึงที่อุณหภูมิน้ำเดือดเป็นเวลา 2 นาที
3. ปอกเปลือกกล้วยไข่ออกให้หมด
4. นำกล้วยไข่ที่ปอกแล้วไปชั่งน้ำหนักเนื้อกล้วยไข่ที่เหลือ ทำการสไลด์กล้วยไข่เป็นแผ่นด้วยที่ไสผักและผลไม้
5. เตรียมสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 แล้วเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.5 นำกล้วยไข่แช่ในสารละลาย เป็นเวลา 20 นาที แล้วล้างน้ำ
6. นำเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง
7. นำไปบดด้วยเครื่องบด
8. ร่อนด้วยตะแกรงขนาด 100 เมช

วิธีการผลิตแบบบดเปียก (ดัดแปลงจากปียววรรณ ศุภวิจิตรพัฒนา, 2544)

1. นำกล้วยไข่ไปล้างน้ำให้สะอาด
2. นำไปปอกเปลือกแล้วแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้นร้อยละ 0.125 ที่ใส่กรดซิดริกลงไปร้อยละ 0.5 แช่ไว้เป็นเวลา 20 นาที แล้วล้างน้ำ
3. นำกล้วยไข่ไปนึ่งที่อุณหภูมิน้ำเดือดเป็นเวลา 2 นาที
4. หั่นเป็นชิ้นๆ แช่ในสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้นร้อยละ 0.125 โดยใช้เป็น 2 เท่าของเนื้อกล้วยไข่
5. นำกล้วยไข่ที่แช่สารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ไปปั่นให้ละเอียดแล้วแช่ไว้ในตู้เย็นเวลาหนึ่งคืน
6. นำไปกรองน้ำออก แล้วเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง
7. บดด้วยเครื่องบดให้ละเอียด
8. ร้อนด้วยตะแกรงขนาด 100 เมช

ภาคผนวก ข
ศึกษาสมบัติทางเคมีของกล้วยไข่

วัตถุประสงค์

กล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชรที่มีอายุผล 30 35 40 45 50 และ 55 วันหลังจากวันตัดปลี
ไร่วิรัตน์ จักษุ อำเภอมือง จังหวัดกำแพงเพชร

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. ถ้วยหาความชื้น (Moisture Can)
2. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
3. เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง
4. โถดูดความชื้น (Desiccator)

วิธีการทดลอง

1. อบถ้วยหาความชื้นพร้อมฝาในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. ชั่งตัวอย่างแบ่งที่ต้องการหาความชื้นประมาณ 5 กรัม ในถ้วยหาความชื้นที่ทราบน้ำหนักแน่นอน จากนั้นอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
3. ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น นำไปชั่งน้ำหนักแล้วอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำซ้ำจนกระทั่งได้น้ำหนักคงที่ จากนั้นนำไปคำนวณหาความชื้น

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. เครื่องวิเคราะห์โปรตีน (Gerhardt รุ่น KT 16, Gerhardt Bonn)
2. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง

วิธีการทดลอง

ชั่งตัวอย่างแห้งที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 1.5 กรัม (น้ำหนักแห้ง) บนกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2 พับกระดาษให้ตัวอย่างอยู่ข้างใน ใส่ลงไปในขวดเคดาลขนาด 250 มิลลิลิตร เติมโปแตสเซียมซัลเฟต 10 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต 0.5 กรัม เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 25 มิลลิลิตร ใส่เม็ดแก้วกันกระแทก (glass bead) 2-3 เม็ด แล้วนำไปย่อยโดยใช้เครื่องย่อยโปรตีนในตู้ควัน ช่วงแรกใช้อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วจึงปรับอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อหมดฟองแล้วเป็น 380 องศาเซลเซียส ย่อยจนสารละลายไม่มีสีเหลืองอ่อนหรือไม่มีสี ตั้งทิ้งไว้จนเย็นจึงเติมน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 50 ปริมาตร 70 มิลลิลิตรนำไปประกอบเข้ากับเครื่องกลั่น ให้ปลายของเครื่องควบแน่นอยู่ในสารละลายกรดบอริกเข้มข้นร้อยละ 4 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร และหยดสารละลายเมทิลลินบลู 3 หยด กลั่นแอมโมเนียลงในขวดจนได้สารละลายในขวดประมาณ 200 มิลลิลิตร นำสิ่งที่กลั่นได้ไปไทเทรตกับกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนได้สารละลายสีชมพูและทำแบลนด์เช่นเดียวกับตัวอย่าง คำนวณหาปริมาณโปรตีน

$$\text{ร้อยละโปรตีน} = \frac{(A-B) (M) (1.4007) (5.95)}{W}$$

A = ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตกับตัวอย่าง

B = ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตกับแบลนด์

M = ความเข้มข้น (โมลาร์) ของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก

W = น้ำหนักตัวอย่างเป็นกรัม (น้ำหนักแห้ง)

การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. ขวดก้านกลม
2. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3. ชุดวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (Soxhlet apparatus)
4. โถดูดความชื้น

สารเคมี

ปิโตรเลียมอีเทอร์

วิธีการทดลอง

นำตัวอย่าง 2 กรัม อบที่อุณหภูมิ 95 - 100 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมงหรือจนได้น้ำหนักคงที่ นำของแข็งใส่ใน Thimble ให้หมด ปิดด้วยสำลีที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว นำ Thimble ใส่ในชุดสกัดแยกของเครื่องสกัด เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ลงในฟลาสก์ ต่อชุดสกัดเข้ากับคอนเดนเซอร์ สกัตนานเป็นเวลา 4 ชั่วโมง แยกเอาฟลาสก์ และคอนเดนเซอร์ออกจากชุดแยกสกัด นำ Thimble ออกมาเทเอาของเหลวออกจาก Thimble แล้วนำออกมาบดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์อีกครั้งหนึ่ง เทของแข็งที่บดแล้วกลับเข้าไปใน Thimble อีกครั้งหนึ่งแล้วเริ่มสกัดเช่นเดิม ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง นำ Soxhlet flask ไประเหยเอาอีเทอร์ออกแล้วอบในตู้อบที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณหาปริมาณไขมันเป็นร้อยละ

$$\text{ไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักของไขมัน (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. เครื่องสกัดเยื่อใย (Fibre Analyzer) (VELP FIWE6, SCIENTIFIC, ITALY)
2. เตาให้ความร้อนแบบสองหัว
3. เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 1.25
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 1.25
3. n-Octanol
4. acetone

วิธีการทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างให้ได้ความละเอียดประมาณ 1 มิลลิเมตร
2. อบตัวอย่างให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 - 110 องศาเซลเซียส ประมาณ 2-3 ชั่วโมง
3. ถ้าตัวอย่างมีปริมาณไขมันเกินร้อยละ 5 - 10 จะต้องทำการสกัดไขมันออกก่อน โดยใช้วิธีใดก็ได้
4. ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการเตรียมข้างต้นประมาณ 1 กรัม ใส่ลงใน Glass crucible (ซึ่งน้ำหนัก Glass crucible เปล่าไว้ด้วย)
5. นำ Glass crucible ไปต่อเข้ากับเครื่องสกัด
6. เติมกรดซัลฟูริกความเข้มข้นร้อยละ 1.25 หลอดละ 150 มิลลิลิตร (กรดต้องต้มให้ร้อนก่อนเติม)
7. เติม n-Octanol 3 - 5 หยด (ป้องกันการเกิดฟอง)
8. เปิดเครื่องทำการสกัดประมาณ 30 นาที (ตั้งความร้อนที่ระดับ 7 - 8)
9. เปิดเครื่องดูดสูญญากาศและเปิดวาล์วเพื่อถ่ายกรดออกจากตัวอย่าง
10. ล้างด้วยน้ำร้อน 3 ครั้ง ๆ ละ 30 มิลลิลิตร แล้วถ่ายออก (ใช้ปั๊มลมช่วยในการล้าง)
11. เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 1.25 หลอดละ 150 มิลลิลิตร
12. เติม เติม n - Octanol 3-5 หยด ต่อหลอด
13. ทำการสกัดต่ออีก 30 นาที (ตั้งความร้อนที่ระดับ 7 - 8)
14. ถ่ายต่างออกแล้วล้างเหมือนข้อ 10
15. ล้างด้วยน้ำเย็น 1 ครั้ง

16. ล้างด้วย acetone 3 ครั้ง ๆ ละ 25 มิลลิลิตร (ใช้บี๊มลมช่วยในการล้าง)

17. นำ Glass crucible ไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นใน Desiccator แล้วคำนวณหาปริมาณเยื่อใย

$$\text{ปริมาณเยื่อใย (ร้อยละ)} = \frac{F_1 - F_2}{F_3} \times 100$$

F_1 = น้ำหนัก crucible + ตัวอย่างก่อนสกัด

F_2 = น้ำหนัก crucible + ตัวอย่างหลังสกัด

F_3 = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้

การวิเคราะห์ปริมาณเก่า (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. ถ้วยหาเก่า
2. เตาเผาเก่า (Thermolyne รุ่น F48010 - 26, Thermolyne, USA)
3. โถดูดความชื้น

วิธีการทดลอง

1. เผาถ้วยหาเก่าพร้อมฝาที่อุณหภูมิประมาณ 500 - 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำไปทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งหาน้ำหนักของถ้วยพร้อมฝาคือ น้ำหนักแน่นอนแล้ว นำไปเผาโดยใช้ตะเกียงจนไม่มีควันดำ แล้วจึงนำไปเผาต่อในเตาเผา
2. ชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในถ้วยหาเก่าที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว นำไปเผาโดยใช้ตะเกียงจนไม่มีควันดำ แล้วจึงนำไปเผาต่อในเตาเผา
3. นำตัวอย่างไปเผาในเตาเผาเก่าที่อุณหภูมิประมาณ 500 - 550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เก่าที่เป็นสีขาว ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งหาน้ำหนัก ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนได้น้ำหนักคงที่ จากนั้นนำไปคำนวณหาเก่า ดังนี้

$$\text{เก่า (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่าง} + \text{ถ้วยกระเบื้อง (หลังเผา)}) - \text{น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเป็นกรัม (น้ำหนักแห้ง)}} \times 100$$

การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

วิธีการ

การคำนวณหาค่าคาร์โบไฮเดรต ได้ดังนี้

$$\text{คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)} = 100 - (\text{ปริมาณร้อยละของโปรตีน} + \text{ปริมาณร้อยละของไขมัน} + \text{ปริมาณร้อยละของความชื้น} + \text{ปริมาณร้อยละของเถ้า})$$

ภาคผนวก ค
ศึกษาลักษณะเม็ดแป้ง

การศึกษาลักษณะเม็ดแป้ง (Ratnayake *et al.*, 2001)

อุปกรณ์

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดกราดลำแสง (LEO 1455VP, LEO Electron Microscopy Ltd., USA)

วิธีการ

นำแป้งติดบน stub โดยใช้ carbon adhesive tab แล้วนำไปเคลือบทองโดยใช้ sputter coater โดยใช้ความดันภายในเครื่องต่ำกว่า 0.1 มิลลิบาร์ และใช้ระยะเวลาในการเคลือบประมาณ 160 วินาที จากนั้นนำไปถ่ายภาพขยายโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบแบบแสงส่องกราด (Scanning Electron Microscopy)

ภาคผนวก ง
ศึกษาการสุขของแป้ง

การวิเคราะห์การสุกของแป้ง (Soponronnarit *et al.*, 2008)

อุปกรณ์

คุณสมบัติทางด้านความหนืดตรวจวัดด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyzer (RVA) รุ่น RVA-4D จากบริษัท Newport Scientific Warriewood NSW Australia.

วิธีการ

ซึ่งการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ความหนืดมีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมแป้ง โดยใช้แป้งที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช (mesh) จำนวน 3 กรัม ใส่ในกระป๋องจำเพาะสำหรับเครื่อง RVA
2. เทน้ำหนัก 25 กรัม ลงในกระป๋องแล้วใช้ใบกวนที่เข้าชุดกับกระป๋อง กวนตัวอย่างเพื่อไม่ให้จับเป็นก้อนที่ผิวหน้าหรือติดกับใบกวน
3. นำกระป๋องที่ใส่ใบกวนเข้าเครื่อง RVA และกดมอเตอร์ลงเพื่อให้เครื่องทำงาน เครื่องจะทำงานอัตโนมัติโดยความเร็วรอบของใบกวนในช่วง 10 วินาทีแรกเท่ากับ 960 rpm และลดระดับความเร็วรอบลงเป็น 160 rpm จนกระทั่งเครื่องทำงานเสร็จ ส่วนอุณหภูมิของเครื่อง RVA จะมีการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนดังนี้
 - อุณหภูมิเริ่มต้น 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที
 - อุณหภูมิต่อมา เพิ่มขึ้นเป็น 95 องศาเซลเซียส ในนาทีที่ 4.7 และจะคงที่เป็นเวลา 2 นาที
 - อุณหภูมิสุดท้าย ลดลงเป็น 50 องศาเซลเซียส ในนาทีที่ 11 และคงที่ตลอดจนเวลาครบ

ภาคผนวก จ
ศึกษาสมบัติทางความร้อน

การวัดอุณหภูมิในการเกิดเจลลาทีไนเซชัน (Gelatinization) (Duran *et al.* 2001)

อุปกรณ์

เครื่อง Differential Scanning Calorimeter (DSC) (DSC 1, Mettler -Toledo (Thailand) Ltd., ประเทศไทย)

วิธีการ

เตรียมตัวอย่างแป้งที่ต้องการทดสอบโดยให้ความชื้นร้อยละ 70 ซึ่งตัวอย่างแป้ง 15 ถึง 20 มิลลิกรัม ใส่ลงใน aluminum pan ขนาด 40 ไมโครลิตร และปิดฝา aluminum pan ทันทีก่อนนำเข้าเครื่อง Differential Scanning Calorimetry (DSC) โดยใช้อุณหภูมิเริ่มต้นที่ 25 ถึง 90 องศาเซลเซียส อัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสต่อนาที คำนวณหาค่าอุณหภูมิในการเกิดเจลลาทีไนเซชัน (T_g ; องศาเซลเซียส) และค่าเอนทาลปี (ΔH gelatinization; J/g)

ภาคผนวก ฉ
ศึกษาปริมาณอะมิโลส

วิธีการ

1. ชั่งแบ่งน้ำหนัก 0.1000 กรัม ใส่ในขวดแก้วปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ที่แห้งสนิท
2. เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ เพื่อเกลี่ยให้แบ่งกระจายออก อย่าเขย่าแรงเนื่องจากจะทำให้แข็งขึ้นไปเกาะตามผนังขวดแก้วปรับปริมาตร
3. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 9 มิลลิลิตร
4. ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 15 ถึง 24 ชั่วโมง ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น
5. เตรียมขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ชุดใหม่ เติมน้ำกลั่น 70 มิลลิลิตร สารละลายกรดเทลเชียลอะซีติก 1 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร
6. ดูดน้ำแบ่ง ตามข้อ 5 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปรับปริมาตรที่เตรียมไว้ ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ 20 นาที
7. วัดค่าความเข้มข้นของสีของสารละลายตามด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยอ่านค่าเป็น Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า Absorbance เท่ากับ 0
8. ทำ blank โดยการเติมสารละลายกรดเทลเชียลอะซีติกความเข้มข้น 1 นอร์มัล (N) 1 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร
9. นำค่า Absorbance ไปหาปริมาณอะมิโลส (ร้อยละ) โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

การเขียนเส้นกราฟมาตรฐาน

1. ชั่งไปเตโตอะมิโลส 0.0400 กรัม ใส่ขวดแก้วปรับปริมาตรความจุ 100 มิลลิลิตร ที่แห้งสนิทแล้ว ดำเนินการเช่นเดียวกับตัวอย่างตามข้อ 2 – 5 เป็นสารละลายมาตรฐาน
2. เตรียมขวดแก้วปริมาตร ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นขวดละ 70 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดเทลเชียลอะซีติกความเข้มข้น 1 นอร์มัล (N) 0.2 มิลลิลิตร ในขวดที่ 1 ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ในขวดที่ 2 ปริมาตร 0.6 มิลลิลิตร ในขวดที่ 3 ปริมาตร 0.8 มิลลิลิตร ในขวดที่ 4 และปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร ในขวดที่ 5 แล้วเติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตรลงในแต่ละขวด ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร
3. ดูดสารละลายมาตรฐานตามปริมาตร 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ซึ่งเทียบเท่ากับ ปริมาณอะมิโลสร้อยละ 8, 16, 24, และ 40 ตามลำดับ ใส่ในขวดที่เตรียมไว้ในข้อ 2 ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร และวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0

วิธีการ

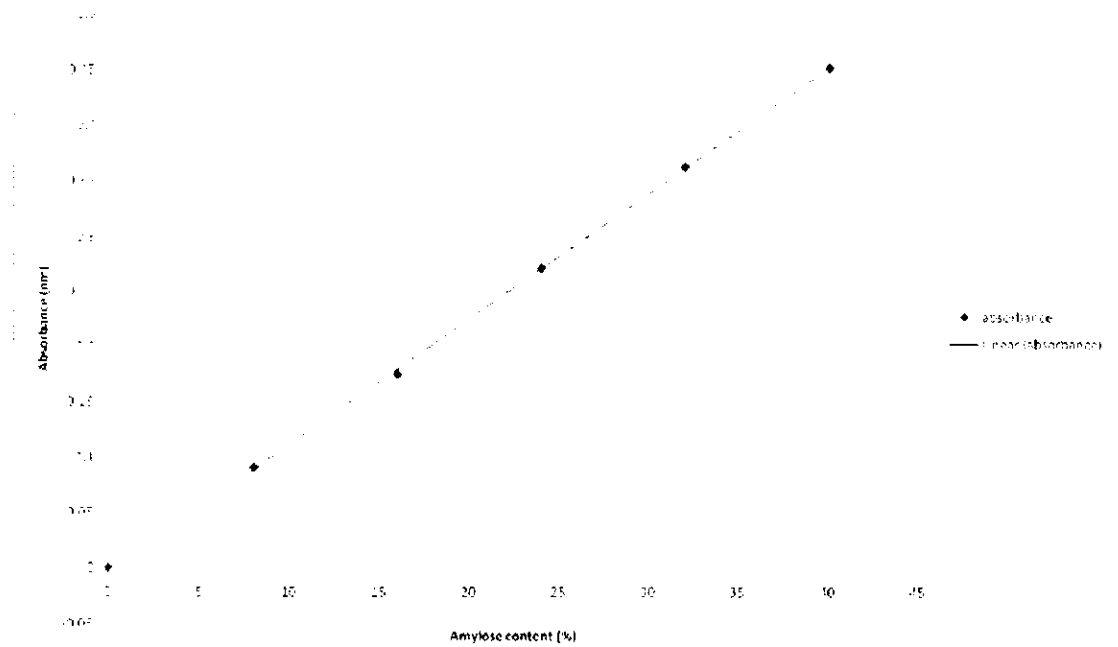
1. ชั่งแป้งน้ำหนัก 0.1000 กรัม ใส่ในขวดแก้วปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ที่แห้งสนิท
2. เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ เพื่อเกลี่ยให้แป้งกระจายออก อย่าเขย่าแรงเนื่องจากจะทำให้แป้งขึ้นไปเกาะตามผนังขวดแก้วปรับปริมาตร
3. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 9 มิลลิลิตร
4. ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 15 ถึง 24 ชั่วโมง ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น
5. เตรียมขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ชุดใหม่ เติมน้ำกลั่น 70 มิลลิลิตร สารละลายกรดกลูเซิลอะซิติก 1 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร
6. ตูดน้ำแป้ง ตามข้อ 5 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปรับปริมาตรที่เตรียมไว้ ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ 20 นาที
7. วัดค่าความเข้มของสีของสารละลายตามด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยอ่านค่าเป็น Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า Absorbance เท่ากับ 0
8. ทำ blank โดยการเติมสารละลายกรดกลูเซิลอะซิติกความเข้มข้น 1 นอร์มัล (N) 1 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร
9. นำค่า Absorbance ไปหาปริมาณอะมิโลส (ร้อยละ) โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

การเขียนเส้นกราฟมาตรฐาน

1. ชั่งโปเตโต้อะมิโลส 0.0400 กรัม ใส่ขวดแก้วปรับปริมาตรความจุ 100 มิลลิลิตร ที่แห้งสนิทแล้ว ดำเนินการเช่นเดียวกับตัวอย่างตามข้อ 2 – 5 เป็นสารละลายมาตรฐาน
2. เตรียมขวดแก้วปริมาตร ขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นขวดละ 70 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดกลูเซิลอะซิติกความเข้มข้น 1 นอร์มัล (N) 0.2 มิลลิลิตร ในขวดที่ 1 ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ในขวดที่ 2 ปริมาตร 0.6 มิลลิลิตร ในขวดที่ 3 ปริมาตร 0.8 มิลลิลิตร ในขวดที่ 4 และปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร ในขวดที่ 5 แล้วเติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตรลงในแต่ละขวด ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร
3. ตูดสารละลายมาตรฐานตามปริมาตร 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ซึ่งเทียบเท่ากับ ปริมาณอะมิโลสร้อยละ 8, 16, 24, และ 40 ตามลำดับ ใส่ในขวดที่เตรียมไว้ในข้อ 2 ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร และวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 620 นาโนเมตร (nm) หลังปรับเครื่องด้วย blank ให้ได้ค่า absorbance เท่ากับ 0

4. นำค่า absorbance กับปริมาณอะมิโลสในสารละลายมาตรฐานมาเขียนเป็นเส้นกราฟมาตรฐาน

5. นำเส้นกราฟมาตรฐานที่ได้จากมาแปลงค่า absorbance ให้เป็นปริมาณอะมิโลส (ร้อยละ)



ภาพผนวกประกอบ 1 เส้นกราฟมาตรฐาน

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก ข
การเกาะติดของแป้งชุบทอดหลังทอด (Coating)

การเกาะติดของแป้งชุบทอดหลังทอด (Coating) (ปิยวรรณ จำมิ่งขวัญ., 2549)

วิธีการวิเคราะห์การเกาะติดของแป้งชุบทอด คือชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่ทอดแล้ว จากนั้นและเปลือกแป้งออกจากชิ้นอาหารและล้างเปลือกที่ติดอยู่บนชิ้นอาหารออกให้หมดเหลือแต่ชิ้นอาหารอย่างเดียว ชับน้ำมันที่ใช้ออกจากชิ้นอาหารแล้วชั่งน้ำหนักชิ้นอาหาร และมาคำนวณดังนี้

$$\text{Coating (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักที่เหลือเคลือบอยู่ข้างนอกหลังทอด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักหลังทอดทั้งหมด (กรัม)}} \times 100$$

ภาคผนวก ฅ

ค่าความหนาแน่นของก้อนแป้งทอด (bulk density)

ค่าความหนาแน่นของก้อนแป้งทอด (bulk density) (ปิยวรรณ ฉ่ำมิ่งขวัญ., 2549)

วิธีการวิเคราะห์การวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นของก้อนแป้งทอด คือเตรียมน้ำแป้งตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ ผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 10 นาที ใช้ช้อนตวงขนาด 5 มิลลิตร ตวงน้ำแป้งดิบเทใส่พิมพ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร นำลงกระทะที่มีน้ำมันอุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ทอดเป็นเวลา 1 นาที แล้วตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน วางบนกระดาษซับน้ำมัน อีก 5 นาที ชั่งน้ำหนักก้อนแป้ง หลังจากนั้นนำกระบอบอกตวงขนาด 250 มิลลิตรมาใส่เม็ดแมงลัก กระแทกกระบอบอกตัวจนได้ปริมาตร 100 มิลลิตร แล้วนำกระบอบอกตวงมาอีก 1 อัน เติมเม็ดแมงลักที่ได้ตวงปริมาตรไว้แล้วใส่ลงในกระบอบอกตวงประมาณ 20 มิลลิตร และใส่ก้อนแป้งทอด พร้อมกับเติมเม็ดแมงลักที่เหลือไปกระแทกกระบอบอกตวงจนปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลง แล้วอ่านค่าที่เกินจาก 100 มิลลิตรค่าที่ได้จะเป็นค่าปริมาตรของก้อนแป้งทอด และคำนวณความหนาแน่นของก้อนแป้งทอดได้ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิตร)} = \frac{\text{น้ำหนักก้อนแป้งทอด (กรัม)} \times 100}{\text{ปริมาตรของก้อนแป้งทอด (มิลลิตร)}}$$

ภาคผนวก ญ
ลักษณะเพื่อสัมพัทธ์ของแป้งชูบทอด