ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

ก.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (Moisture content) (AOAC. 2000)

อบถ้วยใส่ตัวอย่าง (Moisture can) พร้อมฝา ในตู้อบลมร้อน 103±2 องศาเซลเซียส นานประมาณ 15 นาที ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักพร้อมฝา โดยเครื่องชั่งละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ชั่งตัวอย่างประมาณ 3-5 กรัม ใส่ลงในถ้วยใส่ตัวอย่าง บันทึกน้ำหนัก นำไปอบในตู้อบลมร้อน ที่ 103±2 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ปล่อยให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ประมาณ 30 นาที และชั่งน้ำหนัก

ก.2 การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนหรือโปรตีนวิธีเจลดาลห์ (Total nitrogen and crude protein : Kjeldahl method) (AOAC. 2000)

ใส่วัสดุควบคุมการเดือด 2-3 ชิ้น ในหลอดเจลดาลห์ ใส่ K_2SO_4 กรัม แล้วชั่งตัวอย่าง 0.3-0.4 กรัม ใส่ในหลอดเจลดาลห์ เติม $CuSO_4$ 0.13 กรัม แล้วเติม H_2SO_4 เข้มข้น 6.0 มิลลิลิตร ลงในหลอด เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นติดตั้งหลอดเจลดาลห์ลงในช่องของเครื่องย่อยโปรตีน ซึ่งมีเตาไฟฟ้าและฝาครอบ ดูดแก๊สพิษ ปิดฝาครอบให้สนิท ต้มนาน 20 นาที แล้วทำการย่อยต่อ 90 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็น นำหลอดเจลดาลห์ที่ย่อยตัวอย่างแล้วไปเติมน้ำกลั่น 18 มิลลิลิตร (ปริมาตรประมาณ 3 เท่าของกรดที่ย่อย เพื่อทำการเจือจางกรด) แล้วนำใส่ในช่องกลั่นของเครื่องกลั่นอัตโนมัติ กดปุ่มสารละลาย NaOH เข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ (v/v) ให้ไหลลงผสมกับสารในหลอดเจลดาลห์ ในปริมาตรด่าง 5 เท่า (30 มิลลิลิตร) ของ H_2SO_4 ที่ใช้ในการย่อย ปิเปตสาร H_2BO_3 อิ่มตัว ปริมาตร 10 มิลลิลิตรใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม Mix indicator 3 หยด นำไปวางในตำแหน่งของสิ่งที่กลั่นได้ จากนั้นทำการกลั่นด้วย เครื่องกลั่นอัตโนมัติ และนำขวดรูปชมพู่ที่บรรจุสารละลายที่กลั่นได้มาไตเตรทกับสารละลาย HCl เข้มข้น 0.2 นอร์มัล จนถึงจุดสมมูล และบันทึกผล

ก.3 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันวิธีซอกห์เลท (Extractable lipid : Soxhlet method) (AOAC. 2000)

ชั่งตัวอย่างประมาณ 3 กรัม วางบนกระดาษกรองและห่อใส่ใน Extraction thimble และทำการสวม Adapter นำเข้าเครื่องวิเคราะห์ไขมัน ชั่งน้ำหนักบีกเกอร์ประจำเครื่องให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม แล้วใส่ตัวทำละลายคือ Petroleum ether ใส่ลงในบีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร ใส่ Thimble บรรจุตัวอย่างลงในหลอดซอกห์เลท ปรับอัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องสกัดให้เหมาะสม กลั่นระบบ Reflex ด้วยระบบ Steam bath เป็นเวลา 90 นาที หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ และชั่งหาน้ำหนักไขมันที่ได้

ก.4 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Dry ashing) (AOAC. 2000)

เผาถ้วย Crusible เปล่าในเตาเผา (Muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ นานประมาณ 1 ชั่วโมง ชั่งถ้วย Crusible ด้วยเครื่องชั่งละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ลงใน Crusible วาง Crusible บนเตาไฟฟ้าในตู้ดูดควันเพิ่มอุณหภูมิทีละน้อยจนควันหมดและตัวอย่างเปลี่ยนเป็นถ่านสีดำ นำ Crusible ใส่ในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง นำ Crusible ออกจากเตาเผา ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ถ้ายังมีส่วนสีดำปนอยู่ ให้เติมน้ำกลั่น 1-2 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้เถ้ากระจายตัวออก ล้างเถ้าจากแท่ง

แก้วให้หมด แล้วนำ Crusible ไปอบไล่น้ำจนแห้ง และนำเข้าเตาเผาอีกครั้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนได้เถ้าสีขาวทั้งหมด ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ และชั่งน้ำหนัก ด้วยเครื่องชั่งละเอียด

ก.5 การหาปริมาณแป้งทั้งหมด (Total starch) (Megazyme K-TSTA 07/11)

ชั่งตัวอย่าง 100 มิลลิกรัมใส่ในหลอดทดลอง เติมเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ (v/v) 0.2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixer เติม Thermostable α-amylase (pH 5.0) 3 มิลลิลิตร บ่มในอ่างน้ำเดือด เป็นเวลา 6 นาที โดยทำการเขย่าที่เวลา 2 4 และ 6 นาที จากนั้นวางหลอดทดลองในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เติม Amyloglucosidase (330 U on starch) 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และตั้งไว้ที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นถ่ายตัวอย่างในหลอดทดลองทั้งหมดลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ผสมให้เข้ากัน และนำสารละลายนี้ไป Centrifuge ที่ 3000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ปิเปตส่วนใส 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง โดยทำทั้งหมด 2 ซ้ำ และเติม GOPOD Reagent ลงในแต่ละหลอด (รวมทั้ง D-glucose และ Reagent blanks) บ่มที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 510 นาโนเมตร

ก.6 ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber) (Megazyme K-TDFR 03/2009)

วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมดโดยใช้ชุดทดสอบของ Megazyme โดยชั่งตัวอย่าง 1 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 400 มิลลิลิตร เติมสารละลายบัฟเฟอร์ MES-TRIS 40 มิลลิลิตร pH 8.2 ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ทำการกวนจนกระทั่งตัวอย่างละลาย ในสารละลาย จากนั้นเติมสารละลาย α-amylase 50 ไมโครลิตร ขณะเดียวกันก็กวนที่ความเร็วต่ำ แล้วบ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกจาก Shaking water bath และทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ขูดรอบๆบีกเกอร์ด้วยช้อนตักสารและชะล้างด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Protease 100 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกและเปิดฝาบีกเกอร์ เติมสารละลาย HCl 0.561 นอร์มัล จำนวน 5 มิลลิลิตร (pH 4.1-4.8) จากนั้นเติมสารละลาย Amyloglucosidase 200 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำสารละลายเอนไซม์ที่ได้กรองผ่าน Fritted crucible โดยใช้ร่วมกับปั๊มแบบสุญญากาศ นำน้ำที่ผ่านการกรองแล้วเติมเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ 225 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยอัตราส่วนของปริมาตรเอทานอลกับปริมาตรของตัวอย่าง ควรอยู่ในอัตราส่วน 4 ต่อ 1 ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ทำการกรองผ่าน Crucible ล้างโดยใช้สุญญากาศ ล้างส่วนที่เหลือด้วยเอทานอล 78 และ 95 เปอร์เซ็นต์ และอะซิโตน นำตะกอนส่วนที่เหลือทำแห้งข้ามคืนในเตาอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นำออกจากเตาอบและทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปวิเคราะห์เถ้า และวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธี Kjeldahl คำนวณหาปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด

ก.7 ปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) (Megazyme K-TDFR 03/2009)

วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำโดยใช้ชุดทดสอบของ Megazyme ชั่งตัวอย่าง 1 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 400 มิลลิลิตร เติมสารละลายบัฟเฟอร์ MES-TRIS 40 มิลลิลิตร pH 8.2 ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ทำการกวนจนกระทั่งตัวอย่างละลายในสารละลาย จากนั้นเติมสารละลาย α-amylase 50 ไมโครลิตร ขณะเดียวกันก็กวนที่ความเร็วต่ำ แล้วบ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกจาก Shaking water bath และทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ขูดรอบๆบีกเกอร์ด้วยช้อนตักสารและชะล้างด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Protease 100 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกและเปิดฝาบีกเกอร์ เติมสารละลาย HCl 0.561 นอร์มัล จำนวน 5 มิลลิลิตร (pH 4.1-4.8) จากนั้นเติมสารละลาย Amyloglucosidase 200 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที กรองส่วนผสมเอนไซม์ผ่าน crucible ลงในขวดรูปชมพู่ ล้างส่วนที่เหลือด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตรที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และล้างส่วนที่เหลือด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ และอะซิโตน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร นำตะกอนที่เหลือทำแห้งข้ามคืนในเตาอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นำออกจากเตาอบและทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปวิเคราะห์เถ้า และวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธี Kjeldahl คำนวณหาปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ

ก.8 ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (Soluble dietary fiber) (Megazyme K-TDFR 03/2009)

วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำโดยใช้ชุดทดสอบของ Megazyme ชั่งตัวอย่าง 1 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 400 มิลลิลิตร เติมสารละลายบัฟเฟอร์ MES-TRIS 40 มิลลิลิตร pH 8.2 ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ทำการกวนจนกระทั่งตัวอย่างละลายในสารละลาย จากนั้นเติมสารละลาย α-amylase 50 ไมโครลิตร ขณะเดียวกันก็กวนที่ความเร็วต่ำ แล้วบ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกจาก Shaking water bath และทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ขูดรอบๆบีกเกอร์ด้วยช้อนตักสารและชะล้างด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Protease 100 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำบีกเกอร์ตัวอย่างออกและเปิดฝาบีกเกอร์ เติมสารละลาย HCl 0.561 นอร์มัล จำนวน 5 มิลลิลิตร (pH 4.1-4.8) จากนั้นเติมสารละลาย Amyloglucosidase 200 ไมโครลิตร ปิดปากบีกเกอร์ด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม บ่มใน Shaking water bath ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที กรองส่วนผสมเอนไซม์ผ่าน crucible ลงในขวดรูปชมพู่ ล้างส่วนที่เหลือด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตรที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และล้างส่วนที่เหลือด้วยเอทนอล 95 เปอร์เซ็นต์ และอะซิโตน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร นำส่วนที่กรองผ่าน crucible ในขวดรูปชมพู่ชั่งน้ำหนัก แล้วเติมเอทนอล 95 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จากนั้นปรับน้ำหนักของสารละลายดังกล่าวให้ได้ 80 กรัม และเติม เอทนอล 95 เปอร์เซ็นต์ 320

มิลลิลิตร อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ทำการกรองผ่าน Crucible ล้างโดยใช้สุญญากาศ ล้างส่วนที่เหลือด้วยเอทานอล 78 และ 95 เปอร์เซ็นต์ และอะซิโตน นำตะกอนส่วนที่เหลือทำแห้งข้ามคืนในเตาอบ ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นำออกจากเตาอบและทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปวิเคราะห์เถ้า และวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธี Kjeldahl คำนวณหาปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ

ก.9 การวิเคราะห์กิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระ

1. การสกัดตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระ ตามวิธีของ Hassan และคณะ (2011)

ชั่งตัวอย่าง 500 มิลลิกรัมใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร (v/v) เติมเมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 40 มิลลิลิตร และอะซิโตน 70 เปอร์เซ็นต์ 70 เปอร์เซ็นต์ (v/v) ปริมาตร 40 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเขย่าด้วยเครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิ (Incubating shaker) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ด้วยความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำส่วนผสมที่ได้ที่ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1500g ที่ 23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และกรองผ่านกระดาษกรอง นำส่วนของเหลวใสมาปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น และบรรจุสารสกัดใส่ในหลอดไมโครเซ็นตริฟิวซ์เก็บในที่มืดที่อุณหูภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป

2. ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ดัดแปลงจาก Iqbal และคณะ (2005)

ปิเปตตัวอย่างสารสกัด 0.2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu (เจือจางด้วยน้ำกลั่นอัตราส่วน 1:10) ปริมาตร 0.8 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้น 7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 7.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ นำค่าที่ได้คำนวณเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยการดักจับอนุมูลอิสระของ DPPH ดัดแปลงจาก Dasgupta และ De (2004)

ชั่งสาร 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DHHH) 0.01 กรัม ละลายด้วยตัวทำละลายเมทานอล 250 มิลลิลิตร (ความเข้มข้น 0.004 เปอร์เซ็นต์) ระวังอย่าให้ถูกแสงเนื่องจากเป็นสารที่ไวต่อแสงมาก นำตัวอย่างสารสกัดมา 0.1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 3.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน หลังจากนั้นตั้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืด เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งการยับยั้งอนุมูลอิสระของตัวอย่างสารสกัดที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีสารละลายจากสีม่วงเข้มไปเป็นสีเหลือง จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ และนำค่าดูดกลืนแสงที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ดังสมการ

$$\text{ฤทธิ์กานต้านอนุมูลอิสระ} = (A_0 - A_e) \times \frac{100}{A_0}$$

A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายไม่เติมตัวอย่างสารสกัด

A_e = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเติมสารสกัด

4. การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยการรีดิวซ์เฟอร์ริก ตามวิธีของ Fu และคณะ (2011)

ปิเปตตัวอย่าง 0.1 มิลลิลิตรใส่ในหลอดทดลอง เติม FRAP reagent (เตรียมจาก sodium acetate buffer (300 มิลลิโมลาร์, pH 3.6), สารละลาย TPTZ 10 มิลลิโมลาร์ (ในตัวทำละลายไฮโดรคลอกลิก 40 มิลลิโมลาร์l) และสารละลาย iron(III) chloride 20 มิลลิโมลาร์ ในอัตราส่วนปริมาตร 10:1:1 ตามลำดับ โดยจะต้องมีการเตรียมใหม่ทุกวัน) 3.0 มิลลิลิตร โดย FRAP reagent ต้องอุ่นที่ 37 องศาเซลเซียสก่อนนำมาใช้ หลังจากนั้นตั้งไว้ในที่มืด 4 นาที และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร และนำค่าที่ได้คำนวณเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ $FeSO_4$

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

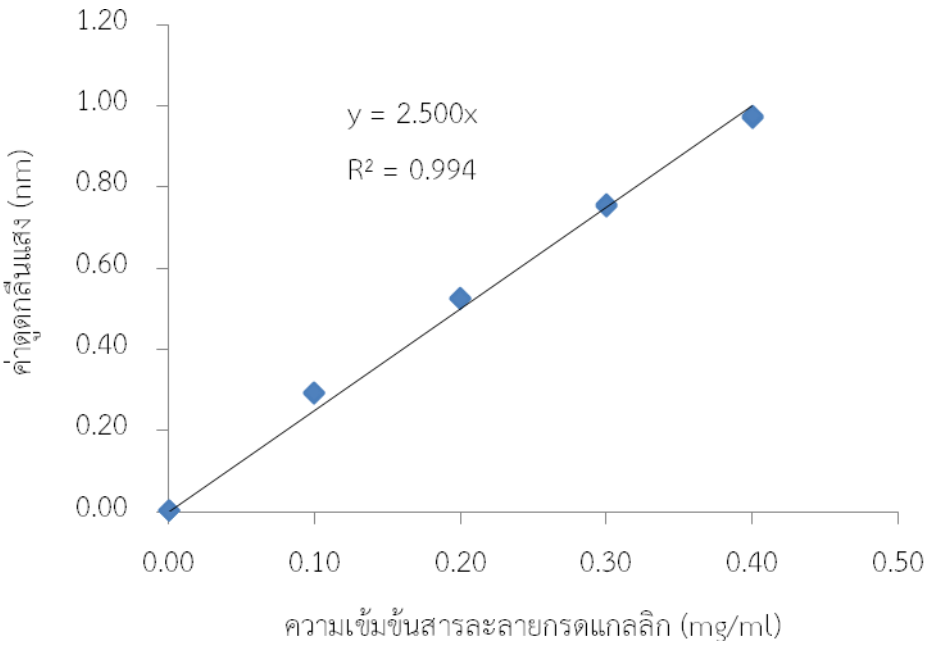
ข.1 ความสามารถในการอุ้มน้ำ ตามวิธีของ Robertson และคณะ (2000)

ชั่งตัวอย่าง 250 มิลลิกรัม ใส่ในหลอดเซนตริฟิวซ์ เติมน้ำปริมาตร 25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1500*g* เป็นเวลา 10 นาที แยกส่วนในทิ้งและชั่งน้ำหนักส่วนที่ตกตะกอน ความสามารถในการอุ้มน้ำและน้ำมันคำนวณเป็นกรัมของน้ำหรือน้ำมันต่อกรัมของตัวอย่าง

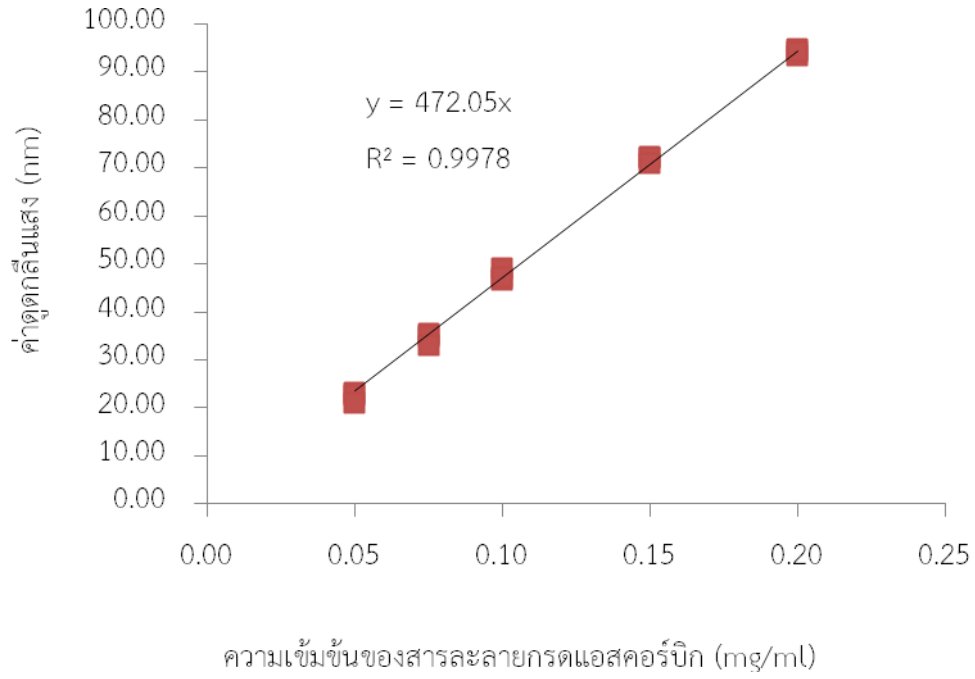
ข.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน ตามวิธีของ Robertson และคณะ (2000)

ชั่งตัวอย่าง 250 มิลลิกรัม ใส่ในหลอดเซนตริฟิวซ์ เติมน้ำมันมะกอกปริมาตร 25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1500*g* เป็นเวลา 10 นาที แยกส่วนในทิ้งและชั่งน้ำหนักส่วนที่ตกตะกอน ความสามารถในการอุ้มน้ำและน้ำมันคำนวณเป็นกรัมของน้ำหรือน้ำมันต่อกรัมของตัวอย่าง

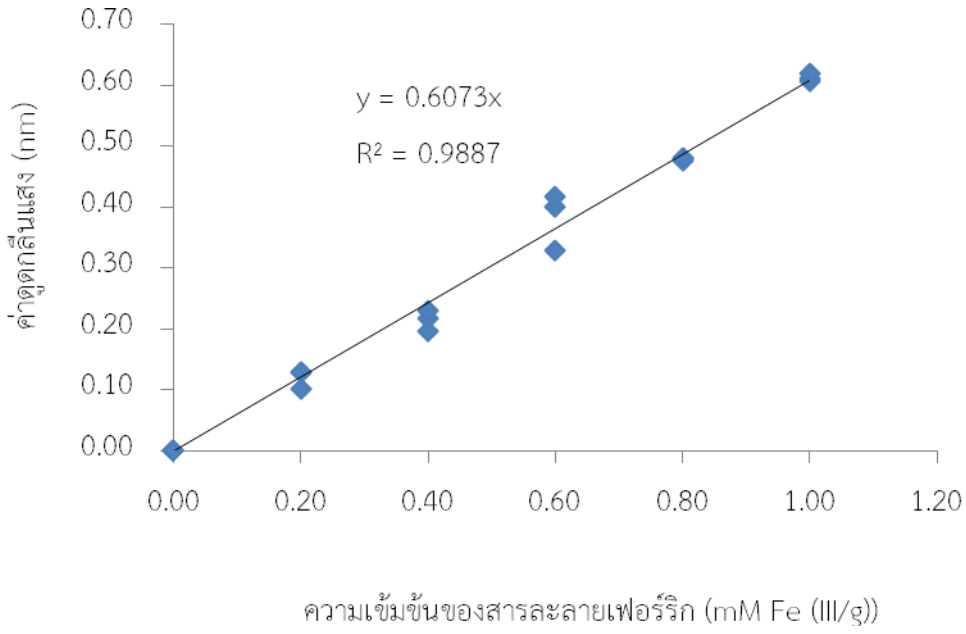
ภาคผนวก ค
กราฟมาตรฐาน



ภาพประกอบ ค.1 กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก



ภาพประกอบ ค.2 กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแอสคอร์บิก



ภาพประกอบ ค.3 กราฟมาตรฐานของสารละลายเฟอร์ริก

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตาราง ง.1 การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) ของเส้นใยอาหารจากมะม่วงชนิดต่างๆ ซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณความชื้น					
กรรมวิธีการผลิต	9102.9	3	3034.304	308689	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.079	8	.010		
2. ปริมาณโปรตีน					
กรรมวิธีการผลิต	2.109	3	.708	250.314	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.022	8	.003		
3. ปริมาณไขมัน					
กรรมวิธีการผลิต	1.543	3	.514	267.00	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.015	8	.002		
4. ปริมาณเถ้า					
กรรมวิธีการผลิต	.103	3	.034	146.644	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.002	8	.000		
5. ปริมาณแป้งทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	184.185	3	61.395	13.2870	.015*
ความคลาดเคลื่อน	18.483	8	4.621		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) ของเส้นใยอาหารจากฝรั่งซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณความชื้น					
กรรมวิธีการผลิต	12351	3	4117.027	542396	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.061	8	.008		
2. ปริมาณโปรตีน					
กรรมวิธีการผลิต	11.574	3	3.858	2390.1	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.013	8	.002		
3. ปริมาณไขมัน					
กรรมวิธีการผลิต	1.297	3	.432	86.222	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.040	8	.005		
4. ปริมาณเถ้า					
กรรมวิธีการผลิต	.657	3	.219	1693.8	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.001	8	.000		
5. ปริมาณแป้งทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	.349	3	.116	8.364	.034*
ความคลาดเคลื่อน	.056	8	.014		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.3 การเปรียบเทียบปริมาณของเส้นใยอาหารทั้งหมด เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ ของเส้นใยอาหารจากมะม่วงชนิดต่างๆ ซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	88.099	3	29.366	21.580	.006*
ความคลาดเคลื่อน	5.443	4	1.361		
2. ปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	138.725	3	46.242	93.657	.000*
ความคลาดเคลื่อน	1.975	4	0.492		
3. ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	86.856	3	28.952	72.479	.000*
ความคลาดเคลื่อน	1.598	4	0.399		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.4 การเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ ของเส้นใยอาหารจากฝรั่งซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	80.073	3	26.691	12.214	.018*
ความคลาดเคลื่อน	8.741	4	2.185		
2. ปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	72.692	3	24.231	9.661	.026*
ความคลาดเคลื่อน	10.033	4	2.508		
3. ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	33.063	3	11.021	7.849	.038*
ความคลาดเคลื่อน	5.617	4	1.404		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.5 การเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลลิคทั้งหมด (Total phenolic content; TPC) และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของเส้นใยอาหารจากมะม่วงชนิดต่างๆ ซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณสารประกอบฟีนอลลิคทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	1.621	3	.540	194.00	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.009	32	.000		
2. ความสามารถในการยับยั้งที่ร้อยละ 50					
กรรมวิธีการผลิต	25.448	2	12.724	161.813	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.472	6	.079		
3. ค่าในการรีดิวซ์เฟอร์ริก					
กรรมวิธีการผลิต	57611	3	19203.723	188.807	.000*
ความคลาดเคลื่อน	3254.7	32	101.711		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.6 การเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลลิคทั้งหมดและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของเส้นใยอาหารจากฝรั่งซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณสารประกอบฟีนอลลิคทั้งหมด					
กรรมวิธีการผลิต	1.883	3	.628	2634.2	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.008	32	.000		
2. ความสามารถในการยับยั้งที่ร้อยละ 50					
กรรมวิธีการผลิต	791.538	2	395.769	2644.9	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.898	6	.150		
3. ค่าในการรีดิวซ์เฟอร์ริก					
กรรมวิธีการผลิต	73834	3	24611.366	553.475	.000*
ความคลาดเคลื่อน	1422.9	32	44.467		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.7 การเปรียบเทียบความสามารถในการอุ้มน้ำ (WHC) และ ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน (OHC) ของเส้นใยอาหารจากมะม่วงชนิดต่างๆ ซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ความสามารถในการอุ้มน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	49.008	3	16.336	76.063	.000*
ความคลาดเคลื่อน	1.718	8	.215		
2. ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน					
กรรมวิธีการผลิต	21.672	3	7.224	53.153	.000*
ความคลาดเคลื่อน	1.087	8	.136		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.8 การเปรียบเทียบความสามารถในการอุ้มน้ำ (WHC) และ ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน (OHC) ของเส้นใยอาหารจากฝรั่งซึ่งได้จากกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ความสามารถในการอุ้มน้ำ					
กรรมวิธีการผลิต	220.317	3	73.439	154.703	.000*
ความคลาดเคลื่อน	3.798	8	.475		
2. ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน					
กรรมวิธีการผลิต	117.510	3	39.170	103.209	.000*
ความคลาดเคลื่อน	3.036	8	.380		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.9 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความหนืดขณะร้อนของแป้งข้าวเจ้าเมื่อไม่เติมและเติมเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยเส้นใยอาหารจากมะม่วงได้จากการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Peak viscosity					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	8E+006	12	627427.8	357.347	.000*
ความคลาดเคลื่อน	36872	21	1755.792		
2. Trough					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	125146	12	10428.816	7.826	.000*
ความคลาดเคลื่อน	27984	21	1332.568		
3. Break down					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	6E+006	12	487588.4	208.234	.000*
ความคลาดเคลื่อน	49172	21	2341.544		
4. Final viscosity					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	810132	12	67510.960	43.276	.000*
ความคลาดเคลื่อน	32760	21	1560.016		
5. Setback					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	609126	12	50760.502	33.511	.000*
ความคลาดเคลื่อน	31809	21	1514.727		
6. Peak time					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	15.993	12	1.333	47.237	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.592	21	.028		
7. Pasting temperature					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	301.039	12	25.087	89.122	.000*
ความคลาดเคลื่อน	5.911	21	.281		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.10 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความหนืดขณะร้อนของแป้งข้าวเจ้าเมื่อไม่เติมและเติมเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยเส้นใยอาหารจากฝรั่งได้จากการผลิตที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Peak viscosity					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	3E+006	12	270956.5	161.543	.000*
ความคลาดเคลื่อน	35223	21	1677.301		
2. Trough					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	155072	12	12922.659	8.035	.000*
ความคลาดเคลื่อน	33775	21	1608.325		
3. Break down					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	2E+006	12	125391.1	74.225	.000*
ความคลาดเคลื่อน	35476	21	1689.327		
4. Final viscosity					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	649907	12	54158.930	135.969	.000*
ความคลาดเคลื่อน	8364.7	21	398.319		
5. Setback					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	355539	12	29628.258	34.366	.000*
ความคลาดเคลื่อน	18105	21	862.148		
6. Peak time					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	8.428	12	.702	16.690	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.884	21	.042		
7. Pasting temperature					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	297.999	12	24.833	95.088	.000*
ความคลาดเคลื่อน	5.484	21	.261		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.11 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการผลิตเส้นใยอาหารวิธีต่างๆ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเปลี่ยนแปลงของโมดูลัสสะสม (Storage modulus; G′), โมดูลัสสูญเสีย (Loss modulus; G″), อัตราส่วนของโมดูลัสสูญเสียต่อโมดูลัสสะสม (Tan delta) และโมดูลัสเชิงซ้อน (Complex modulus, G*) ของเจลข้าวเจ้าความเข้มข้นร้อยละ 10 เมื่อความถี่ (Frequency) เป็น 1 Hz และความเครียด (Strain) มีค่าเป็นร้อยละ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. โมดูลัสสะสม (Storage modulus; G′)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	3E+008	12	27081017	963.792	.000*
ความคลาดเคลื่อน	365279	13	28098.417		
2. โมดูลัสสูญเสีย (Loss modulus; G″)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	1E+007	12	977509.8	342.180	.000*
ความคลาดเคลื่อน	37137	13	2856.710		
3. อัตราส่วนของโมดูลัสสูญเสียต่อโมดูลัสสะสม (Tan delta					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	.091	12	.008	9.497	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.010	13	.001		
4. โมดูลัสเชิงซ้อน (Complex modulus, G*)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	3E+008	12	28057842	948.370	.000*
ความคลาดเคลื่อน	384609	13	29585.332		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.12 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการผลิตเส้นใยอาหารวิธีต่างๆ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเปลี่ยนแปลงของโมดูลัสสะสม (Storage modulus; G′), โมดูลัสสูญเสีย (Loss modulus; G″), อัตราส่วนของโมดูลัสสูญเสียต่อโมดูลัสสะสม (Tan delta) และโมดูลัสเชิงซ้อน (Complex modulus, G*) ของเจลข้าวเจ้าความเข้มข้นร้อยละ 10 เมื่อความถี่ (Frequency) เป็น 1 Hz และความเครียด (Strain) มีค่าเป็นร้อยละ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. โมดูลัสสะสม (Storage modulus; G′)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	8E+007	12	6715501	24.503	.000*
ความคลาดเคลื่อน	4E+006	13	274067.2		
2. โมดูลัสสูญเสีย (Loss modulus; G″)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	4E+006	12	347021.2	22.734	.000*
ความคลาดเคลื่อน	198441	13	15264.677		
3. อัตราส่วนของโมดูลัสสูญเสียต่อโมดูลัสสะสม (Tan delta					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	.035	12	.003	18.360	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.002	13	.000		
4. โมดูลัสเชิงซ้อน (Complex modulus, G*)					
กรรมวิธีการผลิตและความเข้มข้น	8E+007	12	7051635	24.495	.000*
ความคลาดเคลื่อน	4E+006	13	287884.2		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.13 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (TMDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดเจลาติไนเซชันของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	2.555	3	.852	1.137	.435
ความคลาดเคลื่อน	2.996	4	.749		
2. Peak					
ความเข้มข้น	3.615	3	1.205	1.513	.340
ความคลาดเคลื่อน	3.185	4	.796		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	30.626	3	10.209	17.344	.009*
ความคลาดเคลื่อน	2.354	4	.589		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	.019	3	.006	.281	.838
ความคลาดเคลื่อน	.092	4	.023		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.14 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (TMDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดอะไมโลสลิพิดคอมเพล็กของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	12.726	3	4.242	5.713	.063
ความคลาดเคลื่อน	2.970	4	.742		
2. Peak					
ความเข้มข้น	15.495	3	5.165	5.483	.067
ความคลาดเคลื่อน	3.768	4	.942		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	69.689	3	23.230	14.283	.013*
ความคลาดเคลื่อน	6.506	4	1.626		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	2.349	3	.783	10.436	.023*
ความคลาดเคลื่อน	.300	4	.075		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.15 ผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FDMDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดเจลาติไนเซชันของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	.937	3	.312	7.727	.039*
ความคลาดเคลื่อน	.162	4	.040		
2. Peak					
ความเข้มข้น	.311	3	.104	1.496	.344
ความคลาดเคลื่อน	.277	4	.069		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	10.626	3	3.542	10.650	.022*
ความคลาดเคลื่อน	1.330	4	.333		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	.172	3	.057	1.711	.303
ความคลาดเคลื่อน	.134	4	.034		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.16 ผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FDMDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดอะไมโลสลิพิดคอมเพล็กของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	7.920	3	2.862	2.862	.168
ความคลาดเคลื่อน	3.689	4	.922		
2. Peak					
ความเข้มข้น	8.713	3	2.904	2.978	.160
ความคลาดเคลื่อน	3.901	4	.975		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	56.017	3	18.679	11.842	.019*
ความคลาดเคลื่อน	6.307	4	1.577		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	2.306	3	.769	8.386	.034*
ความคลาดเคลื่อน	.367	4	.092		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.16 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการทำแห้งแบบแบบอบลมร้อน (TGDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดเจลาติไนเซชันของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	9.486	3	3.162	35.839	.002*
ความคลาดเคลื่อน	.353	4	.088		
2. Peak					
ความเข้มข้น	5.850	3	1.950	54.112	.001*
ความคลาดเคลื่อน	.144	4	.036		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	5.390	3	1.797	.840	.538
ความคลาดเคลื่อน	8.552	4	2.138		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	1.544	3	.515	1.163	.427
ความคลาดเคลื่อน	1.770	4	.442		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.17 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (TGDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดอะไมโลสลิพิดคอมเพล็กของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	3.589	3	1.196	.499	.703
ความคลาดเคลื่อน	9.584	4	2.396		
2. Peak					
ความเข้มข้น	4.401	3	1.467	.584	.657
ความคลาดเคลื่อน	10.051	4	2.513		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	65.414	3	21.800	5.082	.075
ความคลาดเคลื่อน	17.163	4	4.291		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	3.597	3	1.199	30.032	.003*
ความคลาดเคลื่อน	.160	4	.040		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.18 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการทำแห้งแบบแบบแช่เยือกแข็ง (FDGDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดเจลาติไนเซชันของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	.628	3	.209	4.517	.090
ความคลาดเคลื่อน	.185	4	.046		
2. Peak					
ความเข้มข้น	.966	3	.322	11.131	.021*
ความคลาดเคลื่อน	.116	4	.029		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	20.174	3	6.725	9.312	.028*
ความคลาดเคลื่อน	2.889	4	.722		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	.149	3	.050	2.789	.174
ความคลาดเคลื่อน	.071	4	.018		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.19 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FDGDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการเกิดอะไมโลสลิพิดคอมเพล็กของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. Onset					
ความเข้มข้น	8.261	3	2.754	.912	.510
ความคลาดเคลื่อน	12.074	4	3.018		
2. Peak					
ความเข้มข้น	9.996	3	3.332	.981	.485
ความคลาดเคลื่อน	13.581	4	3.395		
3. Conclusion					
ความเข้มข้น	78.126	3	26.042	5.144	.074
ความคลาดเคลื่อน	20.249	4	5.062		
4. Enthapy					
ความเข้มข้น	2.148	3	.716	6.649	.049*
ความคลาดเคลื่อน	.431	4	.108		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.20 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากมะม่วงที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (FDMDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการย่อยได้ของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณแป้งที่ถูกย่อยอย่างรวดเร็ว					
ความเข้มข้น	425.672	3	141.895	45.559	.002*
ความคลาดเคลื่อน	12.458	4	3.115		
2. ปริมาณแป้งที่ถูกย่อยอย่างช้าๆ					
ความเข้มข้น	521.488	3	173.829	53.573	.001*
ความคลาดเคลื่อน	12.979	4	3.245		
3. ปริมาณแป้งที่ทนต่อการย่อย					
ความเข้มข้น	5.038	3	1.679	45.651	.001*
ความคลาดเคลื่อน	.147	4	.037		
4. ดัชนีการย่อยได้ของแป้ง					
ความเข้มข้น	425.679	3	141.893	45.559	.002*
ความคลาดเคลื่อน	12.458	4	3.115		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง ง.21 การเปรียบเทียบผลของเส้นใยอาหารจากฝรั่งที่ได้จากการทำแห้งแบบแบบอบลมร้อน (TGDF) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0, 2.5, 5.0 และ 7.5 ต่อการย่อยได้ของแป้งข้าวเจ้า

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
1. ปริมาณแป้งที่ถูกย่อยอย่างรวดเร็ว					
ความเข้มข้น	19.769	3	6.590	2.480	.200
ความคลาดเคลื่อน	10.627	4	2.657		
2. ปริมาณแป้งที่ถูกย่อยอย่างช้าๆ					
ความเข้มข้น	21.671	3	7.224	2.349	.214
ความคลาดเคลื่อน	12.301	4	3.075		
3. ปริมาณแป้งที่ทนต่อการย่อย					
ความเข้มข้น	3.250	3	1.084	10.641	.022*
ความคลาดเคลื่อน	.407	4	.102		
4. ดัชนีการย่อยได้ของแป้ง					
ความเข้มข้น	19.769	3	6.590	2.480	.200
ความคลาดเคลื่อน	10.627	4	2.657		

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)