

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมี

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมีการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยวิธี Air Oven Method (AOAC, 2000)

1. อุปกรณ์

- 1.1 ถ้วยอะลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น
- 1.2 ตู้อบลมร้อน
- 1.3 โถดูดความชื้น
- 1.4 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

2. การวิเคราะห์

2.1 อบถ้วยอะลูมิเนียมในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบ ใส่ลงในโถดูดความชื้น จนกระทั่งอุณหภูมิของภาชนะเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วจึงชั่งน้ำหนัก

2.2 ทำซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 1 จนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งสองครั้งไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม

2.3 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนัก 3 กรัม ใส่ลงในภาชนะหาความชื้นซึ่งทราบน้ำหนักนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

2.4 นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนักภาชนะพร้อมตัวอย่าง จากนั้นนำกลับไปเข้าตู้อบและกระทำซ้ำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้งสองครั้ง

2.5 การคำนวณหาปริมาณความชื้นจากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{ผลต่างน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบและหลังอบ (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมีการหาเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Soxhlet Extraction)

1. อุปกรณ์

- 1.1 อุปกรณ์เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (Soxhlet Avanti 2050 Auto System)
- 1.2 หลอดบรรจุตัวอย่างพร้อมที่จับ (Thimble holder)
- 1.3 ถ้วยสกัดพร้อมที่จับ (Extraction cup holder)
- 1.4 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
- 1.5 โถดูดความชื้น (Desiccator)

2. สารเคมี

- 2.1 เฮกเซน หรือ ปีโตเลียมอีเทอร์

3. การวิเคราะห์

3.1 Worm เครื่อง Soxhlet โดยเปิดปุ่ม Power ปรับอุณหภูมิ และ Set Program (Over Temp) = 210 องศาเซลเซียส Hot Plate = 155 องศาเซลเซียส, Boiling Time = 15 นาที และ Pre Drying = 30 นาที

3.2 เปิด Colling Bath ควบคุมอุณหภูมิที่ 12-15 องศาเซลเซียส

3.3 Pre Heat Hot Plate

3.4 เตรียมตัวอย่างโดยชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง 1.000 กรัม ใส่ใน Thimble (ถ้าตัวอย่างมีความชื้นต้องอบตัวอย่างให้แห้งใน Hot Air Oven 110 องศาเซลเซียส 20 นาที)

3.5 นำ Thimble มาใส่ในตัวเครื่องด้วย Thimble Holder

3.6 เติม Hexane ประมาณ 50 มิลลิลิตร ใน Extraction Cup ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปต่อเข้ากับ Condenser

3.7 กดปุ่ม Start 1 ครั้ง Program จะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอน Boiling จนถึงขั้นตอน Pre- Drying

3.8 เมื่อครบเวลาการทำงานให้นำ Extraction Cup ออบใน Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 100 + 3 องศาเซลเซียส 30 นาที จนน้ำหนักคงที่ ระบาย Hexane ออกจากตัวเครื่องในขวดตัวทำละลายที่ใช้แล้ว

3.9 คำนวณหาปริมาณไขมันที่สกัดได้

$$\text{ปริมาณไขมัน (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{W_2 \times 100}{W_1}$$

เมื่อ W_1 คือ น้ำหนักขวดตัวอย่างก่อนอบ

เมื่อ W_2 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

ภาคผนวก ข
การตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ

การตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง (Texture analyzer)



ภาพที่ ข-1 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

การทดสอบด้านเนื้อสัมผัสของขนมปังด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)
โดยกำหนดสถานะในการวัดดังนี้

Mode	: Measure Force in Compression
Option	: T.P.A
Pre - Test Speed	: 2.0 mm/s
Test Speed	: 5.0 mm/s
Post - Test Speed	: 5.0 mm/s
Distance	: 4.0 %
Force	: 100 g
Time	: 5.0 sec.
Trigger Type	: Auto 20 g
Probe Type	: P100

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพเครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter NR-3000, Japan)

การวิเคราะห์ค่าสีโดยระบบสีของฮันเตอร์ (Hunter) ระบบสีของฮันเตอร์จะประกอบด้วย ตัวแปรของสี 3 ตัว คือ L a b ซึ่งมีความหมายดังนี้

L คือ ค่าความแตกต่างของสี ซึ่งมีค่าจาก 0 คือ สีดำ ถึง 100 คือ สีขาว

a คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดงที่อยู่ในตัวอย่าง โดย ค่า a+ แสดงถึงค่าความเป็นสีแดง และค่า a- แสดงค่าความเป็นสีเขียว

b คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงินที่อยู่ในตัวอย่าง โดย ค่า b+ แสดงถึงค่าความเป็นสีเหลือง และค่า b- แสดงค่าความเป็นสีน้ำเงิน

1. อุปกรณ์

1.1 เครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter NR-3000, Japan)

2. การวิเคราะห์

2.1 นำตัวอย่างใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อ

2.2 นำเครื่อง Handy colorimeter วางบนจานเลี้ยงเชื้อกดปุ่มด้านหลัง 1 ครั้ง

2.3 บันทึกผล



ภาพที่ ข-2 เครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter NR-3000, Japan)

ภาคผนวก ค

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา

1. วิธีการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ในตัวอย่างขนมปัง (ดัดแปลงจาก BAM online, 2001)

ชั่งตัวอย่างขนมปังน้ำหนัก 50 กรัม ใส่ลงในถุง stomacher เติมสารละลายเปปโตเนอความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ปริมาตร 450 มิลลิลิตร นำไปตีผสมเป็นเวลานาน 60 วินาที ในเครื่องตีผสม (Stomacher) ทำการเจือจางตัวอย่างจนถึงระดับความเจือจางที่ 10^{-5} นำสารละลายระดับความเจือจางที่ 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} และที่ 10^{-5} มาถ่ายลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 2 จาน ๆ ละ 1 มิลลิลิตร เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA หลอมเหลว อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างจานละประมาณ 15 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันโดยการหมุนจาน รอจนอุ่นแห้งตัว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง (คว่ำจาน) นับโคโลนีที่ได้จากแต่ละจานเพาะเชื้อหาค่าเฉลี่ย และคำนวณค่า cfu ต่อกรัมของตัวอย่าง และค่า \log cfu /g

2. วิธีการวิเคราะห์จำนวนยีสต์ รา(Yeast&Mold) ในตัวอย่างขนมปัง (ดัดแปลงจาก BAM online, 2001)

ชั่งตัวอย่างขนมปังน้ำหนัก 50 กรัม ใส่ลงในถุง stomacher เติมสารละลายเปปโตเนอความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ปริมาตร 450 มิลลิลิตร นำไปตีผสมเป็นเวลานาน 60 วินาที ในเครื่องตีผสม (Stomacher) ทำการเจือจางตัวอย่างจนถึงระดับความเจือจางที่ 10^{-3} นำสารละลายระดับความเจือจางที่ 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3} มาถ่ายลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 2 จาน ๆ ละ 1 มิลลิลิตร เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลอมเหลว อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างจานละประมาณ 15 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันโดยการหมุนจาน รอจนอุ่นแห้งตัว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-7 วัน นับโคโลนีที่ได้จากแต่ละจานเพาะเชื้อหาค่าเฉลี่ย และคำนวณค่า cfu ต่อกรัมของตัวอย่าง และค่า \log cfu /g

3. วิธีการวิเคราะห์ *B.cereus* ในตัวอย่างขนมปัง (ดัดแปลงจาก BAM online, 2001)

นำตัวอย่าง 50 กรัม เติม 0.1% sterile peptone water ปริมาตร 450 มิลลิลิตร นำไปตีด้วย stomacher นาน 1 นาที นำตัวอย่างที่ตีปั่นแล้ว (ความเจือจาง 10^{-1}) มาเจือจางต่อด้วย 0.1% sterile peptone water นำตัวอย่างที่เจือจางแล้ว (0.1 ml) มาเพาะลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ mannitol egg polymyxin agar (MYP,Merck) บ่มจานเพาะเชื้อที่ 30 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นจำนวนโคโลนีของ *B.cereus* ที่เกิดขึ้น หาค่าเฉลี่ย และคำนวณค่า cfu/g

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ	นางสาวรุ่งนภา สันติธรรมา
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา 2530: บริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการ) ปีการศึกษา 2534: บริหารธุรกิจบัณฑิต (การบัญชี) ปีการศึกษา 2536: บริหารมหาบัณฑิต (บัญชีการเงิน)
ตำแหน่ง	อาจารย์ คณะวิทยาการจัดการ

ผลงานทางวิชาการ

- ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของสำนักงานบัญชีไทยจากการเปิดเขตการค้าเสรี (ทุนอุดหนุนการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (งบประมาณแผ่นดิน) ปี 2550
- ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเพิ่มมูลค่าและการเก็บรักษาธัญพืชและข้าวสารไทย(ทุนอุดหนุนการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (งบประมาณแผ่นดิน) ปี 2558

ประสบการณ์ทำงาน

2548-ปัจจุบัน: อาจารย์
คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2545-2547: Group Accounting Controller บริษัทไมเนอร์กรุ๊ป
2544-2545: ผู้จัดการฝ่ายบัญชี บริษัทในเครือพาราวิเนเซอร์
2537-2544: ผู้จัดการบัญชีบริหาร บริษัทสินบัวหลวง (มหาชน)
2536-2536: เจ้าหน้าที่ค้าเงินตราต่างประเทศ
ธนาคารกรุงเทพจำกัด (มหาชน)

ประสบการณ์ด้านอื่น ๆ

- ได้รับการแต่งตั้งจากกระทรวงการคลัง เป็นผู้จัดการพิเศษของ องค์การปฏิรูปสถาบันการเงิน(ปรส.)
- ที่ปรึกษาบริษัทต่างประเทศ ที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน
- ที่ปรึกษาบริษัท ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- ผู้สอบบัญชีภาษีอากร

ประสบการณ์ด้านวิทยากร

อาจารย์บรรยาย วิชาการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงิน โครงการปริญญาโท

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

มหาวิทยาลัยสยาม

วิทยากรของกระทรวงพาณิชย์

หลักสูตรการบริหารร้านอาหาร

หลักสูตรความรู้ต่อเนื่องเพื่อผู้ทำบัญชี

วิทยากรของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผู้ประกอบการโรงแรมและร้านอาหาร

วิทยากรบรรยายบริษัททางด้านอบรมสัมมนา

วิทยากรบรรยายโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยทั่วไป

ประวัติผู้วิจัย

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ

นางสาวนเรศ บางศิริ

วุฒิการศึกษา

ปีการศึกษา 2545: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)

ปีการศึกษา 2547: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.)

ตำแหน่ง

หัวหน้าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การอาหาร

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ผลงานทางวิชาการ

- นเรศ บางศิริ. 2557. สารพิษจากเชื้อราและผลของสภาวะการเก็บรักษาต่อการเจริญและการสร้างสารพิษเชื้อราของ *Aspergillus flavus* ในข้าวกล้องและข้าวสี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผลงานวิจัยทางวิชาการภาคโปสเตอร์ เรื่องสารพิษจากเชื้อราที่มีลักษณะทางด้านกายภาพและคุณภาพจุลินทรีย์ในข้าวกล้องและข้าวสีต่างสายพันธุ์จาก 20 จังหวัดของไทย ในการประชุมวิชาการอุตสาหกรรม สจล. ครั้งที่ 2 (ได้รับรางวัลที่ 2)
- งานวิจัยตีพิมพ์เรื่องสารพิษจากเชื้อราที่มีลักษณะทางด้านกายภาพและคุณภาพจุลินทรีย์ในข้าวกล้องและข้าวสีต่างสายพันธุ์จาก 20 จังหวัดของไทย
- ผลงานวิจัยทางวิชาการภาคโปสเตอร์ เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและการสร้างสารพิษของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ในข้าวกล้องและข้าวกล้องสีระหว่างการเก็บรักษาในงานประชุมทางวิชาการ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 13 (ได้รับรางวัลชมเชย)
- ผลของกระบวนการทำแห้งและสภาวะการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติทางด้านกายภาพและเชิงหน้าที่ของใยอาหารผงจากเปลือกชั้นในส้มโอ (แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปี 2557 ผู้ร่วมวิจัย)
- ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเพิ่มมูลค่าและการเก็บรักษาธัญพืชและข้าวสารไทย (ทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (งบประมาณแผ่นดิน) ปี 2558 ผู้ร่วมวิจัย)
- การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรในเขตอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี (ทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (งบประมาณโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา) ปี 2558 ผู้ร่วมวิจัย)