



# คู่มือให้บริการ

## เรื่อง

การทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตร  
และผลิตภัณฑ์อาหาร

จัดทำโดย

นางสาวพรพิมล เตาคำ

หน่วยงาน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

## คู่มือให้บริการทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหาร

ห้องปฏิบัติการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เป็นหน่วยงานภายใต้สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏเมื่อปี พ.ศ. 2547 เป็นหน่วยงานของ รัฐบาลมีฐานะเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายเพื่อให้มีหน้าที่ความรับผิดชอบให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร ให้บริการทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ โดยมุ่งมั่น ดำเนินกิจกรรมทดสอบให้สอดคล้องกับการบริการวิชาการ บูรณาการการเรียนการสอน และสนองความต้องการ ของผู้รับบริการ ซึ่งได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ นักวิจัย บริษัทแปรรูปอาหาร วิสาหกิจชุมชน ผู้ประกอบการรายย่อย โรงพยาบาล/สาธารณสุขจังหวัด และหน่วยงานภาครัฐต่างๆ เป็นต้น

ห้องปฏิบัติการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เป็นห้องปฏิบัติการทดสอบ ถาวร ตั้งอยู่ที่อาคารปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร (อาคาร 46) เลขที่ 119 หมู่ 9 ถนนลำปาง – แม่ทะ ตำบลชมพู อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแหล่งถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ในการทดสอบ/ตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตรและ ผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้สนใจ
2. เพื่อสนับสนุนด้านวิชาการ และสนองความต้องการของผู้รับบริการ
3. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

### ขอบข่ายการให้บริการ

ห้องปฏิบัติการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีขอบข่ายให้บริการทดสอบ และวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตร และผลิตภัณฑ์อาหาร

### ขั้นตอนการให้บริการ

1. ผู้รับบริการนำส่งตัวอย่าง ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2. เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างตรวจสอบสภาพภายนอกทั่วไปของตัวอย่างซึ่งต้องสอดคล้องกับข้อมูลในแบบคำ

#### ขอรับบริการ (F-7.1(01))

กรณีข้อมูลไม่ถูกต้องตรงกันหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ หรือมีข้อมูลแต่ละเอียดเสียหายจนอาจทำให้ได้ข้อมูล ที่ไม่ถูกต้อง ให้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ให้บริการและบันทึกไว้ ตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การทบทวนคำ ขอ ข้อเสนอการประมูล และข้อสัญญา

3. ผู้รับบริการชำระค่าตรวจวิเคราะห์ตามอัตราค่าบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ คณะ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

4. เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างบันทึกเลขที่ขอรับบริการและรหัสตัวอย่างตามรายละเอียด ดังนี้
- 4.1 เลขที่รับในแบบคำขอรับบริการ โดยมีวิธีการออกเลขที่รับ ดังนี้ NNN/YY  
 โดย NNN หมายถึง ลำดับที่ โดยเรียงจาก 001, 002, ... ตามลำดับ  
 YY หมายถึง เลขสองหลักสุดท้ายของปีงบประมาณ  
 เช่น ใบคำขอรับบริการใบแรกของปีงบประมาณ พ.ศ.2563 เขียนเป็น 001/63
- 4.2 รหัสตัวอย่างในแบบคำขอรับบริการ โดยมีวิธีการออกเลขที่รับ ดังนี้ -MMM  
 โดย MMM หมายถึง ลำดับของตัวอย่างที่รับมาทดสอบ โดยเรียงจาก -001,-002, ...  
 ตามลำดับ
- เมื่อติดฉลากรหัสตัวอย่างให้นำเลขที่รับในแบบคำขอรับบริการ (ข้อ 2.1) ตามด้วยเครื่องหมายขีด (“-”) และลำดับของตัวอย่าง (ข้อ 2.2) เช่น ใบคำขอรับบริการใบแรกของปีงบประมาณ พ.ศ.2563 มีตัวอย่างนำส่ง 1 ตัวอย่าง เขียนเป็น 001/63-001
- 4.3 บันทึกรายละเอียดลงในแบบรับตัวอย่างของเจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง (F-7.4(01)) ได้แก่ วัน/เวลาที่รับตัวอย่าง รหัสตัวอย่าง รายการที่ต้องการทดสอบ ลักษณะตัวอย่าง (ลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น เป็นต้น) ชื่อผู้รับตัวอย่าง และชื่อผู้ส่งตัวอย่าง
- 4.4 บันทึกรายละเอียดลงในฉลากติดบรรจุภัณฑ์เก็บตัวอย่าง (F-7.4(02)) ได้แก่ รหัสตัวอย่าง วันที่รับตัวอย่าง จำนวนทั้งหมดของตัวอย่าง ลักษณะตัวอย่าง สภาพการเก็บรักษาตัวอย่าง รายการที่ทดสอบ การคืนตัวอย่างหรือภาชนะ
- 4.5 บันทึกรายละเอียดลงในแบบส่งตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการ (F-7.4(03)) ประกอบด้วยรายละเอียด ได้แก่ รหัสตัวอย่างและรายการทดสอบ พร้อมนำตัวอย่างบรรจุลงในกล่องปิดสนิทเพื่อนำส่งเข้าห้องปฏิบัติการ
5. เจ้าหน้าที่ทดสอบตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์และความถูกต้องของตัวอย่าง ลงวันที่รับตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการและลงนามผู้รับตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการในแบบส่งตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการ (F-7.4(03))
- 5.1 เจ้าหน้าที่ทดสอบบันทึกรายละเอียดตัวอย่างลงในแบบการเก็บรักษาตัวอย่าง (F-7.4(04)) โดยมีรายละเอียดดังนี้ รหัสตัวอย่าง สถานที่เก็บ จำนวน/ปริมาตรที่จัดเก็บ วันที่รายงานผลการทดสอบ กำหนดการจำหน่ายตัวอย่าง วันที่ขออนุมัติจำหน่ายตัวอย่าง ลงชื่อเจ้าหน้าที่ทดสอบ/วันที่จัดเก็บตัวอย่าง
- ในการแบ่งตัวอย่างเพื่อรักษาสภาพ เจ้าหน้าที่ทดสอบแบ่งตัวอย่างออกจากถุงเดิม (ฉลากสีขาว) โดยบรรจุในถุงใหม่และปิดสนิท จากนั้นคัดลอกรายละเอียดจากฉลากที่ติดตัวอย่างลงในฉลากอันใหม่ (สีเหลือง) พร้อมระบุข้อความเพิ่มเติมท้ายรหัสตัวอย่าง โดยวงเล็บคำว่า retain (retain) แล้วนำไปติดบนถุงตัวอย่างใหม่ที่ถูกแบ่งออกมา นำตัวอย่าง retain ไปเก็บในตู้เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (25-35°C) บนชั้นที่ระบุ “ตัวอย่างรักษาสภาพ”
- 5.2 เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างเริ่มต้น (ฉลากสีขาว) ทำเครื่องหมาย ✓ บนฉลากติดบรรจุภัณฑ์เก็บตัวอย่าง (F-7.4(02)) ในช่อง “ระหว่างการทดสอบ”

5.3 กรณีทดสอบไม่ได้ ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบส่งเรื่องให้ผู้จัดการวิชาการพิจารณา แล้วให้เจ้าหน้าที่ผู้รับตัวอย่างแจ้งลูกค้าที่ส่งตัวอย่างมาตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การทบทวนคำขอ ข้อเสนอการประมูล และข้อสัญญา

5.4 เมื่อดำเนินการตามวิธีทดสอบแล้ว บันทึกผลการทดสอบในแบบบันทึกผลทดสอบ (F-7.2(01)) และทำการคำนวณผลการทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์นำผลการทดสอบที่คำนวณได้บันทึกลงในแบบรวบรวมผลการทดสอบ (F-7.4(05)) ลงลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ทดสอบ เสนอให้ผู้จัดการวิชาการ

6. ผู้จัดการวิชาการ ทวนสอบข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องพร้อมลงนามกำกับ หากพบข้อบกพร่องจะส่งกลับให้เจ้าหน้าที่ทดสอบดำเนินการทบทวนใหม่ ถ้าถูกต้องแล้วจะส่งให้เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผล

7. เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผลทำการแปลรหัสตัวอย่างจากแบบรวบรวมผลการทดสอบ (F-7.4(05)) กลับไปเป็นชื่อตัวอย่าง โดยอ้างอิงจากแบบคำขอรับบริการ (F-7.1(01)) ของตัวอย่างนั้นๆ

8. เจ้าหน้าที่ทดสอบตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อเป็นผู้ตรวจวิเคราะห์ในใบรายงานผลการทดสอบ

9. เสนอให้ผู้จัดการวิชาการตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อในฐานะผู้ทบทวนการทดสอบ และเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดลงลายมือชื่อผู้อนุมัติรับรองผลการทดสอบในใบรายงานผลการทดสอบ

10. ส่งมอบให้เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผลทำสำเนารายงานผลการทดสอบ 1 ฉบับ และส่งมอบรายงานผลการทดสอบฉบับจริงให้ผู้รับบริการ ผู้รับบริการสามารถรับใบรายงานผลการทดสอบได้ 2 ช่องทาง คือ รับด้วยตัวเอง หรือ ทางไปรษณีย์

#### การจำหน่ายตัวอย่าง

ก) เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผลแจ้งวันที่ออกใบรายงานผลแก่เจ้าหน้าที่ทดสอบ เพื่อที่เจ้าหน้าที่ทดสอบจะได้กำหนดการจำหน่ายตัวอย่าง โดยนับจากวันที่ออกใบรายงานผลไปแล้ว 30 วัน

ข) เจ้าหน้าที่ทดสอบบันทึกวันที่รายงานผลและกำหนดการจำหน่ายตัวอย่างลงในแบบการเก็บรักษาตัวอย่าง (F-7.4(04)) พร้อมทำเครื่องหมาย ✓ บนฉลากติดบรรจุภัณฑ์เก็บตัวอย่าง (F-7.4(02)) ในช่องรอจำหน่าย และระบุวันกำหนดจำหน่าย (ทั้งตัวอย่างที่ทดสอบและตัวอย่างรักษาสภาพ) พร้อมทั้งย้ายตัวอย่างมายังชั้นวางที่ระบุ “ตัวอย่างรอจำหน่าย”

ค) เมื่อครบกำหนดจำหน่ายตัวอย่าง เจ้าหน้าที่ทดสอบทิ้งตัวอย่างโดยแยกประเภทของเสียออกเป็น 3 ประเภท คือ อาหารสด อาหารกึ่งแห้ง และอาหารแห้ง โดยอาหารสดและกึ่งแห้งทิ้งลงในถังขยะเปียก อาหารแห้งทิ้งลงในถังขยะทั่วไป หากตรงกับวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ให้เลื่อนจำหน่ายตัวอย่างเป็นวันจันทร์ถัดไป หรือหากตรงกับวันหยุดนักขัตฤกษ์ ให้เลื่อนออกไป 1 วัน

### แผนผังขั้นตอนการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ (Work Flow)

ขั้นตอน	กิจกรรมที่สำคัญ	ผู้ปฏิบัติงาน	ระยะเวลา
	ผู้รับบริการส่งตัวอย่าง ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	ผู้รับบริการ	20-30 นาที
	ตรวจสอบสภาพลักษณะเบื้องต้นของตัวอย่างและเอกสาร	เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง	10-15 นาที
	ผู้รับบริการชำระค่าตรวจวิเคราะห์ตามอัตราค่าบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	ผู้รับบริการ	10-15 นาที
	รวบรวมตัวอย่างพร้อมเอกสารส่งให้ห้องปฏิบัติการ	เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง	20-30 นาที
	ตรวจสอบสภาพความพร้อมและความถูกต้องของตัวอย่าง และเอกสาร	**เจ้าหน้าที่ทดสอบ**	10-15 นาที
	วางแผนการตรวจวิเคราะห์/ดำเนินการตรวจวิเคราะห์/ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล/จัดทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์	**เจ้าหน้าที่ทดสอบ**	ขึ้นอยู่กับรายการตรวจวิเคราะห์
	1. ทวนสอบข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ 2. เสนอผู้บริหารสูงสุด 3. ผู้บริหารสูงสุดลงนาม	ผู้จัดการวิชาการ ผู้บริหารสูงสุด	1 ชั่วโมง/รายงาน
	ส่งมอบรายงานผลฯ ให้ผู้ใช้บริการ 2 ทาง 1. รับด้วยตัวเอง หรือ 2. ทางไปรษณีย์	เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผล	20-30 นาที

ห้องปฏิบัติการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีขอบข่ายให้บริการทดสอบ และวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหาร หลากหลายรายการทดสอบ ดังตารางอัตรา ค่าบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง แนบท้าย ภาคผนวก ผู้จัดทำคู่มือการให้บริการทดสอบจึงขอยกตัวอย่างวิธีการทดสอบมาเพียง 2 รายการทดสอบ ก็คือ วิธีการทดสอบหาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบ (Hot Air Oven) และวิธีการหาปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity)

### วิธีการทดสอบหาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบ (Hot Air Oven)

#### 1. ขอบข่ายและการใช้งาน

วิธีทดสอบนี้ ใช้สำหรับการทดสอบหาปริมาณความชื้นของตัวอย่างอาหารโดยใช้ตู้อบ (Hot Air Oven) ที่ อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

#### 2. หลักการ

เมื่อนำตัวอย่างไปอบที่อุณหภูมิที่เหมาะสมจนได้น้ำหนักคงที่ น้ำหนักที่หายไปเป็นน้ำหนักของน้ำหรือ ความชื้นในตัวอย่าง

#### 3. นิยาม

ไม่มี

#### 4. สารเคมี

ไม่มี

#### 5. อุปกรณ์และเครื่องมือ

5.1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ที่ได้รับการสอบเทียบแล้ว

5.2 ตู้อบลมร้อนขนาด 30 ลิตร ที่ได้รับการสอบเทียบแล้ว

5.3 ซ้อนตักสาร

5.4 Moisture can พร้อมฝาปิด

5.5 โถดูดความชื้นพร้อมซิลิกาเจล

5.6 Tong

#### 6. มาตรฐานอ้างอิงและวัสดุอ้างอิง

6.1 Wheat flour 103 (บริษัท Fapus) ที่มีค่า assigned value

6.2 ตัวอย่าง PT (กรมวิทยาศาสตร์บริการ) ที่มีค่า assigned value

## 7. สภาวะแวดล้อม

ควบคุมอุณหภูมิห้องสำหรับซังตัวอย่าง ให้อยู่ที่  $25 \pm 5$  องศาเซลเซียส และความชื้นคงที่ ( $55 \pm 15\%RH$ )

## 8. ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

### การเตรียมตัวอย่างตามลักษณะของตัวอย่าง

#### 1) ตัวอย่างที่เป็นผง

นำตัวอย่างที่อยู่ในถุงของลูกค้ำมามัดปากถุงให้แน่น (แบบมีอากาศอยู่ภายในถุง) จากนั้นผสมให้เข้ากันด้วยวิธีการเขย่าถุง หรือหมุนวนถุงที่ปิดสนิท 10 รอบ

#### 2) ตัวอย่างที่เป็นของแข็งแห้ง

ใช้โกร่งบดสาร บดตัวอย่างทั้งหมดแบบหยาบๆ แล้วลดขนาดอีกครั้งด้วยเครื่องปั่นผสม โดยเลือกใช้โถปั่นของแห้ง ปั่นจนละเอียด แล้วนำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น (แบบมีอากาศอยู่ภายในถุง) ผสมตัวอย่างให้เข้ากันด้วยวิธีการเขย่าถุงเบาๆ หรือหมุนวนถุงที่ปิดสนิท 10 รอบ

#### 3) ตัวอย่างที่เป็นของเหลว

ปิดฝาขวดบรรจุตัวอย่างให้สนิท แล้วผสมให้เข้ากันด้วยวิธีการกลับขวดขึ้น-ลง 5 – 6 รอบ

#### 4) ของกึ่งแข็ง (เช่น เยลลี่ ผลไม้อบแห้ง)

ใช้มีดตัดให้มีขนาด  $0.5 \times 0.5 \times 0.5$  เซนติเมตร แล้วนำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น (แบบมีอากาศอยู่ภายในถุง) ผสมตัวอย่างให้เข้ากันด้วยวิธีการเขย่าถุงเบาๆ หรือหมุนวนถุงที่ปิดสนิท 10 รอบ

#### 5) ผล/ผลไม้สด

ใช้มีดตัดให้มีขนาดเล็ก แล้วสับให้ละเอียด นำตัวอย่างใส่ถ้วยสแตนเลส ใช้ช้อนสะอาดผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันนำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก

### การแบ่งตัวอย่างเพื่อรักษาสภาพ

1) กรณีที่ตัวอย่างมีลักษณะเป็นผง ของแข็งแห้ง ของกึ่งแข็ง และผัก/ผลไม้สด ให้แบ่งตัวอย่างจากถุงของลูกค้ำใส่ลงในถุงสุญญากาศ แล้วปิดสนิทภายใต้สภาวะสุญญากาศ ตรวจสอบการรั่วไหล จากนั้นคัดลอกรายละเอียดจากฉลากติดตัวอย่าง (LPAgr-F-7.4(02)) ลงในสติ๊กเกอร์ฉลากติดตัวอย่างอันใหม่ (สีเหลือง) พร้อมระบุข้อความเพิ่มเติมท้ายรหัสตัวอย่าง โดยวงเล็บคำว่า retain (retain) แล้วนำไปติดบนถุงตัวอย่างที่ถูกแบ่งออกมา นำตัวอย่างทั้ง 2 ถุงไปเก็บในตู้เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง ( $25-35^{\circ}C$ ) บนชั้นที่ระบุ “ตัวอย่างรอตทดสอบ”

2) กรณีที่ตัวอย่างเป็นของเหลว ให้แบ่งตัวอย่างจากขวดของลูกค้ำใส่ลงในขวดสีชา ปิดฝาให้สนิท จากนั้นคัดลอกรายละเอียดจากฉลากติดตัวอย่างลงในสติ๊กเกอร์ฉลากติดตัวอย่างอันใหม่ (สีเหลือง) พร้อมระบุข้อความเพิ่มเติมท้ายรหัสตัวอย่าง โดยวงเล็บคำว่า retain (retain) แล้วนำไปติดบนถุงตัวอย่างที่ถูกแบ่งออกมา นำตัวอย่างทั้ง 2 ถุงไปเก็บในตู้เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง ( $25-35^{\circ}C$ ) หรือตู้เย็นหรือตู้แช่แข็ง

## 9. ขั้นตอนการทดสอบ

1. เสียบปลั๊ก เปิดตู้อบลมร้อน ตั้งอุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส
2. เมื่อตู้อบถึงอุณหภูมิที่กำหนด (130 องศาเซลเซียส) นำ Moisture can พร้อมฝาปิด เข้าอบเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (ประมาณ 30 นาที) ที่ตั้งในห้องเครื่องชั่งฯ
3. เปิด warm เครื่องชั่งก่อนใช้งาน เป็นเวลา 30 นาที
4. ชั่งน้ำหนัก Moisture can พร้อมฝาปิด บันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้ ( $W_1$ ) ลงในแบบบันทึกผลทดสอบ (F-7.2(01))
5. นำฝาปิดของ Moisture can ออก จากนั้นปิดฝาเครื่องชั่ง กดปุ่ม Tare เพื่อเซตค่า 0.0000
6. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม บันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้ ( $W_2$ ) ลงในแบบบันทึกผลทดสอบ (F-7.2(01))
7. นำไปอบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง (ขณะอบให้เปิดฝา)
8. เมื่ออบตามเวลาที่กำหนดแล้ว ปิดฝา moisture can แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
9. กดปุ่ม Tare เครื่องชั่ง เพื่อเซตค่า 0.0000
10. ชั่งน้ำหนัก Moisture can พร้อมฝาปิด และตัวอย่างที่อบแห้งแล้ว ( $W_3$ ) ลงในแบบบันทึกผลทดสอบ (F-7.2(01))

### การคำนวณ

$$\text{ความชื้น (กรัม/100 กรัม)} = \frac{(W_2) - (W_3 - W_1) \times 100}{(W_2)}$$

$W_1$  คือ น้ำหนัก Moisture can พร้อมฝาปิด (กรัม)

$W_2$  คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

$W_3$  คือ น้ำหนัก Moisture can พร้อมฝาปิด และตัวอย่างที่อบแห้งแล้ว (กรัม)

ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของการวัด

$$\text{โดยที่} \quad \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{n} \quad \text{กรัม/100 กรัม}$$

$X$  = ผลทดสอบ (กรัม/100 กรัม)

$n$  = จำนวนผลทดสอบ (3 ซ้ำ)

## 10. เกณฑ์การควบคุมคุณภาพภายใน

10.1 ประเมินค่า Precision จากค่าเฉลี่ย ( $X$ ) และ SD ของผลการทดสอบ คำนวณหา %RSD และประเมินโดยใช้ HORRAT เกณฑ์การยอมรับ  $\text{HORRAT} < 2$  หากไม่เป็นไปตามกำหนดให้ดำเนินการตามขั้นตอนงานการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นตามที่กำหนด



## 11. การบันทึกข้อมูล

- 11.1 บันทึกผลปริมาณความชื้นจากค่าเฉลี่ย เป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งโดยปฏิบัติตามหลักการพิเศษ
- 11.2 บันทึกค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีลูกค้าร้องขอ รายงานเป็น  $\bar{X} \pm U$  เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง 3 ซ้ำ และ  $U$  คือความไม่แน่นอนของการทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 12. การรายงานผลการทดสอบ

บันทึกผลการทดสอบในแบบบันทึกผลทดสอบ (F-7.2(01)) และทำการคำนวณผลการทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์นำผลการทดสอบที่คำนวณได้บันทึกลงในแบบรวบรวมผลการทดสอบ (F-7.4(05)) ลงลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ทดสอบ เสนอให้ผู้จัดการวิชาการทวนสอบข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องพร้อมลงนามกำกับ หากถูกต้องส่งให้เจ้าหน้าที่ออกใบรายงานผลทำการแปลรหัสตัวอย่างจากแบบรวบรวมผลการทดสอบ (F-7.4(05)) กลับไปเป็นชื่อตัวอย่าง โดยอ้างอิงจากแบบคำขอรับบริการ (F-7.1(01)) ของตัวอย่างนั้นๆ ทำการออกใบรายงานผลฉบับจริง เจ้าหน้าที่ทดสอบตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อเป็นผู้ตรวจวิเคราะห์ในใบรายงานผลการทดสอบ เสนอให้ผู้จัดการวิชาการตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อในฐานะผู้ทบทวนการทดสอบ และเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดลงลายมือชื่อผู้อนุมัติรับรองผลการทดสอบในใบรายงานผลการทดสอบ

## 13. อ้างอิง

### 13.1 เอกสารอ้างอิง

- 13.1.1 Official Methods of Analysis of AOAC International (2000) 17 th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 925.10: Solids (Total) and Moisture in Flour. Chapter 32.

### 13.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 13.2.1 คู่มือการใช้เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler-Toledo GmbH, Switzerland รุ่น ME204E
- 13.2.2 คู่มือการใช้ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ยี่ห้อ Memmert รุ่น UN30
- 13.2.3 แบบบันทึกผลการทดสอบหาปริมาณความชื้นในตัวอย่าง (F-7.2(01))

## วิธีการทดสอบหาปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity)

### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการวัดค่า Water Activity (Aw) ในตัวอย่างอาหารต่างๆ

### 2. ขอบข่าย

วิธีทดสอบนี้ ใช้สำหรับการทดสอบหาค่า Water Activity (Aw) ในตัวอย่างอาหารต่างๆ เช่น อาหารสด ได้แก่ เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ อาหารทะเล เป็นต้น อาหารกึ่งแห้ง ได้แก่ นมข้นหวาน ผลไม้แช่อิ่ม กุ้งปรุงรส และอาหารแห้ง ได้แก่ นมผง ผักผลไม้อบแห้ง กุ้งแห้ง น้ำผลไม้ผง หมูหยอง เป็นต้น

### 3. อ้างอิง

#### 3.1 เอกสารอ้างอิง

3.1.1 AOAC Official Method 978.18: Water activity of Canned Vegetables

3.1.2 American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4<sup>th</sup> ed. Washington DC.: 2001. Chapter 64, p. 649-654. (LPAgri-S-A-02)

#### 3.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 คู่มือการใช้เครื่อง Water Activity Meter ยี่ห้อ AQUALAB รุ่น Aw Serie4TE

### 4. หลักการ

4.1 Water Activity (Aw) คือ ความชื้นสัมพัทธ์ของวัตถุ Hygroscopic Material\* ที่จุดสมดุล (equilibrium) ของความชื้น แร่ดิน บรรยากาศ และอุณหภูมิ ในภาชนะที่ปิดผนึก (chamber) เป็นจุดที่ไม่มีการดูดหรือคายความชื้น ระหว่างภายในวัตถุที่ต้องการวัด และบรรยากาศรอบข้าง โดยปกติแล้วจะมีค่าการวัดได้จาก 0 ถึง 1 การวัดค่า Water Activity นี้ใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อกำหนดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ เป็นการวัดที่แม่นยำและยุติธรรมที่สุด เนื่องจากเป็นการวัดที่ตัดปัจจัยภายนอก ที่อาจส่งผลให้การวัดเบี่ยงเบนได้

## 5. เครื่องมือ สารเคมี และการรักษาสภาพตัวอย่าง

### 5.1 เครื่องมือ

5.1.1 เครื่องวัด Water Activity Meter ยี่ห้อ AQUALAB รุ่น Aw Serie4TE ที่ได้รับการสอบเทียบแล้ว

### 5.2 วัสดุ อุปกรณ์

5.2.1 ซ้อนตักสาร

5.2.2 ขวดฉีดย้ำกลับ

5.2.3 กระดาษทิชชู

5.2.4 หลอดหยด

### 5.3 สารเคมี

5.3.1 น้ำกลั่น

### 5.4 การรักษาสภาพตัวอย่าง

เมื่อตัวอย่างอาหารมาถึงห้องปฏิบัติการให้รีบทำการทดสอบทันที แต่หากทำการทดสอบไม่ทันให้เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

## 6. สภาพที่ใช้ในการทดสอบ

### 6.1 สภาพแวดล้อม

6.1.1 ควบคุมอุณหภูมิห้องที่ทำการทดสอบ ให้อยู่ที่  $25 \pm 5$  องศาเซลเซียส และความชื้นคงที่

### 6.2 สภาพเครื่องมือ

6.2.1 ควรตั้งเครื่องมือไว้บนที่ที่มีพื้นผิวเรียบ และแข็งแรง

6.2.2 ปฏิบัติตามคู่มือการใช้เครื่อง Water Activity Meter ยี่ห้อ AQUALAB รุ่น Aw Serie4TE

## 7. วิธีทดสอบ

### 7.1 การเตรียมตัวอย่าง

7.1.1 ปริมาณของตัวอย่างที่ใช้ไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของ cup (ปริมาตรประมาณ 7 mL) \*ห้ามเติมตัวอย่างจนเต็มหรือล้น cup

7.1.2 ปริมาณตัวอย่างที่ใช้ให้น้อยที่สุด ควรให้ครอบคลุมพื้นที่ของฐาน cup

7.1.3 ตรวจสอบบริเวณด้านนอกของ cup ให้สะอาดก่อนนำเข้าเครื่อง

7.1.4 ตรวจสอบอุณหภูมิตัวอย่างให้ไม่สูงเกินกว่า 4 องศาเซลเซียส กับอุณหภูมิของเครื่อง

## 7.2 การ Calibrate เครื่อง Water Activity (Aw)

- 7.2.1 เสียบปลั๊ก และกดปุ่มสวิทช์เปิด ซึ่งอยู่ด้านหลังเครื่อง (แนะนำให้ใช้ปลั๊กที่มีการต่อสายดิน)
- 7.2.2 เปิดเครื่องไว้เป็นเวลาประมาณ 15 นาที เพื่อ warm เครื่องก่อนการใช้งาน
- 7.2.3 Calibrate ด้วยน้ำกลั่น ค่าที่ได้ต้องอยู่ในช่วง 0.997-1.003 Aw

## 7.3 การวัดค่า Water Activity (Aw) ของตัวอย่าง

- 7.3.1 ใส่ตัวอย่างประมาณครึ่งหนึ่งของ cup (ประมาณ 7 mL) วาง cup ลงในช่องใส่ตัวอย่าง ปิดฝาโดยโยกคั่นโยกไปทาง Open เพื่อให้ฝาปิดลงล็อก
- 7.3.2 จากนั้นโยกคั่นโยกกลับไปทาง Read ฝาด้านบนจะปิดสนิทและเครื่องจะเริ่มทำการวัดค่า Aw เมื่อเครื่องเริ่มทำการวัดค่า Aw จะมีสัญญาณเตือน 1 ครั้ง
- 7.3.3 เมื่อเครื่องทำการวัดค่า Aw เสร็จเรียบร้อย จะส่งสัญญาณเตือน ที่หน้าจอ LCD ของเครื่อง จะแสดงค่า Aw ที่อ่านได้ค่าสุดท้าย พร้อมอุณหภูมิของตัวอย่าง

### หมายเหตุ

- ควรระมัดระวังในการใช้งาน การเปิด/ปิดฝาเครื่อง
- ห้ามยกหรือเคลื่อนย้ายเครื่อง ในขณะที่ยังมีตัวอย่างอยู่ในช่องตรวจวัดของเครื่อง
- ควรปิดปั๊มเพาเวอร์ และถอดปลั๊กของเครื่องก่อนการเคลื่อนย้ายเครื่อง

## 8. การคำนวณ

### 8.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของการวัด

8.2 ค่าการยอมรับของการวัดซ้ำ (Duplicate difference) ผลต่างระหว่างค่าที่วัดได้ครั้งที่ 1- ค่าที่วัดได้ครั้งที่ 2  $\leq \pm 0.003$  Aw Unit

โดยที่

$$\bar{X} = (\sum Xi) / N$$

$$\text{Duplicate difference} = x_{\max} - x_{\min}$$

## 9. การรายงานผล

รายงานผลค่า Water Activity (Aw) จากค่าเฉลี่ย เป็นเลขทศนิยม 3 ตำแหน่งในหน่วย Aw unit ค่าอุณหภูมิเป็นเลขจำนวนเต็มในหน่วยองศาเซลเซียสโดยปฏิบัติตามหลักการพิเศษ ลงลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ทดสอบ เสนอให้ผู้จัดการวิชาการทวนสอบข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องพร้อมลงนามกำกับ หากถูกต้องส่งให้เจ้าหน้าที่ ออกใบรายงานผลทำการแปลรหัสตัวอย่างจากแบบรวบรวมผลการทดสอบ (F-7.4(05)) กลับไปเป็นชื่อตัวอย่าง โดยอ้างอิงจากแบบคำขอรับบริการ (F-7.1(01)) ของตัวอย่างนั้นๆ ทำการออกใบรายงานผลฉบับจริง เจ้าหน้าที่ทดสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อเป็นผู้ตรวจวิเคราะห์ในใบรายงานผลการทดสอบ เสนอให้ผู้จัดการวิชาการ ตรวจสอบความถูกต้องและลงลายมือชื่อในฐานะผู้ทบทวนการทดสอบ และเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดลงลายมือชื่อผู้อนุมัติรับรองผลการทดสอบในใบรายงานผลการทดสอบ

## 10. เกณฑ์การควบคุมคุณภาพภายใน

10.1 ประเมินค่า Precision จากค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ SD ของผลการทดสอบ คำนวณหา %RSD และประเมินโดยใช้ HORRAT เกณฑ์การยอมรับ  $\text{HORRAT} < 2$  หากไม่เป็นไปตามกำหนดให้ดำเนินการตามขั้นตอนงานการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นตามที่กำหนด

## 11. การบันทึกข้อมูล

11.1 บันทึกผลค่า Water Activity ( $A_w$ ) จากค่าเฉลี่ย เป็นเลขทศนิยม 3 ตำแหน่งในหน่วย  $A_w$  unit โดยปฏิบัติตามหลักการพิเศษ

11.2 บันทึกค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีลูกค้าร้องขอ รายงานเป็น  $\bar{X} \pm U$  เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง 3 ซ้ำ และ  $U$  คือความไม่แน่นอนของการทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 12. วิธีการกำจัดของเสีย

12.1 แยกประเภทของของเสียออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทแรก อาหารสด ประเภทที่สอง อาหารกึ่งแห้ง และประเภทที่สามอาหารแห้ง

12.2 ประเภทอาหารสด ทิ้งลงในถังขยะประเภทเปียก

12.3 ประเภทอาหารกึ่งแห้ง ทิ้งลงในถังขยะประเภทเปียก

12.4 ประเภทอาหารแห้ง สามารถทิ้งลงในถังขยะทั่วไป

12.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุตัวอย่างอาหาร หากลูกค้าต้องการรับคืนจะนำมาล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดที่มีในห้องปฏิบัติการแล้วตากให้แห้งก่อนส่งคืน แต่หากลูกค้าไม่ต้องการรับคืนก็แยกทิ้งตามประเภทขยะ

## 13. ข้อควรระวัง

การดูแลรักษา Water Activity ( $A_w$ ) ให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้เครื่อง Water Activity ( $A_w$ ) ยี่ห้อ AQUALAB รุ่น  $A_w$  Serie4TE

## ภาคผนวก

## แบบคำขอรับบริการ (F-7.1(01))

...1.../...1...

ชื่อและที่อยู่ที่ใช้ขอใบรายงานผล/Client name for Test report					สำหรับเจ้าหน้าที่/Staff only			
ชื่อลูกค้า/Client name: .....					ว/ด/ป รับตัวอย่าง/Received date : .....			
ที่อยู่/Report address: .....					เวลา/Received time : .....			
ชื่อและที่อยู่ที่ใช้ขอใบเสร็จรับเงิน และใบกำกับภาษี/Client name for Tax invoice ( <input type="checkbox"/> เหมือนใบรายงานผล)					วันนัดรับผล/Due date : .....			
ชื่อลูกค้า/Client name: .....					ผู้แจ้งทบทวนกับห้องปฏิบัติการ : .....			
ที่อยู่/Billing address: .....					เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการผู้รับตัวอย่าง : .....			
.....					รับตัวอย่างวันที่ : .....			
ผู้ติดต่อ/Contact person			การแจ้งผลทดสอบ/Test result inform		ตัวอย่างทดสอบเพื่อ/Purpose of testing			
ชื่อ-สกุล/Name : .....			<input type="checkbox"/> แฟกซ์/By Fax		<input type="checkbox"/> ทราบผลทดสอบ/General information			
โทรศัพท์/Tel no. : .....			<input type="checkbox"/> อี-เมลล์/By E-mail		<input type="checkbox"/> อื่นๆระบุ/Other .....			
โทรสาร/Fax no. : .....			การส่งใบรายงานผล/Test report transfer		การคืนตัวอย่างหรือภาชนะ/Return			
E-mail: .....			<input type="checkbox"/> รับด้วยตนเอง/By hand		<input type="checkbox"/> ไม่รับคืน/Not return			
<input type="checkbox"/> ขอค่าความไม่แน่นอนของการวัด			<input type="checkbox"/> ส่งไปรษณีย์/By post		<input type="checkbox"/> รับคืนตัวอย่าง/Return sample within 7 days			
มีค่าบริการเพิ่มจากค่าบริการทดสอบ 200 บาท			<input type="checkbox"/> ตามที่อยู่ใบเสร็จรับเงิน/Billing address		<input type="checkbox"/> รับคืนภาชนะ/Return containers within 7 days			
Uncertainty Report (Additional charge/parameter)			<input type="checkbox"/> ตามที่อยู่ใบรายงานผล/Report address		* รับคืนด้วยตนเองหลังจากทดสอบเสร็จภายใน 7 วัน			
					<b>** หากไม่มารับตัวอย่าง/ภาชนะคืนภายหลังจากออกไปรายงานผลไปแล้ว 30 วัน จะทำการจำหน่าย</b>			
ที่ No.	ชื่อตัวอย่าง/Sample name (ที่ต้องการระบุในใบรายงานผลการ ทดสอบ)	น้ำหนัก Weight	จำนวน Amount	รายการทดสอบ/Test items (โปรดระบุวิธี/หน่วยที่ต้องการ)	สำหรับเจ้าหน้าที่			
					รหัสตัวอย่าง /Code name	สภาพตัวอย่าง		ราคา
						ปกติ	ไม่ปกติ (ระบุ)	
หมายเหตุ :					ราคา			
.....					VAT 7%			
.....					ราคารวม			
สำหรับผู้รับรายงานผลการวิเคราะห์ (มารับผลเอง)								
ได้รับผลการทดสอบแล้ววันที่ .....								
<input type="checkbox"/> รับตัวอย่างคืนแล้ว จำนวน.....ตัวอย่าง								
<input type="checkbox"/> รับภาชนะใส่ตัวอย่างคืนแล้ว จำนวน.....ขวด/ถุง								
ลงชื่อ .....ผู้รับรายงานผล								
(.....)								

ผู้ส่งตัวอย่าง..... ผู้รับตัวอย่าง..... ผู้รับเงิน..... เจ้าหน้าที่การเงิน  
( ..... ) ( ..... ) ( ..... )

“หากสงสัยเกี่ยวกับผลการทดสอบ กรุณาติดต่อกลับภายใน 7 วัน หลังจากรับใบรายงานผลการทดสอบ”

## แบบบันทึกผลทดสอบหาปริมาณความชื้นในตัวอย่าง (F-7.2(01))

...1.../...1...

## แบบบันทึกผลการทดสอบหาปริมาณความชื้นในตัวอย่าง

ชื่อ/รหัสตัวอย่าง.....

รหัสเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ตามระบบคุณภาพ.....

รหัสตู้อบลมร้อน ตามระบบคุณภาพ.....

## ผลการทดสอบการหาความชื้นของตัวอย่างอาหาร

การ ทดลอง ครั้งที่	น้ำหนัก กระป๋อง และฝา (g) (W <sub>1</sub> )	น้ำหนัก กระป๋อง ฝา และ ตัวอย่าง ก่อนอบ (g) (W <sub>2</sub> )	น้ำหนัก กระป๋อง ฝา และ ตัวอย่าง หลังอบ (g) (W <sub>3</sub> )	จำนวน น้ำหนัก ตัวอย่างหลัง อบ (g) *ข้อมูลจาก Excel*	ปริมาณน้ำที่ ระเหยไป (g) *ข้อมูลจาก Excel*	คำนวณ ปริมาณ ความชื้น (กรัม/100 กรัม) *ข้อมูลจาก Excel*
1						
2						
3						
Mean						
SD						

Test performed by.....Date.....Approved

by.....Date.....





## ฉลากติดบรรจุภัณฑ์เก็บตัวอย่าง (F-7.4(02))

ฉลากติดตัวอย่างอาหาร	
รหัสตัวอย่าง.....	วันที่รับตัวอย่าง.....
ชนิดที่/จำนวนทั้งหมดของตัวอย่าง.....	
การรักษาสภาพ <input type="checkbox"/> ไม่มี <input type="checkbox"/> แช่น้ำแข็ง <input type="checkbox"/> อื่นๆ .....	
<b>คุณลักษณะที่ต้องการทดสอบ</b>	
<input type="checkbox"/> a <sub>w</sub> <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> ค่าสี <input type="checkbox"/> เนื้อสัมผัส <input type="checkbox"/> ปริมาณเกลือ	
<input type="checkbox"/> Proximate Analysis <input type="checkbox"/> Peroxide Value <input type="checkbox"/> TBARS	
<input type="checkbox"/> GPO-TM <input type="checkbox"/> GT-Pesticide <input type="checkbox"/> ยาปฏิชีวนะในไข่	
<input type="checkbox"/> Total Bacterial Count <input type="checkbox"/> Yeast and Mold Count	
<input type="checkbox"/> อื่นๆ .....	
.....	
<b>สถานะของตัวอย่าง</b>	
<input type="checkbox"/> รอการทดสอบ <input type="checkbox"/> ระหว่างการทดสอบ <input type="checkbox"/> รอจำหน่าย	
ลงชื่อ.....	เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง
...../...../.....	
(F-7.4(02))	



แบบการเก็บรักษาตัวอย่าง (F-7.4(04))

...1.../.....

แบบการเก็บรักษาตัวอย่าง

ที่	รหัสตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	จำนวน/ ปริมาตรที่ จัดเก็บ	วันที่รายงานผล การทดสอบ	กำหนดการ จำหน่าย ตัวอย่าง	วันที่ขออนุมัติ จำหน่ายตัวอย่าง	ลงชื่อเจ้าหน้าที่ทดสอบ/ วันที่จัดเก็บตัวอย่าง

ผู้ตรวจทาน.....  
 (.....)  
 ...../...../.....





## ใบรายงานผลการทดสอบ

รหัสตัวอย่าง.....

ชื่อตัวอย่าง.....

ลักษณะตัวอย่าง.....

วันที่รับตัวอย่าง.....

วันที่ทดสอบ.....

วันที่รายงานผล.....

ชื่อ/ที่อยู่ผู้รับบริการ.....

ลำดับที่	รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบ

ND = Non Detected ตรวจไม่พบ

.....

(นางสาวพรพิมล เตาคำ)

เจ้าหน้าที่ทดสอบ

ผู้ตรวจวิเคราะห์

.....

(อ.ดร.ณัฐมา เหล่ากุลติก)

ผู้จัดการด้านคุณภาพ

ผู้ทบทวน

.....

(ผศ.ดร.นันทินา ดำรงวัฒนกุล)

คณบดี/ผู้บริหารสูงสุด

ผู้อนุมัติ

หมายเหตุ : 1) รายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

2) รายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบ ต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้ง

ฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 119 ม.9 ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทรศัพท์/โทรสาร: (054) 241298

**อัตราค่าบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ**  
**คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**

ที่	รายการทดสอบ/วิเคราะห์	อ้างอิงวิธี ทดสอบ/วิเคราะห์	ปริมาณตัวอย่างส่ง ตรวจ	การเก็บรักษาสภาพ ตัวอย่าง	อัตราค่าบริการ ราคา (บาท/ตัวอย่าง)
<b>วิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา</b>					
1	Total Bacterial Count	FDA-BAM	250 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	350
2	Yeast and Mold Count	FDA-BAM	250 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	450
3	Coli form (MPN)	Multiple-Tube Fermentation Technique	100 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	400
4	Escherichia coil	Multiple-Tube Fermentation Technique	100 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	500
<b>วิเคราะห์เคมีทางอาหาร</b>					
1	ค่าสี โดยเครื่อง Colorimeter	Colorimeter	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	100
2	ลักษณะเนื้อสัมผัส โดยเครื่อง Texture analyzer	Texture analyzer	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	
3	ความเป็นกรด-ด่าง โดยเครื่อง pH meter	In house method	500 มล.	อุณหภูมิห้อง	100
4	ความเป็นกรดทั้งหมดในอาหาร (Total titratable acidity)	In house method	500 มล.	อุณหภูมิห้อง	
5	ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity) โดยเครื่อง Aw meter	In house method	250 กรัม	อุณหภูมิห้อง	100
6	ปริมาณเกลือในอาหาร (NaCl)	Direct titration	250 กรัม	อุณหภูมิห้อง	250
7	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด โดยใช้ Hand-refractometer	In house method	500 มล.	อุณหภูมิห้อง	100
8	ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value)	In house method	500 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	300

9	ค่าไทโอบาร์บิทูริกแอซิด (Thiobarbituric acid)	In house method	500 กรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	400
10	ปริมาณความชื้น โดยเครื่อง Hot air oven	AOAC 2000	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	150
11	ปริมาณเถ้าทั้งหมดในอาหาร (Total ash)	AOAC	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	200
12	ปริมาณโปรตีน (Crude protein-Kjeldahl Method)	Kjeldahl method	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	500
13	ปริมาณไขมัน (Free fat)	Soxhlet apparatus	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	500
14	ปริมาณเส้นใย (Crude fiber)	วิธีย่อยด้วยกรดและด่าง	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	700
15	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต	By difference	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	100
<b>วิเคราะห์สารเคมีตกค้างทางการเกษตร</b>					
1	สารเคมีตกค้าง ด้วยชุดทดสอบ GT-Pesticide	Test kit	2 กิโลกรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	200
2	สารเคมีตกค้าง ด้วยชุดทดสอบ GPO-TM	Test kit	2 กิโลกรัม	แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	400
<b>วิเคราะห์อื่นๆ</b>					
1	ยาปฏิชีวนะในไข่ ปลา กุ้ง ไก่ ตับ น้ำผึ้ง ด้วยชุดทดสอบ Elisa	Test kit		แช่เย็น 4 องศาเซลเซียส	500
<b>รายการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน</b>					
1	ค่ากรด-ด่าง โดยเครื่อง pH meter	In house method	100 กรัม	อุณหภูมิห้อง	50
2	ค่าการนำไฟฟ้า โดยเครื่อง Electrical Conductivity meter	In house method	500 กรัม	อุณหภูมิห้อง	50
3	ความชื้นดิน (Soil moisture content)	Hot air oven	100 กรัม	อุณหภูมิห้อง	50
4	อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter, OM)	Walkly & Black	100 กรัม	อุณหภูมิห้อง	200
5	ไนโตรเจน (Total Nitrogen, N)	Kjeldahl	100 กรัม	อุณหภูมิห้อง	500



โปรแกรมวิเคราะห์ดินพื้นฐาน					
1	วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินอย่างง่าย	Soil Test kit	100 กรัม	อุณหภูมิห้อง	250
	- ค่ากรด-ด่าง (pH)				
	- ไนเตรต (Extractable Nitrate, $\text{NO}_3^-$ -N)				
	- แอมโมเนียม (Extractable Ammonium, $\text{NH}_4^+$ -N)				
	- ฟอสฟอรัส (Available Phosphorus, P)				
	- โพแทสเซียม (Exchangeable Potassium, K)				
งานบริการเครื่องมือและห้องปฏิบัติการ					
1	การทำแห้งเยือกแข็งแบบสุญญากาศ (Freeze dried)				500 บาท/วัน
2	การทำแห้งด้วยความร้อน (Hot air oven)				300 บาท/วัน
3	รีดปากถุงแบบสุญญากาศ				5 บาท/ถุง
4	ห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส				1 บาท/กิโลกรัม/วัน
5	ห้องแช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส				2 บาท/กิโลกรัม/วัน

สนใจวิเคราะห์ติดต่อได้ที่

ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง  
 119 ม.9 ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทรศัพท์/โทรสาร: 054-241298  
 เว็บไซต์ <http://www.aggiefac.lpru.ac.th/>

## คู่มือการใช้ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ยี่ห้อ Memmert รุ่น UN30

### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือยังคงให้ผลการทดสอบที่ถูกต้อง และมีค่าการทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จึงจำเป็นต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทดสอบของเครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง

### 2. ขอบข่าย

ใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพในการทดสอบของตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ยี่ห้อ Memmert รุ่น UN30

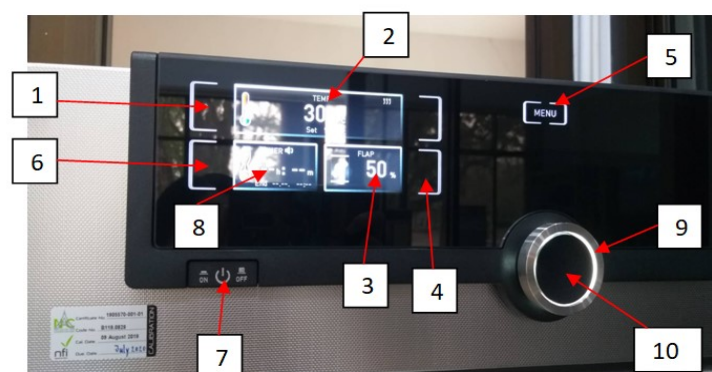
### 3. วิธีการ

#### 3.1 โครงสร้างของตู้อบ



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. แผงควบคุม         | 2. สวิตช์เปิด-ปิด       |
| 3. พัดลมภายในเครื่อง | 4. ชั้นวางของ           |
| 5. ภายในช่องอบ       | 6. แผ่นป้ายแสดงชื่อรุ่น |
| 7. ที่เปิดประตู      | 8. ปุ่มควบคุมเครื่อง    |

#### 3.2 แผงควบคุมการทำงาน



1. ปุ่มเปิดใช้งานโหมดตั้งอุณหภูมิ
2. แสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้ง
3. แสดงระดับช่องระบายอากาศ
4. ปุ่มเปิดใช้งานโหมดตั้งระดับระบายอากาศ
5. สวิตช์เลือก Menu
6. ปุ่มเปิดใช้งานโหมดตั้งเวลา
7. ปุ่มเปิด/ปิดเครื่อง
8. แสดงเวลา
9. ปุ่มหมุนปรับตั้งค่าต่างๆ
10. ปุ่มกดเพื่อยืนยันค่าต่างๆ

### 3.3 ขั้นตอนการทำงาน

- 3.3.1 เสียบปลั๊กกดสวิตช์เปิดเครื่อง (หมายเลข 7)
- 3.3.2 กดปุ่มเปิดใช้งานโหมดตั้งอุณหภูมิ (หมายเลข 1)
- 3.3.3 หมุนปุ่มปรับตั้งค่าต่างๆ (หมายเลข 9) เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 130 องศาเซลเซียส (หมุนซ้ายหรือขวาก็ได้)
- 3.3.4 กดปุ่มเพื่อยืนยันค่าที่ตั้งไว้ (หมายเลข 10)

### 3.4 ข้อควรระวังและการดูแลรักษา

- 3.4.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ใช้กับตู้ต้องเป็น 220 โวลท์
- 3.4.2 ไม่ควรเสียบปลั๊กไฟทิ้งไว้ เมื่อไม่ได้ใช้งาน
- 3.4.3 ไม่ควรนำสิ่งของวางบนฝาปิดด้านบนเครื่อง และระวังอย่าให้ของเหลวหรือสารเคมีหกรดตัวเครื่องและแผงควบคุม
- 3.4.4 ถ้ามีการรอบตัวอย่างที่มีความชื้นมาก สามารถปรับช่องระบายอากาศ
- 3.4.5 ถ้ามีกระแสไฟฟ้าดับ ค่าที่ตั้งไว้หลังสุดจะเริ่มทำงานทันทีเมื่อตู้ปฏิบัติงาน
- 3.4.6 ควรต่อสายดินเพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้งาน ปกติปลั๊กไฟที่มาพร้อมเครื่องจะมีสายดินมาให้พร้อมแล้ว
- 3.4.7 ไม่ควรวางเครื่องชิดผนังแต่ละด้านจนเกินไป ควรเว้นระยะห่างจากผนังประมาณ 10 เซนติเมตร
- 3.4.8 การทำความสะอาดใช้ผ้าชุบน้ำบิดให้แห้งพอหมาดๆ เช็ดทำความสะอาดได้ตามปกติ กรณีเครื่องมือมีความสกปรกมาก อาจใช้น้ำยาที่ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์ทั่วไปเช็ดร่วมด้วยได้
- 3.4.9 ข้อควรปฏิบัติก่อนนำอุปกรณ์เข้าอบในตู้อบลมร้อน
  - อุปกรณ์ประเภทโลหะ เช่น เครื่องมือผ่าตัดต่างๆ ควรล้างทำความสะอาดเครื่องมือทุกชิ้นแล้วห่อหุ้มด้วยแผ่น Aluminium foil ก่อนนำเข้าตู้อบ
  - อุปกรณ์ประเภทเครื่องแก้วต่างๆ ควรล้างทำความสะอาดและแยกชิ้นส่วนออกจากกันก่อน หลังจากนั้นนำไปวางบนชั้นวางภายในตู้อบ

## คู่มือการใช้เครื่องชั่งเทคนิค 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler-Toledo GmbH, Switzerland รุ่น ME204E

### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือยังคงให้ผลการทดสอบที่ถูกต้อง และมีค่าการทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จึงจำเป็นต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทดสอบของเครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง

### 2. ขอบข่าย

ใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพในการทดสอบของเครื่องชั่งเทคนิค 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler-Toledo GmbH, Switzerland รุ่น ME204E

### 3. วิธีการ

#### 1. การเตรียมเครื่องชั่งก่อนการทดสอบ

1.1 ทำความสะอาดเครื่องชั่งและกำจัดฝุ่นผงต่างๆ โดยใช้แปรงปัดทั่วบริเวณให้สะอาด โดยเฉพาะงานชั่ง หากไม่สะอาดอาจเช็ดด้วยแอลกอฮอล์เข้มข้นไม่เกิน 70%

1.2 ตรวจสอบลูกน้ำวัดระดับ ด้านหลังเครื่อง

1.3 ปิดประตูเครื่องชั่งเพื่อลดผลกระทบจากลม

1.4 เปิดเครื่องชั่งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อ warming up เครื่องชั่ง

1.5 ทำการ Internal calibration

#### 2. การตรวจสอบค่า Accuracy ประจำวัน

2.1 กด Tare ที่เครื่องชั่ง และสังเกต stability ของค่า 0

- ถ้าค่า 0 คงที่ทำการชั่งต่อไป

- ถ้าค่า 0 ไม่คงที่ (ค่าแกว่งขึ้น-ลง) ตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติ เช่น แรงแลม แรงแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น ถ้าพบว่าสภาพแวดล้อมไม่ผิดปกติให้ติดป้าย สถานะตรวจสอบ แล้วดำเนินการตามขั้นตอนการควบคุมงานที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด

2.2 ใช้คีมคีบจับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน โดยเลือกตุ้มที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วงเดียวกับช่วงที่ใช้งาน วางตุ้มน้ำหนักบริเวณกลางงานชั่ง บันทึกค่าน้ำหนัก

2.3 ใช้คีมคีบจับตุ้มน้ำหนักมาตรฐานย้ายออกจากงานชั่งแล้ววางพักไว้ในกล่องที่เก็บตุ้มน้ำหนัก

2.4 ทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย อีก 3 ซ้ำ ทำการบันทึกค่า โดยค่าจะต้องอยู่ในช่วง  $\pm 10\%$  (ปรับได้ไม่เกินค่านี) ของน้ำหนัก หากค่าไม่เป็นไปตามที่กำหนด

ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการจัดการงานที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด