



บทปฏิบัติการที่ 2  
การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระในผักกระป๋อง  
(Determination of water activity in canned vegetables)

### วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษาได้ทราบวิธีการ และเรียนรู้เทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระในผักกระป๋อง

### หลักการ

ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) เป็นอัตราส่วนของแรงดันไอของน้ำในผลิตภัณฑ์กับแรงดันไอของน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิเดียวกัน มีค่าเท่ากับ 1/100 ของค่าความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity, RH) ของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในระบบปิด (closed system) ค่า RH สามารถคำนวณจากการวัดแรงดันไอโดยตรงหรือจากการวัดทางอ้อมโดยใช้หัววัดซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพ หรือทางไฟฟ้าที่สามารถแสดงค่า RH จากตัวอย่างอาหาร และต้องสอบเทียบเครื่องวัดโดยใช้เกลือมาตรฐาน

### เครื่องมือ

1. เครื่อง water activity,  $a_w$  ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก คือ กล่องวัดตัวอย่างที่มีฉนวนหุ้มเพื่อทำอุณหภูมิให้คงที่ และส่วนที่แสดงค่าอุณหภูมิ ค่า RH
2. ตลับใส่ตัวอย่าง
3. คีมคีบ
4. ซ้อนตักตัวอย่าง
5. เครื่องปั่นผสมอาหาร



Water Activity Meters (Novasina)



## สารเคมี

เกลือมาตรฐาน (salt standards) ที่ใช้ในการสอบเทียบ

Salt	aw
MgCl <sub>2</sub>	0.328
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.432
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.529
NaBr	0.576
CoCl <sub>2</sub>	0.649
SrCl <sub>2</sub>	0.709
NaNO <sub>3</sub>	0.743
NaCl	0.753
KBr	0.809
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.810
KCl	0.843
Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.851
BaCl <sub>2</sub>	0.902
KNO <sub>3</sub>	0.936
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.973

## การเตรียมตัวอย่าง

1. เปิดกระป๋องแล้วดำเนินการต่อทันที
2. ทำตัวอย่างผักให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยปั่นเป็นระยะเวลาสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความร้อนสูงเกินไปจะทำให้ค่า  $a_w$  ของตัวอย่างคลาดเคลื่อน
3. ใช้ช้อนตักตัวอย่างที่เป็นเนื้อเดียวกันใส่ลงในตลับใส่ตัวอย่างทันทีโดยให้มีปริมาณเหมาะสมแต่ต้องไม่มากจนเกินไปจนรบกวนระบบการทำงานของเครื่อง



### วิธีวิเคราะห์

1. การสอบเทียบเครื่องวัด  $a_w$  และการทวนสอบ
  - 1.1 เปิดเครื่องทิ้งไว้เพื่อให้อุณหภูมิของเครื่องอ่านที่  $25^\circ\text{C}$
  - 1.2 สอบเทียบเครื่องด้วยเกลือมาตรฐาน 2 ค่าที่ครอบคลุม และใกล้เคียงกับค่า  $a_w$  ของตัวอย่าง
  - 1.3 ทำการทวนสอบด้วยเกลือมาตรฐานที่รู้ค่า  $a_w$  แต่ต่างรุ่นการผลิต
2. ขั้นตอนการวัดค่า  $a_w$  ในตัวอย่างอาหาร
  - 2.1 นำตลับใส่ตัวอย่างมาใส่ในกล่องวัดตัวอย่าง ปิดฝาเครื่อง
  - 2.2 รอจนเครื่องอ่านค่า  $a_w$  แสดงค่าคงที่ หรือค่าที่แตกต่างกันน้อยกว่า 0.01 ซึ่งระยะเวลาถึงจุดสมดุลจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิด และส่วนประกอบของตัวอย่างนั้น เช่น ถ้าเป็นตัวอย่างที่มีส่วนผสมของน้ำมันต้องใช้เวลานานเป็นชั่วโมงกว่าจะถึงจุดสมดุล

### การคำนวณ

การคำนวณน้ำอิสระ = (ค่าปริมาณน้ำอิสระครั้งที่ 1 + ค่าปริมาณน้ำอิสระครั้งที่ 2)/2

การรายงานผล รายงานค่า  $a_w$  ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

### การควบคุมผลการทดสอบ

1. สอบเทียบ และทวนสอบเครื่องวัด  $a_w$  ทุกครั้งก่อนใช้งาน
2. ตรวจตัวอย่าง 2 ซ้ำ (duplicate) ค่าที่ได้ต้องมีความแตกต่างกันไม่เกิน 0.01
3. การสุ่มตัวอย่างต้องทำอย่างรวดเร็วเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงค่า  $a_w$  ของตัวอย่างน้อยที่สุด

### การรายงานผลและสรุปผลการทดลอง

### เอกสารอ้างอิง

Standard Methods for Food Analysis, Volume II, Department of medical sciences