

# การใช้เครื่องมือเบื้องต้น เพื่อวิชาการแปรรูปอาหาร by ครูชมบี

## Ep. 9 การใช้ moisture meter

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษุ เพื่อนพิภพ  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร





<https://shopee.co.th/...A7-i.942613.7634126084>  
<https://www.posttoday.com/economy/news/595988>  
<http://www.bankaset-foodfarm.com/category/32...87>

Moisture meter (เครื่องวัดความชื้นในอาหาร) /Moisture analyzer  
(เครื่องวิเคราะห์ความชื้นในอาหาร) /Moisture balance (เครื่องชั่งความชื้น)



- ความชื้น (moisture content) เป็นค่าที่บ่งชี้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหาร
- ความชื้นในอาหารเกิดขึ้นใน 2 รูปแบบ:

(1) bound water น้ำที่จับกับส่วนผสมในอาหาร (โปรตีน เกลือ น้ำตาล) และ

(2) free water หรือ bound water ที่จุลินทรีย์สามารถดึงไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ โดยค่า water activity aw เป็นค่าที่ใช้ทำนายถึงความปลอดภัยของอาหารและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารชนิดนั้นๆ ได้

ทั้งนี้ความชื้นส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของอาหารที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมเสียของอาหารทั้งทางประสาทสัมผัส ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ โดยทั่วไปอาหารที่มีความชื้นหรือปริมาณน้ำสูงจะเป็นอาหารที่เสื่อง่าย

ความชื้น (moisture content) เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณน้ำที่มีในอาหารชนิดนั้นๆ เป็นสมบัติที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งของอาหาร

- ความชื้นมีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร (food spoilage) โดยเฉพาะการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ มีผลต่ออายุการเก็บรักษา (shelf life) อาหารที่มีความชื้นหรือปริมาณน้ำสูงจะเป็นอาหารที่เสื่อมเสียง่าย (perishable food)
- ความชื้นมีผลต่อความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) อาหารที่มีน้ำสูงเหมาะกับการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) และการสร้างสารพิษ (toxin) ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ รวมถึงการสร้างสารพิษของรา (mycotoxin) เช่น aflatoxin และ patulin ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

- ความชื้นมีผลต่อสมบัติทางกายภาพ และสมบัติเชิงความร้อนของอาหารด้านต่างๆ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด การนำความร้อน ความร้อนจำเพาะ
- ความชื้นมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของอาหาร ได้แก่ เนื้อสัมผัส (texture) เช่น ความกรอบ ความหนืด (viscosity) การเกาะติดกันเป็นก้อน (caking)
- ความชื้นมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ที่มีผลกระทบทางลบต่ออาหารระหว่างการเก็บรักษา เช่น
  - ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction),
  - ปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด (lipid oxidation)

## การแสดงความเข้มข้นของอาหาร

ปริมาณความเข้มข้น นิยมบอกเป็นเปอร์เซ็นต์มี 2 รูปแบบคือ

1. ความเข้มข้นฐานเปียก (wet basis) เป็นค่าความเข้มข้นที่มักใช้ในทางการค้า เป็นค่าที่ใช้บ่งชี้ความเข้มข้นโดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน หน่วยเปอร์เซ็นต์

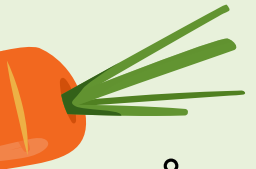
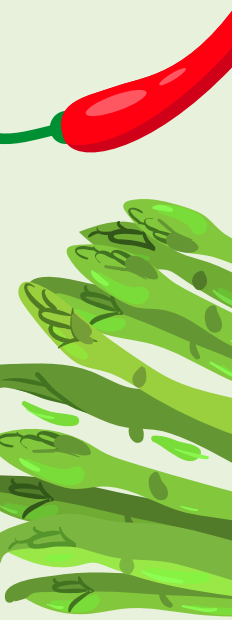
2. ความเข้มข้นฐานแห้ง (dry basis) เป็นค่าที่นิยมใช้กันในการวิเคราะห์กระบวนการอบแห้ง (dehydration) เพราะช่วยให้คำนวณได้สะดวก เนื่องจากน้ำหนักแห้งของอาหารจะคงที่ หน่วยเปอร์เซ็นต์ หรือจำนวนกรัมของน้ำต่อจำนวนกรัมของแข็ง ( $\text{g H}_2\text{O} / \text{g solid}$ )

# การวิเคราะห์ค่าความชื้น

- หลักการ

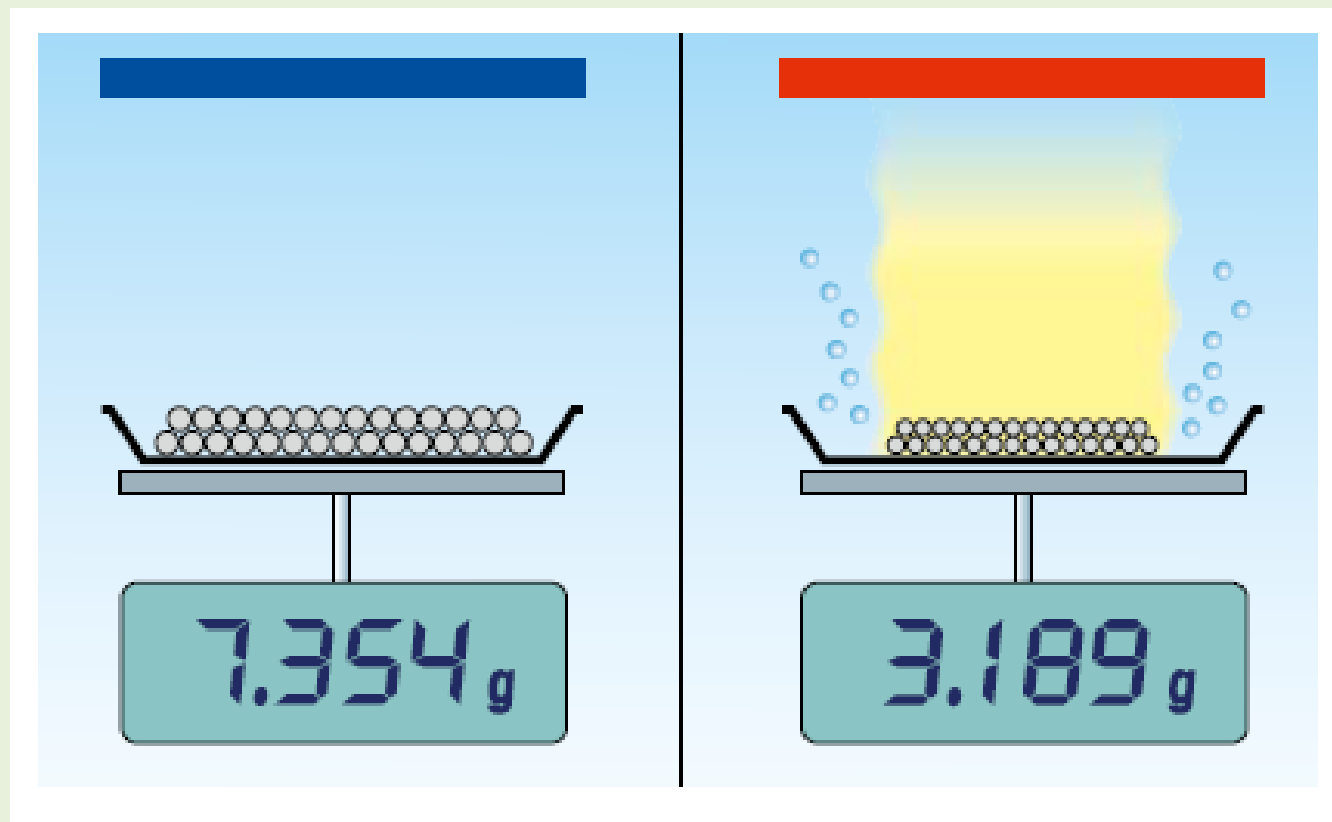
คือ การให้ความร้อนโดยตรง (direct method) กับตัวอย่างอาหารที่นำมาวัดค่าความชื้น ความร้อนจะทำให้ความชื้นระเหยออกจากตัวอย่างอาหาร

วิธีนี้ใช้การสูญเสียน้ำหนักโดยรวมของตัวอย่างอาหารในการทำให้แห้งเพื่อคำนวณปริมาณความชื้น โดยตัวอย่างเปียก (ตัวอย่างอาหารตามสภาพที่เป็นอยู่) จะถูกชั่งน้ำหนักบนเครื่องชั่ง และนำไปวางในเตาอบ จากนั้นให้ความร้อนจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาการทำให้แห้ง กล่าวคือ จนกว่าตัวอย่างจะเข้าสู่สภาวะสมดุล

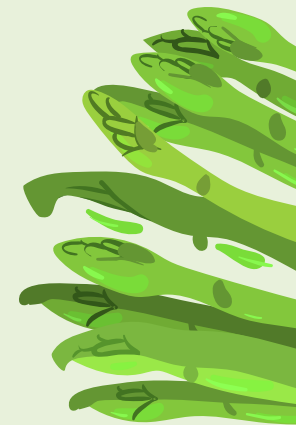
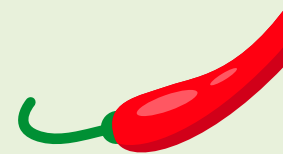
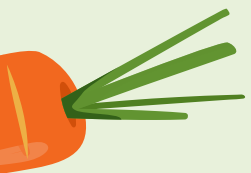




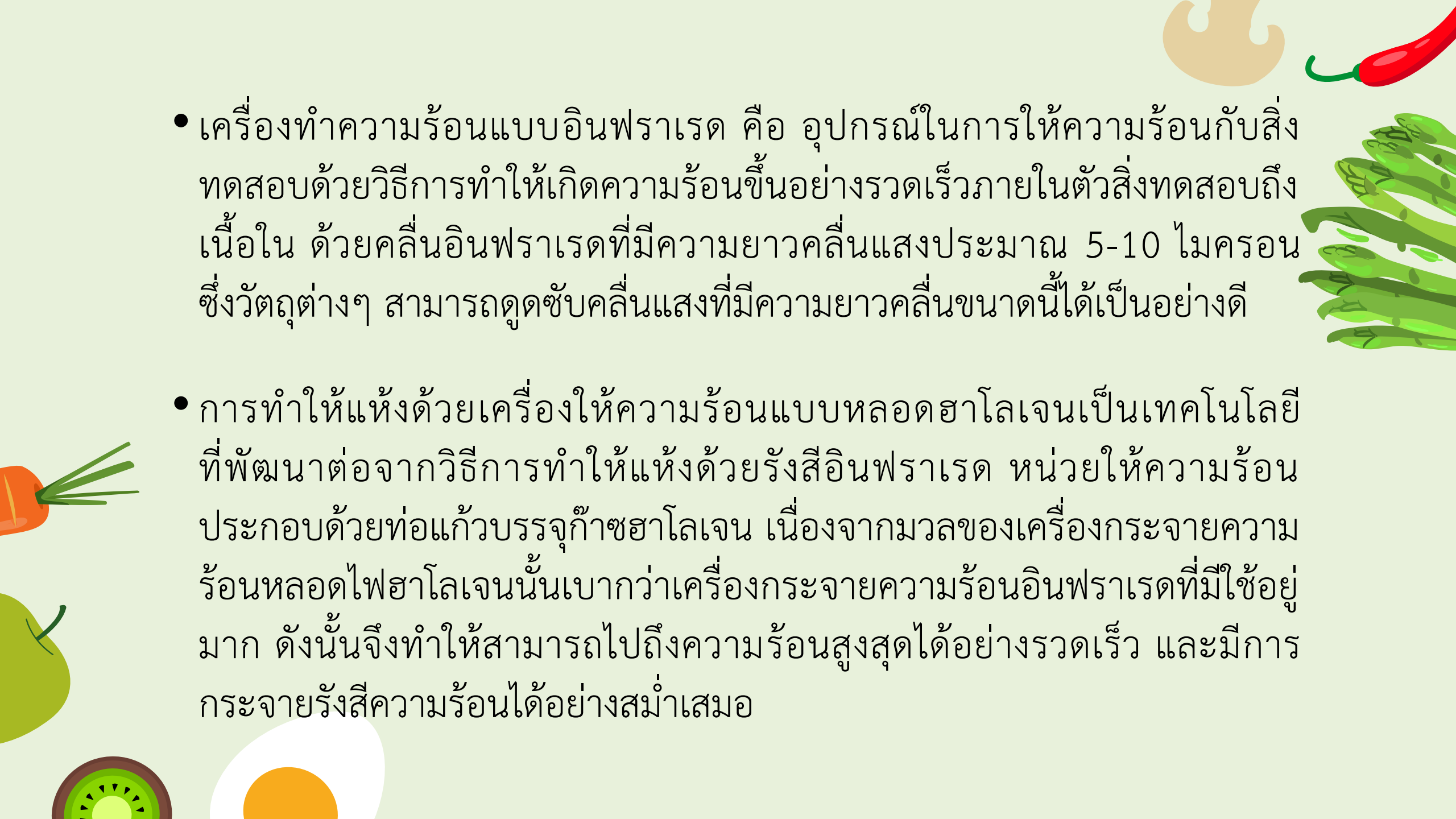
- ในการวิเคราะห์ความชื้น เครื่องจะทำการวัดการสูญเสียน้ำหนักเมื่อได้รับความร้อน คือบันทึกน้ำหนักเริ่มต้นของตัวอย่าง จากนั้นความร้อนจะทำให้ตัวอย่างแห้ง โดยเครื่องซึ่งจะบันทึกน้ำหนักของตัวอย่างที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง แปลผลน้ำหนักรวมที่สูญเสียน้ำหนักไปเป็นปริมาณความชื้น



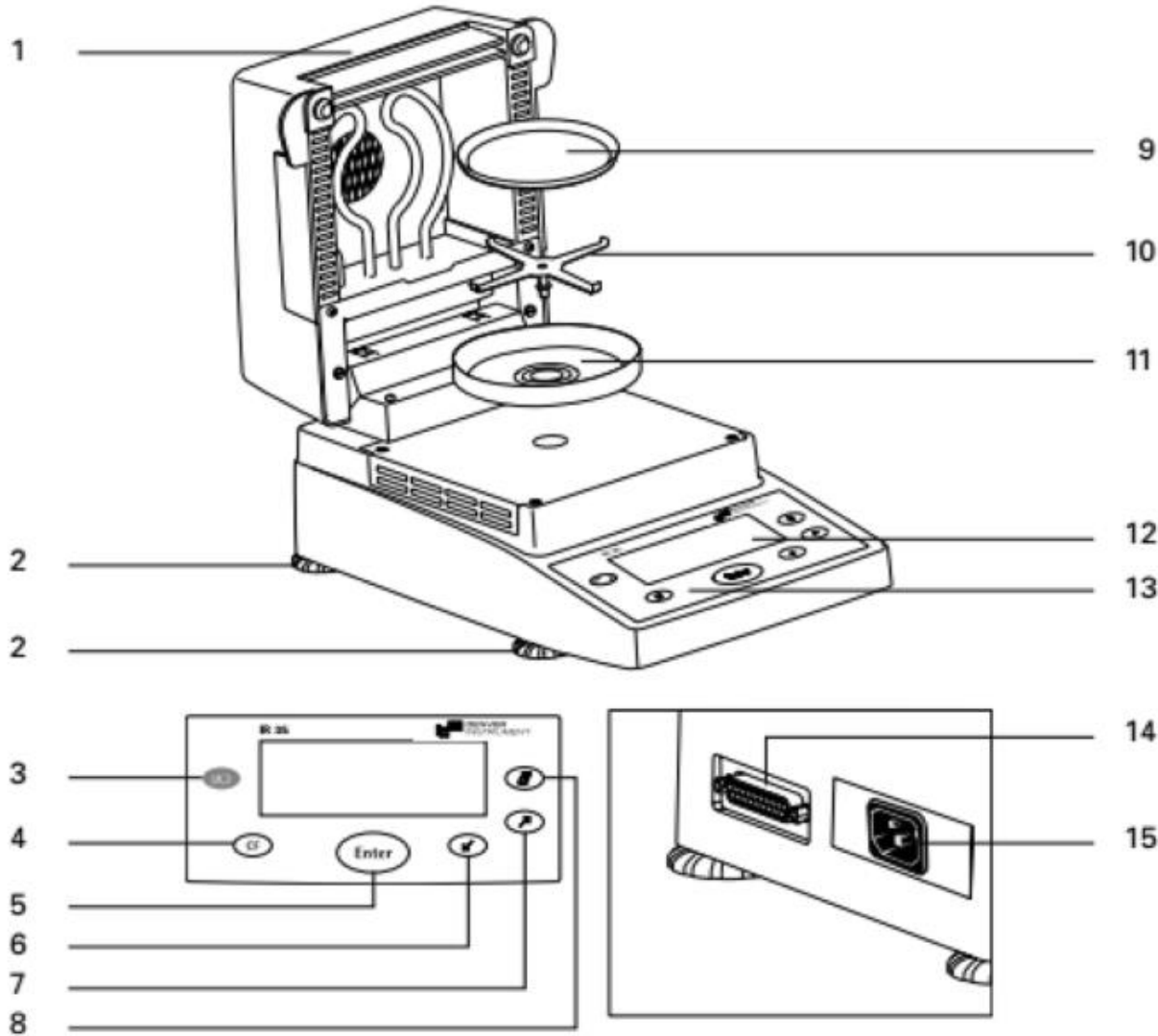
- เครื่องวัดความชื้น เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของตัวอย่างจากความแตกต่างของน้ำหนักที่มีการสูญเสียน้ำหนักเมื่อได้รับความร้อน
- เครื่องวัดความชื้นประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ
  - เครื่องชั่งน้ำหนัก และ
  - เครื่องทำความร้อนแบบอินฟราเรด /แบบหลอดฮาโลเจน



- เครื่องทำความร้อนแบบอินฟราเรด คือ อุปกรณ์ในการให้ความร้อนกับสิ่งทดสอบด้วยวิธีการทำให้เกิดความร้อนขึ้นอย่างรวดเร็วภายในตัวสิ่งทดสอบถึงเนื้อใน ด้วยคลื่นอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นแสงประมาณ 5-10 ไมครอน ซึ่งวัตถุต่างๆ สามารถดูดซับคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่นขนาดนี้ได้เป็นอย่างดี
- การทำให้แห้งด้วยเครื่องให้ความร้อนแบบหลอดฮาโลเจนเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อจากวิธีการทำให้แห้งด้วยรังสีอินฟราเรด หน่วยให้ความร้อนประกอบด้วยท่อแก้วบรรจุก๊าซฮาโลเจน เนื่องจากมวลของเครื่องกระจายความร้อนหลอดไฟฮาโลเจนนั้นเบากว่าเครื่องกระจายความร้อนอินฟราเรดที่มีใช้อยู่มาก ดังนั้นจึงทำให้สามารถไปถึงความร้อนสูงสุดได้อย่างรวดเร็ว และมีการกระจายรังสีความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ



## General View of the Equipment



Pos.	Designation	Pos.	Designation
1	Hinged cover with heating element	9	Disposable sample pan
2	Leveling feet	10	Pan support
3	On/off key	11	Pan draft shield
4	CF key (clear function; delete)	12	Display
5	Enter key (confirm)	13	Keypad
6	'Down/Back' key	14	Interface port
7	'Up/Forward' key	15	Power jack
8	Print key		

# ขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์ความชื้น

- เปิดเครื่องก่อนเริ่มใช้งาน ประมาณ 15-20 นาที เพื่อให้ระบบของเครื่องปรับสถานะให้พร้อมกับการใช้งาน (วอร์มเครื่อง)
- เตรียมตัวอย่างอาหาร โดยการบด/ ตัด/ หั่น ให้ตัวอย่างมีขนาดเล็กลง เพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส หลีกเลี่ยงการใช้มือจับตัวอย่างโดยตรง เพราะจะเป็นการเพิ่มความชื้นให้กับตัวอย่างอาหาร อาจใช้ที่คีบ ร่วมกับการสวมถุงมือผ้าแห้ง
- ใช้ที่คีบจับจานอะลูมิเนียม เพื่อชั่งน้ำหนักของตัวอย่างอาหารที่ต้องการทดสอบ

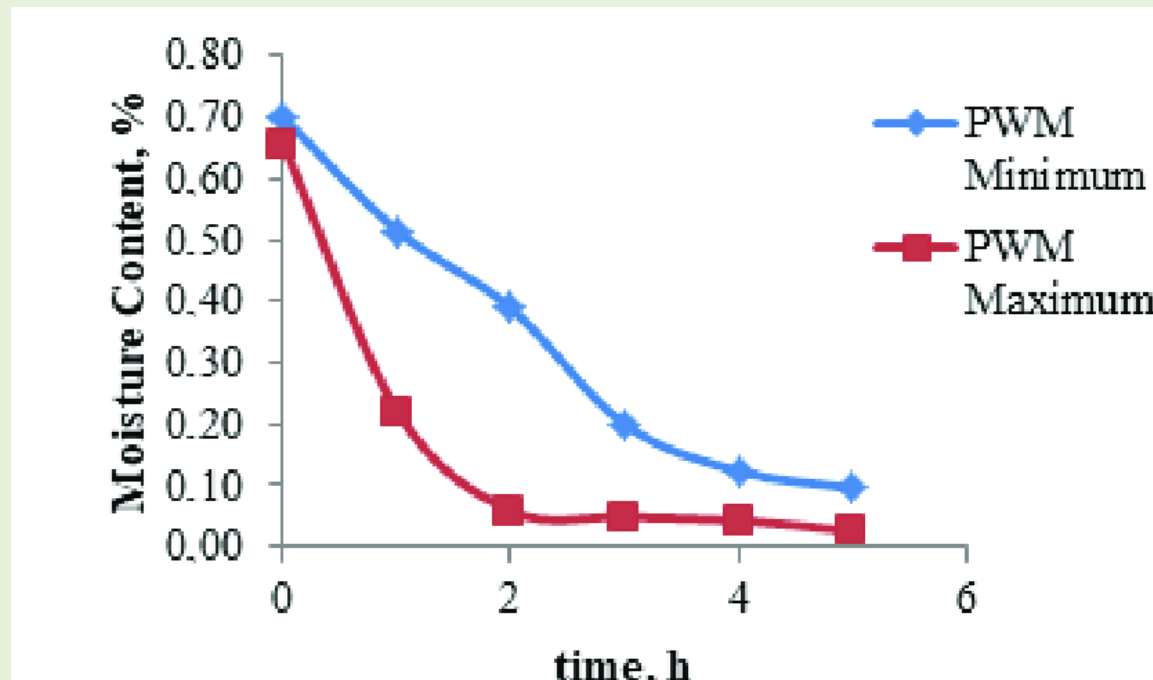


## ขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์ความชื้น

- ทำการชั่งตัวอย่างอาหาร น้ำหนักประมาณ 2-3 กรัม แล้วเกลี่ยตัวอย่างอาหารให้กระจายทั่วจานอะลูมิเนียม โดยขึ้นความหนาของตัวอย่างอาหารต้องไม่หนาเกินไป
- ปิดฝาเครื่องให้เรียบร้อย แล้วทำการกดปุ่ม เพื่อเปลี่ยนฟังก์ชันจากการชั่งน้ำหนักเป็นการวัดปริมาณความชื้น
- รอจนกว่าเครื่องจะทำการแจ้งเตือน เมื่อวิเคราะห์ค่าความชื้นเสร็จ

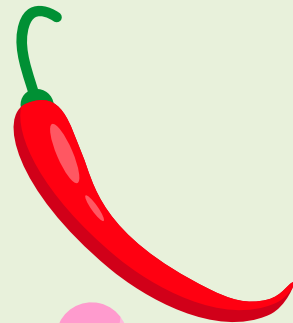
# ขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์ความชื้น

- ทำการบันทึกค่าความชื้นที่ได้ (หน่วย %) และบันทึกอุณหภูมิที่ใช้ในการหาค่าความชื้น (หน่วย องศาเซลเซียส)



- เมื่อเครื่องมีอุณหภูมิลดลง ให้ทำความสะอาดด้วยการปิดสิ่งสกปรกหรือเช็ดทุกครั้งหลังการใช้งาน

THANK



YOU

