

### บทที่ 3

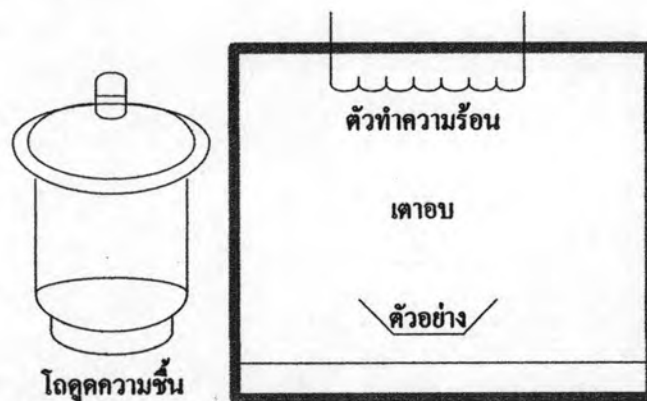
#### การหาค่าความชื้นในแป้ง

การหาค่าปริมาณความชื้นแบ่งออกเป็นสองวิธีหลัก [2] คือ

- 1) การหาค่าปริมาณความชื้นทางตรง (Direct Measurement)
- 2) การหาค่าปริมาณความชื้นทางอ้อม (Indirect Measurement)

#### 3.1 การหาค่าปริมาณความชื้นทางตรง (Direct Measurement)

สำหรับวิธีการที่สำคัญและมีความเที่ยงตรงสูง ที่ถือเป็นมาตรฐานของสถาบันด้านชั่งตวงวัดแห่งชาติของประเทศต่างๆ คือ การอบให้น้ำระเหย (Oven Drying Method) หลักการหาปริมาณความชื้นของวิธีนี้ คือ ชั่งหาน้ำหนักของแป้งที่จะหาปริมาณความชื้น แล้วนำไปอบให้น้ำในแป้งระเหยออกจนหมดโดยใช้เตาอบเช่น เตาอบแบบนำความร้อน เตาอบแบบมีอากาศไหลเวียน จากนั้นให้นำเข้าโถดูดความชื้น (Desiccator) ซึ่งบรรจุสารดูดความชื้นเอาไว้ แล้วนำไปชั่งอีกครั้งเพื่อหาน้ำหนักของแป้งที่หายไป รูปที่ 3.1 แสดงภาพของอุปกรณ์ วิธีการนี้ได้กำหนดให้เป็นวิธีพื้นฐาน (Basic methods) ใช้สอบเทียบเครื่องวัดความชื้นแบบการหาค่าปริมาณความชื้นทางอ้อม โดยในงานวิจัยนี้ทำตามวิธี มอก. 52-2516 (อ่านได้ในภาคผนวก ก.)



รูปที่ 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาความชื้นทางตรง

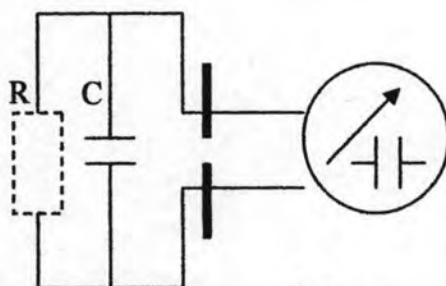
## 3.2 การหาค่าปริมาณความชื้นทางอ้อม (Indirect Measurement)

### 3.2.1 ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance)

การวัดแบบนี้จะวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของตัวอย่าง ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่วัดได้คือ ปริมาณความชื้น ตัวอย่างที่จะทำการวัดจะถูกลวางระหว่างขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว โดยตัวอย่างต้องมีปริมาณที่แน่นอนและอาจต้องมีการชดเชยอุณหภูมิเพื่อการวัดที่ถูกต้อง

### 3.2.2 ค่าความจุไฟฟ้า (Capacitance)

ตัวอย่างจะถูกเทใส่ลงระหว่างผนังปิดสองด้าน ซึ่งทำเป็นตัวสะสมประจุไฟฟ้า ถูกกระตุ้นด้วยกระแสที่มีความถี่สูง โดยที่ตัวอย่างนั้นจะมีค่าความต้านทานและค่าความจุไฟฟ้า ซึ่งแปรผันตามปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในตัวอย่าง [5, 6] ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 3.2 ค่า C และ R นั้นคือค่าความจุไฟฟ้าและค่าความต้านทานของตัวอย่างที่จะทำการวัด โดยอยู่ระหว่างฉนวน 2 ด้านซึ่งต่อกับกับส่วนวัดค่าความจุไฟฟ้า ความแน่นอนของน้ำหนักตัวอย่างและอุณหภูมิจำเป็นต่อการวัด โดยสามารถวัดค่าความชื้นได้กว้างกว่าการวัดแบบค่าความต้านทานไฟฟ้า



รูปที่ 3.2 วงจรสมมูลการวัดความชื้นด้วยค่าความจุไฟฟ้า [5]

โดยที่

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 k \frac{A}{d}, \quad \epsilon_0 = 8.85 \text{ pF/m} \quad (3.1)$$

เมื่อนำมี  $\epsilon_r = 80$  d คือค่าระยะระหว่างแผ่น A คือพื้นที่ของแผ่นที่วาง k คือค่าคงตัว และค่าความจุไฟฟ้า (C) จะมีความสัมพันธ์กับค่าความชื้นที่ทำการวัด

### 3.2.3 การวัดด้วยแสงอินฟราเรด

ในการวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ช่วงแสงที่ใช้ส่วนใหญ่คือ Near-infrared (NIR) โดยอาศัยหลักการการดูดกลืนแสง และแปลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่วงการดูดกลืนแสง โดยสามารถทำการวัดได้โดยใช้เวลาไม่นาน มีความน่าเชื่อถือ ไม่สัมผัสกับตัวอย่างโดยตรง ตัวอย่างที่นำมาวัดอาจจะไม่จำเป็นต้องมีการเตรียมตัวอย่างก่อนหรือมีการเตรียมน้อยมาก เมื่อเทียบ

กับการวัดในช่วง MIR ทำให้สามารถวัดได้ง่าย และสามารถวัดสารชนิดอื่นที่มีการดูดกลืนในช่วง NIR ได้โดยการวัดในครั้งเดียว ความละเอียดของการวัดนั้นขึ้นอยู่กับตัวอย่างที่ใช้และวิธีการแปลผลข้อมูล ซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป