الجلسة العملية الثانية

تقدير الرطوبة في المواد الغذائية

❖ **تعريف الرطوبة :** هي كمية الماء القابلة للتبخر من العينة الغذائية

❖ **المواد الصلبة الكلية Total Solid (TS) :** هي المادة الجافة المتبقية بعد إزالة الرطوبة.

❖ **أشكال الماء في الأغذية :**

1- الماء الحر free form: الأكثر انتشارا ويمكن أن يتحرر بسهولة فهو غير مرتبط مع المكونات الغذائية الأخرى ومن السهل تبخيره كماء الفواكه أو الخضار.

2- الماء المرتبط bound form : يوجد في جدران الخلايا ويرتبط بشكل وثيق مع المكونات الأخرى مثل البروتينات أو السكريات.

❖ **أهمية تحديد الرطوبة في الأغذية :**

1. عامل مؤثر على حفظ الأغذية (الفواكه والخضراوات المجففة)
2. عامل مؤثر على تصنيع الأغذية ونقلها (الحليب المجفف)
3. حساب القيمة الغذائية و معرفة القيمة الحقيقية للمغذيات
4. التحقق من غش المادة الغذائية (الماء مادة مالئة ورخيصة الثمن ومتوفرة)

❖ طرق قياس الرطوبة في المواد الغذائية :

1- طريقة التجفيف في الفرن (طرق وزنية):

مبدأ الطريقة : تعتمد على تبخير الماء في العينة المدروسة و بإيجاد الفرق بين وزن المادة قبل التجفيف ووزنها بعد التجفيف تحسب كمية الماء المتبخرة.

- يتم تجفيف المادة الغذائية بدرجات حرارة مرتفعة (أكثر من 100 درجة مئوية في الفرن العادي) حتى ثبات الوزن.
- حيث يتم قياس وزن العينة قبل وبعد التجفيف و حساب نسبة الرطوبة .

ملاحظات :

- يسمح التجفيف بضغط منخفض من إنقاص درجة الحرارة المستخدمة (مناسب للعينات الحساسة للحرارة)
- توجد طرق تعتمد على التجفيف باستخدام الميكروويف.

الميزات :

- بسيطة لا تحتاج تجهيزات معقدة
- يمكن قياس رطوبة عدة عينات مختلفة معاً.
- يمكن استرداد العينة أي بعد التجفيف ممكن تناول المادة واستخدامها مرة أخرى.
- تعد من أدق الطرق المتبعة لتحديد الرطوبة في المواد الغذائية.

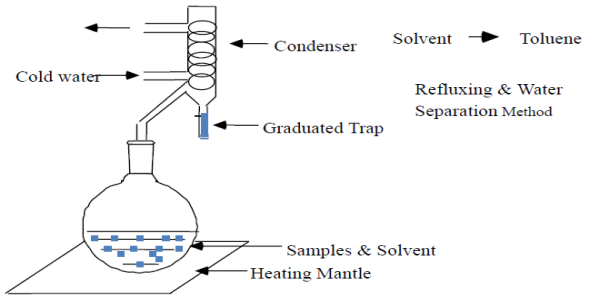
المساوئ :

- من الممكن بسبب الحرارة العالية ولفترات طويلة حدوث تفاعلات أكسدة للمركبات الموجودة في العينة مما يؤدي لتخربها.
- إزالة العينة من الفرن و وزنها ثم إعادتها للفرن ممكن أن يجعلها تكسب من رطوبة المخبر مما يسبب أخطاء في القياس.
- طول الفترة المستغرقة للوصول للنتيجة المطلوبة .

2- طريقة التقطير (طريقة حجمية) :

مبدأ الطريقة : تعتمد على تقطير الماء من المادة الغذائية باستخدام مذيب عضوي لايمتزج مع الماء

- تقطر العينة باستخدام محلات عضوية غير مزوجة بالماء ذات درجات غليان أعلى من درجة غليان الماء مثل اكزيلين أو التولوين أو البنزن ، ويقاس حجم الماء المتحرر .
- اسم الجهاز المستخدم (جهاز دين وستارك Dean & Stark)
- تستخدم للمنتجات عالية المحتوى **بالمركبات الطيارة** مثل (التوابل)



ميزات طريقة التقطير:

- **مناسبة للتطبيق في الأغذية ذات المحتوى المنخفض من الرطوبة.**
- **مناسبة للتطبيق في الأغذية التي تحتوي على زيوت طيارة مثل الأعشاب أو التوابل**

مساوئ طريقة التقطير:

- طريقة مخرّبة للأغذية.
- تستعمل محلاّت قابلة للاشتعال.
- غير قابلة للتطبيق في بعض أنواع الأغذية

3- الطرق الكيميائية (معايرة كارل-فيشر) :

مبدأ الطريقة : يكون الماء أحد المواد المتفاعلة بحيث يتغير لون المشعر عند انتهاء كامل كمية الماء

4- الطرق المعتمدة على الأشعة تحت الحمراء (طريقة إشعاعية) :

مبدأ الطريقة : تعتمد على تبخر الماء نتيجة امتصاصه للطاقة الحرارية الناتجة عن منبع IR (من الطرق السريعة).

العمل المخبري :

1- مجانسة العينة وتحضيرها (الاعتيان)
2- صقل البوتقة.
3- وزن البوتقة فارغة m1
4- وزن البوتقة مع العينة m2
5- نقل البوتقة إلى الفرن بدرجة 105 حتى ثبات الوزن
6- وزن البوتقة مع العينة بعد التجفيف m3
7- حساب نسبة المئوية للرطوبة $\text{Moisture\%} = \frac{(m2-m1)-(m3-m1)*100\%}{m2-m1}$
8- حساب النسبة المئوية للبقية الجافة.

انتهت الجلسة الثانية

إعداد: د. سندس توفيق ناصر