

## كيمياء اغذية عملي/ المرحلة الثانية ا.م.علياء سعد الحافظ

### تقدير الرطوبة في عينة مادة غذائية

الرطوبة Moisture :- هي كمية الماء التي تفقد من المادة الغذائية بعد تجفيفها

● اهمية تقدير الرطوبة في المواد الغذائية

1. معرفة مدى تحمل المادة الغذائية لعملية الحفظ والتخزين, حيث كلما زادت

الرطوبة زادت قابلية المادة للتعفن .

2. نسبة الرطوبة تدل على قيمة المادة الغذائية.

3. تحدد نسبة المادة الجافة لان التعبير عن النتائج دائما على اساس المادة الجافة

وذلك لكل مكونات المادة الغذائية .

● تختلف الطرق المستخدمة في تقدير الرطوبة في المواد الغذائية المختلفة تبعا لعوامل

معينة وعموما يتوقف اختيار الطريقة المناسبة لتقدير النسبة المئوية للرطوبة في عينة

مادة غذائية تبعا لعدة عوامل منها :-

1. طبيعة وجود الماء.

2. طبيعة المادة المراد تحليلها .

3. النسبة التقريبية للماء في العينة .

4. السرعة المرغوب الحصول على النتائج بها .

5. الدقة المطلوبة في النتائج .

6. تكاليف الاجهزة المستخدمة .

تحتوي المواد الغذائية على الماء في عدة صور واكثر هذه الصور هو الماء الحر او الماء

المتص ويمثل الماء الموجود على هذه الصورة غالبية الماء الموجود في العينة ويمكن تقديره

بأي طريقة من طرق تقدير الرطوبة .

وتحتوي كثير من المنتجات على ماء مدمص او مرتبط على صورة غروية وتختلف القوة

التي تربط الماء المدمص بالمنتجات المختلفة ويتسبب هذا في اختلاف النتيجة المتحصل عليها

لتقدير الرطوبة في عينة ما بعدة طرق مختلفة .

طبيعة المادة المراد تحليلها يجب ان توضع في الاعتبار قبل اختيار الطريقة المناسبة للتحليل فمثلاً المادة المحتوية على نسبة عالية من السكر لو عرضت لدرجة حرارة عالية فانه قد

يحدث كرملة للسكر **carmelization**

كذلك فان التبغ يحتوي على نيكوتين ومواد اخرى تتطاير وتتحلل بالحرارة وعلى ذلك يمكن تقدير الرطوبة فيها بأستعمال الافران وعموما فان الطرق التي يتبع فيها استعمال درجة حرارة عالية او مدة طويلة قد تؤدي في النهاية الى نتيجة معرضة للخطأ .

كذلك فان احتواء المادة الغذائية على نسبة عالية من الرطوبة مثل محاصيل العلف الاخضر والخضروات والفواكه يجفف في فرن عادي او في فرن تحت تفريغ في حين المواد الغذائية المحتوية على نسبة منخفضة من الرطوبة مثل الحبوب والاعذية المجففة يستعمل معها عادة طرق التقطير .

اما من حيث السرعة المطلوبة في التقدير فانه في العمل الروتيني اليومي حيث يوجد عدد كثير من العينات المراد تقدير الرطوبة فيها فانه في هذه الحالة يلزم اتباع طرق لاتحتاج الى وقت طويل ، فان هناك بعض الطرق تحتاج لأسابيع عديدة لتقدير الرطوبة في المادة الغذائية بينما هناك طرق اخرى لأتحتاج سوى دقيقة واحدة .

كما سبق القول في ان الماء يوجد على عدة صور فأنه القوة التي تربط بين هذه الصور وبعضها وبين المادة الغذائية نفسها تختلف اختلافاً بيناً وعلى ذلك فأن استخدام طريقة معينة في تقدير الرطوبة في عينة غذائية قد يعطي نتيجة تختلف عنها لو قدرت الرطوبة في نفس المادة ولكن بطريقة اخرى ولذلك يجب ذكر كل الظروف المحيطة بالتقدير . مثلا يقال نسبة الرطوبة في هذه المادة كانت 13.5% مقدره في فرن تحت درجة حرارة 100م لمدة 2 ساعة .

والطرق المتبعة في تقدير الرطوبة تختلف عن بعضها من حيث حاجتها الى اجهزة خاصة قد تكون باهضة التكاليف . ولكن عموما فأن اقل هذه الطرق حاجة الى التكاليف هي تلك التي تعتمد على تقدير الرطوبة عن طريق التقطير **distillation methods** .

## الطرق المختلفة لتقدير الرطوبة في المواد الغذائية

يمكن تلخيص اهم الطرق المتبعة لتقدير الرطوبة لافي المواد الغذائية كما يلي :-

1. التجفيف على درجة حرارة الغرفة العادية في مجففات تحت تفريغ .
2. التجفيف في الافران تحت الضغط الجوي العادي air ovens method
3. التجفيف في افران تحت تفريغ vacuum oven method
4. تقدير الرطوبة عن طريق التقطير distillation method
5. تقدير الرطوبة عن طريق انتاج الغاز gas production method
6. تقدير الرطوبة عن طريق التنقيط بمحاليل خاصة (التسحيح) titration method
7. تقدير الرطوبة بالطرق الكهربائية electrical method
8. تقدير الرطوبة عن طريق الكثافة الضوئية density method

اولا : - التجفيف على درجة حرارة الغرفة العادية في مجففات تحت تفريغ Drying at room temperature in a vacuum desiccator

تستخدم هذه الطريقة في حالة المواد السريعة التحلل او التطاير مثل الاعلاف الحيوانية والتبغ والتي لايمكن تعريضها للحرارة او تقدير الرطوبة فيها بأي طريقة من الطرق الاخرى في هذه الطريقة توضع وزن معلوم من العينة المراد معرفة نسبة الرطوبة فيها في مجفف عادي زجاجي dessicator تحت تفريغ ويوضع في مستودع المجفف مادة تمتص الرطوبة مثل حامض الكبريتيك مركز او كبريتات الكالسيوم او سيليكات جل ويلاحظ انه يجب اعادة وزن العينة كل 4-5 ايام حتى يثبت الوزن .

ثانياً :- التجفيف في الافران تحت الضغط الجوي العادي air ovens methods

وهي طرق تتحكم فيها درجة الحرارة والضغط المحيط بالعينة في سرعة خروج الرطوبة من المادة المراد تحليلها وهناك عدة طرق سنذكر اكثرها شيوعاً وهي طريقة رسمية اي معترف بها عالمياً لتقدير الرطوبة في المواد الغذائية , وفيها تستخدم درجة حرارة تتراوح بين 70-105° م وتوجد منها عدة انواع :-

أ - التجفيف بالافران المبطنة بالماء Water jacketed ovens

ويصلح استعمال هذه الاجهزة في الجهات التي ليس فيها كهرباء . وفيها تكون درجة حرارة الفرن حوالي 98.5 م وتعطي هذه الطريقة نتيجة اقل من 2% من تلك المتحصل عليها بأستعمال فرن تحت تفريغ .

## ب – التوصيل الكهربائي Electric convection method

وهي الاجهزة (الافران ) الموجودة في المعامل عادة . ويعيبيها عدم تجانس الحرارة في جميع اجزاء الفرن حيث توجد فروق  $\pm 3^\circ\text{C}$  بين الاجزاء المختلفة .  
ولذلك يستحسن وضع العينات على رف واحد بعيداً عن الجوانب وعن الباب ويكون المحرار في مستوى الاطباق لتحديد الدرجة بالضبط التي اجرى عليها التقدير ويمكن تلافي هذا العيب بأستعمال رف من الالمنيوم وان تكون الاطباق التي توضع بها العينات من الالمنيوم ايضاً .

## ج – التجفيف بالافران ذات التيار الهوائي Forced draft ovens

في هذه الطرق يمتاز الفرن المستخدم بوجود تيار هوائي لأسراع العملية كما ويحتوي الفرن ايضاً على ميزان لعدم اخراج الاطباق من الفرن وتكون درجة الحرارة حوالي 130 م .