جامعه حماه

كليه الصيدله

كيمياء الأغذيه و مراقبتها

عبدالكريم مغمومه

المحاضره 2

التقييم الحسي للغذاء

- هو استخدام جميع الحواس لتقييم عينة طعام تتضمن الحواس النظر والتذوق والشم واللمس والسمع، دون استخدام أي آلة أو أداة أو تفاعل كيميائي
- فمثلا بالنظر نحكم على لون الغذاء كلمعان عيون السمكة لون الغلاصم، وبالتذوق نحكم عليه من طعمه هل أصبح حامضآ، لاذعآ، وبالشم نحكم عليه من رائحته هل رائحته طيبة، زنخة، غير مقبولة/، ويتغير ملمس الغذاء بتغير حالته يصبح الملمس عند تخرب المادة لزج أو طري وأما التقويم بالسمع هو الأقل أهمية بالنسبة لفحص الغذاء، فمن أمثلته أنه عند سماح صوت لدى خض البيض بجانب الأذن فهذا يدل على أنها قديمة

2. الجوانب الكمية في التقييم الحسي Quantitative aspects

1. المظهر Appearance
2. النكهة Flavor
3. الرائحة Aroma
4. القوام Texture

1) المظهر Appearance

إن خصائص سطح المنتج الغذائي تسهم في المظهر، على سبيل المثال فإن جودة السمك يمكن أن يتم التأكد منها بسطوع عين السمكة

يمكن الحكم على اكتمال الطهو من خلال المظهر في المنتجات كاللحم والأرز.

2) الطعم (:الطعوم النموذجية)

- **صفات الطعم الكلاسيكية :**

حلو sweet ، مالح salty ، حامض sour ، مر bitter وقد أضيف ،إلى هذه الطعوم طعم خامس هو طعم الأومامي كطعم الدجاج وشوربة الماجي

- **الصفات الأساسية الأخرى :**

طعم معدني metallic كطعم شراب متممات الحديد، طعم قابض astringent كطعم الشاي وطعم ثمرة الخرما غير الناضجة، وطعم حار hot.

النظر Color

العوامل المؤثرة على اللون:

1- شدة الإضاءة

2- الظل

3- القدرة البصرية والتمييزية للفاحص

- ✓ أكثر ما تطبّق فحوص النظر على البيض(مكان توضع الصفار عند فقس البيضة فكلما كان في منتصف البياض كانت البيضة أكثر نضوجا، السواد والاخضرار ضمن الصفار دليل على التلوث بالسالمونيلا أو البسودومونوس، كلما كانت الحجرة الهوائية في البيضة المسلوقة أصغر كلما كانت البيضة أكثر نضوجا، إذا كان ملمس الغلاف ناعما(أملس)فالبيضة غير طازجة.)
- ✓ بالإضافة إلى إعطاء المتعة فإنّ لون الطعام مرتبط بخصائص أخرى، فنضج الفواكه كالموز والطماطم والمانغو يمكن أن يُقيّم من خلال اللون.
- ✓ يستخدم اللون كمؤشر على الجودة لعدد من الأطعمة(فاللون الأحمر للحم النيئ مرتبط بكونه طازجاً، أما اللون البني المحمر فيشير إلى أنه غير طازج.)
- ✓ يؤثر اللون أيضاً على إدراك النكهة، إذ يتوقع المستهلك أن تكون المشروبات الحمراء بطعم الفراولة أو الكرز، والصفراء بطعم الليمون وهكذا.

القوام Texture

من العوامل المؤثر على القوام:

1. اللزوجة: Viscosity فلزوجة الماء تختلف عن لزوجة الزيت.
2. التهلّم : Glutinous يتهلم الحليب عند تخربه.
3. المرونة : Flexibility مثل القدرة على تشكيل العجين.
4. اللدونة(المرانة : Elasticity)نراها عند مد العجين وعودة انكماشه.
5. التحبُّب(Granulation مثل تسكّر العسل.)

مرتسم القوام Texture Profile

لوصف القوام تستخدم المصطلحات الآتية:

- ✓ سائل. Liquid
- ✓ ليفي الشكل(Fibro form كالسبانخ.)
- ✓ هلامي(Gelatinous كالجيلاتين أو مرق اللحم حينما يتجمد.)
- ✓ تراكمات من الخلايا تتحطم في الفم وتعطي سائلاً Accumulation of cells breakdown in the mouth،(مثل البرتقال أو البطيخ.)
- ✓ دهني(Fatty كالزبدة أو السمن.)
- ✓ هشّ أو جاف(Crisp or dry مثل البسكويت أو دجاج الكرسبي.)
- ✓ زجاجي(Glassy مثل السكر.)
- ✓ إسفنجي(Spongy مثل الكيك.)

فحص الخصائص الحسيه

هنالك فاحصون مدرّبون Trained وآخرون غير مدربين Untrained ، ولكن في الفحوص الحسية لا بد من أعضاء فريق مدرّبين، إذ إن الفحص الحسي موجود أساساً ليتم قياسه بشكل شخصي، وقد كان الحكم على الخصائص الحسّية منذ وقت مبكر حكراً على الخبراء ممن اعتادوا تقييم الشاي والقهوة والنبيذ.

إن أعضاء الفريق يجب أن يكونوا مختارين بعناية ومدربين لكشف الاختلاف في خصائص جودة محددة، هنالك نوعان من الفِرق

1. الفِرق المدرّبة. Trained panels
2. الفرق غير المدرّبة(المستهلِكة. Consumer panels -)

فحص الخصائص الحسيه

وإن متطلبات عضو الفريق المثالي كما يلي:

- ✓ أن يكون قادراً على تمييز الاختلافات الملحوظة في الطعم والرائحة.
- ✓ ألا يكون مدخناً.
- ✓ أن يكون ذا صحة جيدة(فبعض الأمراض كالرشح تمنع المريض من الاشتمام أو التذوق الجيدين، وبعض الأمراض يمكن أن تؤثر على الحليمات الذوقية، وبعض الأدوية يمكن أن تعطي طعوماً في الفم ستتداخل مع ما يتذوقه الفاحص.)
- ✓ ألا يكون متعطراً لأن ذلك سيؤثر ولا شك.
- ✓ أن يكون خبيراً في هذا المجال خصوصاً.
- ✓ أن يكون لديه اهتمام في التحليل الحسي للعينات.
- ✓ ويجب أن يجرى الفحص في وقت يكون فيه أعضاء الفريق مفعمين بالنشاط، ويكون وقت الاختبار عموماً بين الساعة 8 إلى 10 صباحا ، ولا يجب إعطاء الكثير من العينات لأنها يمكن أن تسبب التعب للفاحص مما يؤدي إلى أخطاء في النتائج(ليس أكثر من 4 – 5 عينات في وقت ما.)

عنونة الغذاء

تتألف عنونة الغذاء food labeling من المعلومات المقدّمة على جميع عبوات الطعام ، والعنونة التغذوية هي واحدة من مكوّنات لصاقة توسيم الطعام، أما المكوّنات الأخرى تتضمن تعريف الطعام، قائمة المكونات، اسم المصنّع ومكان عمله، الرازم packer أو الموزع distributerبالإضافة إلى أي مطالبات claims تم القيام بها.

تتضمن عنونة الطعام النظامية

a. لصاقة التوسيم المناسبة Suitable Label ، فلا يجوز مثلاً وضع صورة بقرة على عبوة لسمن نباتي لأنها ستعطي انطباعاً أنه سمن حيواني.
b. تقبل المستهلك Consumer Acceptance ، أي أن تكون جميلة المنظر.
c. الحقائق الغذائية. Nutrition Facts
d. تاريخ نهاية الصلاحية. Expiry date
e. معلومات المصنع Factory Information's ، مثلاً أين تم التصنيع؟ رقم التواصل مع المعمل لتقديم الاستفسارات أو الشكاوى.

مكونات الغذاء

- تعد الأغذية بطبيعتها ذات تركيب معقد ومكونات عديدة،
- إذ يحتوي الغذاء على الماء، الكربوهيدرات، البروتينات، والدسم والزيوت بالإضافة إلى الفيتامينات والمعادن ومواد أخري أقل تواجداً كالمنكهات، والمواد المضافة كالمواد الحافظة
- لا تحوي جميع الأغذية على كل هذه المكونات بنسب متساوية.

أهم التحاليل المجراة لمكونات الغذاء

- تحديد الرطوبة والمواد الصلبة الكلية في الغذاء.
- تحديد الرماد والعناصر المعدنية في الغذاء.
- تحليل الفيتامينات (المنحلة في الماء والمنحلة في الدسم).
- تحديد البروتينات والأحماض الأمينية.
- تحديد المواد الدسمة والأحماض الدسمة.
- تحديد السكريات.
- تحديد بعض أنواع المضافات وكميتها.
- التقويم الحسي للغذاء.

تقييم طرائق تحليل الغذاء ونتائجها

1 . الإحكام Precision: مدى تقارب نتائج التحليل المكرر من قبل نفس المحلل أو عدة محللين في نفس المختبر و باستخدام نفس العينة ونفس طريقة العمل.

2 . التكرارية Reproducibilityحصول عدة محللين على نفس النتائج عند تحليل نفسى العينة و بنفس الطريقة لكن في مخابر مختلفة.

3 . الدقة Accuracy: تقارب النتيجة المقاسة مع القيم الحقيقية للمكون المدروس.

4 . بساطة العمل Simplicity of operation: قياس سهولة إجراء التحليل نسبياً من قبل المحللين غمر المتمرسين.

5 . التكلفه Cost: تحديد الكلفه الإجماليه للتحليل بما في ذلك الأجهزة والكواشف وأجور العاملين

تقييم طرائق تحليل الغذاء ونتائجها

6 . الوقت أو السرعة Speed :قياس الوقت اللازم لاستكمال تحليل عينة واحدة أو تحديد عدد العينات التي يمكن تحليلها في وقت معن.

7 . الحساسيه Sensitivity :قياس أقل تركيز من المكون المدروس والتي يمكن الكشف عنها بواسطة تحليل معين.

6 . السلامه Safety :قياس مدى خطوره الإجراءات والكواشف المستخدمة في تحليل المواد الغذائية كالأحماض والأسس القوية والمواد الكيمائية السامه والمواد القابله للاشتعال.

9 . الموافقة الرسميه Official Approval :تعطي هيئات دولية مختلفه الموافقات الرسميه لأساليب والطرائق التي خضعت لدراسه شاملة من قبل محللين مستقلين ولاقت قبولآ من مختلف المنظمات المعنيه.

التقنيات المستخدمه في تحليل الغذاء

- تطور علم التحليل الكيميائي والكيميائي الغذائي مع الزمن ونتيجة هذا التقدم تم تحسين طرق التحليل الكلاسيكية أو إدخال طرق تحليل جديدة تتماشى مع متطلبات التحليل وتطور العلوم.
- الطرق القديمة أو الكلاسيكية تحتفظ بمكانتها فهي في بعض الحالات تمثل الخيار التحليلي الأفضل لإجراء تحليل ما.
- الطرق الحديثة تمتاز بالسرعة والدقة مما يجعلها خيار المحللين الأفضل في مجال صناعة الأغذية. ونذكر فيما يلي التقنيات التحليلية المستخدمة:

الطرائق التقليديه Classical Method

- التحليل بالمعايره
- التحليل الوزني
- الاستخلاص بالمذيبات
- قياس قرينه الانكسار
- قياس الأستقطاب

الطرائق الأليه Instrumental Method

- الطرائق الطيفيه (القياس الطيفي الضوئي في الأشعه تحت الحمراء – مقياس التألق - مقياس اللهب - مقياس طيف الامتصاص الذري - الكروماتوغرافيا بأنواعها)
- طرائق الرحلان الكهربائي
- الطرائق الكيميائيه المناعيه

مقارنه بين الطرق القديمه والحديثه

	الطرق الحديثة	الطرق الكلاسيكية
التكلفة الأولية	عالية	قليلة
التكلفة الجارية	غالبا عالية	غالبا قليلة
الألية	آلي	يدوي
تدخل الإنسان	مع الوقت غالبا قليل	كبير
امكانية استخدامها بشكل واسع	قليل	جيد
التخلص من فضلات المواد الكيميائية	كمية قليلة	كمية كبيرة

الاعتيان

عرفت الجمعية العالمية للكيمياء النظرية والتطبيقية العينة sample بأنها كمية معينة من المادة الغذائية تؤخذ بطريقة عشوائية لتمثل الصفات الأساسية لمجتمع الغذاء أو الدفعة الأصلية. ونظراً لأن أغلب الأغذية ذات طبيعة غير متجانسة نسبياً, من المهم التأكد قبل إجراء التحليل من أن العينات المأخوذة لتحليل مكوناتها تمثل فعلاً المنتجات الغذائية التي يعتزم تحليلها.

تختلف طرق الاعتيان من غذاء إلى آخر ولذا قامت المنظمة الدولية للمقاييس بوضع معايير اعتيان لمختلف الأغذية تبعا لطبيعة المادة ونوعيتها:

- **الأغذية الجافة Dry foods:** تمرر الأغذية الجافة كالحبوب مثلاً في جاروشة ثم تمزج في هاون, وتبشر الأغذية القاسية كالشوكولا.
- **الأغذية الرطبة Moist foods:** تحضر الأغذية الرطبة كمنتجات اللحوم والأسماك والخضروات كما في الأغذية الجافة ويعاد جرشها مرة ثانية على الأقل قبل نقل الخليط منها إلى وعاء مغلق لخزنها تحت التبريد.

الاعتيان

- **الأغذية السائلة أو المحفوظة في سائل Wet foods:** كالمخللات والحساء ومنتجاتها المعلبة, أفضل طريقة لإعدادها هي معالجتها بخلاط سريع الدوران مع الانتباه لعدم فصل الدهون من مستحلباتها.
- **الدهون والزيوت Fats and oils:** تسخن هذه الأغذية وترشح على ألا تكون الحرارة عالية لتجنب احتمال فقد ما يوجد فيها من مضادات أكسدة.
- **المستحلبات الدهنية Fatty emulsions:** يجب تسخين الأغذية كالزبدة والمارغرين إلى درجة حرارة 35°م في وعاء مغطى ومن ثم خلطها.

الماء في الأغذيه

أهمية الماء في الأغذيه

- يمثل الماء الوسط الذي تجري فيه جميع التفاعلات الكيميائية والإنزيمية
- يعتبر الماء مادة متفاعلة في عملية التميه Hydrationوالتخلص Dehydrationو الربط Bounding
- المسؤول عن عمليات الاستقلاب Metabolismفي المنتج وعن الكثير من التغيرات الفيزيائية والكيميائيه
- يدخل في تحسين الصفات والحفاظ على المكونات لعدد من الأغذية من خلال التدخلات الفيزيائية والكيميائية بين المكونات الغذانية والماء مما يعطي الهينة والقوام
- يكون الماء هاماً في الكثير من عمليات التصنيع الغذائي Food Processing وأثناء إنضاج المواد الأولية وفي التخزين والتصنيع (تجفيف , تعقيم, بسترة , ترطيب....)

أهمية الماء في الأغذيه

- يعتبر عامل جودة للحفظ والثباتية التخزينية وعمليات التعبئة والنقل والمعاملات التجارية
- يعتبر المحتوى المائي من المواصفات القياسية لبعض الأغذية وتحديد أنواع الفساد ونسبة الغش
- يستخدم الماء في العمليات المساعدة كتوليد البخار والتعقيم وتنظيف الآلات والتجهيزات المختلفة أثناء مراحل التصنيع
- يعتبر الماء كما هو معروف المذيب لكثير من المركبات والغازات المختلفة
- تكون نسبة الماء مختلفة في المنتجات الغذائية فتصل إلى 90 % في الكثير من المنتجات النباتية وحتى 25-65% في اللحوم المقلية والمعجنات السكرية وتختلف حسب طريقة ومرحلة التصنيع والعمليات الحرارية المطبقة وماهية المنتج الغذائي

أنواع الماء

1 **الماء الحر Free water** الذي يتواجد بشكل محل أو كوسط تبعثر

2 **ماء الادمصاص Adsorbed water** من خلال ادمصاص الماء على أسطح مركبات قطبيه قوية (سكريات، بروتين)

3 **ماء التشرب Swelling waterأو الممتص Absorbed water**: الذي يأتي من المركبات القطبية القوية (بروتينات بتبيدات سكريات متعددة) في هذه الحالة تغلب الروابط الهيدروجينة كما في الهلاميات والجيليه

4 **ماء مرتبط كيميائياً Chemical water**الذي لايمكن استبعاده بالطرق العادية لأن العمليات هذه تكون مترافقة بتخريب مكونات المادة (مثال الحبوب والفواكه والألياف العضلية)

محتوى الأغذيه من الماء

يمكن تعريف محتوى الرطوبه في المواد الغذائيه عن طريق المعادله التاليه

$$Moisture = (ma / mp).100$$

ma: كتلة الماء المتبخر إلى نقطة ثابتة من درجة الحرارة

mp: التي تمثل كتلة المنتج الغذائي

المحتوى الوسطي لبعض المنتجات الغذائيه من الماء

اسم المنتج الغذائي	المحتوى من الماء(الرطوبة)،%	اسم المنتج الغذائي	المحتوى من الماء(الرطوبة)،%
اللحم	75 –56	حليب البودرة	4.0
الحليب السائل	87.0	زبدة حيوانية (مارغرين)	18 –16
الخضار	95 –70	المشمش	86.0
العسل	20.0	العنب	80.0
الحبوب (قمح ،أرز حمص ، فاصولياء)	14.0	الموز	84.0
زبدة حيوانية	25 –16	التفاح والبرتقال	87.0

أهمية تحديد الرطوبة في الغذاء

1. لمعرفة مدى صلاحية المنتج الغذائي من أجل استهلاكه أو سرعة فساده
2. لتحديد الشروط الأمثل لتخزين المنتج الغذائي الصالح للاستخدام البشري لأطول فترة ممكنة.
3. لحساب تركيز المكونات الأخرى بالكتلة الجافة.
4. لتحديد سلوك المنتج الغذائي أثناء مراحل الإنتاج كإمكانية التدفق عبر الأنابيب أو المزج أو التعبئة والتغليف .

معايره الماء ضمن الأغذيه

1) الاعتيان: Sampling

يجب أن تكون العينة ممثلة، أي تعبّر عن كامل المادة المفحوصة، ففي علبة الحليب مثلاً يجب ألا تؤخذ العينة من السطح فقط بل يجب مزج العلبة بشكل جيد وأخذ عينة ممثلة منها، وفي قطعة لحم مثلاً قد يكون محتوى جزء من الماء أعلى من جزء آخر لذا يجب تحرّي كون العينة ممثلة دائما عبر فرم قطعة اللحم مثلا.

2) حفظ العينة: preservation

يجب أن توضع العينة في حاوية ملائمة مزودة بجوان مطاطي مغلقة بإحكام تحميها من فقد الرطوبة أو امتصاص الرطوبة أثناء النقل والتخزين، وعلى نحو جلي فإن أي تعرض للعينة إلى الجو المفتوح يجب أن يكون أقصر ما يمكن.

3) تحضير العينة: preparation

يجب تحضير العينة ضمن شروط محددة تحفظها فمثلا إن أي تسخين أثناء طحن عينة حبوب يجب أن يكون أصغرياً، فالطحن اليدوي أو بالآلة يمكن أن يولد بسبب الاحتكاك حرارة تسبب فقد جزء من الماء، لذا يجب استعمال أجهزة خاصة مزودة بمبردات تمنع تأثير الحرارة على الماء.

طرائق معايره الرطوبه

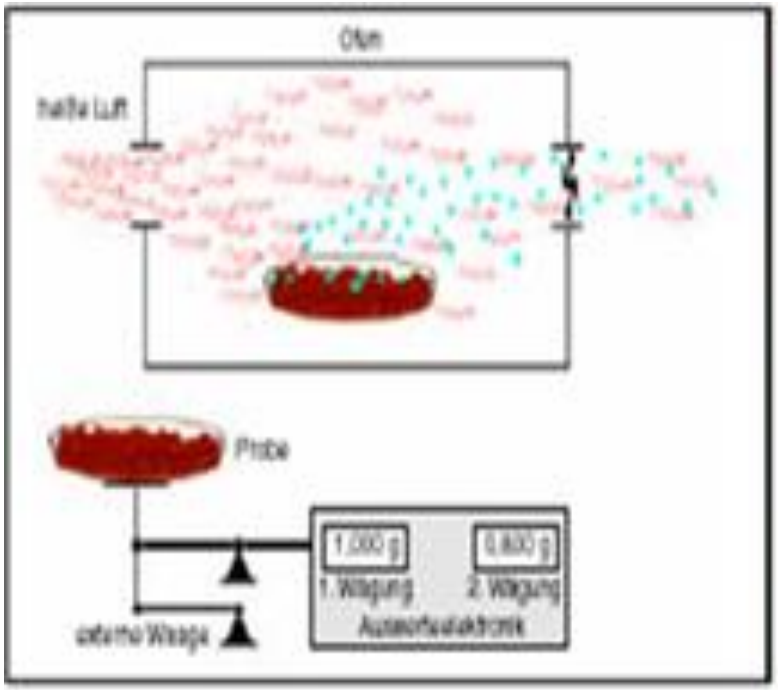
1. طرائق التبخير (التجفيف)
2. طرائق التقطير
3. الطرائق المعتمده على التفاعلات الكيميائيه
4. الطرائق الأليه الحديثه

طرائق التبخير (التجفيف)

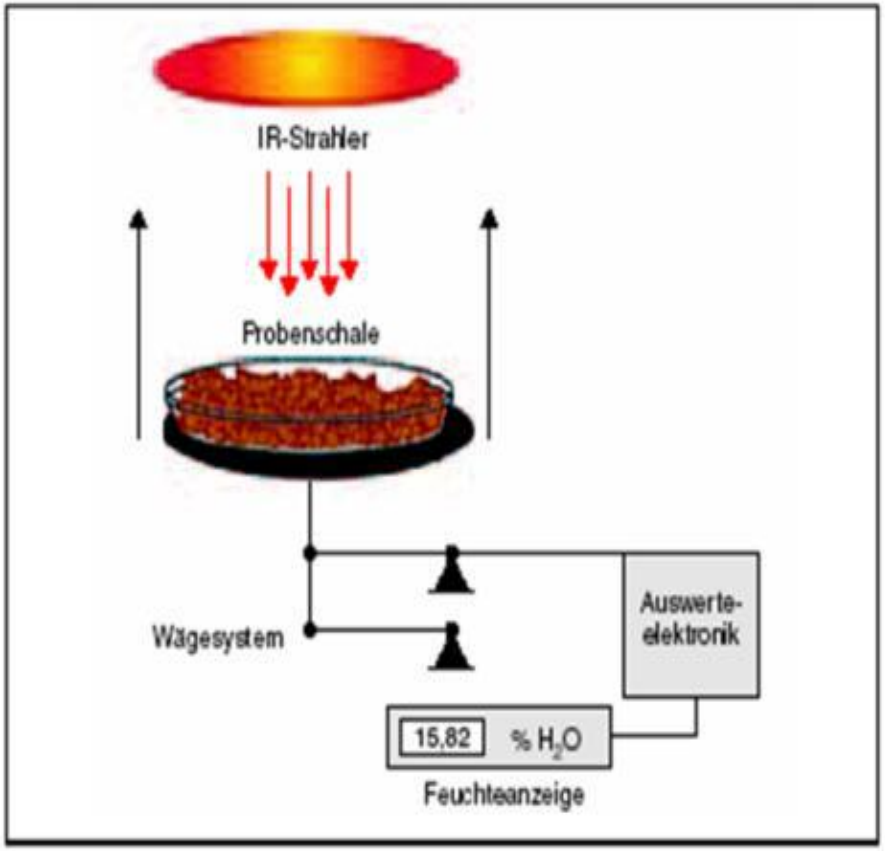
تشمل هذه الطرائق تجفيف عينة الغذاء إلى وزن ثابت، ويكمن المبدأ الأساسي لهذه التقنية في أن نقطة غليان الماء أدنى من المكونات الرئيسية الأخرى في المواد الغذائية كالمواد الدسمة والكربوهيدرات والبروتينات والمعادن. يتم التبخير باستعمال إحدى الطرائق التالية:

أفران التجفيف وأفرن الحمل الحراري

تستخدم هذه الأفرن درجة الحرارة 100 للأغذية الثابتة في الحرارة .



مصابيح الأشعة تحت الحمراء للتجفيف



التي تحتوي على موازين تعطي قراءه مباشرة لتغيرات الوزن وفي هذه الطريقة طاقة الأشعه تخترق العينة بدلا من نقل الحرارة من سطح العينة للداخل وهي سريعه وسهلة الاستخدام.

أفران الأمواج الميكرويه

- نفس مبدأ التجفيف بالأشعة تحت الحمراء
- يمكن التحكم بالزمن وبقوة الأمواج الميكروية
- طريقة سريعة (3 - 10 دقائق) وسهلة الاستخدام

مصابيح الهالوجين

- أسرع من التجفيف بالأشعه تحت الحمراء
- يتألف الجهاز من مصباح هالوجين مع ميزان حساس

أفران ومجففات التفريغ

- أفران ومجففات التفريغ Vacuum oven: توضع العينات الموزونة تحت ضغط منخفض في فرن التفريغ لوقت ودرجة حرارة محددة ويتم تحديد الكتلة الجافة، إذ تنخفض درجة غليان الماء عند خفض الضغط مما يؤدي إلى تخفيض الزمن اللازم لتجفيف العينة. وتستخدم هذه المجففات:

  - في الدرجة 70 ° م للأغذية التي تتفكك في الدرجة 100° م كالسكاكر
  - في الدرجة العادية من الحرارة للأغذية التي تتفكك بسرعة عند تعرضها لدرجات حرارة أعلى من درجة حرارة الغرفة مثل مساحيق الخبيز

ينتشر استخدام طرائق التجفيف لتقدير رطوبة الأغذية لاسيما لأنها سهلة الاستعمال ومقبولة الدقة وتجهيزاتها بسيطة ورخيصة نسبياً. إلا أنها غير مناسبة للاستعمال مع المنتجات المحتوية على زيوت طيارة، وتسبب تلف العينة وتستغرق وقتاً طويلاً.

الملاحظات العملية الواجب مراعاتها في العينات التي تحدد رطوبتها بالتجفيف:

1. **أبعاد العينة:** يعتمد معدل إزالة الرطوبة على حجم العينة وشكلها وطريقة وضعها في الجهازفكلما زادت مساحة سطح العينة المعرضة للحرارة كلما زاد معدل إزالة الرطوبة وسرعتها .
2. **التكتل وتشكل القشرة الخارجية**. تميل بعض العيناث عند التجفيف إلى التكتل أو تشكيل قشر. شبه نفوذة على السطح، عندها يقتصر فقدان الرطوبة على التكتلت أو القشرة المتشكلة مما يؤدي إلى نتائج خاطئة.
3. **ارتفاع درجة الغليان:** متسبب وجود مواد مذاباً في العينه برفع درجة غليان الماء وبصبح معدل فقدان الرطوبة أبطأ من المتوقع.
4. **نوع المادة** تعد إزاله الماء الحر من الأغذيه من الأكثر سهولة بينما تحتاج إزالة الماء المرتبط فيزيائياً أو كيميائياً إلى مزيد من الشروط القاسيه التي تسبب تلف بعض المكونات الأخرى.

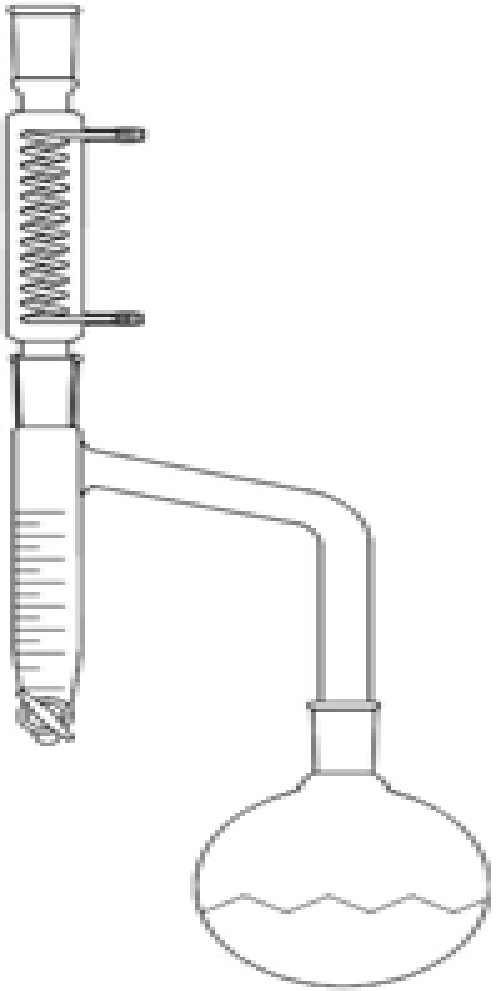
الملاحظات العملية الواجب مراعاتها في العينات التي تحدد رطوبتها بالتجفيف:

5. **تطاير المكونات الغذائية الأخرى:** تحتوي غالبية الأغذية على مكونات طيارة تفقد بالتسخين مثل النكهات أو الروائح، فمن الضروري استخدام أساليب بديلة لتحديد محتواها من الرطوبة
6. **العينات عاليه الرطوبه** يتم تجفيفها على مرحلتين لمنع تناثر العينه ولتجنب تراكم الرطوبه في الفرن. تعرف عملية التناثر Spatteringبأنها عملية تناثر الماء من عينة الغذاء حامل معه مكونات المواد الغذائيه الأخرى أثناء التجفيف.
7. **تغيرات مستوى الطاقه ودرجه الحرارة.** تعتمد فاعلية التجفيف على موقع العينه في أجهزه التبخير
8. **وعاء العينه.** ينبغي استخدام أوعيه مناسبة تتممكن من احتواء العينات ومعاملتها بشكل صحيح

2- طرائق التقطير

طريقه Dean and Stark التي يمزج فيها وزن معلوم من العينه في دورق التقطير مع مذيب (كالكزايلين أو التولوين) الذي يتصف بأنه لا يمتزبج مع الماء وذو نقطه غليان أعلى من الماء. يوصل الدورق إلى مكسف ويسخن المزيج ويجمع ناتج التقطير (الماء والمذيب في أنبوب مدرج وعندما يتوقف تقطير الماء في الأنبوب المدرج (تثبت كمية الماء المتجمعة في الأنبوب) توقف التجربة ويقرأ حجم الماء .

2- طرائق التقطير



- تعد طرائق التقطير جيدة للاغذيه القليله الرطوبه وللمنتجات الحاوية على زيوت طياره كالأعشاب والبهارات، وذلك لبقاء الزيت الطيار منحلا في المذيب العضوي. كما أنها لا تحتاج إلى اهتمام ومراقبة كبيره .
- مساوئها تكمن بإعطاء قيم أقل من الطرق الأخرى كما أنها خطرة لاستعمالها المذيبات القابلة للاشتعال.

3-الطرائق المعتمدة على التفاعل الكيميائي

يدخل الماء في تفاعلات كيميائية مع مواد معينة (كواشف كيميائية محددة) ويستفاد من هذه الخاصية في تقدير الماء في الأغذية.

1- معايره كارل فيشرKarl Fisher Method

يتم فيها معايرة كل الماء المرتبط والحر في الغذاء. تستعمل عادة مع الأغذية القليلة الرطوبة (مثل الفواكه المجففة والحلويات والبن والزيوت والمواد الدسمة) حيث يتفاعل الماء مع مزيج من اليود وثنائي أوكسيد الكبريت المنحل في الكحول مع مركب أميني مثل البريدين أو الايميدازول. يتفاعل ثنائي أوكسيد الكبريت مع الكحول ويعطي إستر ، ثم يتأكسد الإستر باليود متحولاً إلى كبريتات الميتيل في تفاعل يتضمن الماء.

معايره كارل فيشرKarl Fisher Method

$$CH_3OH + SO_2 + RN \rightarrow [RNH]SO_2CH_3$$

$$H_2O + I_2 + [RNH]SO_3CH_3 + 2RN \rightarrow [RNH]SO_4CH_3 + 2[RNH]I$$

تطبق هذه الطريقة على الأغذية التي تعطي نتائج خاطئة عند تعريضها للحرارة أو للتخلية كالفواكه والخضار المجففة والزيوت، إلا أنها غير مناسبة للأغذية عالية الرطوبة.

2- أجهزه القراءه المباشرهGas production Method

يوجد تجهيزات تعطي قراءات مباشرة للرطوبه في الغذاء وتعتمد على تفاعل الماء مع مواد معينة معطياً غازاً يؤدي لتوليد ضغط تتعلق كميته بمقدار الماء في الغذاء

2- أجهزه القراءه Gas production Method المباشره

كمثال التفاعل بين كربيد الكالسيوم والماء الذي يعطي الأسيتيلين:

$$2H_2O + CaC_3 \longrightarrow C_2H_2(gas) + Ca(OH)_2$$

أو التفاعل بين هيدريد الكالسيوم والماء لإنتاج الهيدروجين:

$$2H_2O + CaH_2 \longrightarrow H_2 + Ca(OH)_2$$

4- الطرق الأليه الحديثه

ومنها يوجد عدة طرق تختلف كثيرا فيما بينها بسهولة التشغيل والتكلفة وغيرها. وتعتمد في آليتها على الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء كالناقلية الكهربائية وكذلك NIR الأشعة تحت الحمراء القريبة و NMR الرنين النووي المغناطيسي. وتفيد هذه الطرق في ضبط الجودة إذ تستخدم للمراقبة المباشرة على خطوط الإنتاج. تعتمد مقاييس الرطوبة الكهربائية على تأثير الماء على الناقلية الكهربائية وهي رخيصة الثمن وسهلة الاستعمال وتعطي قراءات مباشرة إلا أنها تفتقر للدقة (تستخدم لفحص سوية الرطوبة في كميات كبيرة من الأغذية كالحبوب). أما التجهيزات التي تعتمد على NIR و NMR فهي أجهزة متطورة وعالية الثمن وتحتاج لإجراء معايرات تقييس قبل استخدامها.