وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة \ كلية الزراعة

قسم البستنة و النخيل \ المرحلة الاولى

مبادئ صناعات غذائية \ العملي **مدرس المادة : م.م. اوراس طارق ياسين**

طرق قياس تركيز المحاليل السكرية والملحية

المحلول: هو انتشار جزيئات المادة الذائبة بين جزيئات السائل المذيب ليصبح المحلول الناتج متجانسا و شفافا.

المحلول السكري: هو محلول متجانس ناتج من اذابة السكر(مادة ذائبة) في الماء (المذيب).

المحلول الملحي: هو محلول متجانس ناتج من اذابة الملح (مادة ذائبة) في الماء (المذيب).

التركيز المئوي: هو الرقم الدال على وزن المادة الذائبة في 100 وحدة من المحلول.

تستعمل المحاليل السكرية والملحية في مجال التصنيع الغذائي بشكل واسع وهناك فوائد عديدة لاستعمالها ومنها:

1- تستعمل المحاليل السكرية في حفظ الفواكه والمحاليل الملحية في حفظ الخضروات كما في التعليب Canning حيث يعتمد هنا على حموضة الوسط الغذائي .

2 - تستخدم المحاليل السكرية في صناعة المربيات والعصائر والمشروبات الغازية والكحولية اما المحاليل الملحية فتستعمل في صناعة المخللات وحفظ الزيتون .

3 - يتم تغطيس المادة الغذائية في المحاليل الملحية او السكرية وذلك لمنع تعرضها المباشر للهواء وبالتالي منع تفاعلات الاسمرار Reaction Browning.

4 - تعمل المحاليل السكرية والملحية على الحد او منع نمو الاحياء المجهرية وبذلك تقليل التلف الميكروبي للأغذية .

5 - تعطي المحاليل السكرية والملحية الطعم والنكهة للمادة الغذائية كما في حالة استخدام السكروز او ملح الطعام.

6 - تعتبر وسيلة لنقل الحرارة الى الوسط الغذائي عند التعقيم .

تحضير المحاليل:

يمزج السكر او الملح مع الماء ويستمر الخلط لحين ذوبان الكامل ويفضل استخدام الحرارة لتسهيل عملية الذوبان وخاصة عند تحضير محاليل عالية التركيز ففي المعامل الكبيرة تحضر المحاليل السكرية بتركيز عالي 60-70 % حيث تركيز 67 %يكون مفضل بتحضير المحاليل عالية التركيز Stock solution وذلك للحفاظ عليها من الترسيب وخاصة عند خزنها في الاماكن الباردة ويتم خزن المحاليل في خزانات من الفولاذ غير القابل للصدأ وذلك لتكون جاهزة عند الحاجة حيث يتم تخفيفها الى التركيز المطلوب واستخدامها، المحاليل الملحية تحضر بتركيز 20-25% في المعامل الكبيرة وتخزن لغرض استخدامها عند الحاجة اما المعامل الصغيرة فأنه يجري تحضير المحاليل السكرية والملحية بالتركيز المطلوب يوميا وعند الحاجة، ومن الضروري اجراء ضبط لقياس هذه المحاليل لان اي خطاء في تحضيرها سيكلف المعمل خسارة كبيرة فأن عملية التجنيس والقياس بصورة مضبوطة لها اهمية خاصة قبل استخدام المحلول.

طرق قياس التركيز:-

الهدف من قياس تركيز المحاليل الملحية والسكرية هو الحصول على منتوج متجانس من التراكيز السكرية او الملحية وبالتالي الحصول على جودة المنتوج النهائي ومن الطرق المستخدمة في قياس التركيز للمحاليل السكرية والملحية هي :-

1- الهايدروميتر Hydrometer

2 -الرفراكتوميتر Refractometer.

3 -قنينة الكثافة Pycnometer.

4 -ميزان ويستفال Balance Westphal.

الهايدروميتر (المكثاف) :-

عبارة عن انبوب زجاجي مغلوق النهايتين أحد اطرافه تحتوي على وزن ثقيل من الرصاص او الزئبق لضمان استقرار المكثاف داخل المحلول وهو مدرج من الأعلى (صفر) الى اسفل (100) وهذا يعتمد على نوع المكثاف والاساس العلمي الذي يعمل به المكثاف يعتمد على قاعدة ارخميدس (وزن الجسم المغمور في السائل يفقد من وزنه بقدر وزن السائل المزاح) حجم السائل ×الكثافة (وهذا ما يعرف بقانون الطفو) .

اهم النقاط التي يجب مراعاتها عند القياس :

1 -ان يكون الهايدروميتر نظيف وجاف.

2 -ان يكون المحلول المراد قياسه رائق وصافي اللون.

3 -ان يكون المحلول متجانس لذلك يفضل المزج قبل الاستخدام.

4 -تسجيل درجة حرارة المحلول قبل اجراء عملية القياس.

5 -اخذ القراءة المقابلة للسطح العام للسائل.

6 -يجب ان لا يلامس الهايدروميتر جدار الاناء الذي يحتوي المحلول .

انواع الهايدروميترات :-

1 –Balling (بالنج): تستخدم لقياس المحاليل السكرية وتعطي النسبة المئوية مباشرة على

درجة حرارة 17.5°م، تم الاستغناء عن هذا النوع من المكاثيف بعد ظهور مكثاف بركس Brix الذي يعمل على تعديل الأخطاء التي تظهر عند استعمال مكثاف Balling.

2 –Brix(بركس): تستخدم لقياس المحاليل السكرية والملحية ويعطي النسبة المئوية مباشرة على درجة

حرارة 20°م.

3 -Baumè(بوميه): يستخدم لقياس المحاليل السكرية والملحية ،1بركس = 0.55 بوميه.

4 -Salometer(سالوميتر): يقيس درجة تشبع المحلول بالملح على درجة حرارة 15.5°م ومقسم

من (صفر-100) وكل 4 درجات منه تعادل نسبة مئوية واحدة (1%) أي ان السالوميتر مدرج (من صفر للماء المقطر الى 26.5% لدرجة الاشباع للمحلول الملحي) فالمحلول الذي قياسه 80 درجة

سالوميتر يساوي 20%ملح.

تعديل القراءة حسب درجة حرارة المقياس:

عادة يتم معايرة المكاثيف عند تصنيعها لتتم القراءة على درجة حرارة 20°م او ما يساوي 68 ° فهرنهايت، ولغرض إعطاء القراءة المضبوطة يجب تعديل درجة الحرارة حسب درجة حرارة المقياس ففي حالة استعمال Baumè تضاف 0.3 درجة لكل ارتفاع درجة حرارة بمقدار 1°م عن درجة 20°م التي صمم عليها القياس اما في حالة النقص فانه يطرح 0.3 درجة من كل نقص مقداره 1°م عن 20°م

اما في حالة Brix يكون الطرح والإضافة بمقدار 0.05 لكل زيادة او نقصان 1°م عن درجة 20°م التي صمم عليها الجهاز

اما بالنسبة لجهاز Salometer فيتم الطرح او زيادة 1 درجة لكل 5.6°م زيادة او نقصان ن 15.6°م التي صمم عليها السالوميتر Salometer لقراءة التركيز عندها.

انواع الرفراكتوميتر Refractometer.

الرفراكتوميترRefractometer : اداة بسيطة لقياس تركيز المحاليل السكرية وهو على نوعين :-

1- Hand refractometer شكل1
2- Abbe refractometer شكل 2

طريقة القياس باستعمال Hand refractometer من الطرق البسيطة والسريعة وتستخدم بها كميات قليلة من النماذج لغرض الفحص والقراءة وتكون مباشرة كنسبة مئوية (%) للمواد الصلبة الذائبة كما في قياس تراكيز عصير الفاكهة، الطماطم والمربيات وغيرها.

اما استعمال Abbe refractometerالذي يستعمل لقياس معامل انكسار للضوء المار بالمحلول، حيث بواسطة جداول خاصة بالعالقة بين معامل الانكسار والتركيز يمكن استخراج التركيز وقد نظمت الاجهزة الحديثة بإعطاء القراءة بصورة مباشرة.

شكل 1

شكل 2

قنينة الكثافة Pycnometer:

تؤخذ القنينة الجافة والموزونة بدقة وتملئ بالسائل وتوزن ثم تغسل وتجفف وتوزن وهي مملوءة بالماء، والكثافة النوعية هي نسبة بين وزن مادة ما الى وزن حجم مساوي لحجمها من الماء في نفس درجة الحرارة.

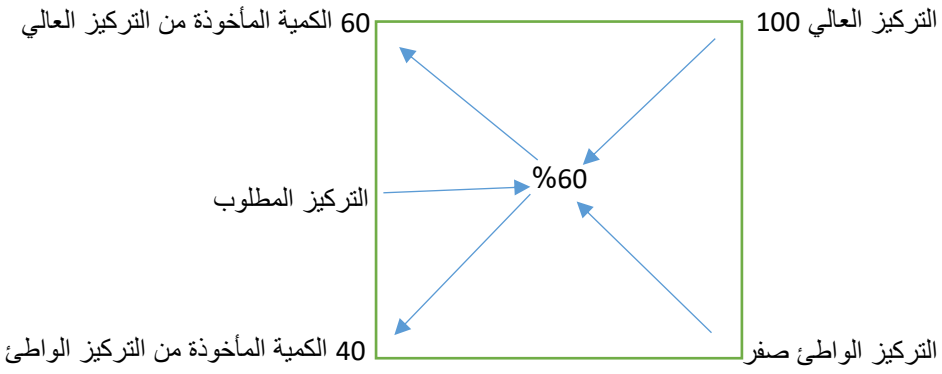
ميزان ويستفال Balance Westphal:

ميزان حساس يمكن ان يستعمل لقياس الوزن النوعي للمحاليل ذات الوزن النوعي الاعلى من الواحد مثل المحاليل الملحية او السكرية وكذلك المحاليل ذات الوزن النوعي الاقل من واحد مثل المذيبات العضوية، ويعتمد في عمله على وزن ثقل محدد وهو غاطس داخل المحلول حيث يمكن ان يعطي قياس الوزن النوعي الى المرتبة الرابعة بعد الفارزة مثل (1.2045)

استعمال مربع بيرسن Person Square:

يستعمل مربع بيرسن لتحضير المحاليل السكرية حيث يمكن تقدير كميات الخلط من الماء والسكر للحصول على التركيز المطلوب او خلط محلولين معلومي التركيز للحصول على تركيز جديد ويعتبر هنا تركيز الماء (صفر) وتركيز السكر (100%) فمثال للحصول على تركيز سكري 60 % فأن المواد الداخلة فيه هي الماء (صفر%) والسكر (100%) والناتج المطلوب(60 %) حيث تتبع الخطوات التالية في الحل:

1 -رسم المربع التالي للتراكيز المعلومة والتركيز المطلوب:



2 -وضع المعلومات المعطاة على المربع:

40 =60-100

60 =0-60

المجموع= 60+40=100 كمية المحلول المطلوب

وهذا يعني خلط 60 كغم سكر مع 40 كغم ماء الناتج 100 كغم محلول تركيزه 60%

3 -اذا اريد كمية اكبر او اقل يطبق ما ياتي :-

مثلا نحتاج الى 250كغم

كمية المحلول	كمية السكر
100	60
250	X

$$X = 250 \times 60\ \% \ 100$$

X = 150 كغم سكر يضاف لها 100 كغم ماء للحصول على 250 كغم محلول سكري بتركيز 60%