المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص تقنية التصنيع الغذائي

أسس علوم الأغذية

(عملي)

122 صنع

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي؛ لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل و المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " أسس علوم الأغذية - عملي " لمتدربي قسم" تقنية التصنيع الغذائي " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

الحمد لله رب العالمين الذي هدانا للإسلام و أسبغ علينا نعمه التي لا تعد و لا تحصى, و أصلي و أسلم على نبينا محمد و آله و من سار على هداه إلى يوم الدين ... و بعد

فقد شهدت المملكة العربية السعودية في العقدين الماضيين و بتشجيع من حكومة خادم الحرمين الشريفين حفظه الله تطورا مذهلا في مجال الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي و الحيواني و بكميات وفيرة و تنوع كبير باختلاف مناطقها. و بما أن هذا الإنتاج يتصف عادة بالموسمية و القابلية السريعة للفساد فقد برزت الحاجة لتصنيع الأغذية لضمان توفرها طوال العام بخصائص تلبي الأذواق المختلفة للمستهلكين. لهذا فقد أنشئت العديد من مصانع الأغذية و الألبان. و مما لا شك فيه أن هذه المشاريع و المشاريع المستقبلية جميعها تحتاج إلى العديد من الكوادر الوطنية المتخصصة في مجال التصنيع الغذائي فلهذا تم افتتاح العديد من الأقسام التي تهتم بهذا الجانب سواء كان ذلك في الجامعات أو الكليات التقنية.

ولقد قسمت هذه الحقيبة و الموسومة بـ أسس علوم الأغذية (الجزء العملي) إلى أربعة عشر درسا عمليا, يتعلق الأول و الثاني منها بالمحاليل الملحية و كيفية قياسها و يختص الدرس العملي الثالث بتجهيز الفواكه و الخضروات لعمليات التصنيع. أما الدرس الرابع و الخامس فكانا عن التبريد و التجميد على الترتيب و أما الدرس العملي السادس و السابع فكانا عن التجفيف و التجفيد على الترتيب, و أما الدرس الثامن و التاسع و العاشر فكانت عن صناعة العصير و صناعة الشراب و صناعة المربى على الترتيب. و أما الدرس الحادي عشر و الثاني عشر فكانا عن صناعة الصلصة و صناعة الكاتشب. و أما الدرس الثالث عشر فكان عن التخليل و أخيرا الدرس العملي الرابع عشر فهو عبارة عن زيارات ميدانية لثلاثة مصانع أغذية مختارة و قد تم إعطاء خلفية نظرية حولها كي يتمكن المتدرب من فهم ما يراه مما يجعله قادرا على كتابة تقرير مفصل عن كل زيارة.

لقد روعي في إعداد هذه الحقيبة بأن تكون مناسبة لمتدربي قسم تقنية التصنيع الغذائي بالكليات التقنية فقد ابتعد عن الاسهاب في الجانب النظري و كان أكثر تركيزي منصبا على إيضاح خطوات التصنيع العملية حتى يساعد ذلك المتدرب على تفهم الدرس العملي بكفاءة عالية.

و ختاما أقول إن هذا هو جهد المقل, فإن وفقت فبفضل الله عز و جل, داعيا الله سبحانه و تعالى أن ينفع به.

أسس علوم الأغذية - عملي

المحاليل الملحية و السكرية و كيفية قياسها

الوحدة الأولى: المحاليل الملحية و السكرية و كيفية قياسها

الجدارة: التعرف على كيفية قياس المحاليل الملحية و السكرية باستخدام الهيدرومترات و الرفراكتومترات مع الإلمام بمزايا و عيوب كلا منها

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب على ماهية الهيدرومترات و ما أنواعها و كيفية استخدامها بما في ذلك تصحيح قراءاتها

2- أن يتعرف المتدرب على ما هية الرفراكتومترات و ما أنواعها و كيفية استخدامها بما في ذلك تصحيح قراءاتها

3- أن يقارن المتدرب بين هذه الطرق في قياس المحاليل الملحية و السكرية

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الاطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة: أن يتقن المتدرب هذه المهارات بنسبة لا تقل 90٪

الدرس العملي الأول: المحاليل الملحية والسكرية و كيفية قياسها

مقدمة

تمثل المحاليل سواء كانت ملحية أو سكرية ركناً هاماً في مجال الصناعات الغذائية وذلك لاستخداماتها المتعددة ومن أمثلة ذلك:

1- المحاليل السكرية التي تحضر في مصانع تعليب الفواكه وتضاف إلى العلب بعد وضع الفواكه فيها.

2- المحاليل السكرية التي تستخدم في صناعة المياه الغازية والشراب والجلي والمربى.

3- المحاليل الملحية التي تحضر في مصانع تعليب الخضروات وتضاف إلى العلب بعد وضع الخضار فيها.

4- المحاليل الملحية التي تستخدم في صناعة التخليل.

5- المحاليل الملحية (والمضاف لها حمض الستريك) والتي تغمر فيها الخضار مثل البطاطس بعد تقشيرها وتقطيعها لمنع تغير لونها إلى اللون البني.

وتتكون المحاليل سواء كانت الملحية أو السكرية من مذاب (مادة صلبة) سواء كانت سكراً أو ملح طعام ومذيب (سائل) وهو الماء . وبذلك يمكن القول أن المحلول هو عبارة عن ذلك المخلوط من المادة المذابة والمذيب وله طعم المادة المذابة.

ومن المعروف أن الملح أو السكر يذوب في الماء حتى نسبة معينة على درجة حرارة محددة بعدها يبدأ الملح أو السكر في الترسب ولكن يزداد مقدار الذوبانية بازدياد درجة الحرارة.

أهمية قياس المحاليل

لقياس المحاليل الملحية والسكرية المستخدمة في التصنيع الغذائي أهمية بالغة فعلى سبيل المثال لا الحصر:

1- مثلاً لو وجد مصنع لمياه غازية يستهلك 100 طن سكر فلو حدث خطأ بنسبة 1٪ في قياس تركيز السكر ، هذا يعني خسارة قد تصل إلى 1000كجم سكر.

2- حدوث خطأ في قياس المحاليل قد يؤدي إلى استخدام محاليل أقل من التركيز المفروض استخدامه مما يؤدي إلى فساد المنتجات المصنعة باستعمال هذه المحاليل.

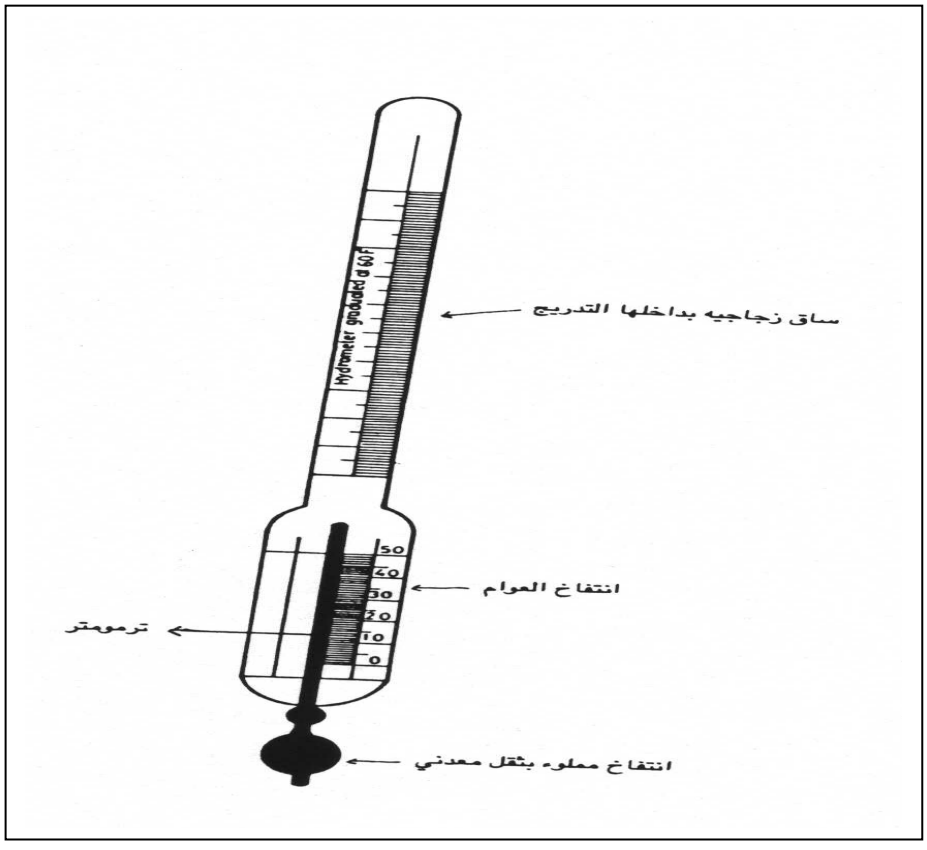
3- أيضاً الخطأ في القياس ينطوي على أن هذا المنتج يصبح مخالفاً للمواصفات القياسية وبالتالي التعرض إلى العقوبات الخاصة بذلك بالإضافة إلى تدني جودة المنتجات المصنعة.

طرق قياس تركيز المحاليل

أولاً: الهيدرومترات

الهيدرومتر هو عبارة عن أنبوبة زجاجية مقفلة الطرفين، يوجد بالطرف السفلي منها انتفاخين العلوي منها يعرف بانتفاخ العوام (مملوء بالهواء) لجعل الهيدرومتر يطفو، والسفلي يوجد فيه ثقل مناسب (كرات رصاص ، وزئبق) يعرف بانتفاخ الثقل لمساعدة الهيدرومتر في أن يأخذ وضعاً رأسياً في المحلول المستخدم. والأنبوبة الزجاجية مدرجة تدريجاً مناسباً للغرض الذي سيستعمل فيه الهيدرمتر(من أعلى إلى أسفل في حالة المحاليل السكرية والملحية) وهذا التدريج صحيح إذا استخدم الهيدرومتر لقياس سائل درجة حرارته هي نفس الدرجة التي درج عليها الهيدرومتر والتي تكتب عادة على الساق الزجاجية، أما إذا اختلفت الدرجة فإنه يلزم استخدام معادلات تصحيح حسابية أو يجرى التصحيح باستعمال جداول خاصة. ويوضح الشكل رقم 1 تركيب الهيدرمتر.

شكل (1) تركيب الهيدرومتر



الأساس العلمي لعمل الهيدرومترات

تعتمد فكرة عمل الهيدرومترات على أساس قانون الطفو: (إذا طفا جسم فوق سطح سائل فإنه يزيح كمية من السائل وزنها يساوي وزن الجسم الطافي).

وعليه فإن وزن الجسم الطافي = وزن السائل المزاح = حجم السائل المزاح X كثافته.

ومن ذلك يتبين أنه إذا طفا جسم في عدة سوائل مختلفة الكثافة (محاليل سكرية مختلفة التركيز) فإنه ينغمر منه جزء فيزيح في كل من هذه السوائل أوزاناً متساوية دائماً، ومساوية لوزن هذا الجسم، ولكن حجوم هذه السوائل متباينة لاختلاف كثافتها ولما كانت كثافة السائل (محلول ملحي أو سكري) تتناسب تناسباً طردياً مع تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية فإنه كلما زادت كثافة السائل (تركيز المحلول أعلى) كلما كان الجزء المغمور من الهيدرومتر أقل والعكس صحيح وتعادل كثافة السائلين يعني تساوي الجزء المغمور.

أنواع الهيدرومترات

توجد أنواع عديدة من الهيدرومترات تختلف فيما بينها حسب الغرض الذي تستعمل من أجله ، وما يهمنا في هذا الدرس الآتي:

1- **هيدرومترات تستخدم لقياس التركيز المئوي للسكروز في محاليله النقية وتعرف باسم البالنج أو البركس.** وهذه تعطي تركيز السكر مباشرة فإذا كانت القراءة 12 فهذا يعني أن المحلول السكري موضع الفحص تركيزه 12٪ (يعني 12 جرام من السكروز النقي مذابة في 100 جرام محلول) ويفضل عدم استخدام هذا الهيدرومتر في قياس تركيز محلول سكري أعلى من 40٪ وذلك لزيادة لزوجة المحلول مما يؤدي إلى عدم إنغماره إلى الوضع الحقيقي وعليه فيجب تخفيف المحلول ثم يستخدم الهيدرومتر في القياس وتضرب القراءة الناتجة في معامل التخفيف للحصول على التركيز الحقيقي .

في بعض الأحيان يستخدم هذا الهيدرومتر لقياس تركيز العصائر مثل عصير البرتقال فلو كانت القراءة 10 فهذا يعني أن هذا العصير كثافته هي نفس كثافة محلول سكري 10٪ ولكنها لا تعني أن تركيز المواد السكرية بالعصير تساوي 10٪ وذلك لوجود مواد ذائبة أخرى إلى جانب المواد السكرية في العصير مثل الأملاح الذائبة والأحماض العضوية والفيتامينات ... إلخ ، وفي العادة يجب طرح نسبة هذه المواد من القراءة للحصول على تركيز المواد السكرية وهذه القيمة في عصير الموالح تعادل حوالي 2٪ ، أي إن تركيز المواد السكرية في العصير هو 8٪ .

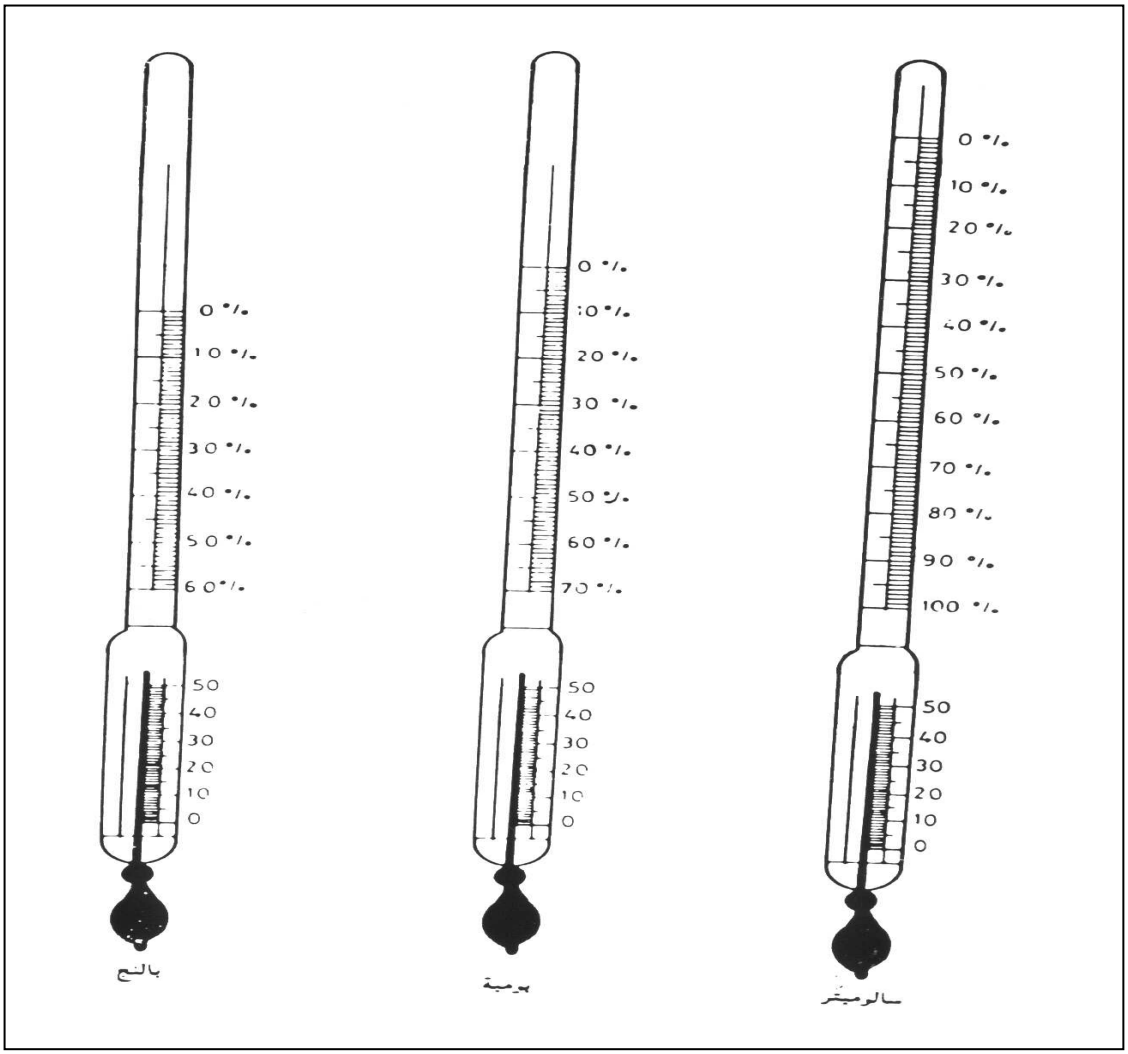
2- **هيدرومترات تستخدم لقياس درجة تركيز المحاليل الملحية (ملح الطعام ، وكلوريد الصوديوم) ، وتعرف باسم بومية** . وكما هي الحال في البركس فإن 5 بومية تعني أن تركيز هذا المحلول الملحين هو 5٪ أي إن نسبة ملح الطعام بالمحلول هي 5٪ (يعني 5 جرام من كلوريد الصوديوم النقي مذابة في 100 جرام محلول) .

❖ من المعروف أن أقصى درجة تركيز يصل إليها المحلول الملحي عند درجة حرارة 25م هي 26.5٪ ولكننا نجد أن هيدرومتر بومية في العادة مدرجة من الصفر حتى 70 وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن هذا الهيدرومتر يستخدم في قياس تركيز محاليل الصودا الكاوية المنتشرة في مصانع الأغذية.

3- **هيدرمترات توضح النسبة المئوية لدرجة تشبع محاليل ملح الطعام . مثل السالومتر**. وهذا الهيدرومتر مدرج من صفر إلى 100 ويدل الصفر على أن المادة ماء نقي ودرجة 100 تدل على أن المحلول مشبع بملح الطعام.

4- **هيدرمترات تبين الوزن النوعي**. وهذه قد تكون معمولة لقياس المحاليل أو السوائل التي تقل أوزانها النوعية عن الواحد مثل الزيوت والكحول، أو تكون معمولة لقياس المحاليل التي أوزانها النوعية أعلى من الواحد مثل المحاليل السكرية والملحية. فمن معرفة الوزن النوعي يمكننا معرفة التركيز للمحلول المختبر عن طريق جداول خاصة يمكن الرجوع لها وقت الحاجة. فمثلاً نجد أن المحلول السكري تركيز 20٪ له وزن نوعي يساوي 1.08287 ومحلول ملحي تركيز 20٪ له وزن نوعي يساوي 1.15828 ويتبين منها أنه بالرغم من تعادل تركيز المحلولين (السكري والملحي) إلا أن الوزن النوعي لكل منها مختلف عن الآخر، وعلى هذا فإن المحلول الملحي الذي تركيزه 20٪ كثافته أكبر من المحلول السكري وعلى ذلك سنجد أن الهيدرومتر سينغمس بدرجة أقل عنه في المحلول السكري. والشكل رقم 2 يوضح الأنواع المختلفة من هذه الهيدرمترات.

شكل (2) أنواع مختلفة من الهيدرومترات



العلاقة الحسابية بين هذه الهيدرومترات مع بعضها

أ- 1بالنج = 0.55 بومية .

ب- 1 بومية = 4 سالوميتر تقريباً .

ج- الكثافة = $\frac{145}{145 - N}$

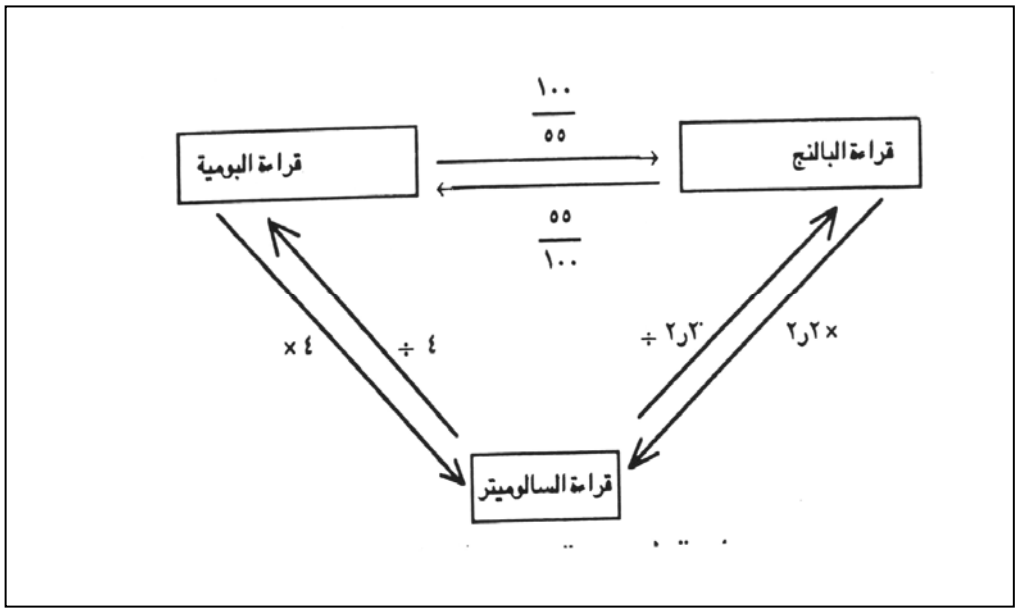
N = درجة بومية

الدرجة المئوية = (الدرجة الفهرنهيتية – 32) * 9/5

الدرجة الفهرنهيتية = (الدرجة المئوية * 5/9) + 32

و كملخص لهذه العلاقات يمكن وضعها في الشكل (3)

شكل (3) العلاقة الحسابية بين الأنواع المختلفة من الهيدرومترات



التصحيح الحراري في القراءات الهيدرومترية

أ- عند ارتفاع درجة حرارة المحلول المفحوص عن درجة حرارة تدريج الهيدرومتر يضاف 0.3 درجة بالبخ للقراءة لكل 10°ف وتطرح نفس القيمة عند انخفاض درجة حرارة المحلول المفحوص عن درجة الحرارة التي درج عليها الهيدرمتر.

ب- إذا كان الهيدرومتر المستخدم بومية فإن رقم التصحيح هو 0.165 لكل 10° ف ونفس الشيء يضاف في حالة ارتفاع درجة المحلول ويطرح في حال نقصها عن درجة حرارة التدريج.

ج- إذا كان الهيدرومتر المستخدم سالوميتر فإن قيمة التصحيح هي 0.66 وتضاف في حالة ارتفاع درجة حرارة المحلول وتطرح في حال نقصها عن درجة حرارة التدريج.

وتفسير ذلك أنه عند ارتفاع درجة الحرارة فإن المحلول يزداد حجمه مع بقاء الكتلة ثابتة أي إن الكثافة تقل عما كانت عليه عند درجة الحرارة الأقل وبالتالي تقل قراءة الهيدرومتر ، ولذلك يضاف رقم أو قيمة

التصحيح ليعادل هذا النقص الناتج عن ارتفاع درجة الحرارة . والعكس صحيح في حال انخفاض درجة حرارة المحلول عند الدرجة التي درج عليها الهيدرمتر.

قيمة التصحيح المذكورة فيما سبق تستخدم في حالة عدم وجود جداول التصحيح ولكن في حال وجودها فاستخدامها أفضل لأنها أكثر دقة.

مميزات استعمال الهيدرومترات

1- سهلة وسريعة ولا تحتاج إلى خبرة طويلة.

2- تقي بدقة القياس المطلوبة في مصانع الأغذية.

3- بالإمكان استخدام هيدرومتر واحد لقياس تركيز المحاليل الملحية والسكرية كما يمكن تقدير الوزن النوعي لها باتباع العمليات الحسابية السابق ذكرها.

عيوب استخدام الهيدرومترات

1- ليست أدق الطرق المستعملة . فإذا أريد تقديرات أدق فإنه بالإمكان استخدام التحليلات الكيميائية ، ولكن الأخيرة تأخذ وقت طويلاً وأكثر صعوبة من استخدام الهيدرومترات.

2- تحتاج إلى كمية كبيرة نسبياً من السائل المراد قياس تركيزه.

3- التقديرات الهيدرومترية لا تكون بنفس الدقة عندما تستخدم لقياس تركيز المواد المذابة في العصائر حيث إن هذه تحتوي على مواد مذابة بالإضافة إلى السكريات ونفس الشيء في محاليل التخليل الملحية حيث إن هذه الأخيرة تحتوي على نواتج عملية التخمر.

ثانياً : التقديرات الرفراكتومترية

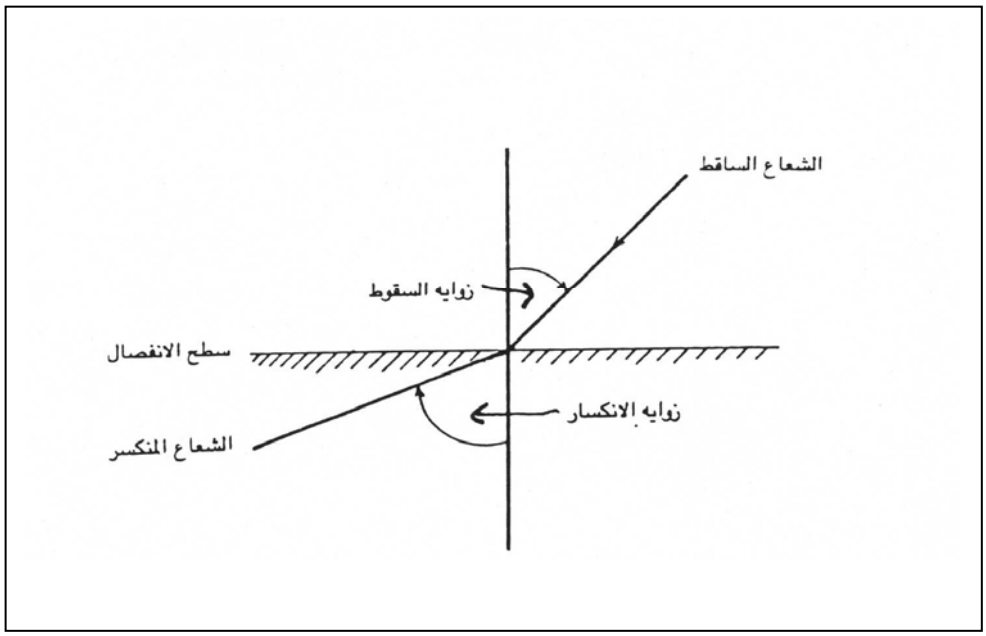
الرفراكتومتر هو جهاز يستخدم في مصانع الأغذية لتعيين معامل الإنكسار للسوائل مثل الزيوت والحليب والمحاليل السكرية ، والملحية. ومن معامل الإنكسار يمكن تقدير تركيز المواد الصلبة الذائبة لبعض المحاليل السكرية. وفي العادة يوجد تدريجان أولهما للتركيز والثاني معامل الإنكسار .

الأساس العلمي لعمل الرفراكتومترات

يعتمد عمل الرفراكتومتر على أساس أنه إذا عبر شعاع ضوئي خلال وسطين متباينين في الكثافة فإن هذا الشعاع يحدث له انكسار عند مروره بأحد الوسطين إلى الوسط الثاني ، ويختلف مقدار هذا

الانكسار باختلاف كثافة الوسطين . فعلى سبيل المثال إذا عبر شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة إلى وسط أقل كثافة مثلاً فإنه ينكسر بحيث يبتعد عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين (انظر شكل 4).

شكل (4) مسار شعاع ضوئي خلال وسطين مختلفي الكثافة



وكلما زادت زاوية السقوط زادت زاوية الانكسار حتى تصل زاوية السقوط إلى درجة تقابلها زاوية انكسار مقدارها 90 وهي المعروفة بالزاوية الحرجة وعليه يمكن تعريف الزاوية الحرجة بأنها زاوية سقوط في وسط أكبر كثافة يقابلها زاوية انكسار في وسط أقل كثافة مقدارها 90

وتبعاً لذلك فإن معامل الانكسار = جيب زاوية السقوط/ جيب زاوية الانكسار

وبما أن معظم أجهزة معامل الانكسار تستخدم الزاوية الحرجة حيث تحدث منطقة مضيئة ومنطقة مظلمة.

إذن معامل الانكسار = جيب زاوية السقوط/ جيب 90^{o}

وبما أن جيب 90^{o} = 1

إذن معامل الانكسار = جيب زاوية السقوط/ 1 = جيب زاوية السقوط.

معامل الانكسار يقيس النسبة بين سرعة مرور الضوء في الهواء مقارنة بسرعة مروره في المادة. فمثلا معامل الانكسار للماء = 1,333 على درجة حرارة 20 م فإن هذا يعني أن سرعة مرور الضوء في الماء أقل من سرعة مرور الضوء في الهواء بنسبة 1,333.

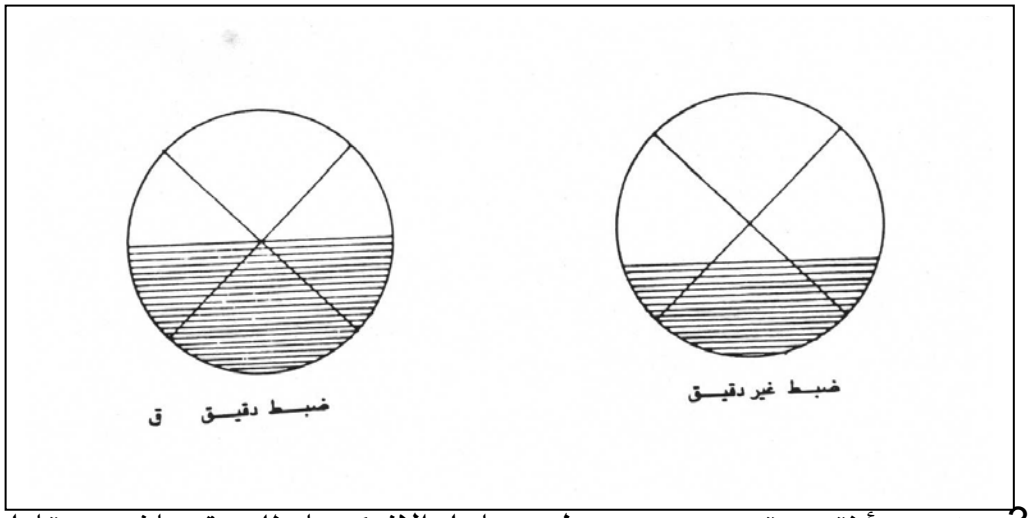
الرفراكتومتر آبي

يتكون هذا الجهاز من الأجزاء التالية :

1- منشوران زجاجيان أحدها ثابت والآخر متحرك والمسافة بينهما إذا انطبقا على بعضهما 0.1 مم هي سمك العينة المختبرة.

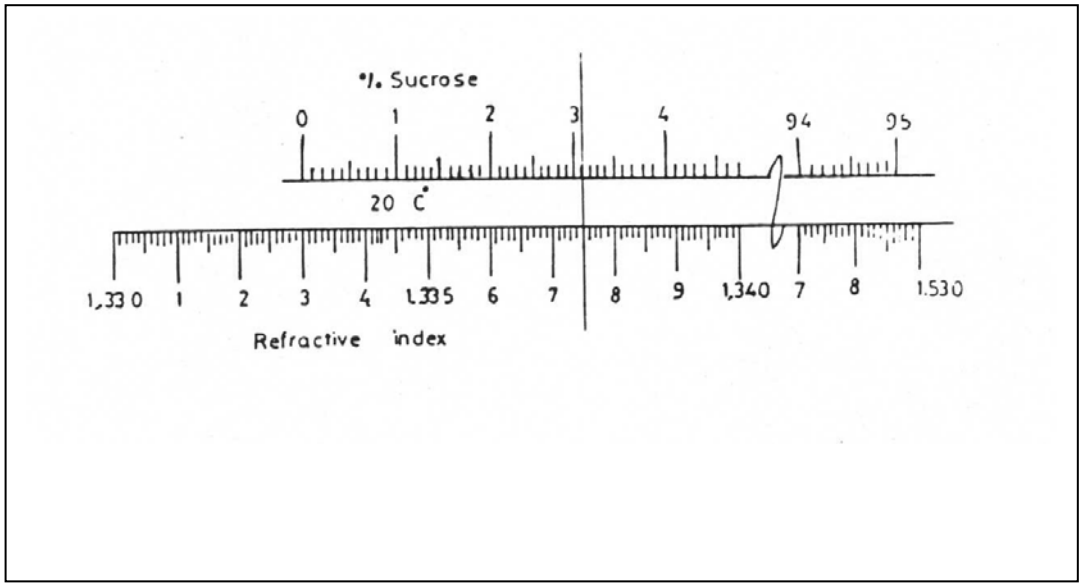
2- عدسة عينية بها خطين متعامدين يمكن بهما تعيين الحد الفاصل ما بين المنطقة المضيئة والمنطقة المظلمة (انظر شكل 5).

شكل (5) المنطقة المضيئة و المنطقة المظلمة في رفراكتومتر آبي



3- تدريج أفقي مقسم بحيث يعطي معامل الانكسار للعينة مباشرة ويقابل هذا التدريج تدريج آخر يعطي النسبة المئوية لتركيز المواد الصلبة الذائبة، وتحدد القراءة بخط رأسي متعامد مع التدريج (شكل6).

شكل (6) تدريج معامل الانكسار و التدريج للنسبة المئوية للسكر في رفراكتومتر آبي



4- مصدر إضاءة وعادة يستخدم مصباح صوديوم يعطي ضوءاً أصفر ذا طول موجي محدد 589 مليمكيرون ولذلك يعبر عن معامل الانكسار بالرمز (n^t_D) حيث:

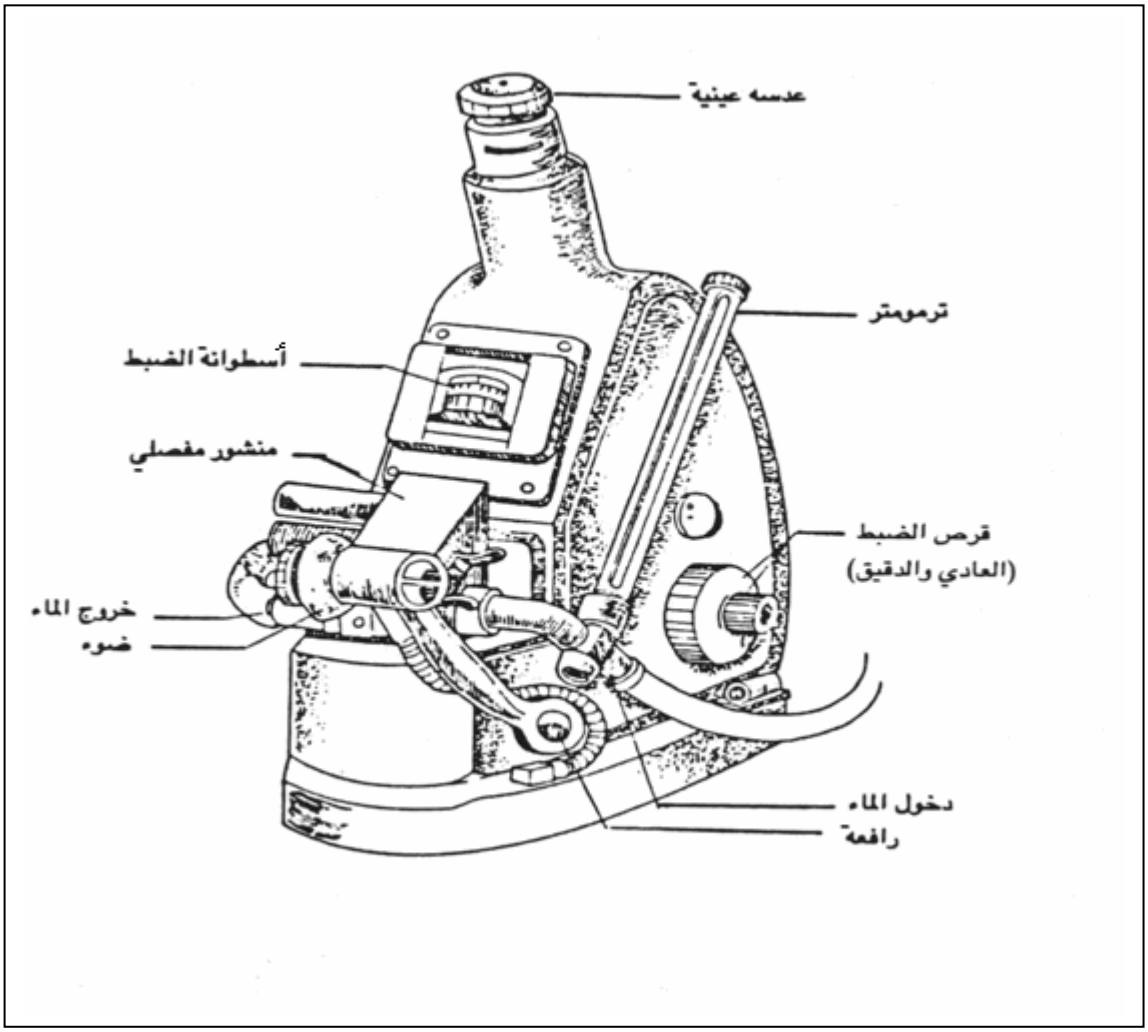
n= معامل الانكسار

t = درجة حرارة القياس

D =ضوء الصوديوم

5- يزود الجهاز بفتحتين لدخول وخروج ماء ذي درجة حرارة ثابتة لضبط درجة الحرارة حول المنشورين أثناء عملية القياس وهي في العادة 20م للسوائل أو 40م للدهون مثل دهن الحليب والمرجرين. ويلزم التنبيه هنا إلى أن قراءة الرافراكتومتر صحيحة إذا كانت درجة حرارة العينة هي نفس درجة الحرارة التي درج عليها الجهاز، فتقل القراءة عند ارتفاع درجة حرارة العينة عن درجة حرارة التدريج، وتزيد عند انخفاضها. ولتصحيح القراءة يضاف أو يطرح 0.00045 للقراءة لكل 1م زيادة أو انخفاضاً في درجة حرارة العينة. و الشكل (7) يوضح أجزاء الرفراكنومتر آبي.

شكل (7) رفراكتومتر آبي



مزايا الزفراكتومتر

1- سهل الاستخدام ويعطي قراءات لعامل الانكسار من 1.3300 إلى 1.5330 بدقة مقدارها 0.0001 ويقيس المواد الصلبة الذائبة الكلية بتركيزات تصل إلى 95٪ .

2- لا يحتاج إلا إلى1- 2 نقطة من السائل المراد فحصه .

يوجد نوع آخر من الرمتراكتومترات غالباً ما نجده على خطوط التصنيع وهو الرفتراكتومتر اليدوي ويوجد منه أنواع يختلف تدريجها حسب الغرض الذي تستعمل فيه حيث نجد أن بعضها يعطي تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية من صفر إلى 30٪ وأنواع أخرى تعطي تركيزات أعلى من ذلك.

الجزء العملي

أولا : كيفية استخدام الهيدرومترات في قياس تركيز الحاليل السكرية والملحية

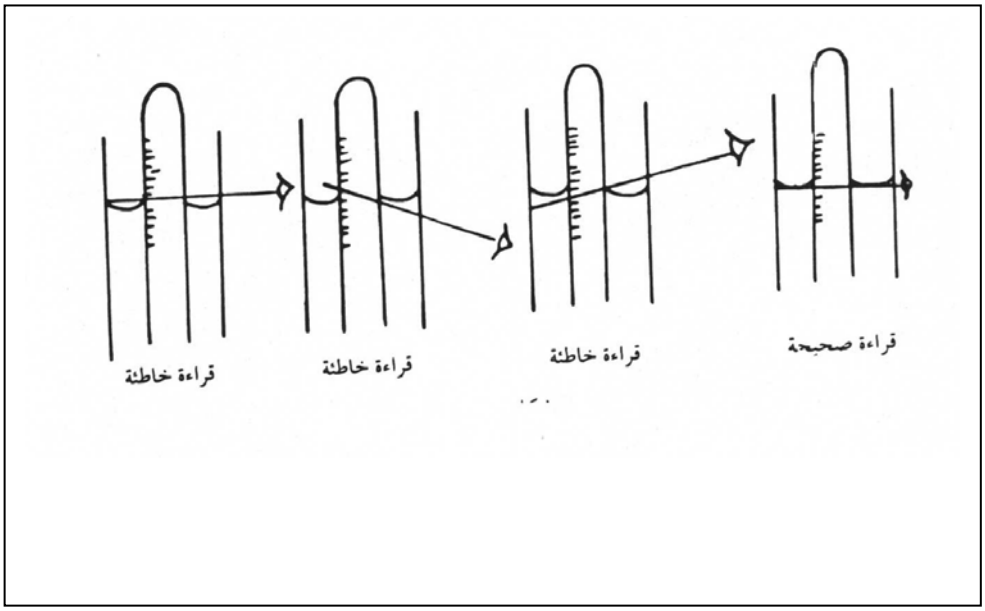
الأدوات المطلوبة

1- مخبار جاف ونظيف وبطول مناسب وقطر 8- 10سم.
2- ترمومتر لقياس درجة حرارة المحلول المفحوص.
3- هيدرومتر مناسب لنوع المحلول.
4- مقلب مناسب لتقليب المحلول قبل أخذ العينة للفحص.
5- أداة لنقل العينة إلى المخبار.

طريقة الاختبار

1- التأكد من أن الهيدرومتر مضبوط التدريج وذلك باستعماله في قياس الماء المقطر لبيان صفر تدريجه، ويفضل عمل محاليل قياسية من محلول سكري (إذا كان الهيدرومتر المستخدم بالنج) يتركز 5٪ و 10٪ و15٪ و20٪ ، (وهذا طبعاً للتأكد وفي حالة استخدامه لأول مرة).
2- يصفى المحلول المراد فحصه من الشوائب والمواد العالقة.
3- يجب أن تكون العينة المأخوذة عينة ممثلة من المحلول المراد فحصه ويمكن التأكد من ذلك بمزج المحلول وتقليبه جيداً أو سكبه من وعاء لآخر.
4- تؤخذ كمية من المحلول بأداة مناسبة (كأس، أو كوب، ...) وتوضع ببطء في المخبار مع إمالة المخبار قليلاً عند سكب العينة بحيث يسكب المحلول على جوانب المخبار الداخلية وهذا يضمن عدم تكون فقاعات هوائية ترفع الهيدرومتر وبالتالي يؤدي هذا إلى إعطاء قرارات خاطئة.
5- يجب ملء المخبار لقرب نهايته وأن يتم إسقاط الهيدرومتر به ببطء واحتراس وبحركة دائرية بسيطة.
6- يترك الهيدرومتر حتى يأخذ وضعاً رأسياً مستقراً وبحيث لا يلامس جوانب المخبار أو يرتكز على قاعة.
7- يجب أن يوضع المخبار فوق سطح أفقي تماماً وعدم أخذ القراءة إلا بعد أن يكون الهيدرومتر مستقراً ويقرأ التدريج أمام السطح المقعر السفلي للسائل (انظر شكل 8).

شكل (8) القراءة الصحيحة و القراءة الخاطئة في الهيدرومتر



8- يعمل تصحيح حراري إذا كانت درجة حرارة المحلول المقاسة بالترمومتر تختلف عن درجة الحرارة التي درج عليها الهيدرومتر كما سبق إيضاحه.

9- إذا كان بالمحلول المراد قياسه غازات مثل المشروبات الغازية، فيلزم أولاً التخلص منها قبل القياس وذلك بالتقليب والتسخين الهين (هذه الغازات تعمل على رفع الهيدرومتر عن وضعه المناسب) ثم تؤخذ القراءة بعد أن يبرد المحلول.

ثانيا : كيفية القياس باستخدام الرفراكتومتر

الأدوات المطلوبة

رفراكتومتر آبي – وقضيب من زجاج أو قطارة - وكحول للتنظيف

1- نظف المنشورين جيداً بالكحول ثم التجفيف.

2- ضع نقطتين من العينة على سطح المنشور السفلي وانشرها على السطح ثم اجعل المنشور العلوي ينطبق على المنشور السفلي.

3- اجعل الماء يمر في الغلاق المزدوج للمنشورين وتأكد بأن الماء الخارج له نفس درجة الحرارة التي درج عليها الجهاز.

4- مرر أشعة الضوء (باستخدام لمبة الصوديوم) ووجهه إلى فتحة المنشور السفلي.

5- شاهد خلال العدسة العيينة وحرك المنشورين بواسطة مسمار الضبط الخاص حتى تظهر منطقتان في حقل الرؤية أحدهما مضيئة والأخرى مظلمة.

6- استمر في تحريك مسمار الضبط حتى يمر الخط الفاصل بين المنطقتين المضيئة والمظلمة بمركز حقل الرؤية.

7- إذا لاحظت تحليلاً طيفياً اعمل على إزالته بواسطة المسمار المحرك لمجمع الضوء. وأعد ضبط الخط الفاصل بين منطقتي الإضاءة والظلام في حقل الرؤية.

8- اقرأ معامل الانكسار والتركيز المئوي لمحلول السكروز كما سبق توضيحه.

أسس علوم الأغذية - عملي

مسائل على تحضير المحاليل الملحية و السكرية و التأكد من ذلك عمليا

الوحدة الثانية : مسائل على تحضير المحاليل الملحية و السكرية و التأكد من ذلك عمليا

الجدارة: التعرف على تحضير المحاليل الملحية و السكرية بطريقة مربع بيرسون وحل المسائل على ذلك

الأهداف:
1- تحضير محلول معلوم التركيز
2- خلط محلولين
3- خفض تركيز محلول
4- رفع تركيز محلول

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الاطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة: أن يتعرف المتدرب على كيفية تحضير المحاليل حسابيا و التأكد من ذلك عمليا

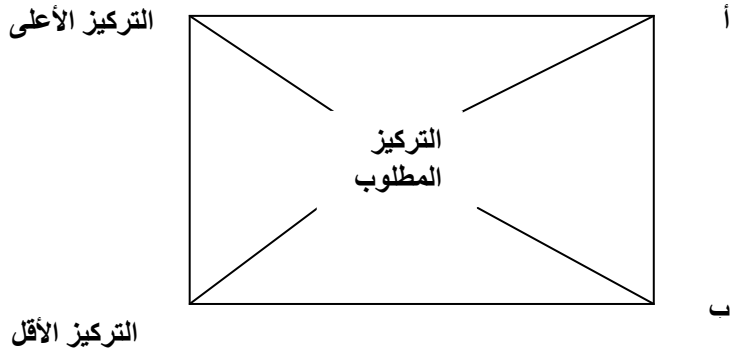
الدرس العملي الثاني: مسائل على تحضير المحاليل الملحية و السكرية و التأكد من ذلك عمليا

مقدمة

يمكن تحضير المحاليل الملحية و السكرية بعدة طرق, أشهرها و أسهلها طريقة العالم بيرسون. ويمكن تلخيص هذه الطريقة بالتالي:

نرسم مربعا (شكل 1) و نضع تركيز المحلول المطلوب تحضيره في وسطه. على الجانب الأيسر من المربع نضع مكونات المحلول المطلوب تحضيره بحيث يكون المكون ذا التركيز الأعلى في الركن العلوي و يكتب تركيزه و المكون ذا التركيز الأقل في الركن السفلي و يكتب تركيزه. بعد ذلك نجري عملية طرح ما بين التركيز الأقل و التركيز المطلوب و يوضع ناتج الطرح في الركن العلوي من الجانب الأيمن (أ) و نجري عملية طرح أيضا ما بين التركيز الأعلى و التركيز المطلوب و يوضع ناتج الطرح في الركن الأسفل من الجانب الأيمن (ب). بعد ذلك نعمل العلاقة التالية:

الوحدة الوزنية من المحلول الأعلى تركيزا مع الوحدة الوزنية من المحلول الأقل تركيزا تعطي الوحدة الوزنية من المحلول ذو التركيز المراد.



شكل 1: مربع بيرسون

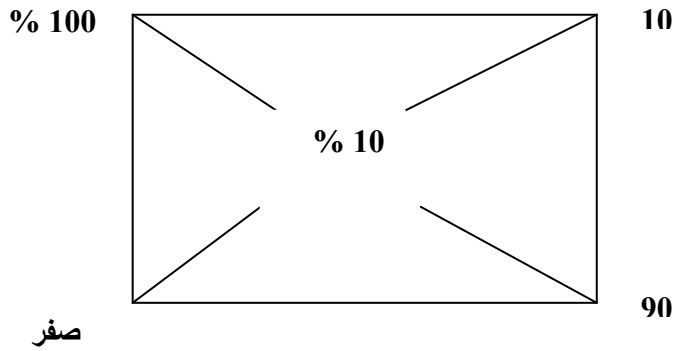
الجزء العملي

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تحضر كل محلول من المحاليل التالية ثم تقوم بعملية التأكد من الحل عمليا:

أولا: تحضير محلول معلوم التركيز

مثال: احسب المكونات اللازمة لتحضير 5 كجم محلول ملحي بتركيز 10٪

الحل:



كل 10 كجم ملح مع 90 كجم ماء = 100 كجم محلول ملحي 10 ٪

10 كجم ملح ⟵ 100 محلول

س ⟵ 5 محلول

اذن س (كمية الملح) =(10 ❖ 5)/100 = 0,5 كجم

اذن كمية الماء = 5- 0,5 = 4,5 كجم

إذن يتم عمل هذا المحلول بإذابة 0,5 كجم ملح في 4,5 كجم ماء مع الخلط جيدا حتى تمام الإذابة و بذلك نحصل على 5 كجم محلول ملحي بتركيز 10 ٪

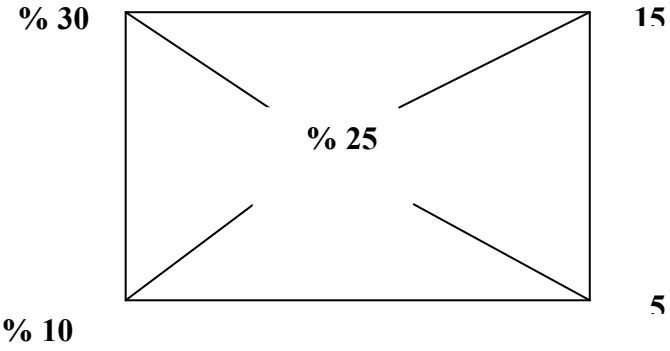
بعد عمل هذا المحلول نستخدم هيدرومتر بومية لقياسه حسب ما شرح في الدرس العملي الأول

ثانيا : خلط محلولين

قد يتم خلط محلولين للحصول على محلول معلوم التركيز

مثال: احسب الكمية اللازم خلطها من محلولين سكريين تركيزهما 10 ٪ و 30 ٪ لتحضير 15 كجم محلول سكري بتركيز 25 ٪

الحل:



كل 5 كجم محلول 10 ٪ مع 15 كجم محلول 30 ٪ **تعطي** 20 كجم محلول 25 ٪

كل 15 كجم (محلول 30٪) ← 20 كجم (25٪)

س ← 15

إذن س (كمية المحلول 30٪) = (15×15)/20 = 11,25 كجم

اذن كمية المحلول 10٪ = 15- 11,25 = 3,75 كجم

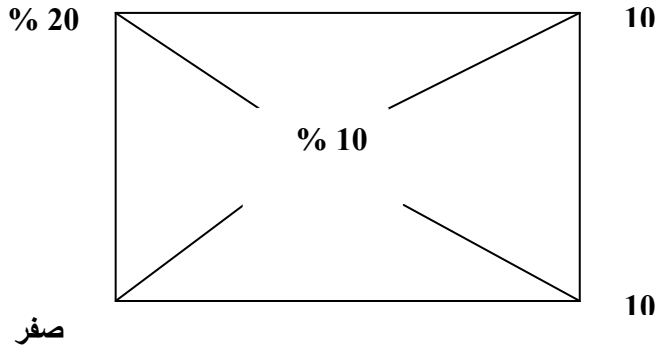
اذن بخلط 11,25 كجم محلول تركيز 30 ٪ مع 3,75 كجم محلول تركيز 10٪ نحصل على 15 كجم محلول تركيز 25 ٪ و نتأكد من ذلك عمليا بالهيدرومتر بالنج أو الرفراكتومتر

ثالثا : خفض تركيز محلول

يمكن خفض تركيز محلول معين سواء ملحي أو سكري عن طريق اضافة ماء أو يتم الخلط بمحلول أقل تركيزا

مثال: احسب كمية الماء اللازمة لخفض تركيز 10 كجم محلول ملحي من 20٪ إلى 10 ٪

الحل:



كل 10 كجم محلول ملحي 20 ٪ مع 10 كجم ماء **تعطي** 20 كجم محلول ملحي 10 ٪

اذن نسبة الماء المضاف لمحلول 10٪ = 10/10 = 1

اذن كمية الماء اللازم اضافتها = 1 ❖ 10 (كمية المحلول الملحي 20٪) = 10 كجم ماء

اذن باضافة 10 كجم ماء إلى 10 كجم محلول ملحي 20 ٪ نحصل على 20 كجم محلول تركيز 10 ٪, و نتأكد من ذلك بالهيدرومتر بومية

رابعا : رفع تركيز محلول

يمكن رفع تركيز محلول معين عن طريق إضافة مادة صلبة (سكر أو ملح) أو يتم الخلط بمحلول أعلى منه تركيز

مثال: احسب كمية السكر اللازمة لرفع تركيز 5 لتر من محلول سكري 10 ٪ إلى 20 ٪ مع حساب وزن المحلول النهائي

الحل:

بما أن 1 بالنج = 0.55 بومية

اذن 10 بالنج - - - - - - - - - س بومية

س = (10 ❖ 0,55)/1 = 5,5 بوميه

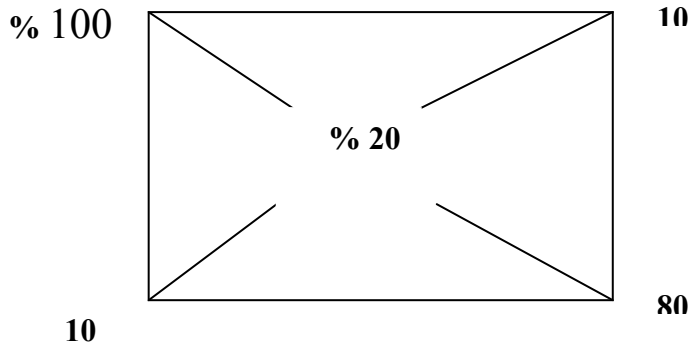
و بما أن الكثافة = $\frac{145}{145 - N}$

N = درجة بومية

اذن الكثافة = 1,04

و عليه فإن وزن المحلول الابتدائي = 5 ❖ 1,04 = 5,2 كجم

الآن نطبق مربع بيرسون



كل 10 كجم سكر مع 80 كجم محلول سكري تركيز 10٪ **تعطي** 90 كجم محلول سكري 20٪

اذن نسبة السكر المضاف لمحلول 10٪ = 10/80 = 0,125

اذن كمية السكر اللازم إضافتها = 0,125 ❖ 5,2 = 0,65 كجم سكر

اذن وزن المحلول النهائي تركيز 20 ٪ = 5,2 + 0,65 = 5,85 كجم

و نتأكد من ذلك بالهيدرومتر بالنج أو الرفراكتومتر

أو نعمل تطبيق مباشر

كل 80 ← 90

5,2 ← س

اذن س (كمية المحلول 20٪) = (5,2×90)/80 =5,85 كجم

اذن كمية السكر المضافة = 5,85- 5,2 = 0,65 كجم

أسئلة إضافية

س1 : حضر 80 كجم محلول سكري تركيزه 16 بومية باستخدام السكر و الماء

س2: احسب كمية السكر اللازمة لرفع تركيز 10 لتر من محلول سكري 5 ٪ إلى 10 ٪ مع حساب وزن المحلول النهائي

س3: احسب كمية الماء اللازمة لخفض تركيز 20 كجم محلول ملحي من 10٪ إلى 5 ٪

س4: حضر 15 كجم محلول سكري كثافته 1,2 جم /سم^3 باستخدام محلول سكري تركيزه 5 بركس و محلول سكري تركيزه 60٪

أسس علوم الأغذية - عملي

تجهيز الفواكه و الخضروات لطرق الحفظ المختلفة

الوحدة الثالثة : تجهيز الفواكه و الخضروات لطرق الحفظ المختلفة

الجدارة: التعرف على الخطوات التجهيزية المختلفة للفواكه و الخضروات عمليا عند الرغبة في حفظها

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب على ما هو المقصود بعملية الاستلام

2- أن يتعرف المتدرب على خطوات الفرز و الغسيل و التدريج للفواكه و الخضروات

3- أن يتعرف المتدرب على أنواع التقشير لهذه المحاصيل و محاولة تطبيق ذلك عمليا

4- أن يتعرف المتدرب على ما هو المقصود بالكبرتة

5- أن يتعرف المتدرب على ما هو المقصود بالسلق و أنواعه و محاولة تطبيق ذلك عمليا

6- أن يتعرف المتدرب على أداء الاختبارات التي تحدد كفاءة السلق عمليا

مـــــــــستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة: أن يتعرف المتدرب على هذه الخطوات عمليا و يسجل ملحوظاته

الدرس العملي الثالث : تجهيز الفواكه والخضروات لطرق الحفظ المختلفة

مقدمة

كما ذكر سابقاً (في الجانب النظري) أن الغاية الأساسية من عمليات تصنيع وحفظ الأغذية هي المحافظة على جودتها وقيمتها الغذائية من وقت الحصاد حتى وقت الاستهلاك . وعليه فإن عمليات تصنيع وحفظ الأغذية في مجملها تهدف إلى:

1- القضاء على الميكروبات المرضية التي تشكل خطراً على المستهلك كما أنها تحد من ميكروبات الفساد بدرجات متفاوتة تعتمد على طريقة الحفظ المستخدمة .

2- منع أو تثبيط النشاط الميكروبي وكذلك الحد من التفاعلات الكيميائية والتغيرات الطبيعية التي يمكن أن تؤدي إلى حصول فقد في الجودة أو القيمة الغذائية .

تشتمل عمليات التجهيز للفواكه والخضروات على عدة عمليات مثل الاستلام والفرز والتدريج والتقشير والكبرتة والسلق والكشف عن الإنزيمات وغير ذلك ، وكل هذه العمليات – أو بعض منها حسب نوع الثمار وطريقة التصنيع أو الحفظ – ضرورية قبل إرسال هذه الفواكه والخضروات لخطوط التصنيع المختلفة مثل التجميد ، والتخليل ، والتعليب ، والتجفيف ، صناعة العصائر ، وغير ذلك من عمليات الحفظ المختلفة .

1- عملية ما قبل وصول هذه الفواكه والخضروات للمصنع

يجب على المصنع أن يحدد الطريقة المثلى له للحصول على المواد الخام فالطريقة الارتجالية والشراء من السوق مباشرة تسبب أضراراً كبيرة سواء من ناحية إمكانية عدم تواجد الصنف المطلوب للتصنيع أو تواجده ولكن بأسعار باهظة, لذلك نجد أن المصنع يبرم تعاقدات طويلة المدى مع موردين معتمدين لديه لجلب إنتاجهم وفق سعر وجودة متفق عليهما سلفا. كذلك يجب على المصنع تحديد الصنف المطلوب بالضبط فمثلاً البرتقال المعد للعصير يجب أن يكون من الأصناف التي تتميز بارتفاع محتواها من العصير وبنكهة وطعم ورائحة عالية . بالإضافة لما سبق فهذه الخطوة تشتمل على القيام بأي إجراء يرى المصنع فيه فائدة له فهو قد يراقب العمليات الزراعية للموردين المعتمدين عنده وكذلك فهو دائماً يحكم ما يصله من إنتاج والذي على ضوئه يقرر الاستمرار مع مورد معين أو يبدله كما أنه قد يعمل تغييراً في الموصفات متى ما بدا له أن المواصفات التي حددت سابقاً لا تفي بالغرض التصنيعي على أكمل وجه .

2- الإستلام

عند وصول الفواكه والخضار للمصنع تجرى عملية استلام ، وهذه العملية في غاية الأهمية حيث تحتاج إلى شخص ذي خبرة عالية بالمواد الخام وصفاتها المطلوبة ، وطبيعة التعاقد بين المصنع والمورد . فالشخص المستلم يتأكد بأن الصنف المورد هو الصنف المطلوب وكذلك فهو يقوم بعلمية فرز سريعة تشمل التالف أو غير المطابق للمواصفات وعلى ضوء ذلك فهو قد يقرر نسبة الخصم المتفق عليها إذا كانت الشحنة الموردة فيها عيوب و لكنها مقبولة ومنصوص عليها في العقد.

3- الفرز

عملية الفرز هي عملية مستمرة ، فهي تجرى عند الاستلام ويتم فيها فرز الثمار التالفة أو المصابة أو غير الناضجة والتي لا تنفع للتصنيع لأي سبب من الأسباب . كما أن عملية الفرز تجري بعد الغسيل حيث تظهر عيوب لم تكن واضحة من قبل ، كما أن هذه العلمية تجرى بعد السلق لإزالة المواد التي سلقت أكثر من اللازم .

4- الغسيل

الهدف من هذه العملية هو إزالة الأتربة والقاذورات والمتبقي من المبيدات المختلفة وبقايا الأجزاء النباتية وغير ذلك من المواد الملوثة للثمار . وقد تستعمل مادة مطهرة خصوصاً في أول خط الغسيل – مثل الكلور بنسبة 100 جزء في المليون.

توجد العديد من أنظمة الغسيل منها :

أ- الغسالات الأسطوانية:

في هذا النوع من الغسالات نجد أن الأسطوانة تدور حول أنبوبة مركزية بها ثقوب يندفع منها ماء الغسيل ويسقط على الثمار أثناء مرورها, كما أن هناك أنواع أخرى مزودة بفرش للغسيل . هذا النوع من الغسالات يناسب الثمار التي تتحمل عملية التقليب التي تتعرض لها أثناء دوران الغسالات مثل البطاطس والتفاح .

ب- الغسيل باستخدام رشاشات الماء

في هذا النظام توضع الثمار على سير متحرك وأثناء مرورها يسقط عليها الماء باندفاع قوي من خلال الرشاشات . هذا النوع من الغسالات يناسب الثمار الطرية والحساسة والتي يحدث بها تهشم لو استخدم النوع السابق ومن أمثلة هذه الثمار الطماطم والعنب والفراولة .

5- التدريج

التدريج هو عبارة عن وضع الثمار المجهزة سواء كانت في صورتها الخام أو في صورة مجزأة في درجات مختلفة .

توجد عدة طرق للتدريج منها :

أ- التدريج الحجمي

وفيه توضع الأحجام المتقاربة في درجة واحدة وهذا يفيد في عدة أمور منها :

- الدرجة الحجمية الواحدة تعامل معاملة تصنيعية واحدة أي تسلق أو تعقم أو تجفف بنفس الطريقة .
- وجود المادة الغذائية في حجم واحد أو متقارب في العبوة له قيمة كبيرة في نظر المستهلك .
- عادة ما نرى أن الأحجام المتقاربة تكون أيضاً متقاربة في درجة النضج .

يستخدم في التدريج الحجمي وسائل متعددة منها المناخل ذات الثقوب المختلفة .

ب- التدريج الوصفي أو النوعي

يعتمد هذاالتدريج على مدى توفر صفات جودة محددة في الثمار بصرف النظر عن حجمها وعليه يمكن الحصول على درجات جودة مختلفة ، توجه فيها كل درجة إلى عملية تصنيعية مناسبة. فمثلاً الدرجات الممتازة من الفاكهة مثلاً يمكن حفظها كاملة أو مجزأة بالتجميد أو التعليب . والدرجات الأقل جودة يمكن هرسها واستخدامها في صناعة المربيات

ومثال آخر للتدريج النوعي هو تدريج البسلة . فمن المعروف أن الحبوب الناضجة بها نسبة سكر عالية في حين أن الحبوب التي تعدت مرحلة النضج المناسب تكون بها نسبة نشا عالية وتقل بها نسبة السكريات . فعند وضع الحبوب في محاليل ملحية محددة سترسب حبوب البسلة الزائدة في النضج وتطفو الحبوب الناضجة التي بها سكريات أعلى (لانخفاض وزنها النوعي مقارنة بالحبوب النشوية) .

ج- التدريج اللوني

قد يستعان بالنظر أو الوسائل الإلكترونية لذلك . ومن أمثلة إجراء التدريج حسب اللون ما هو معمول به في تدريج الطماطم والمشمش والخوخ والتفاح .

ومن المعروف أن اللون من العناصر التي بالإمكان الاستدلال بها عن درجة الجودة فغالباً ما نرى أنه إذا كان اللون مناسباً ومرغوباً دل ذلك على أن الخصائص الحسية الأخرى (الطعم ، والرائحة ، ودرجة النضج) هي كذلك.

6- التقشير

توجد العديد من الطرق لتقشير الفواكه والخضروات المعدة للتصنيع منها :

أ- التقشير اليدوي

طريقة بسيطة ولا تحتاج إلى معدات خاصة ولا يتطلب الأمر إلا إلى وجود سكاكين من معدن لا يصدأ . هذه الطريقة لا تحتاج إلى قلوي أو بخار أو حامض أو أي تكاليف إضافية كما أنها لا تستنزف المياه مثل الطرق الأخرى و هي مناسبة جداً للثمار غير المنتظمة الشكل . كل هذه المزايا يقابلها عيب رئيس وهام وهو التكلفة المتزايدة للأيدي العاملة بالإضافة إلى أنها طريقة بطيئة في التقشير . وتستخدم هذه الطريقة في تقشير الفواكه والخضروات مثل البطاطس والجزر والكمثرى و ...إلخ .

ب- التقشير بالقلوي

تتخلص هذه الطريقة في وضع المادة المراد تقشيرها في وعاء أسطواني معدني ومثقب وغمر هذا الوعاء في حوض به محلول الصودا الكاوية (NaOH) بتركيز 5- 20٪ حسب نوع المادة المراد تقشيرها فمثلاً عند تقشير الخوخ بغرض التعليب فإن نقع الثمار في محلول الصودا الكاوية المغلي وبتركيز 1.5٪ لمدة 60 ثانية يعطي نتائج جيدة . ولكن إذا كان الهدف هو تجميد الخوخ أو تجفيفه فإنه يفضل استعمال تركيز مرتفع من القلوي (10٪) وزيادة زمن المعاملة إلى 4 دقائق على درجة حرارة لا تزيد عن 145ف ، وذلك حتى لا يحدث طبخ للطبقة السطحية من الثمار.

في كلا الحالتين يتم الغسيل لإزالة بقايا القشور والقلوي والنقع في محلول حمض الستريك بتركيز (0.5- 3٪) لمعادلة القلوية .

من مميزات هذه الطريقة أنها فعالة في إزالة القشور و الأنسجة المتعفنة - إذا وجدت- كما أنها سريعة وتكاليفها الإنشائية قليلة نسبياً . ومن عيوبها أن ثمن القلوي وخاصة عند استخدامه بالتركيزات المرتفعة والحمض المستخدم لمعادلته في ارتفاع مستمر . يضاف إلى ذلك الاشتراطات الوقائية المختلفة التي يلزم عملها لوقاية العاملين من خطورة هذه المواد. وتستخدم هذه الطريقة في تقشير الخوخ والكمثرى والجزر والبطاطس بأحجامها وأشكالها المختلفة.

ج- التقشير بالبخار

في هذه الطريقة تتعرض المادة الخام للبخار الذي يؤثر فقط على طبقة القشرة حيث تعمل حرارة البخار على إضعاف الارتباط بين طبقة القشرة والطبقة التالية لها .

وتتم هذه العملية بوضع الثمار سواء كاملة أو مجزأة في آلة مولدة للبخار لمدة من 0,5- 1 دقيقة فتمدد القشرة نتيجة لذلك ثم تعرض الثمار لتيار من الماء البارد فتتكمش القشرة تبعا لذلك وينتج عن هذا كله

تهتك أو انفصال للقشور وبالتالي سهولة إزالتها باستخدام فرش ناعمة أو يدوياً أو باستخدام تيار خفيف من الماء . تستخدم هذه الطريقة أساساً لتقشير الطماطم وإن كانت تستخدم مع البطاطس والخوخ والجزر.

د – التقشير باللهب

في هذه الطريقة توضع الثمار المراد تقشيرها على سير متحرك ، ثم تتعرض إلى لهب درجة حرارته 2000ف فتحترق جراء ذلك القشور ، بعد ذلك يستخدم تيار قوي من الماء لإزالتها . تستخدم هذه الطريقة مع الثمار ذات القشور الجافة مثل البصل والثوم كما أنها تستعمل في تقشير الفلفل الأخضر .

هـ- التقشير الاحتكاكي

في هذه الطريقة يتم وضع الثمار المراد تقشيرها في أسطوانة بداخلها قرص يدور بسرعة كبيرة وتصنع هذه الأسطوانة من مادة خشنة مثل الكاربوراندم ، ونتيجة لدوران هذه الأسطوانة فإن الثمار تتعرض للاحتكاك بهذه الأسطح الخشنة وينتج عن ذلك تقشيرها. هذه الطريقة مناسبة أكثر للثمار المنتظمة الشكل وإن كانت غير ذلك تتطلب الأمر تكملة التقشير بالطريقة اليدوية. وأكثر ما يعاب على هذه الطريقة أن نسبة الفقد فيها مرتفعه . وتستخدم هذه الطريقة أساساً في تقشير البطاطس والبلح .

و- الجمع بين طريقتين من الطرق السابقة

قد يجمع ما بين البخار والتقشير الاحتكاكي . فالمعاملة بالبخار لمدة محددة تعمل على تليين وتسهيل انفصال القشور وهذا يرفع من كفاءة التقشير الاحتكاكي وبذلك يتم الجمع ما بين مزايا الطريقتين مع تقليل عيوبها (تقليل مدة المعاملة بالبخار - حيث إنها طريقة مكلفة – مع تقليل الفقد من استخدام أجهزة التقشير الاحتكاكي) .

7- الكبرتة

تستعمل هذه الخطوة كخطوة تجهيزية قبل عملية الحفظ الرئيسة وخاصة التجفيف ، وهي تعمل على الفواكه بصورة أكثر من الخضروات. وتتم كبرتة الثمار سواء الكاملة أو المجزأة إما بتعريضها لغاز ثاني أوكسيد الكبريت الناتج من حرق زهر الكبريت في غرف خاصة أو الغمر في محلول معلوم التركيز (من ميتا كبريتيت الصوديوم) . عموماً يجب أن يكون تركيز الكبريت في الفواكه المجففة في حدود 500- 1500 جزء من المليون حسب مواصفات أكثر الدول .

تهدف الكبرتة إلى الآتي:

أ- المحافظة على لون وطعم الثمار نتيجة للفعل المثبط لهذه الخطوة على الإنزيمات وخاصة المؤكسدة كما أنها فعالة في إيقاف أو تقليل تفاعل ميلارد .

ب- يعتبر الكبريت مادة حافظة تؤثر على الأحياء الدقيقة المسببة للفساد وهذا بالتالي يساعد على إطالة مدة التخزين للأغذية .

ج- تعمل هذه الخطوة على إيقاف أو تقليل الفقد في الفيتامينات مثل فيتامين أ وفيتامين ب .

د- بالإمكان استخدام درجات حرارة أعلى في التجفيف (لتقصير المدة) مع تقليل الضرر على المادة المجففة عند استخدام هذه الخطوة .

7- السلق

عادة تجرى هذه الخطوة على الخضروات فقط حيث إن سلق الفاكهة يعرضها لفقد جزء كبير من جودتها . وتُعمل هذه الخطوة أساساً للقضاء على الإنزيمات حيث إنه كما هو معروف أن التجميد والتجفيف غير قادرين على تثبيط النشاط الإنزيمي . وعليه إذا لم يسلق الغذاء فحدوث تغيرات في الصفات الحسية والتغذوية أمراً متوقعاً ، كذلك حتى في التعليب – وخاصة في العلب الكبيرة- ربما حرارة التعقيم لا تكون كافية للقضاء على النشاط الإنزيمي بالكامل .

وعادة يتم السلق بالبخار أو بالماء الساخن باستخدام درجات حرارة مختلفة ولمدد مختلفة والسلق بالبخار أفضل وخاصة للفواكه المراد سلقها أو للأغذية المقطعة .

عموماً تهدف هذه الخطوة للأمور التالية:

- وقف نشاط الإنزيمات التي تؤثر على لون وطعم وقوام المادة الغذائية .
- القضاء على نسبة كبيرة من الأحياء الدقيقة الملوثة للمادة الغذائية (عملية تعقيم جزئية) .
- التخلص من المواد المخاطية الموجودة في بعض الخضر مثل الباميا .
- تليين الأنسجة في الخضر الورقية مثل السبانخ وهذا يسهل في عملية ملئها بالعلب .
- تتساعد في الحصول على أحسن قوام ممكن عند إعادة ترطيب الأغذية المحفوظة بالتجفيف بغرض استهلاكها.
- تساعد في إزالة المواد المسببة للعكارة في محلول التعبئة في التعليب .
- التخلص من الهواء الموجود في المسافات البينية في أنسجة الثمار وبالتالي التقليل من تفاعلات الأكسدة.

9- الكشف عن الإنزيمات

يمكن اختيار كفاءة السلق (القضاء على الإنزيمات) عن طريق الكشف عن نشاط إنزيم البيروكسيديز أو الكاتاليز. وتم اختيار هذين الإنزيمين نظراً لمقدرتهما العالية على تحمل درجات الحرارة المرتفعة . وعليه فإن القضاء عليهما يعني بالضرورة القضاء على الإنزيمات الأخرى .

الجزء العملي

أولا : التعرف على طرق التقشير

المواد المطلوبة

- محاليل هيدروكسيد صوديوم بالتركيزات الموضحة أدناه
- ماكينة تقشير ميكانيكي (كاربوراندوم)
- جهاز تقشير بالبخار
- حوض ماء ساخن مضبوط درجة الحرارة
- سكاكين حادة

أ- التقشير اليدوي

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات,و تقوم كل مجموعة بتقشير منتج واحد(بطاطس, أو جزر, أو تفاح) ثم تسجل ملحوظاتها في جدول كما سيرد فيما بعد

ملحوظة: إذا رأى المدرب أن تعمل كل مجموعة على تقشير كل صنف فله ذلك

ب- التقشير بالقلوي

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, وتقوم كل مجموعة بتقشير منتج واحد (جزر,أو بطاطس, أو طماطم) ثم تسجل ملحوظاتها في جدول كما سيرد فيما بعد. ويتم ذلك باستخدام الظروف التالية:

جدول رقم 1: ظروف التقشير بالقلوي لبعض المنتجات

المنتج	التركيز (٪)	الحرارة (م)	الوقت (دقيقة)
الجزر	5	95	1- 3
البطاطس	16	60	2- 7
الطماطم	16	90	0,5

ملحوظة: إذا رأى المدرب أن تعمل كل مجموعة على تقشير كل صنف فله ذلك

ج- التقشير الميكانيكي

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, وتقوم كل مجموعة بتقشير كمية محددة من البطاطس ثم تسجل ملحوظاتها في جدول كما سيرد فيما بعد.

د- التقشير بالبخار أو الماء الساخن

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, وتقوم كل مجموعة بتقشير منتج واحد ثم تسجل ملحوظاتها في جدول كما سيرد فيما بعد. ويتم ذلك باستخدام الظروف التالية:

- البطاطس: بالبخار –إذا توفر- أو الماء الساخن حتى تمام التقشير (من 5- 10 دقائق)
- الجزر: بالبخار –إذا توفر- أو الماء الساخن حتى تمام التقشير (من 1- 3 دقائق)

الطماطم: بالبخار –إذا توفر- أو الماء الساخن لمدة1- 2 دقيقة

ملحوظة: إذا رأى المدرب أن تعمل كل مجموعة على تقشير كل صنف فله ذلك

تدوين النتائج

جدول رقم 2: نتائج التقشير

طريقة التقشير	المنتج	الوزن قبل التقشير (أ)	الوزن بعد التقشير (ب)	نسبةالفاقد= (ب/أ) *100
يدوي	بطاطس			
	جزر			
	تفاح			
قلوي	جزر			
	بطاطس			
	طماطم			
بخار أو ماء ساخن	جزر			
	بطاطس			
	طماطم			
ميكانيكي	بطاطس			

ثانيا: اختبار كفاءة السلق

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, كل مجموعة تقوم بالكشف عن إنزيمي البيروكسيديز و الكتاليز في الفاصولياء المسلوقة و تدون ملحوظاتها في جدول كما سيرد فيما بعد.

و يتم السلق كالتالي:

1- تقطع الفاصولياء إلى أجزاء مناسبة

2- توضع هذه الأجزاء في قطعة من الشاش ثم توضع في ماء ساخن (90- 100م) لمدد مختلفة حتى يتم القضاء على هذه الإنزيمات

3- بعد مضي فترات زمنية محددة تؤخذ قطعة من الفاصولياء و تقطع إلى أجزاء صغيرة و تبرد بالماء ثم توضع في أنبوبة اختبار ثم يجرى عليها الفحص.

أ- اختيار البيروكسيديز

- **المحاليل المطلوبة**

1- محلول مادة الجوايا كول (guaiacol) 0.5- 1٪ في الكحول الإيثلي النقي قوته 50٪ .

2- محلول فوق أوكسد الهيدروجين قوة 0.3- 0.5٪ .

الطريقة

خذ 4- 5 جرام من المادة المراد فحصها وقطعها قطعاً صغيرة ثم ضعها في أنبوبة اختبار ثم أضف 6- 8 مل من المواد المقطرة ثم 4- 5 نقط من محلول الجوايا كول و 4- 5 نقط من محلول فوق أوكسد الهيدروجين واتركها لمدة 15- 30 دقيقة . إذا حدث تلون المحلول أو المادة المفحوصة بلون بني خلال 15 دقيقة دل ذلك على وجود الإنزيم .

ب- اختبار الكتاليز

المادة المراد الكشف عن الإنزيم فيها + فوق أوكسيد الهيدروجين بتركيز 0.1٪ حتى تغطية المادة المختبرة . خروج فقاعات من الأوكسجين يدل على وجود الكاتاليز.

جدول رقم 3: اختبار كفاءة السلق			
الإنزيم	مدة السلق (دقيقة)	نتيجة الاختبار	ملحوظات
البيروكسيديز	2		
	4		
	6		
	8		
	10		
الكتاليز	2		
	4		
	6		
	8		
	10		

أسس علوم الأغذية - عملي

حفظ الأغذية بالتبريد

الوحدة الرابعة : حفظ الأغذية بالتبريد

الجدارة: التعرف على أهمية التبريد في إطالة الصلاحية للأغذية

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب على أهمية التبريد في حفظ الأغذية القابلة للفساد

2- أن يتعرف المتدرب على بعض مظاهر ضرر التبريد

3- أن يتعرف المتدرب على أهمية التبريد في المحافظة على القيمة الغذائية

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الرابع: حفظ الأغذية بالتبريد

مقدمة

يساعد التبريد على الدرجة المناسبة لكل محصول على إطالة صلاحية الأغذية و خاصة القابلة للفساد و ذلك عن طريق إبطاء درجة نشاط عوامل الفساد المختلفة سواء كانت إنزيمية أو ميكروبية أو كيميائية كما أن التبريد يقلل من عملية التنفس للحاصلات البستانية (يعتبر التبريد من طرق الحفظ المؤقتة). فيجب أن تتم المحافظة على درجة حرارة التخزين في حدود ± 1 من الدرجة المطلوب التخزين عندها, حيث إن التخزين على أقل من هذه الدرجة يتسبب في إحداث ضرر يسمى ضرر التبريد للحاصلات البستانية و التخزين على أعلى من هذه الدرجة يجعل المحصول يفسد سريعا. و قد مر معنا في النظري بعض مظاهر ضرر التبريد في الحاصلات البستانية المختلفة يفضل الرجوع اليها. كذلك فهناك ظروف للتخزين لكل الحاصلات يجب مراعاتها مثل الرطوبة و الضوء و خلافها.

الجزء العملي

أولا: أهمية التبريد في إطالة الصلاحية للأغذية القابلة للفساد السريع

تحضر كميات مناسبة من الأغذية التالية: كوسة, وبقدونس, ولحم, وحليب. ثم توضع نصف الكمية من الأغذية السابقة على درجة حرارة الغرفة و النصف الآخر في الثلاجة ثم تتابع التغيرات التي تحصل حتى الوصول إلى التغير الذي تصبح عنده هذه الأغذية غير قابلة للاستهلاك. يتم تسجيل النتائج يوميا و يحكم على مدى الجودة بالنظر و بالصفات الحسية الأخرى و يجب عدم التذوق. بعد الحكم على الغذاء يعطى إحدى الدرجات الثلاث: ممتازة, جيدة, غير مقبولة و تسجل النتائج في الجدولين (1 أ, ب)

ملحوظة: بالنسبة للحليب يمكن الاستعانة بقراءة (pH) لمعرفة التطور في الحموضة و تسجل في الجدول مع الوصف.

جدول رقم (1 أ) أهمية التبريد في إطالة الصلاحية للأغذية القابلة للفساد السريع							
	الحفظ على درجة حرارة الغرفة						
	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس	اليوم السادس	اليوم السابع	اليوم الثامن
كوسة								
بقدونس								
لحم								
حليب								

جدول رقم (1 ب) أهمية التبريد في إطالة الصلاحية للأغذية القابلة للفساد السريع							
	الحفظ على درجة حرارة الثلاجة						
	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس	اليوم السادس	اليوم السابع	اليوم الثامن
كوسة								
بقدونس								
لحم								
حليب								

ثانيا: ضرر التبريد

تحضر كمية مناسبة من الفواكه و الخضروات التالية: موز (أصفر), وخيار, ومانجو, وطماطم أخضر, وطماطم أحمر. يجب أن تكون هذه الأغذية بحالة جيدة و تسجل حالتها ثم توضع في الثلاجة (5 م). يتم متابعتها يوميا و تسجل النتائج في الجدول رقم 2

ملحوظات:

1- للحكم على الجودة يجب الفحص الظاهري بالإضافة للفحص الداخلي

2- بالنسبة للطماطم الأخضر توضع كمية منه على درجة 13 م و إن لم يتيسر ذلك فتوضع على درجة حرارة الغرفة (22 م) ثم تتابع و تقارن بما هو موجود في الثلاجة.

	جدول رقم (2) التخزين على درجة حرارة الثلاجة لمشاهدة بعض آثار ضرر التبريد						
	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس	اليوم السادس	اليوم السابع
الموز							
المانجو							
الطماطم الأخضر							
الطماطم الأحمر							
ملحوظة: قد تمدد المدة الزمنية حسب الحاجة (التأكد عمليا من الأضرار الناتجة من التبريد)							

ثالثا: أثر التبريد على القيمة الغذائية (أثره على فيتامين ج)

تحضر كمية من البرتقال و تخزن نصفها في الثلاجة و النصف لآخر على درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوع, بالإضافة إلى جلب كمية طازجة (في نفس درس العملي). و على ذلك يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, كل مجموعة تقوم بتقدير فيتامين ج.

الأساس النظري للتجربة

يعتمد التقدير الكيميائي لفيتامين ج على قابليته لاختزال صبغة (2:6 dichlorophenolindophenol).

المواد

1- صبغة (2:6 dichlorophenolindophenol) بتركيز 0,2 ملجم/مل. و تحضر بإذابة 0,2 جرام من الصبغة في 10 مل ماء ساخن ثم الترشيح و يخفف المحلول إلى لتر في دورق معياري. يحفظ المحلول في زجاجة معتمة مغطاة على درجة حرارة الثلاجة

2- محلول حامض الأسكوربيك القياسي (فيتامين ج) تركيز 0,1 ملجم/مل في محلول حامض الميتافوسفوريك 3٪. يحضر بوزن 10 ملجم بالضبط من فيتامين ج ثم يكمل الحجم إلى 100 في دورق معياري باستخدام محلول حامض الميتافوسفوريك 3٪.

3- محلول حامض الميتافوسفوريك 3٪.

طريقة العمل

- **معايرة الصبغة**

اسحب 10 مل من محلول فيتامين ج القياسي و ضعها في دورق مخروطي. ثم عاير بمحلول الصبغة حتى يظهر اللون الوردي. عند ذلك يتم التعبير عن محلول الصبغة بـ (ملجم فيتامين ج/مل صبغة).

- **تقدير فيتامين ج في عصير البرتقال**

اسحب ١ مل من عصير البرتقال المصفى (من خلال قماش قطن و ورق ترشيح) وضعه في دورق مخروطي ثم أضف له 9 مل من محلول حامض الميتافوسفوريك. عاير بمحلول الصبغة حتى يخرج اللون الوردي. ثم اعمل الحسابات اللازمة و يتم تسجيل النتائج في الجدول رقم 3.

ملحوظة: يجب عمل التقدير بسرعة حيث إن فيتامين ج ربما يتأكسد بمركبات غير الصبغة و خصوصا في وجود الأوكسجين الجوي.

	جدول رقم (3) أثر التبريد على فيتامين ج		
	كمية فيتامين ج في البرتقال المخزن على درجة حرارة الثلاجة	كمية فيتامين ج في البرتقال المخزن على درجة حرارة الغرفة	كمية فيتامين ج في البرتقال الطازج
الكمية			

الحسابات:

1- تقدير قوة الصبغة

نفرض أن حجم الصبغة (متوسط قراءتين) الذي لزم لمعيارتها 10 مل من محلول فيتامين ج كان 5

بما أن 10 مل (محلول فيتامين ج) لزم لمعايرتها 5 مل من الصبغة

إذن 100 مل (محلول فيتامين ج) يلزم لمعيرتها 50 مل من الصبغة

إذن 10 ملجم ← 50 مل من الصبغة

س ← 1 مل

إذن س = 10 ×1/50 = 0,2

أي إن كل 1 مل من الصبغة يزول لونها بتأثير 0,2 ملجم فيتامين ج

2- تقدير فيتامين ج في عينة العصير

نفترض أن 10 مل من فيتامين ج المخفف لعصير البرتقال لزم لها 20 مل من الصبغة

بما أن 1 مل من الصبغة يعادل 0,2 ملجم

اذن 20 مل من الصبغة تعادل 20 × 0,2 = 4 ملجم

اذن 1 مل عصير يحتوي على 4 ملجم فيتامين ج

اذن 100 مل عصير تحتوي على 400 ملجم فيتامين ج

أسس علوم الأغذية - عملي

حفظ الأغذية بالتجميد

الوحدة الخامسة : حفظ الأغذية بالتجميد

الجدارة: التعرف على أهمية التجميد كوسيلة حفظ دائمة للأغذية

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب على خطوات التجميد

2- أن يتعرف المتدرب على الفروقات بين التجميد البطيء و التجميد السريع

3- أن يتعرف المتدرب على بعض مظاهر حرق التجميد و كيفية الحد منه

مـــــــــستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الخامس: حفظ الأغذية بالتجميد

مقدمة

التجميد هو العملية التي يتم فيها خفض درجة حرارة الغذاء تحت نقطة التجمد وجزء من الماء فيه يتحول إلى بلورات ثلجية والذي ينتج عنه تركيز للمواد الذائبة في الجزء من الماء غير المتجمد وهذا يخفض النشاط المائي (a_w) في الغذاء . وعلى ذلك فالعامل الحفظي في هذه التقنية يتم من خلال تعاضد كل من: (1) الحرارة المنخفضة ، (2) النشاط المائي المنخفض (الناشئ من تركيز المواد الذائبة في الكمية القليلة من الماء غير المتجمد) ، (3) المعاملات التي تجري قبل التجميد مثل السلق .

توجد عدة تقسيمات لطرق التجميد فقد تقسم حسب الأجهزة المستخدمة في التجميد أو تقسم حسب سرعة التجميد (تجميد بطيء, أو سريع) أو قد تقسم إلى طرق ميكانيكية أو تجميد بالكريوجين, و غير ذلك مما تم مناقشته تفصيلا في الجزء النظري. و كل هذه التقسيمات المقصود بها تسهيل الدراسة لأنه في الواقع العملي يوجد تداخل بين هذه التقسيمات و لكن التقسيم الأكثر اتباعا و هو الذي يؤثر على الجودة التقسيم حسب سرعة التجميد.

التجميد البطيء يؤدي إلى نمو أكبر للبلورات الثلجية في الفجوات الخلوية و هذا يؤدي إلى الضغط على الخلايا الملاصقة لها (و تحطيمها) , فعند الإذابة فإن هذه الخلايا لا تستطيع استعادة شكلها المميز (الممتلئ) و عليه فالغذاء سيكون أكثر طراوة و المواد الخلوية ستنساب من هذه الخلايا المهتكة و هذا ما يسمى بفقد الدرب (drip loss) و طبعا هذا السائل يحتوي على العناصر الغذائية المختلفة بالإضافة إلى عوامل النكهة, و هذا كله يقلل درجة الجودة للمادة الغذائية.

و على النقيض من ذلك في التجميد السريع يتم تكوين بلورات ثلجية صغيرة في كل من الخلية و الفجوات الخلوية و على ذلك فتحطم الخلايا سيكون محدود و استعادة القوام بعد الإذابة ستكون أفضل.

خلال التخزين المجمد و خاصة إذا لم يكن التغليف مناسبا يحدث نقص في رطوبة المادة الغذائية و هذا سيؤدي إلى حدوث جفاف ونقص في وزن الغذاء المخزن بالإضافة إلى ظهور نوع من التغير غير المرغوب (والذي يمكن اعتباره فساداً) في صفات الغذاء المجمد يعرف باسم حرق التبريد (Freezer burn). هذا التغير في اللون يكون على شكل تلون باللون البني أو اللون الأحمر الطوبي على سطح الأجزاء المكشوفة مثل الدجاج واللحوم .

ويمكن التغلب على هذا العيب بالتغليف في العبوات المناسبة والمانعة لانتقال الرطوبة. وأهم شروط مواد التغليف هي أن تكون عازلة للهواء والغازات وأن تكون لا تسمح بنفاذ بخار الماء قدر الإمكان ومن

السهل الوصول فيها إلى حالة التفريغ المطلوبة وكذلك ألا تكون سهلة التمزق عند تعرضها للتجميد وزيادة حجم المواد المجمدة.

عموما للحصول على أعلى درجة جودة للغذاء المجمد يلزم عمل التالي:

1- يجب أن تكون المادة الغذائية المراد تجميدها تتصف بأعلى درجة جودة ممكنة.

2- يجب إجراء عملية التجميد عقب التجهيز مباشرة

3- يجب التعبئة في العبوات المناسبة

4- استعمال درجة التجميد المناسبة و يفضل استخدام أقصى انخفاض في درجة الحرارة.

5- تخزين الغذاء المجمد في مجمدات تحفظه على هذه الحالة (- 18 م) و الحرص على عدم وجود تذبذب في درجة الحرارة.

الجزء العملي

الأجهزة و المحاليل و الخامات

الأجهزة و المواد: جهاز وفريزر عادي, فريزر سريع جدا بالنيتروجين أو نيتروجين سائل, وحلل متنوعة للسلق مع مصافي شبك, وأكياس بولي إثيلين (نصف كجم و 1 كجم)

المحاليل: المواد الكيميائية الخاصة باختبار البيروكسيديز

الخامات: فاصوليا,وتسع دجاجات طازجة

أولا: تجميد الفاصولياء

سيتم في هذا الجزء من العملي تجميد الفاصوليا بطريقتي تجميد و هما بطيئة و سريعة و ملاحظة الفروقات بينهما

الخطوات التكنولوجية المتبعة في عملية التجميد و أهمية كل خطوة

1- الاستلام

يجب أن تستلم الفاصوليا و هي في درجة النضج المناسبة و أن تكون جودتها عالية و لا يوجد بها عيوب سواء كان أصلها ميكروبي أو حشري أو ميكانيكي.

يسجل وزن الفاصوليا الخام و يعطى الرمز (أ).

2- الغسيل و التنظيف

يتم غسيل قرون الفاصوليا بالماء في أحواض و ذلك لاستبعاد الأتربة و الأوساخ و خلافها.

3- الفرز

تتم عملية فرز للقرون و ذلك باستبعاد التالف منها أو الذي لا تنطبق عليه درجة الجودة المناسبة.

يسجل وزن الفاصوليا بعد عملية الفرز و يعطى الرمز (ب).

4- التقطيع

يتم تقطيع القرون باستخدام سكاكين حادة إلى أجزاء مناسبة و تستبعد النهايات الطرفية.

يسجل الوزن و يعطى الرمز (ج)

5- السلق

يتم سلق الفاصوليا في ماء يغلي (أو بالبخار) لمدة 2- 4 دقائق و يستعان باختبار البيروكسيديز كدليل على تمام السلق (راجع الدرس العملي الثالث). بعد تمام السلق تبرد قطع الفاصوليا بتعريضها للماء العادي بغية تخفيض درجة حراتها إلى درجة حرارة الغرفة (لإيقاف الأثر السلبي للحرارة الزائدة).

6- التعبئة

تصفى الفاصوليا من الماء الزائد بوضعها في مصافي لمدة 1- 2 دقيقة ثم تعبأ في أكياس من البولي إثيلين من النوعية الممتازة (يفضل سميك) عبوة نصف كجم أو عبوة واحد كجم.

يسجل الوزن و يعطى الرمز (د)

7- التجميد

تجمد الفاصوليا بسرعة باستخدام وسائل التجميد المناسبة

يسجل الوزن و يعطى الرمز (هـ)

8- التخزين

تخزن الفاصوليا المجمدة على درجة - 18 م في جميع مراحل التداول.

طريقة العمل

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, كل مجموعة تقوم بتجميد الفاصوليا متبعين الخطوات السابقة (من 1 حتى 6), عند الخطوة 7 (التجميد) تختص كل مجموعة بطريقة للتجميد. المجموعة الأولى تعبأ الفاصوليا في العبوات المناسبة ثم تخزنها في الفريزر العادي (تجميد بطيء), المجموعة الثانية تجمد الفاصوليا في المجمدات السريعة جدا و إن لم يتيسر ذلك يستعان بالنيتروجين السائل ثم تحفظ على درجة - 18 م. (إذا كان عدد المتدربين كبيراً قد يقسمون إلى أربع مجموعات كل مجموعتين تقوم بعملية تجميد بطيء و المجموعتين الأخريتين تقوم بعملية تجميد سريع).

تسجل نتائج الأوزان في الجدول رقم 1 و ذلك لحساب نسبة الفاقد في كل مرحلة من مراحل التصنيع. فمثلا لو أردنا حساب نسبة الفاقد بعد عملية التجميد فإننا سنعمل التالي:

نسبة الفاقد بعد عملية التجميد = ((أ- هـ)/أ) ×100

كذلك تتم متابعة حالة الفاصوليا المجمدة (بطيء أو سريع) بعد عملية التجميد مباشرة و خلال التخزين و توضع المشاهدات في الجدول رقم 2.

جدول رقم (1) أوزان الفاصوليا بعد كل مرحلة من مراحل التصنيع

	(أ)	(ب)	(ج)	(د)	(هـ)
الوزن					

جدول رقم (2) تتبع حالة الفاصوليا المجمدة بعد عملية التجميد و خلال التخزين

	الشكل الخاجي للعبوة (مدى وجود بلورات ثلجية ....)	**اللون للفاصوليا**	**القوام للفاصوليا و هي مجمدة**	**القوام بعد الإذابة**	**تقدير فيتامين ج (إذا بالإمكان)**
بعد عملية التجميد مباشرة					
بعد 2 أسبوع					
بعد 4 أسبوع					
بعد 6 أسبوع					
بعد 8 أسبوع					

ثانيا: أثر التغليف على المواد الغذائية المجمدة

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات تقوم كل مجموعة بعمل التالي:

1- **المجموعة الأولى** تضع دجاجة واحدة (مبردة و نظيفة) في كيس بولي إثيلين **طبقتين** (يستخدم ثلاث مكررات)

المجموعة الثانية تضع دجاجة واحدة (مبردة و نظيفة) في كيس بولي إثيلين **طبقة واحدة** (يستخدم ثلاث مكررات)

المجموعة الثالثة تضع دجاجة واحدة (مبردة و نظيفة) **بدون تغليف** (يستخدم ثلاث مكررات)

تسجل الأوزان في كل حالة

2- كل مجموعة تقوم بتجميد الدجاج الخاص بها بوضعه في الفريزر حتى تمام التجميد و يفضل المجمدات السريعة (قد توضع الدواجن على صحون منعا لالتصاقها بالمجمد و لكن في هذه الحالة يجب معرفة وزن هذه الصحون و أخذه في الاعتبار)

3- تخزن الدواجن على - 18 م.

4- تسجل نتائج المشاهدات لهذه التجربة تبعا للجدول رقم 3

جدول رقم (3) أثر التغليف على المواد الغذائية المجمدة

	الوزن قبل التجميد	الوزن بعد التجميد و خلال التخزين	المظهر و اللون بعد التجميد و خلال التخزين
عند التجميد			
بعد 2 أسبوع	- - - - -		
بعد 4 أسبوع	- - - - -		
بعد 6 أسبوع	- - - - -		
بعد 8 أسبوع	- - - - -		

أسس علوم الأغذية - عملي

حفظ الأغذية بالتجفيف

الوحدة السادسة : حفظ الأغذية بالتجفيف

الجدارة: التعرف على أهمية التجفيف كوسيلة حفظ دائمة للأغذية

الأهداف:
1- أن يتعرف المتدرب على خطوات تجفيف العنب - كمثال للفواكه- و أثر المعاملات المختلفة على ذلك
2- أن يتعرف المتدرب على خطوات تجفيف البطاطس - كمثال للخضروات- و أثر المعاملات المختلفة على ذلك

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي السادس : حفظ الأغذية بالتجفيف

مقدمة

التجفيف هو عبارة عن استخدام الحرارة تحت ظروف متحكم بها لنزع أكبر كمية من الماء الموجود طبيعياً في الغذاء بالتبخير أو التسامي (كما يحدث في التجفيد). هذا التعريف يستثنى بعض العمليات الأخرى التي فيها إزالة للماء مثل التركيز بالتبخير أو التركيز عن طريق الأغشية أو الخبز، حيث إنه في هذه العمليات كمية الماء المنزوعة أقل بكثير مما يحدث في التجفيف.

الغرض الرئيس من التجفيف هو إطالة فترة الصلاحية للغذاء وذلك بإنقاص النشاط المائي (a_w) له وهذا يعمل على تثبيط النمو الميكروبي ويحد من النشاط الإنزيمي. ولكن يلزم الانتباه إلى أن درجة الحرارة المستخدمة عادة ليست كافية لإحداث إعاقة كاملة لهذه التفاعلات فلذلك أي زيادة في المحتوى المائي خلال التخزين على سبيل المثال نتيجة للتغليف الخاطئ مثلاً سيسبب فساداً سريعاً لهذه الأغذية. كذلك فإن هناك فوائد أخرى للتجفيف منها على سبيل المثال تقليل الوزن للأغذية وهذا سيقلل تكاليف النقل والتخزين بالإضافة إلى أن التجفيف للأغذية يجعلها في المتناول طوال العام وهو في الغالب أرخص من طرق الحفظ المستديم الأخرى مثل التجميد.

الجزء العملي

الأجهزة و الخامات و المحاليل

الأجهزة: 2 فرن تجفيف ، حلل متنوعة للسلق و المعاملات المختلفة, وصواني تجفيف: عبارة عن شبك معدني على شكل مستطيل أبعاده 15 سم في 10 سم و له حافة (شفة) 2 سم

المحاليل: محلول ملحي تركيز 0,5٪ , ومحلول صوديوم ميتابيسلفيت تركيز 0,6٪ , ومحلول هيدروكسيد صوديوم تركيز 1٪, والمواد الكيميائية اللازمة لاختبار البيروكسيديز (العملي الثالث)

الخامات: عنب , وبطاطس

أولا : تجفيف العنب إلى زبيب صناعيا

الخطوات التكنولوجية في تجفيف العنب

1- الاستلام

يجب أن يكون العنب المستخدم في التجفيف من الأصناف غير البذرية مثل البناتي و المسكات و أن تكون نسبة المواد الصلبة به عالية (في حدود 20- 22٪) بالإضافة إلى أنه يكون ذا لون مناسب (أصفر ذهبي) و نكهة جميلة.

2- المعاملة بالصودا الكاوية

يعامل العنب بمحلول الصودا الكاوية تركيز 1٪ على درجة الغليان لمدة 30 ثانية. و الغرض من هذه المعاملة هو إحداث شقوق في الطبقة الشمعية و إزالة الجزء الأكبر منها و هذا يؤدي إلى سرعة التجفيف كما أنه يساعد الثمار في امتصاص ثاني أوكسيد الكبريت. ويجب غسيل العنب جيدا بعد هذه المعاملة و التأكد من إزالة أية آثار للقلوي.

3- الكبرتة

تجرى عملية الكبرتة لتحسين اللون و إيقاف عمل الإنزيمات المؤكسدة, كما أنها تمكن من استخدام درجات حرارة أعلى في التجفيف. و تتم هذه الخطوة بغمر العنب في محلول الصوديوم ميتابيسلفيت بتركيز 0,6٪ لمدة 0,5 – 1 دقيقة.

4- التجفيف

يوضع العنب في صوان مناسبة ثم يوضع في فرن التجفيف على درجة حرارة 60- 65 م لمدة قد تصل إلى 15 ساعة. يفضل ألا تنزل الرطوبة عن 14- 16٪ في الزبيب, و قد يستدل على قرب نهاية التجفيف من عدم خروج عصارة من الزبيب بعد فركه بين الأصابع.

5- تجنيس الحلاوة و الرطوبة

قد تعمل هذه الخطوة بهدف جعل كل الزبيب الناتج في درجة متقاربة من حيث الرطوبة و الحلاوة. و تتم هذه الخطوة بوضع الزبيب فوق بعضه داخل صناديق خشبية لمدة قد تصل إلى ثلاثة أسابيع حتى تتجانس الرطوبة و الحلاوة.

6- التعبئة

يعبأ الزبيب في أكياس بلاستيكية نفاذيتها للرطوبة قليلة و يعد للبيع و الاستهلاك. وعند الرغبة في تخزينه يجب أن يخزن الزبيب في مخازن نظيفة و مهواة و على درجة حرارة الغرفة.

طريقة العمل

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات, كل مجموعة تقوم بتجفيف كمية من العنب. تختص المجموعة الأولى بتجفيف العنب بدون المعاملة بالقلوي و بدون كبرتة, و تختص المجموعة الثانية بتجفيف العنب مع المعاملة بالقلوي فقط, و تختص المجموعة الثالثة بتجفيف العنب و بالمعاملة بالقلوي و بالكبرتة.

ملحوظة: عند تعبئة الصواني يجب وزن كل صينية ثم يوضع فيها كمية محددة من العنب.

تسجل النتائج في الجدول رقم 1.

جدول رقم (1) تتبع الفقد في الوزن للعنب خلال التجفيف مع ملاحظة أثر المعاملة بالقلوي و المعاملة بالكبرتة

	الوزن + اللون بعد التجهيز مباشرة	الوزن + اللون بعد 15 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 30 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 45 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 60 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 75 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 90 دقيقة من التجفيف	الوزن + اللون بعد 105 دقيقة من التجفيف
المجموعة الأولى								
المجموعة الثانية								
المجموعة الثالثة								

ملحوظات:

1- توزن الصينية أولا ثم توضع فيها كمية محددة و ثابتة (تقريبا) ثم توزن مرة أخرى لمعرفة وزن العنب الموضوع. ويراعى تجفيف العنب من الماء السطحي الملتصق به

2- على كل مجموعة أن تعمل ثلاثة مكررات على الأقل (ثلاث صوان)

تسجل الاستنتاجات التالية

1. هل ساعدت خطوة المعاملة بالقلوي على سرعة التجفيف
2. هل ساعدت خطوة المعاملة بالكبريت على تحسين اللون
3. أية طريقة تعتبر الأفضل في تجفيف العنب

ثانيا: تجفيف الخضروات

الخطوات التكنولوجية في تجفيف البطاطس

1- الاستلام و التخزين للبطاطس الخام

يجب أن يكون البطاطس المعد للتجفيف سليماً و نظيفاً و خالياً من الجروح و أية عيوب أخرى. كذلك يجب أن يحتوي على أكبر نسبة ممكنة من المواد الصلبة بالإضافة إلى أن نسبة السكريات المختزلة لا تزيد عن 2٪ (حتى يمكن الحد من تفاعل ميلارد). ويجب تخزين البطاطس المعد للتصنيع في مخازن باردة على درجة حرارة في حدود5- 6 م و أن لا تنزل الحرارة عن هذا المدى لأن ذلك يشجع على تحول النشا إلى سكريات مختزلة و هذا غير مرغوب فيه كما ذكر بعاليه. كما يجب أن لا تتعرض البطاطس أثناء التخزين لضوء النهار حيث إن ذلك يسبب تلونها باللون الأخضر.

يسجل وزن البطاطس الخام و يعطى الرمز (أ)

2- الغسيل و الفرز

يجب الاهتمام بهذه الخطوة لإزالة أية آثار للأتربة و الأوساخ و متبقي المبيدات. كما يتم فرز أية عيوب واضحة أو لا تتفق مع الصنف المراد تجفيفه.

يسجل الوزن بعد هذه الخطوة و يعطى الرمز (ب)

3- التقشير

قد تقشر بأي من الطرق التي تم مناقشتها (العملي الثالث) و قد تعمل خطوة توضيب بالسكين إذا كانت طريقة التقشير غير ذلك (الكربوراندوم مثلا).

و يسجل الوزن بعد هذه الخطوة و يعطى الرمز (ج)

4- التقطيع

قد تقطع البطاطس على هيئة مكعبات أو شرائح محددة السمك و ذلك حسب الرغبة. وتحفظ هذه القطع في محلول ملحي أو حامضي ضعيف حتى لا تحدث أكسدة بفعل الأوكسجين الجوي (حتى تتم عملية السلق و الخطوات الأخرى)

5- السلق

تجرى هذه العملية بالماء الساخن أو البخار (راجع العملي الثالث) لمدة 5- 10 دقائق. و الغرض الرئيس من ذلك هو تثبيط الإنزيمات بالإضافة إلى أن السلق يساعد في سرعة التجفيف و يزيد من سرعة التشرب للأغذية المجففة.

6- التجفيف

يجفف البطاطس في أفران على درجة حرارة 65- 70 م و يجب ألا تتعدى الرطوبة النهائية في المادة المجففة عن 5٪, و تستغرق عملية تجفيف البطاطس حوالي 10 ساعات

7- التعبئة

تفرز البطاطس بعد تجفيفها و تزال الأجزاء المحروقة و المفتتة ثم تعبأ في عبوات بلاستيكية مناسبة (قليلة النفاذية للرطوبة) أو علب صفيح

يسجل الوزن قبل التعبئة و يعطى الرمز (د).

طريقة العمل

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تقوم بعمل الخطوات من 1 حتى 3 السابقة و عند التقطيع تختص المجموعة الأولى بتقطيع البطاطس إلى شرائح سمك 5 ملم و تختص المجموعة الثانية بتقطيع البطاطس إلى شرائح 10 ملم و تختص المجموعة الثالثة بتقطيع البطاطس إلى شرائح سمك 15 ملم. ثم تكمل كل مجموعة الخطوات اللاحقة

ملحوظة يمكن عمل أشكال محددة من الشرائح (طول × عرض و من ثم التحكم في السمك) عن طريق قوالب معدنية.

تسجل النتائج في جدول رقم 2 و هو مشابه لرقم 1 و تحسب نسبة التجفيف .

نسبة التجفيف هي النسبة بين المادة الداخلة في المجفف (بعد إزالة القشور و الأجزاء غير المرغوبة) و بين كمية المادة المجففة. فمثلا النسبة 6 : 1 تعني أن كل 6 كجم من المادة المراد تجفيفها أعطت 1 كجم من المادة المجففة.

جدول رقم (1) تتبع الفقد في الوزن للبطاطس خلال التجفيف مع ملاحظة السمك على سرعة التجفيف

	الوزن بعد التجهيز مباشرة	الوزن بعد 15 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 30 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 45 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 60 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 75 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 90 دقيقة من التجفيف	الوزن بعد 105 دقيقة من التجفيف
المجموعة الأولى								
المجموعة الثانية								
المجموعة الثالثة								

ملاحظات:

1- توزن الصينية أولا ثم توضع فيها كمية محددة و ثابتة (تقريبا) ثم توزن مرة أخرى لمعرفة وزن البطاطس الموضوع. يراعى تجفيف الشرائح من الماء السطحي الملتصق بها

2- على كل مجموعة أن تعمل ثلاثة مكررات على الأقل (ثلاث صوان)

قم بعمل التالي و ضمنها في تقريرك و يفضل وضعها في جدول

1- قم بعمل حسابات نسبة الفاقد بعد كل خطوة و خصوصا بعد التقشير .

2- ما هي أفضل طريقة لتقشير البطاطس و لماذا ؟

3- ما هو الزمن المطلوب للقضاء على انزيم البيروكسيديز ؟

4- برأيك هل للسمك أثر على سرعة التجفيف ؟

- -

ملحوظة للمدرب:

قد يرى المدرب توحيد السمك و استخدام درجات حرارة مختلفة (55, 65, 75 م) حتى يتمكن المتدربون من معرفة أثر درجة حرارة التجفيف على سرعة التجفيف.

أسس علوم الأغذية - عملي

حفظ الأغذية بالتجفيد

الوحدة السابعة : حفظ الأغذية بالتجفيد

الجدارة: التعرف على أهمية التجفيد كوسيلة حفظ دائمة للأغذية

الأهداف:
1- أن يتعرف المتدرب على خطوات تجفيف و تجفيد التفاح و عمل مقارنة بين الطريقتين
2- أن يتعرف المتدرب على كيفية عمل استرجاع للأغذية المجففة و المجفدة على درجات حرارة مختلفة , و أية طريقة تعتبر الأفضل من ناحية الاسترجاع

مـــــــــستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي السابع : حفظ الأغذية بالتجفيد

مقدمة

كما قلنا في التجفيف أن سحب الماء في الأغذية المجففة يقلل من النشاط المائي فيها وبالتالي تقليل صلاحيتها ولكن ذلك يتم باستخدام درجات حرارة عالية تؤدي بالإضافة إلى سحب الماء إلى التأثير على الخصائص الحسية والتغذوية للغذاء المجفف. وفي التجفيد نعمل نفس الشيء (أي سحب الماء وتخفيض a_w) وإنما بدون استخدام الحرارة وهذا بالطبع ينعكس على صفات الغذاء الحسية والغذائية و التي ستصبح أكثر جودة من عملية التجفيف العادية. على كل حال تتميز هذه التقنية بميزتين، أساسيتين هما :

أ) غياب الهواء وهذا العامل مع غياب الحرارة أيضاً يعمل على منع التدهور في الأغذية نتيجة لعمليات الأكسدة المختلفة.

ب- غياب الحرارة، وهذا يمكننا من تجفيف منتجات حساسة وغالية وذلك حفاظاً على القوام والمظهر والنكهة واللون وخلاف ذلك ومن أمثلة هذه المنتجات القهوة وعصائر الفاكهة والبادئات الميكروبية المستعملة في التصنيع الغذائي .

ولكن يعاب على هذه التقنية أنها مرتفعة الثمن مقارنة بطرق التجفيف الأخرى وذلك يرجع إلى ارتفاع التكلفة التشغيلية(أجهزة التجميد, وأنظمة التفريغ .....) بالإضافة إلى التكلفة الإنشائية المرتفعة نسبياً في هذه التقنية.

الأجهزة و الخامات و المحاليل

الأجهزة: 2 فرن تجفيف, وجهاز تجميد سريع و إن لم يتيسر ذلك نيتروجين سائل, وجهاز تجفيد (Freeze drier), وميزان حساس

المحاليل و الأدوات: محلول ملحي تركيز 0,5٪, ومحلول صوديوم ميتابيسلفيت 0,3٪, كؤوس زجاجية سعة لتر, وماء مقطر,و ورق تنشيف

الخامات: تفاح

الجزء العملي

أولا: تجفيف التفاح و تجفيده

الغرض من هذه التجربة هو:

1- معرفة خطوات تجفيد شرائح التفاح

2- معرفة الفروقات بين التجفيف و التجفيد على خصائص الجودة المختلفة

طريقة العمل

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, المجموعة الأولى تختص بتجفيف التفاح و المجموعة الثاني تختص بتجفيد التفاح, و ذلك حسب الطريقة التالية

أ- تجفيف التفاح

1- تأخذ المجموعة المختصة بذلك 3- 4 تفاحات و تقشرها ثم تقطعها على هيئة شرائح (3 سم×5 سم في سمك 1 سم), ثم تحفظ في محلول ملحي 0,5٪ حتى الاستخدام (لماذا؟).

2- عند الرغبة في بداية التجفيف تؤخذ هذه الشرائح و تغمس في محلول صوديوم ميتابيسلفيت 0,3٪ لمدة نصف دقيقة ثم تزال هذه الشرائح من هذا المحلول و تترك لمدة دقيقتين لإزالة الماء السطحي الملتصق بها ثم توضع في الصواني معلومة الوزن ثم توضع في المجفف على درجة حرارة 60 م حتى تمام التجفيف.

- تسجل المشاهدات في الجدول رقم 1

ب- تجفيد التفاح

تعمل نفس الطريقة السابقة ما عدا أنه بعد الكبرتة تؤخذ الشرائح إلى جهاز التجميد السريع أو الغمس في النيتروجين السائل و عند تمام التجميد توضع الشرائح في جهاز التجفيد للمدة الكافية (يوم تقريبا).

- تسجل المشاهدات في الجدول رقم 1

جدول رقم (1) المشاهدات حول الفروقات بين التجفيف و التجفيد		
	التجفيف	التجفيد
القوام (التركيب) هل هو مصمت أو مسامي		
اللون و مدى مقاربته للون التفاح الطازج		
الرائحة مدى مقاربتها لرائحة التفاح الطازج		
الاسترجاع		
التكلفة		
المظهر العام و مدى مقاربته للتفاح الطازج		
استعمل تجربة منفصلة و لكن تسجل المشاهدة النهائية هنا		

ثانيا : عمل منحنى تشرب للمادة الغذائية المجففة و المجفدة باستخدام الماء

تؤخذ شرائح التفاح المجففة و المجفدة من عمل المتدربون في التجربة السابقة (و لحسن توزيع الوقت يفضل أن المدرب يقوم بتجهيزها سلفا) أو أن المدرب يقوم بإحضار قطع فاكهة أو خضرة مجففة و مجفدة لعمل هذه التجربة

طريقة العمل

1- يقسم المتدربون إلى أربع مجموعات, المجموعتان الأوليتان تعمل هذه التجربة على التفاح المجفف (واحدة تعمل هذه التجربة على درجة حرارة الغرفة و المجموعة الأخرى على درجة حرارة 50 م) و المجموعتان الأخريتان تقوم بعمل هذه التجربة على التفاح المجفد (واحدة تعمل هذه التجربة على درجة حرارة الغرفة و المجموعة الأخرى على درجة حرارة 50 م)

2- تؤخذ 10 وزنات مضبوطة (وزن كل منها 50 جرام) من كل من الشرائح المجففة و المجفدة و توضع كل منها في كأس به ماء مقطر (حوالي 300 مل) على درجة حرارة الغرفة أو على درجة 50 م حسب المجموعة.

3- تترك الكؤوس بمحتوياتها و بعد كل 5 دقائق يؤخذ أحد الكؤوس و تفصل منه المادة الغذائية و يجفف سطحها بورق التنشيف بحيث لا تتبقى أية قطرات ماء على السطح, مع الاحتفاظ بماء النقع (يؤخذ الكأس الأخير بعد 15 دقيقة من الكأس السابق له).

4- توزن شرائح التفاح و تحسب الزيادة في وزنها بعد كل فترة نقع زمنية, و تحدد المدة التي يثبت عندها وزن الشرائح (أي لم تعد تتشرب بالماء).

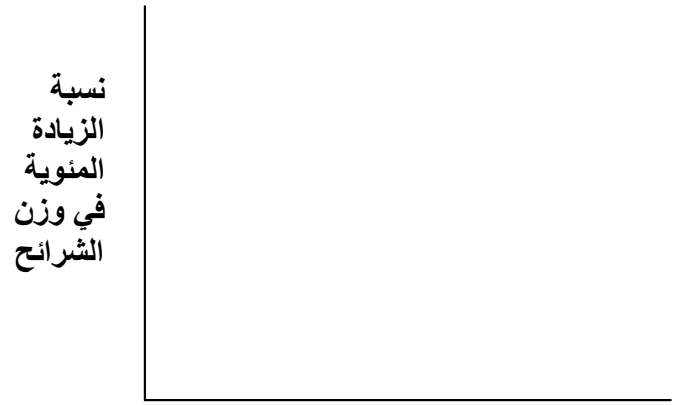
5- يتم قياس تركيز المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع (يفترض أنها سكر).

6- يتم تسجيل نتائج سرعة تشرب شرائح التفاح للماء في الجدول رقم 2 ثم يرسم منحنى التشرب تبعا لذلك (كما هو موضح في شكل 1).

7- يتم تسجيل نتائج تركيز المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع بعد كل فترة نقع في الجدول رقم 3 ثم يرسم منحنى تبعا لذلك

8- تحسب نسبة التشرب و هي تساوي (وزن الشرائح بعد تمام التشرب/وزن الشرائح الجافة قبل التشرب)

شكل رقم (1)



جدول رقم (2) نتائج تشرب شرائح التفاح المجففة و المجفدة للماء على درجة حرارة الغرفة و على درجة 50 م				
	الشرائح المجففة		الشرائح المجفدة	
	على درجة حرارة الغرفة	على درجة حرارة 50 م	على درجة حرارة الغرفة	على درجة حرارة 50 م
صفر				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
55				

من النتائج السابقة سجل الاستنتاجات التالية في تقريرك

- هل توجد فترات تزداد فيها سرعة التشرب و إذا كان كذلك فما هي
- هل تتأثر سرعة التشرب بدرجة حرارة ماء النقع

ملحوظة للمدرب: قد يرى المدرب إجراء هذه التجربة على مادتين غذائيتين مختلفتين, مثلا: زبيب, مع التفاح المجفف أو تين مجفف, فله ذلك

جدول رقم (3) نتائج تركيز المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع بعد كل فترة نقع على درجة حرارة الغرفة و على درجة 50 م

	المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع للشرائح المجففة		المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع للشرائح المجفدة	
	على درجة حرارة الغرفة	على درجة حرارة 50 م	على درجة حرارة الغرفة	على درجة حرارة 50 م
صفر				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
55				

من النتائج السابقة سجل الاستنتاجات التالية في تقريرك

- سجل ملحوظاتك حول كمية المواد الصلبة الذائبة في ماء النقع و مدى تأثرها بدرجة حرارة ماء النقع و هل هذا الأمر مرغوب أو غير مرغوب ؟

أسس علوم الأغذية - عملي

صناعة عصير البرتقال

الوحدة الثامنة : صناعة عصير البرتقال

الجدارة: التعرف على خطوات استخلاص عصير البرتقال

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب عمليا على أنه يوجد أصناف خاصة بالعصير و أصناف أخرى للأكل

2- أن يتمكن المتدرب من تحديد الفروق بين الأحجام المختلفة من البرتقال

3- أن يتعرف المتدرب على كيفية حفظ العصير الطازج

4- أن يتعرف المتدرب على إجراء بعض الفحوصات الضرورية للعصير

مـــــــــستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة: غتقان المهارات بنسبة لا تقل عن 90٪

الدرس العملي الثامن : صناعة عصير البرتقال

مقدمة

يعرف عصير البرتقال بأنه العصارة الطبيعية لثمار البرتقال الناضجة و غير المتخمرة و المحتوية على اللب أو جزء منه و الخالية من البذور و القشور و الألياف الخشنة, و المعاملة بإحدى طرق الحفظ المناسبة و ذلك في حالة عدم استهلاكها مباشرة بعد التحضير على شرط احتفاظ هذه العصارة بأكبر قدر ممكن من صفاتها الطازجة و قيمتها الغذائية.

فعصائر الفاكهة عموما و البرتقال خصوصا معروفة بغناها بالفيتامينات و خاصة فيتامين ج و الأملاح المعدنية بالإضافة إلى احتوائها على نسبة لا بأس بها من السكريات, غير أنها تعتبر فقيرة في المواد البروتينية و الدهون.

الخطوات التكنولوجية لصناعة عصير البرتقال

1- اختيار و استلام البرتقال المناسب للتصنيع

أ- اختيار الصنف المناسب

ليس كل أصناف البرتقال صالحا لصناعة العصير, فيجب اختيار الأصناف وفيرة العصير ذات النكهة القوية و الطعم المرغوبين و القيمة الغذائية المرتفعة. عموما هناك أصناف من البرتقال تصلح للعصير و هناك أصناف تصلح للأكل (ستتعرف عليهما عمليا) و هناك أصناف بين هذين الصنفين.

ب- درجة جودة البرتقال الخام

يجب اختيار الصنف الأنسب للعصير و هو في درجة النضج المناسبة فمثلا البرتقال الناقص النضج يكون لونه غير مكتمل و يعطي عصيرا ذا لون باهت غير مرغوب. كما يجب أن يكون البرتقال المعد لتصنيع العصير سليماً و خالياً من الخدوش الميكانيكية و التعفن و التخمر و أية عيوب أخرى.

عموما عند استلام البرتقال المعد لتصنيع العصير يجب أن يعمل له اختبارات عديدة منها تقدير البركس و تقدير الحموضة و إجراء النسبة بينهما حيث إن هذه النسبة غالبا ما تكون مرتبطة بدرجة الجودة من حيث النكهة و اللون. كما تحسب كمية العصير الناتجة من وحدة الوزن بالإضافة إلى إجراء فحص ظاهري للتأكد من سلامة الثمار و اكتمال تلونها.

2- الفرز

يفرز البرتقال المعد لتصنيع العصير و يزال منه التالف و المهشم و غير تام التلوين و غير مكتمل النضج المناسب و بصفة عامة يتم استبعاد البرتقال الذي به عيوب تؤدي إلى التأثير على صفات الجودة في العصير النهائي.

3- الغسيل

هذه الخطوة مهمة جدا و يتم فيها التخلص من الأتربة و الأوساخ و متبقي المبيدات و تقليل الحمل الميكروبي. و غالبا يتم غسيل البرتقال بواسطة رشاشات الماء شديدة الاندفاع أثناء تحرك الثمار على سيور متحركة.و قد تستخدم مادة مطهرة بتركيز منخفض في أول السير ثم ماء عادي للتخلص من آثار المادة المطهرة.

4- استخلاص العصير

عصير البرتقال عصير حمضي فلذلك يجب أن تكون العصارات مصنوعة من مواد مقاومة للحموضة مثل الصلب الذي لا يصدأ (Stainless Steel) و العصارات المصنوعة من غير ذلك قد تحدث تلوث العصير بالحديد و هذا له آثاره غير المرغوبة على العصير حيث يسبب تغيرا في الطعم بالإضافة إلى أنه يسرع من تأكسد فيتامين ج.

ويمكن استخدام أنواع مختلفة من العصارات في الصناعة أهمها العصارة المسماة (Brown 700) و الأساس فيها هو أن الثمرة تقطع إلى نصفين و يوضع كل نصف على مخروط على شكل فنجان مقلوب و فوقه ضاغط يقوم بالضغط على أنصاف الثمار فيخرج العصير و يجمع, ثم تطرد القشور التي على المخروط (يشابه إلى حد ما العصارة المنزلية الصغيرة).

5- التصفية و الترشيح

المقصود من التصفية هو فصل الأجزاء الكبيرة الخشنة مثل البذور و القشور و الأنسجة الثمرية و يتم ذلك بالمصافي المعدنية ذات الثقوب المناسبة. و أحيانا قد يكون من المرغوب أن يرشح العصير أي تزال منه أجزاء من اللب أكثر دقة من السابقة و يستخدم لهذا الغرض أجهزة الترشيح الدقيقة أو إذا كانت كمية الإنتاج صغيرة فيستخدم قماش الجبن (عدة طبقات لذلك).

6- خلخلة الهواء و التخلص من زيت القشور

يوجد الهواء في العصير إما ذائبا ذوبانا حقيقيا أو مدمصا على أجزاء اللب الدقيقة. يعمل الهواء (الأوكسجين) على أكسدة فيتامين ج و أكسدة بعض المركبات الأخرى التي تؤثر على اللون و النكهة فلذلك يلزم التخلص من أكبر كمية منه. و في عصير الموالح تعمل هذه الخطوة في خطوة إزالة زيت

القشور (حيث إنه حسب الاشتراطات الخاصة يجب ألاتزيد نسبة الزيت عن حد معين (في أمريكا 0,35٪ بالحجم)). و تتم هذه الخطوة بتسخين العصير إلى 125 ف تحت تفريغ فيتبخر حوالي 3- 6٪ من وزنه على شكل أبخرة تحتوي على بخار الماء و بخار زيت القشور و الهواء. و بما أن خطوة إزالة زيت القشور ضرورية في تصنيع عصير البرتقال –كما سبق ذكره- فنادرا ما نرى خطوة في التصنيع للخلخلة.

7- طرق حفظ العصير

يمكن أن يحفظ عصير البرتقال بعدة طرق منها:

أ- الحرارة المرتفعة

قد يبستر العصير بسترة سريعة على 190 ف لمدة ثوان قليلة و يحفظ مبردا, و أما إذا كانت الرغبة في حفظه لمدة طويلة فبالإمكان تعقيمه على درجة حرارة 212 ف و في كلا الحالتين يعقب التسخين تبريد مفاجئ سريع و يحفظ العصير مبردا تحت ظروف معقمة حتى التعبئة.

يلاحظ أن درجة الحرارة في كلتا الحالتين ليست مرتفعة و يعود ذلك لارتفاع حموضة العصير (1٪ و pH حوالي 3,5- 4). ومن المعروف أن الحموضة تبطئ نمو الكائنات الدقيقة بشكل عام كما أن الأنواع السائدة في الوسط الحمضي غالبا ما تكون أعفان و خمائر و هذه أكثر حساسية للحرارة المرتفعة من البكتريا التي تفضل (pH) أعلى من 4,5

ب- الحفظ بالحرارة المنخفضة

قد يحفظ العصير لمدة يوم أو يومين مبردا بدون بسترة أما إذا كانت الرغبة لحفظه لمدة أطول فيجب أن يبسترثم يبرد و إذا أريد أن يحفظ العصير لمدة طويلة فقد يبسترثم يجمد (مع مراعاة ترك فراغ مناسب حوالي عشر العبوة للسماح بزيادة الحجم أثناء التجميد)

ج- الحفظ بنزع الرطوبة

قد يجفف عصير البرتقال إلى مسحوق سريع الاسترجاع حيث يعمل أولا تركيز له تحت تفريغ ثم يتم التجفيف بإحدى طرق التجفيف (غالبا بالرذاذ) كما أن عصير البرتقال قد يجفف بطريقة الرغوة.

الجزء العملي

أولا: استخلاص العصير من صنفين مختلفين من البرتقال

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, تختص المجموعة الأولى باستخلاص العصير من البرتقال صنف أبو سرة و تختص المجموعة الثانية باستخلاص العصير من الصنف فالنشيا. و كلتا المجموعتين تعمل الخطوات التالية:

1- تأخذ كل مجموعة حوالي 10 كجم من البرتقال في درجة حجم واحدة و درجة نضج مناسبة و متقاربة.

2- تقوم كل مجموعة باستخلاص العصير باستخدام العصارة المعملية و تحتفظ بالقشور مع استقبال العصير في أوعية نظيفة و مناسبة (زجاج,أو ستانلس ستيل) .

يوزن كل من العصير و القشور

3- تعمل تصفية للعصير باستخدام مصافي معدنية مناسبة لفصل الأجزاء الخشنة مثل البذور و القشور .

يوزن العصير بعد هذه الخطوة

4- تعمل تصفية أدق (ترشيح) للعصير من خلال شاش الجبن (طبقتين) و ذلك لفصل الأجزاء الأقل خشونة .

يوزن العصير بعد هذه الخطوة

5- توضع المعلومات السابقة في الجدول رقم 1

جدول رقم (1) استخلاص العصير من صنفين مختلفين من البرتقال

الصنف	وزن البرتقال (كجم)	القشور		العصير قبل التصفية		العصير بعد التصفية		العصير بعد الترشيح	
		الوزن	٪	الوزن	٪	الوزن	٪	الوزن	٪
أبو سرة	10								
فالنشيا	10								

- **من خلال مقارنة النتائج السابقة, برأيك ما هو الصنف المناسب لصناعة عصير البرتقال ؟**

ثانيا: استخلاص عصير البرتقال من أحجام مختلفة لصنف واحد

بعد اختيار الصنف المناسب للعصير من واقع نتائج التجربة السابقة (أولا), يقسم المتدربون إلى مجموعتين, تقوم المجموعة الأولى بانتخاب 10 كجم برتقال حجم كبير و تقوم المجموعة الثانية بانتخاب 10 كجم من الحجم الصغير. بعد ذلك تقوم كلتا المجموعتين باستخلاص العصير حسب الطريقة السابقة و تدون النتائج في الجدول رقم 2.

جدول رقم (2) استخلاص العصير من برتقال (نفس الصنف) حجم كبير و حجم صغير

الحجم (صنف	وزن البرتقال (كجم)	القشور		العصير قبل التصفية		العصير بعد التصفية		العصير بعد الترشيح	
		الوزن	٪	الوزن	٪	الوزن	٪	الوزن	٪
كبير	10								
صغير	10								

❖من واقع النتائج السابقة ما هي الدرجة الحجمية المناسبة لصناعة العصير ؟

ثالثا: إجراء بعض الفحوصات الضرورية للعصير

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, المجموعة الأولى تختص بإجراء هذه الاختبارات على الصنف غير الملائم للعصير و المجموعة الثانية تختص بإجراء هذه الاختبارات على الصنف الملائم و لكن في كلا الصنفين يكون البرتقال من نفس الدرجة الحجمية. و تقوم كل مجموعة بإجراء الاختبارات التالية:

1- قراءة البركس

و هذه تتم باستخدام الرفراكتومتر و بطريقة مشابهة لما تم دراسته في المحاليل السكرية (الدرس العملي الأول و الثاني)

2- تسجيل لون العصير

تعتبر عين الإنسان دقيقة في المقارنة بين الألوان إلى حد كبير و لكن عند غياب مرجع للمقارنة فإنه يصعب أن ينسب اللون للعصير المختبر إلى لون نموذجي في الذهن لأن الذاكرة في هذه الحالة غير دقيقة و لا يمكن الاعتماد عليها، توجد عدة طرق لفحص اللون منها طريقة لوفيبوند و أقراص منصل و طريقة السبكتروفوتومتر على طول موجة معينة.

يكتفى في هذا الدرس بإعطاء صفات محددة للون العصير المختبر كأن نقول لون ممتاز أو لون جيد أو لون رديء.

3- قياس الحموضة الكلية مقدرة كحمض ستريك

المواد الكيميائية:

- محلول هيدروكسيد الصوديوم 0,1 ع
- دليل فينولفثالين 1٪

طريقة الاختبار:

يوزن بدقة حوالي 10 جم من العصير المرشح و ينقل إلى دورق مخروطي (أو يتم الوزن في الدورق مباشرة) و يخفف بحوالي 250 مل ماء مقطر سبق غليه حديثا ثم يعاير بمحلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي حتى نقطة تعادل الدليل (ظهور اللون الوردي).

الحسابات:

الحموضة الكلية مقدرة كحمض ستريك لا مائي

جم/100 جم من العينة = (ح/و)× 0,64

حيث:

ح = عدد مليلترات محلول هيدروكسيد الصوديوم 0,1 القياسي المستخدمة في المعايرة

و = وزن العينة بالجرامات

تسجل نتائج هذه التجربة في الجدول رقم 3

4- تقدير فيتامين ج

بالإمكان تقدير فيتامين ج حسب الطريقة التي وردت في العملي الرابع (حفظ الأغذية بالتبريد)

جدول رقم (3) بعض الفحوصات الضرورية للعصير					
الصنف	قراءة البركس	الحموضة الكلية	السكر: للحمض	اللون	فيتامين ج
.....					
.....					

❖ **علق على نتائج هذا الجدول**

أسس علوم الأغذية - عملي

صناعة الشراب

الوحدة التاسعة : صناعة الشراب

الجدارة: التعرف على خطوات صناعة الشراب الطبيعي

الأهداف:
1- أن يتعرف المتدرب عمليا على خطوات صناعة شراب البرتقال الطبيعي متضمنا ذلك على الطرق الثلاث لإضافة السكر
2- أن يتعرف المتدرب على كيفية حفظ شراب البرتقال الطبيعي

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي التاسع : صناعة الشراب

مقدمة

الشراب قد يكون طبيعيا أو صناعيا, فالشراب الطبيعي هو ذلك الشراب المحضر من عصير فاكهة طبيعي و الذي أضيف إليه مادة سكرية (غالبا سكروز) و حمض عضوي (ستريك, ومماليك, وطرطريك) و معامل باحدى طرق الحفظ. أما الشراب الصناعي فلا يستخدم في صناعته عصير طبيعي بل يضاف للمحلول السكري المركز المحمض بحمض عضوي مادة كيميائية مكسبة للنكهة تسمى إسنس (essence) و هذه النكهة شبيهة بنكهة أحد أنواع العصير الطبيعي, و قد يضاف له لون طبيعي و يعامل الناتج النهائي بإحدى طرق الحفظ المناسبة.

وتجدر الإشارة إلى أن هناك فروقات بين العصير و الشراب أهمها :

1- العصير لا يخفف بالماء و لا يضاف له سكر, أما الشراب فيضاف له سكر عند الصناعة و يخفف بالماء عند الاستهلاك.

2- القيمة الغذائية للعصير أعلى من حيث محتواه من الفيتامينات و الأملاح المعدنية.

صناعة الشراب الطبيعي

المواد اللازمة للصناعة

1- **عصير الفاكهة الطبيعي**: و قد يكون طازجا أو محفوظا بطرق الحفظ المختلفة كأن يكون مجمدا أو معلبا أو مجففا أومجفدا.

2- **السكر**: و غالبا يكون سكروز و قد يستخدم عسل الجلوكوز أو محلول السكر المحول أو خليطا من هذه الأنواع

3- **الحمض**: الأحماض المستعملة غالبا تكون أحماضاً عضوية مثل الستريك, والماليك, والطرطريك , كما قد يستعمل حمض غير عضوي و هو الفوسفوريك فقط. و يضاف الحمض لسببين مهمين و هما :

❖معادلة طعم السكر . أي حفظ نسبة السكر للحمض بالنسبة المرغوبة لدى المستهلك في العصير النهائي بعد تخفيفه للشرب.

❖منع تبلور السكر . حيث إن الحمض يعمل على تحليل السكر الثنائي القابل للتبلور في التركيزات العالية منه إلى سكريات أحادية هي الجلوكوز و الفركتوز و هذه أقل ميلا للتبلور في محاليلها المركزة. و يحسب الحمض على أساس ثلاثة جرامات منه لكل كجم سكر مضاف

4- **اذا كان عصير الفاكهة فقيرا في النكهة** فقد يضاف له نكهة صناعية (essence) على شرط أن يكون مسموح بإضافتها قانونا

5- **قد يضاف مادة ملونة** مسموح بها قانونا لتحسين لون المنتج

خطوات الصناعة

1- إذابة السكر

توجد ثلاث طرائق لإذابة السكر (و معه الحمض) في العصير و هي:

أ- الطريقة الباردة

في هذه الطريقة تتم الإذابة على البارد أي بدون تسخين مع التقليب المستمر مع تغطية أحواض الاذابة. ويعاب على هذه الطريقة أنها تأخذ وقتا طويلا كما أن لها بعض العيوب الأخرى سيتم الإشارة لها لاحقا.

ب- الطريقة الساخنة

في هذه الطريقة تتم الإذابة مع التسخين حيث يزود حوض الإذابة بجدار مزدوج يمر فيه بخار. الإذابة على الساخن تعمل على إتلاف الإنزيمات و هي طريقة سريعة في الإذابة و لكن يعاب عليها أنها قد تسبب تغيرات في النكهة نتيجة للحرارة العالية.

ج- الطريقة نصف الساخنة

هذه الطريقة وسط بين الطريقتين السابقتين و فيها يذاب السكر و الحمض في ماء حجمه يبلغ ربع إلى ثلث حجم العصير و يضاف المحلول السكري و هو ساخن للعصير في حوض الإذابة و يتم التقليب حتى تمام الإذابة و الاختلاط. في هذه الطريقة تتم الإذابة بسرعة و في نفس الوقت لا يتعرض العصير للتسخين (تجمع مزايا الطريقتين السابقتين). فعند حساب كمية السكر اللازمة يجب وضع كمية الماء المستخدمة في الإذابة في الاعتبار.

2- ترشيح الشراب

يرشح الشراب بإحدى الطرق التي تكلمنا عنها في صناعة العصير و ذلك أن السكر المضاف قد تكون به بعض الشوائب التي يلزم التخلص منها لأنها تسبب تشوه للشراب المعبأ في زجاجات.

3- خلخلة الهواء

قد تعمل هذه الخطوة لسحب أكبر كمية من الأوكسجين و قد مر معنا أهمية عدم وجود الأوكسجين في العصير.

4- حفظ الشراب

تستخدم لحفظ الشراب احدى طرائق الحفظ المختلفة و التي من أبرزها المواد الحافظة. و أهم المواد الحافظة المستخدمة حمض البنزويك و أملاحه مثل بنزوات الصوديوم و هي تضاف بمعدل جرام واحد من البنزوات لكل كجم من الشراب (تركيز 0,1٪). كما أن شراب الفاكهة يمكن أن يحفظ بالتجميد أو التعليب.

نسبة السكر في الشراب لا يمكن اعتبارها وحدها عامل حفظ إلا إذا كانت في حدود 70٪ و هذا لا يحدث كثيرا في صناعة شراب الفاكهة لذلك لا بد أن تعاضدها طريقة حفظ أخرى.

5- تعبئة الشراب

تستخدم عادة الزجاجات مختلفة الأحجام (خصوصا للشراب المحفوظ بالمواد الحافظة) لتعبئة الشراب و يجب ترك فراغ قمي فيها, كما يجب أن تكون الأغطية محكمة القفل و أن تكون مناسبة للشراب (تتحمل الحموضة فمثلا في حالة الأغطية المعدنية يجب أن تكون مبطنة من الداخل بمادة تعزل الغطاء عن الشراب مثل الاينامل المناسب).

بعض العيوب التي تحدث في شراب الفاكهة

1- الترويق

يحدث أحيانا وجود انفصال في الشراب و تكون طبقتان: طبقة رائقة و طبقة عكرة و هذا العيب نجده غالبا في الشراب المصنع بالطريقة الباردة, لأنه لم يتم إتلاف الإنزيمات البكتينية, و إذا عملت بسترة للعصير فبالإمكان تلافي هذا العيب.

2- التغير في اللون

يحدث تغير قليل للشراب المحضر بالطريقة الساخنة لكنه لا يتطور كثيرا أثناء التخزين نظرا للقضاء على الإنزيمات المؤكسدة. و لكن من جهة أخرى نرى أن الشراب المحضر بالطريقة الباردة يكون لونه جيداً بعد التحضير مباشرة و بعد ذلك يتطور اللون و يصبح أكثر دكانة من الشراب المحضر بالطريقة الساخنة أثناء التخزين و قد يخفف من ذلك بمعاملة العصير و الشراب بغاز ثاني أوكسيد الكبريت.

3- التسكير

كما قلنا سابقا أن التسكير هو حدوث انفصال لبلورات السكروز و رسوبها و هذا يحدث بسبب قلة الحمض المضاف.

4- التخمر

يحدث هذا العيب إما لعدم كفاءة طريقة الحفظ المستخدمة, كأن تكون المادة الحافظة لم تضف بالتركيز المطلوب أو أن الحرارة للشراب المعلب لم تكن كافية (درجة حرارة+زمن). أو أن العبوات لم تكن جيدة القفل, كما قد يحدث هذا العيب نتيجة لعدم التخزين الجيد.

5- التغيرات في الطعم

قد يحدث طعم محروق أو مطبوخ نتيجة لزيادة التسخين عند إذابة السكر (في الطريقة الساخنة). أو قد يحصل حدوث طعم شديد الحموضة بسبب زيادة الحمض عن الحد المطلوب و قد يحدث وجود طعم مميز للمادة الحافظة المستخدمة (و هو غير مرغوب) عند زيادتها عن الحد المطلوب.

الجزء العملي

أولا : صناعة شراب البرتقال الطبيعي

الخامات المطلوبة: برتقال (صنف عصير و يمكن استنتاجه من درس عملي العصير)- وسكر- وحمض ستريك.

الأدوات المطلوبة: عصارة برتقال- ومصاف معدنية- وقماش جبن (شاش)- وحوض إذابة (مزدوج الجدران و مزود بمقلبات)- وهيدرومتر بركس- وترمومتر- ومخابير.

طريقة العمل

يقسم المتدربون إلى ثلاث مجموعات حسب التالي:

المجموعة الأولى (صناعة شراب البرتقال بالطريقة الباردة)

تقوم هذه المجموعة باستخراج العصير من البرتقال (15كجم) حسب ما درس في عملي العصير. بعد ذلك تعمل هذه المجموعة التالي:

1- تأخذ عينة من العصير الناتج و تضعها في مخبار و تقدر درجة البركس للعصير و تعمل التصحيح اللازم لقراءة الهيدرومتر إذا اختلفت درجة حرارة العصير عن درجة حرارة تدريج الهيدرومتر المستعمل (راجع العملي الأول و الثاني).

2- تضاف نسبة السكر باستخدام مربع بيرسون و الحمض (على أساس ثلاثة جرامات منه لكل كجم سكر مضاف), طبعا بدون تسخين و يتم حساب زمن إذابة السكر على البارد.

المجموعة الثانية (شراب البرتقال بالطريقة الساخنة)

تعمل هذه المجموعة نفس الخطوات للمجموعة الأولى ما عدا أن الإذابة تتم على الساخن (يستمر في التسخين حتى تمام الاذابة) و يحسب زمن الاذابة.

المجموعة الثالثة (شراب البرتقال بالطريقة نصف الساخنة)

و تقوم هذه المجموعة بنفس الخطوات ما عدا أنها تذيب كمية السكر المطلوبة في ربع حجم العصير ماء ساخن حتى تمام الإذابة ثم تخلط هذا المحلول مع العصير و يتم التقليب حتى تمام الاذابة.

كيفية حساب كمية السكر المضافة للعصير بالطرق السابقة

قبل حساب كمية السكر المضافة للعصير يلزم معرفة التالي:

1- قراءة البركس للعصير

2- التركيز المطلوب في الشراب النهائي

3- نوع المادة السكرية المستخدمة لرفع قراءة البركس و مدى نقاوتها

4- طريقة الاذابة: حيث إن الطريقة نصف الساخنة يحدث فيها إضافة للماء أثناء إذابة السكر

أولا: حساب كمية السكر المضافة بالطريقة الباردة و الساخنة

افرض مثلا أن لديك 1000 لتر عصير برتقال قراءة البركس له 12 و يراد صناعة شراب برتقال تركيز 62 بركس باستعمال سكر نقي, ما هي كمية السكر اللازمة؟

أ- نوجد كتلة أو وزن العصير

12 بركس = 12 × 0,55 = 6,6 بومية

من القانون: الكثافة (ث) = $\frac{145}{145 - N}$

N = درجة بومية

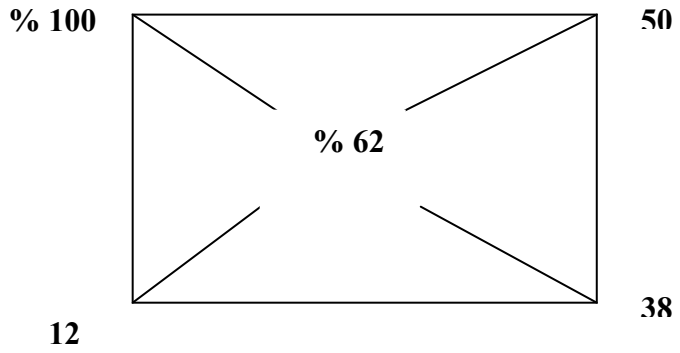
اذن الكثافة = 1,0477

و من ذلك نوجد وزن العصير من القانون ك = ح × ث

حيث ك = الكتلة , ح = الحجم , ث = الكثافة

اذن الكتلة = 1000 × 1,0477 = 1047,7 كجم

ب- بطريقة مربع بيرسون نحسب كمية السكر اللازمة لرفع قراءة بركس من 12 إلى 62



من المربع نستنتج أن كل 38 وزن عصير 12 بركس يلزم لها 50 وزن سكر نقي

38 ← 50

1047,7 ← س

اذن س = 50 × 1047,7/38 = 1378,5 كجم سكر

ثانيا: حساب حساب كمية السكر المضافة بالطريقة النصف ساخنة

باستخدام المعلومات السابقة و بفرض أن السكر سيذاب في ربع كمية العصير ماءا, احسب كمية السكر اللازمة؟

نستخدم القانون التالي:

ح × ث ×د + ح1 × ث1 × د1 = ح2 × ث2 × د2

حيث ح = حجم العصير, ث = كثافته, د = تركيزه

ح1 = حجم الماء المضاف, ث1 = كثافته, د1 = تركيزه (= صفر)

ح2 = حجم العصير لو أضيف له الماء, ث2 = كثافة العصير لو أضيف له الماء, د2 = تركيز العصير لو أضيف له الماء

و عدديا يصبح الحل كالتالي:

(1000 × 1.0477 × 12) + (250 × 1 × صفر) = (1297,7 × د2)

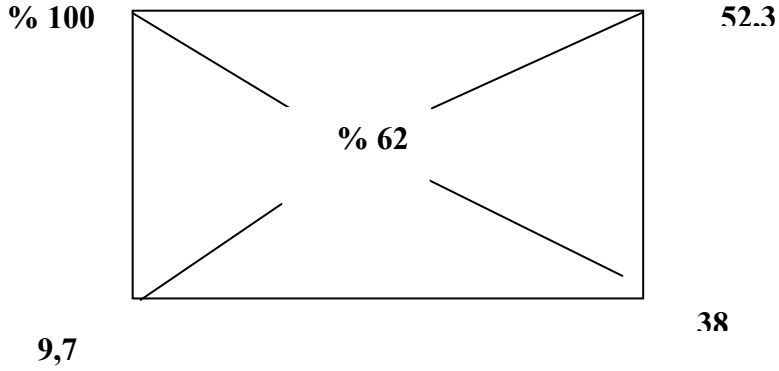
حيث ح2 × د2 = وزن العصير بعد التخفيف و هو يساوي 1047,7 + 250 = 1297,7 كجم حيث كثافة الماء تساوي واحد

اذن 1047,7 × 12 + صفر = 1297,5 × د2

اذن د2 = 9,7

اذن 9,7 هو تركيز عصير البرتقال لو أضيف له الماء

الآن نطبق مربع بيرسون لحساب السكر



من المربع نستنتج أن كل 38 وزن عصير 9,7 بركس يلزم لها 52,3 وزن سكر نقي

38 ⟵ 52,3

1297,7 ⟵ س

اذن س = 1297,7 × 38/52,3 = 1786,05 كجم سكر

تقوم كل مجموعة بإذابة السكر (و التركيز المطلوب في الشراب هو 62 بركس) و الحمض مسترشدين بالمثالين السابقين و بعد تمام ذوبان السكر و الحمض تقوم كل مجموعة بتسجيل المعلومات التالية في الجدول التالي:

جدول رقم (1) الطرق الثلاث لصناعة شراب البرتقال و الاختلافات فيما بينها			
	الطريقة الباردة	الطريقة الساخنة	الطريقة النصف ساخنة
وزن البرتقال			
وزن العصير المرشح			
تركيز العصير (بركس)			
كمية السكر اللازمة لرفع تركيزه إلى 62			
زمن الإذابة (دقيقة)			
كمية الماء المستخدمة في الإذابة (كجم)	_____	_____	
كمية الحمض المستخدمة (جم)			
وزن الشراب بعد الترشيح بالشاش (كجم)			
قراءة البركس بعد عمل الشراب (تأكيد للحسابات نظرا للزوجة العالية فتخفف العينة للنصف)			
يحل الشراب بثلاثة أمثال حجمه ماء و تحكم الخصائص التالية (ممتاز, جيد, مقبول, رديء)			
الطعم			
اللون			
الرائحة			
فيتامين ج (اذا كان ممكنا)			

ثانيا: حفظ شراب البرتقال الطبيعي

تقوم كل مجموعة بتقسيم شرابها إلى خمسة أقسام و تعامله كالتالي:

القسم الأول: يعبأ في زجاجات نظيفة و بدون أية معاملة أخرى

القسم الثاني: يبستر (على درجة 80 لمدة 3 دقائق) ثم يعبأ في زجاجات نظيفة مع ترك فراغ قمي ثم يجمد

القسم الثالث: يعبأ في زجاجات نظيفة مع ترك فراغ قمي ثم يجمد

القسم الرابع: يبستر (على درجة 80 لمدة 3 دقائق) ثم يعامل ببنزوات الصوديوم بنسبة 0,1 ٪ وزنا ثم يعبأ في زجاجات نظيفة

القسم الخامس: يعامل ببنزوات الصوديوم بنسبة 0,1 ٪ وزنا ثم يعبأ في زجاجات نظيفة

ملحوظة: القسم الثاني و القسم الرابع (خطوة البسترة ليست ضرورية لمجموعة الطريقة الساخنة)

بعد شهر أو شهر و نصف يحكم الشراب و تحكم الخصائص التالية على صعيد كل مجموعة ثم تقارن النتائج بين الثلاث مجموعات لمعرفة ما هي أفضل طريقة لصناعة و حفظ شراب البرتقال

جدول رقم 2 (أ) صفات الشراب المصنع بالطريقة الباردة بعد التخزين لمدة شهر أو شهر و نصف

	القسم الأول	القسم الثاني	القسم الثالث	القسم الرابع	القسم الخامس
	الخصائص التالية للشراب				
التخمر					
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
التعكر					
	يحل الشراب بثلاثة أمثاله ماء ثم تحكم الخصائص التالية				
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
فيتامين ج (اذا كان ممكنا)					

جدول رقم 2 (ب) صفات الشراب المصنع بالطريقة الساخنة بعد التخزين لمدة شهر أو شهر و نصف					
	القسم الأول	القسم الثاني	القسم الثالث	القسم الرابع	القسم الخامس
	الخصائص التالية للشراب				
التخمر					
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
التعكر					
	يحل الشراب بثلاثة أمثاله ماء ثم تحكم الخصائص التالية				
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
فيتـــامين ج (اذا كان ممكنا)					

جدول رقم 2 (ج) صفات الشراب المصنع بالطريقة نصف الساخنة بعد التخزين لمدة شهر أو شهر و نصف					
	القسم الأول	القسم الثاني	القسم الثالث	القسم الرابع	القسم الخامس
	الخصائص التالية للشراب				
التخمر					
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
التعكر					
	يحل الشراب بثلاثة أمثاله ماء ثم تحكم الخصائص التالية				
اللون					
الرائحة					
الطعم (بحذر)					
فيتـــامين ج (اذا كان ممكنا)					

أسس علوم الأغذية - عملي

صناعة المربى

الوحدة العاشرة: صناعة المربى

الجدارة: التعرف على خطوات صناعة المربى

الأهداف:
1- أن يتعرف المتدرب على أهمية كل مكون من مكونات المربى و نسبة إضافته
2- أن يتعرف المتدرب على خطوات صناعة مربى التفاح كمثال للفواكه
3- أن يتعرف المتدرب على خطوات صناعة مربى الجزر كمثال للخضراوات

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي العاشر: صناعة المربى

مقدمة

حسب المواصفة القياسية السعودية م ق س 1980/193 يعرف المربى بأنه ذلك المنتج المحضر من نوع واحد أو نوعين أو أكثر من ثمار أو أجزاء نباتية كاملة أو على صورة أجزاء أو لب أو هريس، والمخلوطة بمحلى كربوهيدراتي ومعامل بالحرارة للحصول على قوام وتركيز مناسبين وقد يضاف عصير فاكهة أو بكتين أو ماء .

يعود العامل الحفظي في هذا المنتج إلى رفع نسبة السكر أو المواد الصلبة الذائبة عموماً وهذا يعني خفض نسبة الرطوبة (أو النشاط المائي) والذي تصبح فيه الرطوبة المتبقية مرتبطة بالمواد الصلبة فلا تستطيع الأحياء الدقيقة الاستفادة منها. كما أن هناك عامل حفظي يعتبر ثانوياً وهو أن كثيراً من المصانع لضمان التأكيد من سلامة هذه المنتجات فهي تقوم بعملية بسترة لها بعد التعبئة خصوصاً إذا كانت نسبة المواد الصلبة أقل من 68.5٪.

المواد الداخلة في صناعة المربى

1- الثمارالمستعملة

تستعمل في صناعة هذه المنتجات بصفة عامة الفواكه ولكن قد تستعمل بعض الخضروات مثل الجزر والبطيخ. فيجب أن تكون هذه الثمار سليمة و خالية من الخدوش أو الصفات غير المرغوبة، وخالية من الشوائب سواء نباتية أو غير نباتية. كذلك يجب أن تكون وصلت لدرجة النضج المناسبة فمثلاً في الفروالة يلزم أن تكون الثمار ذات طعم حمضي وفيرة اللون الأحمر وصلبة الأنسجة وفي الجزر يفضل متوسط الحجم لأن الصغير ربما يكون غير مكتمل النكهة كما أن الحجم الكبير ربما قد يكون بلغ مرحلة التليف غير المرغوبة.

2- مادة التحلية

في العادة يستخدم سكر القصب أو البنجر(السكروز), و لكن قد يضاف الجلوكوز (على هيئة شراب أو مسحوق). ويعمل السكر هنا كمادة تحلية وعلى زيادة المواد الصلبة الذائبة وبالتالي العمل على خفض الرطوبة المتاحة لعوامل الفساد كما ذكر سابقاً. نسبة الفاكهة إلى السكر تبلغ 45 فاكهة إلى 55 سكر وزناً في الدرجات الممتازة من هذه المنتجات ولكن قد تنخفض هذه النسبة في مربيات العنب الأسود وبعض أصناف التفاح.

3- الحمض

الأحماض المسموح بإضافتها في هذه المنتجات هي حمض الستريك وحمض الماليك وحمض اللاكتيك و حمض الطرطريك. ويضاف الحمض لإعطاء الفوائد التالية:

- يقوم الحمض بتحويل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز (في حالة استعمال السكروز) فيمنع بذلك ظاهرة التسكير وهي انفصال السكر على هيئة بلورات (وهو أحد العيوب التي تحدث في هذه المنتجات).
- الحمض يساعد في تكوين القوام الهلامي لهذه المنتجات (بالإضافة للسكروز والبكتين).
- يخفض رقم pH إلى الحموضة المناسبة.

تبلغ نسبة الأحماض المضافة بين 0.1 – 0.2٪ من الوزن الكلي للمربى، وعموماً هي تحسب بعدد الجرامات التي تضاف لكل ا كجم سكر مضاف.

4- البكتين

يقوم البكتين بدور هام في إعطاء القوام الهلامي المطلوب في هذه المنتجات ويحدث ذلك بترسيب غير كامل للبكتين على صورة خيوط رفيعة منتشرة في النظام، هذه الخيوط تعمل على ربط المحلول السكري المركز فتجعله يظهر بالمظهر المتماسك المميز للقوام الهلامي. و تحتوي الفاكهة نفسها على نسب متفاوتة من البكتين فمثلاً نجد أن الأناناس والخوخ والتين تحتوي على نسب منخفضة منه بينما نجد أن الليمون والتفاح والعنب تحتوي على نسب مرتفعة منه .

ويقيم البكتين ويصنف في درجات متفاوتة تبدأ من 150 إلى 5 درجات ومعنى أن بكتين معين درجة 150 هي أن 150كجم من السكر يلزمها كجم واحد من البكتين (درجة 150) طبعاً مع بقاء الظروف الأخرى المناسبة لعمل البكتين في الوضع الأمثل، ومعنى بكتين 80 يعني أنه لكل 80 كجم سكر يلزمها كجم من البكتين (80) ومن هذا نستنتج أن البكتين الذي درجته 150 أعلى كفاءة من البكتين الذي درجته 80 وهكذا.

الجزء العملي

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, تقوم المجموعة الأولى بعمل مربى التفاح و تقوم المجموعة الثانية بعمل مربى الجزر

أولا : مربى التفاح

المواد المطلوبة للصناعة

تفاح- وحمض ستريك- وسكر - ومصافي معدنية و شاش- وحلل طبخ – ورفراكتومتر- وترمومتر

تقوم المجموعة المختصة بصناعة مربى التفاح بعمل الخطوات التالية:

1- يختار 5 كجم من التفاح الصلب غير الهش (يفضل الأخضر الناضج) على أن تكون هذه الكمية سليمة و خالية من أي عطب ميكانيكي أو إصابات ميكروبية أو حشرية.

2- الغسيل و التقشير. و قد مر معنا أنسب الطرق لذلك (تجهيز الفواكه)

3- التقطيع

بعد التقشير تقطع الثمار و تزال البذور و الجيوب البذرية ثم يقطع التفاح إلى قطع صغيرة أو شرائح حسب المرغوب. و إذا كان لا بد من الانتظار لعمل الخطوات اللاحقة فيجب غمر هذه القطع في محلول مخفف من حمض الستريك (لماذا).

4- السلق

يتم عمل سلق للقطع و ذلك بوضعها في ماء كاف لغمرها و يتم السلق لمدة 20- 30 دقيقة.

5- تفصل الثمار عن ماء السلق(باستخدام مصافي معدنية) و توزن الثمار.

6- إضافة السكر

يضاف السكر إلى ماء السلق بنسبة 55 جزء سكر إلى 45 جزء فاكهة مجهزة و يضاف 3 جم حمض ستريك لكل 1 كجم سكر مضاف. و يذاب السكر بالتسخين و عند تمام الإذابة يرشح المحلول السكري لإزالة شوائب السكر باستخدام شاش الجبن

7- الطبخ

تضاف قطع الفاكهة المسلوقة للمحلول السكري و يبدأ في الطبخ - و يفضل استخدام أوعية أو حلل مزدوجة الجدران - حتى الوصول إلى النقطة النهائية و هي الوصول إلى 70٪ بركس. هناك علامات للوصول لنقطة النضج النهائية يمكن الاستدلال بها منها:

أ- باستخدام الترمومتر: فإذا وصلت درجة غليان المربى إلى 106,5 م دل ذلك على وصول تركيز المواد الصلبة الذائبة إلى 70 بركس

ب- بالرفراكتومتر: فإذا استخدم هذا الجهاز و أعطى قراءة قدرها 70 (طبعا يلزم التبريد و التصحيح الحراري إذا لزم الأمر)

ج- حسب خبرة الصانع !!

8- التعبئة

يعبأ المربى –في برطمانات أو علب زجاجية غالبا- و هو ساخن و تقلب هذه الأوعية على أغطيتها لتعقيم الأغطية.

9- غسيل الأوعية

قد تغسل الأوعية لازالة ما قد يلصق بها من الخارج من المربى.

ملحوظة: لماذا لم تتم إضافة البكتين ؟

ثانيا: مربى الجزر

المواد المطلوبة للصناعة

جزر (متوسط الحجم)- وحمض ستريك- وسكر – وبكتين- ومصافي معدنية و شاش- وحلل طبخ – ورفراكتومتر- وترمومتر

تقوم المجموعة المختصة بصناعة مربى الجزر بعمل الخطوات التالية:

- يختار 5 كجم من الجزر متوسط الحجم و يجب أن تكون هذه الكمية سليمة و خالية من أي عطب ميكانيكي أو إصابات ميكروبية أو حشرية.

2- **الغسيل و التقشير**. يغسل الجزر و يقشر بالسكين

3- التقطيع

بعد التقشير تقطع الثمار إلى حلقات أو شرائح أو يتم فرمها

4- السلق

يتم عمل سلق للقطع و ذلك بوضعها في ماء كاف لغمرها و يتم السلق لمدة 20- 30 دقيقة (حتى تلين الأنسجة).

5- تفصل الثمار عن ماء السلق(باستخدام مصافي معدنية) و توزن الثمار.

6- إضافة السكر

يضاف السكر إلى ماء السلق بنسبة 55 جزء سكر إلى 45 جزء ثمار مجهزة. و يذاب السكر بالتسخين (يفضل أن يكون ماء السلق بواقع لتر ماء / كجم سكر) و عند تمام الإذابة يرشح المحلول السكري

لإزالة شوائب السكر باستخدام شاش الجبن. بعد ذلك يضاف البكتين للمحلول السكري بواقع 4 جم / كجم سكر مضاف و قد يستخدم التسخين قليلا لإتمام إذابة البكتين في المحلول السكري.

7- الطبخ

تضاف قطع الجزر المسلوقة للمحلول السكري و يبدأ في الطبخ - و يفضل استخدام أوعية أو حلل مزدوجة الجدران - حتى الوصول إلى النقطة النهائية و هي الوصول إلى 70٪ بركس. و عند قرب الوصول إلى هذا التركيز تتم إضافة حمض الستريك بواقع 5 حم / 1 كجم سكر مضاف. هناك علامات للوصول لنقطة النضج النهائية يمكن الاستدلال بها (ذكرت سابقا)

8- التعبئة

يعبأ المربى –في برطمانات أو علب زجاجية غالبا- و هو ساخن و تقلب هذه الأوعية على أغطيتها لتعقيم الأغطية. قد تعقم العبوات على 100 م لمدد تختلف حسب العبوات المستخدمة.

9- غسيل الأوعية

قد تغسل الأوعية لإزالة ما قد يلصق بها من الخارج من المربى.

ملحوظة: لماذا تم إضافة البكتين لمربى الجزر. و لماذا تم إضافة حمض الستريك عند قرب نهاية الطبخ

تسجل المعلومات المتحصل عليها في الجدول رقم 1

جدول رقم (1) المعلومات الخاصة بصناعة مربى التفاح و مربى الجزر		
	التفاح	الجزر
وزن الثمار الخام		
وزن الثمار بعد التجهيز		
الفاقد بعد التجهيز (٪)		
مدة السلق		
وزن السكر المضاف		
وزن الحمض المضاف		
وزن البكتين المضاف	_____	
مدة الطبخ (دقيقة) حتى الوصول للتركيز المطلوب		
وزن المربى الناتج		
الإنتاجية[أ]		
بعد شهر يحكم المربى للخصائص التالية		
اللون		
الطعم		
الحموصة		
مدى وجود نمو ميكروبي		
أ - يقصد بالإنتاجية –حسب الطريقة المتبعة- كم وزن من الثمار أنتج وزن من المربى		

أسس علوم الأغذية - علمي

صناعة الصلصة

الوحدة الحادية عشرة: صناعة الصلصة

الجدارة: التعرف على خطوات صناعة الصلصة

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب عمليا على الطريقة الباردة و الطريقة الساخنة في استخراج العصير من الطماطم و أهمية ذلك في صناعة الصلصة

2- أن يتعرف المتدرب عمليا على أهمية إجراء التبخير تحت التفريغ

3- أن يتعرف المتدرب على خصائص الجودة للصلصة

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الحادي عشر : صناعة الصلصة

مقدمة

صلصة الطماطم هي ذلك المنتج المتحصل عليه بتركيز عصير الطماطم المصفى من البذور والقشور والألياف الخشنة, على أن يكون العصير المستعمل ناتجاً من طماطم سليمة وطازجة وناضجة ومكتملة الاحمرار .

وهناك مواصفات يلزم توفرها في صلصة الطماطم منها :

1- أن يكون المنتج ذا لون أحمر طبيعي وخال من الطعم المر أو المحروق .
2- لا يسمح بإضافة أية مادة ملونة .
3- أن يكون المنتج متجانساً وأن يكون خالياً من المواد المالئة والروائح الغريبة .
4- ألا تزيد نسبة ملح الطعام عن 3٪ وألا تزيد نسبة الرماد عن 5٪ وأن لا تتجاوز نسبة الألياف عن 1٪.
5- ألا يقل رقم pH عن 3.9 ولا تزيد عن 4.5 .
6- أن لا تزيد المادة الحافظة (بنزوات صوديوم) عن 0.1٪.

الجزء العملي

الأجهزة

هراسة طماطم معملية, وحلل مزدوجة الجدران تعمل تحت تفريغ,و مسخن أنبوبي أو حلل عادية مزدوجة الجدران, ومصافي معدنية, ورفراكتومترات تعطي القراءة للمواد الصلبة الكلية و إن لم تتوفر فرفراكتومترات (بركس) و مدرج عليها معامل الانكسار, وعلب, وماكينة قفل مزدوج للعلب, ومقياس pH

المواد

طماطم, وملح

خطوات الصناعة

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, تقوم المجموعة الأولى بالهرس و استخلاص العصير على البارد, و تقوم الثانية بالهرس و استخلاص العصير على الساخن. و كل مجموعة تعمل الخطوات التالية :

1- الاستلام

يجب أن تتحقق كل مجموعة من توافر الصفات التالية بالطماطم المعدة لتصنيع الصلصة:

- يجب توفر اللون الأحمر الغزير في الثمار .
- خلو الثمار من الإصابات الفطرية والحشرية والإصابات الميكانيكية
- تكون نسبة المواد الصلبة الذائبة في عصيرها في حدود 5.5 – 7٪ و تقاس بالرفراكتومتر
- أن يكون رقم pH في العصير لا يقل عن 4.2 باستخدام مقياس pH.

2- الغسيل

قد تنقع الطماطم أولاً في أحواض مائية وبعد ذلك ترفع من هذه الأحواض لتكملة غسيلها بالرشاشات المائية. والهدف من هذه العملية إزالة الأتربة والقاذورات وبقايا المبيدات الفطرية والحشرية وتخفيف الحمل الميكروبي.

3- الفرز

يتم استبعاد الثمار المصابة والمهتكة.

4- التقطيع والهرس واستخراج العصير

تقطع الطماطم إلى قطع صغيرة ثم تهرس لاستخراج العصير منها وتوجد طريقتان للهرس واستخراج العصير هما:

أ- الطريقة الباردة (خاصة بالمجموعة الأولى): في هذه الطريقة تهرس الطماطم على درجة حرارة الغرفة ثم تنقل إلى حلة أو قدرتبقى به مدة من الزمن (30- 45 دقيقة)

ب- الطريقة الساخنة (المجموعة الثانية) : وفي هذه الطريقة تسخن الطماطم قبل الهرس أو بعده مباشرة على 85 م لمدة 2- 4 دقيقة

5- تنقية العصير

يعصر الهريس للحصول على العصير و ينقى العصير من القشور والألياف والبذور باستخدام مصاف معدنية صغيرة الثقوب

6- التركيز

تقوم كل مجموعة بتركيز العصير إلى صلصة باستخدام تركيزين مختلفين الأول منهما نسبة المواد الصلبة الكلية به 28٪ و الثاني نسبة المواد الصلبة الكلية به 40٪. وفي كلا التركيزين يركز العصير في مبخرات تعمل تحت تفريغ حيث تنخفض درجة الغليان إلى ما دون 70 م و هذا يساعد على تبخير الماء

دون إلحاق الضرر كثيراً بمواد اللون والنكهة كما أن ذلك يقلل من التأثير على فيتامين c (لعدم وجود الهواء والحرارة العالية). و يستدل على الوصول للتركيز المناسب في كل حالة باستخدام رفراكتومتر يعطي التركيز للمواد الصلبة الكلية أو يستخدم رفراكتومتر بركس. يؤخذ جزء من العينة و يرشح من خلال قماش الجبن و يؤخذ منه نقطة و توضع على الرفراكتومتر, كذلك قد تؤخذ وزنة معينة من الصلصة و يضاف لها ثلاثة أمثالها ماء مقطر ثم تخلط جيدا و يرشح المخلوط و تضرب القراءة في 4. وقراءة البركس عادة تعطي المواد الصلبة الذائبة و معامل الانكسار و لكن من خلال جداول معينة بالإمكان الحصول على النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية فمثلا معامل انكسار قدره 1,3613 يعطي مواداً صلبة ذائبة 18,5٪ و أما المواد الصلبة الكلية فتساوي 20,1. كذلك معامل انكسار قدره 1,3739 يعطي مواداً صلبة كلية 28٪.

7- إضافة الملح

بعد الوصول للتركيز المطلوب تتم إضافة الملح بنسبة 2٪ بعد إذابته بقليل من الماء الفاتر داخل وحدة التركيز

8- التعليب

تنقل الصلصة إلى جهاز بسترة لترفع درجة حرارتها إلى 92م و إن لم يتوفر ذلك فتسخن في حلة مزدوجة الجدران ثم تعبأ في علب مطلية من الداخل بطبقة الاينامل (L) أو في برطمانات زجاجية ثم الغلق مباشرة مع وضع العلب بشكل مقلوب لتعقيم الأغطية, وبعد ثلاث دقائق تقريباً تبرد العلب مباشرة ثم ترص في الصناديق .

تسجل المعلومات السابقة في الجدول رقم (1)

جدول رقم (1) إنتاج الصلصة بالطريقة الباردة و الطريقة الساخنة		
	استخلاص العصير بالطريقة الباردة	استخلاص العصير بالطريقة الساخنة
الوزن للطماطم الخام		
قراءة البركس لعصير الطماطم الخام		
رقم (pH) لعينة من العصير		
الوزن بعد الفرز		
مدة بقاء العصير بعد الهرس قبل التصفية (دقيقة)		_____
درجة حرارة التسخين و المدة للعصير قبل التصفية	_____	
وزن العصير بعد التصفية		
يقسم هذا العصير إلى قسمين. القسم الأول يستخدم في إنتاج صلصة 28٪ و القسم الثاني في إنتاج صلصة 40٪		
وزن العصير المصفى المستخدم في إنتاج صلصة 28٪		
وزن الصلصة تركيز 28٪		
وزن الملح المضاف بنسبة 2٪		
نسبة الماء المتبخر في تركيز 28٪		
وزن العصير المصفى المستخدم في إنتاج صلصة 40٪		
وزن الصلصة تركيز 40٪		
وزن الملح المضاف بنسبة 2٪		
نسبة الماء المتبخر في تركيز 40٪		
الحكم على الصلصة بعد 2- 4 أسابيع من التعبئة سواء تركيز 28٪ أو 40٪		

مدى وجود نمو ميكروبي 28٪		
مدى وجود نمو ميكروبي 40٪		
اللون 28٪		
اللون 40٪		
القوام 28٪		
القوام 40٪		

أسس علوم الأغذية - عملي

صناعة الكاتشب

الوحدة الثانية عشرة: صناعة الكاتشب

الجدارة: التعرف على خطوات صناعة الكاتشب

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب عمليا على مكونات الكاتشب و أهميتها

2- أن يتعرف المتدرب على خصائص الجودة للكاتشب المصنعة في المعمل و مقارنتها بالموجود في السوق

مـــــــــستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الوحدة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الثاني عشر: صناعة الكاتشاب

مقدمة

كاتشب الطماطم هو ذلك المنتج المتحصل عليه بتركيز عصير الطماطم المصفى من البذور والقشور والألياف الخشنة (على أن يكون العصير المستعمل ناتجاً من طماطم سليمة وطازجة وناضجة ومكتملة الاحمرار).و المضاف إليه التوابل و ملح الطعام و السكر و الخل و المضاف إليه أو غير مضاف إليه البصل و الثوم و المركز بالحرارة حتى يصل المنتج للقوام المطلوب.

الجزء العملي

الأجهزة

هراسة طماطم معملية, وحلل مزدوجة الجدران تعمل تحت تفريغ, ومسخن أنبوبي أو حلل عادية مزدوجة الجدران, ومصافي معدنية,و رفراكتومترات تعطي القراءة للمواد الصلبة الكلية و إن لم تتوفر فرفراكتومترات (بركس) و مدرج عليها معامل الانكسار, وعلب, وماكينة قفل مزدوج للعلب,و مقياس pH

المواد

طماطم, وملح , وسكر , وقرفة,و بهارات,و قرنفل, وجوز الطيب, وثوم, وبصل, وخل

خطوات الصناعة

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, وتقوم كل مجموعة بعمل الكاتشب باستعمال الخلطة التالية:

الصنف	الكمية
عصير طماطم مصفى	10 لتر
سكر	550 جرام
ملح	120 جرام
قرفة	5 جرام
بهارات	4,5
قرنفل	4 جرام
جوز الطيب	2 جرام
بصل	125 جرام
ثوم	3 جرام
خل	300 مل

و يتم عمل ذلك وفق الخطوات التالية:

1- الاستلام

يجب أن تتحقق كل مجموعة من توافر الصفات التالية بالطماطم المعدة لتصنيع الصلصة:

- يجب توفر اللون الأحمر الغزير في الثمار .
- خلو الثمار من الإصابات الفطرية والحشرية والإصابات الميكانيكية
- تكون نسبة المواد الصلبة الذائبة في عصيرها في حدود 5.5 – 7٪ و تقاس بالرفراكتومتر
- أن يكون رقم pH في العصير لا يقل عن 4.2 باستخدام مقياس pH.

2- الغسيل

قد تنقع الطماطم أولاً في أحواض مائية وبعد ذلك ترفع من هذه الأحواض لتكملة غسيلها بالرشاشات المائية. والهدف من هذه العملية إزالة الأتربة والقاذورات وبقايا المبيدات الفطرية والحشرية وتخفيف الحمل الميكروبي.

3- الفرز

يتم استبعاد الثمار المصابة والمهتكة.

4- التقطيع والهرس واستخراج العصير

تقطع الطماطم إلى قطع صغيرة ثم تهرس لاستخراج العصير منها بالطريقة الساخنة كما مر معنا في صناعة الصلصة

5- تنقية العصير

يعصر الهريس للحصول على العصير و ينقى العصير من القشور والألياف والبذور باستخدام مصافي معدنية صغيرة الثقوب

6- التركيز

تقوم كل مجموعة بتركيز العصير حتى تصل المواد الصلبة الذائبة إلى 12٪

7- إضافة الملح و السكر و البصل و الثوم

تتم إضافة الملح و السكر مع التحريك حتى تمام إذابتهما ثم يضاف البصل و الثوم المطحونان و يستمر في التسخين حتى الوصول تركيز 30٪ مواد صلبة كلية (يمكن الاستدلال على ذلك كما شرح تفصيلا في صناعة الصلصة).

8- إضافة المنكهات

توضع القرفة و جوز الطيب و البهارات و القرنفل في كيس من القماش في شكل صرة و تغلى في الخل لمدة 1- 1,5 ساعة لاستخلاص المنكهات ثم تبعد الصرة و ينقل المستخلص ليضاف على العصير المركز ثم يستمر في التركيز حتى الوصول إلى 36٪ مواد صلبة كلية

9- التعبئة

يعبأ الكاتشب في زجاجات على درجة حرارة 92 م و تغلق مباشرة.

ملحوظة للمدرب: قد يرى المدرب عمل خلطات أخرى للمقارنة بين المتدربون فله ذلك و يمكنه الرجوع إلى كتاب تصنيع و حفظ منتجات البندورة (الطماطم) للدكتور حسين على موصللي و هو موجود في المراجع

أسس علوم الأغذية - عملي

التحليل

الوحدة الثالثة عشرة: التخليل

الجدارة: التعرف على خطوات التخليل للأغذية

الأهداف:

1- أن يتعرف المتدرب على مكونات أو عناصر التخليل و أهميتها

2- أن يتعرف المتدرب عمليا على خطوات التخليل بأخذ الخيار كمثال و أن يتتبع حالة الخيار المخلل سواء الكامل أو المقطع خلال مدة التخليل

3- أن يتعرف المتدرب على كيفية تجهيز المخلل لاستهلاك

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الحقيبة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الثالث عشر : التخليل

مقدمة

صناعة التخليل تطبيق مباشر على تأثير الملح المضاد للأحياء الدقيقة (مادة حافظة)، كما أنه تحدث فيه عمليات تخمر لاكتيكي للمواد الكربوهيدراتية فتؤدي إلى إنتاج أحماض لها أيضا تأثيرها الحافظ. وقد تجرى معاملات حرارية أيضاً على هذه المنتجات المخللة لضمان بقائها لمدة طويلة بصورة مناسبة صالحة للاستهلاك. فيجمع بذلك بين التأثير الحافظ للملح والتأثير الحافظ لحمض اللاكتيك والمعاملة الحرارية. البكتيريا المسؤولة بصفة خاصة عن إحداث التخمر في صناعة التخليل هي بكتيريا حمض اللاكتيك بأنواعها المختلفة. هذه المجموعة من البكتيريا تتميز بأن تأثيرها على البروتين ضئيل وهي هوائية اختياريا وكما تتميز بأنها تتحمل التركيز المرتفع من الملح بدرجات مختلفة وهذا لا يعطي الفرصة للبكتيريا الأخرى وخاصة بكتيريا الفساد بالنمو. ولابد أن تتوفر الشروط التالية في الأحياء الدقيقة كي تكون مفيدة في عملية **التخمر:**

1- مقدرتها على النمو السريع في البيئة التي تتوفر فيها الظروف الملائمة لها وإن يمكن عمل مزرعة نقية أو شبه نقية منها وبكميات كبيرة .

2- لها كفاءة عالية للاحتفاظ بالنشاط الحيوي تحت الظروف التي تنمو فيها وذلك حتى يمكنها من إنتاج الإنزيمات اللازمة لإحداث التغيرات الكيميائية والطبيعية اللازمة للتخمر.

3- أن تكون الظروف اللازمة لنمو خلاياها وتكاثرها السريع من السهولة والبساطة بحيث يمكن توافرها.

العناصر أو المواد التي تدخل في صناعة التخليل واشتراطاتها

سبق وأن تكلمنا عن الاشتراطات العامة للكائنات الحية الدقيقة المستعملة والآن نتكلم عن بقية المواد التي تدخل في صناعة التخليل :

1) الماء

يجب أن يكون الماء المستعمل له الخصائص التالية :

- خالياً من المواد العضوية لأنها تسبب روائح غير مقبولة للمخللات .
- خالياً من القلوية لأنها تعمل على ليونة المخللات، كما أنها تتعادل مع الحموضة المرغوبة الناتجة أثناء التخمر الذي يحدث بالتخليل.
- خالياً من أملاح الحديد التي تسبب تلون المخلل باللون الأسود .

- يجب أن يكون الماء صالحاً ميكروبيولوجيا
- وجود الكلور بالحد الأدنى لأنه يتدخل في نشاط الأحياء الدقيقة التي تقوم بعملية التخمير.

2) ملح الطعام

هو أحد المكونات الرئيسة في هذه الصناعة وتوجد عدة أنواع منه حسب درجة نقاوتها :

أ- ملح الألبان وهو أفضلها وأنقاها .

ب- ملح المائدة ويلي الأول في النقاوة .

ج- الملح الصخري وهو أقل نقاوة من السابقين ويستخرج من الصخور الملحية وتختلف درجة نقاوته والشوائب الموجودة به حسب مصدره ولا يصلح لأعمال الصناعات الغذائية بحالته .

وعموماً يجب ألا تزيد نسبة الشوائب عن 1٪ في الملح المستخدم لصناعة التخليل .

3) التوابل

الغرض من إضافة التوابل هو اكساب المخللات النكهة الخاصة بالتوابل المستخدمة وليس لذلك أثر حافظ يذكر وهي تتبع مجموعات مختلفة مثل :

- التوابل الحريقة مثل الزنجبيل والفلفل الأسود .
- توابل العائلة الخيمية مثل الينسون والكمون .
- القرفة .
- التوابل الملونة مثل الكركم والزعفران.

عموماً الاختيار والتوليفة المناسبة من هذه التوابل يعتمد بشكل أو بآخر على الذوق العام ورغبة المستهلك.

4)الخل

قد يستعمل الخل الرائق في صناعة التخليل خصوصا في المخللات الجاهزة للتسويق لرفع الحموضة في المخلل و إكسابه الطعم الحمضي المقبول لدى المستهلك.

الخطوات العامة في صناعة مخلل الخيار

المواد المطلوبة:

أوعية تخليل خشبية مزودة بغطاء بالإمكان وضع ثقل عليه, و إن لم يتيسر ذلك فيمكن استخدام برطمانات زجاجية كبيرة سعة 5 كجم- و ملح طعام نقي- وهيدرومتر بومية أو سالوميتر- وخل تركيز 4٪- مقياس pH

الخامات:

خيار صغير الحجم

طريقة العمل:

يقسم المتدربون إلى مجموعتين, تقوم كل مجموعة بتخليل 5 كجم من الخيار, المجموعة الأولى تخلل الخيار الصغير كاملا أما الثانية فتستخدم خياراً مقطعاً على شكل حلقات (و يمكن استخدام خيار حجم وسط لهذا الغرض). كل مجموعة تقوم بالتالي:

1- تفرز الخيار و يستبعد التالف و المهتري أو الذي لحق به ضرر تبريد

2- يتم الغسيل و لكن لا يبالغ فيه حيث إن بكتيريا حمض اللاكتيك تكون ملوثة للخيار

3- يوضع الخيار كاملا أو حلقات الخيار –حسب المجموعة- في أوعية التخليل وهذه الأوعية تكون محكمة الغلق حتى يتم منع نمو بكتريا الخل والميكودرما.

4- إضافة المحلول الملحي

أ- يحضر محلول ملحي بتركيز 10٪ ويسكب على الخيار (كاملا أو حلقات) حتى يغمر الخضرة.

ب- بعد أسبوع تقدر درجة التركيز للمحلول الملحي و تضبط على 10٪ و تؤخذ قراءة pH.

ج- يترك الخيار لمدة 4- 6 أسابيع مع رفع تركيز المحلول 1٪ أسبوعيا مع تسجيل قراءة pH .

د- عندما يصل التركيز 15٪ يترك الخيار مخزنا به و هذا يسمى الأساس الملحي (و مدة حفظه طويلة).

ويعرف بانتهاء مرحلة التخليل من تغير لون الخيار ورائحته ومدة التخمير تختلف حسب الخامات المستعملة ودرجة الحرارة المستخدمة و لكنها في الغالب حسب ما ذكر عاليه. والغرض من التدرج في رفع تركيز الملح هو إعطاء فرصة أكبر لنمو وتكاثر بكتيريا حمض اللاكتيك في العمل بتركيزات ملحية منخفضة في أول عملية التخليل لتعطي نواتجها.

5- تجهيز المخلل

المخلل الذي وصل تركيز المحلول الملحي فيه إلى 15٪ في الحقيقة غير صالح للاستخدام بشكل مباشر نظراً للملوحة الزائدة (يعرف بالأساس الملحي) وهذا له مدة حفظ طويلة قد تستمر لعدة سنوات.

وعلى ذلك يلزم تخفيفه عند الرغبة في استهلاكه وتتم هذه الخطوة بالنقع في ماء نقي عدة مرات حتى الوصول إلى التركيز المستساغ .

6- تعبئة الخيار المخلل

يعبأ الخيار المخلل في محلول 3٪ ملح + 2 خل (تركيز 4٪) و بالامكان استخدام عبوات زجاجية محكمة الغلق لذلك. ثم يعمل بسترة للمنتج على درجة 70 – 75م لمدة نصف ساعة.

تسجل بيانات كل مجموعة في الجدول رقم 1

جدول رقم (1) تتبع تركيز محلول التخليل و حموضته خلال مدة التخليل		
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
وزن الخيار الخام		
وزن الخيار بعد عملية الفرز و التقطيع		
وزن المحلول الملحي 10٪ المستخدم لغمر الخيار		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع الأول		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع الثاني		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع الثالث		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع الرابع		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع الخامس		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع السادس		
قراءة البومية و pH بعد الأسبوع السابع		
طبعا بعد القراءة يضبط المحلول للتركيز المطلوب حسب ما ذكر سابقا		
بعد انتهاء مرحلة التخليل تحكم الصفات التالية		
اللون (هل هو اللون المرغوب للخيار المخلل أم لا)		
الليونة		
مدى وجود انتفاخات غازية		
تغيرات النكهة		
مدى وجود الخمائر		
بعد التحكيم يغسل الخيار و ينقع عدة مرات في ماء فاتر للتخلص من الملوحة الزائدة ثم يعبأ في محلول 3٪ ملح+2٪ خل و يبستر		
قراءة البومية و pH مباشرة		
قراءة البومية و pH بعد التخزين لمدة شهر على درجة حرارة الغرفة		

تسجل أية مشاهدات أخرى

أسس علوم الأغذية - علمي

زيارات ميدانية لبعض مصانع الأغذية

الوحدة الرابعة عشرة: زيارات ميدانية لبعض مصانع الأغذية

الجدارة: القيام بزيارات ميدانية لبعض مصانع الأغذية

الأهداف:

1- القيام بزيارة ميدانية لمصنع بسكويت و لكن قبل ذلك يجب اعطاء المتدربون فكرة عن صناعة هذا المنتج

2- القيام بزيارة ميدانية لمصنع مياه معبأة و لكن قبل ذلك يجب اعطاء المتدربون فكرة عن صناعة هذا المنتج

3- القيام بزيارة ميدانية لمصنع بطاطس (شيبس) و لكن قبل ذلك يجب اعطاء المتدربون فكرة عن صناعة هذا المنتج

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى درجة إلمام و إتقان للجدارة بنسبة لا تقل عن 90٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: 4 ساعات

الوسائل المساعدة: - الإطلاع على ما كتب في هذه الوحدة

متطلبات الجدارة:

الدرس العملي الرابع عشر: زيارات ميدانية لبعض مصانع الأغذية

الزيارة الأولى: زيارة مصنع بسكويت

يتم شرح الخطوات العامة لتصنيع البسكويت, ثم يتم عمل زيارة لأحد المصانع لمشاهدة خطوات التصنيع و كتابة تقرير عن الزيارة

مقدمة

يعتبر إنتاج البسكويت من الصناعات الغذائية المهمة, و يستمد هذه الأهمية من كونه منتج يناسب معظم الأذواق, فبالإمكان إنتاجه ليناسب الصغار (و هو الأغلب) أو إنتاج أنواع تناسب الكبار (مثل بسكويت الشاي). كذلك فهو يستعمل في تغذية الفئات الخاصة مثل مرضى السكري و القلب و ذلك بإنتاج أنواع قليلة السكر و الدهن. أيضا يمتاز البسكويت بأنه سهل التداول و الحفظ و التسويق و خصوصا إذا استخدمت مواد التعبئة المناسبة و الجذابة.

الخامات المستعملة في الصناعة

1- الدقيق

يستعمل في الغالب دقيق استخلاص 75٪ و هو المادة الرئيسة في صناعة البسكويت و غالبا ما يستعمل الدقيق الضعيف

2- السكر

يعتبر السكر من المكونات الهامة في هذه الصناعة و تتراوح نسبة استخدامه من 15- 25٪ من وزن الدقيق المستخدم مع مراعاة أن يضاف 30- 50٪ من هذه الكمية على شكل سكر مطحون

3- الزيوت و الدهون

تستعمل الزيوت النباتية المهدرجة غالبا و الدهون الحيوانية على مستوى أقل في صناعة البسكويت و تتراوح نسبة استخدامها من 5- 15٪ من وزن الدقيق المستخدم.

4- المواد الرافعة

عادة ما يستخدم مسحوق الخبيز كمادة رافعة و الذي يصنع من مركبات تعتمد في عملها على وجود بيكربونات الصوديوم مع حامض ضعيف. و تتم عملية الرفع هذه عند التعرض للحرارة حيث ينطلق غاز ثاني أوكسيد الكربون. هذا المسحوق يظل ثابتا طالما لم تصله رطوبة لأنه يحتوي على بعض المواد المالئة مثل النشا التي تمتص الرطوبة التي قد يتعرض لها المسحوق و بالتالي المحافظة عليه حتى الاستخدام.

5- **الملح**

هناك بعض أنواع البسكويت يضاف لها الملح بتركيز قد يصل إلى 2- 3٪ من وزن الدقيق

6- **مواد أخرى**

بالإضافة إلى المواد الرئيسة السابقة قد تضاف مواد أخرى كمواد الطعم أو الرائحة أو اللون. كذلك قد تتم إضافة الشيكولاته و البيض لتحسين صفات المنتج و رفع قيمته الغذائية.

7-**الماء**

يستخدم الماء بنسب بسيطة قد لا تتعدى 20٪ من وزن الدقيق و ذلك للمساعدة في تكوين العجينة و إعطائها الشكل النهائي و كذلك فهو يعمل على ربط بقية المكونات المستعملة في صناعة هذا المنتج.

خطوات الصناعة

1-التخزين للمواد الداخلة في الصناعة

يجب أن تخزن هذه المواد في الظروف المثلى لها و أن تنقل إلى مرحلة التصنيع وفق ضوابط فنية و اقتصادية فمثلا الدقيق يورد على هيئة سائبة و يخزن في صوامع مناسبة و يتم نقله أتوماتيكيا لخط الإنتاج. كذلك السكر يجب أن يخزن في مخازن نظيفة و مهواة و بعيدة عن مصادر الرطوبة و هذه الضوابط تنطبق على جميع المواد الداخلة في الصناعة.

2- **العجن**

توجد أجهزة عجن مختلفة فمنها ما يناسب الكميات الصغيرة و منها ما يناسب الكميات الكبيرة و منها ما يناسب الإنتاج على دفعات و منها ما يناسب الإنتاج المستمر.

3- **تقطيع و تشكيل البسكويت**

بعد خطوة العجن للمكونات تنقل العجينة إلى أجهزة مختلفة لتقطيعها و جعلها على هيئة رقائق ذات سمك متباين. و يتم ذلك بإمرار العجينة بين سلندرين أملسين يمكن التحكم في المسافة بينهما(المسافة بين هذه السلندرات بالإمكان ضبطها بدقة متناهية لأجزاء من المليمتر) بحيث يسهل إخراج شرائح من العجين ذات سمك مختلف (عادة السمك يكون في حدود ا ملم)

وبعد الحصول على الشرائح تأتي عملية التشكيل التي تتم بتقطيع الشريحة إلى أشكال محددة مستديرة أو مربعة أو مستطيلة مع تشكيل لوجه البسكويت. وعادة يتم التشكيل عن طريق استخدام سلندر موضوع بشكل أفقي و يحمل الأشكال المطلوبة منقوشة على سطحه, حيث يقوم هذا السلندر بالضغط على شريحة العجينة أثناء مرورها على السير أسفل منه. و بعد هذه العملية تكمل القطع سيرها متجهة لمرحلة الخبز أما الحواف و القطع الزائدة من العجين فتذهب لأول الخط لإعادة استخدامها.

4- الخبز

تدخل قطع العجينة المشكلة إلى أفران الخبز محمولة على السيور الناقلة. وقد يصل طول هذه الأفران لأكثر من 25 متراً و عرضها في حدود المتر و تكون المدة اللازمة التي تقطعها القطع على السير كافية لإنضاج البسكويت و تسويته . وعادة هذه الأفران أتوماتيكية التشغيل حيث يمكن ضبطها على درجات حرارة مختلفة في الأماكن المختلفة من الفرن بحيث تناسب إنضاج أنواع البسكويت المختلفة.

وتحدث عدة تغيرات في عجائن البسكويت أثناء خبزها. و من ذلك فإنه حال دخول العجائن للفرن يحدث انصهار للدهن و يبدأ تكون الغاز الناتج من تأثير المواد الرافعة و هذا يساعد في زيادة حجم البسكويت. و مع ارتفاع درجة الحرارة و مقاربتها إلى 100 م يبدأ تجمع البروتين و جلتنة جزئية للنشا و بداية تحول الماء إلى بخار و كل هذا يساعد في زيادة حجم البسكويت. و في آخر مراحل الخبز فإن البسكويت يكتسب مظهره و قوامه النهائيين مع انخفاضه في المحتوى الرطوبي و احتفاظه بالدرجة المناسبة من الهشاشة و النعومة و التي تعتبر من مزايا البسكويت.

5- التبريد

بعد إتمام عملية الخبز و خروج البسكويت من الفرن يعمل لأكثر أنواع البسكويت معاملة بالزيت على شكل رش و في بعض الأنواع يعمل خطوة تمليح و ذلك بذر الملح الناعم. ثم يلي ذلك عملية تبريد, و هذه في الحقيقة تبدأ من خروج قطع البسكويت من الفرن حيث تسير هذه القطع على سير طويل يضخ من فوقه هواء مفلتر بغرض التبريد و تكون المسافة محسوبة لتبرد القطع حال وصولها خطوة التعبئة. ويجب التأكد من تمام برودة القطع حتى لا يحدث تكثف داخل العبوات كما أن التبريد يحدث جفافاً نسبياً نتيجة لتصلب الدهون كما أنه يحدث اتزاناً داخلياً للرطوبة في قطع البسكويت.

6- التعبئة

بعض أنواع البسكويت تعبأ حال برودتها و البعض الآخر مثل البسكويتات التي بها حشوة (الويفر) فيجب أن تسبق التعبئة خطوة و ضع هذه الحشوة بين قطعتين من البسكويت (لأن الحشوة لا تتحمل حرارة الفرن) ثم تذهب هذه القطع المزدوجة إلى خط التعبئة. و تعبأ قطع البسكويت في عبوات ورقية يراعى فيها إلا تكون نفاذة للرطوبة و في نفس الوقت لا تمتص المواد الدهنية التي تكون من ضمن مكونات البسكويت و تتم هذه الخطوة غالبا آليا لأن لمس العمال للمنتج قد يؤدي إلى تدني درجة جودة المنتج. و يجب أن ننتبه إلى أن شكل العبوات و مدى جاذبيتها يعتبران من الأسباب المهمة التي تشجع على شراء هذا النوع أو ذاك من قبل المستهلك.

بعد شرح هذه الخطوات يقوم المدرب و برفقته المتدربون بزيارة لمصنع بسكويت

و هذه بعض التساؤلات على المتدربون معرفة إجاباتها من واقع الزيارة و تضمن في تقرير الزيارة

- لماذا يستخدم الدقيق الضعيف في إنتاج الخبز ؟
- لماذا حوالي 30- 50٪ من السكر المضاف يكون على شكل مطحون ؟
- ما هو نوع العجانات المستخدمة في تصنيع البسكويت ؟
- لماذا يرش الزيت على البسكويت بعد خروجه من الفرن ؟

و للمدرب أن يضع المزيد من الأسئلة حتى يحفز المتدربون على المشاهدة بعين ثاقبة.

الزيارة الثانية : تصنيع المياه المعبأة

يتم شرح الخطوات العامة لتصنيع المياه المعبأة, ثم يتم عمل زيارة لأحد المصانع لمشاهدة خطوات التصنيع و كتابة تقرير عن الزيارة

مقدمة

نتيجة للتطور الذي نشهده و الذي كان من تبعاته أن يظل المرء فترة طويلة بعيدا عن منزله فاقتضى ذلك أن تتوفر مياه معبأة بجودة عالية في المتناول. أيضا و نتيجة للرفاه الاجتماعي و الصحي أصبح الفرد يحتاج لهذه المياه في شربه حتى في المنزل و مكان العمل لضمان جودتها مقارنة بمياه المنازل العادية. و يتضح من هذا كله سبب الازدياد المضطرد في أعداد مصانع المياه المعبأة.

قبل الخوض في خطوات إنتاج المياه المعبأة لا بد من تعريف ما هو المقصود بها. فبالإمكان تعريفها بأنها تلك المياه الخالية من اللون و الرائحة و الشوائب و العكارة و الطعم الغريب و الخالية من الأحياء الدقيقة الممرضة و الطفيليات و أن يكون محتواها من العناصر المعدنية متوافق مع ما نصت عليه المواصفات الخاصة بالمياه المعبأة.

خطوات الحصول على المياه المراد تعبئتها

1-الحصول على المياه الخام

معظم المصانع إن لم يكن جميعها تعتمد في حصولها على الماء الخام من مياه الآبار الارتوازية. لذلك يلزم التشديد على الاهتمام بهذه الآبار و تلافي حدوث أي تلوث بها.

2- خزانات الترسيب الأرضية

تسحب المياه من الآبار إلى هذه الخزانات و التي تتكون من ثلاثة أو أربعة خزانات. و الغرض من ذلك هو إجراء عملية ترسيب أولية للشوائب الكبرى و الثقيلة التي يسمح وزنها بذلك.

3- المرشحات الرملية

بعد خطوة الترسيب تسحب المياه الرائقة نسبيا و تضخ للمرشح الرملي. المرشح الرملي عبارة عن خزان يوجد به ثلاث طبقات على النحو التالي:

- الطبقة العليا: هذه الطبقة عبارة عن حبيبات رمل ناعمة صغيرة حجم الواحدة منها في حدود 0,8-1,2مم
- الطبقة الوسطى: هذه الطبقة عبارة عن حبيبات رمل ناعمة و أكبر قليلا من الطبقة السابقة و حجم حبيباتها في حدود 1- 2مم
- الطبقة السفلى: هذه الطبقة عبارة عن حصى أو حبيبات كربون حجم الواحدة منها ما بين 4- 6مم

تضخ المياه من أعلى إلى أسفل و الغرض من ذلك التخلص من الشوائب و تنقية المياه من الأجسام غير المرغوب فيها و التي قد تكون موجودة بالماء

4- الفلاتر القطنية

يضخ الماء الخارج من المرشحات الرملية إلى هذه الفلاتر التي لا تسمح بمرور أي جسم أعلى من ميكرون واحد و ذلك للحصول على مياه نقية. و تعمل هذه المرشحات كذلك على حماية وحدة التناضح العكسي علما بأنه يجب تغيير هذه الفلاتر يوميا.

5- جهاز الأشعة فوق البنفسجية

بعد خروج الماء من الخطوة السابقة يتم ضخه إلى هذا الجهاز الذي يقوم بقتل معظم الميكروبات حيث إن هذه الأشعة لها طاقة عالية تعمل على إحداث تغييرات كيميائية في تركيب الخلايا البكتيرية. كما أن لهذه المعاملة دورا هاما في حماية وحدة التناضح العكسي

6- وحدة التناضح العكسي

عندما يوجد محلولان ملحيان مختلفي التركيز يفصلهما عن بعضهما غشاء شبه منفذ فإنه تحت الضغط الجوي العادي فإن الماء الموجود في المحلول الأقل تركيزا سيحاول النفاذ إلى المحلول الأعلى تركيزا حتى يتعادل التركيز في المحلولين و في هذه الحالة فإننا نتكلم عما يعرف بالضغط أو التناضح الإسموزي. فعملية التناضح العكسي هي بالضبط عكس لهذه العملية لذلك سميت بالتناضح أو الضغط العكسي و لكن لإجرائها لا بد أن تتم تحت ضغط أعلى بكثير من الضغط الإسموزي.

وفي وحدات التناضح العكسي يتم ضخ الماء تحت ضغط عال باستخدام مضخات خاصة و تقوم الأغشية الموجودة في هذه الوحدة بفصله إلى جزأين الأول هو الماء المراد الذي به مواد صلبة ذائبة في الحدود المطلوبة و الجزء الثاني هو الماء الذي به محتوى عال من الأملاح.

7- طرد الغازات

يتم في هذه الخطوة عملية طرد للغازات مثل غاز ثاني أوكسيد الكربون و ذلك باستخدام أجهزة خاصة يتم فيها طرد لهذه الغازات عن طريق التلامس.

8- المعاملة بالأوزون

بعد خطوة طرد الغازات يجمع الماء في خزان أو أكثر استعدادا للمعاملة بالأوزون. و غالبا ما يتواجد الجهاز المنتج له في مصانع المياه المعبأة نفسها. تتم المعاملة بهذا الغاز للمياه المعبأة بغرض التعقيم.

9- الفلاتر السيراميكية

هذه الفلاتر لها القدرة على حجز أي جسم أكبر من 2, ميكرون و هذه الخطوة بمثابة صمام أمان قبل التعبئة حيث إنها تعتبر عملية ترشيح و تعقيم في نفس الوقت

10- التعبئة

بعد مرور الماء على الفلاتر السيراميكية يتم توجيهه إلى خطوة التعبة حيث يعبأ الماء في عبوات بلاستيكية بأحجام مختلفة ثم بعد ذلك يتم تسويقة لنقاط البيع المختلفة.

بعد شرح هذه الخطوات يقوم المدرب و برفقته المتدربون بزيارة لمصنع مياه معبأة

و هذه بعض التساؤلات على المتدربون معرفة اجاباتها من واقع الزيارة و تضمن في تقرير الزيارة

- كيف نحد من تلوث مياه الآبار في مصانع المياه المعبأة؟
- هناك مواد تساعد على عملية الترسيب- أعط مثالا لذلك
- كيف تتم المعالجة بجهاز الأشعة فوق البنفسجية؟ و ماهي مزايا المعاملة بهذه الأشعة ؟
- ما هو الأسلوب المتبع للمحافظة على أغشية التناضح العكسي ؟
- ما هو الأوزون ؟ و كيف يتم الحصول عليه ؟ و ما هي مزاياه بالنسبة للمياه المعبأة؟
- ما هي حجم العبوات المنتجة في المصنع ؟

و للمدرب أن يضع المزيد من الأسئلة حتى يحفز المتدربون على المشاهدة بعين ثاقبة.

الزيارة الثالثة : صناعة شيبس البطاطس

يتم شرح الخطوات العامة لتصنيع شيبس البطاطس, ثم يتم عمل زيارة لأحد المصانع لمشاهدة خطوات التصنيع و كتابة تقرير عن الزيارة

.قد يعتبر الشيبس من أكثر الوجبات الخفيفة استهلاكا سواء كان ذلك للصغار أو للكبار. فهو يتوفر بأحجام و بنكهات تناسب الجميع. ويمر تصنيع هذا المنتج بعدة خطوات هي على النحو التالي:

1- الاستلام

يقوم باستلام البطاطس المعدة لتصنيع الشيبس أشخاص مدربون من قسم الجودة و يكونون على دراية تامة بالمواد الخام المستعملة و صيغة التعاقد المبرم بين المصنع و المورد و احتياجات المصنع اليومية و صفات المواد المطلوبة و كذلك يقومون بحساب نسبة التالف و غير ذلك من الأمور التي تضمن حق المصنع. و أهم ما يلاحظ هو أن تكون نسبة السكريات المختزلة لا تزيد عن 2,٪ (حتى لا يحصل تلون نتيجة لتفاعل ميلارد).

2- التنظيف و الغسيل

يتم غسيل البطاطس الخام بوضعها في غسالات أسطوانية تدور حول أنبوبة مركزية يدفع فيها الماء تحت ضغط معين و قد يكون جسم الأسطوانة أملس أو قد يكون مزود بفرش تساعد على إتمام الغسيل بكفاءة أكبر. أو قد يستخدم لغسيل البطاطس رشاشات الماء تحت ضغط معين و هي تسير على سير متحرك حتى إتمام تنظيفها. ويتم في هذه العملية التخلص من الأتربة و الحصى و مخلفات المزرعة من قش و خلافه.

3- التقشير

توجد عدة طرق لتقشير البطاطس منها

أ- التقشير بالقلوي

و يتم ذلك بوضع البطاطس في وعاء أسطواني مثقب و غمر هذا الوعاء في حوض به محلول الصودا الكاوية الساخن بتركيز 10- 20٪ . ومن عيوب هذه الطريقة أن ثمن هذا المحلول مرتفع و خاصة عند استخدام التركيزات العالية منه و كذلك فهو يحتاج إلى استعمال كميات كبيرة من الماء للغسيل و قد يستدعي الأمر المعاملة بمحلول حامض الستريك لإزالة آثار القلوي و هذا فيه تكلفة إضافية. بالإضافة إلى كل ذلك فيجب عمل الاحتياطات اللازمة لحماية العمال من هذه المادة في جميع مراحل تداولها و استخدامها.

ب- التقشير بالبخار

تتعرض البطاطس في هذه الطريقة للبخار و هذا يؤثر على طبقة القشرة حيث تعمل الحرارة على إضعاف الارتباط بين طبقة القشرة وباقي الدرنة مما يسهل انفصالها.

ج- التقشير الاحتكاكي

توضع درنات البطاطس في أسطوانات مغطاة بمادة خشنة (تسمى الكاربورندم) و نتيجة لدوران هذه الأسطوانات تتعرض البطاطس للاحتكاك بالسطح الخشن الذي ينتج عنه التقشير لهذه الدرنات. وتوجد أجهزة التقشير الاحتكاكي بأشكال مختلفة و سعات مختلفة فبعضها ينفع لنطاق المعامل الصغيرة و بعضها الآخر يصلح للمصانع و منها ما يستخدم على دفعات و منها ما هو مستمر. هذه الطريقة هي الأكثر شيوعا في مصانع الشيبس علما أن الفقد فيها أكثر من الطرق السابقة و لكنها تستخدم لسهولتها و ملاءمتها العملية. وهناك عدة عوامل تؤثر على كمية الفقد الناتج من هذه العملية أهمها: (1) حجم و شكل و عمق العيون, (2) مدة خزن البطاطس. فالملاحظ أن الفقد في البطاطس الصغيرة يكون أكبر من الفقد في البطاطس الكبيرة, و البطاطس حديثة الحصاد بها فقد أقل من المخزنة.

وعادة ما يستخدم الجمع بين التقشير بالبخار و التقشير الاحتكاكي على مستوى المصانع. فالمعاملة بالبخار لمدة محدودة تعمل على تليين و تسهيل انفصال القشور مما يرفع من كفاءة أجهزة التقشير الاحتكاكي و بذلك يتم الجمع ما بين مزايا الطريقتين مع تقليل عيوبهما (تقليل مدة المعاملة بالبخار حيث إنها طريقة مكلفة مع تقليل الفقد من استخدام أجهزة التقشير الاحتكاكي).

وبعد خروج درنات البطاطس من أجهزة التقشير توضع على سير متحرك و يعمل لها غسيل بالماء المحتوي على تركيزات محددة من الصوديوم ميتا باي سلفيت للحد من التلون الإنزيمي الناشئ من فعل إنزيم البولي فينول أكسيديز بعد ذلك يعمل تجهيز للدرنات (التخلص من أي قشور باقية و كذلك التخلص من أية درنات غير مطابقة للمواصفات المحددة) و هذا غالبا يتم يدويا عن طريق عمال مدربين.

4- تقطيع الدرنات إلى شرائح

توجد العديد من أجهزة تقطيع البطاطس المعدة لصناعة الشيبس و لكن الأكثر شيوعا هو استخدام أجهزة التقطيع باستخدام قوة الطرد المركزي حيث يتم دفع درنات البطاطس المراد تقطيعها إلى سكين ثابتة توجد في برميل يدور بسرعة معينة فيعمل ذلك على تقطيعها إلى قطع مختلفة. بعد ذلك يتم نقل هذه القطع بالقوة الطاردة المركزية إلى صف من السكاكين المسافات بينها هي السمك المطلوب (من 8, إلى 1,2 ملم) فتقوم هذه السكاكين بتقطيع القطع السابقة إلى الشرائح المطلوبة. و يجب أن تكون هذه السكاكين حادة دائما و ذلك بعمل الصيانة اللازمة لها باستمرار.

5- المعاملة بالكيماويات لتحسين اللون

تعمل هذه الخطوة لمحاولة منع أو تقليل تفاعل الاسمرار الإنزيمي و غير الإنزيمي المتوقع حدوثهما في خطوة القلي و خاصة الأخير نتيجة لوجود السكريات المختزلة في البطاطس (يتأكد هنا استخدام الأصناف التي بها أقل نسبة ممكنة من هذه السكريات). و من هذه المعاملات الغمر في محلول الصوديوم ميتا باي سلفيت أو حمض الستريك على درجة حرارة 65- 80م و مدة الغمر تتراوح ما بين 1- 3 دقائق.

6- التجفيف السطحي للشرائح

استبعاد الماء السطحي سيعمل بلا شك على تقليل وقت القلي و العمل على زيادة كفاءة هذه الخطوة. توجد العديد من الأنظمة لإنجاز هذه الخطوة منها ضخ هواء برطوبة منخفضة ثم إعادة سحبه عن طريق مراوح شفط خاصة أو غير ذلك من الأنظمة التي لا يتسع المجال لذكرها

7- القلي

توجد العديد من الأنظمة لإتمام هذه الخطوة و لكن الأكثر شيوعا في مصانع الشيبس هو النظام المستمر للقلي و هو نظام يتم التحكم فيه آليا. وتعتمد هذه الأنظمة على عملية التبادل الحراري حيث إن الزيت الساخن المار بأنابيب في وحدة القلي يتبادل الحرارة مع زيت القلي الذي تنخفض درجة حرارته باستمرار هذه العملية. وبعد أن يمتص زيت القلي الحرارة من الزيت المار في الأنابيب يذهب هذا الأخير لوحدة التسخين لإعادة رفع درجة حرارته ثم العودة مرة أخرى لوحدة القلي في نظام مغلق. وتزود وحدات القلي بمراوح شفط خاصة للتخلص من الأبخرة الناتجة من هذه العملية. و قد تزود هذه الوحدات بوحدات تساعد على التخلص من الزيت السطحي. و يجب المحافظة على درجة الحرارة باستمرار في حدود 180م حيث إن انخفاضها عن هذه القيمة يتسبب في زيادة امتصاص الشرائح لكمية أكبر من الزيت.

وقد يستخدم في قلي شرائح البطاطس الزيوت الرائقة مثل زيت بذرة القطن أو زيت الذرة أو زيت النخيل أو غيرها كما أنه بالإمكان استخدام الزيوت المهدرجة و هذه الأخيرة أفضل في هذه الصناعة حيث إن الشيبس المقلي بها أقل عرضة للتزنخ مقارنة بالشيبس المقلي في المجموعة الأولى تحت نفس الظروف. و بالامكان زيادة فترة الصلاحية للشيبس المقلي في المجموعة لأولى بإضافة مضادات الأكسدة مثل بوتيليتد هيروكسي أنيسول (BHA) للزيوت المستخدمة أو الملح المستعمل.

وبعد تمام خطوة القلي تخرج شرائح الشيبس إلى وحدة التمليح و يقدر محتواها الرطوبي في حدود 2٪.

8- التمليح وإضافة النكهات المختلفة

يضاف الملح بذر النسبة المحددة منه على الشرائح و هي تدور في أسطوانات دائرية حتى يكون توزيعه متناسباً في جميع أجزاء الشرائح. وغالبا ما تضاف مواد النكهة المختلفة بخلطها مع الملح و من هذه المواد

مونوصوديوم جلوتاميت و هو معزز للنكهة و هو عادة يضاف بنسبة 1 جزء إلى 10 أجزاء من الملح. و هناك نكهات أخرى مثل نكهة الشواء أو نكهة الجبن.

9- التعبئة

توجد العديد من مواد التعبئة التي بالإمكان استعمالها و لكن أهم ما يجب توفره في هذه العبوات أن تكون خاملة كيميائيا و غير منتجة للروائح و أن يحكم غلقها بالحرارة بسهولة و أن تكون غير منفذة للرطوبة و الأوكسجين. بالإضافة إلى أنه يجب أن تتوفر بأحجام مناسبة و أن يكون شكلها جذاباً.

بعد شرح هذه الخطوات يقوم المدرب و برفقته المتدربون بزيارة لمصنع شيبس بطاطس
و هذه بعض التساؤلات على المتدربون معرفة إجاباتها من واقع الزيارة و تضمن في تقرير الزيارة

- كيف يخزن البطاطس في المصنع؟
- ما هي أنواع الغسالات المستخدمة؟
- ما هو أسلوب التقشير المتبع؟
- ما هو الأسلوب المتبع لتحسين اللون في الشيبس المصنع؟
- كم عدد أنواع الشيبس (النكهات) التي ينتجها المصنع و ما هي؟
- ما هي أحجام العبوات التي ينتجها المصنع ؟ و كم تبلغ الطاقة الانتاجية له ؟

و للمدرب أن يضع المزيد من الأسئلة حتى يحفز المتدربون على المشاهدة بعين ثاقبة.

المراجع

المراجع العربية

أحمد, محمد نزار. 1992. تقانة تصنيع الأغذية و حفظها (الطبعة الثانية). دمشق.

الجهيمي, فهد يحيى. محاضرات في مواد حفظ الأغذية, ألقيت على طلبة قسم علوم الأغذية و تقنيتها – كلية الزراعة و علوم الأغذية- جامعة الملك فيصل.

حسن,يحيى محمد. 1399. مبادئ الصناعات الغذائية. الرياض: عمادة شؤون المكتبات- جامعة الرياض.

حلابو, سعد أحمد و بديع, عادل زكي و بخيت, محمود علي. 1990 م. تكنولوجيا الصناعات الغذائية- أسس حفظ و تصنيع الأغذية. القاهرة: المكتبة الأكاديمية..

وراق, خلدون. 1410 هـ. صناعة التعليب و حفظ الخضراوات و الفواكه. دمشق: دار المعرفة.

الوراقي, محمد جمال الدين. 1404 هـ .حفظ الأغذية- تطبيقات و تمارين عملية. الرياض: عمادة شؤون المكتبات- جامعة الملك سعود.

حسن, طه الشيخ. 2000 م. تقنيات حفظ و تخزين المنتجات النباتية. دمشق: دار علاء الدين للنشر و التوزيع.

موصللي, حسين. 1999 م. تصنيع و حفظ منتجات البندورة (الطماطم). دمشق: الناشر نفس المؤلف.

عليان, أحمد محمود. 1997. حفظ و تصنيع منتجات الفواكه و الخضر. القاهرة: الدار العربية للنشر و التوزيع.

مزاهرة, أيمن و قاسم,جهاد و الصرايرة, لطيفة. تصنيع الفواكه و الخضار. عمان: دار الشروق للنشر و التوزيع.

المراجع الأجنبية

Desrosier, N & Desrosier, J. (1977). The Technology of Food Preservation (4th ed). AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut.USA.
Potter, N. (1967). Food Science (second printing). AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut.USA.
Fellows, P. 2000. Food Processing Technology (principles and practice). 2nd edition. CRC: USA.
Brennan, J., Butters, J., Cowell, N. and Lilley, A. 1990. Food Engineering Operations. (3rd edition). Elsevier Applied Science: London.

المحتويات

مقدمة . . . . . .
تمهيد . . . . . .
الوحدة الأولى : المحاليل الملحية و السكرية و كيفية قياسها 1
الوحدة الثانية : مسائل على تحضير المحاليل الملحية و السكرية و التأكد من ذلك عمليا 16
الوحدة الثالثة : تجهيز الفواكه و الخضروات لطرق الحفظ المختلفة 24
الوحدة الرابعة : حفظ الأغذية بالتبريد 35
الوحدة الخامسة : حفظ الأغذية بالتجميد 41
الوحدة السادسة : حفظ الأغذية بالتجفيف 47
الوحدة السابعة : حفظ الأغذية بالتجفيد 54
الوحدة الثامنة : صناعة عصير البرتقال 61
الوحدة التاسعة : صناعة الشراب 69
الوحدة العاشرة : صناعة المربى 81
الوحدة الحادية عشرة : صناعة الصلصة 88
الوحدة الثانية عشرة : صناعة الكاتشاب 94
الوحدة الثالثة عشرة : التخليل 98
الوحدة الرابعة عشرة : زيارات ميدانية لبعض مصانع الأغذية 103
المراجع 115