نموذج إجابة
إمتحان الفصل الدراسى الأول للعام الجامعى يناير 2013

قسم علوم الأغذية **المادة: حفظ أغذية**
الفرقة: الثالثة (شعبة علوم أغذية) **الزمن: ساعتان**

السؤال الأول: **(20درجة)**

1- منذ قديم الأزل والحصول على الغذاء وتوفيره لوقت اللزوم هى الشغل الشاغل للإنسان ففكر ودبر العديد من الطرق التى تضمن له ذلك سواء على النطاق المنزلى أو التجارى. فأذكر الطرق التى عرفتها خلال دراستك مع ذكر الأساس العلمى لكل منها. وعلى أى أساس يتم أختيار إحداها فى حفظ مادة غذائية دون الأخرى؟ **(عشر درجات)**

التبريد: التبريد هو خفض درجة حرارة المادة عن طريق إزالة الحرارة منها. ودرجات الحرارة المستخدمة تكون أقل من درجات الجو المحيط وأعلى من درجة تجمد المادة الغذائية والدرجات المستخدمة عادة تتراوح بين صفر و 10°م. والتبريد من طرق الحفظ المؤقت حيث تحفظ المادة بالتبريد من بضعة أيام إلى شهور قليلة وقد يستخدم التبريد كطريقة حفظ مكمله لبعض طرق الحفظ الأخرى

الأساس العلمى: هو درجات الحرارة المنخفضة التى تعيق أو تثبط عوامل الفساد المختلفة.

التجميد: التجميد هو تجميد الغذاء وحفظه على درجة حرارة أقل من نقطة تجمده. ويعتبر الحفظ بالتجميد من أفضل طرق الحفظ وهى طريقة حفظ مستديم.

الأساس العلمى: هو درجات الحرارة المنخفضة تحت نقطة التجمد التى تثبط عوامل الفساد وتجعل الماء الحر فى صورة متجمدة وبالتالى يصبح غير متاح للكائنات الحية التى تسبب فساد الغذاء بالإضافة إلى تأثير بعض خطوات التجهيز التى تثبط الأنزيمات مثل السلق فى الخضر.

التجفيف: التجفيف هو أحد طرق حفظ المواد الغذائية عن طريق خفض ما تحتويه من رطوبة.

الأساس العلمى: هو التخلص من الماء الحر (نزع الماء الحر) وزيادة نسبة المواد الصلبة وبالتالى يقلل من نشاط عوامل الفساد.

التعليب: يقصد بتعليب الأغذية تعبئة المواد الغذائية فى عبوات (معدنية أو زجاجية أو غيرها من العبوات المستحدثة) محكمة القفل بطريقة تمنع تسرب الهواء اليها ومعاملتها بالحرارة الكافية حتى يمكن حفظها صالحة للتغذية عند درجات الحرارة العادية بدون أن يتطرق اليها الفساد وهى طريقة حفظ دائم

الأساس العلمى: هو حفظ الغذاء فى أوعية (عبوات) محكمة القفل بعد إتمام المعاملة الحرارية.

الحفظ بالمواد الحافظة الكيميائية: تعرف المواد الحافظة الكيميائية بأنها أى مادة كيميائية تضاف للغذاء بغرض منع أو تأخير فساده أو حدوث تغيرات غير مرغوبه فيه

التجفيد:

ألإشعاع:

والباقى متروك للطالب

2- قبل تصنيع الخضر والفاكهة يجب إجراء عملية غسيل لها. وضح كيف تتم وما هى أهمية تلك الخطوة وما هى الإضافات التى يمكن أن تضاف لماء الغسيل ولماذا؟ *(عشر درجات)*

يجب الاهتمام بغسيل جميع الخضروات والفاكهة المعدة للتصنيع وخاصة المعدة للتجفيف وذلك بالنسبة للثمار الدرنية أو التى تنمو قرب سطح الارض وذلك للتخلص من الأتربة والقاذورات. كما أن بالنسبة للفاكهة بصفة خاصة يجب ازالة المبيدات الحشرية التى قد تكون على سطح الثمار وخاصة تلك التى تحتوى على أملاح المعادن الثقيلة (الزرنيخ والرصاص) حيث تحدد التشريعات الغذائية فى البلدان المختلفة نسبة هذه المعادن فى المواد المجففة فالتشريع الامريكى يحدد نسبة 3.5 ملجم زرنيخ/كجم مادة غذائية جافة، 17.5 ملجم رصاص/كجم مادة غذائية جافة، وذلك نظرا لسميتها مع ملاحظة أن تركيزها يتضاعف أثناء عملية التجفيف نتيجة تركيز المواد الصلبة بالمادة الجافة.

ولضمان أتمام ازالة هذه المعادن السامة تغمر الثمار عادة قبل الغسيل فى ماء يحتوى على محلول حامض ايدروكلوريك (0.5-1.0%) لمدة لا تقل عن 3 دقائق فقط.

أما فى حالة الدرنات والجذور الأرضية فيفضل إضافة قلوى فى ماء الغسيل حتى يسهل تفتيت الكتل الطينية.

ويختلف نوع الغسالة المستخدم حسب طبيعة المادة الغذائية المراد غسلها.

السؤال الثانى: **(20 درجة)**

1- ما هى العوامل التى تحدد درجة الحرارة والزمن اللازمين للمعاملة الحرارية التى تجرى للمادة الغذائية أثناء التعليب؟ ***(عشرة درجات)***

الإجابة:

الظروف المحيطة : المقاومة الحرارية للجراثيم ليست صفة ثابتة مطلقة لكنها تتأثر الى حد ما بالظروف الخارجية (الطبيعية والكيميائية) التى تتكون فيها الجراثيم له تأثير على مقاومة هذه الجراثيم للحرارة.
أيضا التجفيف المستمر Continuous drying فى بعض الأحيان يزيد المقاومة الحرارية بينما التجميد يضعف هذه المقاومة الحرارية.
وجد أن الجراثيم التى تتكون وتغمر فى التربة تكون أكثر مقاومة للحرارة من تلك التى تكونت وبقيت فى المرق أو الآجار.

3- مكونات المادة الغذائية Food ingredients : وتشمل:

أ) pH أو رقم الحموضة :
ب) السكر Sugar :
ج) الأملاح المعدنية Inorganic salts .:
د) تأثير النشا والبروتين : .
هـ) التوابل والدهون Spices and Fats : .

سرعة أو معدل انتقال الحرارة فى الأغذية المعلبة

1- نوع المادة المصنوع منها العبوة :
2- حجم العبوة :
3- تركيب وسط التعبئة (السائل) :
4- حجم وطبيعة المادة المعبأة :
5- التحريك أثناء المعاملة الحرارية Agitation :
6- درجة حرارة المعقم :
7- وسط التسخين Heating medium :

2- ما الهدف من إجراء العمليات الأتية:- السلق – التسخين الابتدائى – التبريد بعد المعاملة الحرارية – الكبرتة – تخزين الأغذية المعلبة لمدة شهر بعد المعاملة الحرارية. ***(عشرة درجات)***

السلق Blanching

تسلق الخضر بعد تجهيزها أما الفاكهة لاتسلق غالبا ويجرى السلق اما فى ماء يغلى أو بالبخار وهو الأفضل. حيث يؤدى السلق فى الماء الى فقد بعض مكونات المادة الغذائية القابلة للذوبان فى الماء وقد يستعمل ماء السلق أكثر من مرة لتقليل هذا الفقد الا أن ذلك له تأثير سيىء على لون الخضر. ويجرى السلق لمدة تختلف حسب نوع الخضر ودرجة النضج وطريقة السلق.

وتجرى عملية السلق للاغراض الآتية:

1- تثبيط عمل الأنزيمات التى تسبب تغيرات فى اللون والطعم والرائحة.
2- طرد الهواء من أنسجة الخضروات لتقليل عمليات الأكسدة.
3- المحافظة على الفيتامينات وخاصة فيتامينات A, C والكاروتينات.
4- تقليل الفترة اللازمة لأتمام عملية التجفيف حيث تسهل خروج الماء من أجزاء الثمار.
5- تخفيف الحمل الميكروبى فى حالة التجميد والتعليب.
6- تقليل حجم الخضروات الورقية حتى يسهل تعبئة أكبر كمية فى أقل حجم فى التعليب والتجميد.
7- تزيد من سرعة اعادة التشرب Rehydration بالنسبة للأغذية المجففة حيث تزيد من نفاذية جدران الخلايا.
8- تساعد على التخلص من المواد المخاطية للخضر (الباميا - القلقاس).
9- تعطى لون ومظهر جيد للمادة الغذائية.

التسخين الأبتدائى Exhausting :

يجرى برفع درجة حرارة المادة الغذائية ووسط التعبئة داخل العبوات من 60-80°م لغرض التخلص من معظم الهواء الموجود داخل العبوات قبل قفلها وايجاد تفريغ Vacuum هوائى داخلها بعد قفلها.

ومن فوائد التسخين الأبتدائى ما يلى:

1- طرد الأكسجين الذى يعمل على تأكل العلب وأكسدة بعض محتوياتها.

2- تثبيط نمو الأحياء الدقيقة "الهوائية".

3- تقليل الوقت اللازم للوصول لبدء عملية التعقيم.

4- الأحتفاظ بتقعير غطاء وقاعدة العلبة بعد التعقيم.

وتجرى عملية التسخين الأبتدائى عادة بأن تمر العبوات داخل صندوق مستطيل به فتحات من الداخل. وتكون العبوات اما على سير متحرك أو أقراص تتحرك حول مركزها وتنظم سرعة تحرك السير أو الأقراص تبعا لطول مدة التسخين الأبتدائى.

التبريد بعد المعاملة الحرارية

تبرد العبوات بعد التعقيم مباشرة بالماء البارد أو باستخدم تيار هواء الى حوالى 100°ف ويتلخص الغرض من عملية التبريد فى منع نشاط البكتريا المحبة للحرارة ان وجدت وكذلك وقف تأثير الحرارة العالية على صفات المادة الغذائية خاصة الطعم واللون والقوام وتترك بعد التبريد حتى تجف قبل أن تنقل للمخزن. وتؤثر عملية التبريد بعد التعقيم على مدى نجاح عملية التعقيم لذلك يراعى أن يكون التبريد سريعا ويجب اطالة فترة التسخين لأن التبريد البطىء يسمح للمادة الغذائية بالبقاء على درجة الحرارة المرتفعة لفترة أطول ويلاحظ أن عملية التبريد تخضع نظريا للعوامل التى تخضع لها عملية التسخين لأن انتقال الحرارة يتم بنفس الطريقتين السابقتين (التوصيل والحمل) ولكن فى اتجاه عكسى فى هذه الحالة. وعمليا يلاحظ سرعة فقد الحرارة تكون منخفضة عن سرعة اكتسابها لأن لزوجة المحاليل خاصة السكرية تزيد كلما انخفضت درجة الحرارة وبالتالى تقلل من سرعة انتقال الحراة ويجب ملاحظة أن التبريد باستخدام تيار من الهواء يكون أبطأ باستخدام تيار من الماء لأنخفاض كفاءة الهواء من حيث حمله للحرارة ويراعى فى حالة التبريد بالماء أن يكون الماء المستخدم نظيفا نقيا بكتريولوجيا وكيميائيا.

التخزين Storage :

تنقل العبوات بعد تبريدها وتركها بعض الوقت لتجف الى مخازن مهواة رطوبتها النسبية منخفضة وثابتة ودرجة حرارتها معتدلة مع تجنب أشعة الشمس ومصادر الحرارة وتكون أرضية المخزن مغطاه بالخشب أو مادة عازلة للرطوبة وترص العبوات رأسيا فوق بعضها مع وضع سوايات خشبية بين كل عدة طبقات والصفوف الرأسية (كل 2-4 صفوف) حسب حجم العبوات وتترك مسافات (ممرات) بين الصفوف وبعضها ويلحق بالمخزن آلات لصق البطاقات.

السؤال الثالث:

1- ما هى العوامل التى تحدد تأثير المواد الحافظة على نشاط الكائنات الحية الدقيقة؟ وما هى الشروط الواجب توافرها فى المادة الحافظة التى تستخدم فى حفظ الغذاء؟ *(عشرة درجات)*

العوامل التى تحدد تأثير المواد الحافظة على قتل أو وقف نمو نشاط الأحياء الدقيقة.

1- تركيز المادة الحافظة.

2- نوع الميكروب ودرجة التلوث (تركيز الميكروبات أو الحمل الميكروبى).

3- صفات المادة الغذائية وخواصها وتركيبها من حيث نسبة الرطوبة ورقم الـ pH والأملاح المعدنية والغرويات وغيرها.

4- درجة الحرارة.

الاشتراطات الواجب توفرها فى المواد الحافظة الكيميائية:

1- **ألا تسبب ضررا لصحة الانسان فى ظروف استخدامها العادية.**
2- **ألا تسمح باستخدام خامات أومواد غير صالحة.**
3- **ألا يؤدى استعمالها إلى استخدام طرق تصنيع غير مضبوطة.**
4- **أن تكون ذات كفاءة عالية فى فعلها أو تأثيرها.**
5- **أن تكون عديمة التأثر بدرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة.**
6- **أن يسهل الكشف عنها وتقديرها كميا فى الأغذية التى تضاف اليها حتى يمكن تبسيط اجراءات الرقابة الصحية.**
7- **ألا تكون مسببة لأى نوع من الحساسية أو الالتهابات أو التهيجات أو أى أثار جانبية.**
8- **ألا تؤدى إلى ايقاف فعل الانزيمات الهضمية أو تثبيطها.**
9- **ألا تتحلل فى الجسم إلى مواد سامة أو ضارة.**

2- ما هى العوامل التى تؤثر على سرعة التجفيد ؟ *(خمسة درجات)*

الإجابة:

وفيما يلى أهم العوامل التى تؤثر على سرعة التجفيد:.

1- **درجة الحرارة** المستخدمة وكفاءة طريقة التسخين وطريقة انتقال الحرارة ويختلف ذلك حسب نوع المادة الغذائية والجهاز المستخدم فى التجفيد ومصدر الحرارة فيه وقد سبق توضيح ذلك.

2- **التفريغ:** يجب أن يكون التفريغ أعلى ما يمكن بحيث أن الضغط الكلى داخل حجرة التجفيد يكون من 4/1 إلى 2/1 الضغط البخارى للثلج فى المادة المجفدة.

3- **التخلص من البخار** يكون أسرع ما يمكن وفى حالة إستخدام طريقة التكثيف يجب أن تكون درجة حرارة المكثف منخفضة بحيث يكون الضغط البخارى للثلج عند سطح المكثف أقل بكثير من الضغط الكلى داخل حجرة التفريغ.

4- **مدى مسامية المادة المجفدة** لأن هذه المسام هى الممرات التى تنفذ منها الحرارة إلى داخل المادة المجفدة والتى ينفذ منها بخار الماء إلى الخارج. وتختلف المسامية حسب نوع المادة الغذائية ونسبة الرطوبة فيها ففى العصير المركز تكون المسام أقل منها فى العصير الطبيعى وكذلك حسب طريقة التجميد (سريع أم بطىء) لأنه يؤثر على حجم وشكل بلورات الثلج المتكونة والتى عند تساميها تكون المسام فى المادة المجفدة.

5- **سمك المادة الغذائية** حيث تتناسب سرعة التجفيد عكسيا مع مربع سمك المادة المجفدة.

6- **وضع المادة الغذائية** أثناء التجفيد تحت ضغط هيدروليكى يزيد من نقطة التلامس بين المادة وسطح التسخين- عند التسخين بالتوصيل- مما يزيد من سرعة انتقال الحرارة.

3- فى العقد الأخير من القرن الماضى بدأ يزداد تداول الأغذية المحفوظة بالإشعاع. أذكر أهم الشروط الواجب توافرها بالأغذية المحفوظة بالاشعاع. وما هى أهم الجرعات التى تستخدم فى معاملة المواد الغذائية؟ *(عشرة درجات)*

الإجابة:

أهم الشروط الواجب توافرها بالأغذية المحفوظة بالاشعاع

1- عدم وجود أحياء دقيقة وافرازتها السامة الضارة للانسان.
2- عدم وجود أى كميات محسوسة من النواتج السامة أو الضارة التى تتكون فى المادة الغذائية كنتيجة للمعاملة بالإشعاع.
3- عدم تدهور القيمة الغذائية للمادة المعاملة بالإشعاع.

أهم استخدامات الإشعاع فى مجال الأغذية:

البسترة

التعقيم

المعاملات من أجل منع التزريع فى الصل والبطاطس.

التخلص من الحشرات ويرقاتها وبيضها فى الأغذية المحفوظة خصوصا بالتجفيف.

السؤال الرابع: **(عشرون درجة)**

1- أكتب ما تعرفه عن (أجب عن خمس نقاط فقط): ***(عشرة درجات)***

Eutetic ice - Drying ratio - Triple point - Sorbic acid – *Bacillus thermoacidurance* – Z-value - Enamel

الأجابة:

Eutectic ice

وهو الثلج المتكون من محلول كلوريد الصوديوم فى الماء بنسبة 23.3% ص كل، 76.7% ماء حيث أن هذا المحلول يمكن تحويله الى ثلج عند تجميده أما اذا اختلفت النسبة عن ذلك فان الملح ينفصل عن المحلول أثناء تجميده بالطرق العادية ولا يتجمد الا الماء فقط وهذا النوع من الثلج ينصهر على درجة حرارة - 21م، ويعطى 3 كجم من هذا الثلج التبريد الذى يقوم به 1 كجم من الثلج الجاف فى حين أن تكاليف استخدام هذا الثلج تبلغ 10% من تكاليف استعمال الثلج الجاف.

:Draying ratio

وهى النسبة بين وزن الخامات الطازجة قبل تجهيزها ووزنها بعد انتهاء التجفيف، أو النسبة بين وزن الخامات الطازجة المجهزة ووزن المادة الجافة الناتجة.

وعموما يمكن حساب نسبة التجفيف لأى مادة مجففة من المعادلة البسيطة التالية:

$$\text{نسبة التجفيف} = \frac{\text{س} + 1}{\text{ص} + 1}$$

حيث س = نسبة الرطوبة فى المادة الطازجة / نسبة المواد الصلبة بها

، ص = نسبة الرطوبة فى المادة المجففة / نسبة المواد الصلبة بها

Triple point of water

النقطة الثلاثية للماء Triple point of water:

يمكن عند درجة حرارة الصفر المئوى وضغط 4.7 مم زئبق أن يكون الماء فى حالاته الثلاث صلبا وسائلا وبخارا ويوضح ذلك الرسم البيانى التالى:
ثم يقوم الطالب برسم النقطة الثلاثية.

حمض السوربيك Sorbic Acid:

هو حمض دهنى غير مشبع وأن تأثيره الحافظ يرجع الى تثبيطة لأنزيم الدهيدروجينيز. يستخدم بكثرة فى الأغذية وفى مستحضرات التجميل لمنع نمو الفطر كما أن له تأثير مانع لنمو الخميرة. وهو قليل الذوبان فى الماء على درجة الحرارة العادية وأكثر ذوبانا فى الماء الساخن ويذوب فى الكحول والاثيير. وتأثيره الحافظ فاعلية أو أحسن ما يكون عند (5-6) أو أقل وتختلف النسبة المستخدمة تبعا لنوع الأحياء الدقيقه وتبعا لرقم. وسوربات البوتاسيوم تذوب وتتأين فى الوسط الحمضى حيث يقوم الحمض بفعلة الحافظ بمنع نمو أغلب الفطريات والخميرة وكذلك بعض أنواع البكتيريا. والنسبة المستخدمة من الحمض والسوربات (0.1-0.15%) ويستخدم حمض السوربيك فى حفظ المرجرين وبعض الأغذية.

Bacillus thermoacidurans

يسبب ما يعرف بالفساد الحمضى (المسطح) حيث لا ينتج عنه غازات Flat sour ويحدث أساسا فى الخضر منخفضة الحموضة نتيجة نمو بكتريا متجرثمة لاهوائية اختياريا وقد تكون محبة للحرارة المرتفعة اختياريا أو حتما وجراثيم بعض سلالات هذه البكتريا تكون مقاومة جدا للحرارة وقد تبقى حية بعد المعاملة الحرارية فاذا بردت العلب ببطء تنمو هذه البكتريا، واذا كانت البكتريا المحبة للحرارة اختياريا موجودة فانها تكون قادرة على أن تستمر فى النمو عند درجات حرارة التخزين العادية. ويلاحظ أن فى هذا النوع من الفساد

تظل العلب مسطحة ولا تظهر عليها أى انتفاخ لعدم تكون غاز ولكن يصبح طعم الغذاء حمضى نتيجة تكون حمض اللاكتيك Lactic acid وقد يحدث هذا النوع أيضا فى عبوات عصير الطماطم مع انتاج طعم فينولى.

طلاء ألواح الصفيح بالاينامل (المادة الورنيشية) Enamel :

تستخدم مواد ورنيشية خاصة من بعض أنواع الصموغ الطبيعية أو التركيبية أو بعض مركبات السيليلوز فى طلاء ألواح الصفيح لمنع التفاعلات التى قد تحدث بين المادة الغذائية المعبأة ومعدن العلبة خاصة الأغذية الحمضية والأغذية المحتوية على نسبة عالية من الكبريت والأغذية الملونة.

وتحضر المادة الورنيشية باذابة هذه الصموغ فى زيت مناسب ثم يحضر منها مستحلب كحولى يرش على هيئة رذاذ دقيق على أسطح الألواح ثم تجفف داخل أفران. وعادة يستخدم ثلاثة أنواع من الاينامل هى:

1- Enamel C :

ويستخدم فى طلاء العلب المعدة لتعبئة المواد المحتوية على نسبة عالية من الكبريت مثل اللحوم والبقول والقرنبيط وهو يحتوى على أكسيد الزنك الذى يعطى عند تفاعلة مع الكبريت كبريتيد زنك لونه أبيض بدلا من كبريتيد الحديد أسود اللون.

2- Enamel L :

ويستخدم فى طلاء العلب المعدة لتعبئة المواد الحمضية مثل عصير الموالح والطماطم.

3- Enamel R :

ويستخدم فى طلاء العلب المعدة لتعبئة الأغذية المحتوية على صبغات حمراء تذوب فى الماء كالبنجر والشليك والبرقوق والكريز والعنب الأحمر.

ويراعى توزيع المادة الورنيشية بانتظام على سطح اللوح بحيث تكسو جميع السطح جيدا حتى لا تترك نقط بدون طلاء يتركز فيها التأكل Corrosion ويفضل أن تجرى عملية طلاء الورنيش مرتين.

Z- Value

وأيضا بعدد درجات الحرارة الفهرنهيتية اللازمة لمنحنى مدة القتل الحرارى لكى يجتاز دورة لوغاريتمية واحدة ويرمز لها بالرمز "Z"

2- لديك 5 طن باميا يراد حفظها بالتجميد على درجة –40°م. إحسب كمية الحرارة المطلوب نزعها منها مقدرة بطن التبريد؟ إذا علمت الأتى: أن درجة الحرارة الموجود عليها لب المانجو هى 20°م وتحتوى على رطوبة مقدارها 75%. *(خمسة درجات)*

الإجابة:

يقوم الطالب بتحويل الوحدات إلى النظام البريطانى أولا. ثم يستخدم القوانين التالية فى الحل

$H_1 = (S_L)\ (W)\ (T_i - T_f)$ B.T.U. .....(1)

$H_2 = (H_L)\ (W)$ B.T.U. .....(2)

$H_3 = (S_S)\ (W)\ (T_f - T_S)$ B.T.U. .....(3)

$H.F.S. = H_1 + H_2 + H_3$ .....(4)

3- ذهبت إلى محل بقالة لتشترى عبوة مادة غذائية محفوظة ما هى الإجراءات التى يجب أن تقوم بها قبل أن تغادر محل البقالة أو قبل تناولها إذا كنت ستتناولها فورا؟ *(خمسة درجات)*

الإجابة:

متروك للطالب:

مع أطيب التمنيات بالتوفيق ...،،،،،،