مقدمة

من العادات المتبعة في بلادنا عدم تناول الطعام المعد في يوم سابق (أي الأكل البايت) ولذا يتم التخلص من بقايا الأطعمة برميها.

حيث يعد ذلك تبذيراً في المواد الغذائية ويؤثر تأثيراً سيئاً في الدخل العام.

ولعل القيام بمثل ذلك في الماضي كان له مبرراته بسبب عدم توافر الأدوات والأجهزة اللازمة لحفظ الطعام بعيداً عن التلوث والفساد، أما الآن وقد توافرت الثلاجات والمجمدات بكثرة، وأصبح من الممكن الاحتفاظ بالأطعمة بحالة جيدة وممتازة ولفترات طويلة، وجب علينا جميعاً محاولة القضاء على هذه العادة.

(أديب ومختار، ١٤٠٣هـ)

والحياة المعاصرة بما فيها من مشاكل ومتطلبات، أصبحت تستدعي حفظ الأغذية وتخزينها. (المانع، ١٤١٩هـ).

ويعتبر التبريد والتجميد من الوسائل المضمونة لحفظ الأطعمة داخل المنزل.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

(١) التبريد Chilling

نبذة تاريخية

لقد بدأت فكرة التبريد من تجميع الثلوج الطبيعية المتكونة على أسطح البحيرات – خلال فصل الشتاء وحفظ الأغذية معها خلال صناديق خاصة حتى حلول فصل الصيف. وبتقدم نظم التبريد الميكانيكية أمكن إنتاج الثلوج الصناعية في الولايات المتحدة في بداية عام ١٩٣٠، والتي استخدمت بصورة شائعة في تبريد الحجرات والأغذية وغير ذلك، إلى أن تطورت صناعة تبريد الأغذية فيما بعد.

وقد صمم أول مُبرد عن طريق وضع الأغذية داخل غرفة مغلقة، تعلوها صناديق ممتلئة بالثلج، فيهبط الهواء البارد إلى أسفل، مؤدياً إلى تبريد الغذاء. أما الماء الناتج عن انهيار الثلوج.. فيتم تجميعه على فترات والتخلص منه أولاً بأول. ويعتبر هذا الطراز من المبردات مكلفاً نسبياً، ولتقليل النفقات.. كان يتم لف الثلوج في أوراق معينة تشبه أوراق الصحف حتى لا تنصهر بسرعة؛ حيث تزداد تكلفة درجة التبريد بزيادة سرعة الانصهار.

وحالياً.. فقد وضعت عديد من الاسس والنظريات الخاصة بصناعة التبريد وحركة الهواء المبرد داخل مخازن التبريد (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠).

حفظ الأغذية بالتبريد:

والمقصود بتبريد المواد الغذائية هو وضع الغذاء في درجة حرارة ٣٢-٦٠°ف وهذه الدرجة تكفي لإيقاف عوامل الفساد أو يقلل من عوامل الفساد له بحيث يقل نشاطها وتختلف المواد الغذائية في مدة حفظها بالتبريد فبعضها يتحمل التبريد لمدة يوم أو اثنين كاللبن وبعضها يتحمل الحفظ بالتبريد شهر أو أكثر مثل بعض أنواع الفواكه.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وهناك بعض المواد مثل السمك فهو سريع التلف عند حفظه بالتبريد مما يؤثر على ليونة أنسجته ويغمق لون اللحم وقد يكتسب رائحة غير مقبولة ولذلك يفضل حفظه لأكثر من يوم أو يومين عن طريق التجميد.

أما اللحوم فيفضل حفظها بمجرد ذبحها في الثلاجة على درجة حرارة ٣٢-٣٨° ف للتخلص من حرارة جسم الحيوان قبل استخدامها، أما إذا أردت حفظها مدة أكثر من أسبوع فيجب أن تجمد.

وفي حالة الفاكهة والخضر فتحفظ أثناء التبريد في أماكن ذات تهوية وغير محكمة وتحفظ في أغلب الأنواع على درجة ٣٥°ف. (الحسيني، ب د. ت)

وعموماً ذكر (حسن، ١٤٢٣هـ) الفترة الزمنية التي تحتفظ فيها المادة الغذائية بسلامتها وهي مبردة فتتراوح بين يوم واحد وسبعة أيام.

ومن أفضل الوسائل الخاصة بحفظ وتخزين الأغذية تخزينها في الثلاجات.

تبقى الفاكهة والخضراوات الطازجة حية، وتواصل عملية التنفس الحيوي حتى بعد قطفها وحصادها. لذا ينصح للمحافظة على جودتها عند التخزين لفترة طويلة بخفض معدل تنفسها. ويعتبر التبريد أحد طرق خفض معدل تنفس المحصول الطازج. كما أن درجة الحرارة المنخفضة للثلاجة (صفر -١٥ درجة مئوية) تؤدي أيضاً إلى إبطاء معدل نشاط عوامل الفساد الحيوية والإنزيمية ويساعد التبريد بالفعل على حفظ الكثير من الخضراوات والفاكهة لوقت طويل نسبياً. (المانع، ١٩٩٨)

تأثير التبريد على العادات الغذائية:

للتبريد تأثير كبير على قابليتنا لاستهلاك الأغذية المبردة، فقبل استخدام التبريد.. كانت الأسماك تستهلك طازجة بعد بيعها في أماكن قريبة من تجمعات صيدها، وكان تمليح وتجفيف سمك البكلاه وبيعه لبعض الدول البعيدة عن الشواطئ شائعاً.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وبتقدم صناعة التبريد... أمكن نقل كثير من الأغذية السريعة التلف التي تنمو في الأجواء الحارة، مثل: الفاكهة، والكرفس، والبقوليات، والذرة، والطماطم.. الخ من المناطق الحارة التي تنمو فيها، إلى المناطق الباردة التي لم تكن تنمو بها وقتها. والآن.. فإنه من الطبيعي أن الشحن المبرد أو تحت ظروف التبريد refrigerated shipments متيسراً في كل العالم.

التبريد الميكانيكي Mechanical Refrigeration

بالرغم من استخدام الثلج في تبريد الأسماك ولحومها وأثناء تداول ونقل بعض الأغذية الطازجة، إلا أن معظمها الآن تبرد بالنظم الميكانيكية. ويتكون نظام التبريد الميكانيكي من فراغ أو حجرة معزولة (ثلاجة refrigerator)، ويتكون نظام التبريد الميكانيكي من فراغ أو حجرة معزولة (ثلاجة refrigerator)، ونظام مغلق مستمر مكون من سائل التبريد، وصمامات التحويل و المبخر المتصل بالثلاجة، ومضخة أو ضاغط، ومكثف.

يوضع الضاغط والمكثف خارج الثلاجة، ويتمثل سائل التبريد في الأمونيا أو أحد سوائل الفريون التي تنساب خلال صمامات التحويل. وبتحويل هذا السائل إلى غاز.. فإنه يحتاج إلى حرارة يستمدها من جو الثلاجة، مما يعمل على تبريد الأغذية بداخلها، ثم يكبس هذا الغاز مرة أخرى إلى سائل فيقل حجمهن، ويمرر بعدها على مكثف يبرد الماء أو الهواء المدفوع للتخلص من الحرارة، ثم يدفع إلى المبخرات داخل الثلاجة مرة أخرى. هذا.. وتتحكم صمامات التحويل في دخول سائل التبريد إلى الثلاجة، وخروج غاز التبريد إلى دورة التبريد المغلقة مرة أخرى. (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠).

استخدامات التبريد Refrigeration Practices

يحفظ كثير من المواد الغذائية الخام، مثل: الأسماك، واللحوم، والدواجن، والخضر، والفاكهة، وكذلك الأطعمة المطبوخة على درجة حرارة التبريد، ولكن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يجب الحذر هنا من تلوث هذه الأغذية المطبوخة بالبكتيريا التي قد تتواجد في الأغذية الخام. (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠)

ومن الضروري الاهتمام بتنظيم وضع الطعام داخل الثلاجة بحيث يتم تخزين اللحوم النيئة والطيور الداجنة والخضراوات والأسماك في مكان منفصل وبعيد عن الأطعمة المطهية، وعند توافر أكثر من ثلاجة في المنزل فيستحسن تخصيص إحداهما لتخزين الأطعمة النيئةوالاخرى للاغذية المطهية ولكن عند وجود ثلاجة واحدة فقط فيجب تخزين الاطعمة النيئة في قاع الثلاجة اما الاطعمة المطهية فيتم تخزينها في الارفف العلوية ،وبهذة الطريقة نمنع تلوث الأطعمة الناضجة ببقع الدم التي قد تتساقط من اللحوم النيئة كما نمنع تساقط بعض الأجزاء من الأطعمة النيئة في أوعية الأغذية التي تم طهيها والجاهزة للأكل.

ولا يمكن للثلاجة أن تمنع اختلاط روائح الأغذية المحفوظة بداخلها وهذا الأمر الهام يجب مراعاته عن وضع برنامج تخزين المواد الغذائية في الثلاجة، وعند التفكير في اختيار أماكن التخزين بالثلاجة يجب وضع كل طعام في المكان الذي يناسبه. وعلى سبيل المثال تحفظ المواد الغذائية ذات الرائحة القوية كالأسماك الطازجة في أوعية محكمة الغلق وتوضع في مكان يبعد بأقصى قدر ممكن من الأطعمة التي تتميز بسرعة امتصاصها للروائح كالزبد والقشدة مثلاً.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ونصيحة أخرى: يجب عد شغل فراغ الثلاجة بأطعمة تتميز بطبيعتها بمقاومة النمو البكتيري.. فمن الإسراف وقلة الحكمة أن تستخدم الثلاجة في حفظ المواد الغذائية المعلبة أو المجففة أو الحمضية التي تتميز بقدرتها العالية على مقاومة الإصابة بالتلوث البكتيري ودون الحاجة لتخزينها بالثلاجة. (الشربيني، ب د. ت)

إيجابيات الثلاجة وسلبياتها:

تعتبر الثلاجة وسيلة هامة للمحافظة على جودة المادة الغذائية إلا أن لها سلبياتها.

وللتخلص من السلبيات يجب مراعاة الآتي:

١ - عدم تخزين أصناف مختلفة من المواد الغذائية في ثلاجة واحدة خاصة إذا كانت تنبعث من بعضها روائح نفاذة مثل البرتقال والبصل والثوم. لذا تلتقط قوارير مياه الشرب أو الحليب الموضوع في الثلاجة هذه الروائح.

٢ - عدم زيادة الطاقة التخزينية للثلاجة.

٣ - تثبيت درجة حرارة الثلاجة، ومنع تذبذبها عند الدرجة المناسبة للتخزين وذلك بتقليل مرات فتح أبواب الثلاجة وإحكام غلق الأبواب.

٤ - نتأكد من سلامة الأغذية المخزنة بالثلاجة من الخدش والإصابات الفطرية والحشرية والبلل بالماء.

٥ - اجتهد في تبريد الطعام الساخن قبل تخزينه داخل الثلاجة (الشربيني، ب د. ت).

كيفية التعرف على فساد الأطعمة بالثلاجة:

من المهم أن نتعرف على علامات فساد الأغذية المخزونة في الثلاجة. ومن هذه العلامات انتهاء فترة صلاحية هذه الأغذية أو ظهور العلامات الدالة على فسادها، فجفاف الأوراق الخضراء للخضراوات والفواكه علامة فسادها.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وتغير نكهة الحليب المبستر ولونه وظهور قطع صلبة في قوامه دليل على فساده. كذلك فإن تغير لون اللحوم الحمراء من لونها الأحمر إلى الأحمر المخضر مع ظهور روائح كريهة من علامات فسادها. أما علامة فساد الأسماك المبردة فظهور رائحة زنخة وفقدان لمعان الجلد، واختفاء بريق الأعين ولونها وتغير لون الخياشيم الوردي المحمر إلى الوردي الباهت، وفقدان مرونة القوام عند الضغط بالأصابع وسهولة نزع القشور.

أما علامات فساد البيض تكسر القشرة واختلاط البياض مع الصفار ووجود البقع الدموية داخل البيضة و طفو البيضة عند وضعها في الماء لزيادة حجم الخلية الهوائية داخلها. (المانع، ١٩٩٨)

تأثير التبريد في القيمة الغذائية:

أن حفظ الأغذية على درجات حرارة منخفضة لفترات طويلة يؤدي إلى حدوث ما يعرف بحروق التبريد Chill Injury وخصوصاً للفاكهة والخضر، وينتج عن ذلك ضعف مقاومة تلك الأغذية للفساد الميكروبي وتغير غير مرغوب في اللون في العديد من الثمار مثل تلون التفاح باللون البني والموز باللون الأسود. كما يعمل حفظ الأغذية المختلفة في الثلاجات التجارية على تبادل الرائحة حيث تمتص الزبد واللبن رائحة السمك والفاكهة.

وهناك تغيرات شائعة تحدث في أثناء التبريد منها فقد القوام في الفاكهة الخضر،وتغير في لون اللحم (الجفاف السطحي) وأكسدة الدهون وتزنخها، وتحلل في نسيج السمك، وفقدان الخبز لطزاجته، وفقدان الرائحة المميزة للصنف وانتشار الفساد الميكروبي.

كما يتحول السكر في بعض المنتجات إلى نشاء في جو التبريد ويفقد فيتامين (ج) كما في الذرة الحلوة. (حسن، ١٤٢٣هـ).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

والجدول التالي يبين الظروف المناسبة لتخزين الفاكهة والخضر في الثلاجة

الفاكهة أو الخضر	درجة الحرارة ف	مدة التخزين بالأيام
مشمش	٣١-٣٢	٧-١٤
موز	٥٦-٦٠	٧-١٠
التين	٣١-٣٢	١٠
عنب	٣٠-٣١	٩٠-١٨٠
كمثرى	٢٩-٣١	٣٠-٦٠
خوخ	٣١-٣٢	١٤-٢٨
برتقال	٣٢-٣٤	٥٦-٧٠
بطيخ	٣٦-٤٠	١٤-٢١
ليمون	٥٥-٥٨	٣٠-١٢٠
فاكهة مجففة		٩-١٢
بصل	٣٢	١٨٠-٢٤٠
باميا	٥٠	١٤
خس	٣٢	١٤-٢١
بسلة	٣٢	٧-١٤
فلفل	٣٢	٢٨-٤٢
سبانخ	٣٢	٠-١٤
طماطم	٤٠-٥٠	٧-١٠
لفت	٣٢	١٢٠-١٥٠
جزر	٣٢	١٢٠-١٥٠
كرفس	٣١-٣٢	٦٠-١٢٠
خيار	٤٥-٥٠	١٠-١٤
باذنجان	٤٥-٥٠	١٠
ثوم	٣٢	١٨٠-٢٤٠
فاصوليا خضراء	٣٢-٤٠	١٤-٢٨
كرنب	٤٥-٥٠	٩٠-١٢٠
	٣٢	

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

	٣٢-٤٠ ٣٢	

ملحوظة: تختلف مدة الحفظ حسب الصنف وظروف الزراعة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

التجميد

FREEZING

نبذة تاريخية عن التجميد:

بدأ حفظ الأغذية بالتجميد منذ زمن بعيد؛ حيث استخدمه سكان المناطق الشمالية الباردة مثل بلاد الإسكيمو في حفظ الأسماك واللحوم الحمراء –خلال فصل الشتاء- عن طريق تجميدها بالهواء الجوي البارد.

وفي منتصف القرن الثامن عشر... بدأ تطبيق التجميد الصناعي في تجميد الأسماك عن طريق مخاليط الثلج والملح. وفي أواخر هذا القرن.. تم تجميد الأسماك واللحوم والدواجن عن طريق استغلال التجميد الميكانيكي بغاز الأمونيا. وفي بداية القرن التاسع عشر... جُمدت الفواكه والخضراوات على نطاق تجاري كبير.

هذا... وليس هناك تعريف محدد للتجميد السريع الذي بدأ في الولايات المتحدة في عام ١٩٢٠. ولكن يمكن تعريفه بالانخفاض الذي يحدث في درجة حرارة المادة الغذائية من ٣٢° إلى ٢٥°ف (من صفر إلى – ٣,٩°م) خلال ثلاثين دقيقة أو أقل، وقد أدى ظهور التجميد السريع إلى التطور الواضح والسريع في صناعة تجميد الأغذية. (نيكروسن وآخرون، ١٩٩٠م).

حفظ الأغذية بالتجميد:

تحفظ الأغذية بغرض التجميد على درجة حرارة -١٨م ويمتاز التجميد عن طرق الحفظ الأخرى بمحافظته على الخواص الطبيعية للغذاء من حيث الطعم والرائحة والنكهة والقيمة الغذائية. ويؤدي التجميد كذلك إلى وقف نشاط عوامل الفساد (الميكروبي والكيميائي) ولكن يستمر النشاط الإنزيمي وتفاعلات الأكسدة ولكن ببطء شديد. (حسن، ١٤٢٣هـ).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

لكنه يقال بصفة عامة أن الأغذية المجمدة تكون أقل جودة من الأغذية الطازجة (الجندي، ١٩٨٨).

التأثير الحافظ للتجميد:

تحتوي الأغذية على كميات كبيرة من الماء؛ فاللحوم مثلاً تحتوي على ثلاثة أرباع وزنها ماء، وتحتاج البكتيريا والأحياء الدقيقة إلى الماء في ممارسة نشاطها خلال العمليات الفسيولوجية مثل الهدم والبناء والإنتاج. وخلال تجميد الأغذية تأخذ درجة الحرارة في الانخفاض حتى تصل إلى أقل من ٣٢°ف (صفر°م)، وبالطبع.. فإن نقطة تجمد الغذاء تكون أقل من نقطة تجمد الماء النقي؛ نتيجة وجود المواد الصلبة الذائبة في الماء الموجود بالغذاء، والذي يخفض من نقطة التجمد.

وأثناء تجميد الأغذية.. تتحول جزئيات الماء الموجودة –بصورة عشوائية- إلى بللورات ثلجية تتوزع بشكل مرتب، وفي صورة منتظمة بداخلها. وفي نهاية فترة التجميد.. تتوقف حرية حركة جزئيات الماء تماماً. وعند تجميدها تجميداً بطيئاً.. فإن جزيئات الماء يكون لديها الوقت؛ لكي تتراكم تدريجياً، وببطء مع بعضها البعض؛ مما ينتج عنه تكوين بللورات ثلجية كبيرة الحجم.

أما التجميد السريع.. فلا يعطى الفرصة لهجرة جزيئات الماء مع بعضها؛ مما يؤدي إلى تجمدها في أماكنها، وتنتج عن ذلك بللورات ثلجية صغيرة الحجم موزعة بانتظام؛ لذا فغالباً ما يفضل التجميد السريع عن التجميد البطئ. ويلاحظ أن كل جزيئات الماء لا تتحول إلى بللورات ثلجية عند تجميد الأغذية على درجة حرارة أقل من ٢٨° ف (-٢,٢°م). والتأثير الحافظ لتجميد الأغذية يرجع – بصفة رئيسية- إلى تحول جزيئات الماء إلى بللورات ثلجية غير قابلة للاستفادة من البكتيريا والأحياء الأخرى، كذلك فإن التجميد يعمل على انخفاض معدل

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

التفاعلات الكيميائية بالأغذية، وهناك عديد من الطرق المستخدمة في حفظ الأغذية بصناعة التجميد.

الاعتبارات العامة في حفظ الأغذية بالتجميد:

هناك ثلاث طرق لتجميد الأغذية، هي: التجميد السريع، والتجميد الخاطف، والتجميد البطئ، ولا يوجد تعريف محدد للتفرقة بينهما. وكما سبق.. فإن الأغذية التي تجمد بكميات متكتلة يكون تجميدها بطيئاً.

وبصفة عامة.. فإن جودة الأغذية المجمدة تجميداً سريعاً أفضل من تلك الأغذية المجمدة تجميداً بطيئاً. وكلما كانت درجة حرارة التجميد أكثر انخفاضاً.. فإن هذا يحافظ على الصفات الطازجة للناتج، وذلك نتيجة:

١- كبر عدد البللورات الثلجية المتكونة أثناء التجميد السريع، وصغر حجمها، وهي موزعة بانتظام في الناتج المجمد، بينما يؤدي التجميد إلى تكوين بللورات ثلجية قليلة العدد، وكبيرة الحجم، وشكلها إبري، تؤثر في تدهور قوام الغذاء.

٢- تقليل التجميد السريع للوقت اللازم لتجميد الغذاء، مما يؤدي إلى سرعة تجميد مكوناته؛ خاصة المواد الصلبة الذائبة.

٣- انخفاض درجة حرارة التجميد، مما يؤدي إلى تقليل معدلات التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية في الأغذية؛ مما يقلل من التغيرات التي تحدث بها.

وبالرغم من أن جودة الأغذية المجمدة تتوقف على معدل التجميد، إلا أن درجة حرارة التخزين بعد التجميد أهم من درجة الحرارة التي يتم تجميد الغذاء عليها، فعند تجميد الأغذية على درجة حرارة صفر° ف (١٧,٨°م)، ثم تخزينها على درجة ١٠°ف (-١٢,٢°م).. فإن معدل التغيرات التي تحدث في الغذاء

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يكون مماثلاً لتلك التغيرات التي يُحفظ فيها الغذاء فقط على درجة حرارة - ١٠°ف (-١٢,٢°م).

ويجب أن تصل درجة حرارة المنتج إلى الدرجة الكافية التي تثبط جزيئات الإنزيمات التي تتسبب في ظهور النكهات غير المرغوبة؛ ويختلف زمن سلق الخضراوات المراد تجميدها من منتج إلى آخر، فالبسلة -مثلاً- تُسلق لمدة دقيقة في ماء درجة حرارته ٢١٠°-٢١٢°ف (٩٨,٩° - ١٠٠°م)، بينما تُسلق الذرة في البخار لمدة تسع دقائق. (نيكروسون وآخرون، ١٩٩٠).

بالإضافة إلى ذلك.. فإن عملية السلق تؤدي إلى تنظيف المنتج، والقضاء على البكتيريا الملوثة له، وتثبت اللون، وتزيل أكسجين الهواء من بين الخلايا؛ مما يؤدي إلى تحويل الكلورفيل (المركب المسئول عن اللون الأخضر في النبات) إلى لون أخضر زاهٍ عن طريق تأثير درجة حرارة التسخين عليه.

التعبئة:

تُعتبر التعبئة عاملاً مهماً في صناعة تجميد الأغذية؛ حيث يجب أن تكون العبوات مقاومة لنفاذ الرطوبة من المنتجات إلى جو التخزين؛ لأن ذلك يؤدي إلى تكثيفها وبلورتها في صورة ثلجية حول صمامات التحويل، وبعض الأجزاء الأخرى داخل غرف التبريد؛ بالإضافة إلى جفاف الغذاء الذي يعمل على انخفاض الجودة وزيادة الفقد في مظهر ونكهة وعصيرية المنتج، وتُسرع من بعض الظواهر الأخرى غير المرغوبة، مثل: "الخشونة". (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠).

إن جفاف الأغذية في أثناء التجميد يؤدي إلى تغير في الشكل الظاهري ونقص في الوزن وظهور تغيرات غير مرغوبة تحدث على السطح ويعرف هذا

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بحروق التجميد حيث يتلون اللحم باللون البني مصحوباً بتغيرات في الطعم وأكسدة الدهون، وسبب الجفاف تصاعد رطوبة الغذاء في صورة بخار ماء لتعويض الفقد في الرطوبة النسبية في وسط الثلاجة ولإحداث اتزان بين رطوبة الغذاء ورطوبة الجو المحيط به. ولتجنب جفاف الغذاء يجب أن يغلف الغذاء التغليف المناسب.

وهذا من أهم التغيرات التي تحدث في الأغذية المجمدة.

(حسن، ١٤٢٣هـ).

وهناك عديد من مواد التعبئة والتغليف تصلح في تعبئة الأغذية المجمدة، منها: العلب الصفيح والألومنيوم، والورق الكرتون المعامل ببعض الشموع الخاصة، والبلاستيك، والبولي إيثيلين، ورقائق الألومنيوم... وغيرها. وقد يستخدم أكثر من نوع من هذه المواد، فعبوات الورق قد تُدعم بالسلوفان أو الورق المشمع. (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠).

وفي الحقيقة.. فإنه يحدث ضرر إضافي للمادة الغذائية عندما يتم تغيير الحرارة من ١٠°ف إلى صفر°ف (-١٢,٢°م إلى -١٧,٨°م) ثم تُعاد إلى ١٠°ف (-١٢,٢°م)؛ حيث إن لكل دورة تجميد تأثيراً سيئاً على جودة المادة الغذائية.

ونظراً لطول فترة تخزين الأغذية المجمدة عن فترة تجميدها.. فإن تأثير التخزين على جودة المنتجات المجمدة يكون أكثر تأثيراً ووضوحاً من التأثير المبدئي لعملية التجميد. وقد تبين من بعض الدراسات أن التغيرات التي تحدث تلفاً في الأغذية المجمدة تتضاعف عند رفع درجة الحرارة من صفر°ف (-١٧,٨°م) إلى ٥°ف (-١٥°م)، كما أنها تتضاعف أيضاً عند رفع درجة الحرارة من ٥°ف (-١٥°م) إلى ١٠°ف (-١٢,٢°م).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وتجمد الأغذية عادة على درجة حرارة صفر°ف (-١٧,٨°م)، وتُخزن على درجة من -٣٠° إلى -٤٠°ف (من -٣٤,٤° إلى -٤٠°م). وهنا.. تؤدي التغيرات الكيميائية والبيوكيميائية إلى فساد الأغذية المجمدة خلال تخزينها من سنة إلى أخرى تكون غير مؤثرة. ولسوء الحظ.. فلقد اعتبر حديثاً أن المحافظة على درجة حرارة مخازن التبريد (من -٣٠° إلى -٤٠°م) (-٣٤,٤° إلى -٤٠°م) غير اقتصادي.

وبينما تأخذ التغيرات طريقها في الأغذية المجمدة بعد تجميدها مباشرة وخلال التخزين.. فإن الجزء الأكبر من هذه التغيرات يحدث أثناء نقل المنتجات المجمدة لمدة ساعات داخل سيارات غير مبردة، أو غير مضبوطة درجة حرارتها عند صفر°ف (-١٧,٨°م)؛ حيث تكون معرضة للهواء وحرارة الشمس لفترة طويلة؛ لذا.. فإن التعبئة تلعب دوراً كبيراً في المحافظة على جودة الغذاء في صورة صالحة للاستهلاك عن طريقة بقاء درجة الحرارة للغذاء على صفر°ف (-١٧,٨°م). وخلال نقل الأغذية المجمدة.. يحافظ تحريك الهواء المبرد بالداخل على ثبات هذه الدرجة. ومن المعروف أن ارتفاع درجة حرارة التخزين يؤدي إلى سرعة التغيرات غير المرغوبة في المنتجات المجمدة، ويقلل من جودتها.

إعداد الأغذية للتجميد:

يحتاج عديد من الأغذية، والتي تحفظ بالتجميد، إلى بعض المعاملات الأولية، وسنورد هنا أمثلة لتلك الأغذية؛ فعصائر الموالح غالباً ما تُركز إلى خُمس حجمها الأصلي، ثم تخفف ثانية بإضافة الماء بمقدار ثلاثة أمثال حجمه.

وتُسلق الخضراوات (باستثناء قليل منها مثل البصل) قبل تجميدها وتخزينها عن طريق تسخينها ببخار ماء أو غمرها في ماء ساخن [حوالي ٢١٠°ف – ٩٨,٩°م] وبعدها تُبرد فجائياً بتيار أو برذاذ من الماء البارد.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ويهدف السلق إلى القضاء على الإنزيمات المؤدية إلى حدوث بعض التفـــاعلات غير المرغوبة أثناء التخزين على الصورة المجمدة، والتي غالباً ما تسبب ظهور النكهات غير المرغوبة في الخضراوات المجمدة (مثل ظهور نكهة تـــشبه نكهـــة القش).

وتتوقف مدة السلق على: نوع الغـــذاء، وطـــرق التـــسخين المـــستخدمة (بالبخار أو بالماء الساخن) وكمية المادة الخام المراد تـــسخينها. (نيكروســـون وآخرون، ١٩٩٠).

المشاكل الناجمة عن تجميد أو تفكيك الأغذية بكميات متكتلة:

كما سبق.. تحدث التغيرات في الأغذية المجمدة أثناء تخزينها أكثر منهـــا أثناء تجميدها. ويجب أن نأخذ في الاعتبار أن هذه التغيـــرات غيـــر المرغوبـــة تحدث بسرعة خلال التجميد البطئ؛ فعند تجميد ثمار الفراولة –بكميات متكتلـــة- في محلول سكري ما.. فإن التغيرات التي تحدث خلال تجميدها تكـــون مـــساوية لتلك التغيرات التي تحدث بعد سنتين من التخزين بعد التجميد على درجة حرارة صفر° ف (-١٧,٨°م).

وتنخفض جودة كثير من الأغذية المعبئة بكميات متكتلة، وكـــذلك البـــيض المجمد داخل عبوات من الصفيح سعة ٣٠ رطلاً (١٣,٦ كيلو جرام) عند تفكيكها أو صهرها على درجة حرارة الغرفة، حيث يستغرق ذلك وقتاً كبيراً؛ مما يـــسمح بنشاط الإنزيمات ونمو الأحياء الدقيقة التي تُحدث تغيرات غير مرغوبة بها.

فترة صلاحية الأغذية المجمدة:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ليست هناك فترة محددة يتوقف عليها وقت تخزين الأغذية المجمدة علـــى النطاق التجاري، ولكن قد يحدد الانخفاض في جودة هذه الأغذية تلـــك الفتـــرة، ويبين الجدول التالي ذلك:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول متوسط الوقت اللازم (بالشهور) لفترة صلاحية الأغذية المجمدة ذات الجودة العالية.

المنتج	صفر°ف (-١٧,٨°م)	١٠°ف (-١٢,٢°م)	٣٠°ف (-٦,٧°م)
عصير برتقال (مسلوق)	٢٧	١	٤
كمثرى	١٢	أقل من ٢	٠,٢
فراولة	١٢	٢,٤	١٠ أيام
قنبيط	١٢	٢,٤	١٠ أيام
بقول خضراء	١١-١٢	٣	١
بسلة خضراء	١١-١٢	٣	١
سبانخ	٦-٧	أقل من ٣	٠,٧٥
دواجن خام	٢٧	١٥,٥	أقل من ٨
دواجن محمرة	أقل من ٣	أقل من ١	أقل من ٠,٦
فطيرة ديك رومي	أقل من ٣٠	٩,٥	٢,٢٥
لحم بقري خام	١٣-١٤	٥	أقل من ٢
لحم خنزير خام	١٠	أقل من ٤	أقل من ١,٥
أسماك خام غير دهنية	٣	أقل من ٢,٢٥	أقل من ١,٥
أسماك خام دهنية	٢	١,٥	٠,٨

يحدد الوقت اللازم لصلاحية الغذاء المجمد أثناء تخزينه عن طريق محكمين، ذوي خبرة، يمكنهم التفرقة والحكم على الجودة بين المنتجات المخزنة ومثيلتها الطازجة. ولا تشير تلك التحديدات إلى مواعيد الفساد أو الرفض.

التفكيك أو الصهر:

بالرغم من أن حفظ الأغذية بالتجميد يعتبر من طرق الحفظ المستديمة، إلا أن تفكيك أو صهر هذه الأغذية بغرض تصنيعها أو استهلاكها يعرضها لكثير من التغيرات غير المرغوبة، ويخفض من جودتها. ويلاحظ أن الوقت اللازم لتفكيك أو صهر الغذاء أكبر من وقت تجميده تحت نفس ظروف الانتقال الحراري. (نيكرسون وآخرون، ١٩٩٠).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وتعني إذابة اللحوم والأطعمة المجمدة تسييح الثلج عنها بصورة كاملة قبل استهلاكها، وتعتبر طريقة تسييح اللحوم والدواجن بتركها في درجة حرارة الغرفة لفترة من الزمن أو بوضعها في الماء بطريقة غير صحية؛ لأن ذلك يعمل على تسييح السطح الخارجي فقط دون الجزء الداخلي، ومن ثم يعني عدم وصول الحارة إلى أجزاء الطعام وخصوصاً إذا كانت بأحجام كبيرة، والإذابة بهذه الطريقة تعني نمو الميكروبات على سطح اللحم وتكاثرها قبل أن يذوب الجزء البعيد من السطح.

والطريقة الصحيحة لتسييح اللحوم هو إخراجها من المجمدة ووضعها في الثلاجة في درجة برودة ٤°م، ويتم وضعها في الثلاجة عادة في الليلة السابقة لطهي تلك اللحوم، ويكون مكانها في الرف السفلي من الثلاجة لتجنب تساقط سوائل اللحوم التي تكون ملوثة بالميكروبات على باقي الأطعمة المحفوظة داخل الثلاجة، ويجب تجنب إعادة تجميد اللحوم مرة أخرى بعد تسييحها. وقد يستخدم الميكروويف للإذابة مع التطبيق الدقيق لطريقة التشغيل.

مدة التسييح

تختلف المدة التي تستغرقها عملية تسييح اللحوم، وهذا الجدول يبين المدة الزمنية اللازمة لتسييح اللحوم عند درجة حرارة ٤°م.

نوع اللحوم	عدد الساعات
الدواجن	١٢ إلى ١٦ ساعة
ديك رومي (٥كلغ)	٢٤ ساعة إلى ٣٠ ساعة
ديك رومي (أكثر من ٥ كلغ)	٤٠ ساعة أو أكثر
اللحوم	٦ ساعات إلى ٨ ساعات لكل كيلو غرام

انقطاع الكهرباء!

قد ينقطع التيار الكهربائي عن المنزل فجأة، أو قد تحدث أعطال للمجمدة لعدة ساعات، فهل هذا يعني أن اللحم قد فسد؟

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تعطل المجمدة في الحقيقة لسبب فني أو لانقطاع الكهرباء لعدة ساعات لا يعني أن اللحوم والأطعمة أصبحت غير صالحة للاستهلاك ولابد من التخلص منها، لأن ذلك يعتمد على الفترة الزمنية لتوقف عمل المجمدة، وعموماً إذا كانت اللحوم متجمدة في داخلها ولكن سطحها الخارجي ساح قليلاً وعادت المجمدة للعمل فلا توجد خطورة من استمرار بقاء تلك اللحوم في المجمدة، أما إذا ذاب الثلج بالكامل عن اللحوم ففي هذه الحالة يجب طهيها واستهلاكها في الحال وعدم إعادة تجميدها. وللحفاظ على درجة حرارة المجمدة ينصح بعدم فتح بابها إلا للضرورة ولوقت قصير. (الكردي، ٢٠٠١)

تأثير التجميد في القيمة الغذائية:

يعتبر التجميد من الطرق الممتازة في حفظ الأغذية حيث أن تأثيره على خواص الأغذية وقيمتها الغذائية يكون بدرجة بسيطة. أن معظم التلف الذي يصيب العناصر الغذائية للأغذية المجمدة يكون أثناء تحضيرها للتجميد. فإن عمليات الغسل والتقشير والسلق الابتدائي تؤدي إلى بعض الخسارة.

يفضل إجراء هذه العمليات بسرعة ويفضل استعمال بخار الماء في السلق بدل الماء المغلي حيث وجد بأن نسبة التلف في حامض الأسكوربيك مثلاً باستعمال السلق بالبخار لا يتجاوز نصف التلف الذي يحصل باستعمال الماء الحار.

قد يحصل للبروتينات أثناء التجميد بعض الدنترة. ولكن هذا لا يضر القيمة الغذائية. وتتعرض الأغذية الحاوية على نسبة عالية من الدهون كاللحوم أو الأغذية المطهية بالقلي للتزنخ. كما يمكن وفي حالة عدم إتلاف إنزيم Lipoxygenase في الخضراوات أن يعمل على أكسدة الدهون الغير مشبعة. يصاحب التزنخ أكسدة الكاروتين وفيتامين A وبهذا قد يفقد جزءاً مهماً من هذا الفيتامين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أن أكثر الفيتامينات تأثراً في الأغذية المجمدة هو فيتامين C. فهذا الفيتامين قد يذوب في الماء أثناء تحضير الفواكه والخضار للتجميد. كما يحدث فقد تدريجي له أثناء حفظ الأغذية بالتجميد. ويزداد الفقد كلما طالت مدة الخزن وكلما كانت درجة حرارة التجميد مرتفعة نسبياً. وتعتبر درجة حرارة 17 تحت الصفر أو أقل من الدرجات المناسبة لحفظ الأغذية المجمدة. أما بالنسبة لما يفقد من الفيتامينات الأخرى فإنه يكاد يكون معدوماً. ولكن الخسارة في فيتامينات مجموعة B والأملاح في اللحوم المجمدة قد تكون مهمة نتيجة فقد العصارة drip أثناء ذوبانها. ولذا يفضل استعمال العصارة الذائبة سواء في اللحوم أو الخضار عند طهي هذه الأطعمة.

وكقاعدة عامة يفضل خزن الأطعمة المجمدة على درجات منخفضة وثابتة بعد تغليفها وسحب معظم الهواء من العبوات وعدم تركها تذوب لمدة طويلة وبدرجات حرارية مرتفعة. (النوري والطالباني، ١٩٨٦)

القواعد الأساسية لتجميد الأطعمة

تحتاج الأطعمة إلى طُرق وإجراءات مختلفة عند إعدادها وتغليفها وتجميدها، وتختلف هذه الطرق باختلاف الأطعمة وتنوعها. ومن الواجب اتباع التعليمات الضرورية وتغليف الرزم بصورة صحيحة، واتباع منتهى النظافة والدقة للحصول على أفضل النتائج لضمان المحافظة على جودة اللون والطعم والنكهة والقيمة الغذائية للأطعمة المجمدة.

وفيما يلي بعض النقاط التي تساعد في الحصول على نتائج جيدة ومضمونة للأغذية والأطعمة المجمدة:

١- ضرورة المحافظة على النظافة التامة سواء عند إعداد الأطعمة أو تغليفها وذلك منعاً من التلوث والفساد.

٢- يتم تغليف الرزم بالكميات والحجوم المناسبة للاستعمال حسب متطلبات العائلة.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣- ضرورة إحكام تغليف الرزم لطرد الهواء الزائد منها ومنع خروج الرطوبة من الأطعمة؛ حيث تتسبب في جفاف الأطعمة وتراكم الثلج في المجمدة. ويمكن التخلص من الهواء الزائد داخل الأغلفة بالضغط على الرزم باليد.

٤- بالنسبة للسوائل فإنها تتمدد بالتجميد، ولذا يجب ترك فراغ جزئي في أعلى الإناء بمقدار نصف "إنج".

٥- يُكتب على كل رزمة نوعية المحتويات بوضوح لتسهيل التعرف عليها عند الحاجة إلى استعمالها.

٦- يُفضل تبريد وتجميد الأطعمة بأقصى سرعة ممكنة لضمان المحافظة على الخواص الطبيعية للأطعمة وعدم تغير ألوانها أو أشكالها.

٧- عند وضع الأطعمة في "الفريزر" للتجميد؛ يُدار مُؤشِّر التجميد إلى الحد الأقصى (والاهتمام بهذه النقطة ضروري، خاصة إذا أشارت التعليمات المرفقة بـ "الفريزر" إلى ذلك). ثم يُعاد المؤشر إلى الحالة الاعتيادية بعد مرور ٢٤ ساعة.

٨- توضع الأطعمة في بادئ الأمر في أبرد منطقة في "الفريزر" وهي المنطقة الملاصقة للجدران في "الفريزر البطحية" والرف ذي المجال الخاص بالتجميد في "الفريزر العمودية".

٩- لا يجوز تجميد كميات كبيرة من الأطعمة في المرة الواحدة؛ أي خلال ٢٤ ساعة، علىألا يتجاوز ذلك عُشر طاقة استيعاب "الفريزر" للمواد. وعند وجود فائض من الأطعمة يُحتفظ به في الثلاجة إلى اليوم التالي، أي حتى تجمد الأطعمة يُحتفظ به في الثلاجة إلى اليوم التالي، أي حتى يتم تجمد الأطعمة الموضوعة بصورة تامة. وعند إضافة الأطعمة الجديدة لا حاجة إلى تغيير مواقع الرزم الموضوعة والمجمدة سابقاً. (أديب ومختار، ١٤٠٣هـ).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخضروات المجمدة

تسطيع ان تجمد معظم الخضروات بطريقة ناجحة و لكن الخضار المجمد لاتسطيع اعادة استخدامه كما لو كان ناضجا .فالكرفس والبصل يفقدان تموجهما وهشاشتهما بعد التجميد ولكن يمكنك استخدامها في الطهي ،ويجب الايجمد الخياروالفجل والخس لانهم ايضا يفقدوا تموجهم وهشاشتهم . ويمكن تجميد عصير الطماطم واستخدامها لصلصة الطاطم .

الخضراوات المجمدة هي نسبياً بسيطة لكن لنتائج افضل يجب اتباع بعض الارشادات .

١ - استخدام التنوعات المقبولة والسائغة ، فهناك غالبا تنوعات عديدة او هجين من اي خضار .

بعض الخضروات ربما تكون غير لذيذة لذلك استخدم فقط هذة التنوعات التي يكون طعمها مستساغ والتي تقول عنها الاختبارات منتج محصول مجمد علي الجودة وعبوات البذور دائما تخبرنا بانها مجمدة بطريقة جيدة

٢ - اختار الخضروات الناضجة ويجب ان تكون ناضجة وغضة وكثيرة العصارة وريانة للاستخدام على منضدة الطعام في التو .

٣ - جهز بسرعة وبحرص لان معظم الخضروات تفقد جودتها بسرعة بعد الحصاد وجمد الخضروات في نفس اليوم الذي قطفت فيها في ساعات قليلة من الكرمة للاوعية .

٤ - جهز للتجميد كما تجهز لمنضدة الطعام فتغسل الخضروات جيدا ونزيل الورق ونرتب ونهدب الخضروات ونقطعها لاجزاء لوقت الحاجة لها

٥ - ثم ننزع القشرة من على الخضروات ونغسلها بالماء الساخن .(هذة الخطوة اساسية لايمكن حذفها)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

لو هناك تأخير قبل تجميد الخضروات وتجهيزها للتجميد يجب حفظ الخضروات في الثلاجة او نضعهم في اي مكان بارد لاتزيد درجة حرارته عن ٤٠م ولاتقل عن ٣٢م

الفواكه المجمدة

يعتبر التجميد من احسن الطرق لحفظ اللون الطبيعي والالياف والقيمة الغذائية لمعظم الفواكه وعلى اية حال فان مادة التركيب للفاكهة احيانا تتغير وتختفي لذلك لايخزن الطعام المجمد اكثر من ١٢-١٨ شهر

اختار وجمد في وقت النضج المناسب وحيث ان التجميد لايستطيع تحسين جودة الطعام فهذا مهم جدا ان نستخدم الفاكهة فقط في وقت وذروة نضجها فيجب ان تكون كاملة وصلبة وناضجة ويجب وضع الفاكهة غير الناضجة جانبا في غرفة لها درجة حرارة معينة

اعمل بسرعة وجهز الفاكهة بسرعة في كميات صغيرة قبل تجميدها ويجب غسل الفاكهة في الماء البارد في وقت قليل لتجنب الخدش ويجب تعبئتها في عبوات حسب الكمية المطلوبة في كل وجبة ثم تجمد فورا .

هناك اوعية وآنية يجب الاتستخدم عند تحضير المنتج الحمضي

يجب استخدام الاوعية المصممة للتجميد فقط وعند تجهيز الفاكهة للتجميد يجب استخدام مقاوم للتاكسد مثل عصير الليمون او حمض الاسكوربيك للحفاظ على اللون من التحول للون البني .

معظم الفاكهة تكتسب مادة تركيب احسن والياف افضل لو قمنا بتعبئتها في السكر او في عصيرالفاكهة .

التغطية بعصير الفاكهة افضل للفواكة التي سوف تحفظ بدون طهي ولعمل ذلك يجب اذابة كوب سكر في ٣ اكواب ماء ونستخدم سكر اكثر حسب المذاق ويجب تعبئة الفاكهة في اوعية صلبة وتغطي بعصير الفاكهة وهذا مهم ان نترك على الاقل ١ بوصة فراغ فوق الفاكهة حتى راس الوعاء ليسمح

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بالتمدد اثناء التجميد ولحفظ الفاكهةيجب ان تغطس في عصير الفاكهة ونضع ورقة مقاومة للرطوبة وبين الفاكهة والغطاء.

ولتعبئة السكر الجاف نقطع الفاكهة في سلطانية جافة ضحلة ثم ترش الفاكهة بالسكر وتحرك بالمحرك ثم تعبأ الفاكهة المخلوطة بالسكر المذاب ونجمدها في التو مع الفواكهه الاخرى

نستخدم هذة الطريقة ونجمدها مع عصيرها

يجب ان نذيب الفاكهة المجمدة في الثلاجة وللاستخدام في التو نضع الوعاء المحتوي على الفاكهة المجمدة في ماء بارد .

يجب ان تشاهدها بحرص ويجب الا نترك الماء يدخل الوعاء ونستخدم الفاكهة بينما هي ما زالت تتواجد فيها بللورات ثلجية والكثير من الفاكهة التي ازيل منها الثلج تماما تكون ناعمة في مادة تركيبها .

اللحوم والطيور المجمدة

يجب تغليف كل منتجات اللحوم جيدا قبل تجميدهم فهذا التغليف يمنع تغيرات الالياف وجفاف اللحم وورق التجميد المستخدم في تغليف اللحوم المجمدة هو عازل وحاجز ممتاز لكل من الهواء والرطوبة .

وتعتبر الحقائب المستخدمة في التجميد ذات الطبقات المتعددة وسيلة فعالة في التغليف بعد غلقها جيدا وختمها .

يجب ازالة اغطية التغليف البلاستيكية الخاصة بالسوق عند تجميد اللحوم لو لم تخطط لتخزين اللحم فقط لمدة اسبوع او اثنين ولتجميد اللحوم والطيور والدجاج يجب وضعها في كميات صغيرة موافقة للوجبات

اذا وزن اللحم خلال الشراء يجب اعادة تغليف وتجميد اللحم بمجرد الحصول عليه في البيت.

عند بقاء درجة حرارة الفريزر صفر فهرنهايت او اقل ستبقى اللحوم مجمدة لشهور عديدة .

يجب اذابة اللحم في الثلاجة او في الميكروويف او طهيهم بدون اذابة ولاتذيب اللحم في غرفة ذات درجة حرارة مرتفعة لان هذا سيعطي البكتريا

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

فرصة لتكاثر. (NDSU EXTENSION SERVICE NUTRITION SPECIALISTS, 2001)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخاتمة

تظل مسألة الطريقة المفضلة لحفظ الأطعمة داخل المنزل من الأشياء التي تشغل باستمرار كل ربة منزل وقد استعرضنا في هذا البحث وسيلة تعتبر من الوسائل المضمونة التي أثبتت فعاليتها وهي

الحفظ باستخدام الحرارة المنخفضة (التبريد والتجميد) وأثر ذلك على القيمة الغذائية.

وأخيراً امل أن يحوز هذا العمل المتواضع على رضاكم واستحسانكم وأسأل الله أن يعم به الفائدة على الجميع.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المراجع العربية

١- اديب – نزيهة ، المختار-فردوس.(١٤٠٣هـ): -(التجميد المنزلي للاطعمة).الطبعة الاولى . مكتبة المثنى-بغداد

٢- نيكرسون- جون ت. ر، روتسيفالي-لويس ج .(١٩٩٠):(اسس علوم الاغذية).(الطبعة الثانية).الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة

٣- الجندي – محمد ممتاز .(١٩٩٨):(موسوعة الاغذية حفظها وتصنيعها).الطبعة السابعة – دار المعارف

٤- الحسيني – محمد احمد.(ب د.ت):(التعليب والحفظ) .مكتبة ابن سينا-القاهرة

٥- النوري – فاروق فاضل، الطالباني-لامعة جمال.

(تغذية الانسان).الطبعة الثانية-بغداد- العراق

٦- الشربيني- ايمن . (ب د.ت):(طرق حفظ الاطعمة).دار المعارف- القاهرة

٧- المانع – حسن عبد العزيز.(١٩٩٨م):(حفظ الاغذية من الفساد).-عالم الغذاء- العدد٣

٨- حسن- احمد محمد .(١٤٢٣هـ) : (اطعمتك هكذا تحفظينها). . عالم الغذاء – العدد٥١

٩- الكردي- تماضر سعيد .(٢٠٠١) :(تجميد امن وخال من الميكروبات) . عالم الغذاء – العدد٤٠

١٠- المانع – حسن عبد العزيز.(١٩٩٨م) :(حفظ الاغذية من الفساد). عالم الغذاء- العدد٣

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

(NDSU EXTENSION SERVICE NUTRITION SPECIALISTS)

http://www.ext.nodak.edu |extnews |askext |freeing |4421.htm

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الفهرس

١- المقدمة.....١

٢- التبريد.....٢

٣- نبذة تايخية ٢

٤- حفظ الاغذية بالتبريد.....٢

٥- تاثير التبريد على العادات الغذائية.....٣

٦- التبريد الميكانيكي.....٤

٧- استخدامات التبريد ٤

٨- ايجابيات الثلاجة وسلبياتها ٦

٩- كيفية التعرف على فساد الاطعمة.....٦

١٠- تاثير التبريد في القيمة الغذائية ٧

١١- التجميد.....٩

١٢- نبذة تاريخية عن التجميد.....٩

١٣- حفظ الاغذية بالتجميد.....٩

١٤- التاثير الحافظ للتجميد.....١٠

١٥- الاعتبارات العامة في حفظ الاغذية بالتجميد ١١

١٦- التعبئة.....١٢

١٧- اعداد الاغذية للتجميد.....١٤

١٨- المشاكل الناجمة عن تجميد او تفكيك الاغذية بكميات متكتلة ١٥

١٩- فترة صلاحية الاغذية المجمدة ١٥

٢٠- التفكيك او الصهر.....١٦

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢١- انقطاع الكهرباء.....١٧
٢٢- تاثير التجميد في القيمة الغذائية.....١٨
٢٣- القواعد الاساسية لتجميد الاطعمة.....١٩
٢٤- الخضروات المجمدة.....٢١
٢٥- الفواكه المجمدة.....٢٢
٢٦- اللحوم والطيور المجمدة ٢٣
٢٧- الخاتمة ٢٤
٢٨- المراجع العربية ٢٥
٢٩- المراجع الاجنبية.....٢٦

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com