الحفظ بالتبريد والتجميد

❖ الحفظ بالتبريد Refrigeration:

تحفظ العديد من المواد الغذائية في درجة حرارة اعلى من درجة انجمادها واقل من درجة حرارة الغرفة لفترة زمنية تختلف بأختلاف نوع المادة الغذائية ودرجة الحرارة تحافظ خلالها على خواصها الحسية ، فحفظ الخضروات الطازجة يتم من خلال السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية للوسط الذي توجد فيه حيث تبقى هذه المحاصيل اعضاء نباتية حية تستمر فيها معظم الاعمال الحيوية ويستهلك المحصول اثناء خزنه العديد من المكونات وعندما تفقد السيطرة على التغيرات الكيميائية والبايوكيميائية تنتهي مقاومة المحاصيل الطبيعية للاحياء المجهرية فيبدأ الفساد المايكروبي .

يهدف استخدام التبريد الى ايجاد ظروف تبطئ الفعاليات الحيوية (التنفس والنتح) وليس ايقافها ،فالتنفس يوفر الطاقة من تأكسد الكاربوهيدرات الذائبة في الماء.

$$C6H12O6 + 6O2 \longrightarrow 6H2O+6CO2+ 674\ Kal$$

يستخدم جزء من الطاقة للتفاعلات الحيوية داخل الخلايا اما الجزء المتبقي من الطاقة يؤدي الى زيادة درجة الحرارة داخل المحصول وبالتالي زيادة عملية التنفس وزيادة الطاقة مرة اخرى (لحد درجة 37م) وعلى هذا الاساس فأن خفض درجة الحرارة يؤدي الى خفض عملية التنفس .

اما النتح الذي هو فقدان الماء من سطح المحصول اثناء خزنه عن طريق التبخير فأنه يتأثر بدرجة حرارة الوسط وسرعة التنفس ونوع المحصول وتظهر حالة الذبول عند فقدان الفواكه 4-6% والخضروات 3-5% من رطوبتها مما يؤدي الى فقدان قيمتها التسويقية.

ويمكن السيطرة على فقدان الرطوبة عن طريق النتح من خلال خفض درجة الحرارة والسيطرة على حركة الهواء داخل المخازن وبالتالي فأن هنالك رطوبة مناسبة لحفظ كل محصول.

ومن جهة اخرى يقلل التبريد من نشاط الاحياء المجهرية المسببة لتلف وفساد المواد الغذائية بصورة عامة ،حيث تنمو اغلب الاحياء المجهرية المسببة لفساد وتلف الاغذية بسرعة كبيرة على درجة حرارة تتراوح مابين 15-43م وتنخفض سرعة نموها ونشاطها عند خفض الحرارة 10-15م وتكون بطيئة عندما تكون درجة الحرارة اقل من 10م وضئيلة جدا من درجة حرارة مقاربة الى صفر المئوي.

يتضح مما سبق ان عملية التبريد تؤدي الى :-

1-خفض سرعة الاعمال الحيوية في الخلايا الحية .

2- بطئ نمو ونشاط الاحياء المجهرية المسببة للتلف.

وتختلف الخضروات والفواكه في هذين العاملين حيث تتمتع الجذور اللحمية كالشوندر واللفت ودرنات البطاطا والابصال بصفات فسيولوجية تمكنها من المحافظة على انسجتها حيث تسري فيها الاعمال الحيوية بصورة بطيئة وذلك يمكن خزنها لمدة اطول وكذلك يمكن رش الثمار بمحاليل مطهرة للقضاء على الاحياء المجهرية .

❖ العوامل المؤثرة على الخزن المبرد :

1-درجة الحرارة : حيث تنظم درجة حرارة الخزن الى درجة الحرارة المثلى لكل محصول وعدم تركها للتذبذب او الاختلاف بين فترة واخرى وبصورة عامة فأن درجة (3-0) مناسبة لخزن الفواكه والخضر .

2-الرطوبة: يتحدد مقدار الفقد في وزن بخار الماء على سطحها من جهة وبين الضغط البخار السائد في غرفة الخزن حيث الرطوبة النسبية المفضلة لخزن الفواكه 85-90% كالتفاح اما الخضروات وخاصة الورقية 90-95% كالخس.

3- التهوية : يجب ان يكون الهواء متجانس داخل المخزن وعملية تحريك الهواء تساعد على الحفاظ على الحرارة والرطوبة بصورة متجانسة .

4- تنظيف وتطهير المخازن : يجب ان تتخذ الاساليب الكفيلة لنظافة المخازن وغسلها بمواد مضادة للفطريات حيث يمكن استخدام الفورمالديهايد40% بنسبة 2لتر\100م3 من المخزن .

5- العمليات التصنيعية : تساعد العمليات التي تجري على المواد الغذائية قبل وعند الخزن على اطالة مدة الحفظ وجودة الغذاء المخزون مثل عمليات الكبرته والتبخير.

❖ اهم فوائد التبريد :

1-حفظ المادة الغذائية لمدة اطول .

2- تحسين بعض الخصائص التصنيعية للمادة الغذائية (انضاج الجبن بالتبريد).

3- زيادة ذوبان الغازات في السوائل (كما في المشروبات الغازية).

4- تسهل من عملية تقشير الفواكه (كالخوخ عند التعليب)او تقطيع اللحم .

5- الحفاظ على نكهة الفواكه عند استخلاص عصائرها كما في الحمضيات.

❖ الحفظ بالتجميد Freezing :

يقصد به حفظ الاغذية بدرجات حرارة منخفضة اقل من نقطة الانجماد الاولية والى حد معين يعد مقبولا من الناحية الاقتصادية والتجميد في الوقت الحاضر من اكثر الطرق شيوعا واستخداما في حفظ الغذاء حيث ان الاساس في عملية الحفظ هو الحد من كمية الماء الحر في الغذاء ويعمل التجميد على تجميد الماء الموجود داخل الخلايا الحية وبالتالي منع استفادة الاحياء المجهرية بحيث يصبح وسط غير ملائم للنمو.

اما التاثير الاخر لعملية التجميد فهي توقف نشاط الاحياء المجهرية بصورة تامة عند خفض درجة الحرارة الى اقلمن درجة حرارة -10م وخاصة الاحياء المحبة للبرودة (السايكروفيلية)علما ان الماء النقي يتجمد عند صفر مئوي اما المحاليل فهي اقل من درجة الصفر المئوي .

❖ طرق التجميد :

1- التجميد البطئ : وهي الطريقة المتميزة بوضع المواد في غرف المعدة للتجميد والخزن بدرجة حرارة -18م كالمجمدات البيتية وهي غير محبذة تجاريا بسبب بطئ عملية التجميد تستغرق وقت (36-72) ساعة .

2- التجميد السريع: وهي الطريقة التي تتميز بسرعة التجميد حيث يتم تجميد الغذاء خلال فترة تتراوح مابين 8دقائق الى 3ساعات بدرجة (-40م) وتستعمل لاغراض تجارية تسويقية ،وان التجميد السريع يمنع تكوين البلورات الثلجية التي تسبب تلف الانسجة النباتية اضافة الى مدة التجميد القصيرة نصف ساعة التي لاتسمح للاحياء المجهرية بالنمو .

❖ خطوات تجميد الخضروات والفواكه :

1- عملية الجني والنقل .

2- التنظيف والغسل.

3- الفصل والتدريج .

4- التقشير والتقطيع وازالة البذور.

5- السلق الخفيف : والغرض منه تثبيط الانزيمات حراريا وايقاف كل الفعاليات الحيوية حيث تتم العملية بالغطيس بالماء الحار 95م لمدة 3-5 دقيقة اة استعمال البخار لمدة 2-4 دقائق ثم تجري عملية التبريد بعد السلق وتنشف الفواكه بسرعة ، وعند عدم مناسبة عملية السلق لبعض الفواكه والخضر فأن عملية تثبيط الانزيمات تجري بالطرق الكيميائية (مانعات الاكسدة) ومن المواد المستخدمة هو فيتامين C في محلول سكري بنسبة (0.05- 0.2)% لتغطيس الخوخ وحفظه لمدة سنتين على (-18م) او استعمال محلول SO_2 الذي يقلل من الاسمرار الغير الانزيمي وذلك بتفاعله مع مجموعة الالديهايد في السكر ولهذا لاتكون حرة الارتباط مع الحوامض الامينية .

6- التعئبة والتجميد : تعبأ الخضروات والفواكه في عبوات مناسبة مثل اكياس البولي اثيلين ثم تعرض للتجميد السريع وقد تجمد المواد بدون تعئبة ثم تخزن في صناديق.

❖ تاثير التجميد على المواد الغذائية :

1- فقد قسم من العصارة النباتية الغاذئية عند الاذابة .

2- حصول التلف الانزيمي وخاصة عند خزن المواد بدون سلق كاللحم.

3- حدوث بعض التغيرات التاكسدية في الدهون عند الخزن .

4- التأثير على القيمة الغذائية وخاصة على المواد التي يتم اذابتها ثم تجميدها حيث تفقد عصارتها .

5- تغير القوام وذلك لان الماء عند الانجماد سيزداد حجمه وبالتالي تمزيق الانسجة النباتية للخلية ا وان المادة يزداد حجمها وبالتالي تؤدي على كسر العبوات وتمزق الاكياس مما يؤدي الى فقد العصارة النباتية وتهدم قوام المادة الغذائية .

6- الاحتراق الانجمادي : عند الخزن في درجة الحرارة المتغيرة يؤدي الى ظهور فراغات ذات لون فاتح على سطح المادة الغذائية وخاصة اللحوم حيث يؤدي الصلابة لحم الدواجن بعد الطبخ .

❖ فوائد الحفظ بالتجميد :

1- حفظ المادة الغذائية لفترة طويلة .

2- توفير المنتجات في وقت ندرتها .

3- تقلل من التلف والفقدان للمواد الغذائية .

4- تحسن من نوع المادة الغذائية (كتطرية اللحوم).