

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



المملكة العربية السعودية
وزارة الشؤون البلدية والقروية
وكالة الوزارة للشؤون البلدية
الإدارة العامة لصحة البيئة
إدارة المسالخ

اشتراطات غرف تبريد وتجميد اللحوم

ح
وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٢٩
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة الشؤون البلدية والقروية
إشتراطات غرف تبريد وجميد اللحوم / وزارة الشؤون البلدية
والقروية - الرياض، ١٤٢٩ هـ
٣٢ ص: ٢٩,٧X٢١ سم
ردمك: ٥-٧-٨٠٠٨ - ٩٧٨-٩٩٦٠
١- المسالخ - السعودية ٢- الحيوانات - - أمراض - السعودية
٣- الصحة العامة - السعودية أ. إشتراطات غرف تبريد
وجميد اللحوم
ديوي ٦٣٦,٠٨٩٦
١٤٢٩/١٦٩٤

رقم الإيداع: ١٤٢٩/١٦٩٤
ردمك: ٥-٧-٨٠٠٨ - ٩٧٨-٩٩٦٠

حقوق الطبع محفوظة
الطبعة الأولى
١٤٢٩ هـ

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
٧	مقدمة
٩	عمليات تبريد وتجميد الذبائح
١٣	المتطلبات العامة لغرف تبريد وتجميد اللحوم في المسالخ
١٧	تخطيط غرف تبريد وتجميد اللحوم
٢٢	تصميم غرف تبريد وتجميد اللحوم
٢٦	إدارة غرف تبريد وتجميد اللحوم
٢٨	طرق مناولة وتداول الذبائح والمنتجات
٢٩	الإحتياجات الصحية
٣٢	المراجع

١. مقدمة

يعرف خزن اللحوم بالتبريد بأنه وسيلة مؤقتة لحفظ اللحوم على درجة حرارة منخفضة ما بين (٢-٥°م) لفترة قصيرة (عدة أيام) حيث يعمل التبريد المبدئي على خفض درجة حرارة الذبائح بعد اكتمال عملية الذبح إلى أقل من ٥°م بأسرع وقت ممكن وذلك في مبردات أحياناً تسمى مبردات الإنضاج chill coolers تعمل على درجات حرارة تتراوح بين -٤°م و صفر°م. ويهدف التبريد إلى الحد من نشاط الكائنات الحية الدقيقة وإبطاء أو إيقاف التفاعلات الطبيعية والإنزيمية والكيميائية التي يمكن أن تسبب تغيرات الفساد والتلف وبالتالي الاحتفاظ بالنوعية المقبولة خلال أيام الخزن المؤقت في الثلاجات الثابتة أو خلال النقل والتداول في الشاحنات المبردة، كما يعمل التبريد على إنضاج الذبائح بعد الذبح مباشرة. ويستمر التبريد خلال الخزن المؤقت أو النقل أو العرض في مقصورات أو ثلاجات البيع، كالأساليب المتبعة في المملكة العربية السعودية. تتوقف فترة الخزن المبرد على الحمل الميكروبي الأولي وظروف الحرارة والرطوبة أثناء الخزن ووجود أو عدم وجود الأغذية الواقية ونوع الذبائح المبردة.

وتنقل الذبائح المبردة من مبردات الإنضاج بعد حوالي ١٢-٢٤ ساعة إلى مبردات أخرى تسمى مبردات الانتظار Holding Coolers (على درجات حرارة -٣°م إلى أن تشحن خارج المسالخ أو تنقل إلى غرف النقطيع مباشرة، وإذا لم يستهلك اللحم المبرد خلال المدة القصيرة من الحفظ بالتبريد فإنه يجمد. ويعتبر التجميد على درجة حرارة أقل من -١٨°م من أفضل طرق حفظ اللحوم لفترة طويلة قد تصل إلى ٩ أشهر حيث تكون التغيرات غير المرغوبة أقل ما يمكن إضافة إلى الاحتفاظ بمعظم القيمة الغذائية للحم، إلا أنه قد يكون هناك بعض الفوائد في العناصر الذائبة في الماء مع الترشيح أثناء التسييح أو التذويب.

وفي المملكة العربية السعودية في الوقت الحاضر عموماً لا تقوم المسالخ بعملية تجميد للذبائح وإنما تقوم بالتبريد بهدف الحفظ المؤقت لعدة ساعات إلى أن يحين شحن الذبائح من المسالخ إلى الجهات المختلفة كالملاحم. قد تقصر مدة التخزين بالتبريد إلى أقل من ٣-٤ أيام أثناء النقل بسبب صعوبة المحافظة على درجة حرارة التبريد (٣°م أو أقل) أثناء النقل وخصوصاً أثناء التحميل في نقطة البداية والتفريغ في نقطة النهاية إذ أن المحافظة على درجة

الحرارة ذات أهمية قصوى أثناء الأجواء الحارة مثل أجواء المملكة العربية السعودية. مستودع أو مخزن تبريد لحوم الذبائح هو عبارة عن مبنى يحتوي في العادة على مجموعة من الغرف المبردة التي تم تصميمها وإنشاءها باشتراطات خاصة لحفظ اللحوم تحت ظروف محددة مسبقاً من درجات الحرارة والرطوبة النسبية خاصة و أن اللحوم تعد من الأغذية القابلة للتلف السريع نسبياً. ويجب أن تكون هذه الغرف المبردة معزولة عزلاً جيداً لتفادي تسرب الحرارة إليها وأن يتم تبريدها باستخدام نظم تبريد ميكانيكية وأن تتمتع بهواء نقي وتهوية جيدة. وتعد مستودعات التبريد جزءاً من منظومة المسلخ وتتمثل وظيفتها الأساسية في التبريد المفاجئ السريع للذبائح والذي يعد من أهم المتطلبات في المسالخ الحديثة، إضافة إلى تخزينها تخزيناً مبرداً لفترة مؤقتة أو تجميدها كوسيلة للمعالجة أحياناً و تخزينها تخزيناً مجمداً إلى حين نقلها للتوزيع أو الحفظ لفترات طويلة نسبياً. ويجب حساب ساعات التبريد والتجميد اللازمة استناداً إلى الحمل الحراري الكلي في أوقات الذروة.

لا تعد لحوم الذبائح من الكائنات الحية ولكنها معرضة لتأثيرات النشاطات الإنزيمية والتحللات البروتينية التي تؤدي إلى إنضاج و تعتيق الأنسجة العضلية و بالتالي طراوة اللحم وتمتعه بطعم مرغوب. و تبريد الذبائح يبطئ من هذه العملية. كذلك فإن اللحوم في تركيبها الكيميائي غنية بالبروتينات والدهون والماء وبالتالي فهي من المواد المفضلة لنمو الكائنات المجهرية، والتعرض لأكسدة الدهون وتزنخها.

يعد اللحم الناتج من الحيوانات التي تتمتع بصحة جيدة ويتم ذبحها في المسالخ تحت مستويات عالية من الظروف الصحية (بعد إزالتها من التغذية) معقماً من ناحية عملية. بيد أنه بعد عمليات الذبح والتجهيز المختلفة تتعرض الذبائح للتلوث الميكروبي خاصة على أسطحها نتيجة للتلامس مع الأجهزة والمعدات والأيدي والملابس، على الرغم من جميع الإحتياطات المتبعة. وبما أن نمو تلك الكائنات يعتمد اعتماداً كبيراً على درجات الحرارة فإن تخفيض درجة حرارة الذبيحة مباشرة بعد تجهيزها في المسلخ يعد أمراً بالغ الأهمية لتفادي نمو الكائنات المجهرية وتخفيض نسبة تلوث سطح الذبيحة بها، ويسمى

هذا التخليص السريع لدرجة حرارة الذبيحة بالتبريد المفاجئ الأساسي (Chilling) أو التبريد الأولي. ويفقد اللحم جزءاً من وزنه نتيجة للتبخير السطحي والذي يعتمد بدوره على الفروقات في درجة الحرارة بين سطح الذبيحة والمحيط المكتنف.

أما تجميد اللحوم في المسالخ وتخزينها مخزناً مجمداً فهي عملية محدودة نسبياً وتستخدم عادة لتوفير مخزون إضافي من اللحوم المعدة خصيصاً لعمليات تصنيع لاحقة. وبصفة عامة عندما تكون فترة الحفظ المستهدفة أطول من تلك المقبولة للحوم المبردة فيجب عندئذ تجميد اللحوم للحد من تأثيرات التغيرات الفيزيائية والكيموحيوية والميكروبية التي تتسبب في تدني جودة اللحوم أثناء تخزينها.

٢. عمليات تبريد وتجميد الذبائح

من أهم العمليات التي تتعرض لها الذبائح في المسالخ بعد ذبحها وسلخها وتجهيزها، عمليات التبريد المفاجئ السريع (Chilling) والتخزين المبرد (Cold Storage) والتجميد (Freezing) والتخزين المجمد (Frozen Storage). وفيما يلي تفصيل لكل من هذه العمليات الهامة:

أ. التبريد المفاجئ السريع للذبائح

لمنع أو تخفيض مسببات عمليات تدهور جودة لحم الذبيحة خاصة نمو الكائنات المجهرية، يجب تعريض الذبيحة بعد اكتمال عمليات الذبح والسلخ والتجهيز للتبريد المفاجئ السريع (Chilling) مع المحافظة على هذا التبريد إلى حين الاستهلاك. ويمكن تعريف التبريد المفاجئ السريع بأنه عملية تخفيض درجة حرارة اللحم إلى مستويات محددة في زمن قصير. ويتم ذلك في غرف للتبريد مزودة بتيارات مستمرة وعالية السرعة من الهواء البارد. ولا يؤدي التبريد المفاجئ السريع لسطح اللحم لإثباط نشاط الكائنات المجهرية أو تخفيض فاعليتها فحسب، بل يخفض من الفاقد في الوزن وفقد لون سطح اللحم نتيجة لتأكسد الميوجلوبين. كما يجب أن تتمتع غرف التبريد بدرجات حرارة منخفضة وسرعة عالية للهواء (وسط التبريد المباشر)، إضافة إلى مستويات عالية من الرطوبة النسبية و سعة تبريد عالية. كما يجب أن تكون درجة حرارة الهواء في حدود صفر ° م على ألا تتخفض إلى أقل

من -١٠ م الأمر الذي قد يؤدي إلى تجميد سطح اللحم و التأثير على مظهره. كذلك يجب أن تكون سرعة الهواء في الحدود ٠,٢٥ إلى ٣ م/ث . بيد أنه ولأسباب اقتصادية فان سرعات هواء التبريد الأكثر شيوعاً تتفاوت بين ٠,٧٥ و ١,٥ م/ث داخل غرف التبريد. تؤدي الزيادة في سرعة الهواء إلى تخفيض زمن التبريد، بيد أن لها حدوداً عند تعديها تزداد مستويات استهلاك الطاقة لمراوح تحريك الهواء زيادة كبيرة تفوق الزيادة المنجزة في معدلات التبريد مما يؤدي إلى زيادة التكاليف التشغيلية. كذلك فان سرعات الهواء العالية تزيد من معدلات فقد الوزن للحوم. كذلك يتعين الإبقاء على مستويات عالية من الرطوبة النسبية في الحدود ٩٠٪ إلى ٩٥ ٪ لتفادي الفقد في الوزن. وتعد المحافظة والتحكم على هذه المستويات العالية من الرطوبة النسبية بصورة عملية وبشكل دقيق من الأمور صعبة التحقيق. يتم إنجاز عملية التبريد المفاجئ السريع عند وصول أدفاً نقطة في لحم الذبيحة إلى حوالي ٧° م و ٣° م للأعضاء الداخلية (الأحشاء). و مع توافر التقنيات الحديثة لنظم التبريد يمكن الوصول إلى هذه القيم من درجات الحرارة خلال حوالي ١٦ إلى ٢٤ ساعة للذبائح الصغيرة وحوالي ٤٨ ساعة للذبائح الكبيرة. وبطبيعة الحال فان درجات الحرارة السطحية والمتوسطة تقل عن ذلك كثيراً وقد تصل إلى صفر° م على سطح الذبيحة خلال أربع ساعات مما يساعد على تخفيض حدة النشاطات الميكروبية.

يمكن إنجاز عملية التبريد المفاجئ الأساسي السريع داخل غرف مبردة صغيرة حيث يتم إنجازه خلال مرحلتين أو ثلاثة. أثناء المرحلة الأولى تتم المحافظة على درجة حرارة الهواء عند حوالي صفر° م مع العناية بتفادي وصول سطح الذبيحة إلى مرحلة التجميد. بالنسبة للذبائح الكبيرة يتم تخفيض معدل دوران الهواء بعد مرور ١٠ إلى ١٢ ساعة من زمن التبريد (نهاية المرحلة الأولى) مع المحافظة على درجة الحرارة و الرطوبة النسبية حيث تستمر هذه المرحلة الثانية حوالي ٦ إلى ١٠ ساعات. وفي المرحلة الثالثة تنقل اللحوم إلى غرف التخزين المبردة حيث تتم المحافظة على درجة حرارتها داخل هذه الغرف المبردة.

ب.التخزين المبرد للذبائح

يتم تخزين اللحم الذي تم تبريده تبريداً مفاجئاً وسريعاً في مستودعات

التخزين المبرد والتي تعمل كمرحلة تخزين مؤقت للفترة ما بين مرحلة الإنتاج ومرحلة الشحن أو الاستهلاك. يحدث تعتيق للحم خلال فترة التخزين المؤقت حيث تزداد طراوته ويكتسب طعماً مرغوباً نتيجة لنشاط إنزيمات التحلل البروتيني للحم. وتعتمد عملية تعتيق اللحم على درجة الحرارة حيث تزداد بازديدها، و لكن ولأسباب صحية يوصى باستخدام درجة حرارة ورطوبة نسبية تساويان ٤ م° و ٨٥ ٪ إلى ٩٥ ٪، على الترتيب. تحت هذه الظروف يحدث تعتيق لحم الضأن خلال أربعة أيام ولحم البقر خلال أسبوعين. وفي حالات تخزين اللحم المبرد تبريداً مفاجئاً وسريعاً لفترات طويلة نسبياً يجب استخدام درجات حرارة منخفضة (عادة في حدود صفر م°) مع تفادي مخاطر التجميد. ويوضح جدول (١) أدناه ظروف التخزين المبرد لأنواع مختلفة من اللحوم التي تم تبريدها تبريداً مفاجئاً و سريعاً.

جدول (١)

ظروف التخزين للحوم المبردة

نوع اللحم	درجة الحرارة (م°)	الرطوبة النسبية (٪)	العمر التخزيني العملي
بقر	-١,٥ إلى صفر	٩٠	٣ إلى ٥ أسابيع
بقر (١٠ ٪ ثاني أكسيد الكربون)	-١,٥ إلى ١-	٩٠ إلى ٩٥	٩ أسابيع كحد أقصى
عجول	-١ إلى صفر	٩٠	١ إلى ٣ أسابيع
أغنام (ضأن) وماعز	-١ إلى صفر	٩٠ إلى ٩٥	١٠ إلى ١٥ يوم

ج . التجميد والتخزين المجمد للذبائح واللحوم

يعد المنتج مجمداً عند وصول مركزه لدرجة حرارة تساوي -١٢ م° أو أقل. وللوصول إلى هذه الدرجة المنخفضة من الحرارة فإن المنتج يمر بالمرحلة القصوى لتكوين بلورات ثلجية من محتواه المائي (من ١ إلى -٥ م°). كما يعد معدل التجميد من أهم العوامل التي تؤثر على جودة اللحوم المجمدة لارتباطه بصورة وثيقة بمقاس البلورات الناتجة، حيث يزداد حجم البلورات مع بطء معدل التجميد. ومن المعروف أن التجميد البطيء يسهل من عملية فصل المحلول وهجرة الماء إلى خارج الخلايا العضلية حيث يتجمد

مكوناً بلورات كبيرة. أما التجميد السريع فينتج عنه عدد كبير من البلورات الصغيرة التي تتشكل داخل الخلايا العضلية مع الحد من هجرة الماء وفصل المحلول. وبداهة فان تقنيات التجميد السريع تحافظ على جودة اللحوم المجمدة بمستويات مقاربة لجودتها الطازجة، خاصة عند تسييحها (إذابتها)، مع تخفيضها للفقء في المحتوى الرطوبي.

إعداد اللحوم للتجميد

يمكن معالجة اللحوم قبل تجميدها حيث يتم تبريدها أولاً، وتقطيعها إلى أرباع خاصة للذبائح الكبيرة، وإزالة الشحوم من بعض الأجزاء على الرغم من فائدتها في منع جفاف السطح، لأنها تخفض من معدل الانتقال الحراري وتكون عرضة للتلف أثناء التخزين المجمد. وتشجع العلاقة بين سرعة التجميد وسمك اللحم على عملية التقطيع وإزالة العظم قبل التجميد، أما كلحم خالص (بدون دهن) معبأ في صناديق كرتونية أو مقطع إلى أجزاء، وينطوي على ذلك عديد من الفوائد منها:

(أ) تخفيض الكتلة التي سيتم تجميدها بنسبة تساوي ٣٠ ٪ أو أكثر.

(ب) زيادة كثافة التخزين بنسبة ١٠٠ ٪.

(ج) يسهل عمليات المناولة.

(د) تقادي عمليات إزالة العظم بعد التسييح (الإذابة) والتي تؤدي إلى مشاكل

صحية فضلاً عن الإرتشاح (انفصال السوائل من اللحم).

طرق التجميد

• تتم عمليات التجميد في أنفاق أو غرف تجميد تتسم بتدوير قوي لتيارات الهواء وتسمى بغرف الاندفاع الهوائي. و يجب أن تكون درجات حرارة الهواء في الحدود -٣٠ إلى -٣٥ م°، و تستخدم أحياناً -٤٠ م°. يتم تدوير الهواء بسرعات عالية في الحدود من ٢ إلى ٤ م/ث و حتى ٦ م/ث. و يفضل المحافظة على رطوبة نسبية في حدود ٩٥ ٪ أو أعلى.

في هذه الحالات يتم تجميد أنصاف أو أرباع ذبائح البقر في حوالي ١٦ إلى ٢٠ ساعة، و اللحوم المقطعة المعبأة داخل صناديق كرتونية مقاسها ١٦×٣٤×٥٤ سم في حوالي ٤ ساعات، و القطع الصغيرة مسبقة التعبئة في حوالي ساعة واحدة.

• كما تجمد الصناديق الصغيرة خاصة للأعضاء الداخلية (الأحشاء) في مجمدات

الالتصاق السطحي (مجمدات الألواح) حيث يضغط المنتج المراد تجميده بين لوحين معدنيين مبردين بسائل تبريد. أما للقطع التي سمكها في الحدود ٣ إلى ٥ سم فإن زمن تجميدها يتراوح بين ساعتين إلى ثلاثة ساعات.

التعبئة والتغليف

• بعد التجميد يتعين حماية أنصاف وأرباع الذبائح المجمدة برقيقة بلاستيكية تكون في العادة تحت قماش أو مخيط من الجوخ. أما قطع اللحم فتغطي برقيقة بلاستيكية، أو يتم تغليفها داخل أكياس بلاستيكية تحت تفريغ، حيث توضع بعدها داخل صناديق كرتونية ويتلو ذلك تجميدها. أما عند تغليف قطع اللحم بدون تفريغ فيتعين تقادي الجيوب الهوائية. ويجب ترك فراغ يساوي ٢سم في الجزء العلوي للصندوق للسماح بالتمدد. كما يجب إزالة الشحوم بقدر الإمكان قبل عمليات التجميد لتقادي حدوث التزنخ أثناء التخزين المجمد. و يوضح جدول (٢) أدناه العمر التخزيني العملي لبعض أنواع اللحوم ومنتجاتها.

جدول (٢)

العمر التخزيني العملي لبعض أنواع اللحوم ومنتجاتها

العمر التخزيني العملي (شهر)			المنتج
٣٠- م°	٢٥- م°	١٨- م°	
٢٤	١٨	١٢	ذبائح البقر
٢٤	١٨	١٢	روست واستيك مغلف
١٢<	١٢<	١٠	لحم مفروم غير مملح، مغلف
٢٤	١٢	٩	ذبائح العجول
١٢	١٢-١٠	٩	روست، قطع
٢٤	١٢	٩	ذبائح الأغنام (الضأن) والماعز
٢٤	١٢	١٠	روست، قطع

٣. المتطلبات العامة لغرف تبريد و تجميد اللحوم في المسالخ

تناولت المواصفة القياسية الخليجية رقم م ق خ ١٩٩٧/٩٦٩ بعنوان "مستودعات تبريد وتجميد المواد الغذائية - الجزء الثاني: المتطلبات العامة" أهم المتطلبات

العامة لمستودعات تبريد وتجميد المواد الغذائية. كذلك تناولت هذا الموضوع اللوائح الفنية لإنشاء وتصميم المسالخ في كثير من دول العالم. وفيما يلي أهم الاشتراطات والمتطلبات التي يتعين الالتزام بها عند تصميم وبناء وتشغيل غرف تبريد وتجميد اللحوم في المسالخ دون الإخلال بما جاء في المواصفة القياسية السعودية أنفة الذكر:

(١) يجب أن تصمم منظومة التبريد بحيث تحفظ درجة الحرارة المطلوبة في مستودع التبريد بالإضافة إلى المقدرة على مواجهة حمل التبريد الناتج عن تسرب الحرارة عبر العازل والحرارة الناتجة من الذبائح واللحوم المخزونة والأجهزة الكهربائية والعمال والهواء الداخل للغرفة وغيرها.

(٢) يجب أن يستخدم نظام التبريد ذو المرحلتين في مستودعات التجميد، و في حالة استخدام المكثفات المبردة بالهواء، يجب استخدام النظام التعاقبي مع وسيطي تبريد، أو مع وسيط تبريد مكون من خليط لوسيطي تبريد.

(٣) التصميم المعماري و الإنشائي:

(١/٣) يجب مراعاة المتطلبات الهامة التالية في مرحلة التصميم:

- موضع وسهولة الوصول للماكينات.
- سهولة استعمال وأمان منظومات التشغيل.
- سهولة صيانة المعدات.
- مرونة التشغيل.

(٢/٣) يجب أن تتلاءم كل من سعة وعدد وحجم ومخطط غرف التبريد وكل من نظم التبريد والتخزين والمناولة بالإضافة إلى المعدات و مخطط المبنى مع ما يلي:

- نوعية الذبائح واللحوم التي ستخزن.
- منظومات التبريد والتجميد وعمليات التشغيل المتضمنة.
- نوع وحجم حركة المناولة المتوقعة.

(٣/٣) يجب أن تكون سعة مستودع التبريد وأقسامه مناسبة لمعدل حركة المناولة الكلي على أن يؤخذ في الاعتبار كل من فترة التخزين المتوسطة و نوعية الذبائح.

(٤) التخطيط و المباني:

(١/٤) الموقع:

يجب اختيار موقع غرف التبريد بحيث تكون قريبة من خط الإنتاج وبعيدة عن الحظائر وأماكن تجمع مخلفات المسالخ وقريبة من خدمات المياه والكهرباء.

(٢/٤) نوع المبنى.

- يجب أن يؤمن تصميم المبنى سهولة نقل الذبائح واللحوم واختصار وقت النقل إلى غرفة التبريد، وكذلك يسمح بإمكانية التوسع المستقبلي.

- يجب أن تكون غرف الماكينات أقرب ما يمكن من موقع معدات تبريد الهواء في مستودع التبريد.

- يجب أن توفر ممرات غرفة التبريد إمكانية المرور السريع و الفوري للأفراد الراجلين إلى مخارج الطوارئ.

(٣/٤) الغرف:

يجب أن تشمل المباني ما يلي:

- غرفة منفصلة للمولد.
- غرفة للماكينات.
- غرفة للمكتب يتم اختيار موقعها بالقرب من منطقة التحميل.
- غرفة للتدابير الصحية وأماكن لدواليب الملابس.
- وبالإضافة إلى ذلك يجب أن تشمل المباني على التسهيلات التالية، مضبوطة على درجات الحرارة الموضحة مع تفاوت في حدود $\pm 0,5$ °م.
- غرفة مستودع التجميد: لا تزيد على -18 °م.
- في حال غرف التبريد المفاجئ (الأولي) يجب أن تكون الأرضيات بانحدار لا يقل عن ١:٥٠ و في حال المبردات الأخرى ألا يقل عن ١:١٠٠.
- الممرات.
- تجهيزات المناولة (تجهيز منصات نقل الذبائح واللحوم وقسم التحميل وأماكن التعبئة) لا تتعدى 10 °م.

(٤/٤) يجب أن تكون هناك ثلاجة مفصولة لكل من الذبائح، الأجزاء، أو

الأحشاء المعزولة أو المشتبه بها، وأن تحتوي هذه الثلاجات على وسيلة

لقفل أبوابها بشكل محكم.

(٥/٤) إذا كانت هنالك ثلاجة واحدة في المسلخ يجب أن تصمم بحيث يمكن أن تخزن فيها كل أنواع الذبائح التي يتم ذبحها داخل المسلخ.

(٥) الظروف التشغيلية لغرف التبريد

- ينتهي التبريد الأولي عندما تصل درجة حرارة أسخن نقطة في الذبيحة إلى ٧ °م أو ٣ °م للأحشاء، ومع تقنيات التبريد الحديثة يمكن الوصول إلى هذا المستوى من درجات الحرارة خلال ١٦ - ٢٤ ساعة في الذبائح الصغيرة وخلال أقل من ٤٨ ساعة في الذبائح الكبيرة.
- من المفضل حفظ الأحشاء على درجة حرارة -١ °م ورطوبة نسبية تقارب ١٠٠٪.
- يجب أن تكون حركة الهواء داخل الثلاجة بمعدل ٢٠-٣٥ مرة/ساعة.

(٦) غرف التجميد والتخزين المجمد

- يجب أن توضع هذه الغرف في مكان بعيد عن مكان تجميع مخلفات المسلخ غير الصالحة للاستهلاك.
- يجب أن توضع غرف التجميد و التخزين المجمد في مكان لا ينتج عنه خلق مشاكل متعلقة بالتكثيف في الأقسام الأخرى.
- في حالة فتح المجمد مباشرة على منطقة غير مبردة يجب مراعاة الحد من تبادل الهواء بين المنطقتين بتركيب ستائر هوائية أو شرائح بلاستيكية شفافة أو أبواب بلاستيكية شفافة أو أبواب أوتوماتيكية.
- فتحات الصرف الصحي الأرضية يجب أن تغلق بأغطية قابلة للفتح عند الحاجة.

(٧) يجب تزويد جميع غرف التبريد الأولي السريع والتخزين المبرد والتجميد والتخزين المجمد بأجهزة دقيقة لقياس درجات الحرارة داخل الغرف مع مراعاة وضع مجسات قياس درجات الحرارة في مواقع داخل الغرفة تضمن قياس درجات الحرارة الفعلية داخلها. إضافة لذلك يتعين تزويد الغرف بأجهزة لقياس الرطوبة النسبية.

(٨) يجب وضع وحدات لغسيل الأيدي تكون قريبة من غرف التبريد والتجميد ويسهل الوصول إليها. كما يجب وضع نقاط توصيل خرطيش مياه الغسيل الساخنة والباردة لغسيل وتنظيف الغرف.

(٩) يفضل أن تزود الثلجات بمصدر للأشعة فوق البنفسجية (UV) بقوة ٣٠ وات وذلك لكل ١٠-١٢ م^٢ من الثلجة.

(١٠) يجب مراعاة تزويد واجهة أبواب الثلجات الداخلية بمفتاح يساعد الأشخاص على الخروج منها في حالات إغلاق الباب بشكل غير مقصود.

(١١) منصات وأرصفة التحميل

- يجب أن يكون ارتفاع رصيف التحميل مناظراً لارتفاع أرضية أكثر السيارات استعمالاً ويبلغ الارتفاع عادة ١,٤ م للشاحنات ولكن قد يقل حتى ٠,٦ م لسيارات التوزيع. ويجوز أن تعلق الضابطات على حافة الرصيف أو داخل تجويف الرصيف تبعاً لكون الرصيف مغطى أو مكشوف.

- يجب أن يكون طول الرصيف مناسباً للتعامل مع عدد مناسب من الشاحنات في الوقت نفسه.

- يجب أن يكون عرض الرصيف ما بين ٤ إلى ١٠ م طبقاً لكثافة المرور ومعدل تصريف المخزون، ومن المفضل ألا يقل عرضه عن ٦ م.

- يجب ألا يقل ارتفاع حافة السقف الواقى عن ٤,٥ م فوق مستوى وقوف الشاحنة.

- إذا كان رصيف التحميل مغطى ومبرداً فيجب تزويد الأبواب الخارجية بحاضنة عزل لمنع التسرب فيما بين السيارة وأبواب التحميل.

٤. تخطيط غرف تبريد وتجميد اللحوم

هنالك اتجاه عام لتشييد غرف التبريد و التجميد من طابق واحد على الرغم من النسبة العالية لمساحة السطح إلى الحجم والتي تؤثر بدورها على فواقد الحرارة. ولنظام الطابق الواحد العديد من الفوائد التي تشمل مستوى أخف من الإنشاءات وإمكانية زيادة ارتفاعات الأعمدة وإمكانية البناء على ترب ذات مقاومة أقل إضافة إلى سهولة النقل الميكانيكي الداخلي. وتسمح عربات الرافعات الشوكية ببناء مستودعات بارتفاعات عالية مما يؤدي لتخفيض تكاليف البناء لحجم محدد. وكلما ازداد ارتفاع المستودع كلما كان ذلك محبباً مع الأخذ في الاعتبار لمحددات الوسائل الميكانيكية لرص اللحوم. وفي الواقع فإن الذبائح المبردة تبريداً أولاً والتي يصعب رصها فوق بعضها البعض تحد من ارتفاعات المستودعات نظراً لتعليقها من قضبان التعليق المثبتة أسفل سقف

المستودع. ويوضح الشكل (١) مثلاً لنظم تعليق الذبائح داخل مستودعات التبريد المفاجئ السريع ومستودعات التخزين المؤقت.



شكل (١). تعليق الذبائح داخل مستودعات التبريد.

تعتمد كثافة تخزين الذبائح باستخدام المشابك الخطافية (الخطاطيف) على المسافات بين القضبان وارتفاع التعليق و مقياس الذبائح وبشكل أقل على وحدة الكتلة للذبائح. يتم تحديد أبعاد غرف التبريد (طولها وعرضها وإرتفاعها) بناءً على كمية اللحم التي سيتم تخزينها وكيفية مناولتها (نظم التعليق، وعربات الرافعات الشوكية) وعدد الغرف وأبعاد أجهزة المناولة. وليست هنالك فوائد محسوسة من بناء عدد كبير من غرف التبريد ذات الأحجام الصغيرة خاصة للحوم ومنتجاتها، فالمتطلبات الحرارية والرطوبة لغرف تبريد اللحوم لا تستدعي التزاماً دقيقاً يتطلب بناء عدد كبير من غرف التبريد الصغيرة. فدقة أجهزة القياس وضوابط الظروف الداخلية في الغرف

الصغيرة ينتج عنها انحرافات أعلى من الانحرافات الناتجة عن عدم الالتزام بظروف التخزين المبرد المثالية للمنتجات المختلفة. ويمكن تخزين أنواع مختلفة من اللحوم في نفس الغرفة (بقرى، عجول، ضأن) نظراً لعدم وجود اختلافات كبيرة في الظروف المثالية لتخزينها المبرد. وتجدر الإشارة هنا إلى أن بناء غرف تبريد كبيرة يمثل اقتصاداً في تكاليف البناء حيث تنتفي الحاجة للعديد من الألواح العازلة اللازمة لجدران الفصل بين الغرف إضافة إلى أبواب الغرف. وكما أن تخفيض عدد الغرف يؤدي إلى تخفيض التكاليف الثابتة والتشغيلية لنظم وأجهزة التبريد والتحكم. فغرف التبريد الكبيرة تسمح بتحكم أفضل على درجات الحرارة والرطوبة النسبية إضافة إلى الاستخدام الأمثل لحيز التخزين. ويفضل تصميم مستودعات التبريد بحيث لا يتجاوز عدد غرفها خمسة أو ستة غرف تبريد إلا في حالات الضرورة.

تعرف سعة مستودع التبريد بأنها الكمية الكلية للمنتج المراد تخزينه، بينما تعرف كثافة التخزين بأنها كمية المنتج المخزن مقسومة على الحجم الكلي لغرف التخزين المبرد في حالة الملء الكامل للحيز متاح للتخزين. كذلك يجب تعريف العديد من المعاملات لمستودعات التبريد. فالحجم الكلي (Total Volume) هو الفراغ المحصور بين الأرضية والسقف والجدران، بينما الحجم القائم (Gross Volume) هو الذي يمكن أن تخزن فيه المنتجات، أي الحجم الكلي ناقصاً الفراغات الأخرى التي لا يتم التخزين فيها. أما الحجم الصافي (Net Volume) فهو الحجم القائم ناقصاً الأحجام التي تشغلها الأعمدة و البرادات وقنوات الهواء وتدوير الهواء ومسارات الحركة داخل غرف التبريد . ويتم التعبير عن كثافة التخزين على أساس الحجم الصافي بوحدات (كجم/متر³ مفيد)،

ولكن من الشائع الإشارة إليها كحجم قائم. ومن الأدلة المفيدة للتعبير عن مدى ملائمة تصميم غرف التبريد من النواحي الفنية والاقتصادية الدليل الذي يعبر عن حاصل قسمة الحجم القائم على الحجم الكلي، حيث يجب أن تتفاوت قيمته في الحدود ٠,٥ إلى ٠,٨. كذلك فإن الحجم القائم يشغل حيزاً أكبر بنسبة ٥٠ ٪ من الحجم الصافي (الحجم القائم = ١٥٠ ٪ من الحجم الصافي)، بينما تشكل المساحة القائمة Gross (Area) ١٢٥ ٪ من المساحة الصافية. كذلك يعرف مدى الإشغال (Extent of occupation) بأنه النسبة بين الكمية الفعلية للمنتج المخزنة في لحظة ما إلى الكمية

التي يمكن تخزينها. و بالمثل فان مدى الانتفاع (Extent of utilization) هو متوسط مدى الإشغال خلال فترة محددة، عادة سنة وقد تكون على أساس شهري كذلك. وفيما يلي توضيح لبعض البيانات المرتبطة بكثافات التخزين.

كثافة التخزين للذبائح المعلقة

ذبائح البقر (الوزن: ٣٠٠ إلى ٤٠٠ كجم)

(أ) أنصاف ذبائح معلقة من قضبان على إرتفاعات عالية.

- ارتفاع القضيب من أرضية الغرفة: ٣,٨ إلى ٤ م.
- نقطة التعليق على المشبك الخطافي: ٣,١ على ٣,٧ م فوق أرضية الغرفة.
- أنصاف الذبائح المعلقة المتعامدة على المسار: ٤٥٠ إلى ٦٠٠ كجم/م.
- (أي حوالي ٣ أنصاف ذبيحة لكل متر طولي، والمسافة بين المسارات ١ م كحد أدنى).

• أنصاف الذبائح المعلقة الموازية للمسار:

- $(2/1) \times 2$ ذبيحة على نفس المسار): ٤٣٠ إلى ٥٠٠ كجم/م.
- (المسافة بين المسارات ٠,٩ م كحد أدنى).

(ب) أرباع الذبائح

- إرتفاع القضيب من أرضية الغرفة: ٢,٦ إلى ٣ م.
- نقطة التعليق على المشبك الخطافي: ١,٩ م فوق أرضية الغرفة.
- أرباع الذبائح المعلقة المتعامدة على المسار:
- ٤ أرباع خلفية: ٤٠٠ كجم/م .
- ٤ أرباع أمامية: ٣٠٠ كجم/م .
- المسافة بين المسارات: ١ م .
- أرباع الذبائح المعلقة الموازية للمسار:
- متوسط ٢٠٠ إلى ٢٥٠ كجم/م .

ذبائح العجول (الوزن: ٤٥ إلى ٩٠ كجم)

- تعلق في أربعة نتوءات بامتدادات ، أو ٣ عجول مذبوحة كل منها معلق من عظم الساق الأكبر.

- ٢ إلى ٣ عجول مذبوحة للمسار: ١٣٥ إلى ٢٤٠ كجم/م.
- المسافة بين المسارات ٠,٩ إلى ١ م.
- قضيب تعليق بمشابك خطافية
- ١ عجل مذبوح لكل مشبكين خطافيين: ٧٠ إلى ١٢٠ كجم/م.
- عدد المشابك الخطافية: ٣ لكل متر.

ذبائح الأغنام (الضأن) والماعز (الوزن: ١٥ إلى ٣٠ كجم)

- التعليق على امتدادات [٤ ذبائح (١٥ إلى ٢٠ كجم لكل متر طولي) في دائرة قطرها ٠,٧ م : ٨٥ إلى ١١٥ كجم/م].
- التعليق باستخدام علاقات (٣ ذبائح لكل متر طولي): ٤٥ إلى ٩٠ كجم/م.
- التعليق في مجموعات من ٨ ذبائح: ٢٩٠ إلى ٤٠٠ كجم/م.
- (المسافة بين القضبان ٠,٨ م).
- التعليق على هياكل هوائية خاصة تحتوي ١٠ مشابك خطافية.
- ١٠ ذبائح لكل متر طولي: ١٥٠ إلى ٣٠٠ كجم/م.
- المسافة بين القضبان: ٠,٥ م.

الأعضاء الداخلية (الأحشاء)

- توضع الأعضاء الداخلية في مشابك خطافية مثبتة على الجدران وعلى مسافات ١٢٥ مم أو داخل أحواض خشبية أو معدنية سعتها ٣٠ لتر.
- التعليق على القضبان أو المشابك الخطافية المثبتة على الجدران، أو فوق بعضها البعض، أو داخل عربات النقل المتواجدة داخل الغرف: ٢٥٠ إلى ٣٠٠ كجم/متر ٢، كما يوضح جدول (٣) أدناه المسافات المخصصة لكل ذبيحة و البيئية ومسافات التعليق لذبائح الحيوانات المختلفة بما فيها الجمال.

جدول (٣)

المسافات المخصصة و البينية والارتفاعات لذبائح الحيوانات المختلفة المعلقة في قضبان التعليق في غرف التبريد المفاجئ وغرف التخزين المبرد وغرف التجميد.

ارتفاع قضبان التعليق من أرضية الغرفة في حال فصل الرأس و الرقبة (م)	ارتفاع قضبان التعليق من أرضية الغرفة في حال وجود الرأس و الرقبة (م)	المسافة بين كل ذبيحة وأخرى (م)	المسافة المخصصة لكل ذبيحة (م)	نوع الذبيحة
٣,٨	٢,٥	٠,٤	٠,٩	جمال
٣,١	٣,٧	٠,٤	٠,٩	أبقار
٢,٤	٢,٧	٠,٤	٠,٩	عجول
٢,١	٢,٤	٠,٣	٠,٥	أغنام و ماعز

عند تصميم غرف التبريد المفاجئ السريع والتخزين المبرد والتخزين المجمد يجب مراعاة أن يكون ارتفاع السير أو قضبان التعليق مناسباً بحيث يكون أدنى جزء من الذبيحة على بعد ٣٠ سم على الأقل من أرضية الغرفة. كما يجب أن تكون المسافة بين السيور في حالة الأبقار والجمال مساوية ٩٠ سم وفي حالة الأغنام والماعز مساوية ٣٧,٥ سم، وأن تكون المسافة بين السيور والجدران مساوية ٦٠ سم في حالة السيور المتحركة طولياً و ٩٠ سم في حالة الأجزاء المنعطفة من السيور.

٥. تصميم غرف تبريد وتجميد للحوم

يجب تصميم غرف التبريد التي ستستخدم كغرف للتبريد المفاجئ السريع بحيث يتسنى ملء سعتها خلال ساعتين من معدل التشغيل العادي للمسلخ، كما يجب أن يكون عددها كافياً لاستيعاب جميع الذبائح في حالات الذروة التشغيلية للمسالخ. وعلى وجه الخصوص يجب الاهتمام بوضع الذبائح الدافئة الرطبة خلف نظيراتها التي تم تبريدها

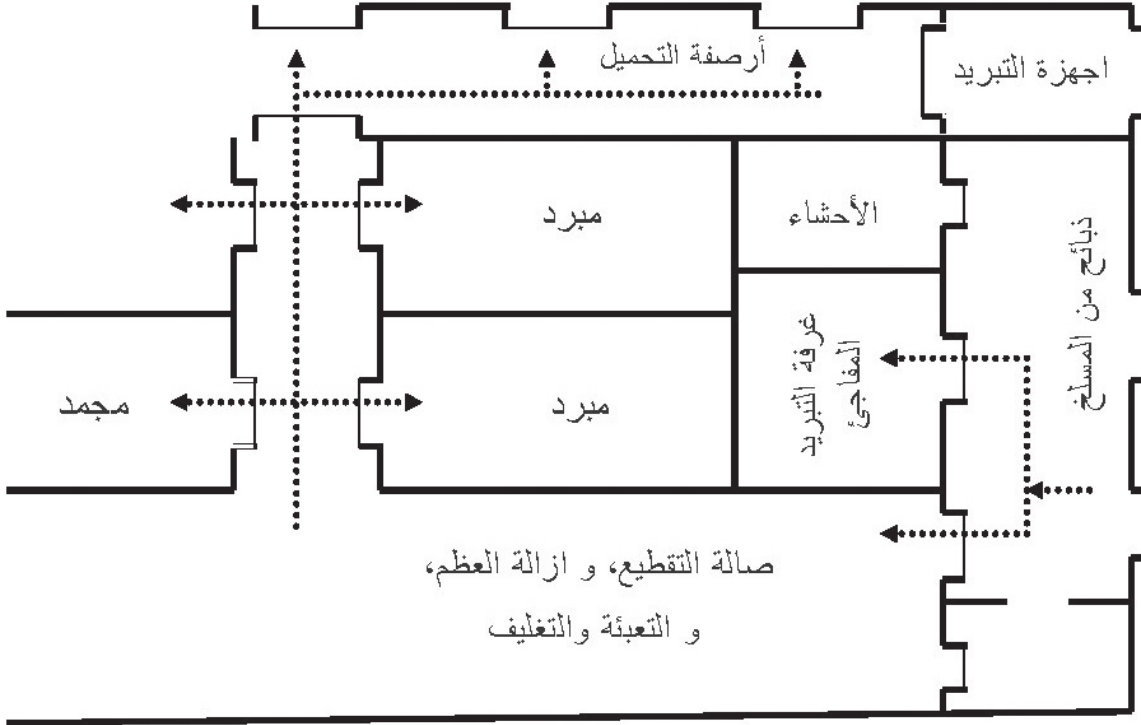
أو ما زالت تحت التبريد بحيث يصل الهواء الذي لا يزال باردا إليها مع تفادي مخاطر التكتيف.

يحتوي مستودع التبريد على غرفة للاستلام حيث يتم استلام اللحم الطازج وتفتيشه عند درجة حرارة متحكم فيها في الحدود ٨ إلى ١٢ م°، و غرف الحجز و التوزيع عند ٢ إلى ٤ م°، وغرفة أو عدة غرف مبردة للحم و الأعضاء الداخلية (الأحشاء) عند درجات الحرارة المناسبة. وقد يحتوي مستودع التبريد على غرفة للتقطيع وإزالة العظم عند درجة حرارة في الحدود ٨ إلى ١٢ م°، وغرفة تعبئة وتغليف وغرفة مبيعات كليهما عند درجة حرارة منخفضة ونقطة ندى في الحدود ٥ إلى ٧ م°.

من الملائم أن تواجه غرف التبريد مباشرة غرفة التقطيع والتعبئة والتغليف. ومن المفضل تخفيض مساحات ممرات الحركة إلى الحد الأدنى. ولموقع غرفة أجهزة التبريد أهمية كبيرة، حيث يجب أن تكون بالقرب من غرف التبريد. ويوضح الشكل (٢) رسما تخطيطيا للمكونات الرئيسية لمستودع تبريد وتجميد ملحق بمسلخ للذبح والتجهيز.

يعتمد عرض الممرات على الحركة العادية ففي حالات الحركة الكثيفة يتم تصميم الممرات لتحتوي على مسارين لعربات النقل. أما في الحالات التي لا تتقابل فيها عربتي نقل فيمكن عمل ممر بمسار واحد، ويتفاوت عرض الممرات من ٢م لحالة المسار الواحد إلى ٣,٦ م في حالة ممر المسارين، ويتأثر عرض الممر كذلك بحجم الرافعات الشوكية، أي الحمولة التي يمكنها نقلها في الحدود ١ إلى ٣ طن. ولاتجه المتبع هو بناء ممرات ذات عرض كافي لمرور عربتي نقل، وفي حالات مساحات التشغيل العادية ينصح بعرض للممرات في الحدود ٤ على ٥ م.

تعتمد أبعاد أبواب غرف التبريد على نمط الحركة ونوعية ومقاس عربات النقل وعرض ممر الحركة، وفي حالة المناولة الميكانيكية يتفاوت عرض الأبواب في الحدود ١,٨ إلى ٢,١ م. أما في حالة الذبائح المنقولة على منصات تحميل (Pallets) فيجب أن يكون عرض الباب ٢,٥ م و قد يزداد إلى ٢,٨ م في حالات العرض المحدود للممرات، أما ارتفاع أبواب غرف التبريد

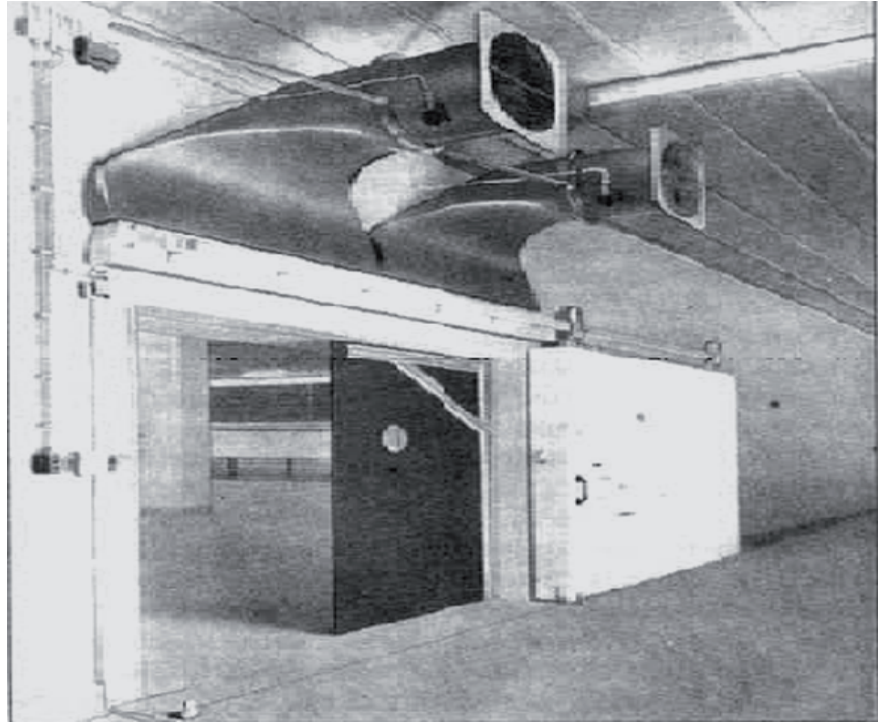


شكل (٢) . رسم تخطيطي لمستودع تبريد و تجميد ملحق بمسلخ.

فيعتمد على ارتفاع الحمولة، فارتفاع وحدة منصات التحميل تتفاوت في الحدود ٢,٢ إلى ٢,٨م لعربات النقل العادية ويزداد إلى ٣,٣ م لعربات النقل للرص العالي. وبما أن زيادة ارتفاع أبواب غرف التبريد يؤدي إلى زيادة دخول الهواء الدافئ لهذه الغرف فمن المفضل الحفاظ على هذا الارتفاع في حده الأدنى. و في حالات مناولة الذبائح فان ارتفاع أبواب غرف التبريد سيعتمد بداهة على ارتفاع قضبان التعليق و آلية فتح و غلق الأبواب. ويجب أن تكون الأبواب معزولة حرارياً بنفس مستوى الجدران. كما يجب وضع المواد العازلة داخل الهيكل الصلب للأبواب الذي يتحمل الظروف الشاقة للمناولة دون تعرضه لأي شكل من أشكال التلف. كما يجب أن تكون آلية قفل الأبواب محكمة. و للفتح و القفل السريع للأبواب في حدود ثواني معدودة يجب تشغيلها ميكانيكياً أو هوائياً.

في كل مرة يفتح فيها باب غرفة التبريد يحدث تبادل قوي بين هواء غرفة التبريد و

الهواء خارج الغرفة. و في الحالات التي يفتح فيها الباب لمرات عديدة يرتفع حمل الحرارة والرطوبة داخل غرفة التبريد و بالتالي يزيد من احتياجات التبريد وترسب الثلج على المبخرات. ومن أنجح الوسائل المستخدمة لتفادي هذه المشكلة نظام وسائد الهواء و الذي يشتمل على مروحة دفع قوية توضع عادة فوق الباب و تعمل على توليد تيارات هوائية قوية أفقية أو راسية كما هو موضح في شكل (٣) أدناه.

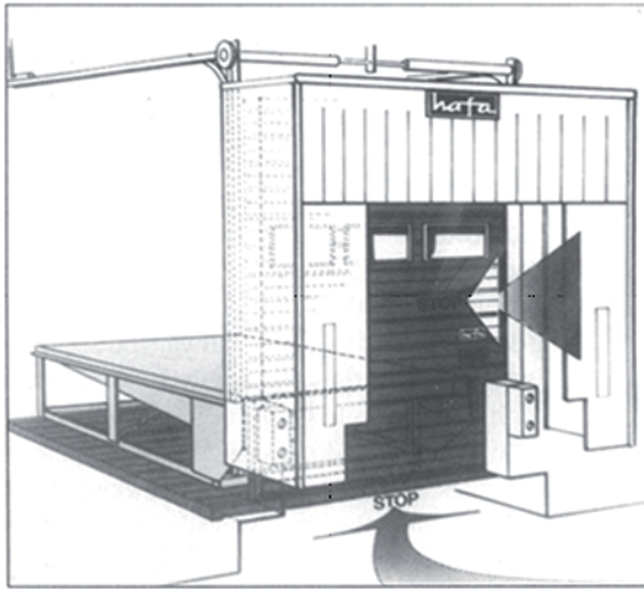


شكل (٣) . نظام الوسادة الهوائية لتخفيض التبادل الحراري عند فتح أبواب غرف التبريد.

التيارات الهوائية الناتجة من نظام الوسادة الهوائية تؤدي إلى توليد ضغط ديناميكي يوازن تأثير الكثافة للهواء الداخلي البارد وبالتالي منع الهواء البارد من مغادرة غرفة التبريد ومنع الهواء الساخن من دخولها، وتعتمد سعة مراوح الدفع اللازمة على مقاس الباب، فعلى سبيل المثال لباب ارتفاعه ٢ متر يجب أن يكون المعدل الحجمي لتصرف الهواء ١٥٠٠ م^٣/ ساعة، ولباب ارتفاعه ٤م معدل تصرف حجمي يساوي ٣٠٠٠ م^٣/ساعة. وتتفاوت كفاءة نظام الوسادة الهوائية من ٧٠ إلى ٨٠ %.

أرصفة التحميل

تسهل أرصفة التحميل عمليات المناولة و النقل لمنصات التحميل من وإلى غرف التبريد وشاحنات النقل وبالتالي فإن معظم مستودعات التبريد تحتوي على هذه الأرصفة. ومن الضروري إيجاد ارتفاع هذه الأرصفة لتتلاءم مع الارتفاع المتوسط للشاحنات، ويبلغ هذا الارتفاع في الغالب حوالي ١,٤ متر بينما يمكن أن ينخفض إلى ٦٠ سم لعربات التوزيع. إضافة لذلك فإن ارتفاع العربات يتغير في حالتي التحميل و التفريغ ويصبح ذلك من الأمور المزعجة خاصة للحالات التي تتطلب دخول عربات الرافعات الشوكية لداخلها. وتساعد نظم تسوية و تعديل مستويات الأرصفة في التحكم عليها لتناسب مختلف ارتفاعات الشاحنات كم هو موضح في شكل (٤).



شكل (٤) . نظام للتحكم في مستوى ارتفاع أرصفة التحميل.

٦. إدارة غرف تبريد وتجميد اللحوم

عند تشغيل مستودعات التخزين المبرد للحوم يجب أن يؤخذ في الاعتبار احتياجات تخزين المنتج و قواعد التحميل ومراعاة الجوانب الصحية والصيانة وتشغيل وصيانة نظم وأجهزة التبريد. فخطة التحميل ستعتمد على نوعية غرفة التبريد والتي تشمل التبريد المفاجئ الأساسي أو التخزين المبرد أو التجميد. فغرف التبريد المفاجئ الأساسي والذي يتم مباشرة بعد عمليات الذبح والسلخ والتجهيز، تعتمد على معدل الذبح والذي يحدد بدوره كمية اللحم اللازم تبريده تبريداً مفاجئاً و سريعاً كل ساعة. ولتفادي الحفاظ

على باب مستودع التبريد مفتوحاً على الدوام يتم تجميع الذبائح الدافئة الجاهزة للتبريد المفاجئ السريع في مجموعات وإدخالها كل نصف ساعة على سبيل المثال إلى غرفة التبريد. ويجب تنظيم حركة الذبائح داخل مستودع التبريد بحيث يواجه اللحم الدافئ الرطب الهواء القادم من جهة الذبائح المبردة. كما يجب تثبيت قضبان التعليق بحيث يتسنى توجيه الذبائح في مسار دوران الهواء مع عدم التصاقها مع بعضها البعض.

ومن المرغوب في بعض الأحيان تقسيم سعة التبريد المفاجئ الكلية على عدد من غرف التبريد وعلى أساس فترة ساعتين من الذبح في الحالات التي تكون فيها كميات اللحم عالية بما فيه الكفاية، أي في الحدود من ١٠ إلى ٤٠ (طن/يوم). ومن الخيارات الأخرى لسعات التبريد الكبيرة (أعلى من ٤٠ طن/يوم) استخدام النظم المستمرة للتبريد المفاجئ حيث تمر الذبائح المنقولة ميكانيكياً خلال نفق بارد لفترة ساعتين إلى أربعة ساعات ومن ثم وضعها داخل غرف باردة لإكمال عملية التبريد المفاجئ السريع. كما يجب إخلاء منشآت التبريد المفاجئ السريع بانتظام بعد إكمال عملية تبريد الذبائح و تجهيزها لليوم التالي. الذبائح المبردة تبريداً مفاجئاً وسريعاً تنقل إلى مستودعات التخزين المبرد التي يجب أن تكون ساعاتها التخزينية مساوية أو أكبر من ساعات غرف التبريد المفاجئ السريع.

تدوير الهواء و تغييره

يجب الاهتمام بتدوير الهواء طيلة الوقت في غرف التبريد مع المحافظة على تشغيل المراوح والحصول على تعامد لتيارات الهواء على سطح الذبائح المعلقة. و يجب استخدام مراوح ذات سرعتين أو أكثر لتسهيل التحكم في معدلات تدوير الهواء وبالتالي الالتزام بحدود درجات الحرارة المطلوبة. وعادة يتم التعبير عن تدوير الهواء بطريقتين، إما بوحدات (م/ث) خلال مقطع فارغ من غرفة التبريد أو بمعامل تدوير الهواء لغرفة التبريد وهو عبارة عن عدد مرات مرور كمية مكافئة من الهواء للحجم الداخلي الكلي لغرفة التبريد الفارغة و الذي يمر خلال المبرد في فترة ساعة واحدة. وكلا التعبيرين مستخدمين بيد أن التعبير الثاني أكثر شيوعاً. أما تغيير الهواء فيقصد به استبدال الهواء داخل غرفة التبريد بهواء خارجي نظيف وبالتالي تفادي تراكم الروائح غير المرغوبة أو المركبات الطيارة. ومن المهم أن يأتي الهواء الخارجي

النظيف من مصدر نظيف خالي من المركبات غير المرغوبة ويجب إمراره خلال مرشح هوائي دقيق لترشيح عوالق الغبار والأتربة. كما يجب تبريد الهواء الخارجي ونزع رطوبته قبل إدخاله لغرفة التبريد. ومن الأهمية بمكان عدم تغيير هواء التبريد داخل غرفة التبريد إلا للضرورة نظراً لأن أي تغيير للهواء يؤدي إلى تغيير ظروف التخزين وزيادة التكلفة التشغيلية.

٧. طرق المناولة وتداول الذبائح والمنتجات

هنالك نظامين شائعي الاستخدام لمناولة اللحوم، أحدها للذبائح أو لقطع اللحوم الكبيرة أثناء التبريد المفاجئ السريع أو التخزين المبرد والآخر للحوم المغلفة والمعبأة. في النظام الأول يتم تعليق الذبائح في قضبان علوية ذات ارتفاع مناسب حيث يتسنى دفعها يدوياً أو نقلها ميكانيكياً. طريقة النقل الميكانيكي يتم استخدامها في النظم المستمرة أو في مستودعات التبريد ذات السعة الكبيرة. أما في النظام الثاني فتستخدم الرافعات الشوكية لنقل اللحوم المبردة والأعضاء الداخلية (الأحشاء) المعبأة أو أرباع الذبائح الكبيرة.

من الأهمية بمكان تنسيق قضبان التعليق و توفير مساحات كافية في غرف التبريد المفاجئ السريع بالذات لتعليق الذبائح وتفادي تلامسها لضمان وجود مسارات كافية لهواء التبريد. ويجب أن تكون قضبان التعليق متباعدة بمسافات أفقية كافية لتسهيل حركة الذبائح المعلقة خلالها. كذلك فإن المسافات المناسبة بين السقف والجزء العلوي للقضبان (حوالي ٦٠ سم) تحسن من كفاءة دوران الهواء.

يجب أن يسمح توزيع القضبان العلوية داخل غرف التبريد بسهولة عملية التحكم في حركة دخول وخروج الذبائح بأقل قدر من عمليات المناولة. ويعتمد عدد القضبان و مواقعها على معدل تدوير مخزون الغرفة مع الأخذ في الاعتبار أن زمن تخزين اللحوم المبردة قصير نسبياً. أما بالنسبة لمنصات التحميل و عناصر الرص المشابهة فإن تخطيط غرفة التبريد يستند على نوعية منصة التحميل ومقاسها، ونمط تدوير الهواء ومدى سهولة الحركة. منصات التحميل (Pallets) و التي يمكن صنعها من مواد مختلفة أصبحت قياسية، ومن أكثر أبعادها استخداماً ٨,٠×١,٢×١ (م) . وبالإمكان زيادة البعدين الأصغر والأكبر بمقدار ٥ و ١٥ (سم) على الترتيب للحصول على أبعاد قياسية أخرى.

يمكن استخدام عدة طبقات من صناديق التعبئة و التغليف على المنصات النقالة، حيث يحدد عدد الطبقات بالمقاومة الميكانيكية للعبوات وشكلها وبالتالي مدى سهولة تكويمها. ومن الشائع استخدام خمسة أو ستة طبقات و في بعض الأحيان من الممكن استخدام سبعة طبقات. ويعتمد عدد منصات التحميل في الكومة على المقاومة الميكانيكية للعبوات و على نوعية الرافعات الشوكية ومدى مقدرتها على بلوغ الارتفاعات المطلوبة للرص. وأكثر إرتفاعات الرص شيوعا هي لمنصتي تحميل إلى أربعة منصات تحميل، بينما قد تصل إلى خمسة منصات تحميل للمستودعات الكبيرة ذات التدوير البطيء. ومع تقدم التقنية هنالك اتجاه متزايد لاستخدام التحكم الآلي الكلي لعمليات الرص والتكويم، بيد أنه من المهم أخذ التكلفة الإضافية لذلك في الاعتبار. وفي بعض الأحيان يتم استخدام نظم النقل المتحركة للنقل داخل المستودع نظرا لتكلفتها المنخفضة مقارنة بعربات النقل. وكما في حالة القضبان المعلقة فهي مفيدة للنقل المستمر مع تقادي اختناقات الحركة داخل المستودع.

٨. الإحتياطات الصحية

يجب الحفاظ على غرف التبريد المستخدمة للتبريد المفاجئ السريع للحوم أو لتخزينها تخزينا مبردا أو لتجميدها وحفظها حفظاً مجمداً تحت ظروف صحية صارمة لتحسينها من احتمالات الهجوم الميكروبي. كما يجب الالتزام ببنود المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٥/١١١٦ والتي منها:

١/٨ يجب أن يتم تداول و تخزين و نقل اللحوم التي أجازت صلاحيتها للاستهلاك

الآدمي بطريقة تعمل على حماية اللحوم من التلوث و الفساد.

٢/٨ يجب أن يتم دون تأخير نقل اللحوم التي أجازت صلاحيتها للاستهلاك الآدمي

بسرعة من منطقة التجهيز، وأن يتم وضعها في منطقة الحفظ في ظروف

مناسبة تعمل فيها الرطوبة النسبية للهواء و سريان الهواء و درجة الحرارة

مجتمعين على إعاقة الحد من النمو الميكروبي على اللحوم. ويجب أن يقتصر

الدخول إلى مناطق التخزين على الأشخاص الذين تتطلب كفاءة التشغيل

وجودهم.

٣/٨ إذا تقرر حفظ الذبائح أو نقلها كاملة أو مجزأة إلى نصفين أو أربعة أجزاء

(ويفضل أن تبرد اللحوم) يجب أن تطبق الشروط التالية:

- ١/٣/٨ تغلف الذبائح في أغلفة غير منفذة للرطوبة.
- ٢/٣/٨ أن تعلق الذبائح دون أن تلمس بعضها البعض أو تلمس الحوائط أو السقف لتسمح بسريان الهواء بشكل ملائم حول اللحوم.
- ٣/٣/٨ أن يتم التأكد من أن الرطوبة النسبية وسريان الهواء ملائمان لضمان جفاف سطح اللحوم. يحظر وضع ماء على الذبائح بعد الفحص النهائي.
- ٤/٣/٨ أن تكون أقصى فترة تكون خلالها الذبائح بدون تبريد هي ٦ ساعات من وقت الذبح.
- ٥/٣/٨ أن يحتفظ بسجل يوضح مصدر جميع اللحوم ووقت وتاريخ دخولها أو خروجها من مكان التخزين.
- ٦/٣/٨ عندما توضع الذبائح أو أجزاء الذبائح أو الأحشاء الصالحة للأكل في التخزين المبرد، يجب أن يقتصر الدخول إليه على الأشخاص الذين تتطلب كفاءة التشغيل وجودهم و أن تضبط درجة حرارته عند $0,5 \pm 1$ م°.
- ٧/٣/٨ لضمان معدل تخفيض ملائم لدرجة حرارة اللحم، يجب ألا تترك الأبواب مفتوحة لفترات طويلة وأن يتم غلقها بعد الاستعمال مباشرة، ويجب ألا تحمل وسيلة التخزين المبرد بأكثر من الطاقة المحددة لها.
- ٨/٣/٨ إذا كانت معدات التبريد لا يتم تشغيلها بواسطة الأفراد يجب أن يركب مسجل ذاتي التشغيل لدرجة الحرارة أو يمكن قراءة درجات الحرارة على فترات منتظمة متتالية ويتم تسجيل تلك القراءات في سجل الأداء.
- ٩/٣/٨ يجب أن يمنع حدوث التكتف.
- ١٠/٣/٨ يجب المحافظة على الغرف نظيفة ومرتبّة.
- ١١/٣/٨ يجب أن تتم إزالة الثلج عن ملفات التبريد بانتظام لمنع زيادة تراكم الثلج عليها وبالتالي تقل كفاءتها. يجب أن تتم عملية إذابة الثلج دون التأثير على المنتج.
- ١٢/٣/٨ يجب الإبقاء على درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسريان الهواء عند المستوى المناسب لحفظ اللحوم.
- ١٣/٣/٨ يجب أن تعلق الذبائح والأنصاف والأرباع دون أن تلامس بعضها البعض أو تلامس الأسقف أو الحوائط أو الأرضيات بحيث تسمح بسريان الهواء

بدرجة ملائمة، أما قطعيات اللحوم غير المغلفة فيجب أن تعلق أو توضع في أوعية مناسبة مقاومة للتآكل بطريقة تسمح بالسريان الملائم للهواء حول اللحوم ويجب تجنب تساقط قطرات الماء من قطعة إلى أخرى.

١٤/٣/٨ يجب ألا توضع الصناديق الكرتونية المعبأة باللحم على الأرضية مباشرة أو تكون ملاصقة للحوائط أو السقف لضمان سريان الهواء حولها بدرجة ملائمة، إذا احتوت الصناديق الكرتونية على لحوم غير مبردة فيجب أن يمر تيار مناسب من الهواء حول كل صندوق على حدة.

١٥/٣/٨ يجب ألا تخزن اللحوم المبردة غير المغلفة عند درجة الحرارة المحيطة لأن التكثف الذي يكون على اللحوم يسرع عملية التلف الميكروبي.

١٦/٣/٨ يجب الاحتفاظ بسجل لكافة اللحوم التي تدخل أو تخرج من مكان التخزين المبرد. وعلاوة على البنود الهامة أعلاه للمواصفة القياسية السعودية يتعين كذلك الالتزام بالإرشادات التالية:

- أ- التخلص فوراً من أي نفايات في غرفة التبريد.
- ب- في الفترات التي يتم فيها تفريغ غرفة التبريد، أو بعد إعادة تدفئة الغرف يجب غسل الأرضيات والحوائط بالماء والصابون و شطفها بماء نظيف ومن ثم رشها بمحلول يحتوي على كلورين نشط (٠,٣ ٪).
- ج- يجب تطهير غرف التبريد لفترة ٤٨ ساعة مرتين سنوياً على الأقل.

و بصفة عامة يجب المحافظة على النظافة بعد التخزين وخلال عمليات النقل والتوزيع. كما يجب استخدام العربات المبردة لنقل اللحوم المبردة ويجب تنظيفها وتطهيرها بعد كل استخدام.

المراجع

(1) Cano-Monoz, G.1991.Manual on Meat Cold Store Operation and Management. FAO Animal Production and Health Paper 92. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

(2) الهيئة العربية السعودية للمواصفات و المقاييس. المواصفة القياسية السعودية رقم م ق س ١١١٦/١٩٩٥.

(3) الهيئة العربية السعودية للمواصفات و المقاييس. المواصفة القياسية الخليجية رقم م ق خ ٩٦٩/١٩٩٧. "مستودعات تبريد و تجميد المواد الغذائية - الجزء الثاني: المتطلبات العامة".

(4) وزارة الشؤون البلدية و القروية.١٤١٥ هـ. الضوابط الفنية للمسالخ الأهلية واللائحة التنفيذية لفحص اللحوم.

(5) عبود، أكرم ريشان. ١٩٨٥م. مبادئ صحة اللحوم. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي - جامعة الموصل.

(6) خدمة الحجر الصحي والفحص الأسترالية . دليل إنشاء و تجهيز مسالخ اللحوم المعدة للتصدير. ٢٠٠٤. استراليا.

Australian Quarantine and Inspection Service (AQIS. Construction and Equipments Guidelines for Export Meat. 2004. Australia.

(7) المواصفة الهندسية الزراعية الفلبينية رقم ٤١١ : ٢٠٠٠.

Philippine Agricultural Engineering Standard 411:2000. Agricultural Structures- Slaughterhouses for Swine, Small and Large Animals. Philippine.

