دراسة تلوث بعض أنواع اللحوم المحلية والمستوردة

زينا محمد كاظم/قسم الكيمياء /كلية العلوم /جامعة كربلاء

الخلاصة

في هذه الدراسة تم اختيار عدة نماذج من اللحوم المحلية والمستوردة طازجة ومجمدة ومن عدة مصادر، دُرست بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والاحيائية مثل الدالة الحامضية والتوصيلية ومعامل الانكسار،فضلاً عن قياس التلوث الخاص باللحم المثروم ومناقشة تأثير المواد الحافظة على اللحم على ازدياد نسبة التلوث، وأيضا تم قياس الفترة الزمنية الخاصة للخزن.فضلاً عن توضيح تأثير درجة الحرارة ووجود الأوكسجين والرطوبة النسبية على تلوث اللحم بأنواع البكتريا.

وقورنت النتائج مع بعض القيم القياسية المسموح بها للحوم ، ومن خلال النتائجُ لوحظ أن أفضل أنواع اللحوم هواللحم الطازج بعد الذبح مباشرة وذلك لانخفاض نسبة التلوث المايكروبي والتغييرات الفيزيائية والكيميائية فيه ولخلوه من المواد الحافظة والايونات المضافة.

Abstract

In this study, several samples of meat were selected which was local, import, fresh, freeze from many references .

Some physical,chemical and biological properties was studied like pH, conductivity ,refractive index,then about the pollution in small minced meat and discussed the effect of keeping substances on the meat ,on the increasing ratio of pollution ,also the time of the storage.also illustration the effect of the temperature and oxygen presence and moisture on the pollution of the meat with types of bacteria.

From results we notes that the best type of meat was the fresh meat after hanging ,because of the small ratio of the pollution and physical, chemical variable and then for reduces of the keeping substances and additive ions.

المقدمة

الغذاء مادة قابلة للتلف بسبب التفاعلات الكيمائية الأحيائية التي تحدثها الإنزيمات إثناء تكون ونضوج النسيج الغذائي من جهة، ومن جهة أخرى فإن الغذاء يكون عُرضة لمهاجمة الأحياء المجهرية[١]،لذلك فالصناعة الغذائية صناعة حيوية مهمة تلعب دورا مهما في تحويل المواد الغذائية السريعة التلف الى مواد اكثر ثباتاً ، فهي تقوم بمنع او تأخير فساد الأغذية(على أقل تقدير) كاستعمال الحرارة المنخفضة والحرارة المرتفعة الكافية للتعقيم(التعليب) والتجفيف واضافة المواد الحافظة والتخليل وطرق التشعيع والموجات القصيرة(مايكروويف) وغيرذلك من الطرق المستعملة في حفظ الغذاء [٢،٣] .ففي بداية القرن

التاسع عشر تم اكتشاف خلايا الخميرة عام ١٦٨٠ من قبل عالم الطبيعة الهولندي A.V. leeuwenhook ،أذ ظهر التفسير العلمي الذي نعتقده الان لظاهرة التخمير، هو ان خلايا الخميرة تحتوي مجموعة من الانزيمات تقوم بتحطيم السكريات الى كحول وثاني اوكسيد الكاربون[٤].وأن كوخ اول من

وضع أسس التعقيم بالحرارة المستخدمة في الوقت الحاضر[٥]، ويعد اكتشاف المؤصدة (autoclave) خطوة كبيرة في دفع صناعة التعليب الى الامام [٦] .

إن من أهم الملوثات للحوم هي الاحياء المجهرية السامة كالبكتريا العصوية*Clostridium botulinum* وبكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus spp.* التي تنمو في الغذاء وتفرز سموما خطرة على الصحة العامة. ويمكن أن يكون الغذاء وسط لنقل الاحياء المجهرية المرضية دون المساعدة على نموها كبكتريا السل والدفتريا والكوليرا او ان يكون وسطاً لنموها ووصولها الى عدد يزيد في قابليتها للاصابة كما في بكتريا السالمونيلا [٧] .أما الحرارة فتعمل على دنترة الكلوبين الموجود في جزيئة صبغة اللحوم المطبوخة، فعند وجود الاوكسجين فان الحديد يتأكسد ويعطي لون بني مصفر يسمى (hemichrome) ، وعند وجود العوامل المختزلة يختزل الحديد ويتكون(pinkhemochrome) والظروف المختزلة يمكن ان تحدث طبيعيا.

بواسطة تحرر مجموعة(SH) عند دنترة البروتين[٨] .أما بالنسبة للـ pH فالبكتريا تحبذ الـpH قريباً من التعادل والخمائر(٣.٥-٤.٥) والفطريات (٢-٨.٥)[٩،١٠].

وهناك مواد مضافة تعمل على منع او تاخير فترة التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل الاوكسجين مع الزيوت أوالدهون، وكذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون والتي تؤدي الى التزنخ وبالتالي فساد الغذاءوتعرف هذه المواد بمضادات الاكسدة. وهناك بعض المواد تستعمل كمواد مانعة لاكسدة الدهون تسمى(antioxidants) منها: polyhydroxyphenol مثل (propyl gallate hydroxy anisol).

ان كلاً من المايوكلوبين والاحماض الدهنية احدهما عامل مؤكسد للاخر وبما ان الاثنين موجودان بتلامس الواحد مع الاخر في اللحوم، فان تفاعلاتهما المزدوجة تسهم في التزنخ وتغير اللون[١١،١٢] .

وتستخدم النترات والنتريت بشكل واسع في الصناعات الغذائية كمضافات[١٣] ،وبالاخص في منتجات اللحم ،إذ تستخدم كمواد مثبته للون والطعم والتركيب .كما انها تلعب دورا مهما في تحديد وجود الاحياء المجهرية المرضية في الغذاء، لذلك استخدمت في منتجات اللحم لتثبيط او

ايقاف نمو بكتريا *Clostridium botulinum* المسؤولة عن التسمم الناشيء عن اكل السمك أو اللحم الفاسدين، وكذلك بكتريا [١٤] *Staphylococcus aureus* .

تتلخص الدراسات التي تتناولها العلوم الخاصة بالتعبئة والتغليف في توفير شروط معينة في العبوات لكي تحقق المحافظة على المنتوج من التلف الميكانيكي، المحافظة على الصفات الطبيعية للمنتوج، المحافظة على المواد المعبأة من اضرار الحشرات والقوارض، المحافظة على المواد المعبأة من التغيرات الكيميائية واخيرا المحافظة على المواد المعبأة من التلف بالاحياء المجهرية[١٥،١٦].

إذ صدرت بعض التحذيرات من الجهات العلمية الصحية حول استخدام المواد البلاستيكية في تعبئة المواد الغذائية ومنها المصنعة من كلوريد الفينيل (vinyl chloride)، اضافة الى احتمال تلوث المواد الغذائية وبخاصة اذا كانت حاوية على نسبة عالية من الدهن بهذا النوع من مادة التعبئة[١٧].

لقد ازداد استخدام المواد البلاستيكية في تعبئة المواد الغذائية وهي مواد غير قابلة للتحلل الأحيائي إذ تشكل حوالي (٣٠%) من المواد الصلبة الملوثة للبيئة[١٨] .

ولغرض الحد من هذه المشكلة، فقد تركزت الدراسات في السنوات العشرة الاخيرة حول استخدام المواد البوليمرية الأحيائية(bio polymers)، لغرض تصنيع مواد تعبئة وتغليف على هيئة غذائية او مواد تغليف للمنتجات الغذائية وتكون قابلة للاكل وغير ملوثة للبيئة[١٩].

كذلك تستخدم اشعة كاما وبجرع اقل من(10kcal) لقتل اغلب الاحياء المجهرية دون التأثير على نوعية الغذاء[٢٠،٢١] .وهنالك العديد من مصادر التلوث ببكتريا السالمونيلا في حقول الدجاج والافراخ[٢٢-٢٣].

وأوضحت العديد من الدراسات ان استعمال المركبات المضادة للجراثيم المتمثلة بحوامض (Formic and propionic) او خليط من الحامضين في العلف تعد من وسائل اختزال السالمونيلا[٢٤].

إذن تعتبر عملية التعليب أفضل طريقة لحفظ الاغذية باستخدام درجات حرارة عالية بالدرجة الكافية لقتل معظم الميكروبات الملوثة للغذاء ثم حفظه في اوعية محكمة القفل، حيث ان الاحياء الدقيقة وكذلك الهواء الجوي لن يصلا الى محتويات العلبة المحكمة القفل. كما ان الانزيمات تم القضاء عليها نتيجة المعاملة الحرارية، لذلك فان الغذاء المعلب يمكن أن يظل صالحا فترة طويلة قد تصل الى سنوات عديدة دون ان يفسد او يتحلل[٨].

٢) المواد وطرائق العمل.

(٢-١) الاجهزة المستخدمة : The Instruments

(٢-٢) النماذج المختارة Selective Sample

جرى إختيار عدة نماذج من مناشىء مختلفة فكان من بينها نماذج محلية مأخوذة من القصاب مباشرة و أخرى معلبة ،مبردة ومجمدة مختلفة المنشأوكما يأتي: -

اسم الجهاز	اسم الشركة	*الصناعة*
١-جهاز قياس معامل الانكسار Digital	ATA GO	*Japan*
٢- جهاز قياس الدالة الحامضية pH Meter 3305	JENWAY	*Swiss*
٣-ميزان حساس. Sensetive Balance Bl 210s max 210 g	SARTORIUS	*Garmany*
٤-جهاز قياس التوصيلية Conductivity Meter 4010.	JENWAY	*U.K*
٥-محرارزئبقي hermometer		*England*
٦-*جهاز المؤصدة* Autoclave	*GOTELORG*	*Italy*

١-لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل.

٢- لحم طازج موضوع في الثلاجة لمدة أسبوع وبدرجة حرارة(٥+١) مئوية.

٣- دجاج أمريكي معروض بالأسواق وبفترة صلاحية من ٣-٣-٢٠٠٥ إلى ١-٢-٢٠٠٦.

٤- دجاج أمريكي من المجمدة وبفترة صلاحية من ٣-٣-٢٠٠٥ إلى ١-٢-.٢٠٠٦

٥- دجاج الحرمين من المجمدة وبفترة صلاحية من ١-١٠-٢٠٠٥ إلى ١-٩-.٢٠٠٦

٦-لحم طازج موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد .

٧- لحم أردني معلب (المراعي)وبفترة صلاحية من ١-٥-٢٠٠٥ إلى ٢-٥-.٢٠٠٦

٨- لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)وبفترة صلاحيةمن ٣-١٠- ٢٠٠٥إلى٣-٩-.٢٠٠٧

(٢-٣) الأوساط الزراعية المستخدمة في الفحص البكتيري منAldrich:

١- Eosin Methelen Blue Agar (EMB)

٢- اكار الدم Blood Agar

٣- اكار الماكونكي MacConkey Agar

٤-الاكار المغذي Nutreint Agar

(٢-٤) طرق العمل

حُضرت مستخلصات اللحم للنماذج[٢٥] المأخوذة وقُيس مايأتي:_

١- الدالة الحامضية (pH) بعد ضبط جهاز قياس الـ(pH) و معايرته بمحلول بفر حامضي و قاعدي و متعادل .

٢- التوصيلة بعد ضبط جهاز قياس التوصيلة على تردد ($10\ mSm^{-1}$)

٣- معامل الانكسار .

(٢-٤-١) طريقة عمل الفحص البكتيري :

١- أُخذت نسبة معينة من الاكار (الوسط).

٢- أُذيبت بالماء بنسبة معينة خاصة.

٣- سُخنت الوسط حتى الغليان ليصبح لونه رائق .

٤- عُقم الوسط المحضر بواسطة المؤصدة (Autoclave) لمدة (١٥ دقيقة) و درجة حرارة (١٢١ مئوية) و ضغط (١.٥ بار).

٥- صُبت الأطباق حتى تبرد .

٦- زُرعت البكتريا بطريقة التخطيط[٢٦].

٧- ُحضنت بالحاضنة لمدة ٢٤ ساعة و درجة حرارة (٣٧ درجة مئوية).

(٣) النتائج و المناقشة.

(٣-١) فحص الدالة الحامضية :

بعد ملاحظة النتائج التي تم الحصول عليها من جدول (١)، و بالمقارنة مع الحدود الطبيعية المسموح بها للـ(pH) و التي تتراوح ما بين (٥.٤-٥.٦)[١]، ُوجِد بأنه كانت بعض أنواع اللحوم ذات قيم pH أعلى من الحدود المسموح بها، حيث كانت تتعدى القيم القياسية كما في نموذج (١) (لحم طازج من القصاب)،و ذلك بسبب تلوث اللحم المكشوف بالحشرات المختلفة الحاملة لشتى أنواع البكتريا والفطريات والطفيليات المسببة لارتفاع الدالة الحامضية الناتج عن أيض هذه الميكروبات وأنتاجها الأيضي و كذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة و سوء الخزن[٢]. بينما أقل في الأنموذج

(٤) وا لأنموذجين (٧) و(٨) و هي على التوالي دجاج أمريكي من المجمدة و لحم أردني معلب (المراعي) و لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)، إذ كان الأقل من بين الأنواع المأخوذة من الأسواق، و ذلك بسبب إضافة بعض المواد الحافظة مثل حامض ألستريك أو اللاكتيك أو ألخليك إلى منتجات اللحوم المعلبة و التي تعمل على خفض الـ(pH) و بالتالي تكون سريعة التلف بالاعفان و الخمائر لأنها تفضل الأوساط الحامضية [٢٢].

جدول رقم (١) : يبين قيم الـ(pH) للنماذج المأخوذة من الأسواق .

ت	اسم الأنموذج	PH
١	لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل	٦.٥٦
٢	لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع	٥.٨٨
٣	دجاج امريكي معروض بالاسواق	٦.٢٠
٤	دجاج امريكي من المجمدة	٦.٤٥
٥	دجاج الحرمين من المجمدة	٥.٨٣
٦	لحم موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد	٦.٤٢
٧	لحم اردني معلب (المراعي)	٥.٩٦
٨	لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)	٥.٦٧

(٣-٢) فحص التوصيلة :

لوحظ من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من جدول (٢)، أن أعلى قيمة للتوصيلة كانت في الأنموذجين (٧) و (٨) و هما لحم أردني معلب(المراعي) و لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)، و ذلك بسبب زيادة تركيز الايونات المضافة كمواد حافظة مثل ايونات الفوسفات و النترات و النتريت،أذ أدى ذلك إلى ارتفاع قيمة التوصيلة[٢٣] .بينما كانت أقل في نموذج (٢) وهو لحم موضوع في الثلاجة لمدة أسبوع أما الذي كان اقل قيمة من بين الأنواع المأخوذة من الأسواق ،هو دجاج أمريكي من المجمدة و ذلك لانخفاض أو لعدم وجود الايونات المضافة كمواد حافظة و اعتماد طريقة الحفظ لهذه الأنواع على درجة الحرارة المنخفضة[٣].

جدول رقم (٢) : يبين قيم التوصيلة للنماذج المأخوذة من الأسواق

ت	اسم الأنموذج	قيم التوصيلية
١	لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل	٠.٦٤
٢	لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع	٠.٦٤
٣	دجاج امريكي معروض بالاسواق	٠.٤٠
٤	دجاج امريكي من المجمدة	٠.٣٣
٥	-دجاج الحرمين من المجمدة	٠.٦٣
٦	لحم موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد	٠.٦٠
٧	لحم اردني معلب (المراعي)	٤.٢٦
٨	لحم برازيلي معلب(كورندبيف لوف)	٢.٥٨

(٣-٣) فحص معامل الانكسار :

لوحظ من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من الجدول (٣)، أن أعلى قيمة لمعامل الانكسار كانت في الأنموذج (٤) ثم الأنموذج (٧) و هما على التوالي دجاج امركي من المجمدة و لحم اردني معلب (المراعي) و ذلك بسبب زيادة تركيز الايونات المضافة ضمن المواد الحافظة و بسبب سوء الخزن[٢٣]. بينما كانت في نموذج (٦) أقل وهو لحم موضوع في

الثلاجة ليوم واحد أما أقل قيمة من بين الأنواع المختارة هو نموذج (٢) وهو لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع بسبب اعتماد طريقة حفظه على درجات الحرارة المنخفضة[٤] . حيث يستعمل معامل الانكسار للتعرف على صفات بعض المواد الغذائية و مدى نقاوتها كالتعرف على نقاوة الزيوت النباتية و درجة هدرجتها [٢٧] للتناكد من مدى مطابقتها للمواصفات القياسية المتفق عليها .

جدول رقم (٣) يبين قيم معامل الانكسار للنماذج المأخوذة من الأسواق

ت	اسم الأنموذج	قيم معامل الانكسار
١	لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل	1.33452
٢	لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع	1.33448
٣	دجاج امريكي معروض بالاسواق	1.33449
٤	دجاج امريكي من المجمدة	1.33950
٥	دجاج الحرمين من المجمدة	1.33551
٦	لحم موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد	1.33557
٧	لحم اردني معلب (المراعي)	1.33643
٨	لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)	1.33453

(٣-٤) الفحص البكتيري:-

تم فحص العينات في مختبر الاحياء المجهرية ، لوحظ من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من الجدول (٤)، وجود بعض النماذج الخطرة جدا و كان ذلك في الأنموذج (١) و هو لحم طازج من القصاب حيث وجد أنها تحتوي على بكتريا *Klebsiella spp.* بنسبة عاليةوذلك بسبب أرتفاع د رجات الحرارة و تعرض اللحم للهواء و لمختلف انواع البكتريا و الحشرات، و بسبب سوء الخزن قبل اجراء الفحص،إذ تعتبر اللحوم وسطا جيدا لنمو الاحياء المجهرية لما تحتويها من رطوبة عالية لاحتوائها على العناصرالغذائية الضرورية لنمو معظم الاحياء المجهرية[٤] و نتيجة لهذا النمو المايكروبي الذي تكونه الحوامض التأثير الواضح على قيمة الـ pH وقيمة الـ pH تعتمد على كمية الكلاكوجين في جسم الحيوان وأستجابةً للشروط الفسيولوجية قبيل ذبحه كما وجدت بكتريا من جنس*Bacillus* بنسبة كبيرة في الأ نموذج (٣) وهو دجاج امريكي معروض بالاسواق للبيع بعد اخراجه من المجمدات إذ أن التعفن البكتيري يفضل الـ pH المتعادلة،و ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى تهيئة pH الملائم

لنمو هذا الجنس من البكتريا بالاضافة الى ان هذا الدجاج يكون مكشوف مما يؤدي الى تعرضه لمختلف انواع الحشرات الحاملة لشتى انواع البكتريا[٥].كما وجدت بكتريا من جنس *Streptococcus* في الأ نموذج (٥) و(٦)و(٨) و هي على التوالي دجاج الحرمين من المجمدة و لحم موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد و لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)، و ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي إلى التكاثر البكتيري وهو السبب الأساس لتعفن اللحم بينما إنخفاض الدرجة الحرارية للخزن والفترة الزمنية الطويلة يوقف عمل البكتريا ويمد في الفترة الزمنية للخزن بدون التسبب في تعفن اللحم،ووجودالرطوبة النسبية إذ إن ألمايكروبات التي تسبب في تعفن اللحم تحتاج إلى رطوبة عالية ،أما وجود الاوكسجين يعزز النمو الهوائي لليكتريا ،جهد التاكسد الاختزالي،القيمة الغذائية و وجود و عدم وجود المواد المثبطة للنمو وكذلك الانسجة المحافظة و وجدت بكتريا من جنس *Klebsiella* و *E.Coli* ، و لكن بنسب قليلة في الأ نموذج (٢) وهو لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع، و ذلك بسبب جفاف سطح اللحوم نتيجة لتبخرالرطوبة من سطح اللحم المجمد بواسطة تسامي بلورات الثلج من بعض مناطق السطح تاركة المنطقة ذات منظر جاف و محبب و يكون لون هذه البقع اما بيضاء او عنبرية اللون، و يسمى مثل هذا التغير بحرقة التجميد[٦] .حيث تزداد كمية السائل النازل كلما زادت مدة التجميد والذي يؤدي الى تكوين بلورات كبيرة الحجم قليلة العدد خارج الخلايا، مما تسبب ضغط على جدران الخلايا و تسبب تشققها و خروجها على شكل سائل عند الاذابة. كما ان الـpH يؤثر على كمية السائل النازل من اللحم فعند ارتفاع الـpH تقل كمية السائل عند الاذابة[٨]. و تؤثر طريقة اذابة الغذاء في قابلية نمو الاحياء المجهرية، فأذا كان سريعا نسبيا كان نمو الاحياء المجهرية اقل و بالعكس فعندما يكون وقت الاذابة طويلا فان النمو المايكروبي يكون اكثر[٧]. و افضل طريقة للاذابة هي الاذابة البطيئة بأستعمال التبريد حتى تقلل من كمية السائل النازل اضافة لمنع النمو المايكروبي[٩]، و لكن الوقت يكون اطول و بالذات في حالة القطع الكبيرة التي تحتاج عدة ايام مقارنة بطريقة وضع اللحم في الماء الدافىء او بدرجة حرارة الغرفة التي تتطلب عدة ساعات ولكنها تشجع النمو المايكروبي[٨] كما في الأ نموذج (٥). بينما ينعدم وجود الأوكسجين في الطعام المعلب مما يجعل تعفن اللحم بسبب النمو اللاهوائي للبكتريا كما في نموذج(٧) اللحم الاردني معلب (المراعي).

جدول رقم(٤) يبين نتائج الفحص المايكروبي للنماذج المأخوذة.

ت	اسم الأنموذج	نوع الوسط	نوع البكتريا
١	لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل	EMB	*Klebsiella*
٢	لحم موضوع في الثلاجة لمدة اسبوع	EMB	*E.coli,Klebsiella*
٣	دجاج امريكي معروض بالاسواق	Blood Agar	*Bacillus*
٤	دجاج امريكي من المجمدة	Macconkey Agar	*E.coli*
٥	دجاج الحرمين من المجمدة	Nutreint Agar	*Strepto coccus*
٦	لحم موضوع في الثلاجة لمدة يوم واحد	Blood Angar	*Strepto coccus*
٧	لحم اردني معلب (المراعي)	EMB	*E.coli,Klebsiella*
٨	لحم برازيلي معلب (كورندبيف لوف)	Nutreint Agar	*Staphy lococcus*

(٣-٥) تلوث اللحم بالادوات بعد الذبح :

من خلال ملاحظة النماذج نلحظ ان الأنموذج (١) و الذي يمثل لحم طازج من القصاب بعد الذبح بنهار كامل على درجة من التلوث و ذلك بسبب استعمال السكاكين غير المعقمة او تلوث اللحم من الارجل و الجلد و براز الحيوان و القاذورات و كذلك من الاحشاء في حالة انفجارها اثناء عملية الذبح، فيما يحصل التلوث بالماء المستعمل في غسيل الذبيحة و الادوات.فضلاً عن ذلك فقد يحصل تلوث اللحم خلال عمليات التقطيع و التصنيع و النقل و التخزين، او من الاشخاص العاملين لهذا يجب العناية باللحم منذ بداية استنزاف اللحم و حتى الاستهلاك وذلك لتقليل الحمل المايكروبي لَلحم ليتسنى حفظه لأطول فترة ممكنة[١٩].

(٣-٦) تلوث اللحم المثروم:

من خلال ملاحظة النتائج التابعة للتلوث المايكروبي في الجدول رقم(٤) نلحظ إن أعلى قيمة لَلحم المثروم، و ذلك لأنه يكون سريع التلف بفعل الاحياء المجهرية و ذلك للأسباب آلاتية :

١- زيادة المساحة السطحية المعرضة و بهذا يزداد الحمل المايكروبي.

٢-زيادة جاهزية الماء و العناصر الغذائية.

٣–زيادة تغلغل الاوكسجين في اللحم المثروم و زيادة جاهزيته .

ومن العوامل التي تساهم في زيادة الحمل المايكروبي أثناء ثرم اللحم هي الأدوات المستعملة مثل المنشار و المثرمة و غيرها . لذلك يجب اخذ الاحتياطيات اللازمة عند ثرم اللحم لتقليل الحمل المايكروبي في اللحم لأجل المحافظة عليه من التلف و زيادة مدة الخزن[١٠و٢٨و٢٩].

و ان مدة حفظ اللحوم المثرومة تكون قليلة و هذا طبيعي لأن عملية الثرم تساعد على خلط الاحياء المجهرية الموجودة على سطح اللحم مع جميع اجزاء اللحم .ففي هذه الحالة يتغير لون اللحم نتيجة عمليات الاكسدة ثم يتبعه رائحة ونكهة غير مرغوبة نتيجة لتزنخ الدهن الاوكسيدي[١١] والناتجة بالفعل الأنزيمي المايكروبيونتيجة لذلك تحرر جذور حرة تغير مركبات النكهة والطعم للمنتوج (لحم،جبن،دهن).

(٣–٧)المواد الحافظة:

من خلال جدول (٤) نلحظ ان اعلى قيمة للتلوث هي في الأنموذجين (٧)و(٨)التابع للحم المثروم المحفوظ بالعلب، و ذلك لزيادة كمية المواد المضافةومن اكثر المواد المضافة الى اللحوم و منتجاتها هي النترات و النتريت و حامض الاسكوربيك و مضادات الاكسدة و غيرها[٨]. و بما ان النترات و النتريت مواد سامة اذا زادت عن الحد المطلوب فقد حددت بأن الكمية المسموح بها من النترات هي(٥٠٠ mg/Kg)و النتريت (٢٠٠mg/Kg) في النتاج النهائي وكذلك فأن النتريت يكون مركبات سرطانية مثل [١٢]Nitrosoamines.

(٣–٨) التجميد و طول فترة التخزين

بعد الاطلاع على نتائج كافة الفحوصات التي اجريت للنماذج المحلية و المستوردة قيد الدراسة، وجد ان اقل قيمة للتلوث كانت في اللحوم المجمدة و ذلك لأن نوعية التجميد تؤثر على صفات اللحم المجمد كما يمكن ان تكون ظروف التجميدأكثر أهمية للمحافظة على النوعية[١٦].

اذن طول مدة التخزين تتحدد بالعوامل الاتية:

١– نوع الحيوان و نوعية المنتجات.

٢– درجة حرارة المجمدة.

٣–التغير في درجة الحرارة.

٤– نوعية مواد التغليف المستعملة في التعبئة.

كما تتاثر مدة تخزين اللحوم الطرية بنوع تغذية الحيوان ،العمر عند الذبح،pH اللحم،تلوثها بالمعادن السامة ، درجة حرارة التبريد قبل التجميد و غيرها من العوامل[١٣].

.يمكن حفظ اللحوم بالتجميد لفترة طويلة كما في الأنموذجين (٤)و(٥) لان درجات الحرارة الواطئة تساعد على الحد من النمو المايكروبي، و كذلك إبطاء التفاعلات الكيمائية و الإنزيمية و لكن تستمر بعض التفاعلات الكيماوية مثل التزنخ الاوكسيدي بصورة بسيطة حتى في حالة التجميد[١٧].

و معظم التفاعلات الكيمائية تقل بانخفاض درجة الحرارة إلى(٨٠درجة مئوية) و لكن هذه تكون غير اقتصادية .أما التفاعلات الإنزيمية و نمو الأحياء المجهرية فتقل بصورة كبيرة عند درجة حرارة(١٥ درجة مئوية)، و بصورة عامة فالخزن بدرجة حرارة أوطأ من(١٨ درجة مئوية) ضروري سواء كان بصورة تجارية أو بالمجمدات البيتية[١٨].

المصادر The References

١) ح.ع. جاسم، الصناعات الغذائية،الجزء الأول، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ١٩٧٥.

2) N.W. Desrosier, the Technology of Food Preservation, 3rd edition, Avi Publishing Co. Westport Conn. 1970.

3) R. Noyes, Protein food supplementation, Noyes Data corporation, New Jersey, U.S.A. 1969

4) M. Gutcho, Textured Foods &Allied Products, Noyes Data corporation, New Jersey, U.S.A. 1973.

5) M.A. Josyln, Researchin food science & food technology, Astatus Report, Advan, Food Res. 1960, 10:I- 19.

6) H.E. Syder, Microbial source of proein, Advan, Food Res. , 1970 18,131.

7) K.M. Acottand T.B. Labuza, Inhibition of *Asperrgillus niger* in an intermediate moisture food system, J. Food sci. , 1975, 40: 137 – 139.

٨) ذ. ف. الجليلي و ع. أ. سعيد وس. ل. عزيز، أنتاج وحفظ اللحوم، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،مؤسسة المعاهد الفنية، ١٩٨٥.

9) K.S. Al. Delaimy & S.H.Ali, Antibacterial action of vegetable extracts on the growth of pathogenic bacteria, J. Sci. Fd. Agric., 1970, 21:110 – 113.

10) J.A. Alfrod, J.L. Smith & H.D. Lilly, Relationship of microbial activity to changes in lipid of foods, J. Appl. Bact. ,1971, 34:133.

11) H.C. Chang & Branen, Antimicrobial effect of butylated hydroxy anisole (BHA), J. Food Sci. , 1975, 40: 349- 351.

12) V. Bulletin V_3, o, o, Release Codidate 4, Jel Soft Enter prises Ltd., 2005.

13) I.C. Cho, L.J. Bratzler, Effect of sodium nitrite on flavor of cured pork, J. Food Sci., 1970, 35: 668- 675.
14) J.B. Fox, Jr: The pigment of meat, The science of meat & meat products, Eds. Price, J.F. & B.S. Schweigerm, Food & Nutrition Press, Westport. CT, 1987.
15) J.A. Perigo, E. Whiting, T.E. Bash Ford, observation on the inhibition of vegetative cell of *Clostridium* sporogenesis by nitrite which has been autoclaved in alaboratory medium discussed in the context of sub- lethally processed cured meats, J. Food Tech.. , 1967, 2:377- 397.
16) F.A.O, Food Inspection, Manuals of Food Quality control. F.A.O. Food & Nutrition, 1990, No. 14/5, Rome.
17) O.P. Dhamija & W.C.K. Hammer, Manual of Food Quality control, 6. Food export, FAO Food & Nutrition, 1990, No. 14/6 Rev. 1, FAO, Rome.
18) J.J. Kester & O.R. Fenne ma, Edible Films & coating, a review. Food Technology, 1986, 40 :47 – 59.
19) F. Debeaufort, Quezada – Gallo, J.A. & A.Voilley, Edible Films & coating, tomorrow's packaging, a review. Crit. Rev. Food Sci., 1998, 38: 299 – 313.
20) D.G.Olson, Irradiation of Food, Food Technology, 1998, 52 :53 – 62.
21) B. oauttara, S.F.Sabato & M.Lacroix, Vse of gamma – irradiation technology in combination with edible coating to produce shelf – stable foods, Radiat. Phys. Chem., 2002,63 :305 – 310.
٢٢) م. ض. القيسي، س. ع. أ. السامرائي و ع. ب. صبري، مجلة العلوم المستنصرية، ٢٠٠٤، المجلد ١٥،العدد (٣)،ص٣٧.
٢٣) الشوابكة و خ. محمد، أهم أمراض الدواجن المعدية في الأردن، ٢٠٠٠، الطبعة الأولى، مطبعة السنابل، الأردن، ص ٢٤ – ٤٩.
24) J.E. Williams, *Salmonella* in poultry Feed, World Poult. Sci. J., 1981, 36: 6 – 19.
25) American public health association ,1958,Recommende Methods for the microbiological examination of foods,2nde,Newyork.
٢٦) أ. ع. السلمي و ز. م. علي، تجارب مختارة في الأحياء المجهرية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، ١٩٨٩.
٢٧) ع. ع. مهدي، الكمياء الفيزيائية لمنتجات الأغذية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ١٩٨٧.
28) http://matbkh.osrty.com
29) http://matbkh.osrty.com/article.php