متوفرة على الموقع: http://www.basra-science-journal.org

ISSN –1817 –2695

دراسة امكانية زيادة القابلية الخزنية للحوم باستعمال الكايتوسان

علاء جبار عبد آل منهل

قسم علوم الاغذية /كلية الزراعة /جامعة البصرة

البصرة -العراق

alaafood_13@yahoo.com

الاستلام 5-11-2012،القبول 27-12-2012

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى اختبار كفاءة الكايتوسان المحضر من مخلفات الروبيان في اطالة العمر الخزني للحم المفروم المستحصل عليه من الاسواق المحلية لمدينة البصرة من خلال متابعة التلوث البكتيري والذي تضمن العدد الكلي للبكتريا الهوائية وبكتريا القولون والبكتريا المحبة للبرودة وبكتريا المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* ولمدة 10 ايام من الخزن المبرد على درجة 5 م , اظهرت نتائج الدراسة ان معدلات نمو البكتريا قد انخفضت تدريجيا مع زيادة نسبة اضافة الكايتوسان(من 0.25 – 1 %) اذ حصل تثبيط كبير للبكتريا عند اضافة الكايتوسان وبنسبة 1 % اذ بلغ لوغارتم العدد 5.28 و4.82 و4.03 و3.17 / غم لحم مفروم على التوالي بعد عشرة ايام من الخزن المبرد مقارنة مع العينة الضابطة(الخالية من الكايتوسان) والتي كانت 8.95 و6.44 و5.63 و5.55 لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم لحم مفروم على التوالي .

الكلمات المفتاحية : لحوم , كايتوسان , خزن

1.المقدمة

إن اللحوم بأنواعها المختلفة تعد وسطا" جيدا" لنمو الأحياء المجهرية وتكاثرها لما تحتويه من رطوبة عالية ومتطلبات تغذوية ملائمة لنموها فضلا عن الرقم الهيدروجيني الذي يسمح لها بالنشاط وفساد اللحوم أو افراز الكثير من المركبات المسببة للتسمم الغذائي للانسان المستهلك لهذه اللحوم ومنتجاتها [2 , 1], تعد اللحوم من المواد الرئيسة والمهمة في غذاء الإنسان وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من البروتينات والدهون والعناصر المعدنية مثل الحديد والفوسفور كما أنها تحتوي على كميات لايستهان بها من مجموعة فيتامينات B فهي تعد مصدراً جيداً لهذه المجموعة التي يحتاجها الجسم للقيام بالأفعال الحيوية والعمليات الايضية ، ومن جانب آخر تعد اللحوم من الأغذية التي قد تكون سببا" في العديد من المشاكل الصحية للإنسان وذلك عند عدم توافر

شروط العناية الصحية لانتاجها في المجازر أو عند تداولها وتسويقها [3]، أشار [4] إلى أن تلوث اللحوم بالأحياء المجهرية يبدأ من الحقول ويزداد خلال عملية الذبح والنقل والتداول وصولا إلى المستهلك، مما يجعل هذه اللحوم في نوعية رديئة أو غير صالحة للاستهلاك البشري في كثير من الاحيان، أكد [5] أن من العوامل المهمة التي تزيد من تلوث لحوم الابقار المفرومة هي نوعية الأحياء الدقيقة للمواد المستعملة في الفرم.

من أجل ذلك أُجريت الكثير من الدراسات لخفض الإحياء المجهرية الملوثة للحوم ومنتجاتها او قتلها ، منها دراسة استعمال المواد الحافظة التي تعمل بوصفها مضادات للأحياء المجهرية، إذ أضيفت إلى اللحوم ومنتجاتها بأنواع وتراكيز مختلفة [5,6] وللطلب المتزايد على الاطعمه الخالية من المواد الحافظة الكيميائية لذا فان حفظ الأغذية يواجه تحديا" كبيرا" من خلال إيجاد مواد حفظ طبيعية ومنها استعمال الكايتوسان الذي يعد من المركبات التي جذبت اهتمام الباحثين في السنوات القليلة الماضية بسبب خصائصه المتميزة كعدم سميته وتحلله البايلوجي بفعل إنزيمات متخصصة كما أنه ليس له تأثيرات موضعيه او عامة في الأنسجة الحية [7] الكايتوسان عبارة عن معقد كربوهيدراتي يتكون من وحدات من الكلوكوز امين المرتبطة مع بعضها باواصر كلايكوسيدية من نوع β,1-4 اذ يمتلك الكايتوسان ثلاث مجاميع وظيفية فعالية وهي مجموعة الامين ومجموعتي كاربوكسيل الاولية والثانوية في مواقع ذرات الكاربون C-6 , C-3 , 2 على التوالي تضفي هذه المجاميع للكايتوسان خواصا" يمكن الاستفادة منها في مختلف المجالات التطبيقية الطبية والصيدلانية وفي تصنيع الاغذية [8] فقد استعمل الكايتوسان في تثبيط التزنخ لعضلة اللحم خلال الخزن ويعتقد سبب ذلك يعود الى عملية التكبيل التي يقوم بها الكايتوسان للحديد الحرالناتج من معقد الهيموبروتين في اللحم خلال التعرض للحرارة وايضا عند الخزن [9]. واشار [10] الى امكانية زيادة القابلية الخزنية للحم الخنزير المفروم ولمدة يومين بعد اضافة الكايتوسان وبنسبة 0.6 % , كما عمل كل من [11] على تحسين الصفات الخزنية للصوصج بمعاملته بتراكيز مختلفة من الكايتوسان . بينما اشار [12] الى أن اضافة الكايتوسان بتركيز 1 % وزن / وزن الى اقراص اللحم المفروم يقلل من التلون البني عند الخزن . ومن خلال ماذكر جاءت الدراسة الحالية بهدف استعمال مصدر طبيعي آمن يمكن الحصول عليه من مصادر رخيصة ومتوافرة في اسواق البصرة لغرض تثبيط الاحياء المجهرية المرضية والمسببة لتلف اللحم المفروم المتداول في الاسواق ومن ثم اطالة مدة خزنه .

2.المواد وطرائق العمل

1.2. **جمع العينات :** تم الحصول على عينات اللحم من السوق المحلي لمدينة البصرة (العشار) بنفس اليوم الذي تم فيه ذبح الحيوان وبواقع 1 كغم (لحم فخذ العجل) نقل الى المختبر بواسطة اكياس البولي اثيلين معقمه ووضعت الاكياس في حاوية تحتوي على قطع من الثلج , قطع اللحم الى قطع صغيرة بعدها تم فرم اللحم بواسطة فرامة منزلية (ماكنة فرم كهربائية نوع National يابانية الصنع) بعد تعقيمها بالماء الحار.

2.2. **تحضير الكايتوسان** حضر الكايتوسان حسب طريقة [13] من خلال ازالة مجموعة الاستيل من الكايتين (والذي حضر من قشور الروبيان بمعاملته مع القاعدة والحامض للتخلص من البروتين والاملاح) باستعمال القاعدة (NaOH) وبدرجة حرارة 95 م لمدة 2 ساعة .

3.2. معاملة اللحم المفروم بنسب مختلفة من الكايتوسان : اخذ 10 غرام من اللحم المفروم ومزج مع 0.25 و 0.5 و 1 % من الكايتوسان وبمعدل ثلاث مكررات , استعملت عينة اللحم المفروم الخالية من الكايتوسان كمعاملة سيطرة , خزنت العينات في الثلاجة بدرجة حرارة 5 م لمدة 7,5,2, 10 ايام .

4.2. تأثير معاملة اللحم المفروم مع الكايتوسان في المحتوى البكتيري : أجريت الاختبارات البكتيرية من خلال اجراء سلسلة من التخافيف للمعاملات المختلفة

وبواقع مكررين ولغاية 10^{-6} وتم استعمال التخفيفين الاخيرين في الاختبارات ، شملت الاختبارات البكتيرية الآتي:

5.2. تقدير العدد الكلي للبكتيريا(Aerobic plate count): اتبعت الطريقة المذكورة في [14] وذلك باستعمال اطباق بتري وطريقة صب الأطباق (Pour Plate) أذ وضع 1مل من التخفيف الملائم من العينة في طبق بتري زجاجي معقم وأضيف حوالي 15مل من الوسط الزرعي المغذي (Nutrient agar) مزج مع تخفيف العينة جيدا وذلك بتحريك الطبق بهدؤ باتجاه عقرب الساعة وبالعكس ثم ترك حتى يتصلب وحضنت الأطباق بصورة مقلوبة في الحاضنة على درجة حرارة 35 °م لمدة 48 ساعة ثم حسبت المستعمرات النامية بوساطة عداد المستعمرات (colony counter) وقدر العدد البكتيري الكلي في الغرام الواحد من العينة عن طريق ضرب معدل عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف المستخدم.

6.2. تقدير بكتريا القولون في اللحم (Coliform bacteria) : قدر عدد بكتريا القولون الكلي كما هو مبين في [14] وذلك باستعمال اطباق بتري وطريقة صب الأطباق (Pour Plate) أذ وضع 1 مل من التخفيف الملائم من العينة في طبق بتري زجاجي معقم واضيف حوالي15 مل من الوسط الزرعي MacConkey agar مزج محتويات الطبق وترك حتى يتصلب وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 35°م لمدة 24 ساعة وقدر عدد بكتريا القولون الكلي في الغرام الواحد من العينة عن طريق ضرب معدل عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف المستخدم.

7.2. عدالبكتريا المحبة للبرودة (Psychrophilic bacteria) : باستخدام الوسط الغذائي Nutrient Agar اذ تم حضن الأطباق بدرجة حرارة 8 ْم وتم حساب العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة حسب الطريقة التي ذكرها [15] .

8.2. عد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية count *Staphylococcus aureus* : تم تقدير عدد المكورات العنقودية الذهبية في العينات قيد الدراسة كما هو مذكور في [16] بوساطة طريقة النشر (Streaking method) أذ أخذ 0.1 مل من تخفيف العينة الملائم بواسطة ماصة معقمة ووضع على سطح الوسط الزرعي Mannitol salt agar في اطباق بتري ونشر على سطح الوسط بوساطة قضيب زجاجي ملتوي على شكل حرف L معقم ثم حضنت الأطباق عند درجة حرارة 35°م لمدة 48 ساعة وقدر عدد بكتريا *Staph. aureus* الأحتمالي بوساطة حساب معدل عدد مستعمرات البكتريا ذات الهالة الصفراء الذهبية المتميزة في الطبق ويضرب معدل عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف المستخدم.

3.النتائج والمناقشة

1.3.كفاءة الكايتوسان في حفظ لحم العجل المفروم بالتبريد

اوضح الجدول (1) تأثير إضافة الكايتوسان بتراكيز مختلفة على العدد الكلي للبكتريا في لحم العجل المفروم المخزن بدرجة حرارة 5 °م لمدد خزنيه مختلفة وبالمقارنة مع العينة الضابطة (Control).اذ لوحظ إن إضافة الكايتوسان بنسبة 0.25 % أظهر فعالية تثبيطية أدت إلى تقليل العدد الكلي للبكتريا بنسبة بسيطة في بداية مدة الخزن بالمقارنة مع العينة الضابطة اذ كان العدد الكلي للبكتريا بعد يومين من الخزن 5.13 لوغارتيم /غم ثم وصل بعد عشرة ايام إلى 7.53 لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة /غم مقارنة مع العينة الضابطة التي وصل العدد فيها إلى 8.95 لوغارتيم /غم بعد 10 ايام من الخزن المبرد كما ظهرت فعالية تثبيطية تجاه نمو البكتريا بدرجة واضحة جدا في المدد الأولى للخزن عند استعمال نسبة 0.5 % واستمرت إلى اليوم العاشر من الخزن المبرد للحم المفروم اما اضافة الكايتوسان بنسبة 1 % للحم المفروم انخفض العدد الكلي للبكتريا الهوائية الى 5.28 لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم بفارق 3.67 لوغارتيم عن العينة الضابطة وهذا يدل على

القابلية الحفظية للكايتوسان لان العدد الكلي للبكتريا اصبح ضمن الحدود المسموح بها في اللحم حسب المواصفة القياسية التي اشارت الى ان الحد الاعلى للعدد الكلي للبكتريا في اللحم هو 7 لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم لحم [17], إن هذا الانخفاض في عدد خلايا البكتريا الحية الملوثة للحم وبشكل كبير بالرغم من تقدم مدد الخزن ،دليل واضح على امتلاك الكايتوسان فعالية تثبيطية عالية لنمو البكتريا في اللحم المفروم والمبرد.

تعود الفعالية التثبيطية الميكروبية إلى تأثير الكايتوسان كمضاد بكتيري قوي وهذا يتفق مع ما ذكره [18] اذ أوضحوا قابلية الكايتوسان العالية تجاه عدد كبير من الأحياء الجهرية كمادة مثبطة لنمو البكتريا .

كما تتفق نتائج فعالية الكايتوسان مع [19] اللذين لاحظا حصول تثبيط للعدد الكلي للبكتريا الهوائية في اللحم المبرد والمخزن لمدة 10 ايام عند اضافة الكايتوسان بنسبة 1 % في حين لم يحصل التثبيط عند نسبة 0.2 و 0.5 % كذلك مع [11] الذين اثبتوا إن استعمال الكايتوسان بتراكيز مختلفة في حفظ الصوصج قد قلل من معدلات نموالبكتريا خلال 60 يوم من الخزن بدرجة 4 ْم.و بين [20] إن اضافة الكايتوسان بتركيز 1 % الى اللحم المفروم ،قد اطال العمرالخزني له لمدة أكثر من عشرة أيام من خلال انخفاض عدد البكتريا الهوائية من 2 الى 0.4 لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة .

جدول 1. تاثير اضافة الكايتوسان في العدد الكلي للبكتريا الهوائية في لحم العجل المفروم (لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم) خلال الخزن في 5 ْم.

المعاملات		مدة الخزن (يوم)					
		0	2	4	6	8	10
معاملة السيطرة		5.68	5.93	6.32	7.11	8.46	8.95
نسب اضافة الكايتوسان	% 0.25	5.68	5.13	5.38	6.24	6.95	7.53
	% 0.5	4.41	4.72	5.02	5.35	5.74	5.98
	% 1	4.15	4.27	4.69	4.87	5.21	5.28

2.3. عد بكتريا القولون في اللحم Coliform bacteria :

يشيرالجدول (2) إلى أعداد بكتريا القولون في نماذج لحم العجل المفروم والمعامل بالكايتوسان. و بينت النتائج أن معاملة اللحم بنسبة 0.25 % ادى الى انخفاض عدد بكتريا القولون مقارنة بالعينة الضابطة الا انه بعد اليوم السادس من الخزن بدأ بالازدياد , اما عند استعمال نسبة 1 % اظهر زيادة طفيفة في اعداد بكتريا القولون بعد اليوم الثامن من الخزن المبرد .و هذا مقارب لماتوصل اليه كل من [19] اللذين بينا أن معاملة العينة الضابطة للحم يزداد فيها عدد بكتريا القولون خلال الخزن المبرد لمدة 10 أيام في 4 ْم وان التراكيز العالية للكايتوسان كانت فعالة اذ تسببت في خفض اعداد بكتريا القولون طول مدة الخزن .

جدول 2. تاثير اضافة الكايتوسان في العدد الكلي لبكتريا القولون في لحم العجل المفروم (لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم) خلال الخزن في 5 ْم.

المعاملات		مدة الخزن (يوم)					
		0	2	4	6	8	10
معاملة السيطرة		4.53	3.97	4.75	5.19	5.85	6.44
نسب اضافة الكايتوسان	% 0.25	4.53	3.45	3.89	4.26	5.12	5.58
	% 0.5	3.11	3.28	3.46	3.82	4.35	5.22
	% 1	2.45	2.61	2.75	3.52	4.11	4.82

3.3. عد البكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic bacteria :

بين الجدول(3) تأثير إضافة الكايتوسان بتراكيز مختلفة في عدد البكتريا المحبة للبرودة في لحم العجل المفروم المخزون في درجة حرارة 5 ْ م بالمقارنة مع العينة الضابطة الخالية من أي إضافة , و لوحظ أن الفعالية التثبيطية للكايتوسان قد ازدادت مع زيادة التركيز الآ أن التركيز 0.25 % لم تستمر فعاليته بتقدم مدد الخزن اذ أخذت أعداد بكتريا المحبة للبرودة بالزيادة مع تقدم الخزن .. في حين أظهرالتركيز 1 % فعالية تثبيطية جيدة خلال 10 ايام من الخزن , أما التركيز0.5 % فقد اظهر فعالية جيدة للحد من العدد البكتيري في مدد الخزن الأولى , واستمرت هذه الفعالية بتقدم مدة الخزن ،وهذا دليل على أن الكفاءة التثبيطية للكايتوسان تزداد مع زيادة تركيزه كما تبين في تثبيط نمو البكتريا المحبة للبرودة في لحم العجل المفروم . اوضح [21] ان التجميد يؤدي الى تناقص اعداد البكتريا بينما التبريد يؤدي الى زيادة عدد البكتريا اذ ازداد اعداد البكتريا من 10^4 الى 10^9 بكتريا /غم في اسماك القد والمخزنة في الثلج ولمدة (10–22) يوما.

جدول 3. تاثير اضافة الكايتوسان في العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة في لحم العجل المفروم (لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم) خلال الخزن في 5 ْم.

المعاملات		مدة الخزن (يوم)					
		0	2	4	6	8	10
معاملة السيطرة		4.18	3.62	4.25	4.61	4.82	5.63
نسب اضافة الكايتوسان	% 0.25	4.05	3.53	4.16	4.49	4.62	5.15
	% 0.5	3.71	3.28	3.76	4.12	4.36	4.65
	% 1	3.01	3.10	3.29	3.35	3.81	4.03

هذه النتائج جاءت مشابهه لما وجده [11] اذ لاحظا حصول انخفاض في اعداد البكتريا المحبة للبرودة في الصوصج المعامل مع الكايتوسان عند تركيز 1 % اذ بلغ 5.14 لوغارتيم مقارنة مع العينة الضابطة التي وصلت فيها اعداد البكتريا الى 8.82 لوغارتيم بعد 60 يوما" من الخزن .

4.3.عد بكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus*

بين الجدول(4) تأثير إضافة الكايتوسان بتراكيز مختلفة في عدد بكتريا ***Staphylococcus aureus*** في لحم العجل المفروم المخزن بدرجة 5 ْ م بالمقارنة مع العينة الضابطة الخالية من أي إضافة اذ لوحظ التأثير التثبيطي الواضح للكايتوسان عند اضافته بتركيز 1 % الذي خفض عدد البكتريا من 5.55لوغارتيم الى 3.32 لوغارتيم اي بفارق 2.23 لوغارتيم في حين ان اضافة الكايتوسان بنسبة 0.25 و0.5 % ادى الى حصول

انخفاض طفيف في اعداد البكتريا وهذا جاء متفقا" مع [19] عند اضافتهم للكايتوسان بتركيز 1 % الى اللحم ادى الى حصول تثبيط لبكتريا Staphylococci بمقدار 1.04 لوغارتيم مقارنة مع العينة الضابطة .

جدول 4. تاثير اضافة الكايتوسان في العدد الكلي لبكتريا *Staphylococcus aureus* في لحم العجل المفروم (لوغارتيم وحدة تكوين المستعمرة / غم) خلال الخزن في 5 °م.

المعاملات		مدة الخزن (يوم)					
		0	2	4	6	8	10
معاملة السيطرة		2.05	2.93	3.74	4.01	4.85	5.55
نسب اضافة الكايتوسان	% 0.25	2.05	2.74	3.59	3.89	4.20	4.72
	% 0.5	1.91	2.24	2.91	3.68	3.98	4.10
	% 1	1.63	1.89	2.36	2.85	2.97	3.17

ويمكن تفسير وجود نمو للبكتريا في عينات اللحم المخزن بالتبريد بالاعتماد على النتائج التي ظهرت اذ ان اضافة تركيز عال" من الكايتوسان كان له تاثيرا" تثبيطيا" واضحا" تجاه البكتريا يكاد يكون ذا تاثير مطهر للحم وعلى الاخص في الأيام الأولى من الخزن، الى أن اللحم أثناء الخزن المبرد في الثلاجة ممكن أن يتعرض الى حالات من التلوث مما يعطي هذه التواجد للبكتريا في الحم المبرد بعد ان تم القضاء على البكتريا في الايام الاولى من الخزن. وهنا ياتي دور تاثير الكايتوسان في قابليته في المحافظة على عينات اللحم من التلوث البكتيري اثناء الخزن المبرد اذ تزداد قابليته في الحفظ بزيادة تركيزه في اللحم كما هو موضح في الجداول السابقة وبالاخص عند الاضافة بنسبة 1 % وعلى العكس بالنسبة للتركيز 0.25 % الذي لم تكن له قابلية في حفظ عينات اللحم المفروم بالتبريد الى نهاية مدة الخزن.

قد يعزى التأثير التثبيطي للكايتوسان الى ارتباط معقد الكايتوسان الحامل للشحنات الموجبة NH_3^+ مع المركبات السالبة الشحنة الموجودة في سطح الخلايا بوساطة التداخلات الايونية مع حامض السيالك مما يؤثر في نفاذية الاغشية الخلوية وحدوث تسرب للمكونات الداخلية كالبروتينات والايونات والسكريات كما تثبط عملية انتقال المواد الغذائية الى داخل الخلية ممايسبب موت الخلايا [22], او قد يعزى الى اختراق جزيئات الكايتوسان الى داخل نويات الخلايا وتداخلها مع المادة النووية DNA وتثبيط تخليق mRNA ثم البروتينات وتسبب في تثبيط نمو الخلايا او سحب المعادن والارتباط مع المغذيات الاساسية للنمو الميكروبي وتمنع انتقالها الى داخل الخلايا مما يسبب موتها [12] .

4.الاستنتاجات

يستنتج من من هذه الدراسة امكانية الحصول على الكايتوسان من مصدر رخيص ومتو افر اذ يمتاز بفعالية مضادة للبكتريا وبهذا يمكن استعماله كمادة حافظة في الاغذية كاللحم وبالاخص اللحم المفروم والذي يمتاز بسرعة تلوثه .

المصادر

1- El-Gohary, A. H. (1993). Sausage and minced meat as a source of food poisoning microorganisms to man. Assiut Vet. Med. J., 30: 146-152.

2- Phillips, D., J. Summer, F. Jodie, Alexander & M. Kym Dutton (2001). Microbiological quality of Australian sheep meat. J. of Food Prot., 64: 697-700.

3- Jay , J.M. ; Loessner , J.L.and Golden, D.A.(2005).Chapter 2:Taxonomy role and significance of microorganisms in foods .chapter 13:food protection with chemicals and biocontrol .In :modern food (7^{th} edn).New York :Sringer Science and Business Media ,Inc.

4- Abd-El-Aziz, A. S. ,E. El-Neklawy, A. Hussien, and Z. Niazi (1996). Food poisoning microorganisms in some local meat product. Vet. Med. J. Giza, 44:691-698.

5- Dorsa, W. J., C. N. Cutter and G. R. Siragusa (1998). Bacterial profile of ground beef made from carcass tissue experimentally contaminated with pathogenic and spoilage bacteria before being washed with hot water, alkaline solution, or organic acid and then stored at 4 or 12°C. J. of Food Protection, 61(9): 1109–1118.

6- ICMSF(1986).International Commission on Microbiological Specification for Foods, sampling for microbiologyical anlysis :principles and scientific applications , 2^{nd} edn , Vol2.Toronto.University of Toronto press.

7- Kim,JY. ; Kim, KN.;Kim, JG.;Kim, S.C.;Lee. W.J. and Hyun, GC.(2009). Invitro antimicrobial and antioxidant activities of chitosanoligosaccharides. J.Appl .Biol. Chem.,52(2):84-87.

8- Shahidi , F.;Arachchi, J.and Jeon ,Y.(1999).Food applications of chitin and chitosan .Trend Food Sci. Technol.,10:37-51.

9- Georgantelis, D., Ambrosiadis, I., Katikou, P., Blekas, G. & Georgakis, S.A. (2007). Effect of rosemary extract, chitosan and a-tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C. Meat Science, 76, 172–181.

10- Sagoo, S.;Board,R. and Roller,S.(2002). Chitosan inhibits growth of spoilage microorganism in chilled pork products . Food Microbiology , 19:175-182.

11- Bostan ,K. and Mahan , F.I.(2011). Microbiological quality and shelf-life of sausage treated with chitosan . J.Fac.Vet.Med.Istanbul Univ.,37(2): 117-126.

12- Suman , S.P.; . Mancini, R.A ; Joseph, P. ; Ramanathan, R. .; Konda, M.K.R ; Dady , G.and Yin S. (2011).Chitosan inhibits premature browning in ground beef. Meat Science (88)512–516.

13- Limam, Z.;Selmi,S.;Sadok,S. and Elabed ,A.(2011). Extraction and characterization of chitin and chitosan from crustacean by-products :biological and physicochemical properties .African J.Of Biotechnology ,10(4):640-647.

14- Nickerson, J. T., and Sinsky, A.J., 1977 . Microbiology of Foods and Food Processing 3^{rd}. ed. Elsvir, New York, USA.

15- Andrew, W. C. (1992). Annual of food quality control , 4-Rev . 1-Microbiological Analysis, FAO , Food and Nutrition paper, No. 1414 (Rev.1) . Rome, Italy.

16- BBL., 1973. Marmual of Products and Laboratory Procedures. 5^{th} ed. Division of Becton, Dickinson and company. In microblogy, Acadamic press, London and New York.

17- Ellebracht, E. A., A. Castillo, L. M. Lucia, R. K. Miller & G. R. Acuff (1999). Reduction of pathogens using hot water and lactic acid on beef trimmings. J. of Food Sci. 64(6): 1094–1099.

18- Dutta ,P.K. ; Tripathi , S.; Mehrotra ,G.K. and Dutta , J. (2009). Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications . Food Chemistry (114) 1173–1182 .

19- Darmadji, P.and Izumimoto , M.(1996).Effect of chitosan on meat preservation .Indonesian Food and Nutrition Progress.3(2):51-56.

20- Chounou, N.; Chouliara , E.; Mexis, S. F.; Stavros, K.; Georgantelis D. and Kontominas , M. G. (2012). Shelf life extension of ground meat stored at 4 °C using chitosan and an oxygen absorber . International Journal of Food Science and Technology. 1:7.

21- Jorgensen, F., T. B Hansen, & S. Knochel (1999). Heat shock-induced thermotolerance in *Listeria monocytogenes* 13-249 is dependent on growth phase, pH and lactic acid. Food Microbiol. 16(2): 185-194.

22- Chung , Y.C.; Wang , H.L.; Chen , Y.M. and Li, S.L.(2003).Effect of a biotic factors on the antibacterial activity of chitosan against waterborne pathogens.Bioresource Technology, 88:179-184.

Shelf life extension of meat by using chitosan

Alaa J. Abd Al – Manhal
Dept. Food Science, College of Agri., Univ. of Basra, Basra –Iraq
E-mail: alaafood_13@yahoo.com

Abstract

This study aimed to examine the performance of chitosan prepared from shrimp shell to extension the shelf life of meat in the local markets of Basra city from by testing the microbial contamination which included total aerobic plate count ,total coliform ,psychrophilic bacteria and *Staphylococcus aureus* for 10 days at 5C , The results showed bacterial growth average were reduced with chitosan addition increasing (0.25-1%) , chitosan inhibited the growth of bacteria at 1% and the logarithem no. reached 5.28, 4.82, 4.03 and 3.17 /g meat respectively after 10 days of cold storage comparing with the control which were 8.95, 6.44, 5.63 and 5.55 log /g meat respectively .

Keywords: meat , chitosan , storage