المجلة الطبية البيطرية العراقية 35 (1): 135 – 140 ، 2011

دراسة تأثير محلول هايبوكلورايت الصوديوم لتراكيز مختلفة و بأوقات مختلفة على الحمل الجرثومي للحم المفروم

زهير أحمد محمد **هدى نصيف جاسم**
فرع الصحة العامة - كلية الطب البيطري - جامعة بغداد

قبل للنشر في شباط-2011

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لغرض معرفة مدى امكانية استخدام محلول هايبوكلورايت الصوديوم (القاصر) للاستخدام المنزلي من قبل ربه البيت في تقليل التلوث الجرثومي الكلي في نماذج اللحم المفروم وبتراكيز 2% ،3% وللأوقات 30 ، 60 ، 90 دقيقة من غير ان يؤثر على الصفات الحسية بعد عملية الطبخ وبأتباع طرق الطبخ في المطابخ العراقية . فقد عوملت نماذج اللحم المفروم بتراكيز 2 % ، 3% من محلول هايبوكلورايت الصوديوم بطريقة التغطيس وللاوقات 30 ، 60، 90 دقيقة وتم معرفة مدى تأثير هذه التراكيز خلال إجراء العد الجرثومي بطريقة مايلز وميزرا قبل وبعد المعاملة وقيمت النتائج التي تم الحصول عليها من الناحية الصحية والأحصائية كما تم معرفة مدى تأثير إستخدام محلول هايبوكلورايت الصوديوم على الصفات الحسية لنماذج اللحم المفروم بأستخدام اختبار الغليان واختبار النكهة والمذاق ، حيث أدى استخدام تركيز 2% ولمدة 30 ، 60 دقيقة إلى تخفيض العد الجرثومي في نماذج اللحم المفروم حيث كان هذا الانخفاض مهماً من الناحية الصحية ولم يكن مهماً من الناحية الإحصائية بينما أدى استخدام تركيز 2% للمدة 90 دقيقة إلى تخفيض العد الجرثومي بما يقارب (2log) وهذا الأنخفاض كان مهماً من الناحية الصحية والأحصائية إذ سجل فروقاً معنوية مهمة جداً ($P< 0.01$) وعند استخدام تركيز 3 % للمدد 30 ، 60 ،90 دقيقة كان انخفاض العد الجرثومي بعد المعاملة مهماً من الناحية الصحية والاحصائية ($P< 0.01$ ، $P< 0.05$، $P< 0.05$) للمدد 30 ، 60 ، 90 دقيقة على التوالي إذ خفض العد الجرثومي بما يقارب (2log) وعند إجراء اختبارات الغليان والاختبارات الحسية لنماذج اللحم المفروم المعامل بتراكيز 2 % ، 3 % من محلول هايبوكلورايت الصوديوم لمعرفة مدى تأثيرها على الصفات الحسية لنماذج اللحم المفروم اظهرت نتائج الدراسة بأن استخدام محلول هايبوكلورايت الصوديوم بتركيز 2 % للأوقات 30 ، 60 ، 90 دقيقة وتركيز 3 % للمدة 30 دقيقة في اللحم المفروم ادى الى خفض العد الجرثومي من غير ان يؤثر على الصفات الحسية للحم المطبوخ مما ينعكس ايجاباً على المستوى الصحي للحم حيث يؤدي الى تقليل أعداد الجراثيم المسببة لفساد اللحم والجراثيم المسببة للتسمم الغذائي بينما أدى إستخدام تركيز 3 % للأوقات 60 ، 90 دقيقة الى خفض العد الجرثومي لكنها أثرت سلباً على الصفات الحسية للحم المطبوخ مما يتعارض مع الضوابط الصحة الدولية ومنظمة الأغذية والزراعة .

Microbiological Impact of Dipping Minced Meat using different sodium hypochlorite concentration and contact times

Zuhair .A.Mohammad **Huda N.Jasim**
Department of Veterinary Public Health / College of Vet .Med. / Baghdad University

Summary

This study was conducted to evaluate the possibility of using sodium Hypochloride by the Iraqies housewives at different concentrations (2%, 3%) and different dipping times (30, 60 and 90 minutes) in order to reduce the initial microbial counts , without any adverse effect on the organoleptic characteristics of the treated minced meat. Bacterial counts in all samples of meat were enumerated by standard method of miles and mirza technique before and after treatment .

The result showed that the treatment of meat with chlorine at concentration 2 % for 30 and 60 minute reduce the bacterial content on bacterial load (colony forming unit – cfu / ml) to a level which was significant from the Public health point of view (hygienically) although , this reduction was not statically significant, using 2 % for 90 minutes , however , reduced the (colony forming unit cfu/ ml) about 2 Log , which was highly significant (P<0.01) statically and hygienically Sodium Hypochlorite at 3 % for 30, 60 , 90 minutes reduced the (Colony forming unit – cfu / ml) significantly about 2 log (P<0.01, P<0.05, P<0.05 respectively).

Results of the effects of different concentrations of sodium hypochlorute at different dipping times (30,60 and 90 minutes) on the organoleptic characters of the minced meat showed that , sodium hypochlorite at 2 % for 30 , 60 and 90 minutes , and at 3 % minutes reduced the cfu / ml significantly without affecting the organoleptic charcteristics of treated minced meat , while using 3 % for 60 and 90 minutes although reduced the bacterial content on the bacterial loud (colony forming unit-cfu / ml) but adversely affects the organoleptic characteristics even with different types of spices and herpes using in the traditional Iraqi cooking .

المقدمة

تعد اللحوم من اهم المواد الغذائية التي يحتاجها الأنسان ذلك لاحتوائها على البروتين والدهون ذات القيمة الحيوية العالية ومختلف المعادن والفيتامينات اللازمة للنمو وقيام الجسم بوظائفه المختلفة . ومن جهة أخرى قد تكون الحوم مصدر لامراض الانسان في حال تلوثها بمختلف أنواع الجراثيم المرضية والتي قد تنتقل اليها في حال عدم اتباع الاجراءات والشروط الصحية أثناء عمليات تحضير وتداول وتسويق اللحوم ومن ثم امكانية انتقالها عن طريق الغذاء للإنسان (1) مسببة مضاعفات خطيرة قد تؤدي في بعض الحالات الى الوفاة لذا فقد لجأت كثير من الدول المتقدمة إلى استخدام العديد من الوسائل في المسالخ منها محاليل او أحماض عضوية ولاعضوية لغرض تقليل أعداد الجراثيم المسببة لفساد اللحوم أو الجراثيم المرية المسببة للتسمم الغذائي في الأنسان من اجل إطالة العمر التخزيني للحوم وجعلها أكثر صلاحية للاستهلاك البشري (2) ومن بين أهم الوسائل التي استخدمت في هذا المجال المركب الكيميائي هايبوكلورات الصوديوم إذ استخدم وبشكل واسع في تقليل تلوث اللحوم (3) (4) وذلك بسبب كفاءته العالية ورخص ثمنه ولعدم تسببه بأي تأثير سلبي على الصفات الحسية والتسويقية للحوم الذبائح أو منتجاتها حيث استخدم بطرائق مختلفة (كالرش و الغسل والتغطيس) وأدى ذلك الى خفض الحمل المايكروبي الى مايقارب 1-3 لوغارتم وهي نسبة جيدة جداً اثرت في إطالة مدة الخزن وتقليل مخاطر اصابة المستهلك بحالات التسمم الغذائي (5) وبضوء ماجاء أعلاه تولدت فكرة إمكانية استخدام محلول هايبوكلورات الصوديوم المنزلي من قبل ربه البيت لغرض تقليل التلوث الجرثومي في اللحم وبتركيز لايؤثر على الصفات الحسية للحم خاصة بعد الطبخ بالطرائق المتبعة في المطبخ العراقي .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في فرع الصحة العامة البيطرية / شعبة صحة اللحوم والحليب للمدة من 29-10-2007 ولغاية 15-4-2008 حيث جمعت 70 عينة من نماذج اللحم المفروم بوزن 250 غم لكل عينة وتم تقسيم عينات اللحم المفروم المحلي الى جزئين .

أولا : عينات بدون معاملة (Control) :

تم وزن 25 غم من العينة ووضعت مباشرة في أكياس نايلون معقمة واضيف 225 مل من وسط ماء الببتون (Buffer peptone water) ثم أغلق الكيس بأحكام ومزجت العينة بواسطة جهاز الهاضم لمدة دقيقتين ثم نقل السائل (سائل التخفيف) الى حاوية زجاجية معقمة وحضن السائل بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة (6) .

ثانياً : عينات المعاملة بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم :

تم معاملة عينات اللحم المفروم بتخافيف هايبوكلورايت الصوديوم بتركيز (2%،3%) للأوقات 30 ، 60 ،90 دقيقة وذلك بوضع العينة في مصفى مشبك ثم تم تغطيسها في إناء بلاستيكي يحتوي على محلول هايبوكلورايت الصوديوم (حسب التخفيف المطلوب) ثم شطفت العينة بالماء بعد انتهاء المدة المطلوبة وبعد شطف العينة جيداً بالماء تم إجراء مايلي :

1-وزن 25 غم من العينة المعاملة بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم ونقلت الى أكياس نايلون معقمة .

2-أضيف لها 225 مل من وسط ماء الببتون المعقم .

3-أغلق الكيس بأحكام ومزجت العينة داخل الكيس بواسطة جهاز الهاضم لمدة دقيقتين .

4-تم نقل السائل (سائل التخفيف) الى زجاجة معقمة وحضن عند درجة حرارة 37 م ° لمدة 24 ساعة (6).

وفي اليوم التالي أجري العد الجرثومي (المستعمرات) لكل العينات التي تم فحصها (المعاملة بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم والغير معاملة) حسب طريقة مايلز وميزرا (7).

كما تم إجراء اختبار الغليان للعينات المعاملة بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم لمعرفة مدى تأثر نماذج اللحم المعامل برائحة الكلور وقد أجري هذا الأختبار بأخذ عينات اللحم المفروم بعد وضعها في مصفى سلكي وتغطيسها بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم للتراكيز 2 % ، 3 % ولفترات 30 ، 60 ،90 دقيقة وبعد إنقضاء الوقت المحدد تم غسلها بالماء المقطر وتوضع في قدر مناسب الحجم وتغمر بالماء العادي وتغطى بغطاء القدر وتترك لحين غليان الماء لغرض فحص وجود رائحة غاز الكلور يرفع الغطاء ويتم شم البخار المتصاعد ويعاد شم البخار المتصاعد كل 10 دقائق لحين طبخ اللحم جيداً لتحديد وجود اي رائحة لمحلول هايبوكلورايت الصوديوم وتسجل النتائج على أساس (ve + وجود رائحة) أو (ve- عدم وجود رائحة) (8).

كما تم معرفة مدى تأثر معاملة نماذج اللحم المفروم بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم على الصفات الحسية من خلال طبخ عينات اللحم المفروم المعاملة بالطريقة المتبعة في المطبخ العراقي وذلك بأخذ نماج اللحم المفروم المعاملة بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم وتوضع في مصفى سلكي وتشطف بالماء المقطر ثم توضع في قدر مناسب الحجم وتغمر بماء الحنفية ويغلق القدر وتوضع على نار هادئة لحين الغليان ثم تضاف المطيبات (البهارات بأنواعها) مع ملح الطعام مع معجون الطماطة بالأضافة الى المكونات الأخرى (البصل والثوم المفروم) وتترك لحين نضوج المكونات لمدة (30-60 دقيقة) ثم يتم تذوق اللحم من قبل المتطوعين من افراد العائلة والبالغ عددهم 5 واعطاء رأيهم في المزيج (المرق) وحسب النقاط التالية :

1-وجود طعم غير مستساغ ve +.

2-وجود نكهة غير مستساغة ve + (النكهة : وجود رائحة + الطعم) .

3-وجود لون غير طبيعي + ve (9) .

وقد تم تحليل التجارب إحصائياً بإستخدام التصميم العشوائي التام (Completely Randomized Design-CRD) في تحليل أحادي الأتجاه وقد تم إجراء التحليل باستخدام البرنامج الأحصائي الجاهز SPSS (10) ولتحديد معنوية الفروق بين المعاملات استخدام اختبار أقل فرق معنـــــوي (Least Significant differences – L.S.D.) .

النتائج

أظهرت النتائج (جدول رقم 1) أن معاملة نماذج اللحم المفروم بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم بتركيز 2 % ولمدة 30 ،60 دقيقة أدى إلى تخفيض العد الجرثومي في نماذج اللحم المفروم حيث كان هذا الأنخفاض مهم من الناحية الصحية ولم يكن مهماً من الناحية الأحصائية بينما أدى استخدام تركيز 2 % للمدة 90 دقيقة إلى تخفيض العد الجرثومي بما يقارب (2log) وهذا الانخفاض كان مهماً من الناحية الصحية والأحصائية اذ سجل فروقاً معنوية مهمة جداً (P<0.01) وعند استخدام تركيز 3 % للمدد 30 ، 60 ، 90 دقيقة كان انخفاض العد الجرثومي مهما من الناحية الصحية والأحصائية (P<0.05,P<0.05,P<0.01) للمدد 30، 60 ،90 دقيقة على التوالي انخفض العد الجرثومي مما يقارب (2 log) .

كما أظهرت نتائج الدراسة (جدول رقم 2) بأن استخدام محلول هايبوكلورايت الصوديوم بتركيز 2% للاوقات 30، 60 ، 90 دقيقة وبتركيز 3% لمدة 30 دقيقة عدم انبعاث رائحة الكلور عند إجراء اختبار الغليان كما لم يلاحظ اي تغيير في طعم ونكهة اللحم أثناء تذوقه ولم يظهر تغير واضح في مظهر اللحم .

أما عندما استعمل تركيز 3 % للاوقات 60 ، 90 دقيقة كانت نتائج الاختبار بين الأيجابي والسلبي أي عند بداية إجراء اختبار الغليان ظهرت رائحة الكلور لكنها اختفت بعد مدة من الوقت الا ان الأختبارات الحسية تأثرت وبشكل كبير (غير مقبولة) حيث لوحظ تغيير في طعم ورائحة اللحم اثناء تذوقه كما كان هنالك تغيير في لون اللحم المعامل بهذا التركيز.

جدول(1) تأثير تغطيس نماذج اللحم المفروم في محلول هايبوكلورايت الصوديوم بتراكيز مختلفة وبأوقات مختلفة على الحمل الجرثومي الكلي :

تركيز الكلور	وقت التماس بالدقيقة	معدل العد الجرثومي لعينات اللحم المفروم قبل المعاملة بالكلور cfu/ml	معدل العد الجرثومي لعينات اللحم المفروم بعد المعاملة بالكلور cfu/ml
% 2	30	$^{11}10\times4.4$	$^{*11}10\times3.9$
	60	$^{9}10\times3.3$	$^{*9}10\times2$
	90	$^{9}10\times1.2$	$^{A*7}10\times7$
% 3	30	$^{9}10\times1.2$	$^{A*7}10\times5.5$
	60	$^{8}10\times5.9$	$^{B*7}10\times3.2$
	90	$^{10}10\times2.2$	$^{B*8}10\times3.0$

* كان الانخفاض مهماً من الناحية الصحية
* A وجود فرق معنوي مهم جداً وعلى مستوى احتمالية (P<0.01)
* B وجود فرق معنوي مهم جداً وعلى مستوى احتمالية (P<0.05)

جدول(2) تأثير تراكيز مختلفة من هايبوكلورايت الصوديوم لأوقات مختلفة على الصفات الحسية (النكهة والطعم واللون) لنماذج اللحم المفروم بعد عملية الطبخ .

تركيز محلول هايبوكلورات الصوديوم	وقت التغطيس / دقيقة		الاختبارات		
		اختبار الغليان والرائحة	فحوصات النكهة والمذاق		
			النكهة	الطعم	اللون
%2	30	-ve	-ve	-ve	-ve
	60	-ve	-ve	-ve	-ve
	90	-ve	-ve	-ve	-ve
%3	30	-ve	-ve	-ve	-ve
	60	+ve/-ve	+ve	+ve	+ve
	90	+ve/-ve	+ve	+ve	+ve

المناقشة

أدت معاملة نماذج اللحم المفروم بمحلول هايدروكلورات الصوديوم بتركيز 2 % لمدة 30 ، 60 دقيقة الى إنخفاض في العد الجرثومي لكن لم يكن هذا الأنخفاض مهماً من الناحية الأحصائية بالرغم من أهميته من الناحية الصحية وقد يعزى سبب ذلك الى إن تركيز محلول هايدروكلورات الصوديوم 2 % والوقت 30 ،60 دقيقة لم يكن كافياً في القضاء على الجراثيم الملوثة للحم بسبب العد الجرثومي العالي

(11) أو قد يعزى السبب إلى وجود المواد العضوية في اللحوم بكميات عالية حيث تؤثر هذه المواد على فعالية محلول هايبوكلورايت الصوديوم أما عند اطالة مدة تغطيس نماذج اللحم المفروم في محلول هايبوكلورايت الصوديوم الى 90 دقيقة بنفس التركيز 2 % فقد أدى إلى إنخفاض مهم جداً في العد الجرثومي بين مجموعة السيطرة والمجموعة المعاملة من الناحية الصحية والأحصائية وبفارق معنوي مهم جداً ($P<0.01$) عند مقارنتها بالمجموعتين التي أستخدم فيها وقت تماس 30، 60 دقيقة وقد يعزى سبب ذلك إلى أن فعالية محلول هايبوكلورات الصوديوم ازدادت بزيادة المدة الزمنية لمعاملة نماذج اللحم وهذه النتائج تدعم النتائج التي توصل إليها الباحثين في التاكيد على اهمية وقت التماس في التقليل او القضاء على الحمل الجرثومي الاولي (13) ،(14). أما عندما تم تغطيس نماذج اللحم المفروم هايبوكلورات الصوديوم 3 % للاوقات 30 ، 60 ، 90 دقيقة فقد أدى إلى انخفاض العد الجرثومي لنماذج اللحم وهذا يشير الى فعالية محلول هايبوكلورات الصديوم في القضاء أو التقليل من التلوث الجرثومي لنماذج اللحم وجاءت هذه النتائج متفقة (من حيث المبدأ) مع نتائج العديد من الدراسات ،ففي دراسة تم فيها تغطيس ذبائح الحملان بالماء الحار الحاوي على الكلور ولمدة 50 دقيقة إذ خفض ذلك من العد الجرثومي بمقدار (log 1.6) (15) وفي دراسة أخرى تم فيها غسل ذبائح الابقار بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 200 ppm حيث قلل من تلوث ذبائح الابقار من 3000 خلية / سم ^{2} قبل الغسل الى 100 خلية / سم ^{2} بعد 45 دقيقة و 27 خلية / سم ^{2} بعد 24 ساعة من الغسل (5) ومن الملاحظ ايضاً أن الأنخفاض في العد الجرثومي بتركيز 3 % كان اكبر مما لو استخدم تركيز 2 % وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن فعالية محلول هايبوكلورات الصوديوم في القضاء على الجراثيم تزداد بزيادة تركيز الكلور المستخدم وهذا يتفق مع العديد من الدراسات فقد وجد زيادة تحرر حامض الهايبوكلورس (HOCL) القاتل للجراثيم بزيادة تركيز الكلور المستخدم (16).

ولوحظ أيضاً إن معاملة نماذج اللحم المفروم بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 2 % للأوقات 30 ، 60 ، 90 دقيقة وتركيز 3 % لمدة 30 دقيقة لم يؤثر على الصفات الحسية بينما وجد ان إستخدام تركيز 3 % للأوقات 60 ، 90 دقيقة أدى إلى التأثير على الصفات الحسية هذه النتيجة متفقة مع العديد من الدراسات حيث وجد عدم تأثر الصفات الحسية (الطعم والرائحة واللون) بعد طبخ اللحوم المعاملة بالكلور بطريقة الرش بتركيز 200 ppm (17) في حين وجد أن استخدام التراكيز العالية من الكلور يؤثر على الصفات الحسية للحوم (18) وعليه وبضوء النتائج التي تم التوصل إليها يمكن استعمال محلول هايبوكلورات الصوديوم بالتراكيز 2 % للاوقات 30 ، 60 ، 90 دقيقة وتركيز 3 % لمدة 30 دقيقة لغرض تقليل العد الجرثومي لمستويات مهمة من الناحية الصحية والأقتصادية بدون أن تتأثر الصفات الحسية للحم المطبوخ مما ينعكس إيجاباً في تقليل اعداد الجراثيم المسببة لفساد اللحم او الجراثيم المسببة للتسمم الغذائي اذ أن استعمال الكلور بالتراكيز الواطئة ولمدة محدودة لم يكن له تأثير سلبي على الصفات الحسية للحوم المعاملة بتلك التراكيز بالأضافة إلى أن طريقة الطبخ العراقي المتضمنة اضافة أنواع مختلفة من البهارات والمطيبات تزيل اي تأثير سلبي إن وجد . أما في مجال استخدام التاكيز العالية فانها تؤثر بصورة غير مقبولة على صفات اللحوم واضافة المطيبات والتوابل المستخدمة في المطبخ العراقي لم تؤثر بأخفاء التأثير غير المقبول لمحلول هايبوكلورات الصوديوم .

References

1-MMWR(Morbidity and Mortality weekly report)(2004).Preliminary food / net data on the incidence of the infection with pathogens transmitted common through food 10 sites , united states ,www.cdc/gov/MMWR.

2-Hugas M and Tsigarida E(2008).Pros and cons of carcass decontamination Meat science 78:43-52.

3-Brashears M(2001).Chlorine usage in meat and poultry processing facilities in :D.A. Mclaren (Ed.) .,Use of chlorine based sanitizers and Disinfectants in the food manufacturing industry : current and emerging technology .Approaches waste minimization – technology Nebraska .Food processing center.

4-DaveMclaren (2007).The use of chlorine – based sanitizer in food processing facilities .Food processing center , University of Nebraska .http// www.food sci.uni.edu/fpc/index.htm.

5-Kotula A W Lusby W R Crouse I D and Devries B (1974).Beef carcass washing to reduce bacterial contamination .J. Ani. Sci.39:674-679.

commercial broiler processing facilities .J Appl poult Res 13 :48-54.

7-Miles A A and Mizra S S (1938).J.hyg.Camp.38:732.

8-Sheard B Scott P and White M(1981).An illustrated guide to meat inspection .Northwood publication Ltd London.

9-Hollender R Bender F Jenkins R K and Black C L (1993).Consumer evaluation of chicken treated with atrisodium phosphate application during processing Poultry Sci. 72:755-759.

10-SPSS(2006).Statistical package for social science .user guide for statistics .Chicago USA.

11-Shelly M(2007).Processing Environment :Effective use of chlorine Auburn University college of Agriculture , poultry products safety and Quality of excellence program .USDA .Food safety and Inspection Service .

12-Ghanbar H A Wheeler W B and Krik J R (1982). Reaction of chlorine and chlorine dioxide with lipids :chlorine incorporation J Food Sci 47 :482-485.

13-Soslow T (1997).Post – harvest chlorination : basic properties and key point effect for effective sanitation .University of California division of Agriculture and Natural Resources publication .DANR Pub 8003 at http:vric.ucdavis.edu.

14-Soslow T(2001).Water Disinfection A practical approach to calculating dose values for pre-harvest and post harvest application .University of California Davis . Department of vegetable Crops .Agriculture and natural resource http:// anrcata log.Ucdavis .

15-James C Thornton J A Ketterigham L and J J (2000).effect of steam condensation , hot water or chlorinated hot water immersion on bacterial numbers and quality of lamb carcass J Food Engineering ,Vol.43 Issue ,4 Pp:219-225.

16-Matcaalf and Eddy Inc (1991).Waste water Engineering :treatment Disposal and Reuse 3rd ed .P. 467.

17-Carcia Z Claudia K C K Patrick C and Robert Schwenke J(1994). Aroma profile of subprimates from beef carcass decontamination with chlorine and lactic acid J Food protect PP:57:674-678.

18-Ranken M D Clewlow G ShrinpTon D H and Steven B T H (1995).Chlorinatation in processing Br poult Sci. 6:331-337.