تأثير ملح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على الصفات الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية للحم الابقار المفروم والمخزن بالتجميد

اميرة محمد صالح الربيعي *حميد مجيد العبيدي* مناف عز الدين ناجي الراوي
قسم الثروة الحيوانية *قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية/ كلية الزراعة/جامعة بغداد/العراق

المستخلص

استهدفت الدراسة الحالية امكانية تحسين بعض الصفات النوعية للحوم الأبقار المفرومة وذلك بتمليحها بملح كلوريد الصوديوم بتراكيز 0 و1.5 و3% وملح الصوديوم الثلاثي متعدد الفوسفات (Sodium tripolyphosphate) بتركيز 0 و 0.5 و 1 و 1.5 و 2% وخزنت جميع المعاملات كل على انفراد لمدة 0 و 20 و 40 و 60 و 80 و 100 و 120 و 140 يوم بدرجة حرارة -18±2م، واجريت عليها بعض الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية، و خرجت الدراسة بالنتائج الآتية:

1. ادت عملية التمليح الى زيادة معنوية في نسبة الرطوبة ($P<0.05$) وانخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسبة البروتين والدهون والرماد، وازدادت نسبة الرطوبة بتقدم فترات الخزن على حساب نسب كل من البروتين والدهون والرماد.

2- ادت عملية تمليح اللحوم بـ NaCl الى ارتفاع رقم حامض الثايوبربتيورك ($P<0.05$) وخفض تركيز النيتروجين الكلي المتطاير، في حين ادى استعمال STPP الى تأخير اكسدة وتحلل مكونات اللحم، من خلال خفضها لتركيز النيتروجين الكلي المتطاير ورقم حامض الثايوبربتيورك ($P<0.05$)، وادت عملية الخزن بالتجميد الى ارتفاع قيم تلك المؤشرات.

3- ادت عملية تمليح اللحوم الى انخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسبة السائل الناضح والفقد بالوزن وجد ان هناك ارتفاع مع استمرار خزن اللحم بالتجميد.

4- ادت عمليتي التمليح والتجميد في اللحوم الى خفض معنوي ($P<0.05$) في اعداد البكتريا الكلية فيما لم يلاحظ اي نمو لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية و السالمونيلا و الخمائر والأعفان.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

المقدمة

تعد اللحوم ومنتجاتها من اهم المصادر الغذائية البروتينية ذات المنشأ الحيواني، إلا أن اللحوم تعد من المنتجات التي لها قابلية كبيرة للتلف، مما تجعلها غير صالحة للأكل ومن الممكن أن يشكل استهلاكها خطورة على صحة المستهلك من خلالو المايكروبي وحدوث تغيرات كيميائية وفيزيائية.

تتعرض اللحوم بدءاً من عملية الذبح مروراً بتجهيز الذبيحة داخل المسلخ ووصولاً إلى التسويق حتى إستخدامها من قبل المستهلك إلى كثير من الملوثات مصدرها الحيوان والبيئة الخارجية والأدوات والعمل وتأتي في مقدمة هذه الملوثات الأحياء المجهرية التي تكمن خطورتها في القابلية على تلف اللحوم من جهة واحتمال خطورتها الصحية على المستهلك ولاسيما إذا لم يتم تداول اللحوم بصورة صحية، لذا فإن الإهتمام بظروف الخزن يعيق من النمو المايكروبي ويقلل بدرجة كبيرة من تلف اللحوم، كذلك فإن إضافة بعض الأملاح إلى اللحوم يكون عاملاً مساعداً في تأخير حدوث التغيرات الحيوية والكيميائية و الفيزيائية غير المرغوبة في اللحم مثل تزنخ الدهون و تحلل المواد البروتينية (العبيدي ،2003)، لذلك فقد استخدمت عدة طرائق ومعاملات للتقليل من تلوث تلك اللحوم واطالة مدة حفظها ومن هذه الطرائق التحكم بالضغط الأزموزي بعملية التمليح (Salting) (الطائي ،1986). ان لملح كلوريد الصوديوم (NaCl) تأثيراً في تحسين نكهة ومذاق منتجات اللحوم المقددة (Hand واخرون ،1980)،إذ ان للملح تأثيراً فعالا في تقليل التلف عن طريق تقليل كمية الماء المتوفرة لنمو الأحياء المجهرية بسبب تجفيف اللحوم تجفيفاً جزئياً(طاهر ،1983) ويعمل ايضاً على تقليل فقدان الماء اثناء الطبخ وتؤثر املاح الصوديوم الثلاثية المتعددة الفوسفات (STPP) تأثيراً رئيسياً وفعالاً في تحسين الصفات النوعية والحسية للمنتوج عامة وتحسين طراوته خاصة اذ تعمل تلك الأملاح على درجة الأس الهدروجيني (pH) وتزيد من استخلاص البروتينات العضلية ومن قابلية حمل الماء ،وتساهم ايضا في تقليل انكماش المنتوج اثناء الطبخ وتزيد من طراوته وعصيريته وتحسين نسجته (Young واخرون ،1992)، فضلاً عن مساهمة الصوديوم الثلاثية المتعددة الفوسفات في التقليل من فقدان الرطوبة أثناء الطبخ وزيادة ريع المنتوج (King واخرون ،1990)، ومن الفوائد الأخرى للفوسفات انها تكسب المنتوج حماية ملائمة تجاه اكسدة الدهون والنمو المايكروبي، كذلك وتمنع ظهور النكهات غير المرغوبة (Off-Flavors) (Sofos واخرون ،1986).

وفي ضوء ماتقدم فان الدراسة الحالية تهدف الى دراسة تأثيراً استخدام كل من أملاح كلوريد الصوديوم وأملاح الصوديوم الثلاثية متعددة الفوسفات في الصفات الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية للحوم الابقار المثرومة والمخزنة بالتجميد لمدد مختلفة .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه التجارب في مختبر تكنلوجيا اللحوم التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة - جامعة بغداد. تم اخذ لحم عجل محلي خالي من الدهن الذي تم الحصول عليه من مجزرة الشعلة أذ تمت عملية الذبح هناك, واستخدم في التجربة الدهن المترسب حول عظام الحوض (Pelvic) والكلية (Kidney) بنسبة 15% والذي تم الحصول عليه من ذبيحة العجل نفسها التي اخذ منها اللحم. استخدمت بلورات ملح الطعام NaCl النقية والخالية من الشوائب (مختبري Merch) وبالتراكيز المقررة 0و1.5 و3% و استخدم في هذه التجربة ملح الصوديوم الثلاثي متعدد الفوسفات (phosphate Sodium tripoly) الغذائي الذي ستعمل في معامل اللحوم وبالتراكيز المقررة 0 و0.5 و1 و1.5 و2 %. تم تقطيع اللحم والدهن

باستخدام سكاكين حادة، وقد تم فرم الخليط للمرة الأولى بوساطة ماكنة فرم كهربائية باستعمال قرص قطر فتحاته (0.8)سم.أضيف ملح الطعام NaCl مباشرة بطريقة الرش لكل معاملة وفي ضوء النسب المقررة المذكورة اعلاه وبدرجة حرارة (25)م لمدة (5) دقيقة ومزج الخليط يدويا لكل معاملة على حدة باستعمال قفازات طبية معقمة للحصول على خلطة متجانسة أولية.تم تحضير محلول التقديد (Brine solution) المستخدم في التجربة فقد تم اذابة الفوسفات اولاً في ماء مقطر دافئ بدرجة حرارة (35)م في دورق زجاجي بأستخدام المدور المغناطيسي لمدة (5) دقائق، ثم يضاف ماء مقطر بارد للحصول على الحجم المطلوب من محلول التقديد المحضر.استنادا الى الطريقة التي اوصى بها Owen واخرون (1986) تم تقديد الخليط (اللحم +الدهن) حسب التراكيز الموضحة اعلاه كل على انفراد وبنسبة 10% من الوزن المقرر لكل معاملة، ثم يفرم المزيج مرة اخرى باستعمال قرص فتحاته 0.5 سم بهدف ضمان مزج متجانس.حفظت عينات اللحم في الثلاجة بدرجة حرارة (4 ± 1)م لمدة 24 ساعة. وضعت عينات اللحم المقددة على الواح بلاستكية بعد تعبئتها بأكياس البولي اثلين المعقمة والمفرغة من الهواء قدر الأمكان اذ كان سمك طبقة اللحم داخل الكيس 2سم ثم وضعت بالمجمدة بشكل يضمن دوران هواء المجمدة لاكياس اللحم المفروم بصورة متساوية قدر الأمكان داخل المجمدة والتي تم تشغيلها قبل اكثر من اسبوعين قبل الخزن وتثبيت درجة حرارة المجمدة على(- 18±2)م.تم تقدير جميع التحليلات اختبار اقل معنوية (LSD).

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي (Chemical Structure):

المختبرية المذكورة لاحقا بعد مرور0 و20 و40 و60 و80 و100 و120 و140 يوم من الخزن بالتجميد بدرجة حرارة -18±2م. شملت التجربة خمسة عشر معاملة حددت اعتمادا على تركيز الأضافات الغذائية ملح الطعام وملح فوسفات الصوديوم الثلاثية. وخضعت المعاملات جميعها الى مجموعة من الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية لمعرفة تأثير تراكيز الأملاح المضافة على الصفات النوعية للدّم المفروم . تم تقدير التركيب الكيميائي للحم المفروم المعامل بالاملاح وغير المعامل في كل مدة من مدد الخزن بالتجميد ابتداءا من 0 يوم وانتهاءا" بـ 140 يوم والذي شمل الرطوبة والبروتين والدهن والرماد كما موضح في AOAC (1980). قدر الأس الهيدروجيني حسب ما ذكره Xiong واخرون (1993). وقدر النايتروجين الكلي المتطاير (TVN)وتقديررقم حامض الثايوباربتيورك (TBA) حسب الطريقة المذكورة فيPearson واخرون (1981).واتبعت طريقة Honike(1998) في تقدير نسبة الفقد في الـ إثل المفقود عند الإذابة(Thawing loss)و تم قياس نسبة الفقد اثناء الطبخ استنادا لطريقة Barton و Purchas (1976).واستخدمت الطريقة المذكورة في Nickerson و Sinskey(1977) في العد البكتيري الكلي (Total Bacteril count).اجري التحليل الاحصائي باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (2001) لمعرفة تاثير أملاح NaCl وSTPP في بعض الصفات النوعية للحوم الأبقار المجمدة، وقدرت معنوية الفروقات باستخدام

1. نسبة الرطوبة (Moisture): يتبين من الجدول(1) ان لمعاملة اللحم بملح كلوريد

الصوديوم تأثيراً معنوياً ($p<0.05$) في نسبة الرطوبة ولجميع مدد الخزن المدروسة، اذ ازدادت نسبة الرطوبة مع زيادة تركيزكلوريد الصوديوم, أذ يلاحظ ان نسبة الرطوبة قد ارتفعت من (65.87)% في اللحوم غير المعاملة الى (67.00) و (67.25)% في اللحوم المعاملة بملح كلوريد الصوديوم بتركيز 1.5 و3 % على التوالي، والشيء ذاته لوحظ في فترات الخزن اللاحقة، وظهرت اعلى نسبة رطوبة في تركيز 3% NaCl بعد خزن اللحم لمدة 140 يوما وهذه النتائج تتفق مع نتائج الهاشمي (2001).واظهرت نتائج الدراسة أن لتركيز الـSTPP تأثيراً معنوياً ($p<0.05$) في نسبة الرطوبة, اذ تصاعدت هذه النسبة مع زيادة تركيز الـSTPP حتى بلغت اقصاها عند تركيز 2% ولجميع مدد الخزن (جدول1).كما يلاحظ ان التداخل ما بين تركيز كلوريد الصوديوم وتركيزSTPP ذات تأثير معنوي في نسبة الرطوبة ولكافة مدد الخزن, وقد اعطى التركيز 3% ملح كلوريد الصوديوم وتركيز 2% من الـSTPP اعلى نسبة رطوبة وبلغت (69.84)% عند خزنه لمدة 140 يوماً في حين جاءت معاملة السيطرة (دون اضافة NaCl وSTPP) بأدنى نسبة رطوبة (60.83)% عند مدة الخزن نفسها.تعزى الزيادة في المحتوى الرطوبي للحوم المعاملة الى زيادة ذائبية بروتينات اللحم التي تعمل على الارتباط بالماء عند زيادة القوة الايونية (Acton واخرون ،1983)، فضلا عن أن اضافة الملح قد تم بصورة محلول وهذا يعمل على زيادة نسبة الرطوبة، اما بالنسبة الى الأنخفاض بنسبة الرطوبة ضمن فترة الخزن في اللحوم غير المعاملة فيعود الى حدوث تمزق في انسجة الخلايا اللحمية نتيجة لتكون بلورات ثلجية مما يؤدي الى خروج جزء من العصارة الخلوية بعد التذويب فضلا عن تبخر للرطوبة السطحية وان الانخفاض الحاصل للرطوبة بتقدم مدة الخزن بالتجميد يتفق مع نتائج دراسة عجينة (2001) التي لاحظت وجود انخفاض في نسبة الرطوبة في قطع اللحم المغلف و غير المغلف خلال فترة الخزن.

2. **نسبة البروتين (Protein)**:يبين الجدول(2) وجود انخفاض معنوي في نسبة البروتين الكلي بزيادة تراكيز الأملاح, اذ يلاحظ انخفاض نسبة البروتين من (19.84)% في اللحوم غير المعاملة الى (19.11) و(19.07)% في اللحوم المعاملة باملاح الـNaCl بتراكيز1.5 و3% على التوالي، والأنخفاض نفسه لوحظ في نسبة البروتين في فترات الخزن المختلفة, وادت زيادة نسبة املاح الـSTPP الى انخفاض معنوي ($P<0.05$) ايضاً في نسبة البروتين وفي فترات الخزن جميعها (جدول2).كما يلاحظ وجود تداخل معنوي ($P<0.05$) بين الـNaCl والـSTPP في نسبة البروتين في فترات الخزن المختلفة, فعلى سبيل المثال بلغت نسبة البروتين في اللحوم غير المخزونة في معاملات NaCl 0 +0.5% STPP (19.81)% في حين ادت زيادة تركيزNaCl انخفاض معنوي في نسبة البروتين ، وهذا ينطبق على الزيادة في تراكيزالـ STPP وعلى الرغم من ذلك ادت عملية الخزن الى زيادة نسبة البروتين في اللحوم غير المعاملة وهذا يتفق مع نتائج عجينة(2001).ان احد اسباب انخفاض نسبة البروتين يعود الى ارتفاع نسبة الرطوبة في اللحم مما يؤدي الى انخفاض نسبة المادة الصلبة في اللحوم والتي من بينها البروتين، كما يمكن ان يعزى انخفاض نسبة البروتين الى دور محلول التقديد في استخلاص

كميات من بروتينات الساركوبلازم والليبيدات العضلية وفقدانها في محلول التقديد (Prusa و Bowers، 1984).

3. نسبة الدهن(Fat):يتبين من الجدول (3) أنّ تأثير الأملاح والخزن بالتجميد في نسبة الدهن مشابه لتأثيرها في نسبة البروتين وأن سبب الأنخفاض المعنوي في نسبة الدهن يعود الى انخفاض نسبة المادة الصلبة التي تشمل البروتين والدهن والعناصر المعدنية والفيتامينات, والحال نفسه ينطبق على تأثير الخزن بالتجميد في نسبة الدهن.ويلاحظ أن لتركيز NaCl تأثيراً معنوياً في نسبة الدهن في اللحم, اذ انخفضت هذه النسبة مع زيادة تركيز NaCl حتى بلغت ادناها عند تركيز NaCl 3% ولكافة مدد الخزن المدروسة, فبعد ان كانت اعلى نسبة الدهن لدى معاملة السيطرة (12.66)% انخفضت الى (12.44)% لدى تركيز NaCl 3%عند مدد الخزن 0 اما عند مدد 140 يوماً فكانت (13.10)%عند معاملة السيطرة وبلغت 11.90% عند تركيز NaCl 3%.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان زيادة تركيز الـSTPP ادى الى خفض نسبة الدهن, فقد سجلت ادنى نسبة للدهن عند تركيز2% STPP لدى مدة خزن 140 يوماً وبلغت(11.56)%.كان لتداخل تركيزي الـNaCl والـSTPP تأثيرٌ معنوي ($p<0.05$) في نسبة الدهن, وقد اعطى التركيز3% NaCl و2% STPP اقل نسبة دهن والبالغة (11.20)% عند مدة خزن 140 يوماً في حين سجلت اعلى نسبة دهن في معاملة السيطرة وعند مدة خزن 140 يوماً اذ بلغت (14.49)% (جدول3).جاءت نتائج هذه الدراسة مطابقة لما وجدته عجينة (2001) التي لاحظت ارتفاع في نسبة دهن اللحم غير المغلّف ضمن فترة الخزن بالتجميد.إنّ الإنخفاض في نسبة الدهن في اللحم المخزن المعامل بالاملاح ربما يعود الى حدوث تحلل بفعل انزيمات الليبيز والفوسفولايبيز مما يقلل من نسبته في اللحم, خصوصاً وان هذه الاملاح لها دور في زيادة فعالية هذه الانزيمات.ان نتائج هذه الدراسة تتفق مع نتائج Patel واخرون(1988) من حيث حدوث انخفاض في نسبة الدهن في اللحوم المملحة.

4. نسبة الرماد (Ash):يشير الجدول (4) الى وجود انخفاض في نسبة الرماد ($P<0.05$) نتيجة معاملة اللحوم بأملاح الـNaCl, اذ يبين الجدول انخفاض نسبة الرماد في اللحوم المعاملة بـ 3% NaCl وهذا ينطبق على اللحوم المعاملة بأملاح الـSTPP بتراكيز 0.5 و 1و 1.5و 2% على التوالي (جدول4).كما يلاحظ ان التداخل بين NaClوSTPP ذات تأثيراً معنوياً في نسبة الرماد في اللحم, وقد اتضح من أنّ اعلى نسبة للرماد (1.44)% جاءت عند معاملة السيطرة لدى مدة خزن 140يوما في حين ظهرت اقل نسبة للرماد عند تركيز 3% NaCl و 2% STPP عند مدة الخزن نفسها وبلغت (0.31)%.ويعزى ارتفاع نسبة الرماد في اللحم غير المعامل مقارنة مع المعامل ضمن مدة الخزن الى انخفاض نسبة الرطوبة وهذا يؤدي الى تركيز العناصر المعدنية في اللحوم غير المعاملة (Brewerواخرون، 1992).أن الأنخفاض الحاصل في نسبة الرماد ضمن مدة الخزن في اللحوم المعاملة يعود الى دور الاملاح في المساهمة في مسك الماء وبالتالي ارتفاع نسبة الرطوبة وانخفاض تركيز المواد الصلبة والتي تمثلت في نسبة الدهن والبروتين والرماد .

الاس الهيدروجيني (pH):يظهر من الجدول(5) وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في الاس

الهيدروجيني للحوم نتيجة زيادة تراكيز املاح الـ NaClوالـ STPP ، اذ بلغت درجات الاس الهيدروجيني (6.06 و6.09 و6.10) في اللحوم المعاملة بـ 0 و 1.5و 3 % من املاح NaCl على التوالي, وقد بلغ اقصى قيمة ولجميع المدد المدروسة عند تركيز 3% ملح كلوريد الصوديوم والذي بلغ (6.31) بعد مرور 140 يوماً من الخزن, وفيما يخص تأثير املاح الـSTPP في الـ pH فقد ازدادت قيم الـ pH بزيادة تركيز الـSTPP إذ بلغت قيم الاس الهيدروجيني (5.90 و6.00 و 6.03 و 6.06 و 6.08) في اللحوم المعاملة بـ 0 و0.5 و1 و1.5 و2 % من املاح الـSTPP على التوالي .اما التداخل بين الملحين فكان تأثيره معنوياً (P<0.05) في الاس الهيدروجيني، وقد بلغ هذا الرقم اقصاه عند تركيز 3% NaCl و STPP 2%وبلغ 6.63 لدى مدة خزن 140 يوما في حين كان منخفضاً 5.12 عند معاملة السيطرة لدى مدة خزن 140 يوماً، وكانت قيم الاس الهيدروجيني في المعاملات 0 NaCl + STPP 2% و 1.5% NaCl +2% STPP بعد مرور 140 يوماً من الخزن 6.43 و 6.54 على التوالي، وهذا ينطبق على التراكيز الأخرى من الـNaCl والـSTPP.ان سبب الأرتفاع الحاصل في قيم الـpH ناتج عن فعل املاح NaCl وSTPP في زيادة قوة التنافر الكهربائي بين جزيئات البروتين الحاملة للشحنة نفسها (توسع بين السلاسل الببتيدية) كذلك لابتعاد جزيئات الماء متعادلة كهربائيا (تمتلك نهايات ذات شحنة موجبة واخرى سالبة) وبهذا يمكن ان يرتبط مع المجاميع المتفاعلة والمشحونة كهربائيا في بروتينات العضلة بالتالي سوف يبتعد الـpH عن نقطة التعادل الكهربائي اي بمعنى اخر تسمح بأشغال الفراغات المتكونة بين السلاسل الببتيدية بكميات اكبر من الماء (طاهر ،1983).و تتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصلت اليها الهاشمي (2001) التي لاحظت وجود ارتفاع في الاس الهيدروجيني نتيجة زيادة تركيز ملح الـNaCl.ايضا" ان عملية تجميد اللحوم غير المعاملة ادت الى خفض درجات الرقم الهيدروجيني، وهذه النتائج تؤيد ما توصلت اليه عجينة (2001)والتي ارجعت سبب الانخفاض في قيمة الأس الهيدروجيني الى عمليات تحلل الكلايكوجين وتحوله الى حامض اللاكتيك.

النتروجين الكلي المتطاير(TVN):ادت عملية التمليح الى انخفاض معنوي (P<0.05) في قيم النتروجين الكلي المتطاير (جدول6) اذ يلاحظ ان قيم النتروجين الكلي المتطاير قد انخفضت من (11.29) ملغم نيتروجين/100 غم لحم في معاملة السيطرة الى(11.15) و (11.21) ملغم نيتروجين/100 غم لحم عند التمليح بملح الـNaCl بتراكيز1.5 و 3 %على التوالي، ولوحظ التأثير ذاته خلال الفترات المختلفة من الخزن.وفيما يتعلق بتأثير استخدام الـSTPP في قيم النتروجين الكلي المتطاير فكان مختلفا لتأثير ملح NaCl في قيم النتروجين الكلي المتطاير، فقد كانت قيم النتروجين الكلي المتطاير (11.10و 11.07و 11.05و 11.04) ملغم نيتروجين/ 100غم لحم في اللحوم المعاملة بـ STPP بتراكيز 0.5 و1 و 1.5و2 % على التوالي (جدول6).اما التداخل بين الملحين فكان معنويا (P<0.05) اذ يظهر ان زيادة تركيز ملح STPP ضمن التركيز الواحد لـ NaCl قد ادى الى خفض معنوي في قيم النتروجين الكلي المتطاير، وادى زيادة تراكيز الاملاح الى انخفاض اكثر في قيم النتروجين الكلي المتطاير، فعلى سبيل المثال بلغت قيم النتروجين الكلي المتطاير

في معاملة الـ NaCl 0 STPP 2%+ (11.66) ملغم نيتروجين/100غم لحم في حين انخفضت القيم الى (11.26و10.62) ملغم نيتروجين/ 100غم لحم في معاملتي NaCl1.5% +STPP 2% و NaCl3% +STPP 2% على التوالي، والشئ نفسه ينطبق على فترات الخزن المختلفة (جدول6).تشير نتائج قيم النتروجين الكلي المتطاير في اللحوم غير المعاملة بالاملاح الى زيادة قيم النتروجين الكلي المتطاير ضمن فترة الخزن وهذه النتائج تدعم ما توصلت اليه عجينة (2001) ويرجع سبب ذلك الى التغيرات والتحللات التي تحصل للمواد النيتروجينية اثناء الخزن وكذلك الى زيادة نشاط الانزيمات المحللة للبروتين مما يؤدي الى زيادة في انفراد مجاميع النيتروجين المختلفة وبالتالي زيادة قيم النتروجين الكلي المتطاير.وحددت المواصفة القياسية العراقية للحوم الحمراء (1987)الحدود المقبولة للـTVN في الحم بـ 20 ملغم نتروجين /100 غم لحم ويعتبر اللحم تالفا اذا وجد اكثر من ذلك .

حامض الثايوبربتيورك(TBA):يتضح من الجدول(7) ان هنالك تأثيراً معنويا ($P<0.05$) لتركيز NaCl في رقم حامض الثايوبربتيورك فقد سجلت اقصى قيمة لهذا الحامض لدى تركيز NaCl 3%ولكافة مدد الخزن المدروسة وتراوحت الكمية من (0.69الى0.45) ملغم مالونالديهايد/كغم لحم عند معاملة NaCl 0 الى (0.76-0.54) و (0.77-0.60) ملغم مالونالديهايد/كغم لحم في معاملتي NaCl 1.5% و NaCl 3% على التوالي.ويشير الجدول(7) الى انخفاض قيم الـ TBA نتيجة استعمال (STPP) في اللحم الطازج وكذلك في اللحم المجمد وهذا يتفق مع ما توصل اليه Lee وأخرون (1998) الذين لاحظوا انخفاض في قيم الـ TBA نتيجة استعمال ثلاثة تراكيز من املاح الفوسفات مقارنة بمعاملة السيطرة.اظهرت نتائج هذه الدراسة وجود تداخل معنوي ($P<0.05$) بين تركيز NaCl وتركيز STPP الذي أثر تأثيراً معنوياً في قيم حامض الثايوبربتيورك اذ اعطى التركيز NaCl 3% ومن دون STPP اقصى مستوى (1.45 ملغم مالونديهايد/كغم لحم) عند مدة خزن 140 يوما واقلها 0.20 ملغم مالونديهايد/كغم لحم عند معاملتي NaCl 3% +STPP 1.5% و NaCl 3% +STPP 2% (جدول7).ان التأخير الحاصل في اكسدة اللحوم نتيجة استعمال STPP ربما يعود الى ان هذا الملح غالباً ما يعمل على مسك الأيونات الحرة التي تساعد على اكسدة الدهن في اللحوم (Shahidi وPegg، 1991).وتتفق نتائج الـ TBA في هذه الدراسة مع النتائج المستحصل عليها من قبل Cheng و Ockerman (1998).أما بالنسبة الى تأثير فترات الخزن بالتجميد فوجد ان قيم الـ(TBA) تزداد بزيادة الخزن في اللحوم غير المعاملة وتتفق نتائج هذه الدراسة مع Mikkelsen واخرون (1991).

الفحوصات الفيزيائية(Physical Tests):**السائل المفقود عند الإذابة (Thwing Loss)**:انخفضت نسبة السائل المفقود عند الاذابة مع زيادة تركيز كل من الـNaCl و STPP معنوياً ($p<0.05$) في هذه الدراسة فقد انخفض السائل المفقود عند الإذابة من 2.51% في معاملة السيطرة الى (2.39و2.22)% عند زيادة تركيز ملح NaCl الى 1.5 و3 % على التوالي عند مدة خزن 140يوماً (جدول8)، كما انخفض في معاملة السيطرة من 2.67 الى 2.66و 2.60و 2.58و

2.53 % عند زيادة تركيز 0.5و 1و 1.5و 2%ملح STPP على التوالي (جدول8).يتضح ان نسبة السائل المفقود عند الإذابة تأثرت معنوياً بالتداخل بين (NaCl و STPP) اذ بلغت اقصى نسبة سائل ناضح (4.76)% في معاملة السيطرة عند مدة خزن 140 يوماً, في حين كانت ادناها (1.41)% عند تركيز 3% من NaCl وتركيز 2% STPP.ان الانخفاض الحاصل في السائل المفقود عند الإذابة في اللحم المخزون والمعامل بالاملاح يعزى الى دور الاملاح في زيادة نسبة الرطوبة في ضوء زيادة ذائبية بروتينات اللحم ودور هذه البروتينات في ربط الماء وكذلك أن لقابلية حمل الماء في الأنسجة العضلية تأثيرا مباشراً على الانكماش الذي يحدث في اللحم أثناء الخزن, فعندما تكون قابلية حمل الماء في الانسجة ضعيفة يكون مقدار الرطوبة المفقودة بالوزن كبيراً أثناء الخزن بالتجميد (الطائي والموسوي ،1992) .ايضاً حدوث ارتفاع في نسبة الفقد في السائل المفقود عند الإذابة عند زيادة مدة الخزن وقد يرجع سبب ذلك الى انخفاض قابلية حمل الماء ضمن الخزن. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده Mollins واخرون (1987) عند دراستهم الخواص الحسية والكيميائية والفيزيائية لأقراص لحم الابقار المجمدة.

الفقد في الوزن بعد الطبخ (Cooking Loss):يتضح من الجدول(9) ان لتركيز NaCl تأثيراً معنوياً في نسبة الفقد في الوزن، اذ انخفضت هذه النسبة مع زيادة تركيز الملح أذ بلغت نسبة الفقد بالوزن (2.93و 2.85 و 2.81) % في معاملات 0 NaCl و 1.5% NaCl و 3% NaCl على التوالي عند 140 يوماً من الخزن، في حين كانت هذه النسبة (2.80)% عند معاملة السيطرة وانخفضت الى (2.65)% عند تركيز STPP2% والاتجاه نفسه لوحظ في الفقد بالوزن اثناء الطبخ في فترات الخزن اللاحقة.ايضاً" ان نسبة الفقد بالوزن في اللحوم غير المعاملة اعلى من اللحوم المعاملة بالأملاح، وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج Berry (1991).ويتبين من الجدول(9) ان التداخل بين NaCl و STPP في نسبة الفقد في الوزن كان معنوياً ($P<0.05$)، وسجلت اقصى نسبة فقد في الوزن والبالغة (4.83)% عند عدم اضافة كل من الـNaCl و STPP في كانت ادنى نسبة فقد (1.16)% عند تركيز 3% NaCl و2% STPP وفي كلا الحالتين لدى الوقت 140 يوما من الخزن.وتشير النتائج الى زيادة الفقد في الوزن بعد طبخ اللحوم المجمدة وغير المعاملة باملاح كلوريد الصوديوم والصوديوم الثلاثي المتعدد الفوسفات قد يعود سبب ذلك الى انخفاض الـ(pH) الذي يقلل من الـ(WHC).تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة ناصر (1994) على خزن اقراص لحم الابقار المفروم وتوصلوا الى ان الفقد بالوزن اثناء الطبخ يزداد بزيادة فترات الخزن.

الفحوصات المايكروبية (Microbial Tests):

يوضح الشكل (1) تأثير المعاملة بالاملاح والخزن في اعداد البكتيريا الكلية(Total Count Bacteria) ، إذ يلاحظ وجود تأثيراً معنوياً ($P<0.05$) لأملاح NaCl و STPP والتداخل بينهما في اعداد البكتيريا الكلية، فقد حصل انخفاض في لوغارتم العدد البكتري الكلي من (5.94) /غم لحم في معاملة السيطرة الى (5.76 و 5.69)/غم لحم عند استخدام 1.5 و 3 % NaCl عند مدة خزن 0 على التوالي .يوضح الشكل (2) انخفاض لوغاريتم اعداد البكتيريا الكلية من 6.01/غم لحم في

معاملة السيطرة الى (5.86 و5.75 و5.72 و5.62)/غم لحم وذلك عند زيادة تركيز ملح و2% على التوالي.كان تأثير التداخل بين (NaCl و STPP) معنوياً (P<0.05) في النمو الكلي للبكتريا أذ سجل ادنى عدد لوغارتمي (4.54/غم لحم) لدى استعمال NaCl بتركيز 3% وSTPP بتركيز 2% و بعد 140 يوما من الخزن بالتجميد في حين كان اقصى نمو عند التركيز 0 من كل من NaCl وSTPP أذ بلغت لوغارتم اعداد البكتيريا الكلية (6.10)/غم لحم قبل خزن اللحوم (شكل 3)، وبتقدم فترة الخزن لوحظ انخفاض لوغارتم اعداد البكتيريا الكلية . يعود سبب ارتفاع الأعداد البكتيرية عند معاملة السيطرة مقارنة باللحم المعامل بالاملاح (NaCl وSTPP) الى ان اللحم المفروم هو اسهل تلف من اللحم غير المفروم بسبب زيادة المساحةالسطحية كذلك ان عملية التقطيع (الفرم) هي عملية مزج للبكتريا مع اللحوم أذ تكون في تماس مباشر مع محتويات اللحوم الملائمة لنمو وتكاثر البكتريا (الدليمي ,1988).ان سبب انخفاض اعداد البكتريا الكلية وعدم نمو البعض الأخر يعود الى المعاملة بالاملاح(NaCl وSTPP) وفي الخزن بالتجميد قد يعزى الى عدم مقاومتها لتأثير انخفاض درجات الحرارة كذلك عدم توفر المتطلبات الغذائية الجاهزة لإستهلاك STPP الى 0.5 و1 و1.5

الأحياء المجهرية وتغير طبيعة بروتين خلايا الأحياء المجهرية فضلاً عن تأثير القاتل للتجميد على معظم الأحياء المجهرية نتيجة للضرر الفيزيائي الذي تحدثه البلورات الثلجية المتكونة والتي تؤدي الى تمزيق جدران الخلايا البكتيرية وبالتالي هلاكها وزيادة التركيز الملحي تؤدي الى تثبيط النشاط الأنزيمي داخل الخلية ممايؤدي الى فقدان حيوية الأحياء المجهرية (Ali و Vanduyn،1981). كما ان التأثير المثبط للملح يرجع الى تكوينه ضغطا ازموزيا عاليا يسبب انكماش الخلايا البكتيرية، كما يقلل الملح من ذوبان الأوكسجين في الماء فتقل استفادة الأحياء المجهرية منه، كما انه يثبط تأثير انزيمات الأحياء المجهرية المحللة للبروتين فلا يتحلل اللحم بسرعة ان ملح الطعام يتأين ليعطي ايون الكلور الضار للكائنات المجهرية (طاهر,1983). تتفق نتائج هذه الدراسة مع المواصفة القياسية العراقية المرقمة (2688) لسنة1987 والخاصة بمنتجات اللحوم الحمراء غير المطبوخة واللحوم المجمدة الصادرة عن الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية والتي نصت ان لايزيد العدد الكلي للبكتريا عن (10^7 وم م/غم).

المصادر:

-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. مسودة المواصفة العراقية لمنتجات اللحوم الحمراء غير المطبوخة رقم(2688) لسنة (1987).

-الدليمي، خلف صوفي داود .1988. علم الأحياء المجهرية للأغذية. الطبعة الثانية المنقحة . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.

-الطائي، منير عبود جاسم .1986. تكنولجيا اللحوم والأسماك، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

-الطائي، منير عبود جاسم والموسوي، أم البشر حميد جابر .1992. تكنلوجيا اللحوم والأسماك العملي ، كلية الزراعة - جامعة البصرة.

-العبيدي، عبير عباس علي .2003. سرعة اختراق بعض الجراثيم المرضية والمفسدة من اسطح اللحوم. رسالة ماجستير، قسم الصحة العامة، كلية الطب البيطري- جامعة بغداد.

-الهاشمي، الاء غازي عيدان.2001.دراسة مقارنة لتطريةلحوم الأبقار ولدواجن المسنة بأستخدام الطرق التقليدية و الجديدة. رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية والألبان ، كلية الزراعة- جامعة البصرة.

-طاهر، محارب عبد الحميد .1983. أساسيات علم اللحوم، كتاب مترجم، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

-عجينة، صبا جعفر محسن.2001.تأثيرات فترات الخزن المجمد ومعاملة التغليف علىمدىصلاحية لحم العجل للاستهلاك باستخدام أدلة كيميائية وحسية وبكتيرية. رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

-ناصر، أميرة كاظم .1994. تأثير نسبة الدهن واضافة الملح على الصفات الكيمياوية والحسية لبيركر اللحم المجمد لفترات مختلفة. رسالة ماجستير. قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة- جامعة البصرة.

-Acton, J.C., Ziegler, G.R, and Burge,D.L.,1983 CRC Crit.Rev.in Food Sci. and Nut.18(2): 99.

-Ali, F.S., and Vanduyne, F.O., 1981. Microbial quality of ground beef after simulated freezer failure. J. Food Prot.44: 62-65.

-A.O.A.C., 1980. Official Methods of Analysis. 13 th ed. Association of official Analytical Chemists. Washington, DC.

-Berry ,B.W., 1991. Effects of soy protein and freezing treatments on cooking loss and compostion of beef patties. J. Musle Foods, 2: 105-118.

- Brewer, M. S.,Mckieth, F.K,and Britt, K.1992. Fat, soy and carrageenan effect on sensory and physcial characteristics of ground beef patties. J. Food Sci. 57: 1051-1053.

-Cheng, J.H.and Ockerman,H. W. (1998). Effects of anka rice. nitrite and Phosphate on warmed over flavor and Palatability characteristics in roast beef Meat Sci., 49:65-78.

-Hand, L.W.,. Terrell, R.N.and Smith, G.C., 1980. Effects of chloride salt, method of manufacturing and frozen storage on sensory properties of restructured pork roasts .J. Food Sci.,47:1771-1772.

-Honike, K. O., 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Sci. 49:447-457.

-King, A J., J. Dobbs., and Earl . L.A., 1990. Effect of selected sodium and Potassium salts on the quality of cooked, Dark- meat Turky patties. Poultry Sci 69: 471-476.

-Lee, B., Deloy G. Hendricks, and Daren P. Cornforth., 1998 . Effect of Sodium Phytate, sodium pyrophosphate and sodium tripolyphosphate on physico- chemical characteristics of restructured beef. Meat. Sci. 50: 274-283.

-Mikkelsen, A.. ertelesen, G. and Skibsted, L.H.. 1991 . Polyphosphates as antioxidant in frozen beef patties. Z lebensm Unters Forsch. 192: 309-318.

-Mollins, R. A. Kraft, A. A. Walker, H. W., Rust, R. E., Olson, D. G. and Merkenick, K., 1987 . Effect of inorganic phosphate on ground beef characteristics: Some chemical, physical and sensory effects on frozen beef patties. J. Food Sci. 52: 50-56.

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

-Owen, J. E,. Gutierrez ,F. J. and Carbajal, E. P., 1986. The preparation of smoked cooked chicken by conventional and accelerated curing methods. Poul. Sci. 65: 314-320.

-Patel, S B. A. J. King., and Y.B.Lee.,1988. Effect of sodium salt and addel water on physical, chemical and sensory properties of dark Turkey meat subjected to long – term Frozen storage. J. Food Sci. 53: 1610-1614.

-Pearson, D., Egan, H., Kirk , R.S., and Sawyer, R., 1981. Chemical Analysis of Food. Longman Scientific andTechnical, New York

-Prusa, K. J. and Bowers. J. A., 1984. Protein extraction from frozen. thawed turkey muscle with sodium nitrite, sodium chloride and selected sodium phosphate salts. J. Food Sci. 49: 709-713 ,720.

-Purchas, R. W., and Barton , R. A., 1976. The tenderness of meat of several breeds of cattle raised under New Zealand pastoral condition.New Zealand J. Agric. Res. 19 : 421-428.

-SAS., 2001. SAS User's Guid: Statistics (Version6.0). SAS Inst. Inc. Cary. NC. USA.

-Shahidi, F. and Pegg, R. B., 1991. Encapsulation of the pre- formed cooked cured-meat pigment. J. Food. Sci. 56: 1500 (Abst).

-Sofos, J. N., Busta, F. F., Bhothipaksa, K. and Allen, C. E., 1986. Sodium nitrate and sorbic acid effects on Clostridium botulimum toxin formation in chicken frankfurter- type emulsions. J. Food Sci. 44: 658-682.

- Xiong , Y. L., A. H. Cantor , A. J. Pescatore , S. P. Blanchard, and Straw. M. L., 1993. Variations in muscle chemical compositions. pH, and protein extractability among eight different broiler crosses.Poultry Sci. 72:583-588

-Young, L.L. CM Papa, C.E. Lyon, and Wilson. R.L., 1992. Moisture- retention and textural properties of ground chicken meat a affected by sodium tripoly Phosphate, ionic strength and pH. J. Food Sci. 57: 1291-1293.

جدول (1)تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديو ثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في نسبة الرطوبة(%).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
62.04b	63.47c	63.79c	64.77c	64.85c	65.66b	65.72c	65.87c		0
67.80a	.64b76	67.49b	67.40b	67.34b	67.33a	67.20b	67.00b		1.5
67.82a	67.81a	67.66a	67.53a	67.44a	67.31a	67.27a	67.25a		3
61.32e	63.82e	64.01e	64.19d	64.89e	65.31e	65.64e	65.69e	0	
68.05d	67.82d	67.75d	67.51c	67.63d	67.19d	66.99d	65.83d	0.5	
68.41c	68.04c	67.88c	67.79b	67.50c	67.41c	67.01c	66.87c	1	
68.61b	68.43b	68.15b	67.79b	67.58b	67.60b	67.09b	66.93b	1.5	
68.82a	68.53a	68.34a	68.12a	68.02a	67.78a	67.44a	67.22a	2	
60.83n	61.19k	61.58n	62.76l	63.22m	63.87l	64.16h	64.85i	0	
66.25l	66.20i	65.90m	65.85j	65.83k	65.58j	65.47f	65.42h	0.5	
66.85k	66.82c	66.77j	66.69i	66.62j	66.50i	66.44e	66.32g	1	0
67.54j	67.37h	67.35k	67.28g	66.82i	66.73g	66.61d	66.36g	1.5	
67.77i	67.73g	67.66h	67.54e	67.27h	66.84f	66.63d	66.45f	2	
66.16m	66.07j	66.01l	65.60k	65.47l	65.42k	65.37g	65.20g	0	
67.97h	67.87f	67.76g	67.47f	67.83f	66.85f	66.73e	66.48f	0.5	
68.28g	67.93f	67.74g	67.57e	67.36g	66.96e	66.73e	66.60e	1	1.5
68.72f	68.55e	68.31f	68.27d	68.16e	67.82d	67.79b	66.62e	1.5	
68.84e	68.59e	68.44e	68.33d	68.26d	68.20b	67.45e	67.31d	2	
67.46j	67.32h	67.27i	66.96h	66.84i	66.63h	66.49e	66.30g	0	
69.32d	68.77d	68.72c	68.46c	68.29cd	67.93c	67.79b	67.66c	0.5	
69.49c	68.86c	68.64d	68.52cb	68.31c	67.97c	67.82b	67.71c	1	3
69.57b	69.37a	68.80b	68.54b	68.38b	68.26ab	67.84b	67.81b	1.5	
69.84a	69.26b	68.92a	68.73a	68.52a	68.31a	68.25a	67.91a	2	

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (2)تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الاوه سفات (STPP) فى نسبةالبروتين(%).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
22.10a	21.25a	21.11a	20.56a	20.47a	19.94a	19.90a	19.84a		0
18.85b	19.05b	19.09b	19.09b	19.01b	19.03b	19.21b	19.11b		1.5
18.77c	18.81c	18.88c	18.88c	18.93c	18.97c	19.06c	19.07c		3
20.08a	19.90a	19.86a	19.80a	19.75a	19.74a	19.71b	19.70a	0	
18.86b	19.10c	19.28c	19.39c	19.58b	19.60b	19.63c	19.69a	0.5	
18.71c	19.30b	19.41b	19.51b	19.41c	19.47c	19.81a	19.64b	1	
18.24d	18.64d	18.64d	18.75d	18.80d	18.88d	18.99d	19.07c	1.5	
17.96e	18.17e	18.50e	18.60e	18.68e	18.72e	18.81e	19.04c	2	
21.14a	20.75a	20.70a	20.46a	20.35a	20.28a	20.20a	19.97b	0	0
18.60c	19.21c	19.34c	19.41c	19.40c	19.51c	19.60c	19.81c	0.5	
18.50d	19.18c	19.00d	19.10d	19.21d	19.32d	19.51d	19.71d	1	
18.41e	18.72d	18.81e	19.11d	19.19d	19.21e	19.31e	19.61e	1.5	
18.41f	18.00l	18.80e	18.91e	18.92e	119.0f	19.21f	19.28f	2	
19.74b	19.77b	19.80b	19.82b	19.85b	19.93b	19.98b	20.13a	0	1.5
18.30h	18.51f	18.61g	18.71g	18.72g	18.81h	19.21f	19.00h	0.5	
18.41f	18.50f	18.66fg	18.60h	18.71g	18.70i	19.00h	19.75d	1	
18.52i	18.63e	18.71f	18.78f	18.80f	18.91g	18.85i	19.10g	1.5	
18.48e	18.41g	18.51h	18.47i	18.61h	18.65i	18.70j	18.91h	2	
18.37g	18.65e	18.77ef	18.80f	18.84f	18.90g	19.11g	19.12g	0	3
18.21j	18.36h	18.41i	18.50i	18.54i	18.61j	18.70j	18.81i	0.5	
18.11k	18.24i	18.30j	18.39j	18.41j	18.48k	18.50k	18.61j	1	
17.71l	18.18j	18.21k	18.36j	18.40j	18.42l	18.45l	18.50k	1.5	
17.00m	18.11k	18.19k	18.21k	18.25k	18.30m	18.31m	18.41l	2	

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (3)تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في نسبة الدهن(%).

تركيز NaCl%	تركيز STPP%	مدد الخزن (يوم)							
		0	20	40	60	80	100	120	140
0		12.66a	12.67a	12.69a	12.71a	12.80a	12.82a	12.90a	13.00a
1.5		12.59b	12.55b	12.63b	12.52b	12.51b	12.48b	12.13b	12.30b
3		12.44c	12.52c	12.45c	12.43c	12.20c	12.19c	12.04c	11.90 c
	0	13.23a	13.30a	13.37a	13.40a	13.44a	13.54a	13.73a	13.87a
	0.5	12.82b	12.73b	12.53b	12.41b	12.32b	12.16b	12.09b	12.86b
	1	12.74c	12.62c	12.49c	12.30c	12.21c	12.05c	12.03c	11.85c
	1.5	12.70d	12.54d	12.37d	12.24d	12.11d	12.01c	12.00c	11.66d
	2	12.65e	12.48e	12.28e	12.20e	11.89e	11.96d	11.80d	11.56e
0	0	13.83a	13.80a	13.86a	14.04a	14.11a	14.16a	14.34a	14.49a
	0.5	13.79a	13.71b	13.59b	13.53b	13.45b	13.34b	13.26b	13.15b
	1	12.96d	12.81e	12.69e	12.53d	12.49e	12.26e	12.34d	12.14d
	1.5	12.88e	12.76e	12.51f	12.39e	12.33f	12.22fe	12.14e	12.04e
	2	12.78f	12.61h	12.40h	12.31e	12.30f	12.17f	14.13e	11.78g
1.5	0	13.12c	13.21d	12.96d	12.74d	12.62d	12.55d	12.35d	12.21c
	0.5	12.76e	12.66f	12.48g	12.33e	12.29f	12.17f	12.06f	11.97f
	1	12.71e	12.64fg	12.55f	12.27f	12.21g	12.16f	12.04f	11.82g
	1.5	12.72e	12.60g	12.41h	12.26f	12.20g	12.11g	11.72g	11.62h
	2	12.71e	12.59g	12.32i	12.24f	12.16g	12.10g	11.60i	11.59ih
3	0	13.75b	13.52c	13.34c	13.32c	13.21c	13.20c	12.07f	11.57ih
	0.5	12.57g	12.40h	12.16k	12.15h	12.04h	11.75h	11.69hg	14.56i
	1	12.52g	12.37i	12.23j	12.11h	11.93i	11.74h	11.63ih	11.43j
	1.5	12.51g	12.27j	12.20jk	12.07h	11.80j	11.71h	11.54j	11.32k
	2	12.46h	12.23j	12.12l	12.06h	11.60k	11.46i	11.30k	11.20l

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (P<0.05).

جدول (4)تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في نسبة الرماد(%).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
0.80a	0.78a	0.77a	0.76a	0.75a	0.73a	0.71a	0.68a		0
0.59b	0.62c	0.63b	0.64b	0.66b	0.67b	0.68b	0.61b		1.5
0.56c	0.70b	0.60c	0.62b	0.64b	0.66b	0.67c	0.56c		3
1.41a	1.36a	1.33a	1.29a	1.21a	1.17a	1.10a	0.99a	0	
0.43b	0.46b	0.53b	0.56b	0.60b	0.66b	0.69b	0.73b	0.5	
0.40b	0.44b	0.52b	0.54bc	0.57bc	0.63c	0.68b	0.70bc	1	
0.38c	0.43c	0.51b	0.53bc	0.56c	0.60c	0.65c	0.66c	1.5	
0.37c	0.40d	0.47c	0.51c	0.55c	0.60c	0.64c	0.65c	2	
1.44a	1.42a	1.41a	1.39a	1.38a	1.37a	1.35a	1.32a	0	
0.90b	1.09b	1.10b	1.12c	1.18b	1.22b	1.21b	1.27a	0.5	
0.46d	0. 50c	0. 58c	0.62d	0.65c	0.71c	0.72c	0.76b	1	0
0.43de	0.50c	0.56c	0.60d	0.65c	0.69c	0.72c	0.74b	1.5	
0.41de	0. 48c	0.50d	0.59d	0. 62c	0.69c	0.70c	0.71b	2	
0.96b	1.10b	1.14a	1.18b	1.21a	1.25a	1.31a	1.34a	0	
0. 41de	0.46c	0.51d	0.56e	0.60c	0.65cd	0.68d	0.70b	0.5	
0.39e	0.44d	0.51d	0.54e	0.52d	0.65cd	0.68d	0.69c	1	1.5
0.38e	0.41ed	0.53c	0.52e	0.57d	0.60d	0.66d	0.67c	1.5	
0.38e	0.41ed	0.49d	0.51e	0.57d	0.60d	0.65d	0.63cd	2	
0.51c	0.53c	0.59c	0.62de	0.66c	0.72e	0.74c	0.79b	0	
0.36ef	0.38e	0.48d	0.49f	0.55de	0.62d	0.64cd	0.69c	0.5	
0.34f	0.38e	0.46de	0.47fg	0.51de	0.54e	0.63cd	0.65cd	1	3
0.33f	0.37e	0.44e	0.46g	0.50e	0.52e	0.58e	0.61cd	1.5	
0.31f	0.32f	0.41e	0.42g	0.47e	0.52e	0.55e	0.58d	2	

* تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (5)تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في الـpH.

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
5.90h	5.94e	5.95e	5.96b	6.02b	6.04c	6.07b	6.09b		0
6.28a	6.14b	6.15b	6.21a	6.19a	6.12b	6.06b	6.17a		1.5
6.31a	6.28a	6.27a	6.24a	6.19a	6.17a	6.15a	6.10b		3
5.42c	5.61d	5.65d	5.64d	5.72c	5.74d	5.76c	5.90d	0	
6.49a	6.42a	6.40a	6.34a	6.26a	6.17b	6.12a	6.00c	0.5	
6.47a	6.29b	6.27b	6.31a	6.23a	6.15b	6.07b	6.03bc	1	
6.35b	6.13c	6.07c	6.22b	6.15b	6.10c	6.05b	6.06ab	1.5	
6.50a	6.45a	6.41a	6.36a	6.28a	6.22a	6.15a	6.08a	2	
5.12h	5.46f	5.48e	5.50g	5.52g	5.53k	5.55i	5.56i	0	0
5.86g	5.85e	5.83d	5.80f	5.70f	5.68j	5.66h	5.60i	0.5	
5.88f	5.87e	5.84d	5.82f	5.79f	5. 78i	5.68h	5.64h	1	
6.37d	6.37c	6.33b	6.22d	6.12cd	6.00g	5.99f	5.93g	1.5	
6.38d	6.37c	6.34b	6.25c	6.13cd	6.06c	5.98f	5.95fg	2	
6.10e	6.00d	5.99c	5.96e	5.94e	5.94h	5.92g	5.90f	0	1.5
6.46c	6.42b	6.41c	6.32bcd	6.22c	6.12e	6.08e	6.00e	0.5	
6.49b	6.45b	5. 41c	6.33bcd	6.26b	6.21d	6.09e	6.00e	1	
6.50b	6.45b	6.38b	6.34bc	6.29b	6.21d	6.13de	6.06d	1.5	
6.50b	5.45b	6.34b	6.36bc	6.29b	6.23cd	6.15cd	6.08d	2	
6.37d	6.30c	6.33b	6.21d	6.11d	5.97h	5.92h	5.90f	0	3
6.50b	6.45b	6.37b	6.37ab	6.29ab	6.26bc	6.16c	6.12c	0.5	
6.56ab	6.51ab	6.47a	6.39ab	6.34ab	6.27bc	6.20bc	6.20bc	1	
6.59ab	6.54a	6.51a	6.45a	6.37a	6.29b	6.24b	6.20b	1.5	
6.63a	6.57a	6.52a	6.48a	6.42a	6.36a	6.32a	6.25a	2	

تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (6) تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في الـTVN (ملغمN/100غم لحم)

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
11.89a	11.85a	11.78a	11.62a	11.49a	11.39a	11.31a	11.29a		0
11.62b	11.58b	11.37b	11.35c	11.31c	11.28c	11.17c	11.15c		1.5
11.51c	11.50c	11.47c	11.45b	11.41b	11.31b	11.25b	11.21b		3
17.54a	14.31a	14.04a	13.67a	12.97a	12.68a	12.31a	12.13a	0	
9.86b	10.37b	10.58b	10.81b	10.85b	11.00b	11.13b	11.10b	0.5	
9.83b	10.10c	10.45c	10.68c	10.78c	10.65d	11.06c	11.07bc	1	
9.59c	9.85d	10.21d	10.44d	10.78c	10.98c	11.03c	11.05c	1.5	
9.43d	9.79e	10.07e	10.37e	10.65d	10.99c	10.98d	11.04c	2	
20.33a	16.57a	16.21a	15.60a	13.76a	13.20a	12.48a	12.29a	0	0
10.86d	11.19d	11.32d	11.59d	11.88d	11.96d	12.04d	12.01c	0.5	
10.85d	10.75e	11.09e	11.32e	11.70e	11.87e	12.03d	11.81d	1	
10.42e	10.52f	10.91f	11.13f	11.26f	11.47f	11.62e	11.82d	1.5	
10.42e	10.45g	10.80g	11.11f	11.21f	11.46f	11.57e	11.66e	2	
18.41a	13.31b	13.19b	13.11b	13.06b	12.78b	12.41b	12.19b	0	1.5
9.77f	10.19i	10.46h	10.63g	11.07g	11.22g	11.49f	11.54f	0.5	
9.77f	10.13i	10.39i	10.62g	10.91h	11.10h	11.27g	11.45g	1	
9.49g	9.84j	10.11j	10.42h	10.86h	11.08h	11.17h	11.41g	1.5	
9.10h	9.80j	10.09j	10.22i	10.64i	10.89i	11.05i	11.26h	2	
13.88c	13.06c	12.71c	12.29c	12.17c	12.07c	12.10c	12.05c	0	3
8.94i	9.72k	9.95k	10.22i	10.56j	10.78j	11.00i	11.16i	0.5	
8.86j	9.31l	9.86l	10.10j	10.54j	10.77j	10.91j	11.12i	1	
8.86j	9.19m	9.60m	9.77k	10.21k	10.39k	10.59k	10.85j	1.5	
8.77k	9.12n	9.32n	9.79k	10.11l	10.23l	10.32l	10.62k	2	

* تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (P<0.05).

جدول (7) تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في الـTBA (ملغم مالونديهايد/كغم لحم)

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
0.69b	0.67c	0.64c	0.59c	0.57c	0.53c	0.48c	0.45c		0
0.76a	0.72b	0.70b	0.67b	0.64b	0.60b	0.55b	0.54b		1.5
0.77a	0.76a	0.75a	0.74a	0.69a	0.65a	0.62a	0.60a		3
1.45a	1.37a	1.32a	1.29a	1.30a	1.21a	1.18a	1.13a	0	
0.34b	0.38b	0.45b	0.49b	0.54b	0.58b	0.63b	0.67b	0.5	
0.30c	0.36b	0.41c	0.47bc	0.51bc	0.56bc	0.62bc	0.66bc	1	
0.29cd	0.33c	0.41c	0.46c	0.50c	0.55c	0.60c	0.64c	1.5	
0.27d	0.32c	0.39d	0.46c	0.49c	0.55c	0.57d	0.57d	2	
1.41b	1.33c	1.29a	1.26a	1.22a	1.19a	1.16a	1.12a	0	0
0.43c	0.47d	0.52c	0.55c	0.59c	0.66b	0.69b	0.70b	0.5	
0.38cd	0.44de	0.49d	0.55c	0.59c	0.62b	0.67bc	0.62d	1	
0.37d	0.41e	0.49d	0.54c	0.58c	0.61b	0.65c	0.64cd	1.5	
0.34d	0.41e	0.47d	0.52c	0.57c	0.61b	0.63c	0.66c	2	
1.46ab	1.37b	1.31a	1.28a	1.25a	1.22a	1.18a	1.12a	0	1.5
0.35de	0.37f	0.44e	0.49d	0.55c	0.58c	0.62d	0.69b	0.5	
0.30ef	0.35fg	0.41f	0.48d	0.51de	0.57c	0.62d	0.68b	1	
0.30ef	0.32hg	0.41f	0.47de	0.52de	0.56c	0.60c	0.68b	1.5	
0.27f	0.32hg	0.38g	0.45de	0.50de	0.55c	0.57c	0.40e	2	
1.49a	1.41a	1.37a	1.32a	1.29a	1.23a	1.19a	1.14a	0	3
0.25fg	0.31hi	0.38g	0.43a	0.48e	0.51d	0.57c	0.62d	0.5	
0.21g	0.28i	0.34h	0.39e	0.42f	0.50d	0.56c	0.61d	1	
0.20g	0.24j	0.33hi	0.38ef	0.41f	0.49d	0.55d	0.61d	1.5	
0.20g	0.26j	0.31i	0.37f	0.40f	0.49d	0.52d	0.70b	2	

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (8) تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في الفقد بالسائل عند الأذابة(%).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
2.77a	2.76a	2.74a	2.71a	2.59a	2.58a	2.55a	2.51a		0
1.63b	1.80b	2.11b	2.22b	2.26b	2.39b	2.37b	2.31b		1.5
1.58c	1.59c	1.75c	2.08c	2.09c	2.11c	2.20c	2.22c		3
2.81a	2.80a	2.79a	2.77a	2.79a	2.76a	2.74a	2.67a	0	
1.59b	1.59b	2.04b	2.23b	2.54b	2.51b	2.56b	2.66a	0.5	
1.57bc	1.59b	1.76c	2.02c	2.22c	2.36c	2.54bc	2.6b	1	
1.56c	1.57bc	1.75c	2.01c	2.22c	2.36c	2.52cd	2.58b	1.5	
1.55c	1.56c	1.75c	2.01c	2.21c	2.35c	2.51d	2.53c	2	
4.76a	4.46a	4.24a	4.11a	3.86a	3.63a	3.16a	2.92a	0	0
1.47e	1.67b	1.89b	2.14b	2.29b	2.41b	2.65b	2.92a	0.5	
1.67b	1.66b	1.81c	2.14b	2.28b	2.41b	2.63bc	2.88b	1	
1.66b	1.65b	1.8c	2.13b	2.27b	2.4b	2.61cd	2.87b	1.5	
1.65b	1.59c	1.76d	2.11b	2.24b	2.39bc	2.59d	2.81c	2	
1.65b	1.65b	1.79d	2.12b	2.26b	2.39bc	2.6d	2.82c	0	1.5
1.59c	1.58c	1.76d	2.09c	2.22c	2.38bc	2.56e	2.77d	0.5	
1.57c	1.58c	1.75de	2.07c	2.22c	2.37c	2.55ef	2.76de	1	
1.57c	1.57c	1.74de	2.06c	2.21c	2.37c	2.53f	2.75de	1.5	
1.46e	1.53d	1.72e	1.88d	2.18d	2.32d	2.46h	2.71f	2	
1.53d	1.56c	1.74de	2.05c	2.21c	2.36c	2.51f	2.73ef	0	3
1.45e	1.52d	1.72e	1.87d	2.17e	2.31d	2.45hi	2.71f	0.5	
1.45e	1.48e	1.71f	1.86e	2.17e	2.3d	2.43i	2.67g	1	
1.45e	1.47e	1.71f	1.85e	2.16e	2.3d	2.41i	2.66g	1.5	
1.54d	1.56c	1.73e	2d	2.2d	2.26e	2.34j	2.48h	2	

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

جدول (7) تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في الـTBA (ملغم مالونديهايد/كغم لحم)

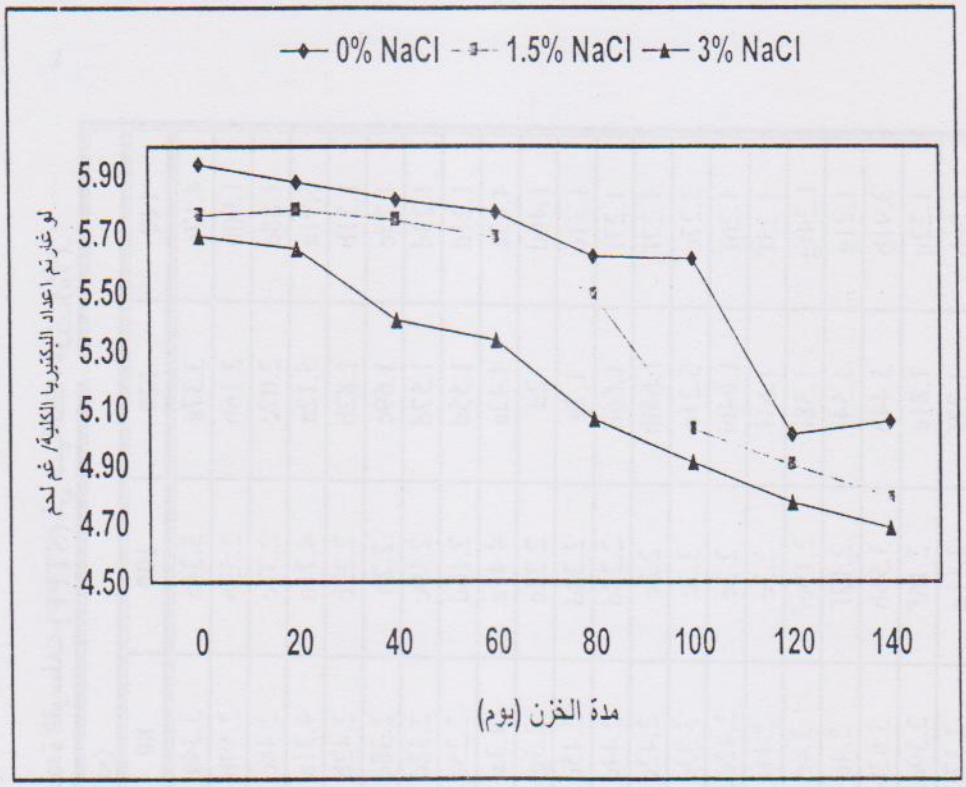
تركيز NaCl%	تركيز STPP%	مدد الخزن (يوم)							
		0	20	40	60	80	100	120	140
0		0.45c	0.48c	0.53c	0.57c	0.59c	0.64c	0.67c	0.69b
1.5		0.54b	0.55b	0.60b	0.64b	0.67b	0.70b	0.72b	0.76a
3		0.60a	0.62a	0.65a	0.69a	0.74a	0.75a	0.76a	0.77a
	0	1.13a	1.18a	1.21a	1.30a	1.29a	1.32a	1.37a	1.45a
	0.5	0.67b	0.63b	0.58b	0.54b	0.49b	0.45b	0.38b	0.34b
	1	0.66bc	0.62bc	0.56bc	0.51bc	0.47bc	0.41c	0.36b	0.30c
	1.5	0.64c	0.60c	0.55c	0.50c	0.46c	0.41c	0.33c	0.29cd
	2	0.57d	0.57d	0.55c	0.49c	0.46c	0.39d	0.32c	0.27d
0	0	1.12a	1.16a	1.19a	1.22a	1.26a	1.29a	1.33c	1.41b
	0.5	0.70b	0.69b	0.66b	0.59c	0.55c	0.52c	0.47d	0.43c
	1	0.62d	0.67bc	0.62b	0.59c	0.55c	0.49d	0.44de	0.38cd
	1.5	0.64cd	0.65c	0.61b	0.58c	0.54c	0.49d	0.41e	0.37d
	2	0.66c	0.63c	0.61b	0.57c	0.52c	0.47d	0.41e	0.34d
1.5	0	1.12a	1.18a	1.22a	1.25a	1.28a	1.31a	1.37b	1.46ab
	0.5	0.69b	0.62d	0.58c	0.55c	0.49d	0.44e	0.37f	0.35de
	1	0.68b	0.62d	0.57c	0.51de	0.48d	0.41f	0.35fg	0.30ef
	1.5	0.68b	0.60c	0.56c	0.52de	0.47de	0.41f	0.32hg	0.30ef
	2	0.40e	0.57c	0.55c	0.50de	0.45de	0.38g	0.32hg	0.27f
3	0	1.14a	1.19a	1.23a	1.29a	1.32a	1.37a	1.41a	1.49a
	0.5	0.62d	0.57c	0.51d	0.48e	0.43a	0.38g	0.31hi	0.25fg
	1	0.61d	0.56c	0.50d	0.42f	0.39c	0.34h	0.28i	0.21g
	1.5	0.61d	0.55d	0.49d	0.41f	0.38ef	0.33hi	0.24j	0.20g
	2	0.70b	0.52d	0.49d	0.40f	0.37f	0.31i	0.26j	0.20g

- تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

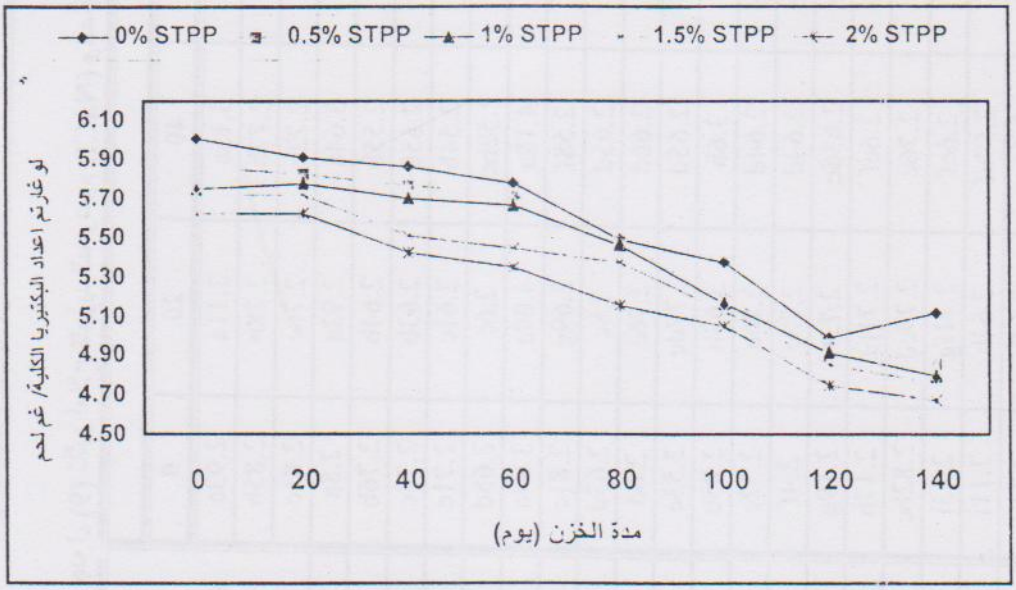
جدول (9) تأثير أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) في نسبةالفقد الوزن(%).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
4.17a	3.37a	3.34a	3.34a	3.29a	3.15a	3.11a	2.93a		0
1.90b	2.16b	2.53b	2.59b	2.76b	2.77b	2.78b	2.85b		1.5
1.88c	2.07c	2.37c	2.48c	2.62c	2.72c	2.76c	2.81c		3
5.91a	5.12a	4.71a	4.31a	3.68a	3.64a	2.93a	2.8a	0	
1.31b	1.82b	2.22b	2.42b	2.46b	2.55b	2.64b	2.76b	0.5	
1.25c	1.69c	2.2b	2.38c	2.41c	2.55b	2.63b	2.73c	1	
1.23d	1.57d	2.19c	2.32d	2.4c	2.54b	2.61c	2.71c	1.5	
1.21d	1.55d	2.16d	2.25e	2.39c	2.52bc	2.6c	2.65d	2	
4.83a	4.42a	4.41a	4.3a	4.21a	4.18a	4.09a	3.94a	0	0
1.46d	2d	2.22e	2.3g	2.46g	2.58f	2.69g	2.81c	0.5	
1.31e	1.7g	2.28d	2.45d	2.58d	2.65d	2.8c	2.63d	1	
1.27f	1.66h	2.28d	2.44d	2.57d	2.66d	2.76e	2.6d	1.5	
1.27f	1.64ih	2.2e	2.42d	2.56de	2.65d	2.77de	2.53e	2	
3.27c	3.21c	3.3c	3.33c	3.46c	3.6b	3.63b	2.85b	0	1.5
1.26f	1.64hi	2.2e	2.42de	2.55de	2.64d	2.76e	2.52e	0.5	
1.25f	1.61i	2.2e	2.41e	2.55de	2.64d	2.75e	2.4f	1	
1.24fg	1.58i	2.19ef	2.4e	2.55de	2.63de	2.72f	2.19g	1.5	
1.21g	1.54j	2.17f	2.4e	2.54ef	2.6ef	2.71fg	2.17h	2	
3.91b	3.44b	3.56b	3.62b	3.68b	2.76c	2.79cd	2.82bc	0	3
1.22g	1.81e	2.16f	2.39ef	2.53f	2.6ef	2.71fg	2.13i	0.5	
1.2gh	1.77f	2.11g	2.37f	2.53f	2.59ef	2.64h	2.11i	1	
1.18h	1.48k	2.1g	2.37f	2.52f	2.54g	2.64h	2.11i	1.5	
1.16h	1.47k	2.1g	2.36f	2.45g	2.55g	2.48i	2.03j	2	

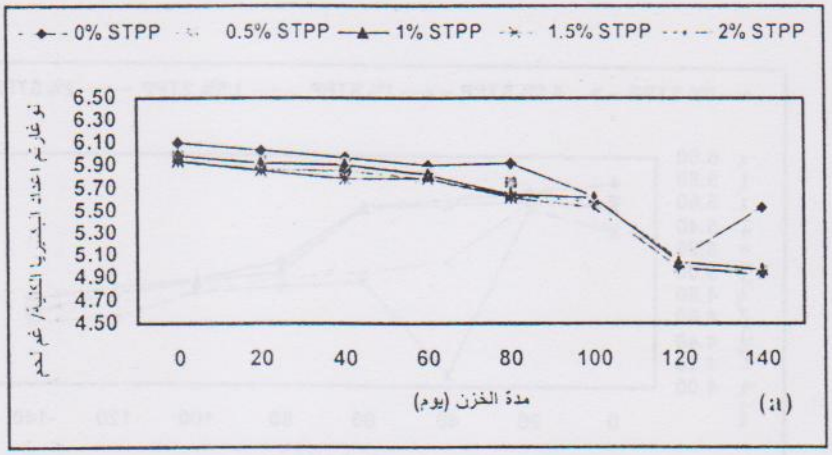
* تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$).

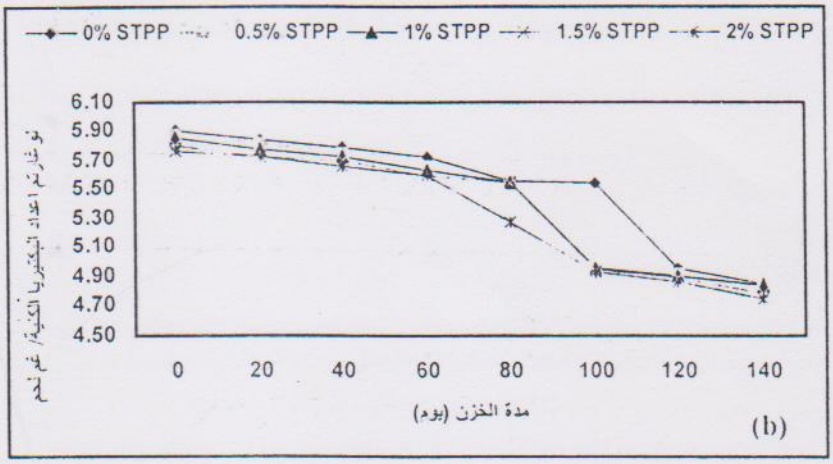


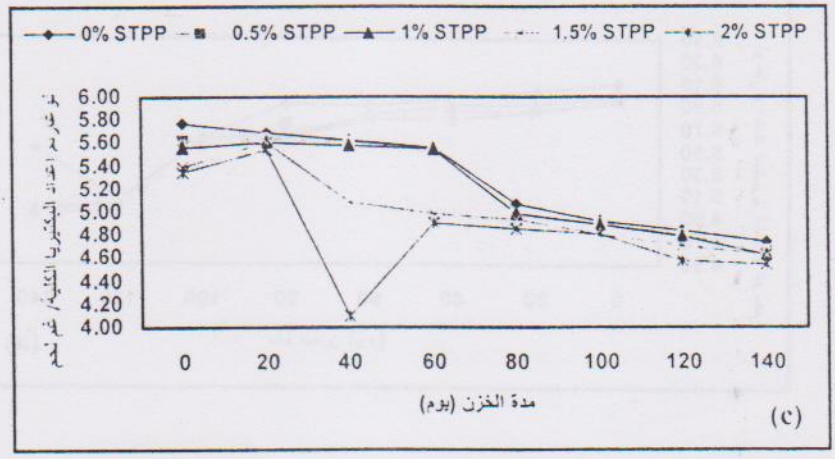
شكل (1): تاثير املاح **NaCl** في اعداد البكتيريا الكلية في لحوم الابقار المجمدة.



شكل (2): تاثير املاح **STPP** في اعداد البكتيريا الكلية في لحوم الابقار المجمدة..


0% STPP
0.5% STPP
1% STPP
1.5% STPP
2% STPP
لوغارتم اعداد البكتيريا الكلية/ غم لحم
6.50
6.30
6.10
5.90
5.70
5.50
5.30
5.10
4.90
4.70
4.50
0
20
40
60
80
100
120
140
مدة الخزن (يوم)
(a)


0% STPP
0.5% STPP
1% STPP
1.5% STPP
2% STPP
لوغارتم اعداد البكتيريا الكلية/ غم لحم
6.10
5.90
5.70
5.50
5.30
5.10
4.90
4.70
4.50
0
20
40
60
80
100
120
140
مدة الخزن (يوم)
(b)



شكل (3): تأثير التداخل بين املاح **NaCl** (**a** = 0%، **b**= 1.5%، **c** = 3%) و **STPP** في اعداد البكتريا الكلية في لحوم الابقار المجمدة.

Effect of Sodium chloride and Sodium tripoly phosphate on Some Physical, Chemical and Microbal characteristics of Minced and Frozen Beef Meat

AmeraM.S.Al-Rubeii * Hameed M.Al-Obaidy*Munaf Azal-deenAl-rawi
Animal Production Department, * Food Science and Biotechnology
Agriculture College, Baghdad University, Iraq

Abstract

The present study was conducted to improve some of the quality features in beef meat by applying NaCl salt to it with 0, 1.5 and 3% concentration, and STPP with 0, 0.5, 1, 1.5 and 2% concentration.thiese treatments were stored individually for 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 and 140 days under (2±18-)°C After making several chemical, physical,microbal tests, The following results were obtained:

1. The process of meat salting led to significant increase in moistune rate ($P<0.05$) and significant decrease ($P<0.05$) in protein, fat and ash rates. The moisture rate increased with increasing of the storing periods, at the expense of protein, fat and ash rates.
2. It was noticed that there was significant increase ($P<0.05$) in pH due to the increasing rates of STPP and NaCl salts. The process of storing by freezing led to decrease pH .
3. The process of salting meat with NaCl led to increase TBA ($P<0.05$) and decrease the concentration of total volital nitrogen; whereas the use of STPP led to delay the degredation and oxidation of meat through decreasing concentration of total volital nitrogen, TBA ($P<0.05$) the process of freeze-storing increased values of those indicators .
4. The processes of salting meat caused significant decreasing ($P<0.05$) in the rate of thawing loss and cooking loss there was also with increase noticed with continuing freeze-storing meat.
5. The processes of salting, salting and freezing of meat led to significant decrease ($P<0.05$) in the number of bacteria whether the total count of bacteria.it was not noticed any growth of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella*, moulds and yeasts.

A part of Ms. thesis submitted by the therid author.