تأثيراستخدام املاح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على بعض الصفات الكيميائية والحسية للحم الابقار المفروم والمخزن بالتجميد

Effect of Using Salts Sodium chloride and Sodium tripoly phosphate on Some Chemical Characteristics and Sensing of Minced Frozen Beef Meat

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

المستخلص

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

1- ادت عملية تمليح اللحوم بـ NaCl الى ارتفاع الأحماض الدهنية الحرة (FFA) ($P<0.05$) ، في حين ادى استعمال STPP الى تأخير اكسدة وتحلل مكونات اللحم، من خلال خفضها الأحماض الدهنية الحرة ($P<0.05$)، وادت عملية الخزن بالتجميد الى ارتفاع قيم ذلك المؤشر.

2- ارتفع تركيز صبغة المايوغلوبين معنوياً ($P<0.05$) بزيادة تركيز املاح الـ NaCl و STPP، مع وجود انخفاض في تركيز الصبغة خلال تجميد اللحوم.

3- اشارت نتائج الترحيل الكهربائي لبروتينات الليفات العضلية الى حدوث تحلل وتجزئة بروتينات الليفات العضلية في التراكيز المنخفضة من الاملاح، وازداد مدى التحلل و التكسر عند زيادة تراكيز الاملاح وبتقدم مدد الخزن.

4- اشارت نتائج التقويم الحسي التذوقي الى تحسن معنوي ($P<0.05$) في طراوة ونكهة وعصيرية اللحوم المملحة، وادت عملية الخزن بالتجميد الى زيادة طراوة ونكهة اللحوم وخفض عصيريتها.

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 Sodium tripoly phosphate (STPP) with 0, 0.5, 1, 1.5 and 2% concentration.these treatments were stored individually for 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 and 140 days under (2±18-)ºC After making several chemical, and sensing tests, The following results were obtained:

1- The process of salting meat with NaCl led to increase Free Fatty Acids(FFA) ($P<0.05$); whereas the use of(STPP) led to delay the degredation and oxidation of meat FFA ($P<0.05$) the process of freeze-storing increased values of those indicators.

2-The concentration of myoglobin increased ($P<0.05$) with increasing the concentrations of NaCl and STPP salts. Some decreasing occurred in the concentration of myoglobin during the period of freezing meat.

3- The resutls of electrophoresis myofibril proteins indicated some kinds of degredation in myofibril proteins in low concentrations of salt. The degredation increased with increasing salt concentrations.

4-The results of Sensory evaluation indicated significant improvement ($P<0.05$) in tenderness, flavor and juiciness of salting and salting meat.The storing process resulted in increasing the tenderness, and flavor and decreasing of meat juiciness.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث.

المقدمـة

تعد اللحوم من السلع الغذائية المهمة في الوقت الحاضر ويرجع ذلك الى تزايد الطلب عليها كنتيجة مباشرة لزيادة النمو السكاني وارتفاع متوسط دخل الفرد والوعي الصحي لهذا تهتم دول العالم في تحسين مستوى استهلاك شعوبها من البروتين المنتج من مصادر حيوانية كاللحوم فهي فضلا" عن كونها مصدر بروتين يحسن القابلية الجسدية والذهنية للانسان فهي تحتوي على بعض المركبات النتروجينية غير البروتينية مثل الحوامض الأمينية الحرة والببتيدات البسيطة والأمينات والأميدات والكرياتين وتعد ايضاً مصدراً جيداً للنتروجين الذي يمكن ان يستخدم في تخليق الأحماض الأمينية و مصدر جيد ومهم لمجموعة فيتامين B وبعض المعادن مثل الحديدوالكوبلت والخارصين والمغنسيوم (الجليلي وأخرون ،1985). ان لملح كلوريد الصوديوم (NaCl) تأثيراً في اظهارالنكهة بشكل واضح وتحسين العصيرية للحوم ,كما وان للملح تأثيراً في ثباتية لون اللحم ومنتجاته عند اضافته مع مواد اخرى (Sakata واخرون ،1999)،واشار Kingوأخرون (1990) الى مساهمة الفوسفات في التقليل من فقدان الرطوبة اثناء الطبخ وزيادة ريع المنتوج وتساهم الفوسفات في تقليل انكماش المنتوج اثناء الطبخ وتزيد من طراوته وعصيريته (Chamber وأخرون، 1992) ، وتحسين نسجته (Young وأخرون ،1992). ان من فوائد الفوسفات انها تكسب المنتوج حماية ملائمة تجاه اكسدة الدهون والنمو المايكروبي(Dziezak ،1990)، أذ لاحظ Cheng و OcKerman (1998) ان استخدام الـSTPP قد أدى إلى اعاقة اكسدة الدهن، وأنّ اللحوم المملحة اكثر عرضة للتزنخ التأكسدي من اللحوم الطرية، لأن الملح يسبب تعجيل عمل انزيمات اللايبيزات الموجود في العضلة (الجليلي وأخرون ،1985). إنّ لملح الطعام تأثيراً حافظاً مهماً، حيث انه يثبط من نمو معظم الأحياء المجهرية المرضية والمسببة للتلف (Pearson واخرون ،1981) وان للفوسفات تأثيرا تعاونيا في تقليل النمو المايكروبي لبكتريا *Clostridium* في اللحوم ومنتجاتها المقددة(Modrilو Sofos ،1985)، وترتبط الرطوبة بالضغط الازموزي والأخير يتعلق بتركيز المواد الذائبة والمواد النفاذة كالأملاح والكربوهيدرات (الطائي ،1986). وفي ضوء ماتقدم فان الدراسة الحالية تهدف الى دراسة تأثير استخدام كل من أملاح كلوريد الصوديوم وأملاح الصوديوم الثلاثية متعددة الفوسفات على بعض الصفات الكيميائية والحسية للحوم الابقار المفرومة والمخزنة لمدد مختلفة تحت ظروف التجميد.

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 والكلية بنسبة 15% والذي تم الحصول عليه من ذبيحة العجل نفسها التي اخذ منها اللحم. استخدمت بلورات ملح الطعام NaCl النقية والخالية من الشوائب وبالتراكيز المقررة 0,1.5 و3% و استخدم في هذه التجربة ملح الصوديوم الثلاثي متعدد الفوسفات (Sodium tripolyphosphate)(STPP) وبالتراكيز المقررة 0 0.5 ,1 ,1.5 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 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 المغناطسي لمدة (5) دقائق، ثم يضاف ماء مقطر بارد للحصول على الحجم المطلوب من محلول التقديد المحضر.استناداً الى الطريقة التي اوصى بها Owen et al.(1986) تم تقديد الخليط (اللحم +الدهن) حسب التراكيز الموضحة اعلاه كل على انفراد وبنسبة 10% من الوزن المقرر لكل معاملة، ثم فرم المزيج مرة اخرى باستعمال قرص فتحاته 0.5 سم بهدف ضمان مزجٍ 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 ثم وضعت بالمجمدة على(- 18±2)م°.تم تقدير جميع التحليلات المختبرية المذكورة لاحقا بعد مرور0 ,20 ,40 ,60 ,80 ,100 ,120 و140 يوم من الخزن بالتجميد. شملت التجربة خمسة عشر معاملة حددت اعتماداً على تركيز الأضافات الغذائية ملح الطعام وملح فوسفات الصوديوم الثلاثية، وخضعت المعاملات جميعها الى مجموعة من الفحوصات الكيميائية والحسية لمعرفة تأثير تراكيز الأملاح المضافة على الصفات النوعية للحم المفروم . وقدرت قيمة الاحماض الدهنية الحرة FFA استنادا الى Pearson et al.(1981)، اتبعت الطريقة الموصوفة من قبل Zessin واخرون (1961)، في تقدير المحتوى المايوغلوبيني في اللحم, واستعملت طريقة Greaser واخرون (1981) في دراسة الهجرة الكهربائية لبروتينات مستخلص الليفات العضلية SDS – Poly Acrylamide Gel Electophoresis (SDS – PAGE) . اعتمدت طريقة Peryam (1990) في التقويم الحسي التذوقي للحّم وشملت صفات الطراوة والعصيرية والنكهة ودرجة التقبل العام، (1= صلابةعاليةجدا, جافة جدا, نكهةغيرموجودة تماما, مرفوضة تماما . 8 = طراوة جيد جدا, عصيرية جيد جدا, نكهة جيد جدا و مقبولةجيد جدا).واجري التحليل الاحصائي باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (2001) وذلك بتطبيق التجربة العاملية لمعرفة تاثير أملاح NaCl وSTPP مع التداخل بين العوامل المدروسة في بعض الصفات النوعية للحوم الأبقار المجمدة، وقدرت معنوية الفروقات بإستخدام اختبار اقل معنوية (LSD).

النتائج والمناقشة

لم تتمكن عملية التمليح بكلوريد الصوديوم من منع او تأخير تحلل واكسدة الدهن، فقد لوحظ ارتفاع في تركيز الاحماض الدهنية الحرة ($P<0.05$) بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم (جدول1)، اذ ارتفع تركيز الاحماض الدهنية الحرة من (0.30)% في معاملةالـ NaCl

0%الى 0.34و 0.35 % في معاملة 1.5% NaCl و 3% NaCl على التوالي. والتأثير نفسه لوحظ في فترات الخزن المختلفة، ويعزى ذلك الى ان الملح له تأثير في تعجيل عملية تحلل الدهون إذ يسبب الملح زيادة فعالية انزيم اللايبيز الموجود في العضلة.على العكس من ذلك ادى استعمال املاح الـSTPP الى تأخير اكسدة الدهون من خلال خفضها لتركيز الاحماض الدهنية الحرة اذ ادت عملية التقديد باملاح الـSTPP الى خفض تركيز الاحماض الدهنية الحرة بمقدار (0.31 ,0.34 ,0.38 و0.27)% عند استعمال تراكيز0.5, 1, 1.5و 2% من STPP على التوالي.ان التاخير 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 و اخرون ,1988).يتضح من الجدول (1) ان هنالك تأثيراً معنوياً ($P<0.05$) للتداخل بين املاح NaCl و STPP في نسبةالأحماض الدهنية الحرة في اللحم, اذبلغت نسبة هذه الأحماض % 0.54 لدى تركيز0% NaCl و0% STPP واعلاه 0.56% عند تركيز 1.5% NaCl و0% STPP وكذلك (0.61)% لدى تركيز NaCl 3%و0% STPP لمدة الخزن 140 يوماً. من الطبيعي عندما تنخفض نسبة الدهن تزداد كمية الـ FFA بسبب تحلل الدهن والفسفولبيدات بوساطة الأنزيمات (صالح و ياسين ,1988).

و يمكن الأستنتاج أن زيادة تركيزNaCl وSTPP او كليهما قد ادى الى زيادة تركيز صبغة المايوغلوبين بصورة معنوية ($P<0.05$) وفي فترات الخزن المختلفة، أذ يشير الجدول(2) الى ان تراكيز صبغة المايوغلوبين بلغ (4.56 ,4.57 و4.63) ملغم/غم لحم في معاملات0 , 1.5و3 % NaCl اما بالنسبة لتأثيرملح الـSTPP فقد بلغت تراكيز صبغة المايوغلوبين عند معاملة السيطرة 4.48 ملغم/غم لحم اما عند تركيز2% STPP ارتفع تركيزصبغةالمايوغلوبين الى (4.69) ملغم/غم لحم .وفيما يخص تأثير التداخل بين الملحين فقد ادى زيادة تركيز احد الملحين مع بقاء تركيز الملح الأخر ثابتاً الى زيادة معنوية ($P<0.05$) في تركيز صبغة المايوغلوبين فقد ازداد تركيز الصبغة من 4.41 في معاملة (0 NaCl + 2% STPP)الى (4.60 و4.86) في معاملتي 1.5% NaCl +2%STPP و3% NaCl + STPP 2% على التوالي (جدول 2).كما يلاحظ حدوث ارتفاع في تركيز الصبغة بزيادة مدة الخزن وقد يرجع سبب ذلك الى اكسدة صبغة المايوغلوبين(Myoglobin) في فترات الخزن الى الميت مايوغلوبين (Metmyoglobin) (Chen وأخرون ،1992), وهذا يتفق مع Asghar واخرون (1990) والموسوي (1995) الذين لاحظوا وجود انخفاض في تركيز صبغة المايوغلوبين في فترات الخزن بالتجميد. وقد ايدت هذه النتائج ما توصل اليه Lee واخرين (1998) الذين وجدوا ارتفاع معنوي في درجات اللون الاحمرفي اللحم الطازج المعامل بملح الـSTPP بتركيز0.5% %.

يتضح من الاشكال (1و 2و 3)عند النظر بالعين المجردة ان عمليتي التمليح قد سببت حدوث تغيرات واضحة في بروتينات الليفات العضلية المرحلة كهربائياً على الهلام، فقد اظهر الشكل (1) حدوث تحلل وتكسر بسيط لبعض البروتينات وانفصالها عن البروتينات الاخرى بشكل حزم جديدة بفعل عمليتي تمليح وتقديد اللحم غير المخزون مقارنة مع معاملة السيطرة، اذ لم يكن لهاتين العمليتين فعل تحليلي واضح الا عند استعمال تراكيز مرتفعة من الاملاح، فضمن المعاملة 0% NaCl لوحظ حدوث زيادة في عدد الحزم البروتينية عند استعمال الـSTPP بتركيز 1.5 و 2 %، في حين لم يكن لتراكيز الـ STPP الاقل من ذلك اي فعل تحللي واضح في زيادة عدد الحزم البروتينية، وفيما يخص تراكيز الـNaCl الاخرى فان زيادة تركيز ملح الـNaCl قابله انخفاض في تركيز ملح الـSTPP الذي اعطى فعل تحللي واضح في بروتينات الليفات العضلية المرحلة كهربائياً.اما في اللحوم المخزونة فكان التحلل اكثر وضوحاً نتيجة لاندماج عاملين هما التمليح والتقديد والخزن بالتجميد (اشكال 2 ,3)، إذ كانت عدد الحزم البروتينية اكثر، وحتى في معاملة السيطرة في اللحم المخزون، فقد حدث تحلل في بروتينات الليفات العضلية مقارنة بمعاملة السيطرة في اللحم غير المخزون.ان الزيادة المتحققة في عدد الحزم البروتينية في بروتينات الليفات العضلية لمعاملتي التمليح والتقديد يعزى الى زيادة كل من القوة الايونية و فعالية انزيمات Calpains و Cathepsins التي تسهم في زيادة ذائبية وانفصال بروتينات الليفات العضلية (Goll واخرون ،1983 ؛ Ouali ،1992 ؛ Geesink واخرون ،2001)، وهذه النتائج اكدها التحسن في طراوة هذه اللحوم المقومة حسياً (جدول3) والمرتبط بحدوث تحلل في البروتينات.

التقويم الحسي التذوقي:

يتبين من الجدول(3) ان زيادة تركيز الـNaCl يزيد من درجة طراوة (**Tenderess**) اللحم ($p<0.05$)، وبلغت درجات تلك الطراوة اقصى معدلاتها (4.15)عندما كان تركيز ملح كلوريد الصوديوم 3% وذلك عند مقارنتها مع التركيز الأدنى ومعاملة السيطرة(4.04و3.87) ، والشيء ذاته ينطبق على ملح STPP اذ لوحظ وجود زيادة في طراوة اللحوم بزيادة تركيز الـSTPP فقد بلغت درجات الطراوة (3.24 و 3.94و 4.14و 4.15و 4.38) في معاملات STPP بتراكيز 0و 0.5و 1و 1.5و 2% على التوالي، والحال ذاته ينطبق على درجات الطراوة في فترات الخزن الاخرى.اظهرت الدراسة الحالية ان التداخل بين تراكيز الـ(NaCl وSTPP) كان معنوياً ($p<0.05$) في درجة الطراوة (جدول 3)، وقد اعطى التركيز 3% NaCl و 1.5% STPP2 اعلى درجة طراوة وبلغت (7.86)عند الخزن لمدة 140 يوماً، في حين كان ادناها (2.86) عند معاملة السيطرة عند فترة خزن 0 يوماً.

يعود سبب الإنخفاض الحاصل في طراوة اللحوم المخزونة غير المعاملة الى زيادة نسبة الفقد بالوزن اثناء الطبخ وفي فترات الخزن بالتجميد أذ ان فقدان العصيرية والدهن اثناء الطبخ يؤدي الى زيادة الانكماش مما ينتج عنه انخفاض في طراوة اللحم، اما الأرتفاع الحاصل في طراوة اللحوم المعاملة ربما يعزى الى ارتفاع نسبة الرطوبة (الراوي,2005) وبالتالي العصيرية التي تعد عاملاً مرتبطاً ارتباطا ايجابيا بالطراوة (King وأخرون ،1990)، وقد يكون سبب ذلك زيادة ذائبية بروتينات الليفات العضلية المرتبطة ارتباطاً ايجابياً بالطراوة (Ouali ,1990)، وترجع الزيادة في الطراوة بتقدم فترة الخزن الى نشاط انزيمات الكاثبسينات والكالبينات التي تنشط في عمليات تحول العضلات الى لحم ولهذه الأنزيمات دور في تحلل بروتينات الليفات العضلية (Goll وأخرون ،1983)، كذلك ان اضافة املاح الفوسفات بحقنها داخل الأنسجة العضلية يؤدي الى تغيرات اكثر لحوظا في تركيب معقد الأكتومايوسين مقارنة مع (Titin) ولوحظ أن اضافة املاح الفوسفات تسبب تحرر α- actinin من منطقة Z في الساركومير، التي تنتج بسبب تكسرها والتي تعطي بالتالي تاثيرات

على الطراوة (Grzes واخرون ،1996).هذه النتائج تؤكد ما افادت به الهاشمي (2001) من ان زيادة تركيز ملح الـ NaCl يعمل على زيادة الطراوة.

يظهر من الجدول (4) ان المعاملة بأملاح كلوريد الصوديوم و STPP لها تأثير معنوي ($p<0.5$) في درجة النكهة(**Flavor**) ، اذ سجلت ادنى مستوياتها لدى معاملة السيطرة في حين بلغت اعلاها عند تراكيز NaCl 3% وكانت (5.80و 6.03و 6.11و 6.31و 6.43و 6.49و 6.60و 6.57) لمدد الخزن من 0 ولغاية 140 يوماً على التوالي، والشيء نفسه ينطبق على ملح STPP إذ زادت درجة النكهة مع زيادة تركيزالـSTPP في هذه الدراسة أذ بلغت اعلى مستوى لها 6.76 عند تركيز (1.5% STPP و2% STPP)ولدى مدة خزن 140 على التوالي.ويتضح من الجدول (4) ان التداخل بين (NaCl وSTPP) معنوي في درجة النكهة، وكانت اعلى درجة قد سجلت لدى تركيز NaCl 3% و2% STPP والبالغة (7.71) عند مدة خزن 140 يوماً، واقلها (3.00) عند تركيز 0 و1.5 STPP وبدون اضافة الـ NaCl قبل الخزن و بالفترة نفسها.يعزى ارتفاع النكهة في اللحوم المعاملة ضمن فترة الخزن الى دور أملاح (STPP) في منع وتأخير اكسدة الدهون من ضمن خفضها لقيم ومؤشرات جودة اللحوم مثل الأحماض الدهنية الحرة (جدول 1) و قيم الـ TBA والـTVN (الراوي ,2005)، اما انخفاض النكهة في اللحوم المخزونة غير المعاملة فيعزى الى فقدان المواد الطيارة المسؤولة عن نكهة اللحم، فضلاً عن تحلل البروتين والدهن وانتاج قواعد نيتروجينية واحماض دهنية حرة خلال الخزن تسبب الرائحة غير المقبولة نوعاً ما في اللحم، وهذا يتفق مع Brewer (1992).وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الهاشمي (2001) التي لاحظت ارتفاع نكهة لحوم الابقار المعاملة بأملاح الـ NaCl.

ازدادت درجة العصيرية (**Juiciness**) مع زيادة تراكيز الـ (NaCl و STPP), فقد ارتفعت درجة العصيرية من (4.60) في معاملة السيطرة الى (4.65 و 4.71) عند زيادة تركيز ملح NaCl الى 1.5 و3 % على التوالي (جدول 5)، كما ارتفعت من (3.62) في معاملة السيطرة الى (4.38 ,4.38 ,4.43 و4.48) عند زيادة تركيز ملح STPP الى0.5 ,1 ,1.5 و 2% على التوالي .يتبين من الجدول (5) ان درجة العصيرية تتأثر معنوياً بالتداخل بين تركيز NaCl وSTPP واعطى التركيز NaCl 3% و STPP 2% اعلى درجة للعصيرية (7.58) في حين بلغت ادناها (3.00) عند عدم اضافة الـ NaCl وSTPP عند مدة خزن 140 يوماً على التوالي.ان الارتفاع الحاصل في عصيرية اللحم المعامل بالاملاح يعزى الى دور الاملاح في زيادة نسبة الرطوبة من خلال زيادة ذائبية بروتينات اللحم التي تعمل على مسك الماء، امّاالانخفاض الحاصل في عصيرية اللحم المخزون فيعود الى الفقدان الحاصل بالوزن اثناء الطبخ والذي يزداد باستمرار فترة الخزن بالتجميد فضلاً عن التبخر السطحي الذي يتسبب في فقدان جزء من الرطوبة مما ينعكس على صفة العصيرية (Miller واخرون ،1993) وتتفق نتائج هذه الدراسة مع الموسوي (1995).

يظهر من الجدول (6) ان درجة التقبل العام (**Over all acceptability**) تأثرت بشكل معنوي بتركيز كلوريد الصوديوم، فقد ارتفعت عند تركيز NaCl 3% الى (5.73 ,6.11 ,6.23 ,6.52 ,6.65 ,6.69 ,6.71 و 6.74) لمدد الخزن من 0 ولغاية 140 يوماً على التوالي، ويرجع التأثير المعنوي لملح الـNaCl في درجة التقبل العام الى الزيادة في عصيرية اللحم المعامل بالملح(NaCl) وكذلك زيادة الطراوة والنكهة التي انعكست جميعها على صفة التقبل العام.وسجلت اعلى درجات للتقبل العام عند مدة خزن 140 يوماً ولاسيما لدى تراكيز STPP 2% ومن الممكن ان يعود التأثيراً معنوياً لتراكيز الـSTPP في درجة التقبل العام الى زيادة عصيرية اللحم المعامل بـSTPP وطراوته الذي بالتالي انعكس على نكهته.اظهرت نتائج الدراسة الحالية (جدول 6) ان التداخل بين (NaCl وSTPP) كان معنوياً ($P<0.05$)، اذ ازدادت الدرجة بزيادة تركيز كل من الـ NaCl والـSTPP وبلغت اقصاها (7.71) عند تركيز3% NaCl و2% STPP واقلها (4.71) عند عدم اضافة كل من NaCl و STPP وفي كلا الحالتين عند مدة خزن140 يوماً.

المصادر

الجليلي، زهير فخري، سعيد، عطاالله، وعزيز، سلوى ليلو .1985. انتاج و حفظ اللحوم . الطبعة الأولى. وزارة التعليم و البحث العلمي، مؤسسة المعاهد الفنية.

الراوي, مناف عز الدين ناجي.2005. تأثير ملح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على الصفات النوعية للحم الابقار المفروم والمخزن بالتجميد على مدد مختلفة. رسالة ماجستير، قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية,كلية الزراعة –جامعة بغداد.

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

الموسوي، أم البشر حميد جابر .1995. تصنيع البركر من لحم الابل وتأثير فترات الخزن بالتجميد على صفاته الكيميائية والحسية والميكروبيولوجية. أطروحة دكتوراه, قسم الصناعات الغذائية, كلية الزراعة- جامعة البصرة.

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

صالح، قيصرنجيب، ياسين، بسام طه .1988. علم الأحياء المجهرية الغذائي(كتاب مترجم) مطبعة جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

Asghar, A.,Torres, E.,. Gray, J.I., and Pearson , A.M., 1990. Effect of salt on myoglobin derivatives in the sarcoplasmic extract from pre-and post – rigor beef in the presence or absence of mitochondria and microsomes . Meat Sci. 27:209.

Brewer, M. S., Mekieth, 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.

Chambers I. V., Bowers, E. J.A. and E.A. Smith., 1992. Flavor of cooked, ground Turkey patties with added sodium tripolyphosphate as perccived by sensory panels with differing Phosphate sensitivity .J. Food Sci 57: 521-525.

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.

Dziezak. J. D ., 1990. Phosphates improve many foods J. Food Technol. 44: 80-82.

Geesink G.H., Taylor R.G., Bekhit A.E.D., and Bickerstaffe R., 2001. Evidence against the non-enzymatic calcium theory of tenderization . Meat Sci. 59:417-422.

Goll , D. E. , Y. Otsuka , P. A. Nagainis , J. D. Shannon, S. K. Sathe , and Muguruma .M., 1983. Role of muscle proteinases in maintenance of muscle integrity and mass.J. Food Biochem. 7:137-177.

Greaser, M.L., Wang, S.M. and Lemanski, L.F., 1981. New myofibrillar protein. Proc. 34th Recip. Meat Conf. 12-16.

Grzes, B., Pospiech E., greaser M. L., Mozdziak P. E.,and Sosnicki A. A., 1996. Effect of various salts on appearance of myosin and a-actinin in centrifugal drip of meat. Proceedings of the 42nd ICOMST. Lillehammer. 388-389.

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.

Miller, A.J., Ackerman, S.A. and Palumbo, S.A., 1993 . Effect of frozen storage on functionality of meat for processing J. Food Sci., 45:1466-1471.

Ouali, A., 1990 . Meat tenderization:Possible causes and mechanisms A review. J.Muscle Food .1:129-165.

Modril, M.T., and Sofos, J.N., 1985 . Antimicrobial and functional effects of six- polyphosphates in redused NaCl comminuted meat products. Lebensm- Wiss. U.- Technol.,18(5):316-322.

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

Peryam. D.R., 1990 . Sensory evaluation- Tge eargy days. Food Technol., 44:86.

Sakata, R., Yoshida, N., Morita, H. and Nagata, Y. 1999. Augmentation of cooked cured meat color by nitrosohemoglobin prepared from cattle biood. Anim. Sci Techol. (Jpn), 64: 855-861. (Asbst.).

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

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.

Zessin, D. A. , Pohu, C. V., Wilson, G. D., and Carrigan, D. S.,1961. Effect pre-slaughter dietary stress on the carcass characteristics and palatability of pork. J. Anim. Sci. 20: 871-876.

جدول (1) تأثيراستخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على الـFFA (%).

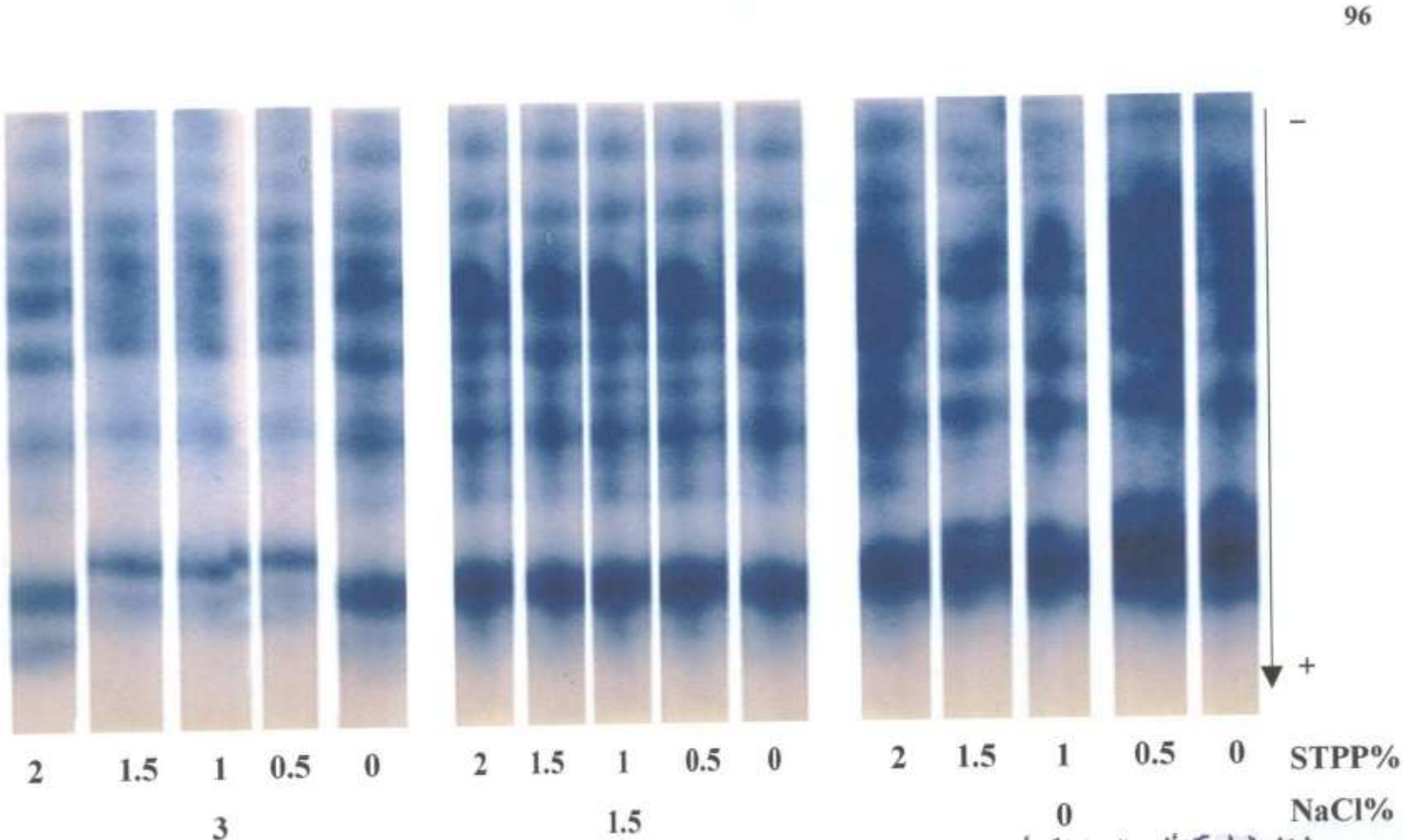
مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
0.44b	0.41b	0.38b	0.36c	0.35c	0.34c	0.32b	0.30b		**0**
0.50a	0.47a	0.43a	0.39b	0.38b	0.36b	0.35b	0.34a		**1.5**
0.50a	0.47a	0.45a	0.43a	0.41a	0.39a	0.38a	0.35a		**3**
1.04a	0.98a	0.87a	0.82a	0.78a	0.73a	0.64a	0.56a	**0**	
0.18b	0.28b	0.30b	0.32b	0.37b	0.33b	0.36b	0.38b	**0.5**	
0.18b	0.17c	0.20c	0.22c	0.26c	0.33b	0.32c	0.34c	**1**	
0.11c	0.14d	0.16d	0.17d	0.21d	0.26c	0.31c	0.31d	**1.5**	
0.09c	0.12d	0.14d	0.16d	0.18e	0.23d	0.22d	0.27e	**2**	
1.02a	0.95b	0.86a	0.80a	0.76c	0.70b	0.62b	0.51c	**0**	**0**
0.27b	0.33c	0.31c	0.36b	0.41d	0.48c	0.52c	0.52c	**0.5**	
0.23b	0.24d	0.29d	0.31c	0.38d	0.43d	0.49d	0.51c	**1**	
0.16c	0.34c	0.36b	0.37b	0.40d	0.45d	0.47d	0.50c	**1.5**	
0.13cd	0.19e	0.22e	0.20de	0.26f	0.32f	0.38ef	0.48cd	**2**	
1.03a	0.97ab	0.88a	0.82a	0.78bc	0.73ab	0.64b	0.56b	**0**	**1.5**
0.12cd	0.16ef	0.22e	0.23d	0.30e	0.36e	0.40e	0.47d	**0.5**	
0.12cd	0.16ef	0.18f	0.20de	0.21g	0.29g	0.35fg	0.41e	**1**	
0.11de	0.13fg	0.16fg	0.18ef	0.21g	0.29g	0.34fg	0.41e	**1.5**	
0.10de	0.13fg	0.16fg	0.18ef	0.20g	0.26hg	0.31g	0.37e	**2**	
1.06a	1.03a	0.88a	0.83a	0.81a	0.76a	0.67a	0.61a	**0**	**3**
0.10de	0.12fg	0.14gh	0.15fg	0.19gh	0.25h	0.32g	0.37e	**0.5**	
0.09de	0.11g	0.13gh	0.15fg	0.19gh	0.20i	0.25ih	0.32f	**1**	
0.09de	0.11g	0.13gh	0.16fg	0.17h	0.22i	0.27h	0.30f	**1.5**	
0.07e	0.10g	h0.11	0.13g	0.16h	0.19i	0.21i	0.25g	**2**	

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

جدول (2) تأثير استخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على الـMb(ملغم/غم لحم).

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaC% l
140	120	100	80	60	40	20	0		
4.49c	4.47c	4.46b	4.52b	4.55c	4.56b	4.55c	4.56b		0
4.92b	4.84a	4.76a	4.72a	4.66b	4.65a	4.58b	4.57b		1.5
4.95a	4.78b	4.74a	4.71a	4.72a	4.66a	4.63a	4.67a		3
4.27d	4.37e	4.38e	4.40d	4.42d	4.43e	4.47e	4.48d	0	
4.62c	4.59d	4.56d	4.55c	4.54c	4.53d	4.52d	4.48d	0.5	
4.73b	4.65c	4.64c	4.63b	4.59b	4.58c	4.57c	4.56c	1	
4.91a	4.85b	4.73b	4.74a	4.70a	4.67b	4.69b	4.65b	1.5	
4.93a	4.89a	4.82a	4.73a	4.70a	4.77a	4.73a	4.69a	2	
2.82k	3.22k	3.30k	3.33i	3.45k	3.56i	3.70i	3.71j	0	0
4.73h	4.61h	4.53i	4.46f	4.43h	4.39h	4.37h	4.24g	0.5	
4.83g	4.69g	4.61h	4.57e	4.53g	4.47e	4.44e	4.24g	1	
4.89f	4.71f	4.62h	4.61e	4.53g	4.49e	4.45e	4.38f	1.5	
4.89f	4.80e	4.66g	4.69d	4.65f	4.61d	4.56d	4.41f	2	
4.03j	4.08j	4.15j	4.24g	3.97j	3.93g	3.89g	3.85i	0	1.5
4.90f	4.83de	4.74f	4.71d	4.67ef	4.61d	4.57d	4.47e	0.5	
4.96e	4.84d	4.77ef	4.73cd	4.70de	4.62d	4.57d	4.50e	1	
5.00d	4.86d	4.78e	4.77c	4.73d	4.69c	4.66c	4.54d	1.5	
5.03d	5.07c	4.88d	4.87b	4.81c	4.76b	4.72b	4.60c	2	
4.23i	4.21i	4.18j	4.17h	4.16i	4.10f	4.08f	4.05h	0	3
5.17c	5.12b	4.95c	4.84b	4.81c	4.78ab	4.75ab	4.76b	0.5	
5.18c	5.15b	5.07b	4.88ab	4.84bc	4.81a	4.78a	4.74b	1	
5.19b	5.19a	5.11a	4.91a	4.89a	4.82a	4.79a	4.83a	1.5	
5.22a	5.21a	5.14a	4.93a	4.86b	4.82a	4.80a	4.86a	2	

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



شكل (1) تأثير المعاملة بأملاح NaCl وSTPP في فصل بروتينات الليفات العضلية في لحوم الأبقار غير المخزونة

جدول (3) تأثيراستخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على الطراوة.

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
5.97c	5.38c	5.27c	4.34c	4.26b	4.06c	4.27c	3.87c		0
6.44b	5.59b	5.46b	4.55b	4.27b	4.19b	4.33b	4.04b		1.5
6.46a	6.43a	5.53a	5.29a	4.75a	4.53a	4.45a	4.15a		3
4.09e	3.97d	3.88e	3.84e	3.80e	3.73e	3.53e	3.24e	0	
6.78d	5.67c	5.13d	4.62d	4.28d	4.19d	4.09d	3.94d	0.5	
6.91c	6.76b	5.99c	4.95c	4.52c	4.21b	4.26c	4.13c	1	
7.19b	6.77b	6.19b	5.10b	4.72b	4.30b	4.29b	4.15b	1.5	
7.33a	6.80a	6.24a	5.16a	4.81a	4.73a	4.49a	4.38a	2	
4.71j	4.57l	4.43m	3.86m	3.71n	3.57k	3.14l	2.86m	0	0
6.86g	6.57i	6.00j	6.14j	5.57k	5.29g	5.14i	5.00j	0.5	
7.14f	6.86g	6.29i	6.14j	5.71j	5.14i	5.29h	5.00j	1	
7.14f	6.71h	6.57h	6.38i	6.00i	5.29g	5.43g	5.00j	1.5	
7.29e	6.71h	6.57h	6.43h	6.14h	6.00e	5.43g	5.14i	2	
5.57i	5.10k	5.00l	4.86l	4.81m	4.49j	4.43g	4.00l	0	1.5
7.43d	6.71g	6.71g	6.57g	6.29g	5.29g	5.71f	5.43h	0.5	
7.43d	7.00e	6.86f	6.71f	6.43f	5.86f	5.29h	5.71e	1	
7.43d	7.29d	7.00e	6.86e	6.50e	6.00e	6.00d	5.57g	1.5	
7.43d	7.14e	7.10d	7.00d	6.71d	6.14d	5.86e	5.62f	2	
5.76h	5.57j	5.43k	5.29k	5.14l	5.17h	4.57j	4.29k	0	3
7.57c	7.43c	7.29c	7.14c	7.00c	6.57c	6.43b	5.71d	0.5	
7.57c	7.43c	7.29c	7.14c	7.00c	6.57c	6.14c	5.86c	1	
7.71b	7.57b	7.47b	7.31b	7.29b	6.71b	6.71a	5.95b	1.5	
7.86a	7.71a	7.71a	7.71a	7.43a	6.86a	6.71a	6.43a	2	

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

جدول (4) تأثيراستخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على النكهة.

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
4.00c	4.55c	4.91c	4.95c	5.09c	5.23c	5.29c	5.43b		0
6.14b	6.05b	5.92b	5.83b	5.69b	5.63b	5.49b	5.43b		1.5
6.57a	6.60a	6.49a	6.43a	6.31a	6.11a	6.03a	5.80a		3
3.81d	4.14e	4.19e	4.24e	4.43e	4.66e	4.67e	4.72e	0	
6.52c	6.29d	6.10d	5.95d	5.66d	5.28d	5.24d	4.91d	0.5	
6.71b	6.43c	6.29c	6.10c	5.81c	5.57c	5.34c	5.05c	1	
6.76a	6.52b	6.38b	6.24b	6.00b	5.62b	5.43b	5.10b	1.5	
6.76a	6.76a	6.48a	6.43a	6.29a	6.05a	5.95a	5.72a	2	
3.00h	3.14m	l13.4	3.43m	n13.5	3.57l	3.71l	3.86m	0	0
6.00f	5.43j	5.29i	5.14j	4.86k	4.71i	3j34.	4.57k	0.5	
6.00f	5.58j	5.43h	5.29i	5.14j	5.00h	i414.	4.58j	1	
6.00f	5.71h	5.57g	5.43h	5.29i	5.00h	4.43i	i664.	1.5	
6.71e	5.86g	5.58g	5.57g	5.43h	5.14g	5.29g	4.71h	2	
h003.	3.86l	k004.	4.14l	m194.	k44.2	4.29k	4.43l	0	1.5
6.71e	6.43f	6.14f	6.00f	5.71g	5.57f	5.43f	5.29f	0.5	
6.71e	6.42f	6.29e	6.00f	5.86f	5.58f	5.43f	5.43e	1	
6.86d	6.57e	6.43d	6.29e	6.00e	5.71e	5.71e	5.71d	1.5	
6.86d	6.71d	6.43d	6.42d	6.29d	6.14d	6.00d	5.86c	2	
4.14g	4.29k	4.43j	4.57k	4.58l	j624.	4.71h	4.86g	0	3
7.14c	7.00c	6.86c	6.71c	6.57c	6.14d	6.00d	6.00b	0.5	
7.43b	7.29b	7.14b	7.00b	6.86b	6.43c	6.29c	6.29a	1	
7.43b	7.29b	7.14b	7.00b	6.86b	6.71b	6.57b	6.29a	1.5	
7.71a	7.43a	7.43a	7.29a	7.14a	6.86a	6.72a	6.29a	2	

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

جدول (5) تأثيراستخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على العصيرية.

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	120	100	80	60	40	20	0		
5.31c	4.71c	4.85c	4.43c	4.06c	4.40c	4.40c	4.31c		0
5.88b	5.77b	5.50b	4.80b	4.40b	4.63b	4.57b	4.54b		1.5
6.58a	6.43a	6.43a	5.54a	4.83a	4.68a	4.65a	4.60a		3
4.43e	4.34e	4.29e	4.22e	4.15e	4.12e	3.95e	3.62d	0	
6.29d	5.57d	5.65d	4.91d	4.24d	4.47d	4.43c	4.38c	0.5	
6.33c	6.00c	5.78c	5.24b	4.29c	4.52c	4.38d	4.38c	1	
6.52b	6.29b	6.05b	5.00c	4.45b	4.71b	4.53b	4.43b	1.5	
6.86a	6.38a	6.38a	5.33a	5.38a	5.08a	4.72a	4.48a	2	
4.71j	4.38m	4.00m	3.86j	3.71j	3.57h	3.43g	3.29j	0	0
5.57h	4.57l	4.38l	4.29i	4.14g	4.00g	4.00f	3.86g	0.5	
5.57h	4.71k	4.47k	4.43h	4.19f	4.14f	4.00f	3.86g	1	
6.00f	5.00g	5.43h	4.43h	4.29e	4.14f	4.14e	4.00f	1.5	
6.00f	5.00g	5.57g	4.57g	4.38d	4.43d	4.29d	4.14e	2	
5.71g	5.29h	4.86j	4.57g	4.40cd	4.43d	4.14e	3.43h	0	1.5
6.00f	5.14j	5.71f	4.86f	3.86i	4.57c	4.29d	4.29d	0.5	
6.14e	6.29f	5.86e	4.86f	3.86i	4.57c	4.43c	4.29d	1	
6.14e	6.43e	5.43h	5.00e	4.00h	4.71b	4.43c	4.29d	1.5	
7.00d	6.86d	6.14d	5.00e	4.00h	4.71b	4.43c	4.43c	2	
5.71g	5.57g	5.29j	5.00e	4.43c	4.38e	4.29d	4.14e	0	3
7.29c	7.00c	5.57g	5.43d	5.29a	4.71b	4.71b	4.57b	0.5	
7.29c	7.00c	7.00c	6.43c	4.43c	4.71b	4.71b	4.86a	1	
7.43b	7.29b	7.29b	6.57b	4.57b	4.71b	4.86a	4.86a	1.5	
7.58a	7.43a	7.43a	6.86a	4.57b	5.00a	4.86a	4.86a	2	

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

جدول (6) تأثيراستخدام أملاح كلوريد الصوديوم (NaCl) والصوديوم الثلاثي المتعددة الفوسفات (STPP) على التقبل العام.

مدد الخزن (يوم)								تركيز STPP%	تركيز NaCl%
140	**120**	**100**	**80**	**60**	**40**	**20**	**0**		
6.54c	6.28c	6.11c	6.05c	5.74c	5.43c	5.37c	5.18c		**0**
6.66b	6.51b	6.50b	6.40b	6.08b	5.66b	5.59b	5.58b		**1.5**
6.74a	6.71a	6.69a	6.65a	6.52a	6.23a	6.11a	5.73a		**3**
5.35d	5.08d	4.95e	4.58e	4.55e	4.51e	4.05e	3.72d	**0**	
7.29c	6.90c	6.67d	6.62d	6.29d	5.72d	5.57d	5.38c	**0.5**	
7.38b	7.10 b	6.81c	6.66c	6.38c	5.85c	5.76c	5.51b	**1**	
7.38b	7.24a	7.05b	6.93b	6.60b	6.00b	6.00b	5.52b	**1.5**	
7.48a	7.24a	7.13a	7.05a	6.76a	6.33a	6.05a	5.73a	**2**	
4.71j	4.57l	4.43m	3.86m	3.71m	3.57j	3.14l	2.86j	**0**	**0**
6.86f	6.57j	6.00j	6.14g	5.57g	5.29g	5.14j	5.00g	**0.5**	
7.14e	6.86g	6.29i	6.14g	5.71j	5.14h	5.29h	5.00g	**1**	
7.14e	6.71h	6.57h	6.38j	6.00h	5.29g	5.43g	5.00g	**1.5**	
7.29d	6.71h	6.57h	6.43h	6.14g	5.29g	5.43g	5.14f	**2**	
5.43h	5.10k	5.00l	4.49l	4.86l	4.81j	4.43k	4.00j	**0**	**1.5**
7.43c	6.71g	6.71g	6.57g	6.29f	5.86f	5.29h	5.57e	**0.5**	
7.43c	7.00f	6.86f	6.71f	6.43e	6.00e	5.71f	5.57e	**1**	
7.43c	7.29d	7.00e	6.86e	6.50e	6.00e	5.86e	5.62e	**1.5**	
7.43c	7.14e	7.10d	7.00d	6.71d	6.14d	6.00d	5.71d	**2**	
5.76g	5.57g	5.43k	5.29k	5.17k	5.14h	4.57j	4.29h	**0**	**3**
7.57b	7.43c	7.29c	7.14c	7.00c	6.57c	6.43b	5.71d	**0.5**	
7.57b	7.43c	7.29c	7.14c	7.00c	6.57c	6.14c	5.86c	**1**	
7.71a	7.57b	7.57b	7.57b	7.29b	6.71b	6.71a	5.95b	**1.5**	
7.71a	7.86a	7.71a	7.71a	7.43a	6.86a	6.71a	6.43a	**2**	

* تشيرالحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ($P<0.05$)حسب اختبارLSD