استخدام المستخلص الخام لأنزيم بروتييز Actinidin لفاكهة الكيوي في تحسين بعض الصفات النوعية للحوم الكباش العواسية

حميد رزاق عباس وحاتم حسون صالح
كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

هدفت الدراسة إلى بيان تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الخام لأنـزيم Actinidin لعصـير فاكهـة الكيوي والماء المقطر في الخواص النوعية للحوم الكباش العواسي. واُستخدم في التجربة 12 رأساً من الكباش العواسي وزعت عشوائياً إلى أربع معاملات ثم أجريت عملية Infusion لذبائح المجاميع الأربع على أسـاس 10% من الوزن الحي من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin لعصير فاكهة الكيوي بتراكيز 10 و15% من المستخلص نفسه، ومعاملة الماء المقطر وعدت الذبائح غير المعاملة بمجموعة المقارنة (سيطرة). أُخذت عينات من العضلة الطويلة الظهرية longissimus dorsi (LD) والعضلة نصف الغشـائية Semimembranosus (SM) من ذبائح المعاملات السابقة وحفظت بالتبريد. ثم حفظت بالتجميد لحين إجـراء بعـض الاختبـارات الفيزيائية، ومتابعة التغيرات الكيميائية والبايوكيميائية للحوم الكباش العواسية. ولحظ من النتائج وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل الرقم الهيدروجيني في عضلات LD وSM التي تم قياسها عند مدد زمنية (0 و3 و6 و9 و12 و24 ساعة) بعد الذبح بين المعاملات المختلفة. وسجلت أوطأ قيم لمعدل الرقم الهيدروجيني فـي عضلات LD وSM خلال أول 12 ساعة بعد الذبح وأنجزت المعاملة مع المستخلص الخام الرقم الهيدروجيني النهائي (Ultimate pH) خلال مدة 9 ساعات، بينما احتاجت معاملة الماء المقطر إلى 12 ساعة واسـتغرقت المقارنة للوصول إلى الرقم الهيدروجيني النهائي إلى نحو 24 ساعة بعد الذبح. ولم يلحظ وجود فروقات معنوية في معدل درجة حرارة اللحم الداخلية في عضلات LD وSM بين المعاملات بعد الـذبح باسـتثناء حصـول انخفاض في درجة حرارة اللحم خلال 3 ساعات بعد الذبح عند المعاملة مع المستخلص الأنزيمـي. وسـجلت النتائج أعلى قيم للتحلل الكلايكوجيني (R-value) في عضلتي LD وSM عنـد المعاملـة مـع المسـتخلص الأنزيمي الخام. وأوضحت النتائج حصول تحسن في قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء في عضلتي LD وSM مقارنة مع معاملة المقارنة. وأظهرت النتائج حصول ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في قيم معامـل التايروسـين/ تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني في عضلات LD وSM بين المعاملات. ويمكن الاستنتاج بان عملية Infusion باستخدام عصير فاكهة الكيوي تعد عملية سهلة التحضير وذات كفاءة في تطرية اللحوم.

Using crude actinidin protease extract of kiwifruit to improve some quality attributes of Awassi rams meats

H. R. Abbas and H. H. Saleh
College of Agriculture\ University of Baghdad

Abstract

The aim of the study was to examine the effect of different concentrations of crude actinidin enzyme extract from kiwifruit juice and distilled water on quality attributes of awassi rams meats. In this experiment twelve Awassi rams were used. The animals were divided into four groups, After exsanguinations of rams carcasses they were infused (10% body weight) with crude of actinidin enzyme extract of kiwifruit juice with 10 and

15% of extract, and other group was infused with distilled water and were compared with other groups a noninfusion treatment which were acted as a control. Thereafter samples from two main muscles, namely longissimus dorsi (LD) and Semimembranosus (SM) of the carcasses was chilled then frozen stored, until some of the physical tests and were analyzed and the chemical, biochemical changes to Awassi rams meat were monitored. The results showed a decrease in the rate pH decline on LD and SM muscle which was measured at time (0, 3, 6, 9, 12, 24 hours) postmortem among different treatments, It also reported lower values of the rate pH on the LD and SM muscle during the first of 12 hrs postmortem. It was revealed that treatment with enzyme extracted revealed ultimate pH after 9 hours, while treatment with distilled water required 12 hours, while the control groups reached the ultimate pH within 24 hours postmortem. No significant differences of the rate internal meat temperature in LD and SM muscle were observed among treatments postmortem except decreased of internal meat temperature during 3 hours postmortem when treated with enzyme extract. The results recorded higher values of glycolysis rate (R-value) in LD and SM muscle when treated with enzyme extract. Treated LD and LM muscle samples with 10 and 15% concentration of crude actinidin enzyme extract of kiwifruit juice led to improve water holding capacity in LD and SM muscles comparison with treatment control. The results showed that there were higher significant differences in total tyrosine/ tryptophan index (T.T/T) and protein tyrosine/ tryptophan (P.T/T) and non protein tyrosine/ tryptophan (N.P.T/T) in LD and SM muscle among treatments. It could be concluded that kiwifruit juice infusion is easily prepared meat tenderizer, which could contribute effectively to the meat tenderization process.

المقدمة

تعد صفات الطراوة والعصيرية ولون اللحم والنكهة من أهم الصفات النوعية ذات التأثير المباشر في قبول المستهلكين للحوم ومنتجاتها وتعد صفة الطراوة من أهم صفات الاستساغة في اللحوم ومنتجاتها إذ إنَّ أغلب المستهلكين يميلون إلى شراء اللحوم ذات النوعية العالية والأكثر طراوة (1) إلا إنه لازالت هنالك تحديات تواجه تحسين هذه الصفة من لدن المستهلكين والمنتجين على حد سواء (2). استخدمت تقنيات عديدة لتحسين صفات استساغة اللحوم وبالأخص صفة الطراوة كونها ذات أهمية اقتصادية لكل من المستهلكين والمنتجين على حد سواء. وبعضها قد حققت نجاحاً بدرجات مختلفة. وحالياً لا توجد تقنية معينة مقبولة على نطاق واسع لتحسين هذه الصفات وقد يعود ذلك إلى ارتفاع الكلفة أو عدم الكفاءة أو كونها تقنية غير ملائمة أو ذات تأثير عكسي في صفات نوعية أخرى (3). ومن هذه التقنيات المستخدمة عملية التعتيق(ageing) (4) والتطرية الميكانيكية (5) والتحفيز الكهربائي (6) كما استخدمت المحاليل الكيميائية ذات القوة الأيونية المختلفة (7) فضلاً عن أستخدام الأنزيمات النباتية ومنها أنزيم الفايسين (Ficin) وأنزيم البابايين (PaPain) وأنزيم البروملين (Bromelin) في تطرية اللحوم لمدة طويلة (8). استخدمت تقنية التعتيق في تطرية اللحوم على نطاق واسع من خلال تبريد ذبائح الحيوانات على درجة حرارة التبريد (2 م°) لمدة 10–14 يوماً على الرغم من إيجابياتها إلا إن هناك سلبيات تتعلق بهذه الطريقة، ومنها حاجة هذه التقنية إلى توفير مساحات خزنية كبيرة فضلاً عن كونها مكلفة واحتمال حصول تغير في لون اللحم وأكسدة الدهون، واحتمال حصول نمو مايكروبي عند استخدام هذه التقنية (9). لذلك زاد البحث نحو طرائق تطرية أمينة تسهم في تحسين طراوة اللحوم والمحافظة على صفاته النوعية العالية وبأقل كلفة. لذا فإن توجه الدراسة الحالية نحو الاستفادة من عصير فاكهة الكيوي في مجال تطريه لحوم الكباش العواسية لاحتواء هذا العصير على بروتييز Actinidin الذي يحتوي على السستيئين (Cysteine) فضلاً على احتواء هذا العصير على مضادات أكسدة طبيعية (10). وكذلك متابعة التغيرات الفيزوكيميائية والبايوكيميائية للحوم الكباش العواسية خلال خزنها.

المواد وطرائق العمل

- **تحضير عصير فاكهة الكيوي (Kiwifruit Juice Preparation):** تم شراء فاكهة الكيوي من السوق المحلي من مدينة بغداد وتم تحضير عصير فاكهة الكيوي على وفق الطريقة الموصوفة من قبل (11) أعطت هذه الطريقة معدل عصير ناتج من 75 إلى 80% (وزن/ وزن). وتم تخفيف العصير بعد الترشيح بالماء المقطر لتحضير التراكيز المطلوبة وبنسب 10 و15% وحضره المستخلص الأنزيمي الخام طازجاً كل يوم قبل الاستعمال للمحافظة على فعالية الأنزيم ولون العصير.
- **الحيوانات المستخدمة ومعاملات التجربة في عملية Infusion:** اشتملت الدراسة على 12 رأساً من الأغنام العواسي المحلية المسنة تراوحت أعمارها بين 4- 5 سنة. تم تقسيمها إلى أربع مجاميع (3 رأس في كل مجموعة) بعد إجراء عملية الذبح تم معاملة الذبائح والتي شملت أربع معاملات. (1)- مقارنة (2)- معاملة الماء المقطر (3)- 10% من المستخلص الإنزيمي الخام لعصير فاكهة الكيوي (4)- 15% من المستخلص الأنزيمي الخام لعصير فاكهة الكيوي. تم إجراء عملية Infusion على وفق الطريقة الموصوفة من قبل (12) بعد عملية الذبح والاستنزاف الكامل للحيوان مباشرة وبعد المعاملة تم تجهز الذبائح وحفظت بالتبريد لمدة 24 ساعة.
- **تحضير عينات اللحم:** أزيلت قطعيات القطن والفخذ للجهة اليمنى لكل ذبيحة وجرى فصل فيزيائي لهذه القطعيات بعد التبريد وتم فصل العضلات الرئيسة بعد إزالة الدهن الخارجي حول كل عضلة وشملت كل من العضلة نصف الغشائية Semimembranosus (SM) وتمثل منطقة الإطراف الخلفية والعضلة الطويلة الظهرية Longissimus Dorsi (LD) وتمثل المنطقة الظهرية وبطريقة تشريحية. وضعت العضلات في أكياس من البولي اثلين محكمة الغلق، وأغلقت الأكياس بإحكام وخزنت بالتجميد (-18م°) لحين إجراء الإختبارات.
- **قياس الرقم الهيدروجيني (pH):** تم تقدير الأس الهيدروجيني للعضلات (LD وSM) كل على انفراد وللمدد الزمنية (1، 3، 6، 9، 12، 24 ساعة) وذلك بتجنيس1 غرام من اللحم مع 10 مل ماء مقطر (13). ثم قدّر الأس الهيدروجيني بمقياس pH الرقمي نوع Hanna موديل HI- 9025.
- **قياس درجة حرارة العضلات (Temperature Measurement):** تم قياس التغير في درجة الحرارة الداخلية للعضلات (LD وSM) كل على انفراد وللمدد الزمنية (1، 3، 6، 9، 12، 24 ساعة) بوساطة محرار إلكتروني نوع GT -195-1 ألماني المنشأ.
- **تقدير قيمة التحلل الكلايكوجيني (R-Value):** تم تقدير قيمة R على وفق طريقة (14) بعد مرور ساعتين من الذبح وذلك بتجنيس 3 غرامات لحم مع 20 مل من HClO4 1M، وبعد ترشيح المزيج المجنس، أضيف إلى 0.1 مل منه 4 مل من محلول دارئ الفوسفات (0.1 M) اسه الهيدروجيني 7 وتم قراءة الكثافة الضوئية للراشح على طول موجي 250 و260 نانومتر باستخدام جهاز Spectrophotometer، وقدرت قيمة R على وفق المعادلة الآتية: قيمة R = A260 ÷ 250A
- **قابلية حمل الماء في اللحم (Water Holding Capacity):** تم تقدير قابلية اللحم على حمل الماء على وفق الطريقة الموصوفة من قبل (15). إذ تم مزج 8 غم من عينات اللحم مع 12 مل من محلول كلوريد الصوديوم (Nacl) ذات تركيز 0.6 مولاري (0.6 M) في أنابيب اختبار، ثم وضعت في الثلاجة لمدة 15 دقيقة وأُجري نبذ مركزي بسرعة GX 8000 لمدة 30 دقيقة ثم أُخذ الرائق وبعد قياس وزن الرائق تم حساب قابلية اللحم على حمل الماء (WHC) على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{قابلية اللحم على حمل الماء (\%)} = \frac{\text{وزن المحلول النهائي} - \text{وزن المحلول الابتدائي}}{\text{وزن العينة (غم)}} \times 100$$

- **معامل التايروسين/ التربتوفان (الكلي والبروتيني وغير البروتيني):** استعملت الطريقة المذكورة من قبل (16) في تقدير معامل التايروسين/ التربتوفان وذلك بإضافة 50 مل ماء مقطر إلى 10 غم لحم ومزجت جيداً ورشح المحلول المجنس بأستعمال ورقة ترشيح (Whatman #1) وخفف الراشح مع الماء المقطر وقدرت الكثافة الضوئية للراشح على طول موجي 280 نانومير وعدت هذه النتيجة كمعامل التايروسين/ التربتوفان الكلي بعد أخذ معامل التخفيف بنظر الاعتبار ولتقدير معامل التيروسين/ التربتوفان غير البروتيني أضيف TCA (15%) إلى الراشح بنسبة 1:1 لترسيب البروتينات ثم رشّح الخليط وأستعمل لتقدير معامل التيروسين/ التربتوفان غير البروتيني على الطول الموجي نفسه، ومن طرح معامل التايروسين/ التربتوفان غير البروتيني من معامل التايروسين/ التربتوفان الكلي تم الحصول على معامل التيروسين/ التربتوفان البروتيني.
- **التحليل الإحصائي (Statistical Analysis):** استعمل البرنامج الإحصائي SAS (17) في تحليل البيانات وذلك بتطبيق التصميم العشوائي الكامل (CRD) لتحليل تأثير المعاملات لكل عضلة وبين العضلتين (LD وSM) لكل معاملة. واستعمل اختبار Duncan (18) متعدد الحدود لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات للمعاملات وبين العضلات ضمن المعاملة الواحدة.

النتائج والمناقشة

- **تغير الرقم الهيدروجيني (pH) بعد الذبح:** أظهرت النتائج في الجدول (1) وجود انخفاض ($P<0.05$) في معدل الرقم الهيدروجيني في العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM) الذي تم قياسه عند مدد زمنية (3، 6، 9، 12 ساعة) بعد الذبح بين المعاملات المختلفة. إذ سجلت أوطأ قيم لمعدل الرقم الهيدروجيني في عضلة LD وSM أثر المعاملة مع المستخلص الأنزيمي الخام بتراكيز 10 و15% ثم اتبعتها المعاملة مع الماء المقطر إذ كانت (6.15، 5.92، 5.83، 5.74)، (6.14، 5.88، 5.79، 5.71) و(6.33، 6.05، 5.82، 5.69) في عضلة LD وبلغت (6.31، 6.00، 5.95، 5.83)، (6.28، 6.05، 5.91، 5.81) و(6.55، 6.23، 6.00، 5.81) في عضلة SM للمدد الزمنية (3، 6، 9، 12 ساعة) بعد الذبح على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة إذ سجلت قيماً للرقم الهيدروجيني في عضلة LD وSM (6.52، 6.33، 6.16، 5.78) و(6.69، 6.45، 6.22، 5.91) للمدد الزمنية السابقة على التوالي. وجاءت هذه النتائج مماثلة لما سجل سابقاً (19) إذ ذكروا أنّ ذبائح الحملان قد أعطت أوطأ قيم للرقم الهيدروجيني (pH) إثر معاملة الذبائح بعد الذبح مباشرة مع محاليل من كلوريد الكالسيوم وكلوريد الخارصين بمقدار 10% من الوزن الحي خلال أول 12 ساعة بعد الذبح مقارنة مع معاملة المقارنة. كما سبق أن أشارت (20) إلى وجود اختلافات معنوية في معدل انخفاض الرقم الهيدروجيني في عضلات LD وSM وBF في ذبائح إناث الماعز المسنة إثر المعاملة مع التحفيز الكهربائي و الحقن بأملاح كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم عند قياس الرقم الهيدروجيني في مدد زمنية (2، 4، 6، 8، 10، 12 ساعة) بعد الذبح. لوحظ من الجدول (1) أنّ الذبائح المعاملة بعملية Infusion باستعمال تراكيز مختلفة من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin أو الماء المقطر أعطت أوطأ قيم للرقم الهيدروجيني مقارنة مع معاملة المقارنة خلال أول 12 ساعة بعد الذبح. وقد يعزى سبب ذلك إلى التأثيرات المختلفة للمواد المستخدمة بعملية Infusion سواء باستعمال محاليل المستخلص الأنزيمي أو الماء المقطر في هذه الدراسة أو نتيجة تحفيزها لأنزيمات عملية التحلل الكلايكوجيني والتي تؤدي إلى تمزيق ميكانيكي لتركيب العضلة الناجمة بفعل عملية Infusion أَماً الاختلافات في معدل انخفاض الرقم الهيدروجيني بين معاملات الماء المقطر والمستخلص

الخام الأنزيمي قد يرجع إلى التغيرات في تركيب العضلة الناتجة بفعل عملية Infusion باستعمال المـــاء المقطر أو المستخلص الأنزيمي (21). كما أشارت النتائج في الجدول (1) في حصول انخفاض سريع في معدل الرقم الهيدروجيني في عضلتي LD و SM للذبائح المعاملـــة عـــن طريـــق Infusion باســـتعمال المستخلص الأنزيمي الخام أو الماء المقطر خلال أول يوم بعد الذبح. وبينت النتائج في الجـــدول (1) أن عضلتي LD و SM المستحصلة من ذبائح الأغنام المعاملة بلغت الرقم الهيدروجيني النهائي (Ultimate pH) بعد 9 ساعات من الذبح واحتاجت المعاملة مع الماء المقطر للوصول إلى الرقم الهيدروجيني النهائي 12 ساعة بعد الذبح في حين استغرقت معاملة المقارنة للوصول إلى الرقم الهيدروجيني النهائي إلـــى 24 ساعة بعد الذبح وعلى الرغم من أنَّ معاملة المقارنة استغرقت وقتاً أطول للوصول إلى الرقم الهيدروجيني النهائي إلا إنَّ قيمها كانت متقاربة نسبيا مع المعاملات الأخرى. إذ تعد قيم الـــرقم الهيـــدروجيني (pH) مؤشراً جيداً لعملية التحلل الكلايكوجيني في العضلة بعد الذبح وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصـــلت إليه دراسة (22) إذ أشارت إلى أنَّ معاملة الذبائح مع الماء المقطر بعملية Infusion بعد الذبح مباشـــرة ليس لها تأثير في الرقم الهيدروجيني النهائي. وأظهرت النتائج في الجدول (1) وجود اختلافات معنويـــة ($P<0.05$) في الرقم الهيدروجيني النهائي بين عضلتي LD و SM لكل معاملة إذ سجلت ارتفاعاً في الرقم الهيدروجيني في عضلة SM مقارنة مع عضلة LD وقد يعزى سبب ذلك إلى الاختلاف في مدى حصول عملية التحلل الكلايكوجيني بين هذه العضلات فضلاً عن الاختلافات في تركيب الألياف العضلية وقابليتها على إنجاز عملية التحلل الكلايكوجيني في العضلات المختلفة (23).إذ إنَّ عملية التحلل الكلايكـــوجيني عملية معقدة تتأثر بعوامل عدة منها نوع الحيوان وعمره ونوع العضلة وحالة الحيوان قبل الذبح وبعـــده ودرجة الحرارة التي تسهم في حدوث اختلافات في الرقم الهيدروجيني النهائي للعضلات (24).

- **انخفاض درجة حرارة اللحم بعد الذبح:** أظهرت النتائج في الجدول (2) عدم وجـــود اختلافـــات معنويـــة ($P<0.05$) في انخفاض درجة حرارة اللحم الداخلية في عضلات LD و SM بين المعاملات عند قياسها بمدد زمنية (6، 9، 12، 24 ساعة) بعد الذبح باستثناء حصول اختلافات معنوية ($P<0.05$) فـــي معـــدل انخفاض درجة حرارة اللحم بين المعاملات لكل من عضلة LD و SM بعد إجراء عملية Infusion سواء باستعمال محاليل المستخلص الأنزيمي الخام أو الماء المقطر وبالأخص بعد 3 ساعات من المعاملة مـــع محاليل المستخلص الأنزيمي الخام مقارنة مع معاملة المقارنة. وهذه الحالة يمكن أن تحدث نتيجة انخفاض درجة حرارة المحاليل المستخدمة في عملية Infusion وتشمل محلول المستخلص الأنزيمي الخام والماء المقطر التي سبق أن تم تبريدها في درجة 5 م° قبل إجراء عملية Infusion وانعكاس ذلك على درجـــة حرارة الذبائح، وقد يعزى السبب في انخفاض درجة حرارة اللحم في ذبائح الأغنام ذات الغطاء الـــدهني خاصةً في خلال الساعتين الأولى والثانية بعد الذبح (25). وجاءت هذه النتائج مماثلة لما توصلت إليـــه دراسة سابقة (21) التي أشارت إلى أنَّ خفض درجة حرارة الذبائح في البداية يمكن أن يؤخر معدل عملية التحلل الكلايكوجيني في الذبائح المعاملة بعملية Infusion والتي تؤدي إلى انخفاض بطيء فـــي الـــرقم الهيدروجيني (pH). لذلك لوحظ أن ارتفاع درجة حرارة اللحم بعد الذبح مباشرة أي بعد إجراء المعاملات وخاصة في معاملة المقارنة ومعاملة الماء المقطر تؤدي إلى سرعة انخفاض الـــرقم الهيـــدروجيني فـــي العضلات مما يؤدي إلى تسريع دنترة البروتين وإنتاج نسجة غير مرغوبة وانخفاض في قابلية اللحم على مسك الماء وكذلك إحداث تغير في لون اللحم نتيجة تكوين صبغة الميت مايوغلوبين (26).

الجدول (1) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام و الماء المقطر في الرقم الهيدروجيني (pH) بأوقات مختلفة في العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM) في ذبائح الكباش العواسية. (المتوسط ± الخطأ القياسي)

الوقت	0		3		6		9		12		24 (ساعة)	
العضلة / المعاملة	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM
مقارنة	0.00 ± 6.90 A a	0.05 ± 6.95 A a	0.02 ± 6.52 A a	0.04 ± 6.69 A a	0.01 ± 6.33 B a	0.01 ± 6.45 A a	0.01 ± 6.16 A a	0.01 ± 6.22 A a	0.03 ± 5.78 B a	0.01 ± 5.91 A a	0.01 ± 5.62 A b	0.02 ± 5.64 A c
ماء مقطر	0.05 ± 6.85 A a	0.00 ± 6.90 A a	0.01 ± 6.33 B b	0.01 ± 6.55 A b	0.05 ± 6.05 A b	0.01 ± 6.23 A b	0.03 ± 5.82 B b	0.00 ± 6.00 A b	0.01 ± 5.69 B b	0.01 ± 5.81 A b	0.01 ± 5.64 B ab	0.01 ± 5.71 A b
10% مستخلص أنزيمي	0.05 ± 6.85 A a	0.00 ± 6.90 A a	0.01 ± 6.15 B c	0.01 ± 6.31 A c	0.02 ± 5.92 B c	0.00 ± 6.00 A c	0.01 ± 5.83 B b	0.01 ± 5.95 A c	0.01± 5.74 B ab	0.02 ± 5.83 A b	0.02 ± 5.68 B a	0.00 ± 5.78 A a
15% مستخلص أنزيمي	0.00 ± 6.80 A a	0.05 ± 6.95 A a	0.02 ± 6.14 A c	0.03 ± 6.28 A c	0.02 ± 5.88 A c	0.05 ± 6.05 A c	0.01 ± 5.79 B b	0.01 ± 5.91 A d	0.01 ± 5.71 B b	0.01 ± 5.81 A b	0.01 ± 5.63 B ab	0.02 ± 5.78 A a

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة مختلفة ضمن العمود الواحد بين المعاملات لكل عضلة وحروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد بين العضلتين لكل معاملة تختلف معنوياً فيما بينها (P<0.05)

الجدول (2) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام و الماء المقطر في درجة الحرارة بأوقات مختلفة في العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM) في ذبائح الكباش العواسية. (المتوسط ± الخطأ القياسي)

الوقت	0		3		6		9		12		24 (ساعة)	
العضلة / المعاملة	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM
مقارنة	0.05 ± 38.45 B a	0.00 ± 39.00 A a	0.50 ± 19.50 A a	0.00 ± 20.00 A a	0.50 ± 10.50 A a	0.00 ± 10.00 A a	0.00 ± 4.00 A a	0.50 ± 4.50 A a	0.00 ± 3.00 A a	0.50 ± 3.50 A a	0.00 ± 2.00 A a	0.50 ± 2.50 A a
ماء مقطر	0.05 ± 37.35 B b	0.10 ± 37.90 A b	0.50 ± 18.50 A ab	0.00 ± 19.00 A ab	0.50 ± 9.50 A ab	0.50 ± 9.50 A a	0.50 ± 3.50 A a	0.00 ± 4.00 A a	0.50 ± 2.50 A a	0.00 ± 3.00 A a	0.00 ± 2.00 A a	0.00 ± 2.00 A a
10% مستخلص أنزيمي	0.10 ± 36.60 B c	0.50 ± 37.50 A c	0.00 ± 18.00 A b	0.50 ± 18.50 A b	0.00 ± 9.00 A ab	0.00 ± 9.00 A a	0.50 ± 3.50 A a	0.00 ± 4.00 A a	0.50 ± 2.50 A a	0.00 ± 3.00 A a	0.00 ± 2.00 A a	0.00 ± 2.00 A a
15% مستخلص أنزيمي	0.15 ± 36.65 B c	0.00 ± 37.50 A c	0.00 ± 18.00 A b	0.50 ± 18.50 A b	0.50 ± 8.50 A b	0.50 ± 9.50 A a	0.50 ± 3.50 A a	0.50 ± 4.50 A a	0.50 ± 2.50 A a	0.50 ± 3.50 A a	0.10 ± 2.00 A a	0.00 ± 2.00 A a

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة مختلفة ضمن العمود الواحد بين المعاملات لكل عضلة وحروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد بين العضلتين لكل معاملة تختلف معنوياً فيما بينها (P<0.05)

- **معدل التحلل الكلايكوجيني (R-value):** يتضح من نتائج الجدول (3) وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) في قيم التحلل الكلايكوجيني (R- value) بين المعاملات لكل من العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM). إذ سجلت المعاملات من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin بتراكيز 10 و15% ارتفاعاً ($P<0.05$) في قيم التحلل الكلايكوجيني بلغ 1.37 و1.44 على التوالي. تليها المعاملة مع الماء المقطر إذ سجلت قيمة التحلل الكلايكوجيني في عضلتي LD وSM بلغت 1.03 و0.97 على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة إذ بلغت قيمة التحلل الكلايكوجيني 0.94 و0.89 في عضلتي LD وSM على التوالي. ويستدل من هذه النتائج على أنّ المعاملات مع تراكيز مختلفة من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin للذبائح بعد الذبح مباشرة قد أدى إلى زيادة معدل الايض ومقدار التحلل الكلايكوجيني بعد الذبح ولوحظ ذلك من خلال آرتفاع قيم R-value أي إنّ المستخلص الأنزيمي قد أسهم في تسريع استنزاف ATP عن طريق تحويل النيوكليتيدات إلى نيوكليتيدات تحتوي على الاينوسين (inosine nucleotides) (27) لذلك فإن زيادة معدل استنزاف ATP وعدم وجود كميات كافية منه لإحداث عملية التقلص قد يؤدي إلى تسريع عملية الايض والتحلل الكلايكوجيني. وهذه النتيجة تدعم النتائج السابقة بحصول انخفاض في الرقم الهيدروجيني بعد الذبح بتأثير المعاملات مع المستخلص الخام لأنزيم Actinidin (28). وبالنسبة لتأثير نوع العضلة ضمن المعاملة الواحدة في قيم معدل التحلل الكلايكوجيني فقد لوحظ من الجدول (3) ارتفاع قيم R-value في عضلة LD مقارنة مع عضلة SM في المعاملات المختلفة. وقد يعزى سبب الاختلافات في قيم R-value بين عضلتي LD و SM إلى اختلاف وظيفة كل منها واختلاف نوع الألياف العضلية فيها. فقد سبق أن أشار (29) بأن عملية التحلل الكلايكوجيني بعد الذبح وحلول التيبس الرمي بصورة سريعة في ألياف العضلات البيضاء (LD) مقارنة مع الألياف الحمراء (SM).

الجدول (3) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام Actinidin والماء المقطر في قيم التحلل الكلايكوجيني (R-Value).(المتوسط ± الخطأ القياسي)

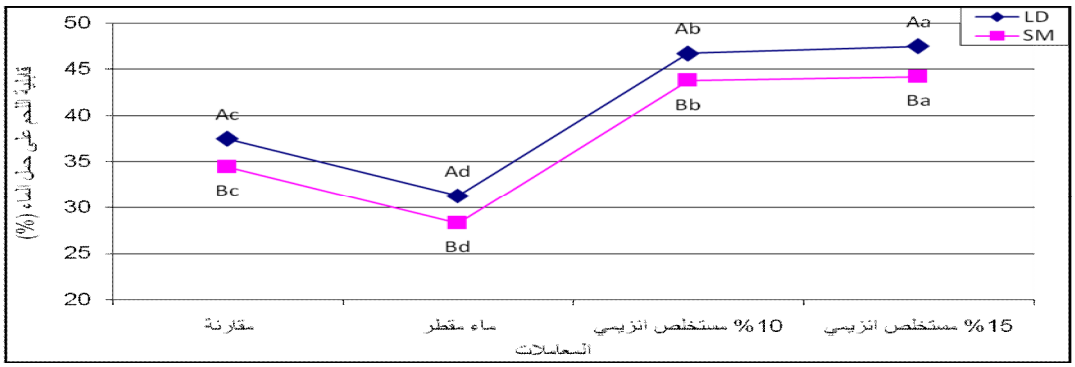
قيمة R- value		
SM	LD	العضلة / المعاملة
^{B} 0.01 ± 0.89^{d}	^{A} 0.01 ± 0.94^{d}	مقارنة
^{B} 0.00 ± 0.97^{c}	^{A} 0.00 ± 1.03^{c}	ماء مقطر
^{B} 0.01 ± 1.23^{b}	^{A} 0.01 ± 1.37^{b}	10% مستخلص أنزيمي
^{B} 0.00 ± 1.30^{a}	^{A} 0.01 ± 1.44^{a}	15% مستخلص أنزيمي

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة مختلفة ضمن العمود الواحد بين المعاملات لكل عضلة وحروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد بين العضلتين لكل معاملة تختلف معنوياً فيما بينها($P<0.05$).

- **قابلية اللحم على حمل الماء WHC (Water holding capacity):** يلاحظ من الشكل (1) وجود ارتفاع ($P<0.05$) في نسبة قابلية اللحم على حمل الماء في عضلة LD إذ كانت 46.73 و 47.48 % وفي عضلة SM كانت 43.79 و 44.22 % إثر المعاملة مع المستخلص الخام لأنزيم Actinidin بتراكيز 10 و 15 % على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة إذ سجلت نسبة قابلية اللحم على حمل الماء في عضلتي LD وSM بلغت 37.47 و34.45 % على التوالي. في حين سجلت أقل نسبة لقابلية اللحم على حمل الماء في عضلتي LD وSM إذ بلغت 31.30 و28.29% عند المعاملة مع الماء المقطر على

التوالي. ولوحظ حصول تفوق في قابلية اللحم على حمل الماء في عضلة LD على عضلة SM عند المعاملة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin. وقد يعزى السبب في ارتفاع نسبة قابلية اللحم على حمل الماء إثر المعاملة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin إلى فعل الأنزيم في تحلل بروتينات الليفات العضلية وزيادة قابلية البروتين على ربط الماء (30).

شكل (1) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام والماء المقطر في نسبة قابلية اللحم على حمل الماء في العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM) في ذبائح الكباش العواسية



تشير الحروف الصغيرة المختلفة بين المعاملات لكل عضلة والحروف الكبيرة بين العضلتين لكل معاملة إلى الاختلافات المعنوية فيما بينها($P<0.05$).

- **معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني:** توضح النتائج في الجدول (4) وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) للمعاملات من المستخلص الخام لأنزيم Actinidin والماء المقطر في قيم معامل التايروسين/تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني في عضلات LD وSM. إذ لوحظ حصول ارتفاع في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني في عضلات LD وSM إثر المعاملة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الخام الأنزيمي والماء المقطر مقارنة مع معاملة المقارنة. إذ سجلت قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي T.T/T (Total Tyrosine/Tryptophane) في عينات اللحم غير المعاملة (معاملة مقارنة) إذ كانت 4.69 و 4.15 في العضلات LD و SM على التوالي. وارتفعت هذه القيم إلى 5.98 و5.69 في المعاملة مع المستخلص الأنزيمي بتركيز 10% والى 6.29 و6.10 للمعاملة مع المستخلص الأنزيمي بتركيز 15%. بينما سجلت المعاملة مع الماء المقطر قيم T.T/T في العضلات LD و SM بلغت 5.29 و 5.13 % على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة. أظهرت النتائج في الجدول (4) حصول ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان البروتيني P.T/T (Protein Tyrosine/Tryptophane) إثر المعاملات مع المستخلص الخام لأنزيم Actinidin بتراكيز 10 و15% ومع الماء المقطر في عضلات LD و SM مقارنة مع معاملة المقارنة، إذ سجل أقل قيمة لمعامل التايروسين/ تربتوفان البروتيني بلغت 3.54 و3.07 في معاملة المقارنة للعضلات LD و SM على التوالي. وارتفعت 4.24 و4.03 للمعاملة مع المستخلص الأنزيمي الخام بتركيز 10% وارتفعت إلى 4.43 و 4.28 للمعاملة مع المستخلص الأنزيمي الخام بتركيز 15% وحصلت زيادة في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان البروتيني إثر المعاملة مع الماء المقطر بلغت 3.71 و3.59 في العضلات LD وSM على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة. وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والبروتيني إلى تأثير أنزيم Actinidin في المستخلص الخام لعصير فاكهة الكيوي في المكونات البروتينية للحم وحدوث تحلل بروتيني نتيجة زيادة نسب الأحماض الأمينية المتحررة منها وسبق أن أفاد (31) بأن معاملة اللحم مع الأنزيمات النباتية أدت إلى زيادة نسبة الأحماض الأمينية الحلقية المتحررة ومنها التايروسين والتربتوفان وجاءت هذه النتائج متفقه مع ما توصل إليه (32) بحصول زيادة

في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان البروتيني إثر حقن لحم الغنم مع تراكيز مختلفة من أنـزيم بروتييـز أوراق نبات الديباج. أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات في تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام لأنزيم Actinidin والماء المقطر في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتينـي NP.T/T (Non Protein Tyrosine/Tryptophane) فـي عضـلات LD و SM مقارنة مع معاملة المقارنة إذ حصلت زيادة في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني في عضلتيLD و SM أثر المعاملة مع المستخلص الأنزيمي الخام بتراكيز 10 و 15% مقارنة مع المعاملة مع الماء المقطر ومعاملة المقارنة. ويعزى الارتفاع في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني الذي يعد مقياساً لتركيز الأحماض الأمينية الحلقية (التايروسين وتربتوفان) إلى حصول تكسـر وتحلـل فـي بروتينات اللحم التي تؤدي إلى زيادة نسبة المواد النتروجينية غير البروتينية (33). لوحظ من نتائج الجدول (4) حصول ارتفاع ($P<0.05$) في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني في عضلة LD مقارنة مع عضلة SM إثر المعاملات مع المستخلص الأنزيمي الخـام بتراكيـز 10 و15% والمعاملة مع الماء المقطر وهذه النتائج تدل على وجود اختلاف في معدل تحلل البروتينـات بـين هـذه العضلات بتأثير المعاملات وكما يؤشر ارتفاع الفعالية التحللية للعضلات البيضـاء (LD) مقارنـة مـع العضلات الحمراء (SM) إذ تقوم العضلات البيضاء بإنجاز فعاليتها التحللية بصورة سريعة ولمدة محدودة مقارنة مع العضلات الحمراء التي تنجز فعاليتها بصورة بطئية ولمدة طويلة مما يـنعكس علـى نسـبة الأحماض الأمينية الحلقية المتحررة لكل منها وانعكاس ذلك في قيم معامل التايروسـين/ تربتوفـان (13 و31). ويمكن الاستنتاج من هذه النتائج السابقة أنّ المعاملة مع المستخلص الخـام لأنـزيم Actinidin بتراكيز 10 و15% أظهرت تأثيراً واضحاً في تحلل بروتينات اللحم نتيجة فعله في زيادة فعالية أنزيمات الكاثبيسينات والكالبينات، مما يؤدي إلى زيادة نسبة المواد النتروجينية غير البروتينيـة وزيـادة تركيـز الأحماض الأمينية الحرة. رافقه ارتفاع في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الذي أنعكس في تحسين صفات الاستساغة للحوم المعاملة مع المستخلص الأنزيمي الخام. إذ تمتاز اللحوم ومنتجاتها بقدرتها على تجهيـز جسم الإنسان بالأحماض الأمينية الأساسية جميعها ومنها التايروسين وتربتوفان إذ تتصف هذه الأحمـاض بانخفاض نسبتها مقارنة مع نسب الأحماض الامينية الأساسية الأخرى في اللحوم المختلفة، ويعد ارتفـاع محتوى الأحماض الأمينية الحرة الأروماتية في اللحوم وبالأخص التايروسين والتربتوفان مـن الـدلائل لحدوث التحلل البروتيني في اللحوم والتي يعبر عنها بمعامل التايروسين/ تربتوفان (34).

الجدول (4) تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص الأنزيمي الخام والماء المقطر في معامل التايروسين/تربتوفان الكلي (T.T/T) والبروتيني (P.T/P) وغير البروتيني (NP.T/T) في العضلة الطويلة الظهرية (LD) والعضلة نصف الغشائية (SM) في ذبائح الكباش العواسية. (المتوسط ± الخطأ القياسي)

نوع العضلة	LD			SM		
الصفة / المقارنة	T.T/T	P.T/T	NP.T/T	T.T/T	P.T/T	NP.T/T
مقارنة	$^{A}0.01 \pm 4.69^{d}$	$^{A}0.02 \pm 3.54^{d}$	$^{A}0.01 \pm 1.15^{d}$	$^{B}0.02 \pm 4.15^{d}$	$^{B}0.03 \pm 3.07^{d}$	$^{B}0.01 \pm 1.08^{d}$
ماء مقطر	$^{A}0.03 \pm 5.29^{c}$	$^{A}0.03 \pm 3.71^{c}$	$^{A}0.02 \pm 1.58^{c}$	$^{B}0.05 \pm 5.13^{c}$	$^{B}0.03 \pm 3.59^{c}$	$^{A}0.02 \pm 1.54^{c}$
10% مستخلص أنزيمي	$^{A}0.03 \pm 5.98^{b}$	$^{A}0.04 \pm 4.24^{b}$	$^{A}0.02 \pm 1.74^{b}$	$^{B}0.01 \pm 5.69^{b}$	$^{B}0.02 \pm 4.03^{b}$	$^{B}0.01 \pm 1.66^{b}$
15% مستخلص أنزيمي	$^{A}0.02 \pm 6.29^{a}$	$^{A}0.02 \pm 4.43^{a}$	$^{A}0.01 \pm 1.86^{a}$	$^{B}0.03 \pm 6.10^{a}$	$^{B}0.03 \pm 4.28^{a}$	$^{B}0.03 \pm 1.82^{a}$

المتوسطات التي تحمل حروفاً صغيرة مختلفة ضمن العمود الواحد بين المعاملات لكل عضلة وحروفاً كبيرة ضمن الصف الواحد بين العضلتين لكل معاملة تختلف معنوياً فيما بينها ($P<0.05$).

Total Tyrosine/ Tryptophane =T.T/T

Non Protein Tyrosine/ Tryptophane =P.T/T

Protein Tyrosine/ Tryptophane =NP.T/T

المصادر

1. Lawrie, R. A. (1998). Lawrie's meat science. 6th ed. In: Woodhead Publishing Ltd. England.
2. Bindon, B. M. & Jones, N. M. (2001). Cattle supply, production systems and markets for Australian beef. Australian J. of Exp. Agr., 41: 861-877.
3. Solomon, M. B.; Lin, M. N.; Patel, J.; Paroczay, E. & Coleman, S. W. (2008). Tenderness improvement in fresh or frozen /thawed beef steaks treated with hydrodynamic pressure processing. J. of Muscle Foods,19:98-109.
4. Jayasooriya, S. D.; Torley, P. J.; D'Arcy, B. R. & Bhandari, B. R. (2007). Effect of high power ultrasound and ageing on the physical properties of bovine semitendinosus and longissimum muscles. Meat Sci., 75(4): 628-639.
5. Bowker, B. C.; Liu, M. N.; Solomon, M. B.; Eastridge, J. S.; Fahrenholz, T. M. & Vinyard, B. (2007). Effects of hydrodynamic pressure processing and blade tenderization on intramuscular collagen and tenderness-related protein characteristics of top rounds from Brahman cattle. J. of Muscle Foods, 18(1): 35-55.
6. Hopkins, D. L.; Shaw, F. D.; Baud, S. & Walker, P. J. (2006). Electrical currents applied to lamb carcasses – effects on blood release and meat quality. Australian J. of Exp. Agr., 46(6-7): 885-889.
7. Hunt, M. C.; Schoenbeck, J. J.; Yancey, E. J.; Dikeman, M. E.; Loughin, T. M. & Addis, P. B. (2003). Effects of postexsanguination vascular infusion of carcasses with calcium chloride or a solution of saccharides, sodium chloride, and phosphates on beef display-colour stability. J. of Anim. Sci., 81: 669-675.
8. Sinku, R. P.; Prasad, R. L.; Pal, A. K. & Jadhao, S. B. (2003). Effect of plant proteolytic enzyme on the physical-chemical properties and lipid profile of meat from culled, desi and broiler chicken. Asian-Australasian J. of Anim. Sci., 16(6): 884-888.
9. Farouk, M. M.; Price, J. F.; Salih, A. M. & Burnett, R. J. (1992). The effect of postexsanguination infusion of beef on composition, tenderness, and functional properties. J. of Anim. Sci., 70: 2773-2778.
10. Wada, M.; Hosaka, M.; Nakazawa, R.; Kobayashi, Y. & Hasegawa, T. (2004). The solubilization of unheated cattle 19enderiz tendon with actinidin under neutral and acidic conditions. Food Sci. and Technol. Res., 10(1): 35-37.
11. Cassano, A.; Donato, L. & Drioli, E. (2007). Ultrafiltration of kiwifruit juice: Operating parameters, juice quality and membrane fouling. J. of Food Eng., 79: 613-621.
12. Ilian, M. A.; Bekhit, A. E. D.; Stevenson, B.; Morton, J. D.; Isherwood, P. & Bickerstaffe, R. (2004). Up- and down-regulation of longissimus tenderness parallels changes in the myofibril-bound calpain 3 protein. Meat Sci., 67(3): 433-445.
13. Xiong, Y. L.; Cantor, A. H.; Pescatore, A. J.; Blanchard, S. P. & Straw, M. L. (1993). Variations in muscle chemical compositions, pH, and protein ext-ractability among eight different broiler crosses. Poultry Sci., 72: 583-588.
14. Thompson, L. D.; Janky, D. M. & Woodward, S. A. (1987). Tenderness and physical characteristics of broiler breast fillets harvested at various times from post-mortem electrically stimulated carcasses. Poultry Sci., 66:1158-1167.
15. Wardlaw, F. B.; McCaskill, L. H. & Acton, J. C. (1973). Effect of postmortem muscle changes on poultry meat loaf properties. J. Food. Sci., 38: 421-423.

16. El-Badawi, A. A.; Angiemar, A. F. & Gain, R. E. (1964). Effect of soaking in water thermal enzyme in activation irradiation on the textural of beef. Food Technol., 18: 149-152.
17. SAS. (2004). SAS/ STAT Users Guide for Personal Computers. SAS Institute. Inc. Cary., N.C.: USA.
18. Duncan, D. (1955). Multiple Ranges and Multiple F-test. Biometrics, 11:1- 24.
19. Bekhit, A. E. D.; Ilian, M. A.; Morton, J. D.; Vanhannan, L.; Sedcole, J. R. & Bickerstaffe, R. (2005). Effect of calcium chloride, zinc chloride, and water infusion on metmyoglobin reducing activity and fresh lamb colour. J. of Anim. Sci., 83:2189-2204.
20. الربيعي، أميرة محمد صالح. (2003). تحسين الصفات النوعية للحوم ذبائح إناث المـــاعز المســـنة باستعمال التحفيز الكهربائي والمحاليل الملحية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
21. Farouk, M. M. & Price, J. F. (1994). The effect of post-exsanguination infusion on the composition, exudation, colour and post-mortem metabolic changes in lamb. Meat Sci., 38:477-496.
22. Murphy, M. A. & Zerby, H. N. (2004). Pre-rigor infusion of lamb with sodium chloride, phosphate, and dextrose solutions to improve tenderness. Meat Sci., 66: 343–349.
23. Warriss, P. D. (2000). Meat Science: an introductory text. CABI Publishing. UK.
24. Smith, G. C.; Dutson, T. R.; Hosteller, R. L. & Carpenter, Z. L. (1974). Subcutaneous fat thickness and tenderness of lamb. J. Anim. Sci., 39: 174.
25. Ledward, D. A. (1985). Post-slaughter influences on the formation of metmyoglobin in beef muscles. Meat Sci., 15: 149-171.
26. Lyon, C. E.; Davis, C. E.; Dickens, J. A.; Papa, C. M. & Reagan, J. O. (1989). Effect of electrical stimulation on postmortem biochemical changes and texture of broiler muscle. Poul. Sci., 68:249-257.
27. Den Hertog–Meischke, M. J. A.; Smulders, F. J. M.; Houben, J. H. & Eikelenboom, G. (1997). The effect of dietary vitamin E supplementation on drip loss of bovine longissimus lumborumg Psoas major and semitendinosus muscles. Meat Sci., 45: 153- 160.
28. Monin, G. & Ouali, A. (1991). Muscle differentiation and meat quality. Meat Sci., 5: 89-157.
29. Han, J.; Morton, J. D.; Bekhit, A. E. D. & Sedcole, J. R. (2009). Pre-rigor infusion with kiwifruit juice improves lamb tenderness. Meat Sci., 82: 324−330.
30. Youn, J. E.; Oh, S. H. & Hawang, C. S. (1973). Studies on the aging of beef by adding proteolytic enzyme. I-Change in free amino acid in beef in relation to papain addition. Korean J. Food Sci. and Technol., 5:71.
31. حسن، عمر فؤاد احمد. (2002). استخدام بروتييز أوراق نبات الدبياج Calotropis procera في تطرية لحوم النعاج المسنة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
32. Borton, R. J.; Bratzler, L. J. & Price, J. F. (1970). Effect of four species of bacteria on porcine muscle. 2-Electrophortic patterns of extracts of salt soluble proteins. J. Food Sci., 35: 783.
33. النجماوي، معتصم حسين محمد. (1985). تـــأثير التـــعتيق والمعاملة بالبابين على بروتينات المايوفيبرل وبعض الصفات الأخرى للحوم الأغنام المسنة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الموصل.