تأثير المستخلص المائي للعكبر (Propolis) والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والمظهرية للحوم الأغنام العواسية

راويز دلشاد صديق عبدل[1] حاتم حسون صالح[1]

[1] كلية الزراعة ـ جامعة كركوك

بحث مستل من رسالة الباحث الاول.

الخلاصة

الغرض من هذه الدراسة تقييم تاثيرات المستخلص المائي للعكبر والغمر بعد الذبح مباشرة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية والمظهرية للحوم الاغنام العواسية. تم استخدام 8 راسا من الاغنام و وزعت الى مجموعتين متساوية (P): المجموعة الاولى (P0) عدت معاملة السيطرة (بدون العكبر). والمجموعة الثانية (P30) عوملت مع جرعة بمقدار 30 مل من العكبر وبتركيز 20%. وبعد عملية الذبح وتجهيز الذبائح تم فصل عضلة الفخذ نصف الغشائية Semimembranosus (SM) من ذبائح كلا المجموعتين. ثم غمرت عينات من عضلة SM بوزن 100غم في 100مل من محلول المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5 و 10 % (حجم/وزن) (B5 و B10) اما المعاملة الأخرى عدت معاملة السيطرة بدون اضافة المستخلص الانزيمي (B0). وتضمنت هذه العاملات: P0 + B0 ، P0 + B5 ، P0 + B10 ، P30 + B0 ، P30 + B5 و P30 + B10. تم تغليف عينات عضلة SM في اغلفة من البولي اثيلين وخزنت بالتبريد بدرجة 4°م ولمدة 24 ساعة ثم حفظت بالتجميد بدرجة -18°م لحين اجراء التحاليل. اشارت النتائج بان عينات من عضلة SM المعاملة مع 30 مل من العكبر والمغمورة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتراكيز 5 و 10% (P30+B5 و P30+B10) قد سجلت اوطأ ($P<0.05$) نسبة فقدان خلال الطبخ مقارنة مع معاملة السيطرة والمعاملات الاخرى. لوحظ من النتائج بان عينات من عضلة SM المعاملة مع 30 مل من العكبر والمغمورة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتركيز 10% (P30+B10) قد سجلت ارتفاعا معنويا ($P<0.05$) في محتوى الكولاجين الذائب مع انخفاض في محتوى الكولاجين غير الذائب وانتجت هذه المعاملة اعلى محتوى في بروتينات الساركوبلازم الليفات العضلية الذائبة وسجلت هذه المعاملة كذلك اوطى قيم لحامض الثايوباربوتريك(TBA) مع اعطاء افضل درجات تقييم مظهري لصفة اللون الظاهري مقارنة مع معاملة السيطرة والمعاملات الاخرى. ويمكن الاستنتاج بان وجود مستخلص العكبر في العضلة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس يمكن استعمالها في تطرية اللحوم وكمادة مضادة للاكسدة.

الكلمات المفتاحية : العكبر ، Propolis ، المستخلص الانزيمي الاناناس ، الأغنام العواسية

Effect of water extract of propolis and crude enzyme extract of pineapple fruit on some physical, chemical and appearance traits of Awassi sheep meat.

R. D. Sedeeq[1] Hatem H. Saleh[1]

[1] College of Agriculture - University of Kirkuk

Abstract

The objective of this study was evaluated effects of water extract of propolis and Pre-rigor immersion with crude enzyme extract of pineapple fruit on some physical, chemical and sensory traits of Awassi sheep meat. Eight sheep were divided equal into two groups (P). One group (P0) was considered as control (without propolis) and two groups (P30) treated with dose of 30 ml of propolis at concentration of 20%. After slaughter and dressed carcasses, the muscle namely semimembranosus (SM) was removed from both two groups (P0, P30).Then immersed with crude enzyme extract at concentrations of 5 and 10% (V/W) (B5 and B10). The other treatment is considered as control without crude enzyme extract (B0). These treatments included: P0+B0, P0+B5, P0+B10 , P30+B0 , P30+B5 and P30+B10. SM Muscle samples were pached in polyethylene bags at 4°c for 24hr, then kept frozen at -18°c until analysis time. The results showed that SM Muscle samples treated with dose of 20ml of Propolis and pre-rigor immersion with crude enzyme extract at concentrations of 5 and 10% (P30+B5 and P30+B10) recorded lower ($P<0.05$) Cooking loss as compared with control (P0+B0) and other treatments. It was observed from results that SM muscle samples treated with dose of 30 ml of propolis and crude enzyme extract at concentration of 10% (P30+B10) gave a higher values of soluble collagen content and lower insoluble collagen content, the highest of sarcoplasmic and myofibril solubility with less values of thiobaributeric acid (TBA) with perfected a score grades and more acceptable for appearance traits. It could be concluded that the presence of propolis extract in muscle together with crude enzyme extract pineapple fruit is could be used to tenderize of meat and as antioxidant.

المقدمة

تعد صلابة اللحوم واحدة من اهم صفات النوعية للحوم وتعتمد صلابة اللحوم على كمية الأنسجة الرابطة و بروتينات الليفات العضلية وكذلك فعالية انزيمات الطبيعية في اللحم المحللة للبروتينات (Kemp واخرون ،2010). صلابة اللحوم ناتجة من صلابة بروتين اكتومايوسين (Actomyosin) ويعود ذلك الى حدوث تغيرات في بروتينات ليفات العضلية بينما صلابة مادة اساس تعود الى انسجة رابطة (Chen واخرون ،2006). تتاثر صلابة الليفات عضلية من خلال تطور التصلب الرمي (Rigor morts) وان تطرية اللحوم بفعل انزيمات تعمل على تكسر بروتينات التقلص (Naveena واخرون ،2011). ويعد بروتين الكولاجين واحد من اهم بروتينات الانسجة رابطة ذات تاثير مباشر في نوعية اللحم وخاصة صفة الطراوة (Gelse واخرون ،2003). تعد صفة الطراوة واحدة من اهم مشاكل استساغة اللحوم والتي تحدد مدى قبول المستهلكين للحوم. اذ تختلف طراوة اللحوم بين عضلات حيوانات اللحم حسب مواقعها التشريحية نتيجة اختلاف في المكونات التركيبية للحم وخاصة بروتينات ليفات عضلية وبروتينات انسجة رابطة والدهن المترسب داخل العضلات (Seggem واخرون ،2005). تعد عضلة الفخذ نصف غشائية Semimembranosus Muscle(SM) من العضلات فقيرة النوعية والمقاومة للتطرية وذلك لاحتوائها على انسجة رابطة سميكة اضافة الى ارتفاع محتواها من هذه الانسجة (Molina واخرون ،2005). لذلك اجريت عدة محاولات لتحسين صفة الطراوة اللحوم والصفات النوعية اخرى في العضلات المقاومة للتطرية وذات النوعية الواطئة باستخدام تقانات مختلفة والتي حققت نجاحا بدرجات مختلفة فضلا عن بعضها لم تثبت كفاءة فضلا عن كلفتها الاقتصادية وبعضها ذات تاثير سلبي على خواص اللحم منها عملية تعتيق اللحوم (Janz واخرون ،2004). تقنية التحفيز الكهربائي اللحوم (Claus واخرون ،2001). والمحاليل الملحية مثل وكلوريد صوديوم وكلوريد كالسيوم (Pietrasik واخرون ،2010). لذلك اتجهت الدراسات نحو استخدام الانزيمات ذات منشا النباتي لغرض تحسين نوعية اللحوم وطراوتها.والتي تعد مواد امينة الاستعمال وصحية للانسان(Gerelt واخرون،2000).ومن الانزيمات ذات المصدر النباتي فاكهة الاناناس التي تحتوي على انزيمات من نوع البروتيزات التي تحتوي على حامض اميني السستين الذي يحمل مجموعة فعالة تدعى الثايول (Thiol) والتي تعمل على هضم بروتينات العضلات وتحطم الالياف العضلية والانسجة الرابطة وزيادة فراغات بين حزم عضلية والتي ينتج عنها انخفاض في صلابة اللحم (Pawar واخرون ،2007). ولغرض حماية انزيم البروميلين (Bromelain) الموجود في فاكهة اناناس من عوامل الاكسدة وانجاز تاثير مناسب في تحسين صفات نوعية والاستساغة للحوم ومنتجاتها لذلك تم معاملة حيوانات التجربة مع جرعة من مادة العكبر (Propolis) الذي تعد مادة مضادة للاكسدة لكونها غنية بالمركبات الفينولية وخاصة مركبات فلافونايدات التي تعمل على كسر سلسلة تفاعلات عملية اكسدة والاجهاد التي يتعرض له الحيوان (Lotito و Frei ،2006). لذا استهدفت هذه الدراسة تقييم تاثير استخدام مستخلص عكبر (Propolis) و المستخلص الخام الانزيمي من فاكهة اناناس في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والمظهرية للحوم اغنام العواسية.

المواد وطرائق البحث

حيوانات ومعاملات التجربة : استخدمت 8 حمل عواسي بمتوسط وزن حي 27.57 كغم وبعمر 8 أشهر والتي تم رعايتها تحت ظروف بيئية وادارية متجانسة فضلا عن الرعاية الصحية للحملان، و وزعت الحملان عشوائيا الى مجموعتين باوزان ابتدائية متساوية. غذيت الحملان على عليقة مركزة (نسبة بروتين الخام14.16% والطاقة ايضية مقدارها 2600 كيلوسعرة /كغم علف) على اساس 3% من وزن الحي مع تقديم العلف خشن بصورة حرة وطيلة فترة التجربة(60 يوم). خضعت مجاميع حملان الى المعاملات التالية : المجموعة اولى :عدت معاملة سيطرة بدون جرعة من العكبر. اما المجموعة الثانية فقد جرعت بمقدار 30 مل من العكبر بتركيز 20 %.

تحضير المستخلص المائي للعكبر (Propolis): تم تحضير المستخلص المائي لPropolis استنادا الى طريقة موصوفة من قبل Suzuki (1990) مع بعض تحويرات من قبل Nagai واخرون (2003) كما يلي:تم استخلاص 20 غم من الPropolis مع 5 حجوم من الماء مقطر مع تحريك والرج وتركت بدرجة حرارة مختبر بعد تغليف باوراق فضية لمدة 24 ساعة ثم اجري نبذ مركزي للمستخلص بسرعة g×3000 لمدة 20 دقيقة وجمع الرائق واعيد استخلاص المتبقي تحت نفس الظروف السابقة اجري له نبذ مركزي تحت نفس الظروف ثم جمع الرائق واجري تخفيف للرائق مع كمية قليلة من ماء مقطر لغرض تحضير 30 مل من المستخلص المائي لPropolis بتركيز 20% استخدمت لتجريع حملان التجربة.

تحضير مستخلص الانزيمي خام من فاكهة الاناناس (Pineapple Fruit): تم شراء فاكهة اناناس الطازجة من الاسواق المحلية وتم تحضير مستخلص الانزيمي الخام (bromelain) من فاكهة اناناس استنادا الى طريقة الموصوفة من قبل Singhواخرون (2002) مع بعض التحويرات.ثم غسل الفاكهة مع ماء مقطر وازلة اللب منها وقطع اللب الى قطع صغيرة واخذ الوزن 70غم قطع لب الفاكهة وجنس مع 40 مل من محلول بارد من داري فوسفات الصوديوم ذو مولارية (0.1M) و pH 7 باستعمال الخلاط ولمدة 5 دقائق ثم رشح الخليط خلال قماش شاش للحصول على رائق واجري نبذ مركزي للرائق بسرعة 4000دورة/دقيقة ولمدة 10دقائق وجمع الرائق الذي يمثل المستخلص الالانزيمي خام (bromelain) وتم تخفيف مستخلص بعد ترشيح ونبذ مركزي بالماء مقطر لتحضير تراكيز من مستخلص الانزيمي الخام وبنسب 5,10% وثم تحضير مستخلص الانزيمي الخام الطازج قبل استعمال للمحافظة على فعالية انزيم ولون مستخلص.

تحضير عينات من عضلة الفخذ نصف الغشائية(Semimembranosus (SM : بعد عملية الذبح وتجهيز الذبائح تم فصل عينات من عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) من كل ذبيحة ولكل مجموعة من الحملان غيرمعاملة (معاملة السيطرة) والمعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار30مل وخلال 60دقيقة من الذبح. اخذت عينات من عضلة SM سواء المعاملة وغير المعاملة مع العكبر بوزن 100غم وغمرت في100مل من محلول بارد من المستخلص الانزيمي الخام بتراكيز 5و10% .وتركت في درجة حرارة الغرفة لمدة 60 دقيقة ثم غلقت هذه العينات سواء المعاملة او غير

المعاملة باغلفة من البولي اثيلين وحفظت بالتبريد بدرجة 4°م لمدة 24ساعة لغرض ضمان توزيع المستخلص داخل انسجة اللحم ثم خزنت العينات من عضلة SM بالتجميد في درجة -18°م لحين اجراء اختبارات الفيزيائية والكيميائية والمظهرية.

تصميم التجربة: بعد تحضير عينات من عضلة SM خضعت الى المعاملات التالية: P0+B0 :عدت معاملة السيطرة بدون معاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام، اما معاملة الثانية والثالثة (P0+B5 و P0+B10) : وقد خضعت هذه المعاملتين الى المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتراكيز5و10% على التوالي وبدون مادة العكبر، اما المعاملة الرابعة (P30+B0) والتي تمثل المعاملة مع العكبر بمقدار 30مل وبدون معاملة مع المستخلص الانزيمي.اما المعاملتين الخامسة والسادسة والتي تمثل(P30+B5 و P30+B10)والتي خضعت للمعاملة مع العكبر بمقدار30مل والمستخلص الانزيمي الخام بتراكيز 5و10%على التوالي.

الفقدان خلال الطبخ (Cooking Loss): تم حساب نسبة الفقد بالطبخ على وفق الطريقةالموصوفة من قبل Hanواخرون(2009)اخذ وزن معلوم من العينات المجمدة وبعد اذابتها بالتبريد واجراء عملية الطبخ تم احتساب نسبة الفقدان خلال الطبخ باخذ وزن العينات قبل وبعد الطبخ وكنسبة مئوية.

تقدير قيمة حامض ثايوباربيوترك(Thiobarbituric acid (TBA : تم قياس اكسدة الدهون في عينات عضلة Semimembranosus للاغنام من خلال تقدير قيمةTBA حسب طريقة Witte واخرون (1970) والتي تتخلص بتجنيس (10غم) لحم طازج مع 25مل محلول مكون من (20%)حامض خليك ثلاثي كلور Trichloroacetic acid (TCA) المذاب في حامض فوسفوريك ذي تركيز (2مولاري)، وتم قياس امتصاصية (A) للون الناتج على طول موجي (530نانوميتر)باستخدام جهاز المطياف الضوئي. وحسبت قيمة TBA بضرب قيمة الامتصاصية بالعامل (5.2) وتم تعبير عن قيمة TBA على اساس ملغم مالون الديهايد Malonaldehyde (MDA) لكل كغم لحم وحسب المعادلة الآتية: قيمة TBA (ملغم MDA/كغم لحم)=5.2× $A530$

المحتوى الكولاجيني الذائب وغير الذائب: تم تقدير المحتوى الكولاجيني الذائب وغير الذائب في عينات من عضلة الفخذ النصف غشائية (SM) استنادا الى طريقة Wattanachant واخرون (2004). تم تجنيس 2غم من عينات العضلة مع 8مل من محلول رنجرز (Ringers) ذو تركيز 25% والمكون من (كلوريد الصوديوم بتركيز 32.8 ملي مولاري وكلوريد البوتاسيوم بتركيز 1.5 ملي مولاري وكلوريد الكالسيوم بتركيز 0.5 ملي مولاري). تم تسخين الخليط المجنس بدرجة حرارة 77°م لمدة 70 دقيقة ثم اجري نبذ مركزي بسرعة 6000 دورة بالدقيقة لمدة 30 دقيقة وفي درجة حرارة 4 م°. واعيد خلط الراسب مع 8 مل من محلول رينجرز(Ringer solution) بتركيز 25% مرتين ثم اجري نبذ مركزي كما ذكر سابقا وجمع الرائق مع الرائق السابق وتم هضم كل من الراسب والرائق على انفراد باضافة 20مل من حامض الهيدروكلوريك ذو تركيز(6 عياري) لكل منهما وسخنت لمدة 12 ساعة بدرجة حرارة 120°م . وترك المزيج في درجة حرارة الغرفة لغرض التوازن . ثم عدل الاس الهيدروجيني للمزيج باضافة 20 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز(6عياري). ثم رشح المزيج خلال ورقة ترشيح رقم (1) وخفف الراشح والراسب بالماء المقطر في دورق حجمي سعة 250 مل واكمل الحجم لحد العلامة بالماء المقطر. ثم تم تقدير تركيز الهيدروكسي برولين على العينات التي اجري عليها التخفيف لكل من الراسب والرائق استنادا الى المنحنى القياسي لتركيز الهيدروكسي برولين ضد قيم الامتصاصية وعلى طول موجي 558 نانومينر وحسب طريقة Bergman وLoxley (1963). وتم تقدير محتوى الكولاجين الذائب (الرائق) ومحتوى الكولاجين غير الذائب (الراسب) من خلال ضرب تركيز الهيدروكسي برولين للرائق بالعامل 7.52 وللراسب بالعامل 7.25 Loxley .

ذائبية البروتينات : تم تقدير استخلاص بروتينات العضلة استنادا الى الطريقة الموصوفة من قبل Joo واخرون (1999). استخلصت بروتينات الساركوبلازم بمزج 2 غم من عينة العضلة مع 20 مل من محلول بارد من بادئ فوسفات البوتاسيوم ذو مولارية (0.025m) و (7.2pH) ثم جنس الخليط وحفظ ليلة كاملة في ثلاجة على درجة 4°م مع الرج ثم اجري نبذ مركزي بسرعة 5000 دورة/دقيقة لمدة 20 دقيقة وتم تقدير تركيز البروتين في الرائق استنادا الى طريقة بايوريت biuret الموصوفة من قبل Gornall واخرون (1949). ولتقدير بروتين الكلي (بروتينات الساركوبلازما +بروتينات الليفات العضلية)استخدمت نفس طريقة العمل لاستخلاص والجنس والنبذ المركزي كما موصوفة اعلاه. وكذلك تم تقدير البروتين الكلي باستعمال طريقة بايوريت باستثناء استعمال 40 مل من محلول بارد من ايوديد البوتاسيوم ذم مولارية (1.1 m) في محلول بادئ من فوسفات البوتاسيوم ذو مولارية (0.1 m) و(7.2pH) كمحلول لاستخلاص. وقد تم تقدير تركيز بروتينات الليفات عضلية في طرح بروتينات الساركوبلازم من بروتين الكلي.

تقييم اللون الظاهري: اجري التقييم للون الظاهري للحم قبل الطبخ من خلال الاستمارة المقترحة من قبل (Down واخرون 1999) . اذا تم تقييم اللون الظاهري في عينات من عضلة SM ولكل معاملة ، وقدمت هذه العينات الى 8 محكمين وتم تزويدهم بمعلومات حول درجات التقييم. اعتمد في التقييم على 5 درجات لهذه الصفة وبمدى 1- 5 ، اذ تعد درجة التقييم العالية هي المفضلة والمقبولة (1:لون احمر براق، 5: لون احمر غامق).

تصميم التجربة : تم استخدام تجربة عاملية (2×3) حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تحليل بيانات التجربة استنادا الى البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (2010) ، وإيجاد الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات استنادا الى اختبار Duncan (1955) متعدد الحدود .

النتائج والمناقشة

الفقدان خلال الطبخ:

لوحظ من النتائج في الجدول (1) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسبة الفقدان خلال الطبخ في عضلة SM المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتراكيز 5 و 10 % وبدون معاملة مع العكبر (P0 + B5و P0 + B10) اذ بلغت 34.85 و 33.59% على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة (P0+B0)، اذ كانت 35.82%، وسجلت انخفاضا ($P<0.05$) في نسبة الفقدان خلال الطبخ في عينات عضلة SMالمعاملة مع مادة العكبر بمقداره 30 مل وبدون معاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس (P30+B0) اذ بلغت 33.17% مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. بينما سجلت اوطأ نسبة فقدان خلال الطبخ اثر معاملة مع مادة العكبر بمقدار 30 مل والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و 10% للمعاملات (P30 +B5 و P30+B10)اذ كانت 31.05 و 30.38% على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. يلاحظ من النتائج بان الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر وعينات عضلة SM المعاملة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بعد ذبح مباشرة قد سجلت اوط نسبة فقد خلال الطبخ مقارنة مع معاملة السيطرة والمعاملات الاخرى. هذا الاحتمال يعود الى الفعل التعاوني (Synergistical action) بين مادة العكبر والتي تعمل كمادة شبيهة بفعل المضاد الحيوي وكمادة مضادة للاكسدة والتي تعمل على حماية سلامة خلايا عضلية وكذلك يعود ذلك الى فعالية انزيم بروتيز لفاكهة اناناس والذي يعمل على بروتينات اللحم وتاثيراتها على تحطم الياف العضلية وتوفير مواقع فعالة مناسبة لربط الماء مع البروتين (Youn واخرون ،1973). والذي يؤدي انخفاض في نسبة الفقدان خلال الطبخ.

جدول (1) تاثير اعطاء جرعة من العكبر (Propolis) للاغنام ومعاملة العضلة نصف غشائية (SM) مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و10% بعد الذبح مباشرة في نسبة الفقد خلال الطبخ . (المتوسط ±الخطأ القياسي)

الصفة	المعاملات					
	P0+B0 (C)	P0+B5	P0+B10	P30+B0	P30+B5	P30+B10
الفقدان خلال الطبخ (%)	a 0.017±35.82	b 0.016±34.85	c 0.049±33.59	d 0.017±33.17	E 0.018±31.05	f 0.043±30.38

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود الاختلاف معنوية على مستوى احتمال ($p<0.05$).

الكولاجين الذائب وغير الذائب:

يظهر من النتائج في الجدول (2) بان المعاملة (P30+B10) قد سجلت ارتفاعا معنويا ($P<0.05$) في محتوى الكولاجيني الذائب (0.788 ملغم/غم لحم) و انخفاضا واضحا ($P<0.05$) في المحتوى الكولاجيني غير الذائب (2.51 ملغم/غم لحم) وقد سجلت المعاملات (P0+B10 وP30+B5)ارتفاعا معنويا($P<0.05$)في المحتوى الكولاجيني الذائب(0.664 و 0.620 ملغم/غم لحم) وانخفاض ($P<0.05$) في محتوى الكولاجيني غير الذائب (3.22 و 3.23 ملغم /غم لحم) على التوالي في عينات من عضلة SM مقارنة مع مغاملة السيطرة وبقية المعاملات. بينما اعطت معاملة السيطرة (P0+B0) اعلى محتوى الكولاجيني غير الذائب في عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) والتي كانت 4.26 ملغم /غم لحم و اوطا محتوى الكولاجين ذائب اذ كان (0.304 ملغم/غم لحم). اظهرت هذه النتائج بان اعطاء جرعة من العكبر لدى الاغنام ومعاملة العينات من عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس او المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لوحده نتج عنه ارتفاعا واضحا في كمية الكولاجين الذائب. وقد يعزى سبب ذلك الى فعالية الانزيم البروميلين مستخلصة من فاكهة الاناناس والذي نتج عنه تحطم الكولاجيني غير الذائب من خلال اضعاف الجسور العرضية في جزيئات الكولاجين والذي نتج عنها زيادة في محتوى الكولاجيني الذائب في عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) وتحسن في طراوة اللحوم (Ketnawa ، Rawdkuen ، 2011).فقد سبق وان اشارت الدراسات بان لمعاملة اللحم الغنم مع انزيم البروتييز في فاكهة الكيوي قد ادت الى زيادة كمية الكولاجين الذائب لعضلة الفخذ نصف غشائية للحوم الاغنام (Hamaو Saleh ، 2013). دراسات اخرى اقترحت بان معاملة لحم الجاموس مع مستخلص الزنجبيل نتج عنه ارتفاع كمية الكولاجين الذائب وتحسن في صفة الطراوة (Naveena واخرون ،2004).

جدول (2) تاثير اعطاء جرعة العكبر (Propolis) للاغنام ومعاملة العضلة نصف غشائية (SM) مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و10%بعد الذبح مباشرة في محتوى الكولاجين الذائب وغير الذائب. (المتوسط ±الخطأ القياسي).

المعاملات	الكولاجين الذائب(ملغم/غم لحم)	الكولاجين غير الذائب(ملغم/غم لحم)
P0+B0 (C)	f 0.005±0.304	a 0.014±4.260
P0+B5	d 0.009±0.402	c 0.007±3.750
P0+B10	b 0.006±0.664	d 0.007±3.220
P30+B0	e 0.005±0.354	b 0.011±3.866
P30+B5	c 0.007±0.620	d 0.007±3.232
P30+B10	a 0.004±0.788	e 0.007±2.514

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود الاختلاف معنوية على مستوى احتمالية($p<0.05$)

ذائبية البروتين

اظهرت االنتائج في الجدول (3) ان اعلى تركيز للبروتين الكلي الذائب كانت بالمعاملة P30+B10 اذ بلغت 175.3 ملغم / غم لحم مقارنة مع تركيز البروتين الكلي الذائب في معاملة السيطرة (P0+B0) اذ بلغت 144.0ملغم / غم لحم. بينما انخفض تركيز البروتين الكلي الذائب في عضلة SM للمعاملات P30+B0 وP10+B0 الى 148.1 و146.0 ملغم / غم لحم على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات.

بينت النتائج في الجدول (3) وجود تاثير معنوي ($P<0.05$) في محتوى بروتين الساركوبلازم اثر اعطاء جرعة من العكبر ومعاملة العضلة SM مع المستخلص الانزيمي الخام. اذ سجل اعلى تركيز لبروتينات ساركوبلازما وكانت 51.8 ملغم/ غم لحم في عضلة SM الناتجة من معاملة الاغنام مع جرعات من العكبر بمقدار 30 مل والمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10%للمعاملة (P30+B10) مقارنة مع المعاملة السيطرة (P0+B0) اذ سجلت ادنى تركيز من بروتينات ساركوبلازما اذ بلغت 33.8 ملغم / غم لحم. بينما كان تركيز هذه البروتينات في عضلة SM الناتجة من معاملة الاغنام مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل والمعاملة مع مستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5% للمعاملة (P30+B5) اذ كان تركيز بروتينات الساركوبلازما 46.9 ملغم/غم لحم مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. لوحظ من هذه النتائج بان عينات من عضلة SM غير المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام والمعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل والتي تمثل المعاملة (P30+B0) فقد سجل تركيز بروتينات الساركوبلازما اذ بلغ 40.4 ملغم/ غم لحم على التوالي .

اما فيما يتعلق بمحتوى بروتينات الليفات العضلية الذائبة، فقد سجلت النتائج في الجدول (3) ارتفاعا($P<0.05$) واضحا في تركيز بروتينات الليفات العضلية الذائبة في عضلة SM المستحصلة من ذبائح الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل والمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% والتي تمثل المعاملة (P30+B10) اذ بلغت 123.5ملغم / غم لحم مقارنة مع نسبة البروتينات الليفات العضلية لمعاملة السيطرة والتي سجلت ادنى تركيز اذ بلغت 106.5ملغم / غم لحم. بينما سجل محتوى بروتينات الليفات عضلية في عضلة SM بدون معاملة مع جرعات من العكبر لكنها معاملة مع مستخلص الانزيمي الخام بتراكيز 5 و10% والتي تمثل معاملات (P0+B5 وP0+B10) والتي كانت 107.3 و108.6 ملغم / غم لحم على التوالي مقارنة مع بقية المعاملات. ويمكن الاستدلال من هذه النتائج بان هنالك تاثيرا معنويا($P<0.05$) للمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتركيز 5و10% في تراكيز بروتينات ساركوبلازما والليفات عضلية مقارنة مع معاملة السيطرة قد يعزى سبب في ذلك الى فعالية انزيم بروملين في مستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في احداث تحلل بروتينات العضلية وتكسر الالياف كولاجينية ويمزقها وانعكاس ذلك على زيادة الكولاجين الذائب على حساب بروتين كولاجين غير ذائب ما يؤدي الى تحسن طراوة اللحوم وزيادة ذائبية بروتينات اللحم (Istrati واخرون، 2012). كذلك يستدل من النتائج بان تاثير المعاملة مع مادة العكبر بمقدار 30 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% قد اعطت افضل نتائج باتجاه زيادة نسبة البروتينات ساركوبلازما والليفات عضلية عند المقارنة مع بقية المعاملات الاخرى وعلى وجه الخصوص مع معاملة السيطرة وقد يعزى سبب في ذلك ان الاثر

التعاوني بين مادة العكبر التي تعد كمادة مضادة مضادة للاكسدة والتي تعمل على حماية فعالية الانزيم البرومولين المستخلص الخام الانزيمي لفاكهة الاناناس لانجاز عمله في احداث تمزق في الالياف عضلية وشبكة الياف الكولاجين وزيادة ذائبية بروتينات اللحم وينتج عن ذلك تحسن في طراوة اللحوم من خلال تكسر بروتينات الليفات عضلية وانتاج ببتيدات صغيرة ذات اوزان جزيئية واطئة ما يؤدي الى انخفاض صلابة اللحوم وعلى اية حال فان طراوة اللحم تعتمد على درجة اضعاف تراكيب ليفات عضلية (Kemp واخرون،2010).

جدول (3) تاثير اعطاء جرعة مختلفة من العكبر (Propolis) للاغنام ومعاملة العضلة نصف غشائية (SM) معاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و10%بعد الذبح مباشرة في ذائبية بروتينات اللحم (ملغم/ غم) في ذبائح الاغنام عواسية . (لمتوسط ±الخطأ القياسي).

المعاملات	بروتين الكلي ذائب	بروتينات ساركوبلازما	بروتينات ليفات عضلية
P0+B0 (C)	f 0.054±144.04	F 0.009±38.34	f 0.008±106.50
P0+B5	d 0.017±149.50	D 0.009±42.22	e 0.007±107.36
P0+B10	c 0.018±154.48	C 0.012±45.88	c 0.005±108.60
P30+B0	e 0.013±148.12	E 0.007±40.40	d 0.006±107.72
P30+B5	b 0.024±158.90	b 0.009±46.92	b 0.013±111.97
P30+B10	a 0.021±175.32	a 0.012±51.80	a 0.008±123.52

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود الاختلاف معنوية على مستوى احتمال (P<0.05).

معيار اكسدة الدهون Thiobarbutric acid:(TBA)

اظهرت النتائج في الجدول (4) بان عينات من عضلة SM الخالية من العكبر والمستخلص الانزيمي الخام (معاملة السيطرة (P0+B0))زيادة سريعة في قيمة TBA اذ بلغت 3.37 (ملغم مالون الديهايد /كغم لحم). بينما عينات من عضلة SM المستحصلة من ذبائح الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل والخالية من المستخلص الانزيمي الخام (P30+B0) قد سجلت انخفاضا(P<0.05) في قيم TBA اذ كانت 1.95 (ملغم مالون الديهايد /كغم لحم) مقارنة مع معاملة السيطرة، وقد يعود الانخفاض الحاصل في قيم TBA اثر المعاملة مع العكبر الى فعالية هذه المادة كمادة مضادة للاكسدة تحتوي على العديد من المركبات الفينولية ومنها المركبات فلافونايدات والتي تعمل في تثبيط الاكسدة الدهون خلال تفاعلها مع الجذور الحرة الناتجة من اكسدة الدهون وتثبط تكوين مركب المانول الديهايد وانعكاسه في انخفاض القيم TBA في عضلة SM(Lotito و Frei ،2002).كذلك اشارت النتائج بان عينات العضلة SM المستحصلة من ذبائح الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل ومن ثم معاملة هذه العضلات مع مستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5% والتي تمثل المعاملة P30+B5 قد سجلت انخفاض (P<0.05) في قيم TBA اذ بلغت 1.66 ملغم مالون الديهايد/كغم لحم مقارنة مع معالمة السيطرة ومعاملات P0+B5 و P0+B10 والتي سجلت قيم TBA بلغت 2.71 و2.45 ملغم مالون الديهايد/كغم لحم على التوالي .اظهرت النتائج في الجدول(4) بان الاثر التعاوني مابين معاملة جرعة من العكبر للاغنام بمقدار30 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% لعينات من عضلة SM قد حققت اوطا قيم TBA في عضلة SMاذ بلغت 1.55 ملغم مالون الديهايد/كغم لحم للمعاملة (P30+B10) مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات، فقد يعزى السبب في ذلك الى فعالية مادة العكبر كمادة مضادة للاكسدة التي تعمل في حماية انزيم البرومولين من المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وكذلك فعالية هذه المضادات الاكسدة في حفظ انسجة اللحم من الاكسدة نتيجة احتواء مادة العكبر على العديد من المركبات الفعالة الفينولية والاحماض الفينولية ومركبات فلافونايدية من خلال تثبيط تفاعل انسجة اللحم مع جذور الحرة ناتجة من الاكسدة الدهون وكسر سلسلة تفاعلات اكسدة والحد من تكوين المركبات الديهايدية والتي تعد من المركبات ثانوية ناتجة من العملية الاكسدة وانعكاسه في تثبيط تكوين مركب المالون الديهايد والذي نتج عنه تثبيط واضح في اكسدة الدهون في عينات من عضلة SM (Lee واخرون،2003).

جدول(13) تاثير اعطاء جرعة من العكبر (Propolis) للاغنام ومعاملة العضلة نصف غشائية (SM)المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و10% بعد الذبح مباشرة في درجات التقيم اللون الظاهري. (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملة / الصفة	P0+B0 (C)	P0+B5	P0+B10	P30+B0	P30+B5	P30+B10
لون اللحم الظاهري	D 2.65 ± 0.109	C 3.00 ± 0.103	c 3.05 ± 0.114	c 3.25 ± 0.123	b 3.95 ± 0.088	a 4.70 ± 0.128

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود الاختلاف معنوية على مستوى احتمال (P<0.05).

جدول (4) تاثير اعطاء جرعة من العكبر (Propolis) للاغنام ومعاملة العضلة نصف غشائية (SM) معاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5و10%بعد الذبح مباشرة في تركيز حامض الثايوباربيوترك (TBA) (ملغم مالون الديهايد /كغم لحم). (المتوسط ±الخطأ القياسي).

الصفة	المعاملات					
	P0+B0 (C)	P0+B5	P0+B10	P30+B0	P30+B5	P30+B10
تركيز TBA	a 0.036±3.370	b 0.040±2.710	c 0.014±2.452	d 0.011±1.946	e 0.008±1.664	f 0.007±1.546

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تشير الى وجود الاختلاف معنوية على مستوى احتمال (P<0.05).

تقيم لون الظاهري لعضلة SM :تبين النتائج في الجدول (5) وجد تاثير معنوي في درجات تقيم اللون المظهري لعينات من عضلة SM تحت تاثير معاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام مقارنة مع معاملة السيطرة. اذ سجلت اعلى درجات تقيم اللون الظاهري في عضلة SM بلغت 4.70 ،4.15 و3.95 درجات اثر المعاملة مع العكبر بتراكيز 30 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتراكيز 10 و5% للمعاملات (P30+B10 و P30+B5) على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت ادنى درجة تقيم اللون ظاهري اذ بلغت 2.65 درجة. بينما سجلت درجات تقيم لون مظهري متوسطة في عينات عضلة SM ناتجة من ذبائح الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر بمقدار 30 مل والخالية من المستخلص الانزيمي 3.25 درجة على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة. ويتضح من هذه النتائج بان المعاملة مع العكبر بمقدار 30 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% قد حققت افضل درجات تقيم لون الظاهري قد يعزي سبب ذلك الى احتواء مادة العكبر على العديد من المركبات فينولية ومنها المركبات الفلافونايدية والتي تعد كمواد مضادة للاكسدة في حماية لون اللحم المرئي من عمليات الاكسدة (Lotito و Freiا, 2002)

المصادر

1. Bergman ,L. and Loxley, R. (1963) . Two improved and simplified methods for the spectrophoto metric determination of hydroxy proline . Anal . Chem . 35:1961-1965 .
2. Chen, Q.H., He, G.Q., Jiao, Y.C. and Ni, H. (2006). Effects of elas-tase from bacillus strain on the tenderization of beef meat . Food chemistry. 98:624-629.
3. Claus, J.R., Schilling, J.K., Marriott, N.G., Duncan, S.E., Solomon, M.B. and Wang, H. (2001). Tenderization of chicken and turkey breasts with electrically produced hydrody namic shock wares .Meat Science. 58:283-286.
4. Cross, H.R. , Moen , R. and Stanfield , M.(1978). Guidelines for training and Testing Judges for sensory analysis of meat quality. Food Technol. 32:48.
5. Down, A.E., Morgan, J.B. and Dolezal, H.G. (1999). Compersion of vitamin E, natural antioxidants and antioxidant combinations on the lean color and retial case-life of ground beef patties. J. Anim. Sci.77:13-18.
6. Duncan, D.(1955). Multiple Ranges and Multiple F-test Biometrics.11:1-24.

7. Gelse, K., Poschl, E., Aigner, T. (2003). Collagens structure. Function,and biosynthesis . Adv. Drug Deliv. Rev. 28:1531-1546.
8. Gerelt, B., Ikeuchi, Y. and Suzuki, A. (2000). Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration. Meat science,56:311-318 .Elsevier Science Ltd.
9. Gornall, A.G., Bardawill, C.J. and David, M.M. (1949). Determination of serum protein by means of the biuret reaction .J. Biol. Chem.177:751-766.
10. Hama, A.A. and Saleh, H.H. (2013). Effect of vitamin E supplementation and pre-rigor injection with crude kiwi fruit extract on physic-chemical and sensory traits of karadi sheep faculty of Agricultural sciences University of sulaimani. Ph.D thesis .
11. Han, j., Morton, J.D., Bekhit, A.E.D. and Sedcole, J.R. (2009).Pre-rigor infution with kiwifruit Juice improves lamb tenderness .meat Science. 82:324-330.
12. Istrati, D., Vizireanu, C., Dima, F. and Dinica, R.(2012). Effect of marination with porteolytic enzymes on quality of beef muscle .Scientific study and Research, Biotechnology- Food industry.13:81-89.
13. Janz, J.A.M., Aalhus, J.L., Robertson, W.M., Dugan, M.E.R., Larsen, I.L. and Larsen ,S. (2004). The effects of modified carcass chilling on beef carcass grade and quality of several muscles. (andian .J-Animal). Sci. 84: 377-384.
14. Joo, S.T., Kauffman, R.G., Kim, B.C. and Park, G.B. (1999). The relationship of sarcoplasmic and myofibril protein solubility to colour and water holding capacity in porcine longissimus muscle. Meat Science. 35: 276-278.
15. Kemp, C.M., Sensky, P.L., Bardsley, R.G., Buttery, P.J. and Parr, T. (2010).Tenderness: An enzymatic View . Meat Science. 84:248- 256.
16. Ketnawa, S. and Rawdkuen, S. (2011). Application of bromelain extract for muscle food tenderization . Food and Nutrion Sciences. 2:393-401.
17. Lee, S., Kim, K.S, Park, Y., Shin, K.H., Kim, B.K. (2003). In vivo antioxidant activities of tectochrysin. Arch Pharm Res, 26, 43-6.
18. Lotito, S.B. and Frei, B. (2006). Consumption of flavonoid-rich foods and increased plasma antioxidant capacity in humans: Cause, consequence, or epiphenomenon. Free Radical Biology & Medicine, 41(12):1727-1746.
19. Molina, M.E., Johnson, D.D., West, R.L. and Gwartney, B.L. (2005). Enhancing palatability traits in beef chuck muscles. Meat . Sci.71: 52-61.
20. Nagai, T., Inoue, R., Inoue, H. and Suzuki, N.(2003). Preparation and antioxidant properties of water extract of propolis. Food. Chem .80:29-33.
21. Naveena, B.M., Kiran, M., Reddy, K.S., Ramakrishna, C., Vaithiyanathan ,S. and Devatkal,. S.(2011). Effect of ammonium hydroxide on Ultrastructure and tenderness of buffalo meat . Meat. Sci. 88:727-732.
22. Naveena, B.M., Mendiratta, S.K. and Anjaneyulu, A.S.R. (2004). Tenderization of buffalo meat using plant proteases from cucumis trigonus roxb (kachri) and zingiber officinale roscoe (Ginger Rhizome) . Meat Science. 68:363-369.
23. Pawar, VD., Mule, BD., Mache wad, GM. (2007). Effect of marination with ginger rhizome extract on properties of raw and cooked chevon .J. Muscle Food. 18:349-369.
24. Pietrasik, Z., Aalhus, Y.L., Gibson, L.L. and Shand, P.Y.(2010). Influence of blade tenderization, moisture enhance-ment and pancreatin enzyme treatment on the proccess-ing characteris tics and tenderness of beef semitendino – sus muscle . Meat Science.84:512-517.
25. SAS.(2010). SAS/ STAT Users Guide for personal computer. SAS Inst., Inc, Cary., NC. USA.
26. Seggem, D.D, Calkins, D.R., Jonson, D.D., Brickler, J.E. and Gwartney, B.L. (2005). Character izing the muscles of the beef chuck and round. Meat . Sci. 71: 39-51.

27. Singh , R.P, Chidambara Murth, K.N. and Jayapark –asha , G.K.(2002). Studies on the antioxidant activity of pomegranate (Punica granatum) peel and seed extracts using in vitro models .J. Agric.and Food chem .50: 81-86.
28. Suzuki , I., Tanaka, In H. , Yajima , H. , Fukuda, H. , Sezaki, H. , Koga , K. , Hirose, M. and Nakajima, T. (1990). Pharmaceutical research and development Tokyo :Hirokawa publishing Co. 227-241.
29. Wattanachant , S., Benjkul , S. and Ledward, DA .(2004) .Composition, color and texture of Thai indigenous and broiler Chicken muscles . Poult . Sui 83:123-128 .
30. Witte, V.C., Krause, O.F. and Bailey, M.E. (1970). A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage .J. Food. Sci. 35:582-586.
31. Youn, J.E.. Oh, S.H. and 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.