

## تأثير المستخلص المائي للعكبر (propolis) والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحسية للحوم الاغنام العواسية

راويز دلشاد صديق<sup>1</sup> وحاتم حسون صالح  
قسم الانتاج الحيواني - كلية الزراعة/ جامعة كركوك

### الخلاصة

الغرض من هذه الدراسة تقييم تأثيرات المستخلص المائي للعكبر والغمر بعد الذبح مباشرة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحسية للحوم الاغنام العواسية. تم استخدام 8 راسا من الاغنام وزعت الى مجموعتين متساوية (P): المجموعة الاولى (P0) عدت معاملة السيطرة (بدون العكبر). والمجموعة الثانية (P20) عوملت مع جرعة بمقدار 20 مل من العكبر وبتركيز 20%. وبعد عملية الذبح وتجهيز الذبائح تم فصل عضلة الفخذ نصف الغشائية (SM) Semimembranosus من ذبائح كلا المجموعتين. ثم غمرت عينات من عضلة SM بوزن 100غم في 100مل من محلول المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتركيز 5 و 10% (حجم/وزن) (B5 و B10) اما المعاملة الأخرى عدت معاملة السيطرة بدون اضافة المستخلص الانزيمي (B0). وتضمنت هذه العلامات: P0 + B0، P0 + B5، P0 + B10، P20 + B0، P20 + B5، P20 + B10. تم تغليف عينات عضلة SM في اغلفة من البولي ايثيلين 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 20 مل من العكبر والمغمورة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتراكيز 5 و 10% (P20+B5 و P20+B10) قد سجلت ارتفاعا معنويا (P<0.05) في المحتوى الرطوبي مع تحسن قابلية اللحم على حمل الماء مقارنة مع معاملة السيطرة والمعاملات الاخرى. لوحظ من النتائج بان عينات من عضلة SM المعاملة مع 20 مل من العكبر والمغمورة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% (P20+B10) قد سجلت ارتفاعا معنويا (P<0.05) في معامل التايروسين/تربتوفان (الكلي وغير البروتيني والبروتيني) مع تسجيل افضل درجات تقييم واكثر قبولا للصفات الحسية. ويمكن الاستنتاج بان وجود مستخلص العكبر في العضلة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس يساعد على تحسين استساغة اللحوم.

الكلمات المفتاحية: المستخلص المائي للعكبر (propolis)، المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس، الصفات الفيزيائية والكيميائية والحسية، للحوم الاغنام العواسية.

### Effect 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

R. D. Sedeeq and H. H. Saleh

Animal Production Department- 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

<sup>1</sup>البحث مستل من رسالة الباحث الاول.

(P). One group (P0) was considered as control (without propolis) and two groups (P20) treated with dose of 20 ml of propolis at concentration of 20%. After slaughter and dressed carcasses, the muscle namely semimembranosus (SM) was removed from both two groups (P0, P20). 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, P20+B0, P20+B5 and P20+B10. SM Muscle samples were packed in polyethylene bags at 4°C for 24hr, then kept frozen at -18°C until time analysis. 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% (P20+B5 and P20+B10) recorded higher ( $P<0.05$ ) moisture content with improvement of water holding capacity as compared with control (P0+B0) and other treatments. It was observed from results that SM muscle samples treated with dose of 20 ml of propolis and crude enzyme extract at concentration of 10% (P20+B10) were gave a higher values of tyrosine/trptophan index (total, non-protein and protein) with perfected a score grades and more acceptable for sensory traits. It could be concluded that the presence of propolis extract in muscle together with crude enzyme extract of pineapple fruit is could be used to improve of meat palatability.

**Key word: water extract of propolis, pre-rigor immersion with crude enzyme extract of pineapple fruit, physical, chemical and sensory traits, Awassi sheep meat**

### المقدمة

تعد صفات الاستساغة من اهم الصفات النوعية للحوم التي تحدد مدى قبول المستهلكين للحوم ومنتجاتها وكذلك تحدد قابلية المستهلكين على شراء هذه اللحوم لأنه معظم المستهلكين يرغبون في الحصول على اللحوم ذات نوعية واستساغة عالية ومن اهم هذه الصفات النوعية هي اللون والنكهة والطراوة والعصارية وقابلية اللحم على مسك الماء والفقدان عند الطبخ ونسجة اللحم (1). تعد صفة الطراوة واحدة من اهم المشاكل التي يركز عليها مصنعي اللحوم اذ تختلف طراوة اللحوم بين عضلات حيوانات اللحم حسب مواقعها التشريحية نتيجة الاختلاف في المكونات التركيبية للحوم وخاصة بروتينات ليبيفات عضلية وبروتينات انسجة رابطة والدهن المترسب داخل العضلات (2، 3). تعد عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) Semimembranosus Muscle من العضلات فقيرة النوعية والمقاومة للتطرية وذلك لاحتوائها على انسجة رابطة سميكة اضافة الى ارتفاع محتواها من هذه الانسجة (4، 5). لذلك اجريت عدة محاولات لتحسين صفة الطراوة للحوم والصفات النوعية اخرى في العضلات المقاومة للتطرية وذات النوعية الواطنة باستخدام تقانات مختلفة والتي حققت نجاحا بدرجات مختلفة فضلا عن بعضها لم تثبت كفاءة فضلا عن كلفتها الاقتصادية وبعضها ذات تأثير سلبي على خواص اللحم منها عملية تعتيق اللحوم في تبريد بدرجة حرارة 2-3 م° (6)، وتعليق الذبائح (7). وفصل العضلات بعد الذبح مباشرة (8). تقنية التحفيز الكهربائي للحوم (9). والنظرية الميكانيكية (10). والمحاليل الملحية مثل كلوريد صوديوم وكلوريد كالسيوم (11، 12). لذلك اتجهت الدراسات نحو استخدام الانزيمات ذات المنشأ النباتي لغرض تحسين نوعية اللحوم وطراوتها، والتي تعد مواد امينة الاستعمال وصحية للإنسان (13). ومن الانزيمات ذات المصدر النباتي هي فاكهة الاناناس التي تحتوي على انزيمات من نوع البروتيازات 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 الحزم العضلية والتي ينتج عنها انخفاض في صلابة اللحم (14). ولغرض حماية انزيم البروميلين (Bromelain) الموجود في فاكهة اناناس من عوامل الاكسدة وانجاز تأثير مناسب في

تحسين صفات النوعية والاستساغة للحوم ومنتجاتها لذلك تم معاملة حيوانات التجربة مع جرعات مختلفة من مادة العكبر (Propolis) الذي تعد مادة مضادة للأكسدة لكونها غنية بالمركبات الفينولية وخاصة مركبات فلافونيدات التي تعمل على كسر سلسلة تفاعلات عملية أكسدة والاجهاد التي يتعرض له الحيوان (15). لذا استهدفت هذه الدراسة تقييم تأثير استخدام مستخلص العكبر والمستخلص الخام الانزيمي من فاكهة اناناس في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحسية للحوم الاغنام العواسية.

### المواد وطرائق العمل

- **حيوانات ومعاملات التجربة:** اجريت هذه الدراسة في حقل الانتاج الحيواني والمختبرات التابعة لكلية الزراعة- جامعة كركوك لمدة من 21-10-2015 الى 3-3-2016. استخدمت 8 حملان عواسية بمتوسط وزن حي  $27.57 \pm 0.095$  ويعمر 8 اشهر والتي تم رعايتها تحت ظروف بيئية وادارية متجانسة فضلا عن الرعاية صحية للحملان. ثم وزعت الحملان عشوائياً الى مجموعتين (4 حمل لكل مجموعة) بأوزان ابتدائية متساوية. غذيت الحملان على عليقة مركزة مكون من الشعير ونخالة وحنطة وكسبة فول صويا وذرة صفراء (نسبة بروتين الخام 14.16% والطاقة ايضية مقدارها 2600 كيلو سعرة/كغم علف) على اساس 3% من وزن الحي مع تقديم العلف الخشن بصورة حرة وطيلة فترة التجربة (60 يوم). خضعت مجاميع الحملان الى معاملات التالية: المجموعة الأولى: معاملة سيطرة بدون جرعة من مستخلص العكبر (Propolis) اما المجموعة الثانية فقد جرعت بمقدار 20 مل من مستخلص العكبر بتركيز 20%.

- **تحضير عينات من عضلة (SM) Semimembranosus:** بعد عملية الذبح وتجهيز الذبائح تم فصل عينات من عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) من كل ذبيحة لمجموعتين من الحملان غير معاملة (معاملة السيطرة) والمعاملة مع جرعة من العكبر وبمقدار 20 مل. ثم غمرت عينات من عضلة SM سواء المعاملة وغير المعاملة مع العكبر بوزن 100غم في 100 مل من محلول بارد من المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10%. وتركت في درجة حرارة الغرفة لمدة 60 دقيقة ثم غلفت هذه العينات سواء المعاملة او غير المعاملة بأغلفة من البولي ايثيلين وحفظت بالتبريد بدرجة 4°م لمدة 24 ساعة لغرض ضمان توزيع المستخلص داخل انسجة اللحم ثم خزنت العينات من عضلة SM بالتجميد في درجة -18°م لحين اجراء الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والحسية.

- **معاملات التجربة:** بعد تحضير عينات من عضلة SM خضعت الى المعاملات التالية: المعاملة الاولى (P0+B0) عدت معاملة السيطرة بدون معاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام. المعاملة الثانية والثالثة (P0+B5 و P0+B10) والتي خضعت المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10% وبدون العكبر على التوالي. المعاملة الرابعة (P20+B0) والتي تمثل المعاملة مع العكبر بمقدار 20 مل وبدون معاملة مع المستخلص الانزيمي. اما المعاملتين الخامسة والسادسة والتي تمثل (P20+B5 و P20+B10) والتي خضعت للمعاملة مع العكبر بمقدار 20 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10% على التوالي.

- **تحضير المستخلص المائي للعكبر (Propolis):** تم تحضير المستخلص المائي Propolis استنادا الى طريقة موصوفة من قبل (16) والمذكورة من قبل (17) كما يلي: تم استخلاص 20 غم من العكبر مع 5 حجوم من الماء مقطر مع تحريك والرج وتركت بدرجة حرارة مختبر بعد تغليف بأوراق فضية لمدة 24 ساعة ثم اجري بنبذ مركزي للمستخلص بسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 20 دقيقة وجمع الرائق واعيد استخلاص المتبقي تحت نفس الظروف

- السابقة حيث اجري له نبذ مركزي تحت نفس الظروف ثم جمع الرائق وحضر جرعات منه بمقدار 20 مل من المستخلص المائي Propolis بتركيز 20%، لاستخدامه لتجريع الحملان.
- **تحضير المستخلص الانزيمي الخام من فاكهة الاناناس (Pineapple Fruit):** تم شراء فاكهة الاناناس الطازجة بالأسواق المحلية وتم تحضير المستخلص الانزيمي الخام (Bromelain) من فاكهة الاناناس استنادا الى الطريقة المذكورة من قبل (18) مع بعض التحويرات عليها، حيث غسلت الفاكهة مع ماء مقطر وأزيله 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 4000 دورة/ دقيقة ولمدة 10 دقائق وجمع الرائق الذي يمثل المستخلص الانزيمي الخام (Bromelain) وتم تخفيف المستخلص بعد ترشيح ونبذ مركزي بالماء مقطر لتحضير تراكيز من مستخلص الانزيمي الخام وبتراكيز 5، 10% (حجم/ وزن) وتم تحضير مستخلص الانزيمي الخام الطازجة قبل استعمال للمحافظة على فعالية انزيم ولون المستخلص.
- **الاختبارات:**
- **محتوى الرطوبة:** قدرت النسبة المئوية للرطوبة في عينات اللحم بالفقدان في وزن العينات قبل وبعد التجفيف باستخدام وزن مضبوط من عينات اللحم بحدود 5 غرام وضعت في جفنه معروفة الوزن مسبقا وتم تجفيف في فرن كهربائي على درجة 105م لمدة 16 ساعة (19).
- **تقدير قابلية اللحم على مسك الماء (Water Holding Capacity (WHC):** تم تقدير WHC استنادا الى الطريقة الموصوفة من قبل (20) وتم حساب النسبة المئوية لقابلية اللحم على مسك الماء وفق معادلة الآتية:
- $$\text{قابلية اللحم على مسك الماء \%} = \frac{\text{حجم المحلول NaCl قبل النبذ المركزي} - \text{حجم المحلول NaCl بعد النبذ المركزي}}{\text{حجم المحلول NaCl قبل النبذ المركزي}} \times 100$$
- **معامل التايروسين/ تربتوفان:** تم تقدير معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والغير البروتيني استنادا الى الطريقة المذكورة من قبل (21) من خلال تقدير امتصاصية على الطول موجي (280 نانوميتر). اما تقدير معامل تايروسين/ تربتوفان البروتيني فقد تم حسابه من الفرق بين قيمة معامل التايروسين الكلي ومعامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني.
- **التقييم الحسي:** اجري تقييم الصفات الحسية (اللون والنكهة والرائحة والطراوة والعصيرية والقبول العام) لعينات اللحم بأخذ قطع صغيرة من عضلة SM من كل معاملة وطبخت بالفرن بدرجة حرارة 176 م لمدة 8.5 دقائق لحين وصول الحرارة الداخلية للحم الى درجة 72م (22). ثم قدمت ساخنة الى 8 محكمين اذ تم اعلامهم مسبقا بدرجات التقييم. اعتمد بالتقييم على 5 درجات سلم حسي لهذه الصفات ويمدى 1-5. اذ تعد درجة التقييم العالية هي المفضلة والمقبولة. اللون (1- بني غامق جدا و5- بني محمر) والنكهة والرائحة (1- زناخة واضحة جدا و5- لا توجد زناخة) والطراوة (1- صلب 5- طري جدا) والعصيرية (1- جاف و5- عصيري جدا) والقبول العام (1- مرفوض و5- مقبول جدا) (23).
- **تصميم التجربة:** تم تحليل بيانات التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD لدراسة تأثير المعاملات في الصفات المدروسة استنادا البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (24) وتم تقدير الفروق المعنوية بين المتوسطات المعاملات استنادا الى اختبار Duncan (25) متعدد الحدود.

### النتائج والمناقشة

- **المحتوى الرطوبي (moisture Content):** يعد المحتوى الرطوبي احدى مكونات اللحم الرئيسية التي تؤثر في صفات الاستساغة للحوم وبالأخص صفات الطراوة والعصيرية. يتضح من نتائج الجدول (1) وجود اختلافات معنوية ( $P < 0.05$ ) في المحتوى الرطوبي لعينات عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) المستحصلة من ذبائح الاغنام العواسية بين المعاملات ومعاملة السيطرة. اذ سجلت عينات العضلة غير معاملة (المعاملة السيطرة) ( $P0+B0$ ) ادنى نسبة رطوبة اذ بلغت %73.94 وارتفعت نسبة الرطوبة في عينات عضلة (SM) المعاملة مع العكبر بمقدار 20 مل وبدون المعاملة مع مستخلص الانزيمي والتي تمثل المعاملة  $P20+B0$  الى %75.31 مقارنة مع المعاملة السيطرة ( $B0+P0$ ). بينما لوحظ ارتفاعا ( $P < 0.05$ ) واضحا في نسبة الرطوبة لعينات العضلة (SM) المعاملة مع العكبر (Propolis) بمقدار 20 مل والمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتراكيز 5 و 10% ( $P20 + B5$ ،  $P20 + B10$ ) اذ بلغت 76.86 و %78.57 على التوالي. اظهرت النتائج وجود ارتفاع ( $P < 0.05$ ) في المحتوى الرطوبي لعينات من عضلة النصف غشائية (SM) المستحصلة من ذبائح الاغنام المعاملة مع جرعة من العكبر وبتراكيز مختلفة من المستخلص انزيمي الخام لنبات فاكهة الاناناس مقارنة مع معاملة السيطرة قد يعزى سبب ذلك الى فعالية مادة العكبر كمادة مضادة للأكسدة الى تعمل على المحافظة على سلامة الاغشية الخلوية للحم من الاضرار التأكسدية وكذلك حماية فعالية الانزيم المستخلص من الفاكهة الاناناس لغرض تأدية دورها في التأثير على بروتينات اللحم وفعله في احداث تغيرات تركيبية تؤدي الى فك الارتباط بين بروتينات اللحم وتوفير مواقع فعالة على المجموعة الفعالة للبروتينات لربط الماء مع البروتين. وقد سبق ان اشار (26) بان غمر شرائح من لحم الغنم المعاملة مع تراكيز مختلفة من انزيم بروتييز لنبات الديباج قد ادت الى ارتفاع محتوى رطوبي في اللحم مقارنة مع معاملة السيطرة.
- **قابلية اللحم على مسك الماء (Water Holding Capacity (WHC):** لوحظ من النتائج في الجدول (1) وجود ارتفاع معنوي ( $P < 0.05$ ) في نسبة قابلية اللحم على حمل الماء في عضلة SM المعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس وبتراكيز 5 و 10% وبدون معاملة مع مادة العكبر (Propolis) ( $P0+B5$ ) و  $P0+B10$  اذ بلغت 27.08 و %28.32 على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة ( $P0+B0$ ) اذ كانت (%25.15). وسجلت المعاملة ( $P20+B0$ ) نسبة قابلية اللحم على حمل الماء لعينات من عضلة SM المعاملة مع جرعة من العكبر وبتراكيز 20 مل وبدون معاملة مع مستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس اذ بلغت %27.56 مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. بينما ارتفعت نسبة قابلية اللحم على حمل الماء اثر المعاملة مع العكبر بمقدار 20 مل والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس بتراكيز 5 و 10% للمعاملات ( $P20+B10$  و  $P20+B5$ ) اذ بلغت 29.40، %30.32 على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. ان تحسن الحاصل في قابلية اللحم على حمل الماء كان واضحا لعينات من عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) المستحصلة من ذبائح الاغنام المعاملة مع العكبر والمستخلص الخام لإنزيم البرومولين (Bromelain) لفاكهة الاناناس. وقد يعزى السبب في ذلك الى قابلية مادة العكبر كمادة مضادة للأكسدة والتي تحتوي على عديد من المركبات الفلافونويدية الفعالة والتي تساهم في ثباتية اغشية الخلايا العضلية وحمايتها من الاكسدة اضافة الى فعل هذه المادة لحماية انزيم البرومولين لإنجاز فعالية في تحطم البروتينات اللحم وفعالها في زيادة مواقع مسك الماء على جزيئة البروتين والذي اكدته الزيادة الحاصلة في المحتوى الرطوبي لعينات اللحم المعاملة مع مادة العكبر والمستخلص الانزيمي الخام مقارنة مع معاملة السيطرة وجاءت هذه النتائج متفقة لحد ما مع ما توصل اليه (27) فقد وجد في دراسته ان معاملة لحم البقرة بأنزيمات نباتية مختلفة قد احدثت تحسن ملحوظ في قابلية اللحم على مسك الماء.

جدول (1) تأثير مادة العكبر (Propolis) والمستخلص الانزيمي الخام في المحتوى الرطوبي ونسبة قابلية اللحم على مسك الماء في عينات من عضلة (SM). (المتوسط  $\pm$  الخطأ القياسي)

| المعاملات    | المحتوى الرطوبي (%)    | قابلية اللحم على مسك الماء (%) |
|--------------|------------------------|--------------------------------|
| P0+B0<br>(C) | d<br>0.023 $\pm$ 73.94 | f<br>0.100 $\pm$ 25.146        |
| P0+B5        | d<br>0.057 $\pm$ 74.20 | e<br>0.059 $\pm$ 27.086        |
| P0+B10       | c<br>0.049 $\pm$ 75.28 | d<br>0.097 $\pm$ 28.326        |
| P20+B0       | c<br>0.032 $\pm$ 75.31 | c<br>0.023 $\pm$ 27.566        |
| P20+B5       | b<br>0.027 $\pm$ 76.86 | b<br>0.013 $\pm$ 29.402        |
| P20+B10      | a<br>0.253 $\pm$ 78.57 | a<br>0.023 $\pm$ 30.326        |

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن عمود واحد تشير الى وجود اختلاف معنوي على مستوى احتمال ( $P < 0.05$ ).

- معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي وغير البروتيني والبروتيني:
- معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي: يعتبر معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي وغير البروتيني والبروتيني معيارا لتركيز الاحماض الامينية الاروماتية (حلقية) وارتفاع هذا العامل يعتبر من المؤشرات لحدوث التحلل البروتيني في اللحم (28). نلاحظ بصورة عامة ارتفاع ( $P < 0.05$ ) معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي والبروتيني وغير البروتيني تحت تأثير معاملات مقارنة مع معاملة السيطرة (جدول 2). لوحظ ان قيم التايروسين/ تربتوفان الكلي في عينات من عضلة SM لمعاملة السيطرة (P0+B0) بلغت 3.82 وارتفعت ( $P < 0.05$ ) هذه القيم الى 4.42 و 5.02 في المعاملات (P0+B5 و P0+B10). بينما حققت المعاملة (P20+B10) اعلى ارتفاع ( $P < 0.05$ ) في معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي في عينات من عضلة SM اذ بلغت 5.83 مقارنة مع المعاملات (P20+B0 و P20+B5) والتي سجلت قيم التايروسين/ تربتوفان الكلي بلغت 3.85 و 5.26 على التوالي. وقد يعود السبب في الارتفاع الحاصل في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي الى حدوث التحلل البروتيني بفعل انزيم البرومولين لفاكهة الاناناس والذي ينتج عنه تحطم البروتينات والتي تسبب زيادة في تحرر احماض امينية حلقية من بروتينات الليفات العضلية والتي ينعكس على زيادة الامتصاص الضوئي عند القراءة على طول موجي 280 nm وخاصة تحرر احماض امينية تايروسين و تربتوفان خاصة في عينات عضلة SM المعاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10% مقارنة مع معاملة السيطرة وبقية المعاملات. فقد سبق وان اشار (28) بان استخدام انزيم البروتينيز المستخلص من نبات الديباج في لحوم الابقار ادى الى حصول انخفاض تدريجي في عدة حزم بروتينية مقارنة مع معاملة السيطرة اذ تعد عضلة SM من العضلات ذات الالياف الحمراء التي تمتاز بفعالية تحلليه بطيئة والتي تحتاج الى مدة طويلة لإنجاز عملها والذي ينعكس ذلك على معدل الاحماض الامينية الحلقية وعلى قيم معامل التايروسين/ تربتوفان (29).

- **معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني:** اشارت النتائج في الجدول (2) الى حصول ارتفاع ( $P<0.05$ ) في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني تحت تأثير المعاملة مع العكبر (Propolis) والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس في عينات من عضلة الفخذ نصف غشائية (SM) مقارنة مع معاملة السيطرة. سجلت معاملة السيطرة (P0+B0) أوطأ قيمة في معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني اذ بلغت 0.80 و 3.02 على التوالي. ثم ارتفعت قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني الى 0.93 و 1.05 والبروتيني الى 3.50 و 3.96 في المعاملات (P0+B5 و P0+B10) على التوالي مقارنة مع المعاملة السيطرة. بينما سجلت المعاملة (P20+B10) اعلى ارتفاع في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني اذ بلغت 1.46 و 4.37 على التوالي تبعتها المعاملة (P20+B5) والتي اعطت قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني بلغت 1.27 و 3.99 على التوالي. مقارنة مع المعاملة P20+B0 التي سجلت قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني بلغت 0.93 و 2.92 على التوالي. فقد يعزى السبب في ارتفاع معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني الى حصول تكسر في بروتينات اللحم والذي ينعكس بوضوح على مقدار الزيادة الحاصلة في المواد النيتروجينية غير البروتينية (30). اظهرت النتائج بان المعاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس عند تراكيز المرتفعة قد حققت ارتفاعا ملحوظا في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان غير البروتيني والبروتيني في عينات عضلة SM. وقد يرجع السبب ذلك الى فعل هاتين المعاملتين في تغيير تركيب البروتين من خلال زيادة احماض امينية الحلقية متحررة منه فقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره (26، 30) في حصول زيادة معنوية في قيم معامل التايروسين/ تربتوفان البروتيني عند معاملة لحم الغنم مع انزيم البروتيز لنبات الديباج وفاكهة الكيوي، ويمكن استنتاج مما تقدم لنتائج ان فعل التعاوني لجرعات من العكبر ومستخلص الانزيمي الخام قد اثرت بشكل كبير وواضح في تركيب بروتينات اللحم وزيادة ذائبيتها نتيجة حصول تكسر في تركيبها فضلا عن فعل انزيم البرومولين ادى الى حصول زيادة معنوية في المواد النيتروجينية غير البروتينية الذائبة وكذلك زيادة تركيز الاحماض الامينية الحرة والتي نتج عنها زيادة في معامل التايروسين/ تربتوفان الامر الذي انعكس على تحسن في طراوة اللحم عند المعاملة مع كل من جرعات من العكبر والمستخلص الانزيمي الخام لفاكهة الاناناس.

**جدول (2) تأثير العكبر (Propolis) والمستخلص الانزيمي الخام في معامل التايروسين/ تربتوفان الكلي وغير البروتيني والبروتيني في عينات من عضلة SM (المتوسط  $\pm$  الخطأ القياسي)**

| المعاملات    | معامل التايروسين/تربتوفان الكلي | معامل التايروسين/تربتوفان غير البروتيني | معامل التايروسين/تربتوفان البروتيني |
|--------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| P0+B0<br>(C) | f<br>0.007 $\pm$ 3.820          | f<br>0.011 $\pm$ 0.800                  | d<br>0.007 $\pm$ 3.024              |
| P0+B5        | d<br>0.009 $\pm$ 4.426          | d<br>0.010 $\pm$ 0.930                  | c<br>0.014 $\pm$ 3.496              |
| P0+B10       | c<br>0.028 $\pm$ 5.016          | c<br>0.007 $\pm$ 1.050                  | b<br>0.031 $\pm$ 3.966              |
| P20+B0       | e<br>0.008 $\pm$ 3.858          | d<br>0.010 $\pm$ 0.934                  | e<br>0.007 $\pm$ 2.924              |
| P20+B5       | b<br>0.007 $\pm$ 5.260          | b<br>0.010 $\pm$ 1.270                  | b<br>0.008 $\pm$ 3.990              |
| P20+B10      | a<br>0.009 $\pm$ 5.838          | a<br>0.006 $\pm$ 1.468                  | a<br>0.007 $\pm$ 4.370              |

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



- التقييم الحسي: يلاحظ من النتائج في الجدول (3) وجود تحسن بالصفات الحسية (لون والنكهة والرائحة والطرارة والعصيرية والقبول العام) في عضلة SM اثر المعاملة مع مادة العكبر (Propolis) بمقدار 20 مل والمستخلص الانزيمي الخام بتركيز 10% مقارنة مع المعاملة السيطرة. اذ سجلت اعلى درجة لصفة اللون والنكهة والرائحة في عينات عضلة SM للمعاملة (P20+B10) اذ بلغت 4.40 و 4.00 درجة على التوالي. بينما سجلت ادنى درجات تقييم حسي لصفتي اللون والنكهة والرائحة في عضلة SM لمعاملة السيطرة اذ بلغت 2.30 و 2.35 على التوالي. كما سجلت أوطأ درجات تقييم حسي لصفتي اللون والنكهة والرائحة في المعاملات الخالية من مادة العكبر مقارنة مع بقية المعاملات. ولم يلاحظ وجود فروق معنوية في درجات التقييم لصفة اللون بين المعاملات الخالية من العكبر والمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10%. اشارت النتائج الموضحة في الجدول (3) الى وجود فرق معنوي ( $P < 0.05$ ) بين المعاملات في درجات التقييم الحسي لصفتي الطراوة والعصيرية اذ حققت المعاملة مع العكبر والمستخلص الانزيمي الخام في عينات من عضلة SM والتي تمثل المعاملات (P20+B10 و P20+B5) افضل درجات تقييم حسي لصفة الطراوة 4.50 و 3.55 درجة على التوالي. بينما سجلت درجات تقييم حسي لصفة العصيرية لنفس المعاملات اعلاه اذ بلغت 4.40 و 3.45 درجة على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة والتي سجلت درجات تقييم حسي لصفتي الطراوة والعصيرية (2.45 و 2.80) على التوالي. يلاحظ من النتائج في الجدول (3) انعدام فروق المعنوية في درجات تقيم الحسي لصفتي الطراوة والعصيرية ما بين المعاملات الخالية من العكبر والمعاملة مع المستخلص الانزيمي الخام بتركيز 5 و 10%. حققت المعاملة (P20+B10) اعلى درجات التقييم الحسي لصفة القبول العام اذ بلغت 4.40 درجة مقارنة مع درجة التقييم الحسي لهذه الصفة في معاملة السيطرة اذ كانت 2.40 درجة. اما بقية المعاملات قد حققت درجات متوسطة الى درجات واطنة في صفة التقييم العام. ويستدل من هذه النتائج وجود تحسن في درجات التقييم الحسي لصفات نوعية في عينات من عضلة SM اثر المعاملة مع مادة العكبر والمستخلص الانزيمي الخام وقد يعزى سبب ذلك كون مادة العكبر تعد مادة مضادة للأكسدة في حماية لون اللحم وتثبيط اكسدة الدهون. اما التحسن في صفة الطراوة والعصيرية تعزى الى فعالية تحليلية عالية لإنزيم البرومولين في المستخلص الانزيمي الخام من خلال قدرته على تحلل بروتينات الليفيات العضلية وتكسر الالياف كولاجينية وتحللها من خلال زيادة الكولاجين الذائب على حساب الكولاجين غير الذائب فضلا عن ارتفاع محتوى الرطوبي في عينات عضلة SM المعاملة مع كل من مادة العكبر والمستخلص الانزيمي الخام (31، 32). قد جاءت هذه النتائج تأكيدا للنتائج التي توصل اليها (26) في دراسته على لحوم الاغنام المعاملة مع تراكيز مختلفة من الانزيم البروتيني لنبات الديباج اذ سجل تحسنا في الصفات الحسية وبالأخص صفات الطراوة والعصيرية.



جدول (3) تأثير العكبر (Propolis) والمستخلص الانزيمي الخام في الصفات الحسية للحوم الحملان.  
(المتوسط ± الخطأ القياسي)

| P20+B10           | P20+B5             | P20+B0             | P0+B10             | P0+B5              | P0+B0<br>(C)      | المعاملة<br>الصفة |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| a<br>0.152 ± 4.40 | b<br>0.100 ± 3.10  | c<br>0.109 ± 2.35  | cb<br>0.112 ± 2.60 | c<br>0.112 ± 2.40  | c<br>0.105 ± 2.30 | لون اللحم المطبوخ |
| a<br>0.126 ± 4.00 | bc<br>0.112 ± 3.40 | cd<br>0.067 ± 3.10 | d<br>0.114 ± 3.05  | e<br>0.105 ± 2.70  | f<br>0.109 ± 2.35 | نكهة والرائحة     |
| a<br>0.115 ± 4.50 | b<br>0.114 ± 3.55  | c<br>0.069 ± 2.90  | b<br>0.112 ± 3.40  | c<br>0.072 ± 2.89  | d<br>0.114 ± 2.45 | الطراوة           |
| a<br>0.112 ± 4.40 | b<br>0.114 ± 3.45  | c<br>0.088 ± 3.05  | bc<br>0.117 ± 3.20 | bc<br>0.082 ± 3.15 | d<br>0.092 ± 2.80 | العصيرية          |
| a<br>0.112 ± 4.40 | b<br>0.092 ± 3.20  | bc<br>0.100 ± 3.10 | c<br>0.082 ± 3.15  | bc<br>0.082 ± 2.85 | d<br>0.112 ± 2.40 | قبول عام          |

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

#### المصادر

1. Lawrie, R. A. (2002). The eating quality of meat. In: Meat Science, 5<sup>th</sup> ed., pergaman press, PP. 173-176, 184-188.
2. Belew, J. B.; Brooks, J. C.; McKenna, D. R. & Savell, J. W. (2003). Warner- Bratzler shear evaluation of 40 bovine muscles. Meat. Sci., 64:507-512.
3. Seggem, D. D.; Calkins, D. R.; Jonson, D. D.; Brickler, J. E. & Gwartney, B. L. (2005). Character izing the muscles of the beef chuck and round. Meat. Sci., 71: 39-51.
4. Robbins, K.; Jensen, J.; Ryan, K. J.; Homo-Ryan, C.; Mckeith, F. K. & Brewer, M. S. (2003). Dietary vitamin E Supplementation effects on the color and sensory characteristics of enhanced beef steaks. Meat. Sci., 64: 279-285.
5. Molina, M. E.; Johnson, D. D.; West, R. L. & Gwartney, B. L. (2005). Enhancing palatability traits in beef chuck muscles. Meat. Sci., 71: 52-61.
6. Janz, J. A. M.; Aalhus, J. L.; Robertson, W. M.; Dugan, M. E. R.; Larsen, I. L. & Larsen, S. (2004). The effects of modified carcass chilling on beef carcass grade and quality of several muscles. Andian J. Anim. Sci., 84: 377-384.
7. Aalhus, J. L.; Larsen, I. L.; Dubeski, P. L. & Jeremiah, L. E. (2000). Improved beef tenderness using a modified on-line carcass suspension method with or without low voltage electrical stimulation. Canadian J. Anim. Sci., 80:51-58.
8. Shanks, B. C.; Wulf, D. M.; Reuter, J. B. & Maddock, R. J. (2002). Increasing tenderness of beef round and sirloin muscles through pre-rigor skeletal separation. J. Anim. Sci., 80:123-128.
9. Claus, J. R.; Schilling, J. K.; Marriott, N. G.; Duncan, S. E.; Solomon, M. B. & Wang, H. (2001). Tenderization of chicken and turkey breasts with electrically produced hydrodynamic shock waves. Meat Sci., 58:283-286.
10. Bowker, B. C. L.; Soloman, M. B.; Eastridge, J. S.; Fahrenholz, T. M. & Vineyard, B. (2007). Effect of hydrodynamic pressure processing and blade tenderzation on intramuscular collagen and tenderness- related protein characteristics of top round from Brahman cattle. J. Muscle Foods, 18:35-55.
11. Pietrasik, Z.; Aalhus, Y. L.; Gibson, L. L. & Shand, P. Y. (2010). Treatment on the processing characteristics and tenderness of beef semitendinosus muscle. Meat Sci., 84:512-517.

12. Deyonge- Freeman, K. D.; Pringle, T. D.; Reynolds, A. E. & William, S. E. (2000). Evaluation of calcium chloride and spice marination on the sensory and textural characteristics of pre-cooked semitendinosus roasts. *J. Food Quality*, 23:1-13.
13. Gerelt, B.; Ikeuchi, Y. & Suzuki, A. (2000). Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration. *Meat. Sci.*, 56:311-318.
14. Pawar, V. D.; Mule, B. D. & Mache wad, G. M. (2007). Effect of marination with ginger rhizome extract on properties of raw and cooked chevon. *J. Muscle Food*, 18:349-369.
15. Lotito, S. B. & Frei, B. (2006). Consumption of flavonoid-rich foods and increased plasma antioxidant capacity in humans: Cause, consequence, or epiphenomenon. *Free Radical Biol. Med.*, 41(12):1727-1746.
16. Suzuki, I.; Tanaka, I. H.; Yajima, H.; Fukuda, H.; Sezaki, H.; Koga, K.; Hirose, M. & Nakajima, T. (1990). *Pharmaceutical research and development Tokyo: Hirokawa publishing Co.*, PP. 227-241.
17. Nagai, T.; Inoue, R.; Inoue, H. & Suzuki, N. (2003). Preparation and antioxidant properties of water extract of propolis. *Food. Chem.*, 80:29-33.
18. Ali, A. A.; Milala, A. M. & Gulani, I. A. (2015). Antimicrobial effects of crude bromelain extracted from pineapple fruit (*Ananas comosus* (Linn) Merr.). *Adv. Biochem.*, 3:1-4.
19. AOAC. (2000). *Official Methods of Analyses*, 20<sup>th</sup> ed., Association of official Analytic a Chemists. Washington.
20. 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.
21. El-Badawi, A. A.; Angiemar, A. F. & Gain, R. E. (1964). Effect of soaking in water thermal enzyme inactivation irradiation on the textural of beef. *Food Technol.*, 18: 149.
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. Cross, H. R.; Moen, R. & Stanfield, M. (1978). Guidelines for training and Testing Judges for sensory analysis of meat quality. *Food Technol.*, 32:48.
24. SAS. (2010). *SAS/ STAT Users Guide for personal computer*. SAS Inst., Inc, Cary., NC. USA.
25. Duncan, D. (1955). Multiple Ranges and Multiple F-test *Biometrics*. 11:1-24.
26. حسن، عمر فؤاد احمد. (2002). استخدام بروتييز اوراق نبات الديباج *Calotropis procera* في نظرية لحوم النعاج المسنة. رسالة ماجستير، كلية زراعة- جامعة بغداد.
27. البدر، عبدالله احمد. (1998). استخدام الأجزاء الانزيمية ذات الفعالية التحليلية العالية لبعض مخثرات الحليب في نظرية لحوم الابقار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة البصرة.
28. Rawdkuen, S.; Pintathong, P.; Chaiwut, P. & Benjakul, S. (2011). The partitioning of protease from *calotropis procera* latex aqueous two- phase systems and its hydrolytic pattern on muscle proteins. *Food Bio. Prod. Process.* 89:73-80.
29. Xiong, Y. L.; Cantor, A. H.; Pescatore, A. J.; Blanchard, S. P. & Straw, M. L. (1993). Variations in muscle chemical compositions, pH and protein extractability among eight different broiler crosses. *Poult. Sci.*, 72:583-588.
30. Hama, A. A. & 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.
31. Da Silva, J. A.; Itavo, C. C. B. F.; Itavo, L. C. V.; Maria, G. M.; Franco, G. L.; Zeoula, L. M. & Heimbash, N. S. (2014). Effect of dietary brown propolis on nutrient intake and digestibility in feedlot lambs. *R. Bras. Zootec.*, 43:376-381.
32. Wada, M.; Suzuki, T.; Yaguti, Y. & Ltasegawa, T. (2002). The effect of pressure treatments with kiwi fruit protease on adult cattle semitendinosus muscle. *Food Chem.*, 78:167-171.