Egyptian J. Nutrition and Feeds (2008) 11 (3) : 649-658

LICORICE ROOT MEAL IN BROILERS DIET AND ITS EFFECT ON SOME QUALITY AND SENSORY CHARACTERISTICS OF MINCED MEAT.

Nadia N.A. Al-Hajo, B. S. R. Zangana, A.A. Al-Yassin and M.K. Manhoop

Department of Animal Resource, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

(Received 29-6-2008, Accepted 24-7-2008)

SUMMARY

This study was carried out to investigate the effect of supplementing licorice root meal in the diet of broilers (0, 250, 500 g/ton) on some quality and sensory characteristics of minced meat. The data revealed that there were significant ($P<0.05$) increases in the percentages of moisture, protein, water holding capacity (WHC) of minced meat, and there were significant ($P<0.05$) increases in the degree of flavor, tenderness, juiciness and overall acceptance for the second treatment, which contains 250 g/ton. While there were significant ($P<0.05$) decreases in the percentages of fat, thiobarbituric acid (TBA) and peroxide value (PV), which increased by storing the meat at 4°C for 6 days. There were no significant differences in the degree of pH and drip loss.
It could be concluded that the addition of 250 g/ton of licorice root meal can improve the quality characteristics and sensory evaluation of minced meat.

Keywords: *Licorice root meal, diet, broilers, meat, quality characteristics, sensory evaluation.*

مسحوق جذور نبات عرق السوس فى علائق فروج اللحم و تأثيره على بعض الصفات النوعية والحسية للحم المفروم

نادية نايف عبد الهجو و بشرى سعدي رسول زنكنة و علي عبد الخالق الياسين و محمد كاظم منهوب

قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

المستخلص

استهدفت الدراسة تأثيراضافة مستويات مختلفة من مسحوق جذور نبات عرق السوس لعلائق فروج اللحم المربى لمدة ٥٦ يوماً على بعض الصفات النوعية والحسية للحم .إذ تمت إضافة صفر و ٢٥٠ و ٥٠٠ غم / طن علف في علائق التجربة وتمت تربية القطيع الى عمر 56 يوما. و بعد ذبح الحيوان تم جرد اللحم وفرمه و تخزينه بشكل أقراص لمدة ٠ ، ٣ و ٦ يوم في الثلاجة (٤ م°) . وتم أجراء بعض الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والحسية ، و قد أظهرت النتائج ما يلي:

١. حدوث ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في نسب كل من الرطوبة والبروتين وقابلية الاحتفاظ بالماء للحم المنتج، وحدوث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسب الدهن والفقدان اثناء الطبخ وفي قيم حامض الثايوباربتيوريك (TBA) و رقم البيروكسيد (PV) وارتفعت هذه القيم عندما تخزين اللحم لمدة ٦ أيام ، بينما لم يكن هناك فروق معنوية في قيمة ال pH و الفقدان بالسائل الناضح.

٢. اشارت نتائج التقييم الحسي (النكهة، الطراوة، العصيرية ودرجة التقبل العام) ان إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس بنسبة ٢٥٠ غم / طن أضفى نكهة جيدة على اللحم المنتج والذي نال رضى المقيمين وبالتالي نالت المعاملات أعلى درجات التقييم الحسي مقارنة بالمعاملة الثالثة .

يستنتج من هذه الدراسة ان استخدام ٢٥٠ غم / طن من مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم ادى الى تحسين في الخصائص النوعية المدروسة والصفات الحسية وادى الى الحفاظ على اللحم المفروم طيلة فترة التخزين بالثلاجة لمدة صفر و ٣ و ٦ يوم بدون حدوث أي تغييرات في الصفات النوعية و الحسية للحم.

كلمات مفتاحية: لحوم الدواجن ، عرق السوس ، الصفات النوعية ، الصفات الحسية، التبريد .

المقدمة

نظرا لزيادة الاتجاه نحو استهلاك لحوم الدواجن و منتجاتها ، تم التوجه الى تحسين الصفات النوعية للحوم ، من ضمن هذا التوجه هو استخدام النباتات الطبية في تغذية الطيور لما تحتويه من مركبات فعالة تعمل على تحسين الصفات النوعية مثل استخدام مستخلص عرق السوس (الدراجي وزملاؤه ، 2003) والثوم (الحمداني، 2005) ونبات البابونج (الهجو، 2008) و نبات ندى البحر Roasmary (الهجو و زملاؤها، 2008). و يعتبر نبات عرق السوس من النباتات الطبية المهمة حيث يعتبر مضاد للفيروسات و البكتريا و الإلتهابات و مضاد للتسرطن و للتطفير ، غير أن الجرع

العالية لهذا النبات قد تؤدي إلى أعراض جانبية غير مرغوب بها ومن أهمها نقص عنصر البوتاسيوم في الدم Hypokalemia (Caradonna و زملاؤه، ١٩٩٢).

و نبات عرق السوس هو Licorice أو Liquorice و الإسم العلمي له *Glycyrrhice globra Lnn.* و تعني الجذور الحلوة و ينتمي النبات إلى العائلة البقولية *Lequminosae* (المالكي، ٢٠٠٥).

تحتوي جذور نبات عرق السوس على مجموعة كبيرة من المركبات الفلافونية منها Liquiritin Isoliquiritin, Glabrin, Chalcons, Glabridin, Glabrol, و ان الفلافونيدات و الكليسيرايزين يعملان كمضادات للالتهابات و كمواد مانعة للاكسدة، حيث اظهرت المركبات الفلافونية فعالية قوية مضادة للاكسدة مثل Isoliquirtigenin Formonoeline, Glabridin, حيث تعمل على حماية عدد من المواد التمثيلية المهمة مثل بروتينات منخفضة الكثافة (LDL) و كريات الدم الحمراء ضد مختلف عوامل الاجهاد المؤكسدة من خلال تثبيط تأكسد الدهون لأغشية الخلايا (Vaya و زملاؤه، ١٩٩٧ ؛ Haraguchi و زملاؤه، ١٩٩٨). و تستخدم جذور نبات عرق السوس على نطاق واسع كمنكه للاغذية Flavoring agent ضمن الفئة A و تعني بالامكان إضافته إلى الأغذية بكمية قليلة (المالكي، ٢٠٠٥).

ولم تتوافر دراسات عن استخدام مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق الطيور الداجنة لا على النطاق المحلي و لا العالمي لدراسة الصفات النوعية و الحسية للحم الفروج المغذى عليه، لذلك جاءت أهمية هذه الدراسة في اضافة مستويات مختلفة من مسحوق نبات عرق السوس لعلائق فروج اللحم لمعرفة تأثير ذلك على بعض الصفات النوعية والحسية للحم الناتج.

المواد وطرائق العمل

تم تربية ٢٥٠ فرخ فروج لحم سلالة لوهمان عمر يوم واحد في حقل الدواجن التابع الى قسم الثروة الحيوانية بكلية الزراعة، جامعة بغداد عام ٢٠٠٤. وتم تربية الافراخ كمجموعة واحدة لغاية ٧ يوم ثم وزعت عشوائيا على ٣ معاملات و بواقع ٣ مكررات للمعاملة الواحدة. و كانت المعاملة الاولى T1 وهي معاملة السيطرة و في المعاملة الثاني (T2) فقد تم اضافة ٢٥٠ غم مسحوق جذور نبات عرق السوس / طن علف. و في المعاملة الثالثة (T3) تم اضافة ٥٠٠ غم مسحوق جذور نبات عرق السوس / طن علف.

تم الحصول على جذور نبات عرق السوس من احدى شركات القطاع الخاص و تم طحنها ناعما ووزنت بميزان حساس و تم اضافتها الى العليقة، و تم تغذية الطيور ب ٣ انواع من العلائق طيلة مدة التجربة و كما هي موضحة بالجدول رقم (١).

واستمرت التجربة لمدة 56 يوم بالتربية على الفرشة بعدها تم ذبح الطيور بعد تصويمها لمدة ٦ ساعات ونظفت جيداً وتم جرد اللحم و فرمه و خزن بشكل اقراص لمدة ٠، ٣ و ٦ يوم في الثلاجة (٤ م°). وقد تم تقدير نسبة كل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد في لحم ذبيحة الدجاج المجرود حسب الطرائق المذكورة في AOAC (١٩٨٠). وقدر الأس الهيدروجيني استناداً إلى Jeacocke (١٩٧٧). أما الفقدان اثناء الطبخ فقد تم تقديره حسب طريقة Rasmussein و Mast (١٩٨٩). وتم تقدير قيمة رقم حامض الثايوباربيتورك Thiobarbituric Acid (TBA) و رقم البيروكسيد Peroxid Value (PV) و الأحماض الدهنية الحرة (٪) إستناداً إلى Koniecko (١٩٧٩).

أما بالنسبة للتقييم الحسي للحم الصدر المطبوخ بطريقة الشوي فقد تم تحديد درجات التقويم الحسي لصفات النكهة، الطراوة العصيرية، والتقبل العام أستناداً إلى ما ذكره Drafler , Baker (١٩٧٥) حيث تراوحت درجات التقييم الحسي لكل من صفة النكهة (١ = نكهة غير موجودة تماماً ..... ٧ = نكهة قوية جداً) وصفة الطراوة(١ =غير

طري..... ٧ = طري جداً) والعصيرية (١ =جاف جداً ..... ٧ = عصيري جدا) ودرجة التقبل العام (١ = مرفوض تماماً ..... ٧ = مقبول جداً) . حيث شارك في التقويم ١٠ اشخاص من اعضاء الهيئة التدريسية وطلبة الدراسات العليا في كلية الزراعة / جامعة بغداد وممن يمتلكون الرغبة والخبرة الكافية نسبياً للقيام بعملية التقييم الحسي ، كما زود المقيمون بمعلومات تفصيلية حول طبيعة التقييم مع اجراء تقييم تمهيدي قبل الاختبار الاساسي الذي اعتمد في هذه الدراسة . وتم مراعاة التجانس في النقاط المثالية بهدف السيطرة على المتغيرات التي قد تؤثر في درجة التقييم وهي : وقت الاختبار في الساعة الحادية عشرة قبل الظهر ودرجة حرارة الطبخ والمدة الزمنية بين الطبخ واجراء الاختبار وشرب الماء بدرجة ٢٥° م بين اختبار واخر ، واخيراً حجم القطعة المقدمة للتقييم حسب ما ذكره Lee وزملاؤه (١٩٩٧).

جدول (١): تركيب العليقة المستخدمة في التجربة (٪).

المادة العلفية	عليقه البادئ ١ – ٢١ يوماً	عليقه النمو ٢٢ – ٤٢ يوماً	عليقه نهائية ٤٣ – ٥٦ يوماً
ذرة صفراء مستوردة	٢٤.٣	٥٣	٥٥
حنطة محلية	٣٨.٠	١٤.٣	١٥.٥
كسبة فول الصويا (٤٤ ٪ بروتين خام)	٢٥.٢	٢٠.٢	١٨
مركز بروتين *	١٠	١٠	١٠
زيت نباتي	١.٢	١.٢	٠.٢
حجر الكلس	١.٠	١	١
ملح الطعام	٠.٣	٠.٣	٠.٣
المجموع الكلي	٪١٠٠	٪١٠٠	٪١٠٠
التركيب الكيميائي المحسوب (٪)			
بروتين خام	٢٢.٢٢	١٩.٣٦	١٨.٨
نسبة الطاقة / البروتين	١٣٠.٤٧	١٥٦.٣٢	١٥٩.٢٨
طاقة ممثلة (كيلو سعرة / كغم علف)	٢٨.٩٩	٣٠٢٩.٥	٢٩٩٤.٥
اللايسين (٪)	١.٢	١.٠٦	١.٠٤
ميثيونين + سستين (٪)	٠.٧٩٨	٠.٧٨٠	٠.٧٤٢

حسبت قيم التركيب الكيمياوي للمواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة والتركيب الكيمياوي المحسوب طبقاً لما ورد في الـ NRC (١٩٩٤).

* تم تجهيز المركز البروتيني من قبل الشركة العامة لخدمات الثروة الحيوانية و كان الكيلو غرام الواحد منه يحتوي على ما يلي : 42 ٪ بروتين خام مستخلص الايثر ٧.٥ ٪ ، 2300 كيلوسعرة طاقة ممثلة ، 10 ٪ كالسيوم ، ٣ ٪ لايسين ، ٢ ٪ ميثونين ، ٢.٥ ٪ سستين + مثيونين ، ١٢٠٠٠٠ وحدة دولية فيتامين A ، ٢٥٠٠٠ وحدة دولية فيتامين D_3 ، ٢٠٠ ملغم فيتامين E ، ٢٠ ملغم فيتامين K ، 20 ملغم فيتامين B_1 ، ٥٠ ملغم فيتامين B_2 ، ١٠٠ ملغم Pantothenic acid ، ٣٠٠ ملغم Niacin ، ٣٠ ملغم B_6 ، ١٥٠ مايكروغرام B_{12} ، ١٠ ملغم Folic acid ، ١٠٠٠ مايكروغرام Biotein كلوريد الكولين ٥٠٠٠ ملغم .

التحليل الأحصائي

تم تحليل النتائج احصائياً وفق التصميم التام التعشية(Complete Randomized Design) وقد استخدم الإنحدار المتعدد حسب اهمية العوامل المؤثرة (Backward Muliple Regression) باستخدام البرنامج الأحصائي الجاهز SAS (٢٠٠١) . اما بالنسبة لتحديد الفروقات المعنوية بين المتوسطات فقد استعملت طريقة Duncan Multiple Rang Test تبعا لـ Duncan (1955).

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (٢) تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس على التركيب الكيمياوي للحم الدجاج المفروم ، حيث يلاحظ أرتفاع نسبة الرطوبة معنوياً (أ<٠,٠٥) بزيادة الإضافة (٠، ٢٥٠ ، ٥٠٠)غم / طن علف ولجميع فترات الخزن (٠ ، ٣ ، ٦ يوم) مقارنة بمعاملة السيطرة إذ بلغت ٧١,٣٢ ، ٦٩,٦٠ ، ٦٧,٣٣٪ لمعاملة السيطرة (المعاملة الأولى) ٧٢,٠١ ، ٧١,٨٨ ، ٦٩,٨٦٪ لمعاملة الإضافة الثانية و ٧٣,٠٠ ، ٧٢,٣٦ ، ٧٠,٥٠٪ للمعاملة الثالثة على التوالي . ويعزى أرتفاع نسبة الرطوبة إلى قابلية المسحوق على زيادة ذائبية بروتينات اللحم وزيادة قابلية الاحتفاظ بالماء (WHC) له مما يؤدي إلى زيادة المحتوى الرطوبي له (الهجو، ٢٠٠٨). ويلاحظ إنخفاض نسبة الرطوبة معنوياً (أ<٠,٠٥) بزيادة فترة الخزن مما يؤدي إلى زيادة نسبة البروتين ويعزى ذلك إلى تبخر الرطوبة من سطح اللحم خلال فترة الخزن(٠ ، ٣ ، ٦ يوم) . إذ بلغت نسبة البروتين ١٧,٥٩ ، ١٨,٢١ ، ١٩,٨٥٪ للمعاملة الأولى و ١٨,٥٠ ، ١٨,٣٣ ، ٢٠,٣٣٪ للمعاملة الثانية و ١٩,٢٣ ، ١٩,٤٠ ، ٢٠,٧٧٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي . أما نسبة الدهن فقد بلغت ٩,٨٩ ، ١٠,٩٣ ، ١١,٥٤٪ للمعاملة الأولى و٨,٤٦ ، ٨,٧٥ ، ٨,٧٧٪ للمعاملة الثانية ، ٦,٦٠ ، ٧,٠٥ ، ٧,٧٠٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي. إن أنخفاض نسبة الدهن في المعاملات قد يعود إلى إرتفاع نسبة الرطوبة و بالتالي إنخفاض نسبة المادة الجافة (الفياض وناجي، ١٩٨٩) ويعود أرتفاع نسبة الدهن مع زيادة فترة الخزن إلى إنخفاض نسبة الرطوبة . ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية في نسبة الرماد اذ بلغت ١,٢٠، ١,٢٦، ١,٣٣٪ للمعاملة الأولى و١,٠٣، ١,٠٤ ، ١,٠٤٪ للمعاملة الثانية و ١,١٧ ، ١,١٩ ، ١,٠٣٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي.

جدول (٢): تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم و فترة التخزين على التركيب الكيمياوي لأقراص اللحم المفروم.

معاملة الأضافة (جم/طن)	مدة التخزين (يوم)	الرطوبة (٪)	البروتين (٪)	الدهن (٪)	الرماد (٪)
	٠	١,٥٠ ± ٧١,٣٢ aC	٠,٩٢ ± ١٧,٥٩ cC	٠,٦٠ ± ٩,٨٩ cA	٠,٠٢ ± ١,٢ aA
٠	٣	٠,٩٠ ± ٦٩,٦٠ bC	٠,٨٥ ± ١٨,٢١ bC	٠,٦٥ ± ١٠,٩٣ bA	٠,٠٧ ± ١,٢٦ aA
	٦	١,٢٠ ± ٦٧,٣٣ cC	٠,٧٦ ± ١٩,٨٥ aC	٠,٥٥ ± ١١,٥٤ aA	٠,٠٥ ± ١,٢٣ aA
	٠	١,٨٠ ± ٧٢,٠١ aB	٠,٨٠ ± ١٨,٥٠ bB	٠,٧١ ± ٨,٤٦ aB	٠,٠٥ ± ١,٠٣ aAB
٢٥٠	٣	١,٩٥ ± ٧١,٨٨ bB	٠,٥٠ ± ١٨,٣٣ bB	٠,٨١ ± ٨,٧٥ aB	٠,٠٥ ± ١,٠٤ aA
	٦	١,٩٠ ± ٦٩,٨٦ cB	٠,٨٠ ± ٢٠,٣٣ aB	٠,٦١ ± ٨,٧٧ aB	٠,٠٣ ± ١,٠٤ aB
	٠	١,٧١ ± ٧٣,٠٠ aA	١,٠٥ ± ١٩,٣٣ bA	٠,٥٠ ± ٦,٦٠ aC	٠,٠١ ± ١,١٧ aA
٥٠٠	٣	١,٢٩ ± ٧٢,٣٦ bA	٠,٩٠ ± ١٩,٤٠ bA	٠,٧٠ ± ٧,٠٥ aC	٠,٠١ ± ١,١٩ aA
	٦	١,٢٧ ± ٧٠,٥٠ cA	٠,٩٥ ± ٢٠,٧٧ aA	٠,٩٠ ± ٧,٧٠ aC	٠,٠٢ ± ١,٠٣ aB

تشير الحروف الكبيرة المختلفة إلى وجود أختلافات معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات المعاملات المختلفة وتشير الحروف الصغيرة المختلفة إلى وجود أختلافات معنوية ($P<0.05$) بين نفس المعاملة وضمن فترات الخزن المختلفة.

ويلاحظ من الجدول (٣) تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس على درجة ال pH للحم الدجاج المفروم اذ يلاحظ وجود ارتفاع معنوي (أ<٠,٠٥) في ال pH للحم الدجاج المعامل مقارنة مع معاملة السيطرة في مدة الخزن الأولى فقط ، ولكن يلاحظ ارتفاع درجة ال (pH) حسابياً بين المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة ، ويلاحظ أيضاً أرتفاع ال pH بزيادة التخزين . إذ بلغت ٥,٨١ ، ٥,٩٢ ، ٥,٩٥ للمعاملة الأولى و ٥,٨٦ ، ٦,١٠ ، ٦,٢٤ للمعاملة الثانية و ٥,٩٥ ، ٦,٢٦ و

٦,٣٠ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي . وقد يعود السبب إلى أن أرتفاع نسبة البروتين بزيادة نسب الإضافة يعمل على زيادة كمية الماء المرتبط به وبذلك يبتعد الـ (pH) عن نقطة التعادل الكهربائي (طاهر ، ١٩٨٣).

جدول (٣): تأثير اضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم في بعض الخصائص الفيزيائية للحم المفروم.

معاملة الإضافة (جم/طن)	مدة الخزن (يوم)	PH	(٪)WHC	الفقدان بالطبخ (٪)	الفقدان بالسائل الناضح (٪)
٠	٠	٠,٢٩ ± ٥,٨١ aB	٠,٨٠ ±١٩,٢٦ cC	٠,٩١ ± ٢٤,٢٢ aA	٠,٠٢ ± ١,٧٣ bA
	٣	٠,٣٢ ± ٥,٩٢ aA	٠,٩١ ± ٢١,٨٨ bC	٠,٩٦ ± ٢٣,٠٠ Ba	٠,٠٦ ± ٢,٧٥ abA
	٦	٠,٥١ ± ٥,٩٥ aA	١,٠٥ ± ٢٥,٧٣ aC	٠,٠١ ± ٢٢,٧٥ cA	٠,٠٣ ± ٢,٩١ abA
٢٥٠	٠	٠,٦١ ± ٥,٨٦ aA	٠,٦٥ ± ٢٥,٥٥ cB	٠,٦٠ ± ٢٢,٠٠ aB	٠,٠١ ± ١,٦٠ cA
	٣	٠,٢١ ± ٦,١٠ aA	٠,٨٤ ± ٢٨,٥٥ bB	٠,٢٠ ± ١٩,٤١ bB	٠,٠٣ ± ٢,٥٠ bB
	٦	٠,٣٠ ± ٦,٢٤ aA	٠,٨٠ ± ٣٠,٨٣ aB	٠,٣٠ ± ١٨,١١ cB	٠,٠٣ ± ٢,٨٠ aA
٥٠٠	٠	٠,٦٩ ± ٥,٩٥ aA	١,٠١ ± ٢٧,٨٢ cA	٠,٦٣ ± ٢٠,٢١ aC	٠,٠١ ± ١,٤٢ cA
	٣	٠,٣٤ ± ٦,٢٦ aA	١,٢٤ ± ٣٠,٣١ bA	٠,٨٥ ± ١٨,٠٠ bC	٠,٠٢ ± ٢,٣٠ bB
	٦	٠,٣١ ± ٦,٣٠ aA	١,١٠ ± ٣٣,٦٥ aA	٠,٨٠ ± ١٦,٥٧ cC	٠,٠٥ ± ٢,٥٠ aA

تشير الحروف الكبيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات المعاملات المختلفة وتشير الحروف الصغيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين نفس المعاملة وضمن فترات الخزن المختلفة .

ويوضح الجدول (٣) ايضا تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس على قابليةالاحتفاظ بالماء (WHC) للحم المفروم ، إذ يلاحظ أرتفاع WHC معنوياً ($\alpha<0.05$) ولجميع المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة ولجميع فترات التخزين (٠ ، ٣ ، ٦ يوم) حيث بلغت ١٩,٢٦ ، ٢١,٨٨ ، ٢٥,٧٣٪ للمعاملة الأولى و ٢٥,٥٥ ، ٢٨,٥٥ ، ٣٠,٨٣٪ للمعاملة الثانية و ٢٧,٨٢ ، ٣٠,٣١ ، ٣٣,٦٥٪ للمعاملة الثالثة لفترات التخزين المذكورة على التوالي ، ويعزى سبب ذلك إلى أرتفاع درجة الـ pH مما يؤدي إلى ارتفاع قابلية الاحتفاظ بالماء (طاهر ، ١٩٨٣).

اما تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم على نسب الفقدان أثناء الطبخ للحم المفروم (جدول ٣) يلاحظ انخفاض هذه النسبة معنوياً ($\alpha<0.05$) بزيادة فترة التخزين وكمية الإضافة لمسحوق جذور نبات عرق السوس مقارنة بمعاملة السيطرة التي أرتفعت، إذ بلغت ٢٤,٢٢ ، ٢٣,٠٠ ، ٢٢,٧٥٪ للمعاملة الأولى و ٢٢,٠٠ ، ١٩,٤١ و١٨,١١٪ للمعاملة الثانية و ٢٠,١٢ ، ١٨,٠٠ ، ١٦,٥٧٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي.

ويعود سبب ذلك إلى أرتفاع الـ (pH) والذي يعمل على زيادة القابلية على الاحتفاظ الماء وبالتالي انخفاض المفقود منه أثناء الطبخ (طاهر ، ١٩٨٣) . اما نسبة الفقدان بالسائل الناضح (جدول ٣) فيلاحظ عدم وجود فروقات

معنوية بين المعاملات حيث يمتاز لحم الدجاج بقلة السائل الناضح مقارنة بباقي انواع اللحوم (الهجو ، ٢٠٠٥) بينما كانت هنالك فروقات معنوية بزيادة فترة الخزن إذ بلغت ١,٧٣ ، 2.75 ، 2.91٪ للمعاملة الأولى و ١,٦٠ ، 2.50و 2.80٪ للمعاملة الثانية و ١,٤٢ ، ٢,٣٠ ، 2.50٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي

ويلاحظ من الجدول (٤) تأثير إضافة مسحوق جنور نبات عرق السوس على رقم البيروكسيد (PV) للحم الدجاج المفروم ، إذ يلاحظ انخفاض معنوي (أ<٠,٠٥) بقيمة (PV) بزيادة مسحوق جنور نبات عرق السوس بالمقارنة مع معاملة السيطرة (الأولى) وتزداد القيمة معنوياً (أ<٠,٠٥) بزيادة فترة الخزن (٠ ، ٣ ، ٦ يوم) إذ بلغت ١,٦٤ ، ١,٩٥ ، ٢,١١ ملي مكافئ / كغم لحم للمعاملة الأولى و ١,٢٥ ، ١,٧٢ ، ١,٨٥ ملي مكافئ / كغم لحم للمعاملة الثانية و ٠,٩٥ ، ١,٥٧ ، ١,٤٠ ملي مكافئ / كغم لحم للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي . إن سبب زيادة رقم البيروكسيد تعود لأكسدة الدهن بفعل الأنزيمات المحللة للدهن حيث يعتبر رقم البيروكسيد كمؤشر للتزنخ (الدليمي وزملاؤه ، ١٩٩١) وتعمل المواد المضادة للاكسدة الموجودة في نبات عرق السوس على تثبيط أكسدة الدهون من خلال تثبيطها لنشاط الجنور (الشقوق) الحرة مما يبطء في تكوين البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات مما يقلل من كمية المالونالديهايد المتكونةوذلك يؤكد تحسين ثباتية الدهن بإستخدام مسحوق جنور نبات عرق السوس.

أما تأثير إضافة مسحوق جنور نبات عرق السوس على حامض الثايوباربيتيورك(TBA) للحم الدجاج المفروم (جدول ٤) ، حيث يلاحظ ان قيم الحامض تنخفض معنوياً (أ<٠,٠٥) بزيادة مسحوق جنور نبات عرق السوس مقارنة بمعاملة السيطرة وتزداد معنوياً (أ<٠,٠٥) بزيادة فترة الخزن إذا بلغت ٠,١٥ ، ٠,٥٦ ، ١,١٥ ملغم مالونالديهايد / كغم لحم للمعاملة الأولى و ٠,٠٨ ، ٠,٢٧ ، ٠,٣٨ ملغم مالونالديهايد / كغم لحم للمعاملة الثانية و ٠,٠٨ ، ٠,١٦ و ٠,٢٤ ملغم مالونالديهايد / كغم لحم للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي . وقد ترجع أسباب زيادة كمية حامض (TBA) البسيطة بزيادة فترة الخزن إلى عمليات أكسدة الدهن وإنتاج مالونالديهايد (Malonaldehyde) بفعل الإنزيمات المحللة للدهن (الدليمي وزملاؤه ، ١٩٩١) .

جدول (٤): تأثيرات اضافة مسحوق جنور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم و فترة التخزين على رقم البيروكسيد (PV) وحامض الثايوباربيتيورك TBA والأحماض الدهنية الحرة (FFA) لأقراص لحم الدجاج المفروم.

معاملة الأضافة (جم/طن)	مدة الخزن (يوم)	رقم البيروكسيد ملي مكافئ / كغم لحم	وحامض الثايوباربيتيورك ملغم مالونالديهايد/ كغم لحم	الأحماض الدهنية الحرة ٪
٠	٠	٠,٠٢ ± ١,٦٤ abA	٠,٠٣ ± ٠,١٥ cA	٠,٠٦ ± ٠,٣٦ cA
	٣	٠,٠٣ ± ١,٩٥ aA	٠,٠٢ ± ٠,٥٦ bA	٠,٠٢ ± ٠,٥٣ bA
	٦	٠,٠٥ ± ٢,١١ aA	٠,٠٣ ± ١,١٥ aA	٠,٠٢ ± ٠,٦٦ aA
٢٥٠	٠	٠,٠٣ ± ١,٢٥ aB	٠,٠٢ ± ٠,٠٨ cB	٠,٠٦ ± ٠,٢١ bB
	٣	٠,٠٦ ± ١,٧٢ aB	٠,٠٤ ± ٠,٢٧ bB	٠,٠٢ ± ٠,٢٤ bB
	٦	٠,١٠ ± ١,٨٥ aB	٠,٠٣ ± ٠,٣٨ aB	٠,٠٤ ± ٠,٣٣ aB
٥٠٠	٠	٠,٠٧ ± ٠,٩٥ abC	٠,٠٢ ± ٠,٠٨ cB	٠,٠١ ± ٠,١١ bC
	٣	٠,٠٧ ± ١,٥٧ aC	٠,٠٤ ± ٠,١٦ bC	٠,٠١ ± ٠,١٨ bC
	٦	٠,٠٦ ± ١,٤٠ aC	٠,٠٢ ± ٠,٢٤ aB	٠,٠١ ± ٠,٣٣ aC

تشير الحروف الكبيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات المعاملات المختلفة وتشير الحروف الصغيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين نفس المعاملة وضمن فترات الخزن المختلفة.

ويوضح الجدول (٤) أيضا تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس على نسب الأحماض الدهنية الحرة (FFA) للحم الدجاج المفروم ، حيث يلاحظ أن قيمتها انخفضت معنوياً (أ<٠.٠٥) بزيادة مسحوق جذور نبات عرق السوس بالمقارنة مع معاملة السيطرة (الأولى). ومن جهة أخرى أرتفعت هذه القيم معنوياً بزيادة الفترة التخزينية لأقراص اللحم إذ بلغت ٠.٣٦ ، ٠.٥٣ ، ٠.٦٦ ٪ للمعاملة الأولى و ٠.٢١ ، ٠.٢٤ ، ٠.٣٣ ٪ للمعاملة الثانية و ٠.١١ ، ٠.١٨ ، ٠.٢٣ ٪ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي ، ويعود سبب إرتفاع هذه القيم بزيادة الفترة التخزينية لأقراص اللحم إلى فعل الأنزيمات المحللة للدهون مثل Lipase و Phospholipase مما يؤدي إلى تحرر الأحماض الدهنية الحرة والتي تكون رائحة غير مرغوبة (الراوي ، ٢٠٠٥) تعتبر PV ، TBA ، FFA من مؤشرات الأكسدة بالأغنية وإن عدم إرتفاع هذه المؤشرات بإستعمال مسحوق جذور نبات عرق السوس يعود لإحتوائه على بعض المواد المضادة للأكسدة كما ذكرنا سابقاً مما تمنع مركبات التزنخ من التطور مثل الكيتونات والألديهايدات والكاربوكسيدات (الدليمي وزملاؤه ، ١٩٩١) ، ولابد من الاشارة أن لحم الدجاج حساس للتزنخ التأكسدي بسرعة بالخزن بسبب وجود مشجعات الأكسدة (Pro–oxidants) و التي تعمل على زيادة سرعة تفاعلات الأكسدة وتحول البيروكسيدات إلى نواتج الأكسدة الثانوية كالمالونالديهايد (Asghar وزملاؤه ، ١٩٨٨ وMci وزملاؤه ، ١٩٩٨) . وتتفق نتائج مؤشرات الأكسدة هذه مع المواصفات القياسية العراقية الصادرة من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (٢٦٨٨) لسنة (١٩٨٧) والتي نصت على عدم زيادة قيمة PV عن ١٠ ملي مكافئ / كغم لحم و TBA عن ٢.٠ ملغم مالونالديهايد / كغم لحم . و FFA عن ١.٥ ٪ في لحم الدجاج المفروم والمخزن بالتبريد .

أما الصفات الحسية كالنكهة لأقراص لحم الدجاج (جدول ٥) فيلاحظ ارتفاع النكهة معنوياً (أ<٠.٠٥) بالمعاملة الثانية و انخفاضها في المعاملة الثالثة مقارنة بمعاملة السيطرة (الأولى) إذ بلغت الدرجات الحسية للنكهة ٦.٤٠ ، ٦.٠٠ ، ٥.٨٠ للمعاملة الأولى و ٦.٦١ ، ٦.٢٥ ، ٦.٠٠ للمعاملة الثانية و ٥.٧٠ ، ٥.٦٣ ، ٥.٤٦ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن (٠ ، ٣ ، ٦ يوم) على التوالي.

جدول (٥): تأثير إضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس في علائق فروج اللحم و فترة التخزين على الخصائص الحسية لأقراص اللحم المفروم.

معاملة الإضافة (جم/طن)	مدة الخزن (يوم)	النكهة	الطراوة	العصيرية	درجة التقبل
	٠	٠.٦٥ ± ٦.٤٠ aB	٠.١٠ ± ٥.٩٠ aB	٠.٠١ ± ٥.٨٠ aB	٠.٠٣ ± ٦.١٠ aB
٠	٣	٠.٧٠ ± ٦.٠٠ aB	٠.١١ ± ٥.٦٥ bC	٠.٠١ ± ٥.٦٥ bC	٠.٠١ ± ٥.٩٠ bB
	٦	٠.٥٠ ± ٥.٨٠ bB	٠.٠٣ ± ٥.٣٠ cC	٠.٠٣ ± ٥.٢٥ cB	٠.٠٤ ± ٥.٧٥ cB
	٠	٠.١٠ ± ٦.٦١ aA	٠.٠١ ± ٦.٤٩ aA	٠.٠٣ ± ٦.٥٣ aA	٠.٠٦ ± ٦.٥٠ aA
٢٥٠	٣	٠.٢٠ ± ٦.٢٥ aA	٠.٠١ ± ٦.٣٠ bB	٠.٠١ ± ٦.٣٣ bB	٠.٠١ ± ٦.٤٠ bA
	٦	٠.٢٥ ± ٦.٠٠ abA	٠.٠١ ± ٦.١٠ cB	٠.٠٤ ± ٦.٦١ cA	٠.٠١ ± ٦.٣٠ bA
	٠	٠.٠٣ ± ٥.٧٠ aC	٠.٠٧ ± ٦.٥٢ aA	٠.٠٣ ± ٦.٥٦aA	٠.١٠ ± ٥.٨٥ aC
٥٠٠	٣	٠.٠١ ± ٥.٦٣ aC	٠.٠٧ ± ٦.٥٠ aA	٠.٠٥ ± ٦.٢٢ bA	٠.١١ ± ٥.٦٠ bC
	٦	٠.٠٤ ± ٥.٤٦ bC	٠.٠٤ ± ٦.٣٠ bA	٠.٠٩ ± ٦.١٧ bA	٠.١٠ ± ٥.٢٢ cC

تشير الحروف الكبيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين متوسطات المعاملات المختلفة وتشير الحروف الصغيرة المختلفة إلى وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين نفس المعاملة وضمن فترات الخزن المختلفة .

أما بالنسبة إلى الطراوة و العصيرية (جدول ٥) فقد ازدادت معنوياً (أ<٠,٠٥) مقارنة بمعاملة السيطرة (المعاملة الأولى) حيث بلغت الدرجات الطراوة لها ٥,٩٠ ، ٥,٦٥ ، ٥,٣٠ للمعاملة الأولى و ٦,٤٩ ، ٦,٣٠ ، ٦,١٠ للمعاملة الثانية و ٦,٥٢ ، ٦,٥٠ ، ٦,٣٠ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي و يلاحظ انخفاض في الطراوة عند الخزن . اما درجات العصيرية فقد بلغت ٥,٨٠ ، ٥,٦٥ ، ٥,٢٥ للمعاملة الأولى و ٦,٥٣ ، ٦,٣٣ ، ٦,٦١ للمعاملة الثانية و ٦,٥٦ ، ٦,٢٢ ، ٦,١٧ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي إن هذه الزيادة (في الطراوة و العصيرية) هي نتيجة طبيعية لأرتفاع القابلية على الاحتفاظ الماء مسحوق جذور نبات عرق السوس لأقراص اللحم . ويلاحظ حدوث أنخفاض بصفة العصيرية بزيادة فترة الخزن ويرجع السبب إلى الانخفاض الحاصل بالوزن أثناء الطبخ مما ينعكس على العصيرية (Miller وزملاؤه ، ١٩٩٣) .

أما درجة التقبل العام (جدول ٥) فقد أرتفعت معنوياً (أ<٠,٠٥) بالمعاملة الثانية ثم أنخفضت عند المعاملة الثالثة بسبب ظهور طعم مائل للحلاوة قليلاً مما خفض من درجة التقبل العام لأقراص اللحم المفروم ، حيث بلغت الدرجات الحسية له ٦,١٠ ، ٥,٩٠ ، ٥,٧٥ للمعاملة الأولى و ٦,٥٠ ، ٦,٤٠ ، ٦,٣٠ للمعاملة الثانية و ٥,٨٥ ، ٥,٦٠ ، ٥,٢٢ للمعاملة الثالثة لفترات الخزن المذكورة على التوالي .

من خلال نتائج هذه الدراسة نستنتج إمكانية استخدام مسحوق جذور نبات عرق السوس بمقدار ٢٥٠ غم / طن علف والذي حسن من بعض الصفات الكيميائية والنوعية والحسية وأدى ذلك إلى زيادة الحفاظ على المنتوج طيلة فترة الخزن بالثلاجة لمدة ستة ايام بدون حدوث أي تغييرات في الصفات المذكورة اعلاه.

المصادر

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (١٩٨٧). مسودة المواصفة العراقية لمنتجات اللحوم الحمراء و الدواجن غير المطبوخة رقم (٢٦٨٨) لسنة (١٩٨٧) .

الدليمي ، حامد حسان علي والزبيدي ، مازن محمد والزاملي ، راجي طعمة (١٩٩١). دراسة كيميائية على لحم الديك الرومي المحلي الأبيض المخزن بالتبريد والتجميد . مجلة زراعة الرافدين . المجلد ٢٣: ١٦٣ - ١٧٠ .

الدراجي ، حازم جبار ، العاني ، عماد الدين عباس ، مناتي ، جاسم قاسم ومخلص ، سلام عدنان (٢٠٠٣). تأثير اضافة مستخلص عرق السوس في ماء الشرب في بعض صفات الدم لفروج اللحم . مجلة العلوم الزراعية العراقية . ٣٤ (٦): ١٨٧ -١٩٨ .

الحمداني ، هدى قاسم (٢٠٠٥). تأثير اضافة مسحوق الثوم لعلائق البادىء والنمو في الاداء الانتاجي والمناعي والفسلجي لفروج اللحم . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الراوي ، مناف عز الدين فاجي (٢٠٠٥). تأثير ملح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على الصفات النوعية للحم الأبقار المفروم المخزن بالتجميد على مدد مختلفة . رسالة ماجستير . قسم علوم الأغذية والتقانات الأحيائية . كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الفياض ، حمدي عبد العزيز وفاجي ، سعد عبد الحسين (١٩٨٩). تكنلوجيا منتجات الدواجن . الطبعة الأولى . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.

الهجو ، نادية نايف عبد (٢٠٠٥). تاثير العمر في الاداء الانتاجي و الخصائص النوعية و الحسية لفروج اللحم المربى باعمار متقدمة مع دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع . اطروحة دكتوراه – قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

الهجو ، نادية نايف عبد (٢٠٠٨). تحسين الخصائص النوعية والحسية لأقراص لحم الدجاج المفروم بأستخدام مسحوق اوراق نبات ندى البحر(*Rosmarinus officinolis*) . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية : المجلد ٦ العدد ١: ٢٤٧ - ٢٥٣ .

الهجو ، نادية نايف عبد ابراهيم ، ضياء خليل ، بطرس ، غسان يوسف (٢٠٠٨). تاثيراضافة مستخلص ومسحوق نبات البابونج (*Anthemis nobilis*) على بعض الصفات النوعية والحسية للحم صدر فروج اللحم . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية : المجلد ٦ العدد١: ٢٥٤ - ٢٦٢ .

المالكي ، محمد مكاطع منهوب (٢٠٠٥). اضافة مسحوق جذور نبات عرق السوس بالعليقة و تاثيره في الاداء الانتاجي لفروج اللحم . رسالة ماجستير – مكلية الزراعة – جامعة بغداد .

طاهر ، محارب عبد الحميد (١٩٨٣). أساسيات علم اللحوم . مكلية الزراعة - جامعة البصرة.

A. O. A. C. (1980). Official methods of analysis, 13th ed. Association of official analytical chemists. Washington, DC.

Asghar, A.; J. I. Gray; A. M. Buckley; A. M. Pearson and A. M. Booren (1988). Perspectives on warmed - over flavor. Food Technology, 42 (6): 102 – 110

Baker, R. C. and J. M. Drafler (1975). Acceptability of frankfurters made From mechanically deboned turkey frames as affected by formulation changes. Poultry Sci.,54: 1283 - 1288.

Caradonna, P.; N. Gentiloni; S. Seroidei; G.A. Perrone; A.V. Greco and M. A. Russo (1992). Acute myopathy associated with chronic licorice ingestion : Reversible loose of myoadeny late deaminase activity . Ultruct Pathol ., 16: 529 – 555 .

Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F test. Biometrics, 11: 1 –24.

Haraguchi, H.; H. Ishikawa; K. Misutain; Y. Tamura and T. Kinoshita (1998). Antioxidative and superoxide scavenging activities of retrochal cones in glycyrrhiza inflate . Bioorg . Med . Chem., 6 : 339 – 347.

Jeacocke, R. E. (1977). Continuos measurement of the pH of beef muscle in intact beef carcass. J. Food Technol., 12: 375 - 386 .

Lee, T. G.; S.K. Williams; D. Slaon and R. Little (1997). Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically debond chicken meat. Poultry Sci., 76:415-421.

Koniecko, E. S. (1979). Handbook for Meat Chemists. Avery Publishing Group, Inc., Wayne, New jersey .

Mei, L.; G. L. Cromwell; R.D. Crum and E.R. Daker (1998). Influence of dietary β-alanine and histidine on the oxidative stability of pork. Meat Science. 49 (1): 55 - 65.

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

NRC (1994). National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th revised edition, National Academy Press, Washington, DC.

Rasmussein, A. L. and M. G. Mast (1989). Effect of feed withdrawal . on composition and quality of broiler meat . Poultry Sci ., 68 : 1109 - 1113 .

SAS (2001). SAS User's Guid. Statistics (Version 6.0). SAS Inst. Inc. Cory. NC, USA.

Vaya, J.; P.A. Belinky and M. Aviram (1997). Antioxidant consitituents from licorice roots : Isolation , stracture elucidation and antioxidative capacity toward LDL oxidation . Free radic , Bio . Med . 23: 302 – 313 .