تأثير استخدام التحفيز الكهربائي على بعض الصفات الكيميائية والحسية للحوم ذبائح النعاج العواسية المسنة

أميرة محمد صالح الربيعي زهير فخري الجليلي *محفوظ خليل عبد الله
قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة بغداد / العراق
*قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة تكريت /العراق

المستخلص

استهدفت التجربة دراسة تأثير التحفيز الكهربائي بفولتية واطئة بقيمة80 فولت وفولتية عالية 200فولت في بعض الصفات الكيميائية والحسية للحوم ذبائح النعاج المسنة. استعمل في التجربة (7) نعاج مسنة تتراوح اعمارها من 5-6 سنوات ، ذبحت النعاج وتمت سلاختها وتجويفها وشطرها الى نصفين بعدها وزعت انصاف الذبائح عشوائياً الى ثلاث معاملات هي معاملة السيطرة (7 انصاف) ، معاملة التحفيز الكهربائي (80 فولت ، تردد 25 هيرتز لمدة دقيقتين) (3 انصاف) ومعاملة التحفيز الكهربائي (200 فولت ، تردد 25 هيرتز لمدة دقيقتين) (4 انصاف). وقد سجلت كلا معاملتا التحفيز الكهربائي 80 و 200 فولت زيادة معنوية ($P < 0.05$) في تركيز المايوغلوبين وطول السباركومير قياسا" مع معاملة السيطرة ,كذلك لوحظ تفوق عضلة SM في تركيز المايوغلوبين وطول الساركومير على كل من العضلتين ST,TB وفي المعاملات جميعها . كما لوحظت زيادة معنوية ($P < 0.05$) في النسب المئوية للنتروجين الكلي الذائب (TSN) والنتروجين غير البروتيني (NPN) وانخفاض النسبة المئوية للنتروجين البروتيني الذائب (SPN) في معاملتي التحفيز الكهربائي (80 و 200 فولت) وللعضلات TB , SMوST قياسا مع معاملة السيطرة . كما لوحظ ارتفاع النسب المئوية للـ TSN وNPN وانخفاض النسبة المئوية للـ SPN في عضلة ST بينما كان العكس صحيحا في العضلتين SM وTB ولمعاملات التجربة جميعها . ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في التحليل الكيميائي للعضلات بتاثير معاملتي التحفيز الكهربائي . في حين اظهرت نتائج التقييم الحسي وجود تحسن معنوي في صفات جودة اللحم وبالاخص التحسن الحاصل في صفات النكهة والطراوة والعصيرية والذي انعكس على صفة القبول العام بتاثير معاملتي التحفيز الكهربائي مقارنة مع معاملة السيطرة .

يستنتج من أن استعمال التحفيز الكهربائي بفولتية عالية بمقدار200فولت او واطئةبواقع80 فولت في ذبائح النعاج المسنة يؤدي الى تحسين بعض الصفات الكيميائية والحسية للحوم المنتجة من هذه الذبائح .

المقدمة

المتتبع للحركة الصناعية في العصر الحديث يجد ان الانتاج لم يعد يقتصر على الانتاج الكمي الذي يسعى لسد حاجة الفرد من المنتوج وانما اتجه نحو تطوير نوعية الانتاج تلبية لحاجة ورغبة الفرد.هذا التوجه ساد العديد من بلدان العالم وخصوصا" المتقدمة منها وشمل هذا التوجه تطوير الاساليب المتبعة في مجال انتاج وتصنيع اللحوم من قبل المنتجين والمصنعين للعمل على تحسين نوعية اللحم لما تتمتع به هذه المادة من قيمة غذائية عالية وضرورية للانسان ,لذلك حاول الكثير من الباحثين إيجاد طرق وتقنيات مختلفة سريعة تسعى لتحقيق هذا الهدف من ضمن هذه التقنيات استخدام التحفيز الكهربائي (Electrical stimulation) بعد الذبح سواء بفولتيات عالية أو واطئة ودراسة تأثيره على نوعية اللحوم وعلى وجه الخصوص صفة الطراوة (Whiting واخرون ،1981و Eikelenboom واخرون ،1985وHertzman واخرون ، 1993 و Devine واخرون ، 2001) . من خلال الميكانيكية التي يعمل بها والتي تتلخص بمنع ظاهرة قصر البرد (Cold Shortening) (Devine وآخرون، 2001) و تحرر إنزيمات التحلل الذاتي (الكاثبسينات) (Lyzosomal enzymes) (Etherington وآخرون (1990) و تمزق وانشقاق الأنسجة العضلية (Will وآخرون 1980) و زيادة نشاط إنزيمات الكالبينات Calpains (Dransfield ،1992) و التأثير في ثباتية ألياف الكولاجين(Troy وآخرون،1999).من جهة أخرى أشارت بعض الدراسات إلى أن تقنية التحفيز الكهربائي تعمل على تقليل التأثير الضار للتبريد السريع للذبيحة بعد الذبح مباشرة في طراوة اللحوم، إذ تبقى الذبائح المحفزة دافئة حتى دخولها إلى مرحلة التيبس الرمي ولا يحدث تطور في ظاهرة قصر البرد (Davey وآخرون، 1976 و Polidori وآخرون، 1999). واختلفت البحوث والدراسات فيما بينها عند تطبيقها لتقنية التحفيز الكهربائي من حيث نوع التيار المستعمل والفولتية والتردد والمدة وشكل الموجة وغيرها من المواصفات اذ يؤثر الاختلاف في العوامل المذكورة انفا" على تركيب النسيج العضلي وطبيعة التغيرات الفيزيائية والكيميائية والنسيجية التي يحدثها فضلا" عن تاثيرها في مواصفات اللحم النوعية والاستساغة .لذلك استهدف هذا البحث بيان تأثير استعمال التحفيز الكهربائي بفولتية عالية وواطئة والمقارنة بينهما في تحسين بعض الصفات الكيميائية والحسية للحوم ذبائح النعاج المسنة.

المواد وطرائق العمل

استعمل في التجربة ٧ نعاج مسنة تراوحت اعمارها بين5-6 سنوات ، ذبحت وسلخت ونظفت وشطرت كل ذبيحةطوليا الى نصفين في حقل الانتاج الحيواني في كلية الزراعة – ابوغريب ، ثم وزعت عشوائياً الى ثلاث معاملات هي معاملة السيطرة (7 انصاف)T1 والتحفيز الكهربائي (80 فولت) (3 انصاف)T2 والتحفيز الكهربائي (200 فولت) (4 انصاف)T3. جرى تطبيق التحفيز

الكهربائي خلال مدة 20 دقيقة بعد الذبح كالاتي : استعمل جهاز التحفيز الكهربائي لتوليد سلسلة من النبضات ذات الشكل المربع بتردد ثابت مقداره 25 هيرتز على مدى دقيقتين وبفولتيتين 80 و 200 فولت اذ بلغ عدد النبضات 3000 نبضة تشمل (1500 نبضة) تشغيل و (1500) نبضة غلق وتيار حوالي 3 امبير يصل التيار عن طريق سلكين في نهاية كل منهما ماسك . وضعت احدى الماسكات في تماس للمنطقة الواقعة بين الفقرة الخامسة والسادسة في فقرات الرقبة اما الماسك الاخر فقد وضع في تماس مع العضلات الموجودة قرب منطقة الوتر العرقوبي وتركت الذبائح بعد تطبيق التحفيز الكهربائي في غرفة درجة حرارتها 16 $\pm$ 2 ْم لمدة 3 ساعات ثم نقلت الى غرفة التبريد عند درجة حرارة 2 ْم لمدة 24 ساعة . فصلت ثلاث عضلات رئيسية من الذبيحة هما العضلة نصف الغشائية Semimembranosus (SM) والعضلة نصف الوترية Semitendinosus (ST) والعضلة ثلاثية الراس Triceps Brachii(TB) وبطريقة تشريحية (Butterfield واخرون , 1983). واتبعت طريقةSavell واخرون (1977) في قياس طول الساركومير وقيس تركيز المايوغلوبين في معاملات التجربة استنادا الىZessin واخرون (1961) اما بخصوص تقدير النتروجين الكلي الذائب و النتروجين غير البروتيني الذائب والنتروجين البروتيني الذائب فقد اعتمدت طريقة Kline وStewart (1949) .). تم اجراء التحليل الكيمياوي (رطوبة ، بروتين ، دهن ورماد) للعضلات اعتماداً على طريقة Ockerman (1980). اتبعت الطريقة الموصوفة من قبل Caporaso واخرون (1978) في اجراء التقييم الحسي للعضلة الطويلة الظهرية (LD). استعمل البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (2001) وفق النموذج الرياضي التصميم العشوائي الكاملCRD في تحليل البيانات كما استعمل اختبار دنكن لتحديد الفروقات المعنوية بين متوسطات المعاملات المستعملة في التجربة.

النتائج والمناقشة

يوضح جدول(1) تأثير معاملتي التحفيز الكهربائي (T2وT3) ومعاملة السيطرة (T1) في طول الساركومير في العضلات SMوSTو TB .فقد اشارت النتائج الى وجود فروق معنوية($P<0.05$) في طول الساركومير . اذ يلاحظ تفوق المعاملة T3 في اطوال الساركوميرات فقد بلغت 1.95و1.79و1.83 مايكروميتر في العضلات SMوSTو TB على التوالي في حين بلغت اطوال الساركوميرات في المعاملة T1 1.80و1.65و1.70 مايكروميتر على التوالي في العضلات المذكورة انفا" .واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من Geesnik واخرون (2001) في ذبائح الاغنام والربيعي (2003) في ذبائح اناث الماعز المسنة عند استعمالهم التحفيز الكهربائي . اما بشأن تاثير نوع العضلة ضمن المعاملة الواحدة في طول الساركومير ، فيلاحظ تفوق عضلة SM في طول الساركومير على كل من عضلتي ST و TB في معاملات التجربة جميعها وقد

يعزى السبب الى اختلاف الموقع والتركيب والوظيفة بين العضلات (Sheridan وMcgeehin، 1998) .

يتبين من جدول (2) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في تركيز المايوغلوبين بين المعاملات في التجربة وللعضلات SMوSTو TB ,اذ يلاحظ ان اعلى تركيز للمايوغلوبين ظهر في معاملتي التحفيز الكهربائي (T2وT3) بينما ظهر اقل تركيز للمايوغلوبين في المعاملة T1 . ويستدل من النتائج حصول تحسن في لون الحم في العضلات بتأثير عملية التحفيز الكهربائي وقد يعود السبب في ذلك الى ان عملية التحفيز الكهربائي تسهم في حدوث ظاهرة Blooming في اللحم نتيجة زيادة معدل التحلل الكلايكوجيني بعد الذبح وانخفاض استهلاك الاوكسجين ومن ثم يزداد تركيز الاوكسي مايوغلوبين في اللحم من جهة (Asghar و Henrickson ، 1982) ومن جهة اخرى فأن الانخفاض السريع في الرقم الهيدروجيني (acidi fiction) بتاثير عملية التحفيز الكهربائي يزيد من انعكاس الضوء من على سطح اللحم ويظهر بمظهر براق اكثر نضارة (Youthful) (1980. Henrickson,Tang) . وجاءت هذه النتائج متفقة مع ماتوصل اليه كل من Roeber واخرون (2000) في ذبائح الابقار Hildrum واخرون (2000) في ذبائح الاغنام عند استعمالهم التحفيز الكهربائي الذي اظهر تحسنا في لون اللحم في الذبائح المحفزة مقارنة مع الذبائح غير المحفزة . اما بخصوص تاثير نوع العضلة ضمن المعاملة الواحدة في تركيز المايوغلوبين فيتبين من جدول (2) تفوق ($p<0.05$) كل من عضلتي TB, SM على عضلة ST في تركيز المايوغلوبين وفي معاملات التجربة جميعها ، وقد يعود السبب في هذه الاختلافات بين عضلات الذبيحة الواحدة الى الاختلافات التركيبية والوظيفية لكل عضلة وخصوصا درجة الاختلافات الحاصلة في عدد الالياف الحمراء التي تحتوي على نسب عالية من المايوغلوبين فالعضلات الاكثر حركة كما هو الحال في عضلة (SM) تحتوي على عدد كبير من الالياف الحمراء , بينما العضلة الاقل حركة ST فانها تحتوي على عدد اقل من الالياف الحمراء ومن ثم صبغة المايوغلوبين في عضلة ST تكون اقل (Morito واخرون ، 1970 وAL-Rubeii واخرون , 2000).

اشارت النتائج المبينة في الجدول (3) الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في النسبة المئوية للنتروجين الكلي الذائب والنتروجين البروتيني وغيرالبروتيني الذائب في العضلاتSM وSTو TB بتأثير معاملتي التحفيز الكهربائي , كما يلاحظ من الجدول نفسه ان معاملتي التحفيز الكهربائي (T2وT3) كان لها الاثر الكبير في زيادة النسبة المئوية للنتروجين الكلي الذائب (TSN) والنتروجين غير البروتيني الذائب (NPN) وانخفاض النسبةالمئوية للنتروجين البروتيني الذائب (SPN) قياسا مع معاملة السيطرة وفي العضلات الثلاث المذكورة انفا". ويتضح من النتائج الواردة في الجدول (3) ان استعمال التحفيز الكهريائي ابدى فعلا واضحا في تحليل بروتينات اللحم والذي

انعكس في زيادة نسبة النتروجين الكلي الذائب والنتروجين غير البروتيني الذائب وقد يعزى السبب في انخفاض النسبةالمئوية للنتروجين البروتيني الذائب بتاثير معاملتي التحفيز الكهربائي والحقن بالاملاح والتاثير المشترك لهما الى تحلل المواد البروتينية للألياف العضلية والمؤدية الى زيادة ذوبان بروتينات المايوفيبرل وتحول جزء من النتروجين البروتيني الذائب الى نتروجين غير بروتيني ذائب . يستنتج مما تقدم ان هناك تاثيرا معنويا($p<0.05$) لمعاملتي التحفيز الكهربائي(T2وT3) في % للـــ TSN , NPN , SPN مقارنة مع معاملة السيطرة وقد يعزى الى زيادة ذائبية بروتينات الساركوبلازما والمايوفيبرل , وزيادة ذائبية الكولاجين من جهة والى زيادة نشاط انزيمات الكاثبسينات نتيجة الانخفاض السريع في الرقم الهيدروجيني بفعل التحفيز الكهربائي من جهة اخرى (Will واخرون , 1980). وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصلت اليه الربيعي (2003) عند استعمالها التحفيز الكهربائي في ذبائح اناث الماعز المسنة. وبشأن تأثير نوع العضلة ضمن المعاملة الواحدة في النسبة المئوية للنتروجين الكلي الذائب والنتروجين البروتيني وغير البروتيني الذائب فتبين من الجدول (3) ارتفاع ($p<0.05$) في % للـــTSN , NPN وانخفاض % للـــ SPN في عضلة ST مقارنة مع كل من العضلتين SM و TB وفي معاملات التجربة جميعها , وقد يعزى السبب في ذلك الى ان تكسر وتجزئة بروتينات الليفات العضلية تحدث بشكل سريع وكبير في الياف العضلات البيضاء ST مقارنة مع الياف العضلات الحمراء (TB و SM) (Olsson واخرون، 1994).

ويلاحظ من النتائج (جدول 4) عدم وجود اختلافات معنوية في التحليل الكيميائي بين العضلات SMوSTو TB المحفزة كهربائياً وغير المحفزة الامر الذي يؤشر عدم تأثير التحفيز الكهربائي على تغيير مكونات التركيب الكيميائي (الرطوبة ، البروتين ، الدهن والرماد) للعضلات . واتفقت هذة النتائج مع ما وجدته الربيعي واخرون (2006) في عدم وجود اختلافات معنوية في التحليل الكيميائي بين العضلتين LD و BF المحفزتين كهربائياً وغير المحفزتين في ذبائح النعاج المسنة . اما بشأن تأثير نوع العضلة في التحليل الكيميائي ضمن المعاملة الواحدة فقد تفوقت عضلة TB في نسبة الرطوبة على كل من العضلتين SM,ST وفي جميع معاملات التجربة ,في حين تفوقت عضلة ST في نسبة البروتين والدهن على كل من العضلتين SM,TB .اما نسبة الرماد لم تختلف معنويا" بين العضلات داخل المعاملة الواحدة . ويعزى الاختلاف في التحليل الكيميائي بين العضلات الى الاختلافات التركيبية والوظيفية والفسلجية لكل عضلة عن الاخرى .واتفقت هذه النتائج مع دراسة Al-Rubeii واخرون (2000) في عضلات LD,SM.LH في الاغنام .

اما بشأن تأثير التحفيز الكهربائي في التقييم الحسي لصفات جودة اللحم والتي تشمل النكهـــة ، الطراوة الاولية والنهائية والعصيرية الاوليـــة والمتبقيـــة والتقبـــل العـــام للحـــوم ذبـــائح ألنعـــاج

المسنة.ويلاحظ من الجدول(5) حدوث تحسن واضح في الصفات الحسية المذكورة انفاً للحوم المعاملة بالتحفيز الكهربائي مقارنة مع معاملة السيطرة والتي انعكست في صفة التقبل العام اذ حققت المعاملة بالتحفيز الكهربائي 200 فولت اعلى قيمة وبلغت 6.40 درجة من مجموع 7 درجات ثم جاءت بعدها بالمرتبة الثانية المعاملة بالتحفيز الكهربائي 80 فولت وبلغت 6.15 واخيراً سجلت اقل قيمة لصفة التقبل العام للحم في معاملة السيطرة وبلغت 4.80 درجة.ويعزى ذلك الى حدوث تمزق في تركيب الليفات العضلية وشبكة الكولاجين وتحرر انزيمات الكاثبسينات وزيادة فعاليتها في تحليل بروتينات اللحم وزيادة تراكم الببتيدات والاحماض الامينية الحرة وعلى درجة الخصوص حامض الكلوتاميك بسبب التحفيز الكهربائي مما يقود الى تحسين النكهة والتقبل العام للحوم واتفقت هذه انتائج مع ما وجدته الربيعي, (2003) وMikami واخرون (1994) . يمكن الاستنتاج مما تقدم ان استعمال التحفيز الكهربائي سواء بفولتية عالية200فولت او واطئة 80فولت في ذبائح النعاج المسنة يعمل على تحسين الصفات الكيميائية والحسية للحوم المنتجة من هذه الذبائح

المصادر

الربيعي ، اميرة محمد صالح . 2003 . تحسين الصفات النوعية للحوم ذبائح اناث الماعز المسنة باستعمال التحفيز الكهربائي والمحاليل الملحية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الربيعي, اميرة محمد صالح , زهير فخري الجليلي , محمد طه علوان . 2006 . تحسين الصفا ت النوعية للحوم ذبائح النعاج العواسي المسنة بأستخدام التحفيز الكهربائي . مجلة العلوم الزراعية العراقية,المجلد 37,العدد2,الصفحة 153-160 .

Al-Rubeii,A.M.S.,Hermiz,H.N.,AL-Rawi,A.A..(2000)Chemical composition and palatability traits of ovine carcasses in differnt gentic groups..The Iraqi Journal of Agricultural Science. VOI 31, NO 3, PP. 669-680 .

Asghar, A. and Henrickson , R. L. 1982. Postmortem electrical stimulation of arcasses : Effects on biochemistry , biophysics , microbiology and quality of meat. A review . Technical Bulletin , Agricultural Experiment Station, Division of Agriculture , Oklahoma State Univ. , Stillwater , Ok.

Butterfield, R. M. , Zamera , J. , James , A. M. , Thomposon , J. M. and William , J. 1983. Change in body composition relative to weight and maturity in large and small strains of Australian Merino rams. II. individual muscle groups. Anim. Prod. 36: 165-175.

Caporaso, F. , Cortavaii , A. L. and Mandigo , R.W. 1978. Effects of post cooking sample temperature on sensory and shear analysis of beef stacks. J. Food Sci. 43: 839-841.

Davey, C. L. , Gilbert , K. V. and Carse , W. A. 1976. Carcass electrical stimula- tion to prevent cold shortening toughness in beef. New Zealand J. Agric. Res. 19: 13-18.

Devine, C. E. , Wells , R . , Cook , C. J. and Payne , S. R. 2001. Dose high voltage electrical stimulation of sheep affect rate of tenderisation . New Zealand J. Agric. Res. 44: 53-58.

Dransfield, E. 1992. Modelling postmortem tenderisation. 111. Role of calpain-I in conditioning. Meat Sci. 31: 85-94.

Eikelenboom, G. , Smulders , F. J. M. and Ruolerus , H. 1985. The effect of high and low voltage electrical stimulation on beef quality . Meat Sci. 15 : 247- 254.

Etherington, D. J. , Taylor , M. A. , Wakefield , D. K., Cousins , A. and Dransfield , E. 1990. Proteinase (cathepsin B , D , L and calpains) levels and onditioning rates in normal electrically stimulated and high- ultimate pH chicken muscle. Meat Sci. 28 : 99-109.

Geesnik, G. H. , Mareko , M. H. D. , Morton , J. D. and Bickerstaffe , R. 2001. Effects of stress and high voltage electrical stimulation on tenderness of lamb m. longissimus. Meat Sci. 57 : 265-271.

Hertzman, C. , Olsson , U. and Tornberg , E. 1993. The influence of high temperature , type of muscle and electrical stimulation on the course of rigor , ageing and tenderness of beef muscle . Meat Sci. 35 : 119 - 141.

Hildrum, K. I. , Nilsen , B. U. , Bekken , A. and Nacso , T. 2000. Effects of chilling rate and low voltage electrical stimulation on sensory properties of ovine M. longissimus. J. Muscle Food. 11: 85-98.

Kline, R. W. and Stewart , G. F. 1949. Glucose protein reaction in dried egg albumin . Ind. Eng. Chen. 40 : 919.

Mikami, M. , Nagao , M. , Skeikawa , M. , Miura , H. and Hongo , Y. 1994. Effects of electrical stimulation on the peptide and free amino acid contents of beef homogenate and sarcoplasma during storage . Animal Science and Technology . 65 : 1034-1043.

Morito, S. C. , Cooper , C. , Cassens , R. G. , Kastenschanidt , L. L. and Briskey , E. J. 1970. Ahistological study of myoglobulin in developing muscle of the pig. J. Anim. Sci. 31 : 664-670.

Ockerman , Herbert , W. 1980. Chemistry of meat tissue . Department of Animal Science , The Ohio State University and the Ohio Agricultural Research and Development Center.

Olsson, U. , Hertzman , C. and Tornberg , E. 1994. Influence of low temperature. type of muscle and electrical stimulation on the course of rigor mortis , ageing and tenderness of beef muscles . Meat Sci. 37 : 115-131.

Polidori, P. , Lee , S. , Kauffman , R. G. and Marsh , B. B. 1999. Low voltage electrical stimulation of lamb carcasses effects on meat quality. Meat Sci. 53: 179-182.

Roeber, D. L. , Cannell , R. C. , Belk , K. E. , Tatum , J. D. and Smith , G. C. 2000. Effects of a unique application of electrical stimulation on tenderness , color and quality attributes of the beef longissimus muscle.Anim. Sci. 78 : 1504-1509.

SAS, 2001 . SAS User's Guide : Statistics (Version 6.0) . SAS Inst. Inc. Cary. NC. USA.

Savell, J. W. , Smith , G. C. , Dutson , T. R. , Carpenter , Z. L. and Suter , D. A. Effect of electrical stimulation on palatability of beef and goat meat. J. Food Sci. 42 : 702-706.

Sheridan, J. J. and Mcgeehin , B. 1998 . Effects of ultra-rapid chilling and lectrical stimulation on the tenderness of lamb carcass muscles . J. Muscle Foods. 9 : 403=417.

Tang, B. H. and Henrickson , R. L. 1980. Effect of postmortem electrical stimulation on bovine myoglobin and its derivativs. J. Food Sci. 45 : 1139-1141.

Troy, D. J. M. , Sc. , C. , Chem , M. R. S. C. , M. I. C. I. , M. I. C. S. T. I. 1999. Enhancing the tenderness of beef . The National Food Center . Dusinea , Castleknock , Dublin,15.

Whiting,R. C. , Stranges , E. D. , Miller , A. J. , Bendict , R. C. , Mozersky , S. M. and Swift , C. E. 1981. Effect of electrical stimulation on the functional properties of lamb muscle . J. Food Sci. 46 : 484- 490.

Will, P. A. , Ownby , C. L. and Henrickson , R. L. 1980. Ultrastructure postmortem changes in electrically stimulated bovine muscles. J. Food Sci. 45 : 21-25.

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

جدول (1) تاثير معاملتي التحفيز الكهربائي (.V 80,200) في طول الساركومير(مايكروميتر) في العضلات نصف الغشائيةSemimembranosus (SM) و العضلة نصف الوترية Semitendinosus (ST) والعضلة ثلاثية الراس Triceps Brachii(TB) لذبائح النعاج المسنة.

العضلة / المعاملة	العضلات			المتوسط العام ± SE
	SM	**ST**	**TB**	
T1	a 1.80 B	b 1.65 B	1.70 B ab	1.720 ± 0.06
T2	a 1.91 A	b 1.73 A	ab 1.80 A	1.820 ± 0.05
T3	a 1.95 A	b 1.79 A	ab 1.83 A	1.850± 0.03

المتوسط العام SE ±	1.88±0.05	1.73±0.01	1.77±0.05	

تشير الحروف الكبيرة المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى ($p<0.05$) .تشير الحروف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد الى وجود فروق معنوية بين العضلات ضمن المعاملة بمستوى ($p<0.05$). سيطرة () , تحفيز كهربائي .80V (T2) وتحفيز كهربائي .200V (T3).

جدول (2) تاثير معاملتي التحفيز الكهربائي (.80,200 V) في تركيز المايوغلوبين (ملغم/غم) في العضلات نصف الغشائية (SM) و العضلة نصف الوترية Semitendinosus (ST) والعضلة ثلاثية الراس Triceps Brachii(TB) لذبائح النعاج المسنة.

العضلة / المعاملة	العضلات			المتوسط العام SE ±
	SM	**ST**	**TB**	
T1	^{a} 4.55 ^{B}	^{b} 3.80 ^{B}	^{a} 4.40 ^{B}	4.25 ±0.13
T2	^{a} 5.00 ^{A}	^{b} 4.07 ^{A}	^{a} 4.85 ^{A}	4.64 ±0.22
T3	^{a} 5.10 ^{A}	^{b} 4.15 ^{A}	^{a} 4.97 ^{A}	4.74 ± 0.12
المتوسط العام SE ±	4.88 ± 0.03	4.00 ± 0.04	4.74 ±0.07	

تشير الحروف الكبيرة المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى ($p<0.05$) .تشير الحروف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد الى وجود فروق معنوية بين العضلات

ضمن المعاملة بمستوى ($p<0.05$). سيطرة (T1) , تحفيز كهربائي .80V (T2) وتحفيز كهربائي .200V (T3).

جدول (3) تاثير معاملتي التحفيز الكهربائي(80,200 V.) في النسبة المئوية للنتروجين الكلي الذائب والنتروجين البروتيني وغير البروتيني في العضلات نصف الغشائيةSemimembranosus (SM) و العضلة نصف الوترية Semitendinosus (ST) والعضلة ثلاثية الراس Triceps Brachii(TB) لذبائح النعاج المسنة.

العضلة / المعاملة	%TSN				%SPN				%NPN			
	SM	ST	TB	المتوسط العام± SE	SM	ST	TB	المتوسط العام± SE	SM	ST	TB	المتوسط العام± SE
T1	b2.180C	a2.285C	b2.190C	2.218± 0.60	a1.825A	c1.762A	b1.790A	1.792± 0.08	c0.355C	a0.523C	b0.400C	0.426± 0.05
T2	c2.455B	a2.710B	b2.540B	2.568± 0.71	a1.780B	c1.730B	b1.752B	1.754± 0.10	c0.675B	0.980B a	0.788B b	0.814± 0.09
T3	b2.767A	a2.795A	b2.775A	2.779± 0.62	a1.765B	c1.693C	b1.715A	1.724± 0.06	c1.002A	b1.102A	b1.060A	1.054± 0.05
المتوسط العام ± SE	2.467± 0.2	2.596± 0.15	2.502± 0.4		1.790± 0.01	1.728± 0.12	1.752± 0.09		0.677± 0.07	0.868± 0.06	0.749± 0.08	

تشير الحروف الكبيرة المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى ($p<0.05$).

تشير الحروف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد الى وجود فروق معنوية بين العضلات ضمن المعاملة بمستوى ($p<0.05$) .

T.S.N= النتروجين الكلي الذائب ,S.P.N = النتروجين البروتيني الذائب, N.P.P = النتروجين غير البروتيني الذائب

جدول (4) تاثير معاملتي التحفيز الكهربائي(.V 80,200) في التحليل الكيميائي في العضلات نصف الغشائية Semimembranosus (SM) و العضلة نصف الوترية Semitendinosus (ST) والعضلة ثلاثية الراس Triceps Brachii(TB) لذبائح النعاج المسنة.

العضلة المعاملة	الرطوبة%			المتوسط ±العام SE	البروتين%			المتوسط ±العام SE
	SM	ST	TB		SM	ST	TB	
T1	a75.40A	b73.15A	a76.00 A	74.85± 0.50	b20.35A	a21.42A	b20.10A	20.62± 0.42
T2	b74.90A	c72.80A	a76.25 A	74.65± 0.75	b20.75A	a22.15A	c19.97A	20.95± 0.65
T3	a75.90A	b72.70A	a75.80 A	74.72± 0.55	b20.22A	a22.40A	b20.19A	20.93± 0.70
المتوسط ±العام SE	75.32± 1.75	72.88± 2.05	76.02± 1.90		20.44± 0.70	21.99± 0.80	20.08± 0.75	
العضلة المعاملة	الدهن%			المتوسط ±العام SE	الرماد%			المتوسط ±العام SE
	SM	ST	TB		SM	ST	TB	
T1	b2.25A	a3.22A	b2.20A	2.56± 0.60	a1.50A	a1.55A	a1.50A	1.52± 0.03
T2	b2.52A	a3.13A	b2.00A	2.55± 0.32	a1.50A	a1.52A	a1.50A	1.51± 0.02
T3	b2.40A	a2.90A	b2.12A	2.47± 0.40	a1.50A	a1.51A	a1.51A	1.50± 0.02
المتوسط ±العام SE	2.39± 0.10	3.08± 0.05	2.10± 0.01		1.50± 0.01	1.52± 0.01	1.50± 0.02	

تشيرالحروف الكبيرة المختلفة ضمن العمود الواحد إلىوجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى($p<0.05$).تشير الحروف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد الى وجود فروق معنوية بين العضلات ضمن المعاملة بمستوى ($p<0.05$)

جدول (5) تأثير استعمال التحفيز الكهربائي بفولتيات مختلفة في التقييم الحسي لصفات جودة اللحم في العضلة الطويلة الظهريةLongissimusDorsi (LD)في ذبائح النعاج العواسي المسنة.

الصفات / المعام	النكهة	الطراوة الاولية	الطراوة النهائية	العصيرية الاولية	العصيرية المتبقية	التقبل العام
سيطرة	4.50 b	4.15b	4.10 b	3.50 b	3.40 b	4.80 b
تحفيز 80 فولت	5.05 a	5.98 a	5.85 a	5.95 a	5.92 a	6.15 a
تحفيز200 فولت	5.12 a	5.90 a	5.80 a	6.10 a	6.05 a	6.40 a
المتوسط العام $\pm$ SE	4.89 $\pm$ 0.21	5.34 $\pm$ 0.15	5.25 $\pm$ 0.13	5.18 $\pm$ 0.20	5.13 $\pm$ 0.11	5.79 $\pm$ 0.30

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشيرالى وجود اختلافات معنوية بين المتوسطات بمستوى ($p<0.05$).

EFFECTS OF ELECTRICAL STIMULATION ON SOME CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERICTICS OF AGED AWASSI EWES

Amera M.S.AL- Rubeii Z.F.AL-Jalili *M.K. Abdullah

Dept.Animal Resources / College of Agriculture / University of Bagdad

***Dept.Animal Resources / College of Agriculture / University of Tikrit**

ABSTRACT

The objective of the present study was to investigate the effects of electrical stimulation (ES) at low voltage (80v) and high voltage (200v) on some chemical characteristics and sensing of aged ewe. Seven local Awassi ewes aged between 5 to 6 years old were slaughtered , dressed and divided into two parts . Each part of carcasses were randomly divided into 3 groups : A control group (7 sides) , electrical stimulation (80 volts , 25 Hz for 2 min) (3 sides) and electrical stimulation (200 volts , 25 Hz for 2 min) (4 sides) .

Both ES treatments (80,200 v.) recorded significant($p<0.05$) increases in sarcomere length and myoglobin contents as compared to control , where SM was superior to the other muscles ST and TB in sarcomere length and myoglobin contents. The Percent of total soluble nitrogen (TSN) and non protein nitrogen (NPN) increased significantly in T2 and T3 The higher TSN and NPN and the lowest SPN contents were observed in ST. The chemical composition of treated samples had not been changed as compared with control. The organoleptic tasts for ES treated samples showed an improvment in meat quality as assessed for flavour , tenderness, juicieness and overall acceptance.

It can be concluded from this study that electrical stimulation at high voltage (200v) or low voltage (80v) improved some chemical characteristics and sensing of aged ewe.