تأثير استخدام الماء المتأين (القلوي والحامضي) في وزن الجسم الحي وبعض القياسات الجسمية لذبائح فروج اللحم

محمد علي حسين الجنابي سعد عبد الحسين ناجي* بشرى سعدي رسول زنكنة

جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم الثروة الحيوانية

***جامعة القادسية _ كلية الزراعة_قسم الثروة الحيوانية**

الخلاصة

استهدفت التجربة معرفة تأثير استخدام الماء المتأين(القلوي والحامضي) في وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة وطول الجسم ومحيط الصدر والفخذ والظهر وطول العظام لذبائح فروج اللحم والمربى لعمر ٤٩ يوم . تم استخدام 300 فرخ من سلالة فروج اللحم Ross308 بعمر يوم واحد وزعت الافراخ على ثلاثة معاملات بواقع ١٠٠ فرخ/معاملة وقسمت افراخ كل معاملة الى اربعة مكررات (٢٥فرخ/مكرر) وكانت المعاملات على النحو الاتي: المعاملة الاولى(T1) مجموعة الافراخ التي اعطيت ماء اعتيادي(ماء الاسالة) ذو أس هايدروجيني متعادل(pH=٧.١) وأستخدمت كمعاملة للسيطرة Control ، المعاملة الثانية(T2) مجموعة الافراخ التي اعطيت ماء متأين قلوي ذو أس هايدروجيني قاعدي (pH=٨.٥)، المعاملة الثالثة(T3) مجموعة الافراخ التي اعطيت ماء متأين حامضي (pH=٤.٨) .

اظهرت النتائج ان المعاملة(T2)التي شربت أفراخها الماء القلوي قد اعطت اعلى وزن للجسم الحي و أعلى وزن ذبيحة الا أن التحليل الاحصائي أشار الى ان الفروقات لم تصل لمستوى المعنوية. شرب الماء القلوي أيضا لم يظهر تحسن معنوي في قيم كل من صفة طول الجسم ومحيط الفخذ ودرجة امتلاء الجسم ، وطول عظمي الفخذ والوصلة الفخذية وعظم القص لذبائح فروج اللحم مقارنة بمعاملة السيطرة (T1) والتي شربت أفراخها الماء المتعادل ومعاملة(T2) التي شربت أفراخها الماء الحامضي .

يستنتج من الدراسة الحالية عدم وجود تأثير معنوي للماء المتأين الحامضي والقاعدي على صفات ومقاييس ذبائح فروج اللحم .

الكلمات المفتاحية : ماء متأين (قلوي وحامضي)، قياسات الجسم ، فروج اللحم

× **الدراسة هي جزء من رسالة ماجستيرللباحث الاول**

EFFECT OF IONIZED WATER (ALKALINE AND ACIDIC)ON BOD CONFORMATION FOR CARCASSES OF BROILER CHICKEN

Mohammed A.H.ALjanabi Saad A. H. Naji* Bushra . S . R . Zangana

College of Agriculture - University of Baghdad-Iraqi

*** College of Agriculture - University of Al Qadisiyah**

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of ionized water (alkaline and acidic) on body weight , carcasses weight , body length , circumambient of breast , thigth , back, and long of bon for carcasses of 49 day old broiler chicks. Atotal of 300 one day old chicks Ross308 strain with 38g initial body weight per chick were randomly allocated into three treatment group of 100 chicks each . Each treatment group were sub-divided into four replicates with twenty fife chicks each . Chicks in control group(T1) were drinking tap water(PH=7-1) , whereas chicks in second(T2) and third group(T3) were drinking ionized alkaline(PH=8.5) and acidic water(PH=4.8) respectively.

Results showed that chicks in (T2) which drink the alkalin water had higher live body weight and carcass weight but the statistical analysis showed that these differensis were not significant –Alkalin water seemed to improved the body length , circumambient of thigh , flier repletion of body ,the long of thigh , drumstick and sternum bones compared with control treament (T1) and(T3) which their birds recived the tap and acidified water respectively,but also the stastical analysis showed that all these differensis were not get the <significance(P

In conclotion alkaline and acidified ionized water were not significantly affected the carcasses characteristics and measerment of broiler chicks - .

Key Word : ionized water (alkaline & acidic) , Body Measerment , Broiler

المقدمة

لقد ثبت علمياً ان الماء يشكل احد الابعاد الاستراتيجية المهمة في صنع الحياة بشتى اشكالها وضمان ديمومتها وتغطية وتأمين متطلبات كافة الاستخدامات ، حيث يشكل الماء العنصر الرئيس للكائنات الحية بعد الاوكسجين مباشرة ، اذ يكون اكثر المركبات الكيميائية الموجودة في الكائنات الحية ويشكل حوالي ٧٥-٩٥% من الوزن الكلي لمختلف انواع الخلايا ويتخلل اجزاء كل خلية(عبد الخالق ،٢٠٠٠) . ولقد أصبح من الضروري تطوير طرائق معالجة المياه الخام في محطات التصفية لتكون قادرة على ازالة الملوثات التي لاتزال تجري بالطرائق التقليدية التي تعتمد على اضافة بعض المواد الكيميائية (السعدي واخرون،١٩٨٦) التي تسهم في فقد الخواص الحيوية للماء وتسبب مشاكل صحية مختلفة وتأثيرات ضارة على صحة الانسان(Meredith،١٩٩٥) .

ان المياه المتأينة هي مياه وظيفية تظهر وظائف متخصصة وهناك العديد من الطرائق لانتاجها كالتحليل الكهربائي الذي ينتج المياه المؤكسدة التي تنتج بالقرب من القطب الموجب ويطلق عليها مياه Electrolyzed Reduction Water (EOW) او المياه الحامضية لوجود حامض الهايبوكلوريك وغاز الكلور والاوزون وتظهر فعالية تعقيم عالية (Bari، واخرون٢٠٠٣) والمياه المختزلة بالقرب من القطب السالب ويطلق عليها مياه Electrolyzed Reduction Water(ERW) وهي مياه شرب صحية مفيدة وان ألاس الهايدروجيني (pH-) لها ٨ -١٠ وهي قلوية طبقاً للصفات الكيموفيزيائية للماء وتكون غنية بجزيئة الهيدروجين وان جهد الاكسدة والاختزال لها سلبي وتعمل على ازالة فعالية انواع الاوكسجين التفاعلية(Shirahata واخرون،٢٠٠٧) .

ان اجهزة التحليل الكهربائي للماء لها الكثير من المزايا مثل كفائتها العالية و سهولة التشغيل ولكونها رخيصة الثمن وهي ذات تأثير أقل على البيئة والمستخدمين لعدم تطلبها لاي مواد كيميائية استخدام فضلاً عن دورها في ايقاف نشاط المسببات المرضية وتنتج مياه رخيصة وامنة(Abadias واخرون،٢٠٠٨) ، وان استعمال المياه المتحللة كهربائياً المتعادلة في صناعة الدواجن تعد طريقة جديدة ولها تأثيرات مفيد على الحالة الصحية للطيور(Otleanu واخرون،٢٠١٠) ، فقد اشار Asad واخرون(٢٠١٣) الى ان تقديم ماء شرب قلوي لفروج اللحم يسهم بتحسن معنوي في الزيادة الوزنية، في حين بين الجنابي(٢٠١٥) ان استخدام ماء شرب قلوي او حامض يحسن من الاداء الانتاجي لفروج اللحم وبالتالي تحسن في نسبة التصافي ووزن قطعة الفخذ (الجنابي،٢٠١٥) وفي ضوء ماتقدم ولكون الماء المركب الاكثر اهمية في حياة الطيور من خلال تأثيره على ادائها الانتاجي ولعدم وجود دراسات سابقة تبين دور وتأثير نوعية المياه في بعض المقاييس الجسمية للذبيحة ، لذا يهدف البحث الحالي الى دراسة تأثير الماء القوي(pH أعلى من٧) والماء الحامضي(pH=٤-٦) في بعض القياسات الجسمية للذبيحة واطوالها لفروج اللحم والمربى لمدة ٤٩ يوم .

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة – جامعة بغداد للمدة من ١/١٠ ولغاية ٢٠١٤/٢/٢٧ لمعرفة تأثير استخدام الماء المتأين(القلوي والحامضي) في المقاييس الجسمية للذبيحة واطوالها لفروج اللحم المربى لعمر ٤٩ يوم ، اذ تم استخدام ٣٠٠ فرخ من فروج اللحم سلالة Ross وبعمر يوم واحد وبمعدل وزن ابتدائي ٣٨غم للفرخ ، وزعت الافراخ عشوائياً على ثلاث معاملات وبواقع ١٠٠ فرخ لكل معاملة وقسمت افراخ كل معاملة على ٤ مكررات (٢٥فرخ/مكرر) ، وكانت المعاملات كالاتي:- المعاملة الاولى (T1) مجموعة الافراخ التي اعطيت ماء اعتيادي(اسالة) وأستخدمت كمعاملة للسيطرة .اما المعاملة الثانية(T2) والثالثة(T3) مجموعة الافراخ التي اعطيت ماء متأين قاعدي وحامضي على التوالي . ربيت الطيور تربية ارضية داخل اكنان بمساحة ١.٢×١.٨ م/كن احتوت كل منها على٢٥ فرخ ونظمت درجة الحرارة بشكل اوتوماتيكي باستخدام الحاضنات الغازية وساحبات الهواء ثم خفظت درجة الحرارة الحضن تدريجيا من ٣٥ مئوي لحين الوصول الى ٢٢-٢٠م˚ لغاية عمر التسويق . غذيت الطيور تغذية حره على عليقة بادىء ونمو تركية المنشأ وبشكل اقراص تحتوي على٢٣ و٢٠% بروتين خام و ٣١٠٠ و٣٠٠٠ كيلو سعرة طاقة ممثلة/كغم علف في كل من عليقة الباديء والنمو على التوالي .

تم انتاج الماء المتأين(القلوي والحامضي) باستخدام جهاز Bawell صيني المنشأ الحاوي على عمودين لتأيين الماء يكفي لانتاج ٦٠٠٠ لتر ماء متأين ثم يستبدل بعمود اخر كما ويحتوي على صنبور يمكن عن طريقة التحكم في شدة المياه الواصله الى الجهاز والوصول الى الـpH المطلوب ، حيث هناك ٣ ازرار يضغط عليها للحصول على ماء متأين قلوي(alkaline) ذو pH يتراوح بين ٨-٩ للزر الاول و٩-١٠ للزر الثاني و١٠-١٤ للزر الثالث ، وهناك زر (acidic strong) يضغط علية للحصول على ماء حامضي متأين ضعيف ذو pH يتراوح بين٤-٦ ، كما وينتج الجهاز ماء متأين حامضي قوي يقتصر عملة على التعقيم والتطهير ويتم التأكد من درجة الحموضة من خلال الفحص بجهاز الـpH meter ويبقى الماء المتأين المنتج من الجهاز محتفظ بدرجة حموضته لمدة ٤ ايام .

تم اخذ اربعة طيور من كل مجموعة بصورة عشوائية ذبحت بعد تصويمها قبل الذبح بـ٤ ساعة وجرى سمطها بدرجة حرارة ٥٤م˚ لمدة دقيقتين ونزع الريش واجريت عملية ازالة الاحشاء الداخلية ، بعد ان تم غسل الذبائح تم قياس كل من طول الجسم باستخدام شريط قياس خاص مقسم الى اجزاء الملم ، اذ تم اخذ القياس من مؤخرة الرقبة (بداية عظم الترقوه) الى نهاية الذنب(نهاية الفقرات القطنية) ومحيط الصدر وذلك بلف شريط القياس حول الصدر وبشكل ملامس له من المنطقة التي تقع أعلى الجناحين ومحيط الفخذ من خلال لف شريط القياس حول الفخذ (البغدادي واخرون ، ١٩٩٥) ومحيط الظهر من خلال لف شريط القياس حول الظهر من المنطقة بعد اتصال الفخذ بالجسم (السعودي وعيسى ، ١٩٨٥) ، فضلاً عن قياس طول عظمي الفخذ والوصلة الفخذية وعظم القص باستخدام شريط القياس ، واستخرجت درجة امتلاء الجسم والصدر للذبائح وفقا للمعادلة التالية التي ذكرها (العلواني ، ٢٠٠٢) وكما يلي :

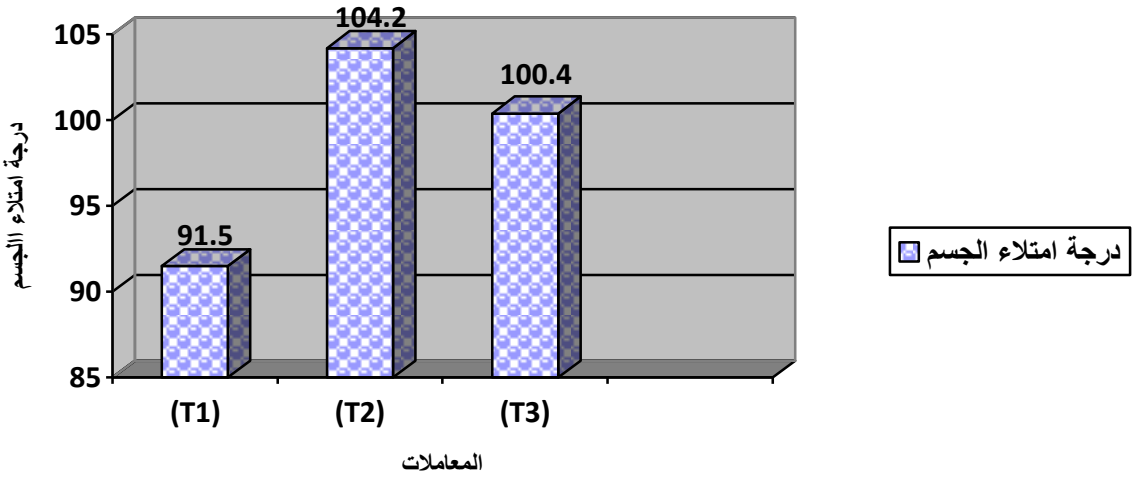
$$\text{درجة امتلاء الجسم} = \frac{\text{وزن الذبيحة(غم)}}{\text{طول الجسم(سم)}} \qquad \text{درجة امتلاء الصدر} = \frac{\text{محيط الصدر(سم)}}{\text{طول الجسم(سم)}}$$

استخدم البرنامج الاحصائي الجاهزSAS(٢٠٠١) وبتطبيق التصميم العشوائي الكامل في تحليل البيانات ، وتم اختبار الفروقات بين المعاملات باستخدام اختبار دنكنDuncan (١٩٥٥) متعدد المديات لمقارنة الفروقات المعنوية بين المتوسطات للصفات المدروسة .

النتائج والمناقشة

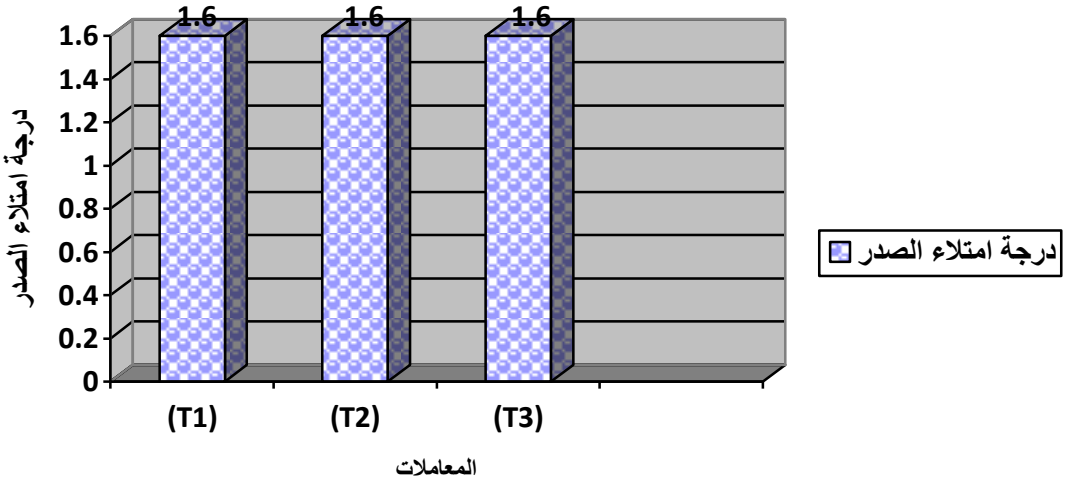
يوضح الجدول(١) تاثير استخدام الماء المتأين (القلوي والحامضي) في كل من وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة وطول الجسم ومحيط الصدر والفخذ والظهر لذبائح فروج اللحم بعمر49 يوم ، اذ يلاحظ عدم وجود فروق في قيم تلك الصفات الا انه لوحظ وجود تحسن غير معنوي في وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة وصفة محيط الفخذ لطيور المعاملة(T2) تلتها المعاملة(T3) مقارنة بمعاملة السيطرة(T1) ، اذ بلغ وزن الجسم الحي ٣٦٢٥.٠ و ٣٦٠٧.٥ غم مقارنة بـ٣١٦٠.٠ غم لطيور معاملة السيطرة ، في حين بلغ وزن الذبيحة ٢٨٨٠.٠ و ٢٧٤٧.٥غم لطيور المعاملتين الثانية والثالثة على التوالي مقارنة بـ ٢٥٠٠.٠غم لطيور معاملة السيطرة ، كما وبلغ طول الجسم٢٣.٣ سم و ٢٣.٨ سم للمعاملتين الثانية والثالثة على التوالي مقارنة بـ ٢١.٣سم كطول للجسم لطيور معاملة السيطرة . تتفق هذه النتائج مع ماوجدهAzad واخرون(٢٠١٣) في تحسن اداء النمو لفروج اللحم عندما اعطي مياه قلوية ذو pH يتراوح بين٨.١-١٠.١، واتفقت هذه النتيجة ايضآ مع Khan واخرون(٢٠١٣) الذي اشار الى ان تقديم ماء شرب ذو pH ٧.٥ اسهم بزيادة وزن الجسم لفروج اللحم المربى لعمر ٣٥ يوم ، وذلك لان الماء المتأين قلوياً يعد عاملاً محفزآ على اخذ الكلوكوز من قبل الخلايا العضلية والخلايا الدهنية(Oda واخرون ،١٩٩٩) ويسهم في تحسين عملية التمثيل الغذائي لكل من الكلوكوز والدهن ويزيد من مجال الاستفادة من العناصر الغذائية في العلف(Tsai واخرون،٢٠٠٩) كما وان المياه القلوية تعمل على تنظيم التمثيل الغذائي للكلوكوز لانتاج الطاقة ومن ثم تحسين استهلاك العلف وماينعكس بالتالي على معدل نمو الافراخ . من ذلك يمكن ان نستنتج ان الهدف من تقديم المياه المتأينه هو تحسين الحالة الصحية للطيور وتقليل نسبة الهلاكات (Holcroft ،٢٠٠٣) .ولقد لوحظ ان شرب الطيور للماء المتأين قد أدى الى تحسن وزن الجسم الحي للافراخ خلال الاسبوع الاول من التربية الذي يقود الى زيادة وزن الجسم الحي لاحقا وما لذلك من تاثير في زيادة وزن القطعيات الرئيسة ومقاييسها(Lilburn واخرون ، ١٩٩٤) ، اذ تعبر مقاييس الذبائح عن النمو العام لاجزائها المختلفة وان تدريج الذبائح يعتمد على زيادة درجة تكور وامتلاء الصدر والفخذ للذبائح مما يؤدي الى ارتفاع نسب القطعيات الرئيسة كالفخذ والصدر(البغدادي ،١٩٩٧) .

يظهر الشكل(١) و(٢) تاثير استخدام الماء المتأين(القلوي والحامضي) في درجة امتلاء الجسم والصدر لذبائح فروج اللحم بعمر ٤٩ يوم ، اذ يلاحظ وجود تحسن غير معنوي في درجة امتلاء الجسم لطيور معاملتي(T2 و T3) مقارنة بمعاملة السيطرة(T1) ، اذ بلغت درجة امتلاء الجسم ١٠٤.٢ و ١٠٠.٤غم/سم مقارنة بـ ٩١.٦ غم/سم على التوالي ، في حين لم يلاحظ اي زيادة في درجة امتلاء الصدر لجميع المعاملات ، ان الزيادة في درجة امتلاء الجسم هي نتيجة طبيعية لزيادة الوزن الحي ووزن الذبيحة لصالح طيور معاملتي استخدام الماء المتأين قلوياً(T2) وحامضياً(T3) وبالتالي زيادة تكور الجسم وامتلاءه والذي يؤثر على احتواء هذه الذبائح على نسبة عالية من القطعيات الممتازة كالفخذ والصدر(البغدادي ،١٩٩٧) التي تهم المستهلك بدرجة كبيرة الى جانب ذلك يشير امتلاء الجسم الى اكتناز العضلات ذات التكور الجيد وتحسن مظهرها ، وان دراسة صفات ومقاييس الذبائح تعبر عن النمو العام للاجزاء المختلفة لهذه الذبائح (العلواني ، ٢٠٠٢) ، فقد سبق واشار الجنابي (٢٠١٥) الى وجود تحسن غير معنوي في الوزن النسبي لكل من قطعة الفخذ والصدر لفروج اللحم المستخدم الماء المتأين قلوياً وحامضياً مقارنة باستخدام الماء العادي .



شكل(١) تأثير أستخدام الماء المتأين (القاعدي والحامضي) في درجة امتلاء الجسم لذبائح فروج اللحم بعمر ٤٩ يوم

المعاملات التجريبية تشمل ما يلي :T1 / اعطيت ماء اعتيادي(اسالة) ذو pH=7.2 . T2 / اعطيت ماء متأين قلوي ذو pH =8.5 . T3 / اعطيت ماء متأين حامضي ذو pH =4.8

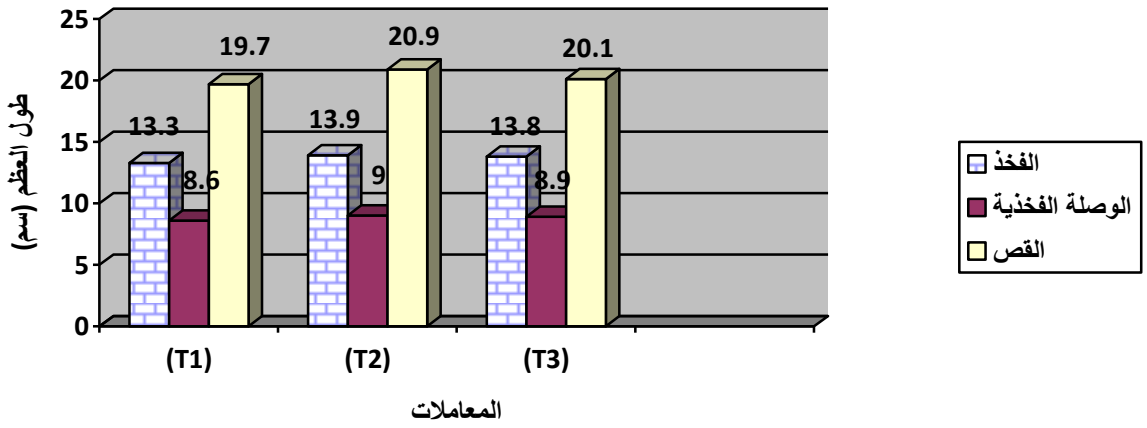


شكل(٢) تأثير استخدام الماء المتأين (القاعدي والحامضي) في درجة امتلاء الصدر لذبائح فروج اللحم بعمر ٤٩ يوم

المعاملات التجريبية تشمل ما يلي :T1 / اعطيت ماء اعتيادي(اسالة) ذو pH=7.2 . T2 / اعطيت ماء متأين قلوي ذو pH =8.5 . T3 / اعطيت ماء متأين حامضي ذو pH =4.8

يوضح الشكل(٣) تاثير استخدام الماء المتأين(القلوي والحامضي) في طول عظمي الفخذ والوصلة الفخذية وعظم القص لذبائح فروج اللحم بعمر ٤٩ يوم ، اذ يلاحظ وجود تحسن غير معنوي قيم تلك الصفات لطيور معاملتي (T2 و T3) مقارنة بمعاملة السيطرة(T1) ، اذ بلغ طول عظم الفخذ ١٣.٩ و ١٣.٨سم مقارنة بـ ١٣.٣ سم على التوالي ، في حين بلغ طول عظم الوصلة الفخذية ٩.٠ و ٨.٩سم مقارنة بـ ٨.٦سم على التوالي ، بينما بلغ طول عظم القص ٢٠.٩ و ٢٠.١سم مقارنة بـ ١٩.٧ سم على التوالي ، قد يعود هذا التحسن في طول العظام وخاصة للطيور المستخدمة الماء المتأين قلوياً الى زيادة كمية المعادن كالكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم المهمة في بناء العظام في الماء القلوي مقارنة بالماء العادي (الجنابي،٢٠١٥) ، فقد سبق واشارت الباحثة (الهجو ، ٢٠٠٥) الى ان زيادة طول العظم يعني زيادة طول العضلات الهيكلية الواقعة علية ومن ثم زيادة نسبة التصافي للطيور.

يستنتج مما تقدم ان معاملتي استخدام الماء المتأين قلوياً وحامضياً لفروج اللحم اسهمت في تحسن بعض قياسات الجسم للذبائح المدروسة .



شكل(٣) تأثير استخدام الماء المتأين (القاعدي والحامضي) في طول عظم الفخذ والوصلة الفخذية والقص لذبائح فروج اللحم بعمر ٤٩ يوم

المعاملات التجريبية تشمل ما يلي :T1 / اعطيت ماء اعتيادي(اسالة) ذو pH=7.2 . T2 / اعطيت ماء متأين قلوي ذو pH =8.5 . T3 / اعطيت ماء متأين حامضي ذو pH =4.8

المصادر

البغدادي ، محمد فوزي .١٩٩٧ . تأثير معاملات اللحوم قبل الطبخ على التركيب الكيمياوي للسائل الناضح والصفات الحسية لقطعيات فروج اللحم . وقائع المؤتمرالعلمي الاول . كلية الزراعة – جامعة الانبار .

البغدادي ، محمد فوزي ، عبد سلطان حسن وطارق فرج شوكت .١٩٩٥ . تأثير الخط الوراثي والكثافة في الصفات النوعية والقطعيات لذبائح الذكور خطين من خطوط فروج اللحم(فاوبرو) . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . المجلد ٨ . العدد ٢ . ص:١-١١ .

الجنابي ، محمد علي حسين .٢٠١٥ . تأثير استخدام الماء المتأين(القلوي والحامضي) في الاداء الانتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم . رسالة ماجستير . قسم الثروة الحيوانية . كلية الزراعة- جامعة بغداد .

السعدي ، حسن علي ، الدهام ، نجم قمر وليث عب الجليل . ١٩٨٦ . علم البيئة المائية . دار الكتب للطباعة والنشر . مركز بحوث البحار . جامعة الموصل .

السعودي ، خالد عبد العزيز وحاتم عيسى . ١٩٨٥ . القياسات الجسمية للرومي المحلي في العراق . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية . المجلد ٤ . العدد٤ . ص: ٢٠٧-٢١٣ .

العلواني ، محمود احمد حمادي . ٢٠٠٢ . تقييم لحوم الدجاج البياض المسن . رسالة ماجستير . قسم الثروة الحيوانية . كلية الزراعة – جامعة الانبار .

الهجو ، نادية نايف عبد .٢٠٠٥ . تأثير العمر في الاداء الانتاجي والخصائص النوعية والحسية لفروج اللحم المربى باعمار متقدمة مع دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع . أطروحة دكتوراة . قسم الثروة الحيوانية . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

عبد الخالق ، علاء الدين . ٢٠٠٠ . المعلومات البيئية والقسم الخلوي . الفصل العاشر .

Abadias , M . , Usall , J . , Oliveria ,M . , Alegre , I . and Vinas , I . 2008 . Efficacy of neutral electrolyzed water(NEW) for reducing microbial contamination on minimally-processed vegetables . International of Food Microbiology .31,123(1-2):151-158 .

Azad , M . , Kikusato , M . , Zulkifi , I . and Toyomizo , M . 2013 . Electrolyzed reduce water decrease reactive oxygen species-induced oxidative damage to skeletal muscle and improves performance in broiler chickens exposed to medium-term chronic heat stress . Br.Poultry Sci.,45(40):503-509 .

Bari , M . I . , Y . Sabina , S . Isobe , T . Uemura and K . Isshiki . 2003 . Effectiveness of electrolyzed acidic water in killing *Escharichia coli* O157:H71 *Salmonella enteritidis* and *Listeria monocytogenes* on the surface of tomatoes . J . Food Prot 66:542-458 .

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

Holcroft , J . 2003 . Effect of Anolyte on Broiler Performance . Athesis . Livestock Industry Management , Poultry Science . University of Stellenbosch .

Khan , A . A . , Banday , M . T . , Shahnaz , S . and Syed , T . 2013 . Modderately lower pH of drinking water proves beneficial to poultry . J . of Poultry Sci.and Tech., 1(1):17-19 .

Lilburn , M . S . 1994 . Skeletal growth of commercial poultry species Poultry Sci . , 73 :897-903 . Revolledo, L . , A . J . P . Ferreira and G . C . Mead . 2006 . Prospects in Salmonella control : competitive exclusion , probiotics and enhancement of avian intestinal immunity . J . Appl . Poult . Res . 15:341-351 .

Meredith , Ph.D . 1995 . Extension specialist science and technology education , chlorine and environment , west Vrginia University , Pp2-8 .

Oda , M . , Kusumot, K . Teruya , K . , Hara , T . , Maki , T . , Kabayama , Y . , Katakura , Y . , Otsubo , K . , Morisawa , S . , Hayashi , H . , Ishii, Y . and Shirahata , S . 1999 . Electrolyed and natural reduced water exhibit insulin-like activity on glucose uptake in to muscle cells and adipocytes , in :Bernard , A . , Griffiths , B . , Noe , W .&Wurm , F . (Eds) Animal Cell Technology : Products from Cells,Cells as Products,Pp425-427(The Netherlands,Kluwer Academic Publishers) .

Olteanu , M . , Criste , R . D . , Mircea , E . and Surdu , I . 2010 . Effect of Using Electrolysed Water of Layer Performance . The XIII European Poultry Conference , Tours , Franta , 23-27 august 2010 , Published in World's poultry Science Journal , CD of Proceedings , EISSN no.1743-4777 .

SAS . Institute . 2001 . SAS User's Guid :. Statistics Version 6.12 end . , SAS Institute . Inc . Cary . NC , USA .

Shirahata , S . , Li , Y . , Hamasaki , T . , Gadek , Z . , Teruya , K . , Kabayama , S . 2007 . Redox regulation by reduced water as active hydrogen donors and intracellular ROS scavengers for prevention of type 2 diabetes . In E.Smith(Ed.),Cell trchnology for cell products Pp99-101.Dordrecht:Springer .

Tsai , C . F . , Y . W . Hsu , W . K . Chen , W . H . Chang , C . C. Yen , Y . C . Ho and F . J . Lu.2009 . Hepatopotective effect of electrolyzed reduced water against carbontetrachlorid-induced liver damage in mice . Food and Chemical Toxicology. 47:2031-2036 . .