

## دراسة التغيرات البايوكيميائية الأولية للحم الدجاج المحلي وتأثير الخزن بالتجميد على صفاته النوعية

حسين فالح محمد ومحمود محمد احمد

كلية الزراعة/ جامعة بغداد

## الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في فصل الصيف لدراسة التغيرات البايوكيميائية للحم قطعتي الصدر والفخذ للدجاج المحلي بعمر 15 أسبوع والتي شملت التركيب الكيميائي وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ومؤثرات الأوكسدة أثناء مرحلة التيبس الرمي وبعدها والمخزون بدرجة حرارة -18م° ولمدة 3، 6، 9، 12 أسبوع. وقد بينت النتائج حدوث زيادة معنوية ( $p<0.05$ ) في قيمة النتروجين الكلي المتطاير ورقم البيروكسيد للحم الصدر والفخذ وقيمة الأحماض الدهنية الحرة للحم فخذ الدجاج بزيادة مدة الخزن بالتجميد، في حين انخفضت معنوياً ( $p<0.05$ ) نسبة الفقدان عند الطبخ للحم الصدر أثناء مرحلة التيبس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد مختلفة، كما وانخفضت معنوياً ( $p<0.05$ ) قيمة الأس الهيدروجيني (PH) في حين ارتفعت معنوياً ( $P<0.05$ ) قيمة R للحم الدجاج بعد الذبح مباشر.

الكلمات المفتاحية: التغيرات البايوكيميائية، التيبس الرمي، لحم الدجاج المحلي

e-mail: albayatison@yahoo.com

### Study of the early biochemical changes in chicken meat and effect of frozen storage on quality characteristics

H. F. Mohamed and M. M Ahmed

College of Agriculture/ University of Baghdad

## Abstract

This study was conducted in the summer to study biochemical meat two pieces of the chest and thigh local chicken changes the age of 15 a week, which included the chemical composition and some physical and chemical characteristics and the effects of oxidative stress during stiffness chucking stage and after inventory degree -18 C° temperature for a period of 3, 6, 9, 12 weeks. The results showed significant increase ( $p<0.05$ ) in the value of the total nitrogen volatilized peroxide value of breast meat and thigh and the value of free fatty meat acids thigh of chicken increase the duration of storage, freeze, while decreased significantly ( $p<0.05$ ) the percentage of loss when cooking for breast meat during chucking stiffness and inventory stage freeze for different periods, as decreased significantly ( $p<0.05$ ) pH value (PH) while increased significantly ( $p<0.05$ ) R value of chicken meat directly after slaughter.

**Key words:** Biochemical changes, flinging stiffness, local chicken meat

## المقدمة

تعد لحوم الدواجن ذات قيمة غذائية أعلى من بقية أنواع اللحوم، فهي لحوم اقتصادية وسهلة التحضير وتحتوي على عناصر غذائية مهمة في تغذية الإنسان. فضلاً عن انخفاض محتواها من الطاقة، وأن دهونها تحوي على جميع الحوامض الدهنية الأساسية وبروتينها مصدر مهم للحوامض الأمينية الأساسية والضرورية في تغذية الإنسان، وفضلاً عن ذلك فإن ألياف لحوم الدواجن طرية وسهلة المضغ وسهلة الهضم وذات نكهة مستساغة ويمكن إدخالها مع أصناف مختلفة من الوجبات الغذائية(1). ومن المشاكل الأساسية التي تواجه مصنعي اللحوم هي الفساد وأكسدة الدهون بسبب التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تمر بها اللحوم بعد ذبح الحيوان خلال مدة الخزن والتي ينتج عنها مركبات الدهيدية

وكيتونية وحوامض وكحول والتي تؤدي إلى إنتاج روائح ونكهات غير مرغوبة. وتعاني لحوم الدجاج من تدهور في النوعية وانخفاض بالقيمة الغذائية خلال العرض والخزن غير الجيد ولا سيما تحت ظروف البيع بالتجزئة للدجاج على المظهر الفيزيائي والصفات الحسية وتكون البيروكسيدات لكونها تؤثر تأثيراً كبيراً على سرعة العمليات المسببة للتلف كتفاعلات الأكسدة والعمليات الأنزيمية الذاتية أو الناتجة بفعل الأحياء المجهرية، لذا يفضل اللجوء إلى التجميد عندما يراد تخزين لحوم الدجاج مدة أطول بحالة قريبة من حالتها الطبيعية (2). ونظراً لزيادة الإقبال على استهلاك لحم الدجاج المحلي الطازج والمجمد في الآونة الأخيرة، لذا فقد هدفت الدراسة إلى دراسة التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تطرأ على لحم الدجاج بعد الذبح في أثناء مرحلة التجميد على مدى تخزين مختلفة باستخدام أدلة كيميائية وفيزيائية.

### المواد وطرائق العمل

تم شراء عينات الدجاج المحلي من منطقة الشعلة ببغداد ويعمر 15 أسبوع، ذبحت ونظفت جيداً، قطعت الذبائح إلى القطع الرئيسية وعزلت قطع الصدر عن الأفخاذ، أجريت عملية تشفية اللحوم لإزالة العظام والجلد لكل من قطعة الصدر والفخذ كلاً على حده وفرمت ميكانيكياً باستخدام مفرمة لحم قطر فتحتها 3 ملم وعبئت العينات في أكياس من البولي أثلين مغلقة وقسمت إلى قسمين الأول خلط لحم الصدر والفخذ وأخذ منها نماذج لأجراء قياس قيمة الأس الهيدروجيني و R بعد 4/1، 1، 2، 4، 6 ساعة مباشرة عليها بعد التقطيع والفرم، أما القسم الثاني فقد تم تجميد كلا النوعين من اللحم كلاً على حده تحت درجة حرارة -18م° وأجريت على التحاليل المطلوبة بعد كل 3، 6، 9، 12 أسبوع، والتي شملت التركيب الكيميائي وبعض الصفات الفيزيائية ومؤشرات الأكسدة. فقد جرى تقدير نسبة البروتين وفق طريقة نصف مايكرو كدال وتقدير الدهن باستخدام جهاز السوكسليت وفقاً لطريقة (3) وتم تقدير الرطوبة باستخدام فرن التجفيف الكهربائي على درجة حرارة 105 م° وتم تقدير الرماد بحرق العينات في جهاز Muffle-Furnace بدرجة حرارة 525 م° حسب الطريقة المذكورة في (4) كما تم قياس الأس الهيدروجيني في عينات اللحم استناداً إلى الطريقة المذكورة في (5) وتم تقدير قيمة البيروكسيد حسب طريقة (6) وتم تقدير النتروجين الكلي المتطاير (TVN) اعتماداً على الطريقة التي اتبناها (3) كما تم تقدير الأحماض الدهنية الحرة (FFA) حسب الطريقة المتبعة في (7)، وتم تقدير الوزن المفقود عند الإذابة حسب الطريقة المستخدمة من (8)، وتم حساب نسبة الفقدان بالطبخ حسب الطريقة المتبعة من قبل (9)، تم حساب قيمة R اعتماداً على طريقة (10).

### النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1) تأثير مدى الخزن بالتجميد على التركيب الكيميائي لصدر وفخذ الدجاج عند مرحلة التيسر الرمي. ولم تكن النتائج ذات فروق معنوية إحصائياً، ونلاحظ من الجدول أن نسبة البروتين لصدر وفخذ الدجاج ارتفعت ارتفاعاً تدريجياً طفيفاً خلال مدى الخزن إذ كانت عند فترة 3 أسابيع هي (21.41، 18.82)% على التوالي، وبدأت بالارتفاع إلى أن وصلت عند فترة 12 أسبوعاً إلى (21.76، 19.34)% على التوالي، وهذا الارتفاع في نسبة البروتين يعطينا دليلاً واضحاً على عدم حصول تحلل للبروتينات في أثناء مدة الخزن، وهذه النتائج جاءت متوافقة مع ما وجدته (11) إذ كانت نسبة البروتين في خليط صدر وفخذ الديك الرومي الطازج بحدود 20.22%. فضلاً عن ذلك نلاحظ ارتفاعاً طفيفاً خلال مدة الخزن بالتجميد لنسبة الدهن في صدر وفخذ الدجاج إذ كانت عند مدة خزن 3 أسابيع هي (4.41، 10.32)% على التوالي وارتفعت تدريجياً إلى أن وصلت بعد 9 أسابيع إلى (4.64، 10.53)% على التوالي. ونلاحظ أن نسبة الدهن في صدر الدجاج تراوحت بين (4.41، 4.64)% في حين كانت في فخذ الدجاج بين (10.32، 10.53)%، وهذا ما أكدته (1) من أن لحم الفخذ لفروج اللحم يحتوي على 2.5 غم دهن لكل 100 غم من الجزء المأكول واللحم الأبيض الموجود في منطقة الصدر يحتوي على 1 غم لكل 100 غم من الجزء المأكول. واتفقت هذه

النتائج مع ما وجدته (12) إذ وجد ان نسبة الدهن في صدر وفخذ الدجاج كان بحدود (4.32، 10.09) على التوالي. ونلاحظ أيضا ان نسبة الرماد في صدر وفخذ الدجاج أخذت بالارتفاع بشكل طفيف عند زيادة مدد الخزن، إذ لوحظ ان صدر الدجاج احتوى على نسبة رماد تراوحت بين (1.32-1.39)% عند فترات الخزن بين (3-12) أسبوعاً في حين تراوحت النسبة في فخذ الدجاج بين (1.02-1.12)% عند فترات الخزن بين (3-12) أسبوعاً على التوالي، وجاءت هذه النتائج متقاربة مع ما وجدته (13) إذ بينت ان نسبة الرماد للدجاج في مرحلة التيبس الرمي وللأعمار (25، 40) يوماً كانت (1.11، 1.12)%، وقد علل (14) ذلك بأن نسبة الفقدان بالرطوبة للحم تؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح المعدنية في أثناء مدة الخزن بالتجميد، وتبين النتائج ان نسبة الرطوبة لصدر وفخذ الدجاج قد انخفضت بمرور مدة الخزن بالتجميد ونلاحظ ان نسبة الرطوبة عند 3 أسابيع كانت (71.75، 67.93)% على التوالي في حين قد انخفضت وبشكل تدريجي عند الخزن في 12 أسبوعاً وكانت (71.41، 67.56)% على التوالي. ويعزى الارتفاع في نسب كل من البروتين والدهن والرماد إلى الانخفاض الحاصل في نسب الرطوبة بمرور مدة الخزن بالتجميد وهذا ما يعزز العلاقة العكسية بينهما. يوضح جدول (2) نسبة الفقد عند الطبخ والإذابة لصدر وفخذ الدجاج في أثناء مرحلة التيبس الرمي عند الخزن بالتجميد على مدد خزن مختلفة. ويتضح من النتائج بأنه لا توجد فروق معنوية، إذ تبين ان نسبة الفقد بعد الطبخ لصدر وفخذ الدجاج قد انخفضت وبشكل تدريجي بازدياد مدة الخزن، ولوحظ ان نسبة الفقد عند 12 أسبوعاً وصلت إلى (39.16، 40.81)% لصدر وفخذ الدجاج على التوالي، وهي اقل بقليل من نسبة الفقد في المدد (9، 6، 3) أسبوعاً إذ كانت بحدود (39.21، 39.33، 39.42)% لصدر الدجاج وكانت بحدود (41.10، 41.21، 41.35)% لفخذ الدجاج على التوالي. وتبين من النتائج ان نسبة الفقد عند الإذابة قد انخفضت وبشكل تدريجي وطفيف في أثناء الخزن بالتجميد خلال جميع مدد الخزن، إذ لوحظ ان نسبة الفقد عند الإذابة لصدر وفخذ الدجاج في مدة خزن 3 أسبوعاً كانت (3.85، 3.32)% على التوالي وبدأت بالانخفاض عند مدد الخزن (6، 9، 12) أسبوعاً إلى ان وصلت إلى (3.74، 3.68، 3.66)% للصدر و(3.27، 3.21، 3.18)% لفخذ الدجاج على التوالي، وقد يعود سبب هذا الانخفاض في نسبة الفقد عند الطبخ والتذويب خلال فترات الخزن بالتجميد عند مرحلة التيبس الرمي إلى قيمة الأس الهيدروجيني عند مرحلة التيبس الرمي والتي تكون عادةً قريبة من نقطة التعادل الكهربائي والتي تنخفض عندها قابلية اللحم على ربط الماء، ولم تتفق هذه النتائج مع نتائج (15) عند استخدامها نبات البردقوش في اللحم المفروم والمخزن بالتجميد لتحسين صفاته النوعية. يوضح الجدول (3) قيم النتروجين الكلي الطيار لصدر وفخذ الدجاج أثناء مرحلة التيبس الرمي عند الخزن بالتجميد على مدد خزن مختلفة. ولوحظ من خلال النتائج انه توجد فروق معنوية عند مستوى ( $P < 0.05$ ) إذ تبين النتائج ان قيم النتروجين الكلي الطيار للحم الصدر وفخذ الدجاج الطازج كانت (10.3، 9.7) ملغم نتروجين/ 100 غم لحم) على التوالي، وقد ارتفعت هذه القيم عند خزن اللحم على مدد مختلفة بالتجميد فكانت عند خزن 3 أسبوعاً للحم الصدر والفخذ (12.2، 10.8) ملغم نتروجين/ 100 غم لحم) على التوالي وارتفعت هذه القيم عند الخزن لمدة 9 أسبوعاً لتصل إلى (15.8، 12.7) ملغم نتروجين/ 100 غم لحم) للحم الصدر والفخذ على التوالي، وقد يعود سبب الزيادة في قيم ال TVN إلى تحرر القواعد النتروجينية الطيارة بسبب نشاط الأنزيمات الذاتية المحللة للبروتين أو بفعل نشاط الأحياء المجهرية، عند دراستها تأثير الخزن بالتجميد على لحم البط على صفاتها النوعية. وتبين النتائج انه عند الخزن 12 أسبوعاً وصلت قيم ال TVN لصدر وفخذ الدجاج إلى (16.9، 13.4) ملغم نتروجين/ 100 غم لحم) وهي اعلى من قيم ال TVN لصدر وفخذ الدجاج الطازج. وهذا يبين لنا ان عملية الخزن بالتجميد لها دور كبير في زيادة قيم ال TVN والتي قد يعود السبب إلى عملية التحلل للبروتينات نتيجة عملية تكون البلورات الثلجية وما يصاحبها من تغيرات قد تحدث للبروتينات بعد عملية ذوبان هذه البلورات الثلجية.

جدول (1) التركيب الكيميائي للحم الصدر والفضد للدجاج عند مرحلة التبيس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد مختلفة

(الفضد)					(الصدر)					
قيمة LSD	فترة الخزن (أسبوع)				قيمة LSD	فترة الخزن (أسبوع)				المكونات %
	12	9	6	3		12	9	6	3	
NS2.882	19.34	19.13	18.93	18.82	NS2.58	21.76	21.65	21.53	21.41	البروتين
NS3.071	67.56	67.72	67.83	67.93	NS4.09	71.41	71.56	71.67	71.75	الرطوبة
NS0.792	10.53	10.48	10.39	10.32	NS0.946	4.64	4.59	4.52	4.41	الدهن
NS0.461	1.12	1.09	1.05	1.02	NS0.279	1.39	1.36	1.34	1.32	الرماد
غير معنوي : NS					غير معنوي : NS					

جدول (2) نسبة الفقد عند الطبخ والإذابة للحم الصدر والفخذ للدجاج عند مرحلة التيبس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد خزن مختلفة

الفقد بعد الإذابة %		الفقد عند الطبخ %		مدة الخزن (أسبوع)
فخذ	صدر	فخذ	صدر	
3.32	3.85	41.35	39.42	(3) أسبوع
3.27	3.74	41.21	39.33	(6) أسبوع
3.21	3.68	41.10	39.21	(9) أسبوع
3.18	3.66	41.18	39.16	(12) أسبوع
NS0.372	NS0.469	NS 4.077	8.922 *	قيمة LSD
* (P < 0.05) ، NS : غير معنوي.				

جدول (3) قيم النتروجين الكلي المتطاير TVN للحم الصدر والفخذ للدجاج عند مرحلة التيبس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد خزن مختلفة

TVN (ملغم نتروجين/ 100 غم لحم)		مدة الخزن أسبوع
فخذ	صدر	
9.7	10.3	( 0 ) يوم
10.8	12.2	( 3 ) أسبوع
11.5	14.3	( 6 ) أسبوع
12.7	15.8	( 9 ) أسبوع
13.4	16.9	( 12 ) أسبوع
2.556	3.052	قيمة LSD
* ( P < 0.05 ) .		

يوضح الجدول (4) تأثير الخزن بالتجميد على قيم البيروكسيد لصدر وفخذ الدجاج في أثناء مرحلة التيبس الرمي وعلى مدد خزن مختلفة. ان لوحظ من الجدول انه توجد فروق معنوية بين النتائج عند مستوى ( $P < 0.05$ ) نتيجة لتأثير مدد الخزن بالتجميد على لحم الصدر والفخذ للدجاج، إذ وجد ان قيم PV لصدر وفخذ الدجاج الطازج كانت (0.00، 0.10 مليمكافئ/كغم دهن) على التوالي، في حين ارتفعت قيم PV عند الخزن (3، 6، 9) أسبوع لصدر وفخذ الدجاج إلى (0.37، 0.56، 0.67 مليمكافئ/كغم دهن و 0.45، 0.61، 0.75 مليمكافئ/كغم دهن) على التوالي، ويعود السبب إلى تركيب دهن الدجاج الذي يحتوي على نسبة مرتفعة من الحوامض الدهنية غير المشبعة مما يجعلها سريعة الأكسدة عند الخزن والتي تؤدي إلى تكوين عدة مركبات منها البيروكسيدات والالديهيدات والكيونات (2)، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (15) من خلال ارتفاع قيم PV في أثناء عملية الخزن بالتجميد لمدة 60 يوماً عند معاملة لحم البقر المفروم بتراكيز مختلفة من نبات البردقوش. لوحظ بعد فترة 12 أسبوعاً من الخزن بالتجميد ان قيم PV لصدر وفخذ الدجاج قد انخفضت إلى (0.58، 0.71 مليمكافئ/كغم دهن) على التوالي عند مقارنتها مع قيم PV لصدر وفخذ الدجاج عند فترة خزن 9 أسبوع إذ كانت (0.67، 0.75 مليمكافئ/كغم دهن) إذ اعزى (16) سبب ذلك إلى العوامل المحفزة لعملية الأكسدة كالحزن بدرجة حرارة غير منتظمة إذ ان إنزيم البيروكسيد يستطيع ان يسترجع فعاليته في أثناء الخزن وهذا يعتمد على درجة حرارة الخزن.

جدول (4): قيم البيروكسيد PV للحم الصدر والفخذ للدجاج عند مرحلة التيبس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد خزن مختلفة

PV		مدة الخزن (أسبوع)
(مليمكافئ/كغم دهن)		
فخذ	صدر	
0.10	0.00	(صفر) يوم
0.45	0.37	(3) أسبوع
0.61	0.56	(6) أسبوع
0.75	0.67	(9) أسبوع
0.71	0.58	(12) أسبوع
0.427	0.392	قيمة LSD
( $P < 0.05$ ).		

يوضح الجدول (5) تأثير مدد الخزن بالتجميد على قيم الأحماض الدهنية الحرة في صدر وفخذ الدجاج أثناء مرحلة التيبس الرمي. لوحظ من النتائج بأن هنالك فروق معنوية من خلال تأثير مدد الخزن بالتجميد على لحم الدجاج عند مستوى ( $P < 0.05$ ) إذ لوحظ ان قيم FFA لصدر وفخذ الدجاج الطازج كانت (0.06، 0.07) على التوالي وبعد 3 أسابيع من الخزن كانت قيم FFA هي (0.06، 0.08) لصدر وفخذ الدجاج على التوالي، وقد يعود السبب في عدم زيادة قيمة FFA لصدر الدجاج بعد 3 أسابيع من الخزن إلى عدم حصول عملية تحلل مائي للدهون بفعل الأنزيمات المحللة للدهون أو أنزيمات الأحياء المجهرية. وتبين انه عند الخزن (6، 9) أسابيع ارتفعت قيم FFA من خلال تأثير عملية الخزن بالتجميد على صدر وفخذ الدجاج إذ كانت بحدود (0.07، 0.09) لصدر الدجاج و(0.09، 0.14) لفخذ الدجاج على التوالي عند دراستها تأثير عملية التجميد على الدجاج وعلى مدد خزن لمدة 90 يوماً. وعند مدة خزن 12 أسبوعاً ارتفعت قيم FFA لصدر وفخذ الدجاج لتصل إلى (0.09، 0.15) على التوالي عند مقارنتها مع قيم FFA لصدر وفخذ الدجاج الطازج والتي كانت (0.06، 0.07) على التوالي، وان الخزن بالتجميد يؤدي إلى حدوث تحلل للدهون والذي يؤدي إلى ارتفاع قيم الأحماض الدهنية الحرة عند دراستها تأثير التجميد على لحوم الطيور المائية.

جدول (5): قيم الأحماض الدهنية الحرة (FFA) للحم الصدر والفض الدجاج عند مرحلة التيبس الرمي والمخزون بالتجميد لمدد خزن مختلفة

الأحماض الدهنية الحرة (FFA)		فترة الخزن (أسبوع)
فخذ	صدر	
0.07	0.06	(صفر) يوم
0.08	0.06	(3) أسبوع
0.09	0.07	(6) أسبوع
0.14	0.09	(9) أسبوع
0.15	0.09	(12) أسبوع
* 0.0462	NS 0.0388	قيمة LSD
* (P<0.05)، NS: غير معنوي.		

يوضح الجدول (6) قيم الأس الهيدروجيني بعد ذبح الدجاج مباشرة عند مدد زمنية مختلفة. وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند مستوى (P<0.05) لقيم الأس الهيدروجيني بعد ذبح الدجاج عند مدد زمنية مختلفة، فقد لوحظ ان قيمة الأس الهيدروجيني عند فترة ¼ ساعة كانت 6.52 وبعد ساعة واحدة أصبحت القيمة 6.31 إذ لم تسجل النتائج فروق معنوية بعد الذبح مباشرة، ولكن لوحظ وجود انخفاض معنوي عند مستوى (P<0.05) بعد ساعتين من عملية ذبح الدجاج إذ لوحظ انخفاض في قيمة الأس الهيدروجيني عند فترة (2، 4، 6) ساعة إذ كانت (5.73، 5.81، 5.89) ونلاحظ ان قيمة الأس الهيدروجيني عند هذه الفترات قد ارتفعت ارتفاعاً طفيفاً، وقد يعزى هذا الانخفاض في قيم الأس الهيدروجيني إلى زيادة معدل تحلل الكربوهيدرات مما أدى إلى هذا الانخفاض في الأس الهيدروجيني بالتزامن مع زيادة المدد الزمنية، واتفقت هذه النتائج مع ما وجدته (17) عند تقديره قيم الأس الهيدروجيني بعد ذبح الكباش العواسية مباشرة وبعد فترة 24 ساعة، واتفقت مع نتائج (18) عند دراستهم تأثير التجميد في طراوة لحوم الدواجن، إذ وجدوا ان قيمة الأس الهيدروجيني للدواجن بعد نصف ساعة من عملية الذبح كانت 6.75 وبدأت بالانخفاض إلى ان وصلت بعد 24 ساعة إلى 5.91.

جدول (6): الأس الهيدروجيني للدجاج بعد الذبح مباشرة

الوقت (ساعة)	قيمة الأس الهيدروجيني
¼ ساعة	6.52
(1) ساعة	6.31
(2) ساعة	5.73
(4) ساعة	5.81
(6) ساعة	5.89
قيمة LSD	* 0.509
* (P < 0.05).	

يوضح الجدول (7) قيم (R) بعد ذبح الدجاج عند مدد زمنية مختلفة. إذ توضح النتائج انه توجد فروق معنوية في قيم معدل التحلل الكلايوجيني. (R-value) إذ لوحظ ان قيمة R- بعد ¼ ساعة من عملية ذبح الدجاج كانت 1.15 وبدأت بالارتفاع بعد ساعة واحد وكانت 1.18 وارتفعت ارتفاعاً تدريجياً مع زيادة المدة من عملية الذبح، إذ لوحظ انه بعد (2، 4، 6) ساعات كانت (1.26، 1.34، 1.42) على التوالي، وقد يعزى السبب في ارتفاع قيم معدل التحلل الكلايوجيني الزيادة فعالية أنزيمات التحلل الكلايوجيني (ATPase) والتي تحتاج إلى ATP (الادينوسين ثلاثي الفوسفات) في عملها مما يؤدي الى ارتفاع قيم R- Value والتي تتناسب تناسباً عكسياً مع مركب ATP والتي تتفق مع ما (17) إذ لاحظ ارتفاعاً في قيم التحلل الكلايوجيني مع زيادة تراكيز مختلفة من إنزيم Actinidin المستخدم لتحسين الصفات النوعية للحوم الكباش العواسية. وعند دراسته قيمة التحلل الكلايوجيني لنوعين من عضلات الدواجن لوحظ ان قيمة R- Value تراوحت بين (1.21 – 1.27). واتفقت هذه النتائج مع (19) عند درستها لقيم التحلل الكلايوجيني لأعمار مختلفة من فروج اللحم وعلى مدد تراوحت بين (0، 4، 24) ساعة حيث لاحظت وجود ارتفاع في قيم (R – Value) بزيادة الوقت عند مقارنتها مع فترة 0 ساعة بعد ذبح فروج الدجاج.

جدول (7): قيم R لحم الدجاج بعد الذبح مباشرة وعند مدد زمنية مختلفة

الوقت (ساعة)	قيمة R
¼ ساعة	1.15
(1) ساعة	1.18
(2) ساعة	1.26
(4) ساعة	1.34
(6) ساعة	1.42
قيمة LSD	* 0.218
* (P < 0.05).	

### المصادر

1. الفياض حمدي عبد العزيز؛ ناجي، سعد عبد الحسين وعبد الهجو، نادية نايف. (2011). تكنولوجيا منتجات دواجن. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ج2.
2. الطائي، منير عبود والموسوي، أم البشر حميد جابر. (1992). تكنولوجيا اللحوم والأسماك العملي. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
3. Eganetatal, H.; Kirk, R. & Sawger, R. (1988). Pearson's Chemical analysis of Food. 8<sup>th</sup> ed., Longman. Scientific and Technical. Sq, P. 1.
4. A.O.A.C. (Association Official Analytical Chemists). (1980). official methods of analysis. 13<sup>th</sup> ed., Washington.
5. Verma, A. K.; Lakshmanan, V.; Das, A. K.; Mendiratta, S. K. & Anjaneyulu, A. S. R. (2008). Physico-Chemical and Functional Quality of Buffalo Head Meat and Heart Meat. Am. J. Food Technol., 3 (2): 134-140.



6. Person, A. M. & Dustson, T. R. (1985). Advance in Meat Research. Avi Publishing. company, INC. Westport, Connecticut.
7. Person, A. M.; Gray, J. J.; Wolzak, A. M. & Horenstein, N. A. (1983). Safety implications of oxidized lipid in muscle food. Tech., 37:121-129.
8. Lyon, B. G. & Lyon, C. E. (1997). Sensory descriptive Profile relationships to shear value of deboned Poultry. J. Food Sci., 62 (4): 885- 897.
9. Han, J. (2008). The effect of per-rigor infusion of lamb with Kiwifruit Juice on Meat quality. MSc. (Food Science). Lincoln University. P. 175.
10. Thompson, L. D.; Janky, D. M. & Woodward, S. A. (1987). Tenderness and Physical characteristics of broiler breast fillets harvested at various times from Post - mortem electrically stimulated carcasses. Poult. Sci., 66:1158-1167.
11. الدليمي، حامد حسان علي؛ الزبيدي، مازن محمد والزالمي، راجي طعمة. (1991). دراسة كيميائية على لحم الديك الرومي المحلي الأبيض المخزن بالتبريد والتجميد. مجلة زراعة الرفادين، 23 (1): 124 - 129.
12. الحديثي، مصعب صدام ثابت. (2001). تأثير التجميد والطبخ على التركيب الكيميائي والصفات النوعية للحم فروج (فابرو). رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة بغداد.
13. الربيعي، أميرة محمد صالح. (2003). تحسين الصفات النوعية للحوم ذبائح إناث الماعز المسنة باستعمال التحفيز الكهربائي والمحاليل الملحية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة - جامعة بغداد.
14. Brewer, M. S.; Mckieth, F. K. & Britt, K. (1992). Fat, Soya and Carrageenan effect on sensory and physical characteristics of ground Beef patties. J. Food. Sci., 57: 1051-1053.
15. الظاهري، سارة خالد محسن. (2012). دراسة تأثير إضافة نبات البردقوش *Origanum majorana L.* ومستخلصاته في بعض الصفات النوعية للحم البقر المفروم والمخزن بالتجميد. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة بغداد.
16. الأسود، الفريد بشير. (2000). علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثالثة، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.
17. علي، حميد رزاق عباس. (2011). استخدام المستخلص الخام لإنزيم Actinidin في تحسين بعض الصفات النوعية للحوم الكباش العواسية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة بغداد.
18. Thielke, S.; Lhafi, S. K. & Kuhne, M. (2005). Effects of aging Prior to freezing on poultry meat tenderness. J. Poult. Sci., 84:607-612.
19. الهجو، نادية نايف عبد. (2005). تأثير العمر في الأداء الإنتاجي والخصائص النوعية والحسية لفروج اللحم المري بأعمار متقدمة مع دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.