تقييم اضافة حامض الكارنوسيك واكليل الجبل في بعض الصفات النوعية والمايكروبية للحم البقر المفروم الطازج المبرد

اميرة محمد صالح الربيعي* ضياء حسين علاوي العلواني** علي احمد علو القطبي***

الملخص

اجريت هذه الدراسة بهدف تقويم تراكيز مختلفة من مسحوق حامض الكارنوسيك (Carnosic acid) ونبات اكليل الجبل(Rosemary) في الصفات النوعية والمايكروبية للحم البقر المفروم الطازج المخزون بالتبريد تحت درجة حرارة 2°م لمدد مختلفة بلغت (0و3و7و14و21) يوم مقارنة ذلك مع مضادات الاكسدة الصناعيةButylated hydroxy anisole(BHA) ومعاملة السيطرة. واستخدم في هذه الدراسة اربعة تراكيز مختلفة من مسحوق حامض الكارنوسيك (0.20,0.15,0.10,0.05) غم/كغم لحم وتركيز واحد لكل من اكليل الجبل(1غم/كغم لحم) ومضاد الاكسدة الصناعي BHA بتركيز(0.10 غم/كغم لحم) ومقارنة ذلك مع معاملة السيطرة (من دون اضافة). فكانت حصيلة النتائج كما يأتي :

أدت اضافة حامض الكارنوسيك واكليل الجبل الى لحم البقر المفروم الطازج المبرد الى حصول انخفاض معنوي عال(P< 0.01) في تركيز الكوليستيرول و تركيز النتروجين الكلي المتطاير لمعاملات الاضافة بحامض الكارنوسينك واكليل الجبل مقارنة ذلك مع مضاد الاكسدة الصناعي BHA ومعاملة السيطرة. كمااظهرت النتائج ان هناك ارتفاع معنـــــوي (P< 0.01) في تركيز صبغة المايوغلوبين عند اضافة حامض الكارنوسيك واكليل الجبل الى لحم البقر المفروم الطازج المبرد مقارنة ذلك مع مضاد الاكسدة الصناعي BHA ومعاملة السيطرة. وجد ان هناك ارتفاع معنوي عال(P< 0.01) في تأثير المعاملة وفترة الخزن على ذائبية بروتينات المايوفبرل لمعاملات الاضافة بحامض الكارنوسيك واكليل الجبل مقارنة مع معاملات الاضافة الاخرى. وبينت نتائج التجربة ان هناك انخفاض معنوي عال(P< 0.01) في تأثير المعاملة ومدة الخزن في نسبة الفقد في السائل الناضح لمعاملات الاضافة بحامض الكارنوسيك وإكليل الجبل، وحققت نتائج التجربة ارتفاعاًمعنوياً(P< 0.01) في قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء في تاثير المعاملة ومدة الخزن في معاملات الاضافة بحامض الكارنوسيك وإكليل الجبل مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعي(BHA)ومعاملة السيطرة. وايضا سجلت البيانات عند قياس لوغاريتم العد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة ان هناك انخفاض معنوي عال(P< 0.01) في معاملات الاضافة بحامض الكارنوسيك وإكليل الجبل مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعي ومعاملة السيطرة. نستنتج من ذلك بان استخدام حامض الكارنوسيك وإكليل الجبل كمضادات أكسدة طبيعية للحم البقر المفروم الطازج والمخزن بالتبريد لمدد محدودة أدى الى زيادة العمر الخزني للحم وحافظ على بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية.

المقدمة

تتعرض اللحوم ومنتجاتها للتغييرات الفيزيائية والكيميائية إذ تجعلها حساسة وسريعة التأثير لتفاعلات الاكسدة والفساد وهذه التغييرات تبدأ بعد عملية الذبح مروراً بتجهيز الذبيحة داخل المسلخ ووصولاً الى السوق ثم الى المائدة. الا ان

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

*كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

**كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، بابل، العراق.

***كلية علوم الاغذية، جامعة القاسم الخضراء، بابل العراق.

الكثير من المصادر الملوثة للحوم يسببها الحيوان نفسه وبيئته الخارجية والادوات وكذلك العمال وتعد الاحياء المجهريةالسبب الرئيس لحدوث هذه التغييرات(4) كذلك من اسباب تلف وفساد اللحوم هي اكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة اذ تعد من المشاكل المهمة التي تواجه مصنعي اللحوم والتي تنتج عنها مركبات ثانوية ذات طبيعة سمية مثل الالديهايدات والكيتونات والكحولات والمالون الديهايد وغيرها التي تقود الى انتاج نكهات وروائح غير مرغوبة في اللحوم في اثناء مدة الخزن (22,13). تسبب هذه المركبات الثانوية تطوراً سريعاً في النكهات غيرالمرغوب بها،اذ ينتج عنها خسائر غذائية واقتصادية تقلل العمر الخزني للمنتوج (19,4,5).اهتمت الدراسات الحديثة في الأونة الأخيرة بمضادات الأكسدة الطبيعية التي اشتقت من مكونات النباتات التي تشمل الأعشاب (إكليل الجبل،المردقوش،المريمية)(30).والتوابل (القرنفل،القرفة،الزنجبيل،الفلفل،الكمون ،جوزالطيب،الهيل وغيرها)(41).ومن أهم المصادر الطبيعية لمضادات الأكسدة من إكليل الجبل(29). يعد اكليل الجبل من الأعشاب التي تمتلك خاصية مضادة للأكسدة سواء أكانت مادة خاماً ام مستخلصاً لاحتوائه على بعض المركبات الفعالة مثل **rosmarinic acid, carnosol carnosic acid ,** وتعدُ هذه المركبات من أكثر المجاميع المستخدمة والنشطة بايولوجيا في إكليل الجبل ولها فعل مضاد للأكسدة وللالتهاب وللأحياء المجهرية وكذلك علاج الأمراض السرطانية(15). ومن هذه المركبات **Carnosic acid** الذي هو مركب فينولي يستخلص من أوراق إكليل الجبل والميريمية ويعدُ من اقوى مضادات الاكسدة من بين مركبات **diterpenes** إذ إن له القدرة على إزالة الجذور الحرة (36). ويعدُ **CA** النقي مثيراً للاهتمام إذ إنه بدأ يوجد تجاريا بصورته النقية وله فعالية مضادة للاكسدة جيدة اذ ما قورن بالمركبات الاخرى كذلك فهو لايمتلك على اية رائحة لذلك بالإمكان إضافته للحم الخام والمطبوخ. هدفت الدراسة الحالية تقويم اضافة حامض الكارنوسيك واكليل الجبل في بعض الصفات النوعية للحم البفر الطازج والمفروم لدى الخزن المبرد.

المواد وطرائق البحث

استعمل لحم فخذ العجل بعد ازالة الدهن الخارجي الموجود على السطح، ثم قطع اللحم الى قطع صغيرة بعد ذلك فرم اللحم بواسطة ماكنة الفرم الكهربائية ذات قطر منخل**0.7** سم ومجانسته مع بعضه و قسم اللحم الى سبعة اجزاء بواقع **5** كغم، خصص كل جزء الى معاملة من معاملات الدراسة ،إذ استخدمت الإضافات الى اللحم المفروم وكما يأتي:(**T1**) معاملة المقارنة (السيطرة)الخالية من اية اضافات.(**T2**) اضافة **50 PPM** (جزء بالمليون) حامض الكارنوسيك (**0.05** غم/كغم). (**T3**) اضافة **100** جزء بالمليون (**0.10**غم/كغم). (**T4**) اضافة **150**جزء بالمليون حامض الكارنوسيك (**0.15**غم/كغم).(**T5**) اضافة **200** جزء بالمليون حامض الكارنوسيك(**0.20**غم/كغم).(**T6**)اضافة **100** جزء بالمليون بيوتيليتيد هيدروكسي انيسول (**0.10**غم/كغم). (**T7**) اضافة **1000** جزء بالمليون اكليل الجبل (**1**غم/كغم). فرمت معاملات اللحم كلا على انفراد بواسطة ماكنة الفرم ذات قطر منخل **0.45** سم لضمان توزيع الأضافات المبينة بالتساوي، ثم وضع اللحم المعامل بالتبريد عند درجة حرارة **2** م°و مدد خزن مختلفة بلغت (**0** و**3**و**7**و**14**و**21**) يوماً. ثم اجريت بعض الفحوصات الكيميائية و الفيزيائية والمايكروبية التي تضمنت تقدير نسبة الاحماض الدهنية الحرة حسب طريقة كل من **Pearson** و **Dustson** (37) وتركيز الكولسترول في اللحم وفقا لطريقة كل من**Franey** و**Elias (20)** و قياس تركيز المايوغلوبين استناداً الى طريقة **Zessin** وجماعته (44)، وتقدير النتروجين الكلي المتطاير كما اشار**Egan** وجماعته(18)، واعتمدت الطريقة التي ذكرها **Ouali** و**Talman**(35)في تقدير ذوبانية بروتينات الليفات العضلية (المايوفيبرل).وقيمة رقم الهيدروجين حسب طريقة **Verma** وجماعته (42)) ،وقابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء تبعاً لطريقة(**Dolatowski**

وStasiak (16))، وتم تقدير لوغاريتم العد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة وفقاً لطريقة Cousin وجماعته (14) المذكورة في Al-Sheddy وجماعته(9). وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار Duncan(17) متعدد الحدود. أستعمل في التحليل الاحصائي للبيانات برنامج SAS (40).

النتائج والمناقشة

يبين جدول1 تأثير التداخل بين المعاملات المختلفة ومدة الخزن بالتبريد في نسبة الاحماض الدهنية الحرة للحم البقر المفروم الطازج المبرد، إذ يلاحظ عدم حصول النتائج معنوي (P< 0.05) في نسبةFFA للمعاملة T5 (اضافة 0.20 غم حامض الكارنوسيك / كغم لحم) في مدة الخزن0 يوم ولم تختلف معنويا مع باقي معاملات الاضافة في مدة الخزن نفسها مقارنة مع معاملة السيطرة (T1) اذ سجلت اعلى نسبة للأحماض الدهنية الحرة في فترة الخزن21 يوماً بالتبريد. كما لوحظ وجود فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. ويلاحظ من الجدول نفسه عدم حصول ارتفاع معنوي عال(P< 0.05) في نسبة الاحماض الدهنية الحرة للمعاملة (T5)على المعاملات جميعها ولمدد الخزن كافة(0 و3 و7 و14 و21) يوماً، اذ بلغت(0.15 و0.20 و0.63 و1.53و2.10)% على التوالي، ثم تأتي بعدها بالدرجة الثانية المعاملة T4 فبلغت النسبة فيها (0.20 و0.25 و0.75 و1.60 و2.23)% على التوالي، فيما سجلت اعلى نسبة للأحماض الدهنية الحرة بين المعاملات في معاملة السيطرة (T1) ولمدد الخزن المذكورة انفاً كافة اذ بلغت(0.76 و1.35 و1.86 و2.25 و2.65)% على التوالي. وسبق وان اشارت Al-Rubeii وجماعتها(8) في تاثير بعض مضادات الاكسدة الطبيعية والصناعية في لحم البقر في اثناء الخزن بالتبريد الى حصول انخفاض معنوي في نسبة الأحماض الدهنية الحرة لمعاملات

جدول1 :تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في نسبة الأحماض الدهنية الحرة (%)± الخطأ القياسي للحم البقر المفروم الطازج المبرد.

الصفة	المعاملات	فترة الخزن (يوم)				
	(طازج)	0	3	7	14	21
نسبة الأحماض الدهنية الحرة FFA % ± الخطأ القياسي	T1	0.76 ^{lm} ±0.05	1.35 ^{ij} ±0.14	1.86 ^{efg} ±0.16	2.25 ^{bcd} ±0.22	2.65 ^{a} ±0.23
	T2	0.68 ^{lm} ±0.18	1.16 ^{jk} ±0.21	1.35 ^{ij} ±0.12	2.12 ^{cde} ±0.24	2.50 ^{ab} ±0.23
	T3	0.33 ^{nop} ±0.24	0.45 ^{mnop} ±0.25	0.96 ^{kl} ±0.26	1.75 ^{fgh} ±0.32	2.35 ^{abc} ±0.12
	T4	0.20 ^{p} ±0.09	0.25 ^{op} ±0.06	0.75 ^{lm} ±0.04	1.60 ^{ghi} ±0.33	2.23 ^{bcd} ±0.35
	T5	0.15 ^{p} ±0.06	0.20 ^{p} ±0.04	0.63 ^{mn} ±0.22	1.53 ^{hi} ±0.21	2.10 ^{cd}e ±0.23
	T6	0.53 ^{mno} ±0.13	0.76 ^{lm} ±0.14	1.12 ^{jk} ±0.32	2.0 ^{def} ±0.24	2.46 ^{ab} ±0.13
	T7	0.46 ^{mnop} ±0.19	0.55 ^{mno} ±0.24	1.0 ^{kl} ±0.22	1.96 ^{def} ±0.33	2.40 ^{abc} ±0.25

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة لا تختلف معنوياً فيما بينها. T1 معاملة السيطرة (بدون إضافة) وT2 (0.05 غمCA/ كغم لحم) و (0.10 غمT3 CA / كغم لحم) وT4 (0.15غمCA / كغم لحم) وT5 (0.20غم CA/ كغم لحم) و T6(0.10غم BHA / كغم لحم)T7 (1 غم Ro/ كغم لحم).

الاضافة جميعها وعلى وجه الخصوص المعاملة المضاف اليها اكليل الجبل طول مدة الخزن مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت اعلى نسبة للاحماض الدهنية الحرة وهذا ما اكدته كل من سراج(6) والظاهري(3) في دراستيهما.اما التحليل الاحصائي لتأثير المعاملة في نسبة الاحماض الدهنية الحرة فقد اختلفت معنويا" عال (**P< 0.01**) معاملات الاضافة مقارنة مع معاملة السيطرة اذ لم يحصل ارتفاع في قيم الاحماض الدهنية في المعاملات جميعها التي تحتوي على المضافات الطبيعية (حامض الكارنوسيك واكليل الجبل) مقارنة مع معاملة السيطرة **(T1)**. وقد يرجع ذلك الى إحتواء إلاضافات الطبيعية على المركبات الفينولية المتعددة ومن ضمنها حامض الكارنوسيك الذي له فعل مضاد للأكسدة أقوى من مضادات الاكسدة الصناعية ومن خلاله ساعد على كسر سلسلة التفاعل عن طريق وهب ذرة هيدروجين للحامض الدهني وللجذور الحرة (**23,32**). فيما يخص تأثير مدة الخزن في نسبة الاحماض الدهنية الحرة فقد ظهر اختلاف معنوي عال (**P< 0.01**) وكانت اقل مستوى في المدة **0** يوم ثم تبدأ بالزيادة مع تقدم مدة الخزن الى ان تصل الى اعلى مستوى لها في المدة **21** يوماً. وهذا ما اكده **Moran** وجماعته (**31**). وان نسبة الاحماض الدهنية الحرة حسب ما حددتها المواصفات القياسية العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية)(**1**) يجب ان لاتزيد عن **1.5%** وبذلك تعد مرفوضة. وقد يكون سبب الارتفاع الحاصل في نسب الاحماض الدهنية الحرة بتقدم فترة الخزن الى وجود الانزيمات المحللة للدهون مثل اللاييزlipase والفوسفولاييز **phospholipase** التي تؤدي الى تحرر الاحماض الدهنية الحرة والتي تسهم بشكل كبير في انتاج رائحة غير مقبولة وبالتالي تنعكس على تدهور النكهة فتسبب انخفاضا في القيمة الغذائية للحوم ومنتجاتها بزيادة مدة الخزن (**8,2**).يبينُ جدول **2** تأثير التداخل بين المعاملات المختلفة ومدة الخزن بالتبريد في قيمة رقم الهيدروجين للحم البقر المفروم الطازج المبرد، إذ يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات وذلك لتقارب رقم الهيدروجين فيما بينها بل كان هناك ارتفاع حسابي في معاملات الاضافة مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت اقل قيمة لرقم الهيدروجين **5.48** في في زمن الصفر. كذلك كانت هناك فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. وقد يرجع السبب في ذلك الى وجود حامض الكارنوسيك في هذه المعاملات والذي له القابلية في رفع قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء من خلال الحفاظ على ثباتية بروتينات اللحم من التحطم وخصوصا بروتينات المايوفيبرل التي تحتفظ بنسبة كبيرة من الماء المرتبط (**-72 70%**) وقد اكد ذلك **Kim** وجماعته (**26**) في دراسته. ولوحظ عدم وجود فروق معنوية في قيمة رقم الهيدروجين بين المعاملات وقد يكون سبب ذلك الى تقارب قيم رقم الهيدروجين فيما بينها. كما اوضحت نتائج التحليل الاحصائي لتاثير مدة الخزن للحم الطازج ان هناك اختلاف معنوي (**P< 0.01**) في قيمة رقم الهيدروجين اذ يكون في اقل مستوى له في زمن الصفر ثم يبدأ بالارتفاع بتقدم مدة الخزن الى ان يصل اعلى مستوى له في المدة **21** يوماً وقد يعود سبب ذلك الى حدوث تحلل لبروتينات اللحم بتقدم فترة الخزن مما يسبب في تكوين المركبات النتروجينية الذي تؤدي الى ارتفاع رقم الهيدروجين. يلاحظ من جدول **3** وجود ارتفاع معنوي (**P< 0.01**)في قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء اذ كانت **(66.70)%** في المعاملة **T5** في زمن الصفر بالتبريد مقارنة مع معاملة السيطرة اذ سجلت اقل قيمة له **(29.60) %** في مدة الخزن **21** يوماً بالتبريد. وكانت هناك فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. ويلاحظ من الجدول نفسة ان المعاملة **T5** سجلت ارتفاعاً معنوياً (**P< 0.01**) في قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء على جميع المعاملات وفي جميع مدد الخزن، في حين كانت اقل قيمة لقابلية اللحم على الاحتفاظ من بين العاملات في معاملة السيطرة (**T1**) ولمدد الخزن المذكورة انفاً كافة .وظهر وجود تأثير معنوي عال (**P< 0.01**) في المعاملة في قيمة قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء، اذ تفوقت معنوياً في معاملات الاضافة مقارنة مع معاملة السيطرة (**T1**). وقد يعود سبب ذلك الى ما تحويه هذه المعاملات من مركبات من بينها حامض الكارنوسيك الذي له القدرة على حماية الاغشية الخلوية من التحطم وبالتالي حماية البروتينات من التحلل والتي تمنع عدم خروج الماء الى

الخارج وبقائه مرتبط مع البروتين بأواصر بروتين– ماء، كذلك وجد تاثير معنوي ($P< 0.01$) لمدة الخزن في قابلية اللحم في الاحتفاظ بالماء وكان أعلى مستوى لها في زمن الصفر ثم تبدا بالانخفاض بتقدم مدة الخزن الى ان تصل أقل مستوى لها في المدة 21 يوماً. وقد يعود سبب ذلك الى تحلل بروتينات اللحم بتقدم مدة الخزن وبالتالي عدم مقدرتها على مسك الماء.

جدول 2 : تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في قيمة رقم الهيدروجين ± الخطأ القياسي للحم البقر المفروم الطازج المبرد.

الصفة	المعاملات	مدة الخزن (يوم)				
	(طازج)	0	3	7	14	21
pH ± الخطأ القياسي	T1	5.48 ^{f} ±0.10	5.72 ^{bcdef} ±0.00	5.86 ^{abcde} ±0.05	5.91 ^{abcd} ±0.12	5.96 ^{abc} ±0.15
	T2	5.55 ^{ef} ±0.17	5.75 ^{abcdef} ±0.09	5.90 ^{abcd} ±0.00	5.94 ^{abcd} ±0.11	5.98 ^{abc} ±0.14
	T3	5.70 ^{bcdef} ±0.11	5.80 ^{abcdef} ±0.15	5.92 ^{abcd} ±0.19	5.97 ^{abc} ±0.00	6.02 ^{ab} ±0.04
	T4	5.77 ^{abcdef} ±0.14	5.83 ^{abcde} ±0.04	5.94 ^{abcd} ±0.05	5.99 ^{abc} ±0.10	6.04 ^{ab} ±0.09
	T5	5.84 ^{abcde} ±0.02	5.88 ^{abcde} ±0.10	5.96 ^{abc} ±0.15	6.02 ^{ab} ±0.13	6.09 ^{a} ±0.17
	T6	5.60 ^{def} ±0.00	5.77 ^{abcdef} ±0.13	5.90 ^{abcd} ±0.16	5.95 ^{abc} ±0.12	6.0 ^{ab} ±0.04
	T7	5.65 ^{cdef} ±0.10	5.79 ^{abcdef} ±0.15	5.91 ^{abcd} ±0.00	5.96 ^{abc} ±0.06	6.01 ^{ab} ±0.15

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة لا تختلف معنوياً فيما بينها. T1 معاملة السيطرة (بدون اضافة) وT2 (0.05 غم CA / كغم لحم) و (0.10 T3غم CA / كغم لحم) وT4 (0.15غمCA / كغم لحم) وT5 (0.20غم CA/ كغم لحم) و T6(0.10غم BHA / كغم لحم)T7 (1 غم Ro / كغم لحم).

جدول 3: تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في قابلية اللحم في الإحتفاظ بالماء (%)± الخطأ القياسي للحم البقر المفروم الطازج المبرد.

الصفة	المعاملات	مدة الخزن (يوم)				
	(طازج)	0	3	7	14	21
قابلية اللحم على الاحتفاظ بالماء % ± الخطأ القياسي	T1	59.63 ^{e} ±1.00	45.60 ^{k}± 0.66	38.76 ^{s}± 0.98	35.60 ^{w}± 0.95	29.60 ^{b*} ±0.50
	T2	63.15 ^{d}± 0.54	47.75 ^{h}± 0.84	40.16 ^{p}± 0.62	38.12 ^{t}± 0.23	31.0 ^{a*} ±0.42
	T3	64.91 ^{c}± 0.88	49.85 ^{g}± 1.00	41.83 ^{n} ±0.67	39.18 ^{r}± 0.68	32.06 ^{y}± 0.75
	T4	65.37 ^{b}± 0.98	50.09 ^{fg}± 0.85	43.90 ^{l} ±0.98	40.06 ^{pq}± 0.82	33.90 ^{x}± 0.88
	T5	66.70 ^{a}± 0.84	50.35 ^{f}± 0.62	45.90 ^{j}± 0.71	42.37 ^{m}± 0.82	36.32 ^{v} ±0.93
	T6	63.06 ^{d}± 0.80	47.35 ^{i}± 0.62	39.85 ^{q}± 0.94	37.60 ^{u}± 0.42	30.75 ^{a*} ±0.62
	T7	63.10 ^{d}± 0.99	47.60 ^{hi}± 0.95	41.06 ^{o}± 0.64	39.0 ^{r}s± 0.54	31.50 ^{z} ±0.65

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة لا تختلف معنوياً فيما بينها. T1 معاملة السيطرة (بدون إضافة) وT2 (0.05 غم CA / كغم لحم) و (0.10 T3غم CA / كغم لحم) وT4 (0.15غمCA / كغم لحم) وT5 (0.20غم CA/ كغم لحم) و T6(0.10غم BHA / كغم لحم)T7 (1 غم Ro/ كغم لحم).

يبين جـــدول **4** تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في تركيز الكوليستيرول للحم البقر المفروم الطازج المبرد. اذ يلاحظ وجود انخفاض حسابي في تركيز الكوليستيرول **(60.83)** ملغم/ **100** غم لحم في المعاملة **T5** في مدة الخزن**21** يوماً بالتبريد مقارنة مع معاملة السيطرة **(T1)**، إذ سجلت أعلى تركيزاً للكوليستيرول (**70.65**) ملغم/ **100** غم لحم في زمن الصفر. كما لوحظ وجود فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. ويلاحظ من الجدول نفسه حصول انخفاض معنوي عال(**P< 0.01**) في تركيز الكوليستيرول للمعاملة **T5** على المعاملات كافة ولمدد الخزن جميعها في حين سجل أعلى تركيزاً للكوليستيرول بين المعاملات في معاملة السيطرة ولمدد الخزن كافة وسبق ان أشارت الدراسات الى إنخفاض تركيز الكوليستيرول عن إضافة بعض النباتات الطبية ومستخلصاتها، فقد أشارت صالح (**7**) الى انخفاض تركيز الكوليستيرول في لحم الغنم المفروم والمعامل مع تراكيز مختلفة من عصير العنب والمخزون بالتجميد للمدة من**1– 90** يوماً. وأكدت ذلك **Al- Rubeii** وجماعتها **(8)** عند استخدامها لحفظ اللحم المخزون بالتبريد مـــــــــــن **1– 9** أيام.واظهر التحليل الاحصائي ان هناك تأثير معنوي عال (**P< 0.01**) في معاملات الاضافة فقد انخفضت المعاملات جميعها التي تحتوي على الاضافات الطبيعية (حامض الكارنوسيك واكليل الجبل) في تركيز الكوليستيرول مقارنة مع معاملة السيطرة ، وقد يرجع السبب في ذلك الى وجود الكثير من المركبات الفينولية في الاضافات الطبيعية ومن ضمنها حامض الكارنوسيك الذي له القدرة على كبح الجذور الحرة من خلال تفاعل وهب ذرة الهيدروجين للجذور الحرة للاحماض الدهنية غير المشبـــعة **Free Radical fatty acids** والحد من أكسدة الدهون وكسر سلسلة التفاعل للاكسدة الحاصلة وبالتالي سوف توفر حماية للبروتينات الدهنية واطئة الكثافة **Low Density Lipoprotein** (**LDL**) من الأكسدة. ومن جهة اخرى ان الكوليستيرول يتركز في الأغشية الخلوية ونظرا لحساسية هذه الاغشية لعمليات الأكسدة التي تؤدي الى تكوين منتجات الكوليستيرول المتأكسدة وتزداد في اللحوم ومنتجاتها لذلك تقوم مضادات الأكسدة بمنع تحطم الجدار الخلوي وزيادة درجة ثباتيته. كما ان الاضافات الطبيعية المضادة للأكسدة ومن ضمنها حامض الكارنوسيك لهما عمل في تقليل محتوى **Oxysterol** المتكون في اللحوم (تفاعل الاوكسجين مع الكوليستيرول) (**21**). وقد اكد ذلك **Broncano** وجماعته (**12**).وسبق ان اشار **Wheeler** وجماعته (**43**) الى ان اضافة مضادات الاكسدة الى لحم البقر المخزون بالتبريد ادى الى تثبيط اكسدة الدهون وانعكس ذلك في خفض تركيز الكوليستيرول، وقد اكد ذلك كل من صالح (**4**)،**Perez-Fons** (**35**) ،**Moran** (**32**) والذي استنتج ان كل من فيتامين **E** وحامض الكارنوسيك لهما تأثير مشابه في حماية الكوليسترول من الاكسدة. وبالنسبة لتاثير فترة الخزن فقد اظهر التحليل الاحصائي ارتفاعاً معنوياً عالي (**P< 0.01**) في تركيز الكوليستيرول وانه يكون في اعلى مستواه عدم حصول ارتفاع ثم يبدأ بالانخفاض مع تقدم فترة الخزن الى ان يصل الى اقل مستواه في المدة **21** يوم. نلاحظ من جدول **4** وجود انخفاض معنوي عالي (**P< 0.01**) في تركيز النتروجين الكلي المتطاير (**5.12**) ملغم **N** / **100**غم لحم في المعاملة **T5** في .زمن الصفر مقارنة مع معاملة السيطرة اذ سجلت اعلى تركيز للنتروجين الكلي المتطاير (**26.42**) ملغم **N** / **100**غم لحم في المدة الخزن**21** يوماً بالتبريد. كذلك كانت هناك فروقات معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. وسبق وان اشارت **Al-Rubeii** (**8**) في تأثير بعض مضادات الأكسدة الطبيعية والصناعية في لحم البقر في اثناء الخزن بالتبريد الى عدم حصول ارتفاع معنوي في تركيز النتروجين الكلي المتطاير في معاملات الاضافة وخصوصا اذا كانت مضاف إليها إكليل الجبل مقارنة مع معاملة السيطرة وهذا يتوافق مع ماوجده كل من **Banon** وجماعته (**11**) و**Andres** وجماعته (**10**).

جدول 4 :تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في تركيز الكوليستيرول وتركيز النتروجين الكلي المتطاير± الخطا القياسي للحم البقر المفروم الطازج المبرد.

الصفة	المعاملات	مدة الخزن (يوم)				
	(طازج)	0	3	7	14	21
تركيز الكوليستيرول (ملغم/100 غم نسيج) الخطا القياسي	T1	70.65 ^{a}± 0.92	70.23 ^{b} ±0.99	70.06 ^{bc} ±0.55	69.13 ^{f}± 0.78	67.66 ^{ij}± 0.68
	T2	70.55 ^{a}± 0.48	70.16 ^{b}± 0.93	68.73 ^{g}± 0.57	67.25 ^{kl}± 0.85	65.96 ^{o}± 0.96
	T3	68.47 ^{g}± 0.72	68.09 ^{h}± 0.73	66.86 ^{m}± 0.95	66.55 ^{n}± 0.86	64.76 ^{q}± 0.76
	T4	67.52 ^{jk}± 0.95	67.12 ^{lm}± 0.88	64. 83^{q} ±0.89	63.27 ^{r}± 0.99	62.03 ^{t}± 0.72
	T5	67.16 ^{lm}± 0.38	67.05 ^{lm}± 0.43	62.42 ^{s}± 0.95	61.10 ^{u}± 0.75	60.83 ^{u}± 0.75
	T6	69.82 ^{cd}± 0.33	69.55 ^{de}± 0.57	67.86 ^{hi} ±0.76	67.16 ^{lm}± 0.90	65.75 ^{o}± 0.73
	T7	69.51 ^{e}± 0.71	69.17 ^{f} ±0.76	67.16 ^{lm}± 0.90	67.02 ^{lm}± 0.70	65.17 ^{b}± 0.66
تركيز النتروجين الكلي المتطاير TVN (ملغم N / 100 غم لحم) ± الخطأ القياسي	T1	7.44 ^{y} ±0.55	14.52 ^{r} ±0.56	20.08 ^{l} ±0.99	22.76 ^{g} ±0.70	26.42 ^{a} ±0.69
	T2	7.13 ^{z} ±0.65	14.10 ^{s} ±0.98	18.52 ^{m} ±0.89	22. 16^{h} ±0.87	26.02 ^{b} ±0.52
	T3	5.83 ^{c*} ±0.88	12.63 ^{v} ±0.79	17.50 ^{o} ±0.68	21.12 ^{j} ±0.87	25.16 ^{d} ±0.75
	T4	5.57 ^{c*} ±0.47	12.16 ^{w} ±0.77	17.16 ^{p} ±0.33	20.67 ^{k} ±0.97	24.67 ^{e} ±0.72
	T5	5.12 ^{d*} ±0.58	10.65 ^{x} ±0.66	16.83 ^{q} ±0.98	20.06 ^{l} ±0.69	24.12 ^{f} ±0.99
	T6	6.76 ^{a*} ±0.67	13.5 ^{t} ±0.69	18.10 ^{n} ±0.75	21.77 ^{i} ±0.58	25.83 ^{b} ±1.10
	T7	6.35 ^{b*} ±0.48	13.02 ^{u} ±0.22	17.78 ^{o} ±0.87	21.52 ^{i} ±0.99	25.46 ^{c} ±1.05

المتوسطات التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف معنويا فيما بينها. **T1** معاملة السيطرة (بدون اضافة) و**T2 (0.05** غم **CA** / كغم لحم) و **(0.10 T3**غم **CA** / كغم لحم) و**T4 (0.15**غم**CA** / كغم لحم) و**T5 (0.20**غم **CA**/ كغم لحم) و **T6(0.10**غم **BHA** / كغم لحم)**T7 (1** غم **Ro**/ كغم لحم).

وبين التحليل الاحصائي ان المعاملة لها تأثير معنوي عالي(**P< 0.01**) في تركيز النتروجين الكلي المتطاير اذا لم يحصل ارتفاعاً في المعاملات جميعها التي تحتوي على الاضافات الطبيعية (حامض الكارنوسيك واكليل الجبل) و تشمل (**T5** و **T4**و **T3**و **T7**و **T2**)على التوالي وكانت أعلى تركيزاً له في معاملة السيطرة **(T1)** وقد يرجع السبب في ذلك الى وجود بعض المركبات الفينولية في هذه الاضافات الطبيعية منها حامض الكارنوسيك الذي له فعالية مضادة لتحطم البروتين والحفاظ على ثباتيته وذكر**Korezak** وجماعته (**27**) في تأثير اكسدة الدهون في ثباتية **lysine** وتحطم البروتين في منتجات اللحوم المجمدة الأ ان اضافة مضادات الاكسدة الطبيعية (اكليل الجبل) بتركيز**0.05** غم /كغم وبروتين الصويا المتحلل قد ثبط وبتاثير معنوي تحطم بروتينات اللحم وزاد من ثباتيتها وبالتالي حافظ على القيمة البايولوجية لها. وحصل **Moroney** وجماعته (**33**) على نتائج مماثلة.اما تاثير مدة الخزن في تركيز النتروجين الكلي المتطاير فقد لوحظ اختلاف معنوي (**P< 0.01**) فانها تكون في اقل مستوى لها في زمن الصفر ثم تبدأ بالارتفاع مع تقدم مدة الخزن الى ان تصل الى اعلى مستوى لها في المدة **21** يوماً. وتعزى الزيادة الحاصلة في التركيز بتقدم مدة الخزن الى تحلل القواعد النتروجينية والى تحلل البروتين في اثناء مدة الخزن بفعل الاحياء المجهرية الدقيقة، وايضا هناك عمل للأنزيمات المحللة للبروتين التي تؤدي الى زيادة تركيز النتروجين الكلي المتطاير(**2,28**). وان تركيز النتروجين الكلي المتطاير حسب ما حددته المواصفات القياسية العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية) (**1**) يجب ان لاتزيد عن**20** ملغم **N / 100** غم لحم وبذلك تعدُ مرفوضة. يبين جدول **5** تأثير التداخل بين المعاملات المختلفة ومدة الخزن بالتبريد في تركيز صبغة المايوغلوبين ملغم / غم لحم للحم البقر المفروم الطازج المبرد. اذ يلاحظ وجود ارتفاع معنوي (**P< 0.01**) في تركيز صبغة المايوغلوبين (**4.25**) ملغم/غم لحم في المعاملة **T5**في مدة الخزن **0** يوماً بالتبريد مقارنة مع معاملة السيطرة، اذ سجلت اقل تركيز في صبغة المايوغلوبين **1.50** ملغم/غم لحم في زمن الصفر**21** يوم بالتبريد. كذلك كانت هناك فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة.سبق ان ذكرت الدراسات الى ارتفاع تركيز صبغة المايوغلوبين عند اضافة بعض النباتات الطبية او

مستخلصاتها. فقد اشار **Moran** (**32**) الى التأثير المعنوي في حامض الكارنوسيك عند استخدامه في تسمين **32** ذكر مارينو لمدة **5** اسابيع، اذ لاحظ حدوث تحسن في اللون وانخفاض اكسدة اللون مقارنة مع معاملة السيطرة، وكذلك وجد **Naveena** وجماعته (**34**) عند استخدامه تركيزين من حامض الكارنوسيك **22.5** جزءاً بالمليون و**130** جزء بالمليون في لحم الجاموس المفروم و للدجاج الطازج والمطبوخ ان له تأثير معنوي في صبغة المايوغلوبين والميتمايوغلوبين،

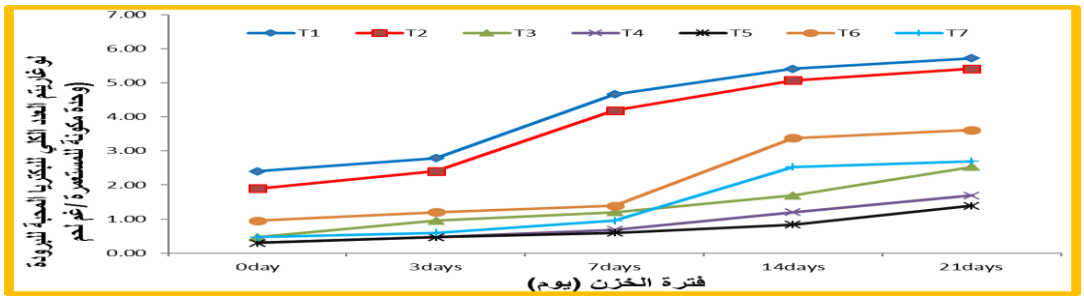
جدول 5 :تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في تركيز صبغة المايوغلوبين وذائبية بروتينات المايوفبرل ± الخطأ القياسي للحم البقر المفروم الطازج المبرد

الصفة	المعاملات	مدة الخزن (يوم)				
	(طازج)	0	3	7	14	21
تركيز صبغة المايوغلوبين Mb (ملغم/غم لحم) ± الخطأ القياسي	T1	3.75± ^{defghij} 0.20	3.53 ^{hijklm}± 0.12	3.25 ^{mnopq}± 0.22	2.50 ^{r}± 0.12	1.50 ^{s}± 0.15
	T2	3.90± ^{bcdefg} 0.16	3.65 ^{fghijk}± 0.15	3.47 ^{ijklmno} ±0.12	3.30 ^{lmnopq} ±0.23	3.0 ^{q} ±0.13
	T3	4.13 ^{abc}± 0.13	3.92^{abcdefg}± 0.13	3.75 ^{defghij}± 0.15	3.45^{jklmno} ± 0.15	3.18 ^{nopq} ±0.15
	T4	4.17 ^{ab}± 0.14	3.95 ^{abcdef}± 0.15	3.80 ^{cdefghi}± 0.13	3.48 ^{ijklmno} ±0.14	3.20 ^{mnopq} ±0.12
	T5	4.25 ^{a} ±0.12	4.06 ^{abcd}± 0.13	3.83 ^{cdefgh}± 0.17	3.60 ^{ghijkl} ±0.16	3.25 ^{mnopq} ±0.14
	T6	4.0 ^{abcde}± 0.22	3.70 ^{efghijk}± 0.12	3.50 ^{hijklmn} ±0.24	3.38 ^{klmnop} ±0.15	3.10 ^{pq}± 0.16
	T7	4.10 ^{abc} ±0.24	3.80 ^{cdefghi}± 0.22	3.63 ^{fghijkl}± 0.14	3.42 ^{jklmnop} ±0.15	3.15 ^{opq}± 013
ذائبية بروتينات Myofibrel ملغ بروتين /غم لحم ± الخطأ القياسي	T1	44.82 ^{k}± 0.65	49.96 ^{j}± 0.55	51.12 ^{hij}± 0.65	53.81 ^{fghij} ±0.88	55.02 ^{defghij} ±0.98
	T2	50.16 ^{ij}± 0.55	51.12 ^{hij}± 0.78	53.00 ^{fghij}± 0.98	55.61 ^{cdefgh} ±0.78	57.82 ^{abcdefg} ±0.79
	T3	53.0 ^{fghij}± 0.90	54.50 ^{efghij}± 0.70	56.18 ^{bcdefgh} ±0.71	59.81 ^{abcd} ±0.73	60.96 ^{ab} ±0.75
	T4	53.93 ^{efghij} ±0.86	55.18 ^{defghij}± 0.76	57.61 ^{abcdefg} ±0.84	60.06 ^{abcd} ±0.99	61.81 ^{a}± 0.97
	T5	55.32 ^{defghi} ±0.89	56. 30^{bcdefgh} ±0.79	58.10 ^{abcdefg} ±0.97	60.73 ^{abc} ±0.67	62.18 ^{a}± 0.49
	T6	52.86 ^{ghij}± 0.91	53.93 ^{efghij}± 0.93	55.18 d^{efghij} ±0.83	58.23 ^{abcdef} ±0.85	60.06 ^{abcd} ±0.76
	T7	52.93 ^{ghij}± 0.75	54.06 ^{efghij} ±0.82	55.83 ^{bcdefgh} ±0.66	59.13 ^{abcde} ±0.88	60.66 ^{abc} ±0.98

المتوسطات التي تحمل حروفاً متماثلة لا تختلف معنوياً فيما بينها. **T1** معاملة السيطرة (بدون اضافة) و**T2 (0.05** غم **CA** / كغم لحم) و **(0.10 T3**غم **CA** / كغم لحم) و**T4 (0.15**غم**CA** / كغم لحم) و**T5 (0.20**غم **CA**/ كغم لحم) و **T6(0.10**غم **BHA** / كغم لحم)**T7 (1** غم **Ro**/ كغم لحم).

وبين التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي عال(**P< 0.01**) في المعاملة في تركيز صبغة المايوغلوبين، إذ تفوق تركيز صبغة المايوغلوبين معنويا في معاملات الاضافة (**T5** و **T4**و **T3**و **T7**و **T6** و**T2**) على التوالي على معاملة السيطرة (**T1**) وهذا يتفق ما وجده **Moran** وجماعته(**32**).وقد يعود سبب ذلك الى وجود مضادات

الأكسدة المضافة الذي يهب الهيدروجين فيؤمن جواً مختزلاً لا يسمح بحصول اكسدة لصبغات اللحم وفي الوقت نفسه فهو يحافظ على الاحماض الدهنية غير المشبعة من الاكسدة التزنخية منع تكون الجذور الحرة الناتجة من تفاعلات الاكسدة وبالتالي يحسن من ثباتية اللون والدهون (24).كذلك بين التحليل الاحصائي تأثيرا معنويا" (P< 0.01)لمدة الخزن في صبغة المايوغلوبين وانها تكون في اعلى مستوى لها في زمن الصفر ثم تبدا بالانخفاض بتقدم مدة الخزن الى ان تصل اقل مستوى لها في المدة 21 يوماً، وقد يعود سبب ذلك الى كثير من العوامل حسب ما اشار اليهاLiu وجماعته (28) والتي يعزى لها التغير في اللون.في اثناء الخزن ومنها اختلافات في نمط اكسدة الاوكسي مايوغلوبين تحت ظروف نشاط انزيمي منخفض ودرجة حرارة الخزن ،طريقة التغليف، نوع العضلة ،شدة الاضاءة، اختلاف نوع اللحم الذي يساهم في اختلافات الاحتفاظ باللون وكذلك نوع مضاد الاكسدة المستخدم. وقد سبق ان أشارLiu وجماعته(28)الى انه عند اضافة مستخلصات اكليل الجبل الى بيركر لحم البقر ادت الى ثباتية صبغة المايوغلوبين مع الاحتفاظ باللون المرغوب في اثناء خزن المنتج لمدة 180 يوماً بالتجميد مقارنة مع معاملة السيطرة. نلاحظ من جدول 5 نلاحظ عدم وجود تفوق معنوي عال في تركيز ذائبية بروتينات المايوفيبرل في التداخل ما بين المعاملة والمدة وقد يعود ذلك الى وجود تقارب مابين المتوسطات لمعاملات الاضافة بل كان هناك تفوق حسابي بين المعاملات.كذلك كانت هناك فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. وبيّنت نتائج التحليل الاحصائي وجود تاثير معنوي (P< 0.01) في المعاملة في تركيز ذائبية بروتينات المايوفيبرل، اذ تفوقت في معاملات الإضافة T5 وT4 وT3 وT7 وT6 وT2 على التوالي على معاملة السيطرة (T1) وسبب ذلك يعود الى وجود بعض المركبات الفينولية الذي له فعالية مضادة لتحطم البروتين والحفاظ على ثباتيته وسبق ان اشار korczak (27) في بحثه الى تأثير اكسدة الدهون في ثباتية lysine وتحطم البروتين في منتجات اللحوم المجمدة الى ان اضافة مضادات الاكسدة الطبيعية (اكليل الجبل) بتركيز 0.05 غم /كغم وبروتين الصويا المتحلل قد ثبط وبتاثير معنوي تحطم بروتينات اللحم وزاد من ثباتيتها وبالتالي حافظ على القيمة البايولوجية لها، وهذا يتفق مع نتائج Al-Rubeii وجماعته (8) في تاثير بعض مضادات الاكسدة الطبيعية والصناعية في لحم البقر في اثناء الخزن بالتبريد الى حصول ارتفاع معنوي في تركيز ذائبية بروتينات المايوفيبرل لمعاملات الاضافة جميعهاوعلى وجه الخصوص المضاف اليها اكليل الجبل طول مدة الخزن مقارنة مع معاملة السيطرة.كذلك بينّ التحليل الاحصائي وجود تاثير معنوي (P< 0.01) في المدة في تركيز ذائبية بروتينات المايوفيبرل وانها تكون في اقل مستوى لها في زمن الصفر ثم تبدا بالارتفاع بتقدم مدة الخزن الى ان تصل أعلى مستوى لها في المدة 21 يوماً، وهذا يتفق مع دراسات سابقة (8, 6, 3) .يبين شكل 1 تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في لوغارتم العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة (وحدة مكونة للمستعمرة /غم لحم) في لحم الابقار الطازج المفروم والمخزون بالتبريد لمدة 0 و3 و7 و14و21 يوماً. اذ يلاحظ من الشكل أن هناك انخفاض معنوي (P< 0.01) في لوغارتم العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة بواقع 0.30 وحدة مكونة للمستعمرة/غم لحم في المعاملة T5 في مدة الخزن 0 يوم بالتبريد مقارنة مع معاملة السيطرة (T1) اذ سجلت اعلى لوغارتمياً للعدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة بمقدار 5.72 وحدة مكونة للمستعمرة /غم لحم في فترة الخزن 21 يوم بالتبريد. كذلك كانت هناك فروق معنوية متباينة بين المعاملات ولمدد الخزن المختلفة. ويلاحظ من شكل 1 حصول انخفاض معنوي (P< 0.01) في لوغارتم العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة للمعاملة T5 على المعاملات كافة ولمدد الخزن(0 و3 و7 و14 و21) يوماً، إذ بلغت (0.30 و0.47 و0.60 و0.84 و1.39) وحدة مكونة للمستعمرة / غم لحم على التوالي في حين كان اكثر عدداً لوغارتيمياً للبكتريا المحبة للبرودة من بين



يبينُ شكل **1** : تأثير التداخل بين المعاملة ومدة الخزن بالتبريد في لوغارتم العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة (وحدة مكونة للمستعمرة / غم لحم) في لحم الأبقار الطازج المعاملات في معاملة السيطرة (**T1**) ولمدد الخزن جميعها

إذ بلغت (**4.81** و**6.22** و**6.76** و**7.63** و**8.0**) وحدة مكونة للمستعمرة /غم لحم على التوالي.. اما التحليل الإحصائي لتأثير المعاملة فقد لوحظ ان هناك تاثير معنوي (**P< 0.01**) في المعاملة في لوغارتيم العدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة فقد انخفض في المعاملات كافة التي تحتوي على الاضافات الطبيعية (حامض الكارنوسيك وإكليل الجبل) التي تشمل(**T5** و**T4** و**T3**و**T7**و**T6** و**T2**)على التوالي وكانت اعلى لوغارتيم للعدد الكلي للبكتريا في معاملة السيطرة (**T1**).ويعود سبب ذلك الى وجود حامض الكارنوسيك الذي اظهر فعاليته المضادة للبكتريا(**39**). وقد اكد ذلك **Naveena** وجماعته(**34**) عند استخدامه تركيزين من حامض الكارنوسيك بمقدار **22.5** جزء بالمليون و**130** جزءاً بالمليون في كل من اللحم المفروم للجاموس والدجاج الطازج والمطبوخ ،إذ أن هنالك تاثير واضح في حامض الكارنوسيك في فعاليته القوية في تثبيط نمو البكتريا وتقليل الحمل الميكروبي في اللحوم.وكذلك وجد **Jordi** وجماعته(**24**) عند استخدامه تركيزين لحامض الكارنوسيك **0.2** ملغم / كغم و **0.4** ملغم/كغم في تسمين الحملان لمدة **80** يوماً ان له تاثيراً مثبطاً لكل من البكتريا والخمائر والأعفان. وكذلك أشار**Jordi** وجماعته (**25**) عند استخدام **30** حمل اذ اعطى لهم ثلاثة علائق: السيطرة وحامض الكارنوسيك مع الكارنوسول بنسبة **1:1**بتركيز **600** ملغم / كغم والثالثة كانت فيتامين **E** بتركيز **600** ملغم / كغم الأ ان هناك فعالية تثبيطية لحامض الكارنوسيك في الحد من النمو الميكروبي في اللحوم المخزنة بالتبريد لمدة **18**يوماً، وايضا كان له تأثير في تحسن الصفات الحسية للحوم. وفيما يخص تأثير مدة الخزن على لوغارتيم للعدد الكلي للبكتريا المحبة للبرودة فقد لوحظ هناك اختلاف معنوي عال (**P< 0.01**) وانها تكون في اقل مستواها في زمن الصفر ثم تبدأ بالزيادة مع تقدم فترة الخزن الى ان تصل الى اعلى مستواها في المدة **21** يوماً. وهذا ما اكده **Naveena** وجماعته(**34**).

المصـــــادر

1- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (**1987**).المواصفة القياسية للحوم البقر والجاموس الطازجة والمبردة والمجمدة رقم (**1185**) / **2**.الجمهورية العراقية

2- الراوي، مناف عز الدين ناجي (**2005**). تاثير ملح كلوريد الصوديوم والصوديوم ثلاثي متعدد الفوسفات على الصفات النوعية للحم الابقار المفروم والمخزن بالتجميد على مدد مختلفة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة ،جامعة بغداد.

3- الظاهري، سارة خالد محسن(**2012**).دراسة تاثير اضافة نبات البردقوش(**Origanum majorana L.**) ومستخلصاته في بعض الصفات النوعية للحم البقر المفروم والمخزن بالتجميد. رسالة ماجستير/كلية الزراعة/جامعة بغداد.

4- العبيدي، عبير عباس علي (2003). سرعة اختراق بعض الجراثيم المرضية والمفسدة من اسطح اللحوم. رسالة ماجستير، قسم الصحة العامة ، كلية الطب البيطري–جامعة بغداد.

5- الطائي، منير عبود جاسم (1986). تكنولجياللحوم والاسماك– كلية الزراعة – جامعة البصرة، العراق.

6- سراج. ابتسام حسن سلمان (2011). تأثير استخدام المضافات الطبيعية الغنية بالكاتيكينات والايكوبين في بعض الصفات النوعية للحم الجاموس المخزون بالتجميد. رسالة ماجستير /كلية الزراعة/جامعة بغداد.

7- صالح، حاتم حسون (2007) . تأثير فيتامين E وC ومستخلص ومركز ثمار العنب في بعض صفات لحوم النعاج خلال الخزن المجمد.اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

8- Al- Rubeii, A. M.S.; M.T. Al-Kaisey and M.j. Khadom (2009).Effect of Some Natural and Synthetic Antioxidants on Ground Beef Meat During Cold Storage.Alex.J.Fci.andTechnol. 6(1): 1-16 jan-jun.

9- Al-Sheddy, I.; M. Al-Dagal and W. A. Barazaa (1999). Microbial and sensory quality of fresh camel meal treated with organic acid salts and or *Bifido* bacteria. J. Food Sci ., 64:336-39.

10- Andres, S.; L. Huerga; J. Mateo; M.L. Tejido; R. Bodas and L. Moran (2014). The effect of quercetin dietary supplementation on meat oxidation processes and texture of fattening lambs. Meat Science, 96: 806–811.

11- Banon, S.; L. Méndez and E. Almela (2012). Effects of dietary rosemary extract on lamb spoilage under retail display conditions. Meat Science,90 (3):579-583.

12- Broncano, J. M.; M. J. Petrón; V. Parra and M. L. Timón (2009). Effect of different cooking methods on lipid oxidation and formation of free cholesterol oxidation products (COPs) in Latissimus dorsi muscle of Iberian pigs. Meat Science, 83(3): 431–437.

13- Choe, J. H.; A. Jang; E. Lee; J.H. Choi; S. Choi; and D.J. Han (2011). Oxidative and color stability of cooked ground pork containing lotus leaf (*Nelumbo nucifera*) and barley leaf (*Hordeum vulgare*) powder during refrigerated storage. Meat Sci., 87: 12–18.

14- Cousin, M.A.; J.M. Harry and P.C. Vasarada (1992). Psychrotophic microorganisms in cam pendium of methods for the microbiological examination of food , (3rd) ed.C.Vanderzand and D.F. spliHstoesser (Ed.),p.153-168. American Public Health Association, Washington, DC.

15- Cuppett, C.; M. Schnepf and C. Hall III (1997). Natural antioxidants- Are they a reality?In F. Shahidi (Ed.), Natural antioxidants (pp.12–24). Champaign, IL: AOCS Press.

16- Dolatowski, J. Z . and D. M. Stasiak (1998) . The effect of low frequency and intensity ultrasoun on pre-rigor meat on structure and functional parameters of freezing and thawed beef semimemb-ranosus muscle . Proc. 44th Int Cong. Meat Sci. Technol. ,Barcelona,Spain.

17- Duncan,B.D. (1955). Multiple range and multiple F test .Biometric.11:1-24.

18- Egan, H., R. S.Kirk., and R.Sawyer., (1981).Pearon's chemical Analysis of Food. Bulter and Tanner Ltd.Brtain.

19- Esterbauer, H. (1993). Cytotoxicity and genotoxicity of lipid oxidation products. American Journal of Clinical Nutrition, 57: 779−785.

20- -Franey, R. J. and A. Elias (1968). Serum cholesterol measure ment based on ethanol extraction and ferric chloride- sulfuric acid. Clin. Chem. Acta.,21: 255- 263.

21- **Grau, A.; R. Codony S. Grimpa; M. Baucells and F. Guardiola (2001). Cholesterol oxidation in frozen dark chickenmeat: Influence of dietary fat source, and alpha-tocopherol and ascorbic acid supplementation. Meat Science, 57(2): 197–208.**

22- **Gray, J. I.; E. A. Gomaa and D. J. Buckley (1996). Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Sci., 43:111-126.**

23- **Jordan, M.J.; J. Castillo; S. Banon; C. Martinez-Conesa and J.A. Sotomayor (2014).Relevance of the carnosic acid/carnosol ratio for the level of rosemary diterpene transfer and for improving lamb meat antioxidant status. Food Chem., 151: 212– 218.**

24- **Jordi, O.; S. Rafael; J.Maria; b. Jordan; and B. Sancho (2014). Shelf life of meat from lambs given essential oil-free rosemary extract containing carnosic acid plus carnosol at 200 or 400 mg kg-1. Meat Science 96 :1452-1459.**

25- **Jordi, O; S. Rafael and B. Sancho; (2015). Antioxidant and antimicrobial effects of dietary supplementation with rosemary diterpenes (carnosic acid and carnosol) vs vitamin E on lamb meat packed under protective atmosphere. Meat Science 110 : 62–69.**

26- **Kim, H.W.; Y.S. Choi; J.H. Choi; H.Y. Kim; K.E. Hwang; D.H. Song; S.Y. Lee; M.A. Lee and C.J. Kim (2013).Antioxidant effects of soy sauce on color stability and lipid oxidation of raw beef patties during cold storage .Meat Science,95(3):641-646.**

27- **Korczak, J.; H. Marzanna;A.Gramza and A. JedrusekGolinsk(1998).Influence of fat oxidation on thy stability of lysine and protein digestibility infrozen meat products .Rocz.Arpoznrozpr .Nauk,281:61-74.**

28- **Liu, D. C.; R. T.Tsau; Y. C.Lin;, S. S. Jan; and F. J. Tan (2009). Effect of various levels of rosemary or Chinese mahogany on the quality of fresh chicken sausage during refrigerated storage. Food Chem., 117: 106−113.**

29- **Loliger, J. (1983). Natural antioxidants. In J. C. Allen, and R. J. Hamilton (Eds.), Rancidity in foods (pp. 89–107). Cheshire, UK: Aspen Publ. Springer.**

30- **McCarthy, T. L.; J. P. Kerry; J. F. Kerry; P. B. Lynch and D. J. Buckley (2001) . Evaluation of the antioxidant potential of natural food/plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties. Meat Science, 57: 45– 52.**

31- **Moran, L.; F.J. Giraldez; S. Panseri; N. Aldai; M.J. Jordan and L.M. Chiesa (2013). Effect of dietary carnosic acid on the fatty acid profile and flavour stability ofmeat from fattening lambs.Food Chemistry, 138(4):2407–2414.**

32- **Moran, L.; S. Andres; R. Bodas; N. Prieto and F.J. Giráldez (2012). Meat texture and antioxidant status are improved when carnosic acid is included in the diet of fattening lambs. Meat Science, 91(4): 430–434.**

33- **Moroney, N.C.; M.N. O'Grady; J.V. O'Doherty and J.P. Kerry (2013). Effect of a Brown Seaweed (*Laminaria digitata*) Extract Containing Laminarin and Fucoidan on the Quality and Shelf-Life of Fresh and Cooked Minced Pork Patties. Meat Science, 94: 304-311.**

34- Naveena, B.M; S. Vaithiyanathan; M. Muthukumar; A .R. Sen; Y. Praveen Kumar; M.Kiran; V.A. Shaju and V.K. Ramesh-Chandran (2013). Relationship between the solubility, dosage and antioxidant capacity of carnosic acid in raw and cooked ground buffalo meat patties and chicken patties Meat Science 95 :195–202.

35- Ouali, A.; and A. Talmant (1990). Calpains and calpastatin distribution in bovine , Porcine and ovine skeletal muscle . Meat Sci. , 28 : 331 - 348.

36- Paris, A.; B. Strukelj; M. Renko and V. Turk (1993). Inhibitory effect of carnosolic acid on HIV-1 protease in cell-free assays. Journal of Natural Products, 56: 1426–1430.

37- Pearson, A. M. and T. R. Dustson (1985). Advance in Meat Research. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut.

38- Perez-Fons, L.; M.T. Garzon and V.Micol (2010). Relationship between the antioxidant capacity and effect of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) polyphenols on membrane phospholipid order. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(1): 161–171.

39- Romano, C.S.; K. Abadi; V. Repetto; A.A. Vojnov and S. Moreno (2009). Synergistic antioxidant and antibacterial activity of rosemary plus butylated derivatives. Food Chem. ,115: 456–461.

40- SAS. (2012). Statistical Analysis System Guide Personal computer .SAS Ver :9.1,Institute.Cary,NC USA .

41- Shan, B.; Y. Z. Cai; M. Sun and H. Corke (2005). Antioxidant capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 7749–7759.

42- Verma, A.K.; V. Lakshmanan; A. K. Da; S. K. Mendiratta and A. S. R. Anjaneyulu (2008).Amer.J.FoodTech.3:134-140.(cited by Cascone ,2005).

43- Wheeler,T.L; G.W. Davis; B.J. Stoccker and C.T. Harmon(1987).Cholesterol concentration of longissimus muscleg subcutaneous fat and serum of two beef cattle breed types.J.Anim.Sci.,65:1531 – 1536.

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

EVALUATION ADDITION CARNOSIC ACID AND ROSEMARY TO GROUND BEEF MEAT FRESH IN SOME QUALITY AND MICROBIAL CHARACTERSITICS DURING REFRIGRATED STORAGE

A. M. S. Al-Rubeii* **Dh. H. A. Al-Alalwani****
A. A. A. Al-Qutbi***

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate different concentrations of carnosic acidc(CA) concentration and Rosemary plant on the quality and microbial characteristics of fresh ground beef meat, stored at 2°C for different period amounting (0,3,7,14,21) days compared with Butelated hydroxyl anisole (BHA) and control treatment . uosed in this study Four different concentrations of CA powder (0.05 , 0.10 , 0.15 , 0.20 g CA / kg meat) ,were used the concentration of rosemary was (1 g / kg meat) and BHA at 0.10 gm / kg meat compared with the control treatment (without addition). The following results were obtained:

The addition of carnosic acidc and rosemary to ground beef meat fresh chilled led to a significant decrease (P<0.01) in the concentration of cholesterol and total volatile nitrogen concentration as compared with (BHA) the industrial antioxidant and control treatment. Results showed that there was a significant increased(P<0.01) in myoglobin concentration when addition of carnosic acidc and rosemary to ground beef meat fresh chilled as compared with BHA and control treatments.There was a significant increase (P<0.01) in the effect of the treatment and the storage period on solubility of meat myofibril proteins for the addition of carnosic acidc and rosemary as compared to other additive treatments.Results of this study showed that there was a significant (P<0.01) decrease in treatments and Storage period of drip losses for addition of carnosic acidc and rosemary.Results of this study achieved a significant increase (P<0.01) in the water holding capacity of meat for addition of carnosic acidc and rosemary as compared with (BHA) the industrial antioxidant and control treatment. Lower value of logarithm of psychrophilic count (PTC) were recorded for addition of carnosic acidc and rosemary as compared with (BHA) the industrial antioxidant and control treatment.According to results of this study it may concluded that addition of carnosic and rosemary as a natural antioxidant for fresh meat ground beef refrigerated at 2 °C for different storage periods have led to an increase in shelf life of meat and preserved of some chemical, physical and microbial characteristics for it .

---

part of Ms. thesis submitted by the second author.

***College of Agric., Baghdad Univ, Baghdad, Iraq.**

****Colleg of Agric. Al-Qasim Green Univ., Babel, Iraq.**

*****Colleg. Food Sciences, Al-Qasim Green University, Univ., Babel, Iraq.**