تأثير التتراسيكلين وحامض الماليك في أعداد البكتريا المحللة للبروتين والمحللة للدهن في لحوم الأبقار المخزنة بالتبريد

يونس علي يونس المشهداني أمين محمد أحمد الواسعي
قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

تمت دراسة تأثير تراكيز مختلفة من التتراسيكلين وحامض الماليك وخليطهما في إعداد البكتريا المحللة للبروتين والبكتريا المحللة للدهن ، وأوضحت الدراسة حصول زيادة تدريجية معنوية في أعداد البكتريا المحللة للبروتين بزيادة مدة الخزن في جميع المعاملات ماعدا معاملات حامض الماليك التي حدث فيها انخفاض غير معنوي في أعداد هذه البكتريا ، كما حدث انخفاض معنوي في المعاملات ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين مع ٠.٥ و١ و١.٥% حامض الماليك في بداية الخزن ولكن باستمرار الخزن زادت الأعداد في جميع المعاملات وكانت أقل من الزيادة في الأعداد التي حصلت في معاملة المقارنة وخلال الخزن وحصل أيضاً انخفاض في أعداد البكتريا المحللة للدهن في جميع المعاملات في بداية الخزن ماعدا معاملة المقارنة ومعاملات التتراسيكلين والمعاملة ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥ حامض الماليك ولكن بزيادة مدة الخزن زادت الأعداد تدريجياً وبشكل معنوي في جميع المعاملات حتى وصلت إلى أعداد كبيرة في نهاية مدة الخزن ولكن هذه الزيادات كانت أقل مما حدث في معاملة المقارنة .

المقدمة

تعد اللحوم من أهم المواد في تغذية الإنسان لأنها تركيب معقد من الأنسجة التي تحتوي على مواد غذائية ذات فائدة حيوية عالية كما أنها مصدر عالي لمختلف العناصر الغذائية (الأسود ، ٢٠٠٠) . تلعب الأحياء المجهرية دور مهم في فساد اللحوم بسبب إحداثها تغييرات حيوية غير مرغوبة وتستطيع أنواع كثيرة من الأحياء المجهرية الملوثة النمو في درجات حرارة التبريد وإحداث تغييرات غير مرغوبة ، في اللحوم المبردة (Frazier وWesthoff ، ١٩٧٧). وتبدو المضادات الحيوية متخصصة في فعاليتها تجاه الأحياء المجهرية ، فبعضها يكون فعال ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام والبعض الآخر ضد البكتريا السالبة لصبغة كرام وتكون فعالة في خفض المحتوى الميكروبي (Furia ، ١٩٧٢). كما تلعب الأحماض العضوية دور فعال في خفض المحتوى الميكروبي من اللحوم كما لها تأثير فعال ضد الأحياء المجهرية (Osthold وآخرون ، ١٩٨٤ وSmulders وآخرون ، ١٩٨٥ وWoolthius وآخرون ، ١٩٨٥). وقد أشار Bala وMarshall (١٩٩٨) إن معاملة شرائح أسماك القطر cat fish بحامض الماليك أدى إلى انخفاض في أعداد البكتريا الهوائية وبكتريا القولون ، كما لاحظ Jasim (١٩٩٨) أنه حصل انخفاض في أعداد البكتريا المحللة للبروتين في سمك الجمري المعامل بـ١٠٠ جزء بالمليون تتراسيكلين وقد انخفض العدد من ٢.٤×١٠^٣ خلية/غم إلى ٤×١٠^٢ خلية/غم من اليوم الثاني من الخزن . وبيّن Jay (١٩٧٨) أنه يمكن استخدام الكلوروتتراسيكلين مع جرعات قليلة من الإشعاع إلى زيادة مدة حفظ اللحوم وذكر Webb وآخرون (١٩٧٦) إن لحم السرطان الأزرق المعامل بحامض الماليك يحتوي على كمية منخفضة من Trimethyl amine مما يدل على قدرة حامض الماليك على منع تكون وتطور (TMA). وبيّن Lawrie (١٩٧٩) بأن استخدام المضادات الحيوية بالتراكيز المناسبة لا تؤثر على النكهة والرائحة واللون كما أن كلفتها منخفضة مقارنة بالطرق الأخرى .

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير كل من المضاد الحيوي التتراسيكلين وحامض الماليك وخليطهما على البكتريا المحللة للبروتين والبكتريا المحللة للدهن في لحوم الأبقار المخزنة بالتبريد والتي تؤدي إلى تلف وفساد اللحوم.

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني .

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٦/١/٢٨ وقبوله ٢٠٠٦/٣/٢٩

مواد البحث وطرائقه

أخذت عينات لحم الأبقار من الأسواق المحلية في مدينة الموصل بعد الذبح مباشرة وذلك بأخذ مقاطع عرضية بسمك حوالي ٥سم من عضلات الفخذ لعجل بعمر حوالي سنتين وتم نقلها إلى المختبر في صندوق فلين يحتوي على الثلج قسمت عينة اللحم إلى مجاميع بعد أن أخذ منها عينة وتم تقدير أعداد البكتريا المحللة للبروتين والمحللة للدهن فيها . وغمرت ثلاث عينات من محاليل ذات تركيز ١٠ و٢٠ و٣٠ جزء بالمليون من التتراسيكلين والذي تم الحصول عليه من الشركة العامة للأدوية في سامراء (SDI) كما غمرت ثلاث مجاميع أخرى في محاليل ذات تركيز ٠.٥ و ١.٠ و ١.٥% حامض الماليك الذي تم الحصول عليه من شركة Fisher Chemical Co. في حين غمر تسعة عينات في المحاليل الناتجة من الخليط بين تراكيز مختلفة من التتراسيكلين وحامض الماليك واحتفظ بالجزء الأخير دون معاملة كعينة قياسية للمقارنة . واستمرت عملية الغمر لمدة نصف ساعة بعد ذلك تمت عملية التصفية ولمدة نصف ساعة للتخلص قدر الإمكان من المحاليل الزائدة بعد المعاملة ثم وضعت العينات داخل عبوات زجاجية وخزنت في الثلاجة في حرارة °٥م وأجريت عملية العد دورياً لحد ٥ أيام ولمدة ٢٠ يوماً ومن ثم تم :

١. تقدير أعداد البكتريا المحللة للبروتين : قدرت حسب ما جاء في Harrigan وMaCance (١٩٧٦) باستخدام الوسط الغذائي الأكار المغذي Nurient agar المضاف إلى ٤.٠% جلاتين وحضنت على درجة °٢٨م.
٢. تقدير أعداد البكتريا المحللة للدهن : قدرت حسب ما جاء في Harrigan وMaCance (١٩٧٦) باستخدام الوسط الأكار المغذي المحتوي على ١٠% زيت الزيتون وتم تحضين جميع الأطباق على درجة حرارة °٣٢م لمدة ٧٢ ساعة وحسبت المستعمرات ذات اللون الأخضر المزرق بعد غمرها بكبريتات النحاس المشبعة .

استخدام التصميم العشوائي الكامل CRD في تحليل البيانات واختبرت معنوية الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المديات عن مستوى احتمال (٠.٠١) إذ تم ذلك بتخدام برنامج SAS للتحليلات الإحصائية (SAS ، ١٩٩٦).

النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج المتحصل عليها في الجدول (١) حدوث ارتفاع معنوي في أعداد البكتريا المحللة للبروتين لجميع المعاملات في أثناء خزن اللحم في حرارة °٥م فقد كانت الأعداد ٥.٣٢ لو.خلية/غم في فترة صفر من الخزن لجميع المعاملات ثم ارتفعت إلى ٧.٥١ لو.خلية/غم في معاملة المقارنة بعد ٥ أيام من الخزن ، وكان هذا الارتفاع أعلى مما حدث في المعاملات الأخرى ماعدا المعاملة ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين التي لم تظهر فرقاً معنوياً عن معاملة المقارنة في هذه الفترة من الخزن ، وباستمرار الخزن ازدادت الأعداد تدريجياً حتى وصلت إلى أعداد كبيرة في نهاية مدة الخزن فقد وصلت إلى ١٠.٧٢ لو.خلية/غم في معاملة المقارنة و٩.٥٩ و ٩.٧٧ و ١٠ لو.خلية/غم في المعاملات ٣٠ و٢٠ و١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، على التوالي.

الجدول (١) : تأثير تراكيز التتراسيكلين ومدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للبروتين (لو.خلية/غم)

مدة الخزن بالأيام / المعاملات	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
	٥.٣٢ ح	٧.٥١ و	٩.٢٧ ج د	١٠.٠٠ ب	١٠.٧٢ أ	٨.٥٦ أ
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٥.٣٢ ح	٧.٤٧ و	٨.٩٧ د	٩.٥٤ ج د	١٠.٠٠ ب	٨.٢٦ ب
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٥.٣٢ ح	٦.٤٧ ز	٨.٢٠ هـ	٩.٤٢ ج د	٩.٧٧ ب ج	٧.٨٣ ج
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٥.٣٢ ح	٥.٩٠ ح	٨.١٦ هـ	٩.٣٧ ج د	٩.٥٩ ب ج	٧.٦٧ ج
متوسط مدة الخزن	٥.٣٢ هـ	٩.٨٤ د	٨.٦٥ ج	٩.٥٨ ب	١٠.٠٢ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

وهذه الزيادات تعود إلى نمو وتكاثر أعداد البكتريا غير الحساسة للتتراسيكلين وكذلك توفر الظروف الملائمة لنمو البكتريا المحبة للبرودة والتي في أغلبها محللة للبروتين (Jasim ، ١٩٩٨ والحكيم، ١٩٨٩)،

ومن متوسط المعاملات يتضح أن متوسط معاملة المقارنة بلغ ٨.٥٦ وهو أعلى المتوسطات ، في حين إن متوسط المعاملة ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين بلغ ٧.٦٧ وهو أقل المتوسطات ولكنه لم يظهر فرقاً معنوياً عن متوسط المعاملة ٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين وهذه الزيادات في العدد تتفق مع النتائج التي وجدها Jasim (١٩٩٨) . كما يلاحظ من متوسط مدة الخزن إن أقل متوسط كان في بداية مدة الخزن ولكنه ارتفع تدريجياً وبشكل معنوي حتى وصل إلى أعلى القيم في نهاية مدة الخزن .

وتوضح النتائج في الجدول (٢) تأثير المعاملة بتراكيز من حامض الماليك في أعداد البكتريا المحللة للبروتين للحم المخزون في درجة حرارة ٥°م فيلاحظ إن الأعداد كانت ٥.٣٢ لو.خلية/غم في فترة صفر من الخزن ارتفعت معنوياً بعد ٥ أيام من الخزن في معاملة المقارنة إلى ٧.٥١ لو.خلية/غم في حين حصل انخفاض فير معنوي في أعداد البكتريا المحللة للبروتين في المعاملات ٠.٥ و١ و ١.٥% حامض الماليك لتصل إلى ٥.١٥ و٥.١٥ و٥ لو.خلية/غم ، على التوالي وقد يعود هذا الانخفاض إلى تأثير ضربة التبريد في الأعداد البكتيرية بعد مدة من بداية الخزن المبرد .

الجدول (٢) : تأثير تراكيز حامض الماليك ومدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للبروتين (لو.خلية/غم)

مدة الخزن بالأيام / المعاملات	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
	٥.٣٢ ي	٧.٥١ زح	٩.٢٧ ج	١٠.٠٠ب	١٠.٧٢ أ	٨.٥٦ أ
٠.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ي	٥.١٥ ي	٦.٩٤ط	٩.١٥ ج	٩.٣٢ ج	٧.١٨ب
١% حامض الماليك	٥.٣٢ ي	٥.١٥ ي	٦.٧٣ط	٨.١٧ هـ و	٨.٩٣ ج د	٦.٨٦ ج
١.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ي	٥.٠٠ ي	٧.٢٢ حط	٧.٩٠ و ز	٨.٥٤ د هـ	٦.٨٠ ج
متوسط مدة الخزن	٥.٣٢ هـ	٥.٧٠ د	٧.٥٤ ج	٨.٨٠ب	٩.٣٧ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

وباستمرار الخزن لوحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات قياساً لعاملة المقارنة التي تختلف معنوياً بسبب الزيادة الكبيرة في أعداد البكتريا المحللة للبروتين في هذه المعاملة فقد وصلت إلى ١٠.٧٢ لو.خلية/غم في نهاية فترة الخزن في حين كانت الأعداد أقل في المعاملات ٠.٥ و١ و١.٥% حامض الماليك والتي بلغت ٩.٣٢ و٨.٩٣ و٨.٥٤ لو. خلية/غم ، على التوالي ويلاحظ خلال أغلب فترات الخزن إن الفروقات بين المعاملتين ٠.٥ و١% حامض الماليك والمعاملتين ١ و١.٥% حامض الماليك لم تكن معنوية في أغلب فترات الخزن . إن الزيادة في أعداد البكتريا المحللة للبروتين يعود إلى ارتفاع نسبة البروتين في اللحم والتي تشجع على نمو وتكاثر البكتريا المحللة للبروتين خلال الخزن (النجماوي والأسود ، ١٩٨٨ والحكيم ، ١٩٨٩) .

ومن متوسط المعاملات يتبين أن متوسط معاملة المقارنة كان ٨.٥٦ وهو أعلى المتوسطات ويفرق معنوياً عن باقي متوسطات المعاملات في حين إن متوسط المعاملة ١.٥% حامض الماليك بلغ ٦.٨٠، كما يلاحظ من متوسط مدة الخزن إن أقل متوسط كان في بداية مدة الخزن ولكنه ارتفع تدريجياً وبشكل معنوي حتى وصل إلى أعلى القيم في نهاية مدة الخزن .

وتبين النتائج في الجدول (٣) التأثير الناتج عن المعاملة بخليط من تراكيز التتراسيكلين وتراكيز حامض الماليك في أعداد البكتريا المحللة للبروتين للحم المخزون بالتبريد في°٥م فقد كان العدد ٥.٣٢ لو.خلية/غم في فترة صفر من الخزن ثم ارتفع في معاملة المقارنة إلى ٧.٥١ لو.خلية/غم بعد ٥ أيام من الخزن كما ارتفع أيضاً في كل من المعاملات ماعدا المعاملات ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين مع ٠.٥ و١ و١.٥% حامض الماليك التي انخفضت فيها الأعداد معنوياً لتصل إلى ٤.٨٠ و٤.٧٣ و٤.٥٧ لو.خلية/غم على التوالي ، وباستمرار الخزن ارتفعت الأعداد تدريجياً وبشكل معنوي في أغلب الفترات مع وجود فروقات معنوية بين المعاملات ومعاملة المقارنة التي حققت أعلى الأعداد فقد وصلت إلى ١٠.٧٢ لو.خلية/غم نهاية فترة الخزن في حين أن أقل الأعداد كان للمعاملة ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك حيث وصل إلى ٨.٢٥ لو.خلية/غم وهي لا تختلف معنوياً عن المعاملات ٣٠ جزء بالمليون

تتراسيكلين ، ١% حامض الماليك و ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين، ١.٥% حامض الماليك فقد كانت الأعداد لهذه المعاملات ٨.٤٧ و٨.٤٤ و٨.٦١ لو.خلية/غم ، على التوالي .

ومن متوسط المعاملات يلاحظ أن أعلى متوسط كان ٨.٥٦ في معاملة المقارنة وهو يختلف معنوياً عن باقي متوسطات المعاملات في حين كان أقل متوسط للمعاملة ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك وبلغ ٦.١٦ ، كما يلاحظ من متوسط مدة الخزن أن أقل متوسط كان في بداية مدة الخزن . ومن نتائج الجدول (٣) يستنتج أن التأثير المشترك للمادتين أدى إلى أن تكون أعداد البكتريا المحللة للبروتين أقل بزيادة التركيزين للمضاد والحامض .

الجدول (٣) : التأثير المشترك لتراكيز التتراسيكلين وتراكيز حامض الماليك وتأثير مدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للبروتين (لو.خلية/غم)

المعاملات / مدة الخزن بالأيام	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٤.٨٠ ف	٦.١٢ س	٧.٦٠ ط ي	٨.٧٧ د هـ	٦.٥ هـ
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و ١% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٤.٧٣ ف	٥.٩٩ س	٧.٧٢ حط	٨.٤٧ هـ و	٦.٤٥ هـ
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٤.٥٧ ف	٥.٥٤ ع	٧.١٥ ك ل	٨.٢٥ و ز	٦.١٦ و
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٦.٧٢ م ن	٧.٧١ حط	٩.٠٥ ج د	٩.٠٥ ج د	٧.٥٧ ب
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و ١% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٦.٦٨ ن	٧.١٣ ك ل م	٨.٧٣ د هـ	٨.٧٩ د هـ	٧.٣٣ ج
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٥.٥٠ ع	٦.٨٢ ل م ن	٨.٠٤ ز ح	٨.٤٤ هـ و ز	٦.٨٢ د
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٧.٢٣ ي ك ل	٧.١٥ ك ل	٩.١٢ ج د	٩.١٤ ج د	٧.٥٩ ب
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و ١% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٥.٥٦ ع	٧.٢٥ ي ك ل	٨.٠٤ ز ح	٨.٧٩ د هـ	٦.٩٩ د
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٥.٣٢ ع	٥.٤٧ ع	٧.٠٦ ل م ن	٧.٦٩ حط	٨.٦١ هـ و	٦.٨٣ د
متوسط مدة الخزن	٥.٣٢ هـ	٥.٨٨ د	٧.٠٠ ج	٨.٣١ ب	٨.٩٠ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

البكتريا المحللة للدهن : للبكتريا المحللة دور مهم في التأثير في نكهة اللحوم فهي تسبب إنتاج الروائح غير المرغوبة لتزنخ اللحوم بسبب إنتاجها لأنزيمات الليبيز (Price و Schweigert ، ١٩٧١) ويلاحظ من النتائج المتحصل عليها في الجدول (٤) تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من التتراسيكلين في أعداد البكتريا المحللة للدهن للحم البقر المخزون في درجة حرارة ٥°م ففي فترة صفر من الخزن بلغت أعدادها ٤.٦٩ لو.خلية/غم لجميع المعاملات وازدادت أعدادها بتقدم فترة الخزن لتصل إلى ٦.٤٧ و٥.١٤ و٥.٢١ و٦.٣١ لو.خلية/غم من معاملة المقارنة والمعاملات ٣٠ و٢٠ و١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، على التوالي بعد فترة خزن لمدة ٥ أيام ويلاحظ أن الزيادة في أعداد هذه البكتريا كانت معنوية لجميع المعاملات ماعدا المعاملة ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين فكانت غير معنوية في هذه الفترة ولكن باستمرار الخزن ازداد العدد تدريجياً وبشكل معنوي في معظم المعاملات فقد وصل إلى ١٠.٢٥ لو.خلية/غم في معاملة المقارنة في نهاية مدة

الخزن في حين وصل العدد إلى ٩.١٢ و٩.٤٧ و٩.٧٧ لو.خلية/غم ، في المعاملات ٣٠ و٢٠ و١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين على التوالي ، ويلاحظ من التداخل بين المعاملات ومدة التخزين لا يوجد فروقات معنوية بين المعاملات خلال مدة الخزن عند مستوى معنوية (أ < ٠.٠١) .

ومن متوسط المعاملات يتضح أن متوسط معاملة المقارنة كان ٨.٠١ وهو أعلى المتوسطات في حين أن المعاملة ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين حققت أقل متوسط معاملات وهو ٧.٠٤ فيما بلغ المتوسط ٧.١٨ و٧.٦٩ للمعاملتين ٢٠ و١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، على التوالي. كما يلاحظ من متوسط مدة الخزن أن أقل متوسط كان في بداية مدة الخزن ولكنه ارتفع تدريجياً وبشكل معنوي حتى وصل إلى أعلى القيم نهاية في مدة الخزن .

وترجع هذه الزيادات في الأعداد خلال الخزن في °٥م لكون معظم البكتريا المحللة للدهن هي بكتريا محبة للبرودة والتي تكون سائدة في الأغذية المحفوظة في درجات حرارة منخفضة (الحكيم ، ١٩٨٩) . وتعكس هذه النتائج التأثير الواضح لتراكيز التتراسيكلين في تطور أعداد هذه البكتريا خلال فترة التخزين.

وتبين النتائج في الجدول (٥) تأثير المعاملة بتراكيز مختلفة من حامض الماليك في أعداد البكتريا المحللة للدهن لعينات لحم البقر خلال الخزن المبرد ويتضح أنه حصلت زيادة كبيرة في معاملة المقارنة بعد ٥ أيام من الخزن فقد ارتفع العدد من ٤.٦٩ لو.خلية/غم في مدة صفر إلى ٦.٤٧ لو.خلية/غم ، في حين حصل انخفاض غير معنوي في المعاملات ٠.٥ و١ و ١.٥% حامض الماليك لتصل إلى ٤.٤٥ و٤.٢٢ ، ٤.١٠ لو.خلية/غم ، على التوالي وقد يعود هذا الانخفاض إلى تأثير حامض الماليك في هذه الأنواع من البكتريا .

الجدول (٤) : تأثير تراكيز التتراسيكلين ومدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للدهن (لو.خلية/غم)

مدة الخزن بالأيام / المعاملات	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
	٤.٦٩ ي	٦.٤٧ ح	٨.٨٣ د هـ و	٩.٨٢ ب	١٠.٢٥ أ	٨.٠١ أ
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٤.٦٩ ي	٦.٣٦ ح	٨.٤٨ و	٩.١٧ ج د	٩.٧٧ ب	٧.٦٩ ب
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٤.٦٩ ي	٥.٢٦ ط	٧.٤٦ ز	٩.٠٤ ج د هـ	٩.٤٧ ب ج	٧.١٨ ج
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين	٤.٦٩ ي	٥.١٤ ط ي	٧.٥٨ ز	٨.٦٧ هـ و	٩.١٢ ج د	٧.٠٤ ج
متوسط مدة الخزن	٤.٦٩ هـ	٥.٨١ د	٨.٠٩ ج	٩.١٧ ب	٩.٦٥ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

الجدول (٥) : تأثير تراكيز حامض الماليك ومدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للدهن (لو.خلية/غم)

مدة الخزن بالأيام / المعاملات	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
	٤.٦٩ ح	٦.٤٧ هـ	٨.٨٣ ب	٩.٨٢ أ	١٠.٢٥ أ	٨.٠١ أ
٠.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ ح	٤.٤٥ ح	٥.٣٧ و	٧.٦٧ ج د	٨.٢٩ ب ج	٦.٠٩ ب
١% حامض الماليك	٤.٦٩ ح	٤.٢٢ ح	٥.٢١ و ز	٧.٦٠ د	٨.٢٨ ب ج	٦.٠٠ ب ج
١.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ ح	٤.١٠ ح	٤.٤٢ ح	٧.٥٨ د	٧.٩٥ ج د	٥.٧٥ ج
متوسط مدة الخزن	٤.٦٩ د	٤.٨١ د	٥.٩٦ ج	٨.١٧ ب	٨.٦٩ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

ارتفعت أعداد هذه البكتريا معنوياً وبشكل تدريجي بزيادة مدة الخزن لتصل إلى ١٠.٢٥ لو.خلية/غم في معاملة المقارنة في نهاية مدة الخزن ، في حين وصلت إلى ٨.٢٩ و ٨.٢٨ و ٧.٩٥ لو.خلية/غم في المعاملات ٠.٥ و١ و ١.٥% حامض الماليك ، على التوالي ، ويلاحظ بعد مرور ٢٠ يوماً من الخزن أن الفروقات بين هذه المعاملات كانت غير معنوية ولكنها كانت معنوية مع معاملة المقارنة ويلاحظ من التداخل بين المعاملات ومدة الخزن أن الفروقات بين المعاملات ٠.٥ و١ و ١.٥% حامض الماليك كانت غير معنوية خلال فترات الخزن ومن متوسط المعاملات يتضح أن المعاملة ١.٥% حامض الماليك حققت أقل

متوسط فقد بلغ ٥.٧٥ في حين كان متوسط المعاملات لمعاملة المقارنة ٨.٠١ هو أعلى المتوسطات كما يلاحظ من متوسط الخزن أن أقل متوسط كان في بداية فترة الخزن ولكنه ارتفع تدريجياً وبشكل معنوي بزيادة مدة الخزن حتى وصل إلى أعلى القيم نهاية فترة الخزن .

ويبين الجدول (٦) التأثير المشترك للمعاملة بتراكيز من التتراسيكلين وتراكيز حامض الماليك في أعداد البكتريا المحللة للدهن لعينات اللحم خلال فترة الخزن بالتبريد في ٥م ويتبين أن الأعداد كانت ٤.٦٩ لو.خلية/غم في فترة صفر من الخزن ثم انخفضت بعد ٥ أيام من الخزن لجميع المعاملات ماعدا معاملة المقارنة والمعاملة ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ٠.٥% حامض الماليك التي ارتفعت الأعداد فيها إلى ٦.٤٧ و ٦.٢٤ لو.خلية/غم للمعاملتين ، على التوالي .

الجدول (٦) : التأثير المشترك لتراكيز التتراسيكلين وتراكيز حامض الماليك وتأثير مدة الخزن والتداخل بينهما في أعداد البكتريا المحللة للدهن (لو.خلية/غم)

المعاملات / مدة الخزن بالأيام	المعاملات × مدة الخزن					متوسط المعاملات
	صفر	٥	١٠	١٥	٢٠	
المعاملات	٤.٦٩ نس	٦.٤٧ ي	٨.٨٣ ج	٩.٨٢ ب	١٠.٢٥ أ	٨.٠١ أ
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.٢٣ ع - ر	٥.٦٧ ك ل	٧.٦١ و ز ح	٧.٩٤ د هـ و	٦.٠٣ ج د
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.١١ ق ر	٥.٣٦ ل م	٧.٦٢ و ز ح	٧.٨١ د-ز	٥.٩٣ د
٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٣.٩٠ ر	٥.٤٣ ل م	٧.٤٥ ز ح ط	٧.٨٤ د-ز	٥.٨٦ د هـ
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.٥٠ س- ص	٥.٨٢ ك	٧.٨٠ د-ز	٧.٩٤ د هـ و	٦.١٥ ج
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.٥٩ س ع	٥.٠٩ م ن	٧.٧٢ هـ-ح	٧.٥٨ و ز ح	٥.٩٣ د
٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.٤٠ س ق	٤.١٩ ف-ر	٧.٥٨ و ز ح	٧.٣٧ ح ط	٥.٦٤ و
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و٠.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٦.٢٤ ي	٦.٣٠ ي	٨.٠٧ د هـ	٨.١٧ د	٦.٦٩ ب
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.٥٦ س ع ف	٥.٤٢ ل م	٧.٦٠ و ز ح	٧.٤٨ ز ح ط	٥.٩٥ د
١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين و١.٥% حامض الماليك	٤.٦٩ نس	٤.١٤ ص ق ر	٥.٢٢ م	٧.٦٠ و ز ح	٧.١١ ط	٥.٧٥ هـ و
متوسط مدة الخزن	٤.٦٩ ج	٤.٧١ ج	٥.٧٣ ب	٧.٨٩ أ	٧.٩٥ أ	

* القيم التي تحمل أحرفاً مختلفة ولكل حالة على حدة يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠.٠١) حسب اختبار دنكن .

كما يلاحظ أن الفروقات بين المعاملات ٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ٠.٥% حامض الماليك و٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١% حامض الماليك و٣٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك لم تكن معنوية وكذلك المعاملات ٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين مع ٠.٥ و١ و ١.٥% حامض الماليك وذلك بعد فترة ٥ أيام من الخزن في حين ارتفعت الأعداد معنوياً بعد ١٠ أيام من الخزن في جميع المعاملات ماعدا المعاملة ٢٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك التي استمرت بالانخفاض ولكن هذا الانخفاض غير معنوي وباستمرار الخزن استمرت الأعداد بالارتفاع معنوياً وبشكل تدريجي لتصل إلى أعلى الأعداد في نهاية فترة الخزن فقد وصلت إلى ١٠.٢٥ لو.خلية/غم في معاملة المقارنة في حين كان أقل عدد في هذه الفترة من الخزن للمعاملة ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك وقد وصل إلى

٧.١١ لو.خلية/غم ويلاحظ أن الفروقات بين أغلب المعاملات في نهاية فترة الخزن كانت غير معنوية ، وقد يعود ذلك إلى الزيادة في أعداد البكتريا التي تقاوم تأثير الحامض والتتراسيكلين .

ومن متوسط المعاملات يتضح أن أعلى متوسط هو ٨.٠١ وذلك لمعاملة المقارنة في حين أقل متوسط كان ٥.٧٥ للمعاملة ١٠ جزء بالمليون تتراسيكلين ، ١.٥% حامض الماليك وقد يرجع ذلك إلى أن هذه العينة قد يكون محتواها من الدهن قليلاً نسبياً وبالتالي يؤدي إلى أن أعداد البكتريا المحللة للدهن يكون قليلاً بالإضافة إلى أن التركيز العالي للحامض في خليط المعاملة أثر في هذه الأعداد ويلاحظ أن أغلب الفروقات لم تكن معنوية بين متوسط المعاملات . كما يلاحظ من متوسط مدة الخزن أن أقل متوسط كان في بداية مدة الخزن ولكن ارتفع تدريجياً وبشكل معنوي بزيادة مدة الخزن حتى وصل إلى أعلى القيم نهاية مدة الخزن ، ومن نتائج الجدول (٦) نستنتج أن التأثير المشترك للمادتين أدى إلى أن تكون أعداد البكتريا المحللة للدهن أقل بزيادة التركيزين للمضاد والحامض أي هناك تناسب عكسي بين زيادة التراكيز وأعداد البكتريا وهذه النتيجة تدعم ما جاء في الجدولين (٤ و ٥) عند استخدام المادتين على حدة .

وتتفق هذه الزيادات في الأعداد خلال الخزن مع النتائج التي تحصل عليها النجماوي والأسود (١٩٨٨) اللذين وجدا أن أعداد البكتريا المحللة للدهن تزايدت خلال فترة تعتيق لحوم الأغنام في (+٤°م) بزيادة مدة التعتيق. ويمكن إتلاف كمية متبقيات التتراسيكلين بالمعاملة على درجة ١٠٠°م لمدة نصف ساعة.

EFFECT OF TETRACYCLINE AND MALIC ACID ON THE PROTOLYTIC AND LIPOLYTIC BACTERIA IN COOLED STORED BEEF MEAT

Younis A. Y. Mashhadnay Amin M. A. Al-Waseai
Food Sci. and Biotechnology Dept., College of Agric. & Forestry Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

The aim of this work was to study the effect of different concentration of tetracycline, malic acid and their mixture in different concentration in proteolytic and lipolytic bacteria count in the stored beef meat at 5°C. There was a gradual significant in proteolytic bacteria counts with the increase of storage time in all the treatments except in malic acid treatment where there was insignificant decrease in the number of these bacteria, in addition, there was a significant decrease in the treatments (30 ppm tetracycline and 1% malic acid and 30 ppm tetracycline and 1.5% malic acid) at the beginning of storage period, but with the continuation of storage, the number increased gradually till they reached a high number at the end of storage period and these increases in the bacteria counts in all the treatments were lesser than those in the control group during the storage. There was a decrease in Lipolytic bacteria counts in all treatment at the beginning of storage period except in control group and tetracycline treatments and the treatments (10 ppm tetracycline and 0.5% malic acid), but with the increase of storage period, the counts increased gradually and significantly in all treatments till they reach higher period, but they were lesser those in the control group.

المصادر

الأسود ، ماجد بشير (٢٠٠٠) . علم وتكنولوجيا اللحوم . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، طبعة ثالثة ومنقحة ومزيدة ، العراق .

الحكيم ، قيس كاظم علي (١٩٨٩) . تأثير التعتيق والتجميد في الصفات النوعية للحوم النعاج العواسي المسنة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

النجماوي ، معتصم حسين محمد ، ماجد بشير الأسود (١٩٨٨) . دراسة تأثير التعتيق والمعاملة بالبابايين على بروتينات المايوفيبريل وبعض الصفات الأخرى للحوم الأغنام المسنة . المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو) ، ٦ (٢): ١٧١-١٨٤

Bala, M.F.A and D.L. Marshall (1998). Organic acid dipping of cat fish fillets. J Food Protection 61 (11): 1470-1474.

Frazier, W. and D. Westhoff (1977). Food Microbiology. 3rd. ed. McGraw-Hill book Pub. Co., New York.

Furia, Thomas E. (1972). Hand book of Food Additives. 2nd. ed. Publishing by CRC press. New York.

Harrigan, W. F. and Margaret E. McCance (1976). Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic press London-New York. Sanfroncisco.

Jasim, Munir A. (1998). Effect of tetracycline on the keeping quality of Barbus Luteuw (Heckel) stored in ice. Takreet Uni. J. Sci. 4 (1) 96-105.

Jay, J. M. (1978). Modren Food Microbiology 2nd ed. Published by Van nostrand rein hold.

Lawrie, R. A. (1979). Meat Science. Pergamon press, Oxford, New York.

Osthold, W., H. K. Shin, J. Dresel, and L. Leistner (1984). Fleisclawir tschoft, 64, 828 (c.f. Okayama and Yamanoue (1987).

Price, J. F. and B. S. Schweigert (1971). The Science of Meet and Meat Products. Free Man and Co., Sanfrancisco.

SAS (1996). Statistical Analysis System SAS Institute, Rhally N.C. USA.

Smulders, France J. M. and Woolthus, H. J. Casper (1985). Immediate and delayed microbiological effects of lactic acid decontamination of calf carcasses– Influence on conventionally boned versus hatband and vaccum-packaged cuts. J. Food Prot., 48 (10): 838-847.

Webb, N. B., F. B. Tate and R. J. Monroe (1976). Effect of freezing, additives and packaging techniques on the quality of processed blue crab meat. J. Milk and Food Technol. 39 (50): 345-350.

Woolthuis, Caspar H. J. and Frans J. M. Smulder (1985). Microbial decontamination of calf caresses by lactic acid sprays. J. Food Protec. 48 (10): 832-837.