استخدام بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus acidophilus* لتحسين بعض صفات أقراص اللحم المفروم

* غياث حميد مجيد أميرة كاظم ناصر رغدان هاشم محسن

*قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية كلية الزراعة – جامعة البصرة

قسم الثروة الحيوانية- كلية الزراعة- جامعة البصرة

الخلاصة

استخدمت بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus acidophilus* كبادئ في صناعة أقراص اللحم المفروم بعد تنميتها وتشخيصها وذلك بأجراء الفحوصات المجهرية والاختبارات البايوكيميائية . وأضيفت نسبة ١ و ٢% الى اللحم، شكلت الأقراص وخزنت لمدة صفر ٣ و ٥ يوم في درجة حرارة ٤مْ . اوضحت نتائج الدراسة أن إضافة بكتريا البادئ أدت الى ارتفاع معنوي في نسبة الرطوبة والدهن والبروتين مع انخفاض معنوي في نسبة الرماد، بالإضافة الى أنها أدت الى خفض نسبة الأحماض الدهنية الحرة ورقم البيروكسيد اذ بلغ المتوسط ١,٢% و ٠,٨٠% على التوالي مع ارتفاع معنوي في قيم الحموضة الكلية الذي بلغ متوسطه ١,٢٥%.

أظهرت النتائج تفوق معنوي في جميع الصفات الحسية التي شملت النكهة والطراوة والعصيرية والقبول العام لأقراص اللحم التي لضيف إليها بادئ البكتريا بنسبة ٢% مقارنة بمعاملة السيطرة. وتفوقت الأقراص التي خزنت لمدة ثلاثة أيام في جميع صفاتها الحسية وخاصةً صفتي النكهة والقبول العام والتي حصلت على متوسط درجات عالية من قبل المحكمين.

المقدمة

توجهت الدراسات الحديثة الى تحسين نوعية الغذاء ورفع قيمته الغذائية من خلال استخدام سلالات من الأحياء المجهرية النافعة (العلاجية)، وتستخدم بكتريا حامض اللاكتيك Lactic acid bacteria في الأغذية على نطاق تجاري واسع كبادئات في صناعة الاجبان والألبان المتخمرة (7) ، وفي صناعة المخللات (8) ، وتستخدم كبادئات لمنتجات اللحوم وذلك لتأثيراتها الايجابية المرغوبة حيث تضاف الى اللحم أما باستخدام نوع مفرد من الكائنات الحية أو خليط منها.

أكد (14) على أن الصفات المرغوبة والمتطلبات الأساسية للبكتريا المستخدمة كبادئات في منتجات اللحوم أن تكون غير مضرة للصحة وغير مرضية أو منتجة لمواد سمية خلال الايض وتتمتع

بالنمو بمدى حراري واسع (١٦-٤٣°م غير محللة للبروتين إضافة لعدم إنتاجها مركبات فقد النكهة وان تكون من النوع متجانسة التخمر حيث تتميز بإنتاجها لحامض اللاكتيك بصورة سريعة وبكفاءة عالية والذي يعمل على خفض الأس الهيدروجيني مثبطة بذلك نمو العديد من الأحياء المجهرية غير المرغوبة إضافة الى تثبيط فعالية الإنزيمات المحللة للبروتينات والدهون وبالتالي تحسين الصفات الحسية وزيادة القيمة الغذائية وزيادة مدة صلاحية المنتوج.

ونظراً للاهتمام الكبير بتطوير صناعة اللحوم هدفت هذه الدراسة الى التطرق لدور بكتريا *Lactobacillus acidophilus* واستخدامها كبادئات في صناعة أقراص اللحم المفروم لتحسين بعض صفاتها الحسية والكيميائية.

المواد وطرق العمل

العزلة البكتيرية القياسية

استخدمت بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus acidophilus* تم الحصول عليها بشكل مسحوق مجفد وأجريت عملية الاسترجاع والتنشيط وفق ما ذكره (9)..

تنمية وتشخيص العزلة البكتيرية:

استخدم وسط MRS لتنمية البكتريا وشخصت وفق (12).

الفحوصات التشخيصية:

شخصت البكتريا بدراسة الصفات الشكلية واجراء الفحوصات المجهرية والاختبارات البايوكيميائية والتي شملت النمو في درجات حرارية مختلفة وفحص إنتاج إنزيم الكاتليز واستهلاك الستررات واختزال النترات وإنتاج الغاز وتخمر السكريات المختلفة (10 و 6).

تصنيع الأقراص:

تم الحصول على اللحم البقري (منطقة الفخذ) من الأسواق المحلية في محافظة البصرة، اجري له جرد فيزيائي بفصل الشحم عن اللحم تم إضافة الشحم (دهن حول الكليتين) بنسبة ١٥% وأضيف الملح بنسبة ٢%.

خلطت المكونات جيداً مع اللحم وقسمت الى ثلاثة أقسام، أضيفت البكتريا بنسبة (١ و ٢)% الى القسمين الثاني والثالث فيما ترك القسم الأول (معاملة السيطرة) بدون إضافة.

المعاملة الأولى	معاملة السيطرة
المعاملة الثانية	١% بكتريا *L.acidophilus*
المعاملة الثالثة	٢% بكتريا *L.acidophilus*

شكلت الأقراص لكافة المعاملات بحدود ١٠٠غم للقرص الواحد ووضعت في أكياس من البولي اثيلين مفرغة من الهواء في الثلاجة على درجة حرارة 4°م لمدة ٥ يوم. أجريت التحليلات الكيميائية والفيزيائية والحسية لأقراص اللحم للفترات الخزنية (٠، ٣ و ٥) يوم .

الاختبارات الكيميائية والفيزيائية

الرطوبة والرماد : قدرت حسب (4) .

البروتين : تم تقدير النتروجين الكلي بطريقة كلدال Semimicro kjeldahl وحسب (16) واستخدام العامل ٦,٢٥ لتقدير محتوى البروتين.

الدهن : قدر بالاستخلاص بالايثر البترولي بطريقة Soxhlet الموضحة في (4)

الرقم الهيدروجيني : تم حسابه باستخدام pH meter حسب (11) .

الأحماض الدهنية : قدرت حسب (4) معبراً عنها كحامض أوليك.

رقم البيروكسيد : قدر حسب (16).

الحموضة الكلية: قدرت حسب (4)

التقييم الحسي : طبخت أقراص اللحم المفروم حسب طريقة (5) وذلك بقلي الأقراص على صفيحة ساخنة، قطعت الى أقسام بحدود ١سم٣ ووضعت في أطباق لإجراء الاختبارات الحسية التذوقية Organoleptic tests وذلك محكمين من أساتذة في قسم الثروة الحيوانية وعلوم الاغذية والتقانات الاحيائية للقيام بعملية التحكيم، قيمت العينات من حيث النكهة والطراوة والعصيرية والقبول العام وفق سلم درجات تراوحت بين ١-٩ درجة وحسب ما ورد في (7)

التصميم والتحليل الإحصائي

حللت البيانات وفق البرنامج الإحصائي الجاهز Minitab (1980) واختبرت الفروقات بطريقة اقل فرق معنوي معدل RLSD (1).

النتائج والمناقشة

الصفات الشكلية:

أظهرت المستعمرات صفات مطابقة لبكتريا العصيات اللبنية من حيث أنها عصوية الشكل طويلة لونها ابيض مائل للصفرة، تجمعاتها مفرده أو ثنائية وغير مكونة للابواغ وموجبة لصبغة كَرام وهذا يتفق (10) .

الفحوصات الكميوحيوية:

تبين نتائج الجدول (1) عدم مقدرة بكتريا *L.acidophilus* النمو في درجات الحرارة (٥ و ١٥) وكان نموها جيداً في (٣٥-٤٥°م) وأعطت نتيجة سالبة لفحص إنزيم الكاتليز كما أظهرت نتيجة سالبة لفحص إنتاج الغاز وهذا يتفق مع (9) .

جدول (1) : نتائج الفحوصات الكميوحيوية لبكتريا *L.acidophilus*

الفحص	نتيجة الفحص
النمو في درجات حرارة ٥ و 15°م	-
النمو في درجة حرارة 35°م	+
النمو في درجة حرارة 45°م	+ +
فحص إنزيم الكارليز	-
فحص إنزيم الغاز	-

- نمو ضعيف وعدم نمو ، + نمو جيد

الفحوصات الكيميائية والفيزيائية:

الرطوبة:

توضح نتائج الجدول (٢) أن نسبة الرطوبة تنخفض مع زيادة فترات الإنضاج ولكل من معاملات التجربة وعند مقارنة النتائج نلاحظ ان المعاملات التي أضيف إليها بكتريا البادئ *L.acidophilus* احتفظت بنسبة رطوبة أعلى من معاملة السيطرة إذ بلغ المتوسط (٦٤,٨٣ و ٦٥,٠)% للمعاملتين الثانية والثالثة على التوالي في حين بلغ متوسط نسبة الرطوبة في معاملة السيطرة ٦٣,٨% ويعزى سبب ذلك الى قابلية بكتريا البادئ على تخمر سكر الكلوكوز وزيادة إنتاج حامض اللاكتيك وبالتالي خفض الأس الهيدروجيني وتتفق هذه النتائج مع (13) الذي اشار الى ان الاس الهيديوجيني المنخفض يمنع فقد الكثير من السوائل.

الدهن: انخفضت نسبة الدهن معنوياً مع زيادة فترات الإنضاج لمعاملة السيطرة وارتفعت النسبة معنوياً عند إضافة بكتريا البادئ للمعاملات (جدول ٢) إذ يعود السبب الى نشاط الإنزيمات المحللة للدهن في معاملة السيطرة وتعرض الدهون لعملية التحلل المائي أما إضافة البكتريا فقد أدت تثبيط الإنزيمات المحللة للدهن.

البروتين: توضح نتائج الجدول (٢) ايضاً انخفاض نسبة البروتين في معاملة السيطرة انخفاضاً معنوياً خلال فترات الإنضاج إذ بلغ الموسط ١٨,٢٠% قبل الخزن بالتبريد ليصل الى ١٧,٩٠% بعد مرور ٥ أيام من الخزن بسبب تعرض البروتينات لعملية تحلل الى أحماض امينية حرة. أما عند إضافة بكتريا البادئ *L.acidophilus* فقد أدت الى ارتفاع نسب البروتين ارتفاعاً معنوياً لتصبح ١٨,٦٦% عند إضافة (١ و ٢)% بكتريا ويعود السبب في ذلك تثبيط فعالية الإنزيمات المحللة للبروتين، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده (2) عند استخدامه بكتريا البادىء *L.plantarum* .

الرماد : يلاحظ من الجدول (٢) ارتفاع تدريجي معنوي في نسبة الرماد ، وانخفاض معنوي عند إضافة بكتريا البادئ إذ بلغ المتوسط ١,٥٨% لمعاملة السيطرة و ١,٠٦% للمعاملتين الثانية والثالثة على التوالي. ويعود سبب الارتفاع الى انخفاض نسبة الرطوبة وزيادة تركيز المواد الصلبة.

جدول (٢) تأثير إضافة *L.acidophilus* على التركيب الكيميائي لاقراص اللحم المفروم

	فترات الإنتاج	الرطوبة%	الدهن%	البروتين%	الرماد%
السيطرة	٠	٦٥,٤٠	١٤,٦٠	١٨,٢٠	١,٢٠
	٣	٦٣,٣٠	١٤,٢٠	١٨,٠٠	١,٥٦
	٥	٦٢,٧٠	١٤,٠٠	١٧,٩٠	٢,٠٠
المتوسط		٦٣,٨	١٤,٢٦	١٨,٠٣	١,٥٨
بكتريا ١%	٠	٦٥,٤٠	١٤,٦٠	١٨,٢٠	١,٢٠
	٣	٦٤,٥٠	١٥,٠٠	١٨,٨٠	١,٠٠
	٥	٦٤,٦٠	١٥,١٠	١٩,٠٠	١,٠٠
المتوسط		٦٤,٨٣	١٤,٩٠	١٨,٦٦	١,٠٦٦
بكتريا ٢%	٠	٦٥,٤٠	١٤,٦٠	١٨,٢٠	١,٢٠
	٣	٦٤,٧٥	١٥,٠٠	١٨,٨٥	١,٠٠
	٥	٦٤,٨٥	١٥,١٤	١٨,٩٥	١,٠٠
المتوسط		٦٥,٠٠	١٤,٩٣	١٨,٦٦	١,٠٦

الأحماض الدهنية الحرة:

ارتفعت متوسطات الأحماض الدهنية الحرة مع زيادة فترات الإنضاج (جدول ٣) . بلغ المتوسط ٣,٥٨% قبل التبريد وارتفع معنوياً ليصل الى ٣,٥٨%عند الخزن لمدة ٥ يوم في معاملة السيطرة و (١,٥٠، ١,٢٢)% في المعاملتين الثانية والثالثة على التوالي، وعند مقارنة النتائج يلاحظ أن إضافة بكتريا البادئ أدت الى خفض نسبة الأحماض الدهنية الحرة معنوياً ويعود السبب في ذلك الى نشاط الإنزيمات المحللة للدهن في معاملة السيطرة وتثبيطها من قبل بكتريا البادئ في المعاملات التي أضيف إليها وتتفق هذه النتائج مع نتائج (13) عند دراسته على السجق المتخمر.

رقم البيروكسيد:

تشير نتائج الجدول (٣) الى ارتفاع قيم رقم البيروكسيد مع زيادة فترات الإنضاج وان اضافة بكتريا البادئ تؤدي الى خفض قيمته بسبب تثبيط فعالية الإنزيمات المحللة للدهن. بلغ أعلى متوسط ٠,٨٤ في معاملة السيطرة و (٠,٧٦، ٠,٧١)% في المعاملتين الثانية والثالثة على التوالي.

الحموضة الكلية :

أدت اضافة بكتريا البادئ *L.acidophilus* الى ارتفاع معنوي في قيم الحموضة الكلية في المعاملتين الثانية والثالثة إذ بلغ المتوسط (٠,٩٣ و ١,٠٠)% على التوالي (جدول ٣) وارتفع متوسط الحموضة الكلية مع زيادة فترات الإنضاج ولكافة المعاملات ويعزى السبب في ذلك الى إنتاج حامض اللاكتيك بفعل البكتريا. هذه النتائج اتفقت مع نتائج (15) عند دراستهما على السجق المتخمر ومع نتائج (3) عند دراسته على الباسطرمة.

جدول (٣): تأثير بكتريا *L.acidophilus* على الاحماض الدهنية الحرة ورقم البيروكسيد والحموضة الكلية

	فترات الإنضاج	الأحماض الدهنية الحرة %	رقم البيروكسيد	الحموضة الكلية %
السيطرة	٠	٠,٩٠	٠,٦٣	٠,٧٥
	٣	١,٨٠	٠,٩٠	٠,٨٥
	٥	٣,٥٨	١,٠٠	٠,٩٢
المتوسط		٢,٠٩	٠,٨٤	٠,٨٤
بكتريا ١%	٠	٠,٩٠	٠,٦٣	٠,٧٥
	٣	١,٠٠	٠,٧٥	٠,٩٥
	٥	١,٥٠	٠,٩٢	١,١٠
المتوسط		١,١٣	٠,٧٦	٠,٩٣
بكتريا ٢%	٠	٠,٩٠	٠,٦٣	٠,٧٥
	٣	٠,٩٩	٠,٧٠	١,٠٠
	٥	١,٢٠	٠,٨٠	١,٢٥
المتوسط		١,٠٠	٠,٧١	١,٠٠

التقييم الحسي:

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية للمعاملات التي أضيفت لها بكتريا البادئ مقارنة بمعاملة السيطرة (جدول ٤) وعدم وجود فروقات معنوية بين المعاملتين الثانية والثالثة وتفوقت المعاملة الثانية على بقية المعاملات في صفة القبول العام إذ حصلت القطع على درجة ٨,٥ من قبل المحكمين للمعاملة التي أضيف لها ١% و ٢% بادئ. في اليوم الثالث من الخزن وذلك بسبب ارتفاع درجات النكهة ، الطراوة والعصيرية لهذه القطع مما اثر ايجابياً على المحكمين لإعطاء أفضل الدرجات لهذه القطع ويعود السبب في ذلك الى أن اضافة البكتريا أدى الى تقليل معدل فقدان الرطوبة وعدم حصول صفات للمنتوج وكذلك الى قابلية البكتريا على إنتاج حامض اللاكتيك الذي منح القطع نكهة مناسبة اضافة الى دوره الكبير في طرية اللحوم ، تتفق هذه النتائج مع (3).

جدول (٤) التقييم الحسي لاقراص اللحم المفروم

		النكهة	الطراوة	العصيرية	القبول العام
السيطرة	٠	٥,٩	٥,٠٠	٥,٥	٦,٠٠
	٣	٧,٠	٥,٥	٥,٥	٦,٥
	٥	٦,٠	٥,٨	٦,٠	٦,٥
المتوسط		٦,٤٩	٥,٤٠	٥,٨٠	٦,٣٠
١%	٠	٥,٩	٦,٥	٦,٥	٦,٠٠
	٣	٨,٥	٨,٠٠	٨,٠٠	٨,٥٠
	٥	٦,٥	٨,٥	٨,٠٠	٧,٠٠
المتوسط		٧,٠٠	٧,٦٨	٧,٦٠	٧,٢٠
٢%	٠	٦,٩	٦,٥	٦,٥	٦,٠٠
	٣	٨,٠	٨,٠	٨,٠	٨,٠٠
	٥	٧,٠	٨,٥	٨,٠	٧,٠٠
المتوسط		٧,٣٠	٧,٦٨	٧,٦٠	٧,٥٠

المصادر

1-الراوي ، محمود خاشع و خلف الله عبد العزيز (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب. جامعة الموصل.

2-الفيضي، عرفان عبد الوهاب (١٩٩٦). دراسة فنية وتقنية لتطوير نوعية النقانق المتخمرة. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3-مجيد، غياث حميد مجيد ومنير ، عبود جاسم وزينب عبد علي حسن (٢٠٠٢). أهمية استخدام عزلات محلية من بكتريا حامض اللاكتيك والثوم في صناعة البسطرمة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، ١٥ (٣): ١١٧-١٣٧.

4-AOAC. (1990). Official Methods Analysis. Association of official chemists. 13th ed. Washington, D. C.

5-Berry, B. W. (1993). Fat level and freezing temperature affect sensory, shear, cooking and composition properties of growth beef patties. J. Food Sci., 58: 34-37.

6-Collee, J. G., Miles, R. S. and Batt, B. (1996). Test for the identification of bacteria. In: practical Medical of Microbiology. 9th ed. Edited by: Collee, J. G. Mormion, B. P. franker, A. G. and Simmons, A. New York, pp.131.

7-Fetlinski, A. and Stcpaniak, L. (1994). Sensitivity of probiotic *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* to Bile salt. United Nation Univ., J. Echotechuology, pp.9.

8-Gupta, U.R.; Rati,E.R. and Joseph, R.(1998). Nutritional quality of lactic acid fermented bitter ground and fenagreck leaves.

9-Haddadin, M. S. Y., Abdulrahim, S. M., Odctallah, N. H. and Robinson, R. K. (1997). A proposed protocol for chickin suitability of *Lactobacillus acidophilus* cultures for use during feeding trials with chickens tropic. Sci., 37: 16-20.

10-Holt, J. G., Kreig, N. R., Sneath, P. H., Staley, J. T. and Williams, S. T. (1994). Berge's Manual of Determinative of Bacteriology. 9th ed. Williams and Willkins. Baltimore. Using of Lactic Acid Bacteria (Lactobacillus acidophilus) to Improve Some Properties of Beef Patties

11-John, E. O., Lawrie, R. and Hardy, B. (1975). Effect of dietary variation with respect to rancidity exhibited by frozen porcine muscle. J. Sci., Food Agric. 26: 31-41

12-LanKaputhra, W. E., Shah, N. P. and Britz, M. L. (1996). Survival of bifidobacteria during refrigerated storage in the presence of acid and hydrogen peroxide *Milchewissen schaft*. 51: 65-70.

13-Lavorova, M. (1973). Influence of PSE pork on the quality and economic of cooked, cured ham and fermented dry sausage manufacture. J. Meat Sci., 24: 201.
14-Luis, A. L., Miranda, E. S. and Anna, C. S. (1987). They growth of *Micrococcus varians* by utilizating sugarcane blaekstrp Molasses as substrate. Revista de Microbiologia, (1999), 30: 123-125.
15-Olsen, A. and Zeuthen, P. (1989). Starter culture cheracferization using impedimetric procedure. Proceeding of the meat Indus. Res. Conf., 11, P 313. International J. Food Sci. Nut.,49 (2): 101-108.
16-Peareson, D.(1970). The chemical Analysis of food. Chemical publishing Co., INC. New York.
.17-Tahir, M. A. (1980). Effect of collagen on measures of meat tenderness. Ph.D. thesis, Univ. Nebraska, Lincolin, Neb.

مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٠ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٧

USING OF LACTIC ACID BACTERIA (LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS) TO IMPROVE SOME PROPERTIES OF BEEF PATTIES

G. H. Majeed ***A.K. Nasser*** ***R.H. Muhssin***
**Dept. Food Science and Biotechnology- Coll. Agric. Univ. Basrah*
Dept Animal Production – Coll. Agric. – Univ. Basrah

SUMMARY

Lactobacillus acidophilus was used in processing of beef patties after cultivation and identification by biochemical tests. It was added to beef at percentage of 1 and 2%. Beef patties were made and stored at 0 , 3 and 5 days at 4 C.The results of the study revealed that addition of bacteria increase significantly percentage of moisture, fat and protein with significant decrease in ash percentage.Free fatty acids and peroxide value decreased with averages of 1.2% and 0.8% , respectively and a significant increase in total acid value with an average of 25%.

Results showed a significant increase in all sensory properties which include flavor , tenderness , jucieness and overall acceptance in beef patties with an addition of 2% lactic acid bacteria. Beef patties stored for 3 days at 4 C was the best in all properties which get the higest grades by panelists.