مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)–(2013)
ISSN-1813-1646

تأثير التبريد و معاملة الحليب على بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية المستخدمة في إنتاج ألبان علاجية متخمرة منخفضة اللاكتوز

زمن ناظم طاهر، محمود يونس علي و حامد صالح البدراني
كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل– العراق

الكلمات الدالة :
تبريد ، حليب ، حامض اللاكتيك

للمراسلة :
زمن ناظم–كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل

الاستلام:
2012-9-9

القبول :
2012-11-18

الخلاصة

هدفت الدراسة استخدام أنواع من البكتريا العلاجية وهي *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus casie* و *Streptococcus thermophilus* و *Bifidobacterium animalis* في إنتاج ألبان متخمرة تحتوي على نسبة قليلة من سكر اللاكتوز وهي لبن من حليب كامل الدسم (T1) ولبن من حليب أضيف إلية أنزيم اللاكتيز(T2) ولبن من حليب تم ترشيحة باستخدام المرشح البكتيري (T3) ولبن من حليب معامل بجهاز الترشيح الفائق (T4) وخزنت الألبان الناتجة لمدة أربعة أسابيع بالثلاجة على درجة حرارة (4-10 مْ). أجريت الفحوصات على هذه الألبان في اليوم الأول من الإنتاج وبشكل متوالي أسبوعيا وهي الفحوصات الكيميائية مثل تقدير الحموضة الكلية كنسبة مئوية والأس الهيدروجيني (pH) والمواد الصلبة الكلية والدهن ومركبات النكهة (الداي اسيتايل) ودراسة المحتوى الميكروبي والذي شمل العدد الكلي للبكتريا وأعداد بكتريا حامض اللاكتيك والفحوصات الحسية وتشمل النكهة 45% والقوام 30% والمظهر العام 15% وصفة الحموضة 10% . تم تنفيذ هذه الدراسة للمعاملات الثلاثة أعلاه (T1 , T2 , T3) في قسم علوم الأغذية–جامعة الموصل بينما نفذت دراسة المعاملة الأخيرة (T4) في قسم علوم الأغذية– جامعة نبراسكا – الولايات المتحدة الأمريكية . تفوقت عينة اللبن المتخمر المنتج من حليب أضيف إلية أنزيم اللاكتيز في الحصول على أعلى نسبة حموضة واقل أس هيدروجيني 0.83% و 4.73 على التوالي واستمرت الحموضة بالزيادة أثناء الخزن مع انخفاض الأس الهيدروجيني ليصل الى 1.31% و 3.67 على التوالي عند الأسبوع الرابع من الحفظ . تفوقت عينة اللبن الناتج من حليب كامل الدسم في الحصول على أعلى نسبة لسكر اللاكتوز وكان 4.22% وبدأ بالانخفاض ليصل الى 2.12% في الأسبوع الرابع نتيجة استهلاكه من قبل البادئ بينما نسبة المواد الصلبة الكلية والدهن ازدادت أثناء التخزين في جميع المعاملات على عكس مركبات النكهة التي بدأت بالانخفاض أثناء الخزن وكانت أعلى ما يمكن في اللبن المنتج من حليب كامل الدسم . بينما نجد أكثر أعداد بكتريا حامض اللاكتيك كانت في اللبن المنتج من حليب أضيف إلية أنزيم اللاكتيز واقل عدد في اللبن الناتج من حليب مرشح بالمرشح البكتيري ، وأثناء الحفظ بالتبريد لمدة أربعة أسابيع بدأت الأعداد بالانخفاض في جميع المعاملات لكن أعدادها كانت ضمن الحدود المقبولة عالمياً طيلة فترة الخزن ضمن 10^6 c.f.u./مل وهي مطابقة لقوانين منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الغذاء والزراعة FAO . أما في الصفات الحسية فقد تفوقت معاملة اللبن الناتج من حليب كامل الدسم في معدل صفة النكهة ومعاملة اللبن المنتج من حليب مضاف إلية أنزيم اللاكتيز في معدل صفة القوام والمظهر العام و مجموع الصفات الحسية وتفوقت المعاملة الثالثة في صفة الحموضة .

مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)–(2013)
ISSN-1813-1646

Effect of Refrigeration Processing and Milk Treated on Probiotic Lactic Acid bacteria Used in The Production of Therapeutic Fermented Dairy Low Lactose .

Zaman N. Taher., Mahmoud Y. Ali and Hamed S.Al_Badrany
College of Agriculture and Forestry- University of Mosul - Iraq

KeyWords:
Refrigeration , Milk , Probiotic Lactic

Correspondence:
Zaman N. Taher
College of Agricu
Forestry- University
Iraq

Received:
9-9-2012

Accepted:
18-11-2012

Abstract

The study included the use of different kinds of probiotic bacteria as *Lactobacillus acidophilus , Lactobacillus casie, Streptococcus thermophilus,* and *Bifidobacterium animalis* to production of dairy containing little lactose sugar is fermented milk from whole milk T1 and from with adding lactase enzyme to the milk T2 and from the milk of a filtrated through the bacterial filtrations T3 and milk from the milk UHF T4 and stored fermented milk produced for four weeks in refrigeration on temperature (4-10 c) .Conducted tests on this dairy in first day and then every week a chemical tests like, estimating acidity, PH, total solids, fat, flavor compounds (Diactyle) and study microflora content included the total number of bacteria and lactic acid bacteria, and sensory evaluation :(flavor 45% , consistency 30% , appearance 15% and acidity taste 10%). The three treatments (T1,T2,T3) were performed in the Department of Food Science-University of Mosul-Iraq, but the treatment (T4) was worked out in the Department of Food Science-University of Nebraska-USA. Outperformed a fermented milk product sample of milk treated with lactase enzyme in recording higher acidity and lower pH 0.83% and 4.73 respectively and continued acidity increase during storage with low pH of up to 1.31% and 3.67 respectively at the fourth week of conservation.We find the proportion of sugar lactose as high as possible in the fermented milk from whole milk 4.22% and began to decline for up to 2.12% in the fourth week as a result of consumption by lactic acid bacteria, while the proportion of total solids and fat increased during storage in all transactions unlike flavor compounds began to decline dissuade storage and was highest in milk from whole milk product. Whereas the numbers of bacteria lactic acid highest number in the fermented milk product of milk add to it lactase enzyme and the fewest in the fermented milk from the milk UHF, during cryopreservation for four weeks began setting to decline but prepared were within acceptable limits universally throughout the storage of than 10^6 c.f.u. / ml a match by the laws the World Health Organization (WHO) and the Food and Agriculture Organization (FAO). Concerning the sensory evaluation, the treated fermented milk from whole milk surpassed in flavour charactenistic whereas the treated fermented milk with adding lactase enzyme to the milk surpassed in consistency, appearance, and overall sensory charactenistics and the third treatment surpassed in acidity evaluation.

المقدمة

بكتريا حامض اللاكتيك هي المسؤوله عن التخمر في معظم عمليات تصنيع الأغذية البشرية والحيوانية وهي إحدى طرائق إطالة مدة الحفظ للأغذية حيث تتواجد هذه البكتريا في مختلف منتجات الأغذية كالألبان ومنتجات اللحوم والخضراوات وتعد منتجات هذه البكتريا مواد طبيعية لحفظ الأغذية وهذه نتيجة لزيادة في الحموضة وكذلك إنتاج مركبات مضادة لنمو الإحياء المجهرية مثل البكتريوسينات التي تعمل على تثبيط البكتريا بنوعيها الموجبة والسالبة لصبغة كرام وكذلك الخمائر والاعفان (Lindgren و Dorborgoz،1990) . تنتمي بكتريا حامض اللاكتيك إلى البكتريا الحقيقة (Eubacterialos) وان طرائق التصنيف الوراثي تعتمد حالياً على اختبار وتعاقب الحامض النووي DNA ونسبة النيوكلوتيدية (كوانين/سايتويسين) وبكتريا حامض اللاكتيك قسمت إلى (11) قسماً (Axellsson،1998) وأكد Gilliland(1989) إن بكتريا حامض اللاكتيك نادراً ما تكون مرضية ولها أهمية جينية إذ تشكل نسبة مهمة من الإحياء المجهرية الطبيعية للإنسان وتتواجد في براز الأطفال وتزداد إعدادها عند تناول الأغذية الحاوية على كميات من السكريات (العبدلي،2005) وعرفت اغلب بكتريا حامض اللاكتيك بـــ Probiotic والتي تعني (من اجل الحياة) كما في صناعة اليوغرت والأغذية المتخمرة وأدخلت إلى حقول المشروبات الغازية Soft drinks والأدوية وسوقت على شكل مزارع سائلة وكبسولات ومستحضرات مجفدة (Corbo وآخرون ؛2001) واستخدمت كعلاج كثير من المشاكل ذات العلاقة بالغذاء وصحة المستهلك ومصطلح الـــProbiotic مشتق من كلمة إغريقية تعني الإحياء

المفيدة والمستوطنة في الأمعاء و لها دور في تحسين صحة المعدة والأمعاء وتحسين امتصاص الكالسيوم وهناك أكثر من 500 منتجاً حيوياً في العالم تحتوي على واحد أو أكثر من هذه الأحياء القادرة على مقاومة الظروف غير الطبيعية للجهاز الهضمي من حيث الحموضة المرتفعة للمعدة بالإضافة لقدرتها على تثبيط نمو الأحياء المرضية ومقاومتها لأملاح الصفراء وخفضها للكولسترول والتخفيف من عدم تحمل سكر اللاكتوز وهذه الأخيرة حالة مرضية تحصل بسبب قلة كمية أو فعالية أنزيم اللاكتيز مما يؤدي إلى حدوث غثيان وتشنجات وإسهال وتكون غازات ويرجع سبب انخفاض كمية أو فعالية أنزيم اللاكتيز في الأمعاء نتيجة للتعرض لأشعة السونار أو أشعة كاما أو X خاصة لمنطقة الحوض او إصابة الأمعاء بفيروسات الروتا تؤدي الى تدمير الخلايا الطلائية المبطنة للأمعاء (Brush border cell) وهي المسؤولة عن تخليق أنزيم اللاكتيز β-Dgalactosidase (Gilliland ، 1989) .

هدفت هذه الدراسة الى استخدام بعض أنواع بكتريا حامض اللاكتيك في إنتاج لبن متخمر علاجي يحتوي على نسبة قليلة من سكر اللاكتوز ومخزن بالتبريد على درجة حرارة (4-10 مْ) لمدة أربعة أسابيع مع إجراء التحليلات الميكروبية والكيميائية والتقييم الحسي.

المواد وطرائق البحث

تم الحصول على مزارع بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية من شركة Chris.Hansin الدانماركية وهي :

1-Lactobacillus acidophilus (Probio-Tech-5).
2- *Bifidobacterium animalis.subsp.lactis* (Probic-Tech-12).
3- *Lactobacillus casei.subsp.casei.*
4- *Streptococcus salivarius. Subsp. Thermophiles.*

وأجريت عليها الفحوصات للتأكد من سلامتها التصنيفية وهي أختبارات الكيموحيوية والمظهرية وأخيرا الأختبارات المزرعية وحسب ماجاء في Harrigan و McCance (1976) وBuck و Gilliland(1995). كما استخدم الحليب الفرز (الخالي من الدهن) المجفف علامة (ريجيليه) الفرنسي الصنع واسترجع في الماء المقطر المعقم بالمؤصده على 121 ْم /15 دقيقة بإذابة 12غم حليب/100مل ماء مقطر معقم في تنشيط المزارع أعلاه.

اتبعت الطريقة التي استخدمها Tamime و Robinson (1985) في طريقة تصنيع اللبن المتخمر من الأنواع المختلفة للحليب وكما يلي:

1.المعاملة الأولى :حليب كامل الدسم .

2. المعاملة الثانية : حليب خام تم بسترته بدرجة حرارة 72مْ لمدة 30 ثانية وتم تبريدة الى درجة حرارة 35مْ وأضيف له إنزيم اللاكتيز المستخلص من خميرة *Kluyveromyces fragilis* حسب طريقة Mahoney و Adamchuk(1980) اذ أضيف 10 مل من الإنزيم الى لتر من الحليب وتم تحضينه بدرجة حرارة 37مْ لمدة 5 ساعات ثم عومل بالحرارة على 90مْ لمدة 60 ثانية لتثبيط عمل الأنزيم وتم تبريدة الى درجة حرارة 44مْ وعدلت المواد الصلبة الكلية الى 14.1% بإضافة سكر السكروز.

3. المعاملة الثالثة: حليب مرشح باستخدام المرشح البكتيري Milliphore (Filter size 0.2 mm) وحصلنا على الراشح وعدلت المادة الصلبة الكلية للراشح بالسكروز الى 14.1% .

4– المعاملة الرابعة : حليب مرشح باستخدام جهاز الترشح الفائق (Spiral wound fram filter 260 – F3M. USA) في مختبر قسم علوم الأغذية جامعة نبراسكا –الولايات المتحدة الأمريكية. تم التلقيح باستخدام البادئ العلاجي أعلاه بنسبة 3 %الى انواع الحليب المستخدمة مع الرج لمدة 15 دقيقة والتحضين على 42مْ لحين حصول التخثر ثم خزنت الألبان الناتجة بدرجة حرارة الثلاجة (4-10 مْ).

الفحوصات الكيمياوية :

تم تقدير المواد الصلبة الكلية والدهن واللاكتوز والبروتين والحموضة والأس الهيدروجيني PH لعينات الألبان المتخمرة العلاجية حسب ماورد (AOAC ،1980) .

كما تم تقدير ثنائي الاسيتيل، حسب ما ذكره كل من Walsh و Cogan (1974) و Xanthopoulos وآخرين (1994)

الفحوصات المايكروبيولوجية:

تقدير العدد الكلي للبكتريا (Total Count) : قُدرَ العدد الكلي للبكتريا حسب ما ذكره Harrigan وMcCance (1976) باستخدام الوسط الزرعي (Nutrient Agar) بطريقة الأطباق المصبوبة.

تقدير أعداد بكتريا حامض اللاكتيك Lactic Acid Bacteria (LAB) : أستخدم الوسط الغذائي (MRS Agar) باستخدام طريقة الصب بالأطباق والموصوفة في Harrigan و McCance (1976) وحضنت بحرارة 37م^{5}.

التحليل الإحصائي : حللت البيانات طبقاً للتصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD)، كما استخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات على وفق ما أورده الراوي وخلف الله (1980) وباستخدام نظام (SAS) (SAS، 2001).

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول(1) الصفات الكيمياوية لأنواع من الحليب الخام المستخدم في إنتاج الألبان المتخمرة العلاجية باستخدام جهاز Totas- Eko MilkoUltra Sonic Milk Analyzer..

يتبين من الجدول (2) إن الحموضة في اللبن المتخمر المعامل بأنزيم اللاكتيز كان أعلى حموضة كلية 0.83% مقابل أقل pH 4.73 في معاملة اللبن المصنع من حليب معامل بأنزيم اللاكتيز وكذلك نجد من نفس الجدول بان الحموضة استمرت بالزيادة

لتصل أعلى ما يمكن 1.31% مقابل أقل 3.67 pH بعد الأسبوع الرابع وفي نفس المجموعة المعاملة بأنزيم اللاكتيز وهذه تتفق مع ماذكره Donker وآخرون (2006) بان الحموضة تزداد أثناء الخزن المبرد على 4 مْ لمدة 4 أسابيع وذلك للتآزر بين الأنواع المختلفة لبكتريا حامض اللاكتيك ونستنتج بان اللبن المتخمر المنتج من حليب معامل بالإنزيم اللاكتيز نتيجة تحلل سكر اللاكتوز الى كلوكوز وكالاكتوز كان أسهل استهلاكاً للبكتريا من الأنواع الأخرى .

نجد من الجدول (3) إن نسبة سكر اللاكتوز في الأنواع المختلفة من الألبان المجهرية العلاجية تختلف حسب نوع الحليب الخام المستخدم اذ كانت النسبة في اللبن للحليب الخام الكامل 4.22% وبدأت بالانخفاض لتصل الى 2.15% في الأسبوع الرابع بينما في اللبن المنتج من حليب معامل بالإنزيم 2.51% بعد التصنيع مباشرة وانخفض بعد 4 أسابيع الى 1.86 بينما في لبن الحليب بالمرشح البكتيري والترشيح الفائق كانت نسبة اللاكتوز صفر واستهلك من قبل الأحياء المجهرية وهذا اتفق مع ماذكره كامل (1999) بان سكر اللاكتوز هو أكثر المكونات تأثيراً واستهلاكاً من قبل البكتريا ، وهي تنتج حموضة ببطئ إذا أعطيت لها الفرصة والوقت لأستهلاكة (عبدالله ، 2010) .

نجد من الجدول(4) نسبة الدهن في جميع أنواع الألبان المتخمرة بدأت بالزيادة إثناء الخزن بالتبريد لمدة 4 أسابيع وكان أعلى ما يمكن في اللبن المنتج من حليب كامل واقل ما يمكن في الحليب المرشح البكتيري، هذه الأنواع من البكتريا تمتاز ببطئ نموها واستهلاكها كميات اقل من الدهن وهذا يتفق مع ماذكره Mahanna وGonoc(1988). وارتفاع نسبة الدهن نتيجة الخزن بالتبريد بسبب انخفاض نسبة الرطوبة وبالتالي ارتفاع نسبة الدهن(عبدالله ،2010).

من الجدول(5) حدث أرتفاع في نسبة المواد الصلبة الكلية في جميع منتجات الألبان المتخمرة الصنع وكان أعلى ما يمكن في المعاملة الرابعة واقل ما يمكن في المعاملة الثانية 15.79 ،12.47 % على التوالي والمجاميع الأخرى تقع فيما بينها وهذا يرجع الى الفقدان في الرطوبة نتيجة الحفظ بالتبريد وهذا ما أكده (حسن ،2007).

ومن الجدول(6) تفوقت المعاملة الأولى في الحصول على أعلى نسبة لمركبات النكهة (Diacetyl) وكانت 9.65 مايكروغرام/ليتر ومجموعة الترشيح الفائق عدم احتواءها على مركبات النكهة بينما في المعاملة الثالثة باستخدام المرشح البكتيري كانت منخفضة 3.93 مايكروغرام/ليتر وإثناء الخزن بدأت مركبات النكهة بالانخفاض نتيجة لاستهلاك سكر اللاكتوز.

من الجدول(7) نجد العدد الكلي للبكتريا في المجموعة الثالثة أعلى ما يمكن ثم يليها المعاملة الأولى المعاملة الربعة واقل ما يمكن المعاملة الثانية 109.67 ، 79 ، 60.67 ، 30.67 $\times 10^6$ c.f.u/ مل على التوالي وبدأت الأعلى بالانخفاض لتصل الى صفر في المعاملة الرابعة بينما بقيت أعلى ما يمكن في المعاملة الأولى 96.67$\times 10^6$ c.f.u/ مل.

من الجدول(8) كان إعداد بكتريا حامض اللاكتيك أعلى ما يمكن في اللبن المعاملة الثانية وهذا ناتج لتحلل سكر اللاكتوز بواسطة إنزيم اللاكتيز وكان سهل الاستهلاك ووصلت الإعداد الى 271.67$\times 10^6$ c.f.u/ مل وكانت الإعداد اقل ما يمكن في المجموعة الرابعة 196$\times 10^6$ c.f.u/ مل والأنواع الألبان الأخرى تقع بينهما، ونجد إثناء الحفظ بالتبريد أخذت الإعداد بالانخفاض لتصل الى اقل ما يمكن في لبن المعاملة الرابعة وأعلى ما يمكن في لبن المعاملة الثانية 47 ، 169 $\times 10^6$ c.f.u/ مل على التوالي والأنواع الأخرى تقع بينهما وهذا يتفق مع ما أقرته منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO بان إعداد بكتريا Probiotic لإحداث الأثر الصحي المطلوب تتراوح بين 10^6 – 10^9 c.f.u/غم (الخفاجي،2008).

من الجدول (9) وجد حدوث انخفاض في جميع معدلات الصفات الحسية بتقدم مدة الخزن نتيجة التحلل الداخلي للبن بفعل بكتريا البادئ وفقدان مركبات النكهة والرطوبة وحصلت المعاملة الاولى أعلى معدل في صفة النكهة 42,47% والمعاملة الثانية على أعلى معدل للقوام والمظهر العام والمجموع الكلي للصفات الحسية هو 27,53 ، 13,47 ، 91,27% على التوالي بينما تفوق لبن المعاملة الثالثة في معدل صفة الحموضة 8,47% .

جدول(1) الصفات الكيميائية لتركيب الحليب المستخدم في إنتاج الألبان المتخمرة

المادة	T1	T2	T3	T4
PH	6.53	6.50	6.50	6.54
الحموضة	0.22	0.21	0.20	0.21
اللاكتوز	%5.01	%3.10	%1.10	%1.00
الدهن	%3.65	%3.11	%1.10	%1.00
البروتين	3.19	3.25	1.2	1.2

جدول(2) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على الحموضة الكلية(%) والأس الهيدروجيني في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول		الأسبوع الأول		الأسبوع الثاني		الأسبوع الثالث		الأسبوع الرابع	
	حموضة	PH	حموضة	pH	حموضة	PH	حموضة	pH	حموضة	Ph
T1	0.5 m	5.3 c d e	0.60 i j	5.23 c d	0.65 g h	5.09 e f g	0.69 f	5.02 d e f	0.75 e	4.20 L
T2	0.83 d	4.73 h i	0.95 c	4.6 i j	1.08 b	4.47 j k	1.11 b	4.40 k	1.31 a	3.67 M
T3	0.47 n	5.67 a	0.51 m	5.57 a b	0.55 k l m	5.28 c d	0.58 j k	5.14 d e f	0.64 h i	4.92 g h
T4	0.53 l m	5.50 a b	0.55 k l m	5.41 c d	0.57 j k l	5.01 f g	0.61 h i j	4.81 h	0.69 f g	4.52 j k

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(3) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على نسبة اللاكتوز(%) في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
t1	4.22 a	4.09 b	3.62 c	2.75 d	2.15 E
t2	2.15 e	2.28 f	2.22 j	2.00 i	1.86 J
t3	0.00 k	0.00 k	0.00 k	0.00 k	0.00 K
t4	0.00 k	0.00 k	0.00 k	0.00 k	0.00 K

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(4) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على نسبة الدهن(%) في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	3.03 a b	3.05 a b	3.09 a b	3.48 a b	3.65 A
T2	2.90 b	2.97 b	3.05 a b	3.08 a b	3.40 a b
T3	1.12 d	1.24 c d	1.45 c d	1.66 c d	1.81 C
T4	1.10 d	1.06 d	1.33 c d	1.62 c d	1.88 C

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(5) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على نسبة المواد الصلبة الكلية (%) في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	12.09 g	12.12 e f g	12.37 e f g	12.53 e f	12.68 E
T2	12.07 g	12.13 f g	12.17 f g	12.32 e f g	12.47 e f g
T3	14.00 d	14.15 d	14.37 c d	14.64 c	15.02 D
T4	14.14 d	14.19 d	15.03 b	15.32 b	15.79 A

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(6) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على مركبات النكهة (الداي اسيتايل) مايكروغرام/لتر في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	9.65 a	8.00 c	6.23 d	4.31 f	4.11 f g
T2	9.13 b	8.05 c	8.00 c	5.92 d	5.32 E
T3	3.93 g h	3.67 h i	3.47 i	2.98 j	1.71 K
T4	0.00 l	0.00 l	0.00 l	0.00 l	0.00 L

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(7) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على العدد الكلي للبكتريا في الالبان المتخمرة العلاجية ($\times 10^6$ خلية/مل)

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	79.00 b	64.00 c	32.33 e f	23.00 f g	96.67 h i
T2	30.67 e f	22.00 f j	16.00 g h	12.67 g h	6.33 h i
T3	109.67 a	100.00 a	45.33 d	38.00 d e	22.33 f g
T4	60.67 c	37.67 d e	31.00 e f	23.00 f g	0.00 I

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(8) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على إعداد بكتريا حامض اللاكتيك (c.f.u/مل) في الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	217.33 b c	201.67 b c d	182.33 b c d f	148.00 f	89.67 G
T2	271.67 a	227.67 b	178.00 c d e f	157.67 e f	169.00 d e f
T3	207.67 b c d	156.67 e f	97.67 g	73.33 g h	52.33 H
T4	196.00 b c d e	178.67 c d e f	148.33 f	91.67 g	47.00 H

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

جدول(9) تأثير التبريد ونوع المعاملة للحليب على معدلات الصفات الحسية في بعض أنواع الألبان المتخمرة العلاجية

المعاملات	اليوم الأول	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
T1	42,47 e	25,87 h	12,23 j k	8,27 l	88,93 b
T2	42,33 e	27,53 g	13,47 j	7,93 l m	91,27 a
T3	40,53 f	24,60 h	8,73 l	8,47 l	82,33 c
T4	40,40 f	21,53 i	9,00 l	7,67 l m	78,60 d

المتوسطات الحسابية المختلفة لجميع المعاملات المتداخلة تعني وجود اختلافات معنوية على مستوى 0,01 .

المصادر

الخفاجي، زهرة محمود (2008). الأحياء العلاجية " من أجل الحياة ". وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الوراثية. مطبعة جامعة الموصل، العراق.

العبدلي، معزز عبدالرضا مجيد (2005). فعالية البكتريوسين المنتج من عزلتين من جنس Lactobacillus في تثبيط النمو المكروبي في الأوساط الزرعية وبعض الأغذية– أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل.

حسن، غانم محمود (2007). تصنيع منتوج لبني متخمر باستخدام عزلات مختلفة من بكتريا حامض اللاكتيك–أطروحة دكتوراه–كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل.

عبدالله ، خزعل شعبان (2010). تأثير عمليات التبريد والتجميد والتجفيد على بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية المستخدمة في أنتاج اللبن العلاجي باستخدام بعض المثبتات - أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل.

كامل، عالية شفيق (1999). تأثير التبريد والبسترة والتجميد والتركيز في صفات اللبن وحفظه- رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل.

Association Of Official Analystic Chemistery ,(1980).official method of analystic 14th ed AOAC.Washingtion D.C.

Axelsson, L. (1998). Lactic acid bacteria: classification and physiology in Lactic acid bacteria: microbiology and functional Aspects 2nd edition, Edi, by Salminen, S. and wright A. V.

Buck, L.M. and Gilliland, S.E. (1995). Comparisons of freshly origin for ability to assimilate cholesterol during growth. J. Dairy Sci. 77: 2925.

Corbo, M.R. ; Albenzio, M. De Angelis, M. Sevi, A. and Gobbetti, M. (2001). Microbiological and biochemical properties of canestrato pugliese hard cheese supplemented with Bifidobacteria. J. Dairy Sci., 84: 551-561.

Donkor, O.N. ; Henriksson, A. Vasiljevic, T. and Shah, N.P. (2006). Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage. Internatioal Dairy J. 16 (10):1181-1189.

Gilliland, S.E. (1989). Acidophilus milk products. Areview of potential benefits to consumers. J. Dairy Sci. 72: 10-13.

Gilliland, S.E. (1990). Health and nutritional benefite from lactic acid bacteria. FEMS Microbiol. Rev. 87-175.

Harrigan, W. and McCance, E. (1976). Labaratory Methods In Food and Dairy Microbiology. Academic Press, London.

Lindgren, S.E. and Dobrogosz, W.J. (1990). Antagonistic activities of lactic acid bacteria in food and feed fermentation. FEMS Microbiology Reviews, 87:149-164.

Mahoney, R.R. and Adamchuk, C. (1980).Effect of milk constituents on hydrolysis of lactose by lactose from kluyveromyces fragilis. J.Food Sci.45:962-964.

Mehanna, N.M. and Gonoc, S. (1988). Manufacture of yoghurt from milk fortified with whey powder. Egy. J. Dairy Sci. 16: 239-248.

SAS Version 7, Statistical Analysis system (2001). SAS Institute Inc., Cary, NC. 27512-8000, USA.

Tamime, A.Y. and Robinson, R.K. (1985). Yoghurt Science and Technology, pp.8, 276-281, 328-333, pregamon press, Oxford.

Walsh, B. and Cogan, T.M. (1974). Separation and estimation of diacetyl and acetoin in milk. J. Dairy Research., 41: 25-38.

Xanthopoulos, V. ; Picquie, D. Bassit, N. Boquie, C. and Corrieu, E. (1994). Methods for determination of aroma compounds in dairy products: a comparative study. J. Dairy Research., 61: 286-297.