

تصنيع منتجات لبنية متخمرة باستخدام بكتريا *Lactobacillus casei*
القادرة على تقليل الكوليسترول
Manufacturing of Fermented dairy products by using *Lactobacillus casei*
which had the ability to lower cholesterol

عامر عبد الرحمن**

زيد اكرم ثابت*

عبد الواحد باقر

كلية العلوم / جامعة النهدين
 * مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهدين
 **كلية الزراعة / جامعة بغداد

Abdul Wahed Baker

Zaid A.A.*

Amer A.A.**

Collage of Science / Al-Nahrain University
 * Biotechnology Research Center, University of Al-Nahrin
 **Collage of Agriculture / University of Baghdad

المستخلص

شملت الدراسة تصنيع منتجات لبنية متخمرة بتلقيح حليب كامل الدسم لأربعة أنواع من اللبائن (الجاموس، البقر، الأغنام، الماعز) ببكتريا *Lactobacillus casei* بادنا للتصنيع، والتي تمكنت من تقليل الكوليسترول في هذه المنتجات بنسب (71.4، 70، 74.8، 67.7 %) وعلى التوالي. ولدى اختبار عيوشية العزلة *Lactobacillus casei* لم تتأثر كثيرا طوال مدة الخزن والتي استمرت (21) يوما وهو العمر الافتراضي للمنتج، واحتفظت المنتجات بمطابقتها لمواصفات المنتجات العلاجية المعروفة التي لا تتحقق الا بوجود أعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك، إذ كان عدد الخلايا الحية في نهاية العمر الخزن لهذه المنتجات المصنعة (1.06×10^9 و 8.1×10^9 و 7.5×10^9 و 8×10^9) خلية / سم³ على التوالي. وتمثل هذه الأعداد انخفاضا يعادل دورة لوغارتية واحدة لكل من المنتجات المتخمرة المصنعة من حليب الأبقار والأغنام والماعز. فيما كان الانخفاض بأعداد الخلايا الحية في المنتج المصنع من حليب الجاموس اقل من دورة لوغارتية. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي إن هناك فرقا معنويا عاليا ($P < 0.05$) في أعداد الخلايا الحية للبكتريا ما بين المنتجات المصنعة. قيمت المنتجات المصنعة حسيا، ولدى موازنة المنتجات المتخمرة الأربعة حسيا مع بعضها، دلت النتائج على كون المنتج المصنع من حليب الجاموس هو الأفضل حسيا يليه في ذلك كل من المنتج المصنع من حليب الأبقار ثم الأغنام فالماعز.

Abstract:

The study included manufacturing of fermented dairy products by using full cream milk of four kinds of mammalian: (Buffalos, Cows, Sheep's and Goats); with the use of *Lactobacillus casei* as a starter for the production of fermented dairy products which had the ability to lower cholesterol percentage in the above mentioned products by (71.4, 70, 74.8 and 67.7)% respectively. The viability of *Lb. casei* had not been affected significantly during storage shelf life of 21days " The product shelf life " , keeping their therapeutic properties unaltered with high viable number of bacteria at time of consumption. The viable counts of the bacteria after storage period for manufactured products were (1.06×10^9 , 8.1×10^9 , 7.5×10^9 and 8×10^9) CFU/ml respectively. These numbers represent a decrease equal to one logarithmic cycle for each of manufactured products of Cows, Sheep's and Goats milk, and the decrease of bacteria's viability of manufactured products of Buffalos milk was less than one logarithmic cycle. Results of statistical analysis showed that there was highly significant differences ($P < 0.05$) in the viable bacterial cells counts between manufactured products. By sensory comparison of the manufactured fermented products together, the results shows that the manufactured products from Buffalos milk was the best

then the manufactured products of Cows milk then Sheep's milk then goats milk

المقدمة

للألبان المتخمرة العديد من الفوائد التغذوية والعلاجية ، إذ إن استهلاك المتخمرات اللبنية يقلل من اعراض سوء هضم اللاكتوز موازنة مع الحليب [1] ، وتقليل الحساسية وزيادة كفاية الجهاز المناعي للجسم لاسيما البلعمة التي تقوم بها كريات الدم البيض والمساعدة في انحسار الاورام السرطانية من خلال تقليل السرطانات او العوامل المساعدة على انتاج السرطانات [2] ، ومعالجة حالات الامساك ، وتقليل مدة الاسهال وخفض ضغط الدم وتقليل مستوى الكولسترول في الدم . إن وجود بكتريا Lactobacillus في القناة الهضمية للإنسان وبعض اللبائن واستعمالها الآمن منذ وقت طويل في مجال الأغذية المتخمرة ومنتجات الألبان قد أدى إلى اهتمام لكثير من الباحثين لاستكشاف صفاتها العلاجية واليات عملها . تعد أمراض انسداد الشرايين القلبية Coronary heart (disease) والأزمات القلبية المميتة التي تحصل عند المرضى الذين يعانون من ارتفاع مستوى الكولسترول في الدم (Hypercholesterolemic individuals) من الأمراض الخطرة في العالم ، إذ إن ربع الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم ما بين (45 – 65) سنة يعانون من أمراض انسداد الشرايين القلبية وهو سبب لموت نحو 650000 مريض في العام وان 150000 من هؤلاء أعمارهم اقل من 65 سنة [3] . ومن هنا جاءت فكرة هذه الدراسة التي استهدفت الى تصنيع منتجات لبنية متخمرة باستعمال أنواع مختلفة من حليب اللبائن والهدف منها :

- دراسة كفاية هذه العزلة في تقليل نسبة الكولسترول في تلك الأنواع المختلفة من الحليب .
- دراسة كفاية تلك الأنواع من الحليب أوساطا زرعية من ناحية عدد الخلايا الحية (Viable count) للبكتريا .
- دراسة عيشية تلك البكتريا في المنتجات المصنعة كونها منتجات علاجية وتحديد العمر الافتراضي لهذه المنتجات .
- تقييم المنتجات حسيا .

طرائق العمل

عزلة البكتريا المستعملة

استعملت السلالة البكتيرية Lactobacillus casei المعزولة من براز الاطفال ذوي الرضاعة الطبيعية من قبل الراوي [4] والتي لها القدرة على تقليل الكولسترول .

مزارع العمل اليومي

لغرض الاستعمال اليومي للمزارع البكتيرية ، لقت العزلات في وسط MRS السائل ثم حضنت في درجة حرارة 37 م لمدة 24-48 ساعة . حضنت بعدها في الثلاجة لحين الاستعمال ، وكان يراعى تجديد المزارع هذه مرة واحدة كل 1-3 اشهر وان يكون تجديد المزارع بمكررين [5] .

تصنيع منتجات الالبان المتخمرة

انواع الحليب المستعملة في تصنيع الالبان المتخمرة

استعمل حليب طازج كامل الدسم من أربعة أنواع من اللبائن (الجاموس ، البقر ، الغنم ، الماعز) ، تم الحصول عليها من قرية الذهب الابيض في ناحية ابو غريب . اعداد البادى

حليب فرز مجفف ← استرجاع بنسبة 12% ← التعقيم في درجة حرارة 121 م لمدة 10 دقائق



اعادة العملية 3 مرات لغرض التنشيط → حضن في 37 م → التلقيح بالبكتريا بنسبة لقا 5% احتساب العدد الكلي للبكتريا الحية

احتسب العدد الكلي للبكتريا الحية في البادى والمنتوج وذلك باخذ 1 سم³ من النموذج لكليهما وعمل تخافيف عشرية متسلسلة منه ، واتبعت طريقة الصب بالاطباق (Pour-Plate) المذكورة من قبل Speak [6] باستعمال الوسط الزرعى MRS الصلب ، حضنت الاطباق في درجة حرارة 37 م لمدة 48 ساعة وفي ظروف لا هوائية وبعد انتهاء مدة الحضن احتسبت اعداد المستعمرات النامية باستعمال جهاز عد المستعمرات (Colony

(counter) . كما وتم حساب العدد الكلي في العينات للمنتجات المخزونة في الثلاجة وللمدد الزمنية (1 , 7 , 14 , 21) يوم .

تصنيع المتخميرات اللبنية

جنس الحليب بضغط 1500 (با / انج²) وباستعمال مجنس معمل ألبان كلية الزراعة/ جامعة بغداد , بعدها عبيء الحليب المجنس باقداح زجاجية سعة 50 سم³ ثم اغلقت باحكام وعقمت بجهاز المؤصدة في درجة حرارة 121م لمدة 10 دقائق , اضيف بعدها البادئ المنشط الى اقداح الحليب المعقم بعد تبريدها الى درجة حرارة 37م وبنسبة لقاح 5% (حجم / حجم) ثم حضنت الاقداح في درجة حرارة 37 م لحين تمام التخثر . ثم خزنت الاقداح الحلوية على اللبن المتخمر لمدة 21 يوما في الثلاجة واجريت الفحوصات الاتية :

تقدير نسبة الحموضة والاس الهيدروجيني: اجري فحص الحموضة الكلية وفق الطريقة التي ذكرها [7] , وذلك بوزن 9غم من النموذج (الحليب او اللبن المتخمر) في دورق واضيف اليه 0.5 سم³ من كاشف الفينو فتالين بتركيز 1% ثم سحح حيال (0.1 ع) من هيدروكسيد الصوديوم لحين ظهور اللون الوردي , واحتسبت النسبة المئوية للحموضة الكلية والمقدرة على اساس حامض اللبنيك وبحسب المعادلة الاتية :

$$\text{النسبة المئوية للحموضة الكلية كحامض لبنيك} = \frac{\text{حجم (سم}^3\text{) القاعدة المستخدمة} \times 0.009 \times 100}{\text{وزن النموذج}}$$

وزن النموذج

اما الاس الهيدروجيني فقد قدر باستخدام جهاز pH-meter

- تقدير نسبة الكولسترول وللمدد الزمنية (1 , 7 , 14 , 21) يوم

تقدير نسبة الكولسترول

قدرت نسبة الكولسترول في الحليب والالبان المتخمرة على النحو الاتي :

- أ- استخلص الدهن من (الحليب او الالبان المتخمرة) باتباع طريقة ماجونير وكما ذكرها Joslyn [8].
- ب- اجريت عملية الصوبنة حسب الخطوات الاتية :

- وزن 2غم من الدهن المستخلص في دورق مخروطي جاف .
- اضيف 50 سم³ من KOH الكحولي (0.5 ع) الى الدورق المخروطي .
- سخنت محتويات الدورق الى درجة حرارة الغليان ولمدة ساعة .
- بردت محتويات الدورق وخفف مزيج التفاعل بالماء .
- استخلص الخليط عدة مرات مع المذيب العضوي ايثيل ايثر .
- استخلصت الستيرولات بوساطة المذيب العضوي ايثيل ايثر وفصلت عن المزيج .

ثم استخدمت الطريقة اللونية [9] لتقدير الكولسترول

- احتساب العدد الكلي للبكتريا وللمدد الزمنية (1 , 7 , 14 , 21) يوما .
- كما وتم حساب وقت تخثر المنتج بوضع دورق حاوي على حليب معقم والملح بالبادئ بنسبة 5% (حجم / حجم) في حمام مائي وعلى درجة حرارة 37 م , ثم تم تثبيت الوقت الذي تكونت فيه الخثرة .

التقييم الحسي للمنتجات

اجري التقييم الحسي للمنتجات على وفق ما جاء في الاستبانة التي اوردها [10] المحورة من قبل [11] حيث قيم المنتج حسيا من قبل 5-9 من ذوي الاختصاص من اساتذة وطلبة الدراسات العليا في قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية .

الصفة	الدرجة العليا
النكهة	35
القوام والنسجة	30
أعداد البكتريا الحية	15
الحموضة	10
المظهر	10
المجموع	100

الدرجة	أعداد البكتريا الحية
0	$10^5 - 0$
3	$10^6 - 10^5$
6	$10^7 - 10^6$
9	$10^8 - 10^7$
12	$10^9 - 10^8$
15	$10^{10} - 10^9$

التحليل الاحصائي

جرى تحليل التباين للتجارب العاملية وفق تصميم تام التعشبية (Complete Random Design) وتم حساب اقل فرق معنوي بمستوى 0.05 باستعمال برنامج التحليل الاحصائي SAS (2001).

النتائج والمناقشة

التركيب الكيماوي للحليب المستعمل في تصنيع المنتجات اللبنية المتخمرة العلاجية

يبين جدول (1) نتائج الفحوصات الكيماوية لحليب أربعة أنواع من اللبائن (الجاموس , الابقار , الاغنام , الماعز) , حيث كانت النسبة المئوية للدهن (5.7 , 7.2 , 2.9 , 4.5) على التوالي , فيما كانت النسبة المئوية للبروتين (4 , 3.1 , 7.1 , 4.5) على التوالي , والنسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية (16.2 , 10.3 , 20.03 , 12.3) على التوالي . اما النسبة المئوية للحموضة التسحيحية (0.16 , 0.18 , 0.16 , 0.2) على التوالي , وتمثل الاس الهيدروجيني بالارقام (6.4 , 6.1 , 6.4 , 6) على التوالي . يلاحظ ان اختلافات نسب تراكيب حليب هذه الانواع من اللبائن وكذلك اختلافاتها مع معدلات التراكيب المذكورة في المصادر , تعود الى عدة عوامل منها الحيوان وصنف الحيوان والمواد العلفية التي يتناولها الحيوان وغيرها من العوامل التي تؤثر في تركيب الحليب إضافة إلى حالات الغش التي يتبعها المسوقون , اما الاختلافات الحاصلة في حموضة الحليب ما بين الانواع المستخدمة فانها تتأثر بعدة عوامل منها نسبة المواد الصلبة غير الدهنية والحالة الصحية للضرع والمواد العلفية والاحياء المجهرية وهذا يتفق مع [12] .

جدول (1) التركيب الكيماوي للحليب المستعمل في تصنيع المنتجات اللبنية المتخمرة العلاجية.

نوع الحليب	الدهن (%)	البروتين (%)	المواد الصلبة الكلية (%)	الحموضة التسحيحية (%)	الاس الهيدروجيني
الجاموس	5.7	4.0	16.2	0.16	6.4
الابقار	2.9	3.1	10.3	0.18	6.1
الاغنام	7.2	7.1	20.03	0.16	6.4
الماعز	4.5	3.2	12.3	0.2	6.0

وقت التخثر وتأثير مدة الخزن في الحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني

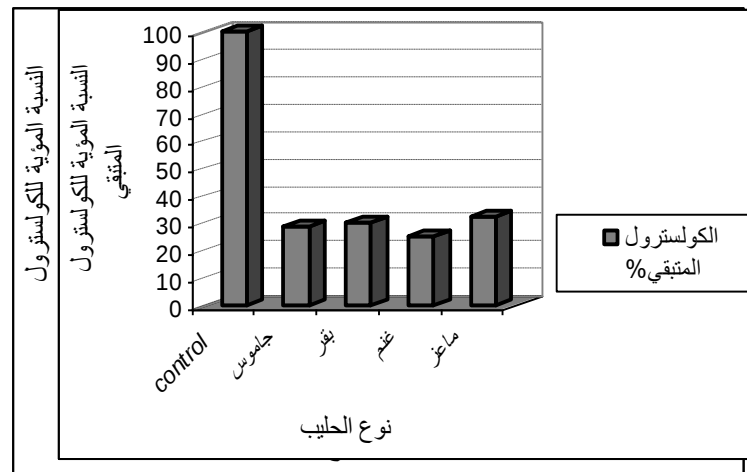
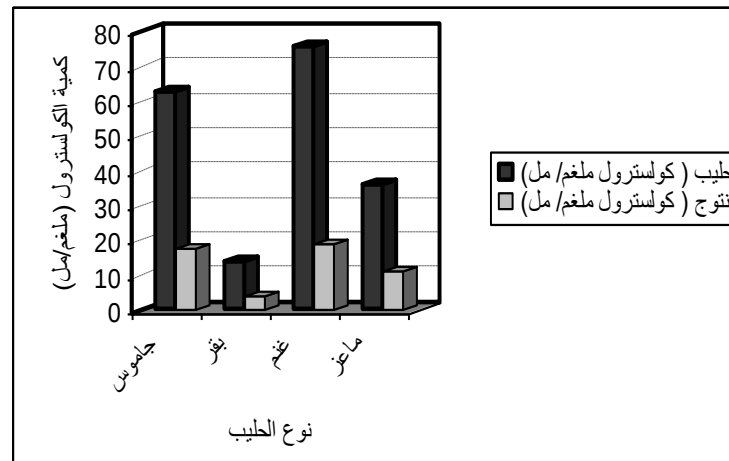
تظهر النتائج في الجدول (2) ان وقت التخثر للمنتجات المصنعة من اربعة انواع من اللبائن (الجاموس , البقر , الاغنام , الماعز) هي (11.23 , 11.53 , 11.12 , 12) ساعة على التوالي , اما الحموضة التسحيحية فكانت (0.71 , 0.74 , 0.79 , 0.68 %) على التوالي , وتمثل الاس الهيدروجيني بالارقام (4.6 , 4.5 , 4.4 , 4.8) وعلى التوالي . لقد بينت النتائج ان افضل وسط زرعي هو حليب الاغنام , حيث البطء في زمن جيل البكتريا ينعكس على بطء تطویرها لحموضة الحليب مسببا في ذلك تاخيرا في تخثر الحليب وهذا يتفق مع [13] , اما عدم تأثر الحموضة والاس الهيدروجيني للمدة الخزنه والتي امتدت 21 يوما ربما يعود ذلك الى توقف البكتريا عن النمو , وهذا يتفق مع ماذكره [14] في عدم قدرة بكتريا *Lb. casei* في النمو في درجة حرارة 5 م .

جدول (2) : وقت التخثر وتأثير مدة الخزن في الحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني للمنتجات اللبنية المتخمرة المصنعة.

نوع الحليب	الحموضة التسحيحية(%)	الاس الهيدروجيني	وقت التخثر للمنتج (ساعة)
الجاموس	1 يوم 0.71	1 يوم 4.6	11.23
الأبقار	1 يوم 0.74	1 يوم 4.5	11.53
الأغنام	1 يوم 0.79	1 يوم 4.4	11.12
الماعز	1 يوم 0.68	1 يوم 4.8	12.00

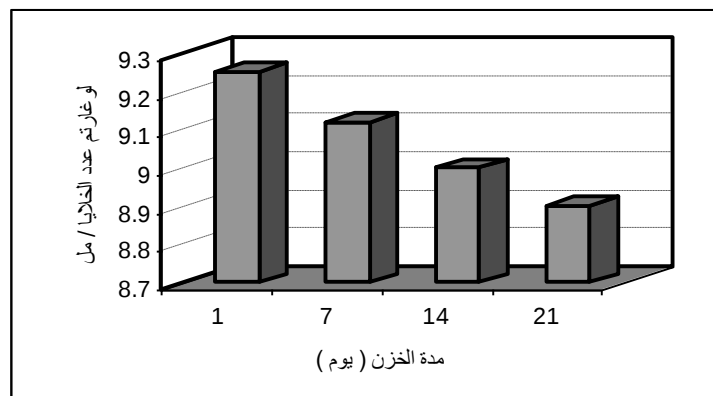
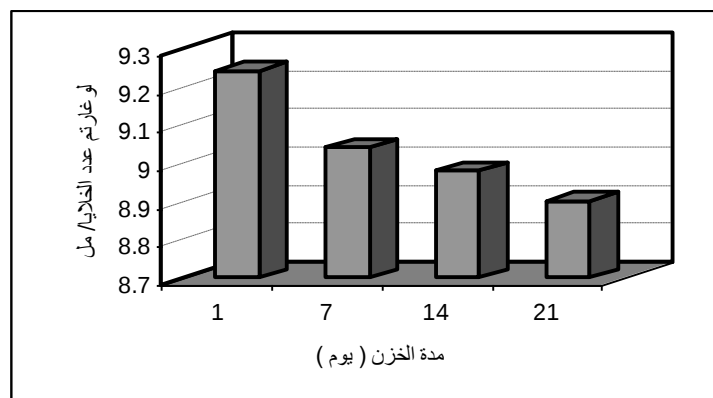
تقدير كفاية بكتريا *Lb. casei* في تقليل الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرة

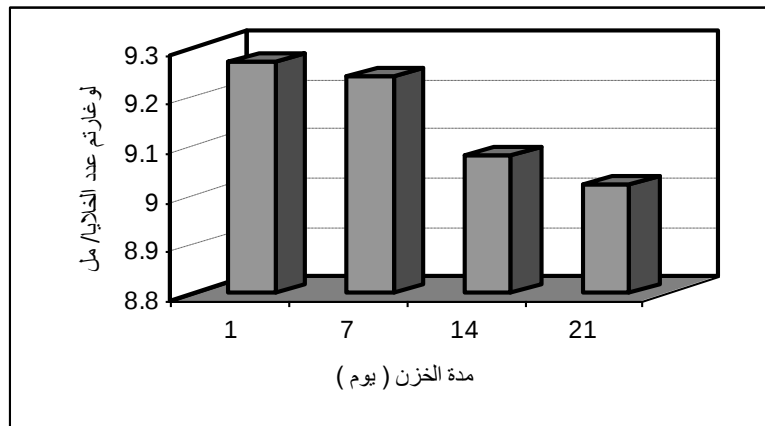
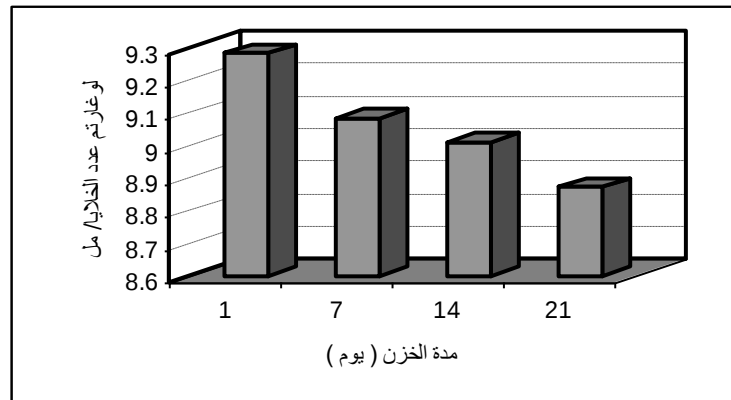
يبين الشكل (1، 2) مقدرة بكتريا *Lb. casei* في تقليل نسبة الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرة المصنعة وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك فرقا معنويا عاليا ($P < 0.05$) في نسبة تقليل الكولسترول ما بين المنتجات اللبنية المتخمرة الاربعة , ففي حليب الاغنام كانت كمية الكولسترول 75.9 ملغم / 100 سم³ واصبحت 19 ملغم / 100 سم³ وبلغت النسبة المئوية للتقليل 74.8% , وفي حليب الابقر كانت كمية الكولسترول 14 ملغم / 100 سم³ واصبحت 4.2 ملغم / 100 سم³ وبلغت النسبة المئوية للتقليل 71.4 ملغم / 100 سم³ , أما في حليب الجاموس كانت كمية الكولسترول 63 ملغم / 100 سم³ واصبحت 18 ملغم / 100 سم³ وبلغت النسبة المئوية للتقليل 70% , وفي حليب الماعز كانت كمية الكولسترول 36 ملغم / 100 سم³ واصبحت 11.6 ملغم / 100 سم³ وبلغت النسبة المئوية للتقليل 67.7% , لقد جاءت النتائج متوافقة مع ما ذكرته محمود [15] في إن استعمال البادئ في صناعة الالبان المتخمرة ادى الى تقليل محتوى الكولسترول فيها وازداد هذا التقليل بزيادة نسبة البادئ المستعملة في التصنيع وقد يعزى ذلك الى تكسير جزيئات الكولسترول وتحويله CO₂ حيث تستفيد منه البكتريا مصدرا للكربون وهذا يتفق مع [16] .

شكل (1) النسبة المئوية المنوية لكفاية بكتريا *Lb. casei* في تقليل الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرةشكل (2) : كفاية بكتريا *Lb. casei* في تقليل الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرة

تأثير مدة الخزن في عيشية بكتريا *Lb. casei*

تبين الاشكال (3 ، 4 ، 5 ، 6) عيشية بكتريا *Lb. casei* في المنتجات اللبنية المتخمرة الاربعة طوال مدة الخزن والتي استمرت 21 يوما وهو العمر الافتراضي للمنتوج , اذ انخفض عدد الخلايا الحية من $10^9 \times 1.9$ خلية / سم³ في اليوم الاول الى ($10^9 \times 1.75$ و $10^9 \times 1.23$ و $10^9 \times 1.06$) خلية / سم³ للايام الخزن (7 , 14 , 21) في المنتج المصنع من حليب الجاموس , فيما انخفض عدد الخلايا الحية من $10^9 \times 1.8$ خلية / سم³ في اليوم الاول الى ($10^9 \times 1.34$ و $10^9 \times 1$ و $10^8 \times 8.1$) خلية / سم³ للايام الخزن (7 , 14 , 21) في المنتج المصنع من حليب الابقار , وانخفض عدد الخلايا من ($10^9 \times 1.94$) خلية / سم³ في اليوم الاول الى $10^9 \times 1.22$ و $10^9 \times 1.03$ و $10^8 \times 7.5$ خلية / سم³ للايام الخزن (7 , 14 , 21) في المنتج المصنع من حليب الاغنام , اما في المنتج المصنع من حليب الماعز فقد انخفض عدد الخلايا من ($10^9 \times 1.76$) خلية / سم³ في اليوم الاول الى ($10^9 \times 1.11$ و $10^8 \times 9.7$ و $10^8 \times 8$) خلية / سم³ للايام الخزن (7 , 14 , 21) , وبذلك يكون المنتج المصنع من حليب الجاموس قد اعطى افضل عيشية للبكتريا طيلة مدة خزن المنتج , ان العيشية مهمة لايصال بكتريا تقلل الكولسترول يمكن انباتها وزراعتها داخل الجهاز الهضمي للانسان لتقلل الكولسترول في الجسم ولمدد طويلة . إن نتائج هذه الدراسة جاءت متفقة مع [17, 18] حول مقدرة بكتريا *Lactobacillus* في المحافظة على عيشيتها في المنتجات اللبنية المتخمرة في أثناء مدة الخزن والموصى بها في هذه الدراسات وهي ثلاثة اسابيع , غير ان هذه النتائج تختلف مع [19] في ان بعض انواع بكتريا *Lactobacillus* ذات الخواص العلاجية تعاني انخفاضاً شديداً في اعدادها الحية عند تعرضها لفترات الخزن المبرد التي تعقب التصنيع , لقد ذكر [13] عدداً من العوامل التي تتحكم في عيشية البكتريا في المنتجات اللبنية المتخمرة وهي الحموضة والسلالة المستخدمة وظروف التنمية ودرجة حرارة الحضانة ووقت التخثر ودرجة حرارة الخزن .

شكل (3) : تأثير مدة الخزن في عيشية بكتريا *Lb. casei* في المنتج المصنع من حليب الأبقارشكل (4) : تأثير مدة الخزن في عيشية بكتريا *Lb. casei* في المنتج المصنع من حليب الأغنام

شكل (5) : تأثير مدة الخزن في عيشية بكتريا *Lb. casei* في المنتج المصنع من حليب الجاموسشكل (6) : تأثير مدة الخزن في عيشية بكتريا *Lb. casei* في المنتج المصنع من حليب الماعز

التقييم الحسي للمنتجات اللبنية المتخمرة

التقييم الحسي للنكهة

يلاحظ من الجداول (3، 4، 5، 6) ان المنتجات التي نالت أعلى تقييم حسي في النكهة هي المنتجات المصنعة من حليب الجاموس والابقار، فقد حصلت على 32° من اصل 35° طوال مدة الخزن، اما المنتج المصنع من حليب الاغنام فقد حصل 31° في الاسبوع الاول والثاني من الخزن وانخفضت الى 29° و 28° في الاسبوع الثالث والرابع على التوالي، وحصل المنتج المصنع من حليب الماعز 31° في الاسبوع الاول والثاني وانخفض الى 30° في الاسبوع الثالث والرابع. ان حصول المنتجات المصنعة من حليب الجاموس والابقار على درجات نكهة اعلى ربما كان بسبب ان حليب الابقار والجاموس شائع الاستهلاك في القطر اكثر من حليب الاغنام والماعز الذين يكاد يكون استهلاكهما نادرا.

ان البكتريا المستخدمة في صناعة المنتجات اللبنية المتخمرة لها القابلية على انتاج العديد من المركبات الطيارة منها الاسيتيل الثنائي او الاسيتيلديهايد او مركبات اخرى والتي تعطي المنتج المتخمر طعمه الخاص [20].

التقييم الحسي للقوام والنسجة

تبين الجداول (3، 4، 5، 6) ان هناك تباينا حاصلا في الدرجات المعطاة للقوام والنسجة للمنتجات المصنعة فقد حصل المنتج المصنع من حليب الاغنام على اعلى درجة وهي 29° من اصل 30° وقد انخفض في الاسبوع الثالث والرابع الى 28° و 27° على التوالي، في حين حصل المنتج المصنع من حليب الجاموس على درجة 28° طوال مدة الخزن، وحصل المنتج المصنع من حليب الابقار على درجة 27° طوال مدة الخزن، اما المنتج المصنع من حليب الماعز فقد حصل على اوطأ درجة وهي 25° طوال مدة الخزن، ربما يعود هذا التباين في الدرجات المعطاة الى عدة عوامل منها المواد الصلبة الكلية في انواع الحليب المستخدمة في التصنيع ووقت تخثر المنتج وتطور الحموضة وانفصال الشرش الذي يؤثر في شكل وقوام المنتج وهذا يتفق مع [13].

التقييم الحسي للحموضة

يلاحظ من الجداول (3 ، 4 ، 5 ، 6) ان المنتجات المصنعة من حليب الجاموس والماعز والغنم نالت درجة 8 من اصل 10° فيما حصل المنتج المصنع من حليب البقر على درجة 9 من اصل 10° ويبدو ان المستهلك العراقي يميل الى منتجات لبنية مرتفعة الحموضة وكانت الحموضة في المنتجات الاربعة قليلة مقابلة بحموضة اليوكرت .

الاعداد الحية لبكتريا *Lb. casei*

يلاحظ من الجداول (3 ، 4 ، 5 ، 6) ان بكتريا *Lb. casei* في المنتج المصنع من حليب الجاموس كانت ضمن الحد الاعلى $10^9 - 10^{10}$ خلية / سم³ طوال مدة الخزن فحصت على درجة كاملة , اما المنتج المصنع من حليب الابقار والاغنام فقد انخفضت اعداد البكتريا *Lb. casei* دورة لوغارتمية واحدة في الاسبوع الرابع وكانت ضمن حدود اعداد البكتريا $10^8 - 10^9$ خلية / سم³ ونالت درجة 12 من اصل 15° , في حين انخفضت اعداد البكتريا في المنتج المصنع من حليب الماعز دورة لوغارتمية واحدة في الاسبوع الثالث والرابع ونالت درجة 12 من اصل 15° , وبذلك تبين النتائج ان حليب الجاموس كان الافضل من بين الانواع الاخرى من الحليب المستخدمة في التصنيع , نظرا لخصوصية هذه المنتجات العلاجية والتي لانتحقق الوجود اعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك , لهذا السبب ادخلت الاعداد الحية لبكتريا *Lb. casei* ضمن استبانة Nelson and Trout وهذا يتفق مع ما ذكره [11] .

التقييم الحسي لكل للمنتجات

يلاحظ من الجداول (3 ، 4 ، 5 ، 6) ان افضل نكهة كانت للمنتج المصنع من حليب الجاموس والابقار فيما كان افضل قوام ونسجة للمنتج المصنع من حليب الاغنام ويليها المنتج المصنع من حليب الجاموس , اما فيما يخص التقييم الحسي للحموضة فقد كان متساويا في الدرجة لجميع المنتجات , ونال المنتج المصنع من حليب الجاموس اعلى درجة فيما يخص الاعداد الحية .

جدول (3) : التقييم الحسي للمنتج اللبني المتخمّر المصنع من حليب الجاموس.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنّية للمنتج (يوم)		
النكهة	35	1	7	14
القوام والنسجة	30	28	32	32
أعداد البكتريا	15	15	15	15
الحموضة	10	8	8	8
المظهر	10	8	8	8
المجموع	100	91	91	91

جدول (4) : التقييم الحسي للمنتج اللبني المتخمّر المصنع من حليب الأبقار.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنّية للمنتج (يوم)		
النكهة	35	1	7	14
القوام والنسجة	30	27	32	32
أعداد البكتريا	15	15	15	15
الحموضة	10	9	9	9
المظهر	10	8	8	8
المجموع	100	91	91	91

جدول (5) : التقييم الحسي للمنتج اللبني المتخمّر المصنع من حليب الأغنام.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنّية للمنتج (يوم)		
النكهة	35	31	31	14
القوام والنسجة	30	29	29	29
أعداد البكتريا	15	15	15	15
الحموضة	10	8	8	8
المظهر	10	9	9	8
المجموع	100	92	92	88

جدول (6) :التقييم الحسي للمنتوج اللبني المتخمر المصنع من حليب الماعز

الصفة	الدرجة العليا	المدة التخزينية للمنتوج (يوم)			
النكهة	35	31	1	7	14
القوام والنسجة	30	25	25	31	30
أعداد البكتريا	15	15	15	25	25
الحموضة	10	8	8	15	12
المظهر	10	7	7	8	8
المجموع	100	86	86	7	7
				82	82

المصادر

- Jiang, T.; Mustapha, A. and Savaiano, D.A. (1996). Improvement of lactose digestion in humans by ingestion of unfermented milk containing *Bifidobacterium longum*. *J. Dairy Sci.* 79(5) 750 – 757.
- Walker, A.W. and Duffy, L.C. (1998). Diet and bacterial colonisation: Role of Probiotics and Prebiotics: Review. *J. Nutr. Biochem.* 9: 668 – 675.
- Tabas, I.(2002). Cholesterol in health and disease. *J Clin Invest.* 110: 583 – 590.
- الراوي ، زيد اكرم ثابت (2005) ، عزل وتشخيص بعض انواع بكتريا *Lactobacillus* القادرة على تقليل الكوليسترول وادخالها في المتخميرات اللبنية العلاجية ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة جامعة بغداد
- Harry, W. S. J. and Paul, J. V. M. (1981). *Microbes in Action: a Laboratory Manual of Microbiology*. 3rd Ed. W. H. Freeman Company. (USA).
- Speak, M. (1984). *Compendium of method for the microbiological examination for food* 2nd Ed. Washington D.C. USA.
- Elmer, H. M. (1978). *Standard methods for the examination of dairy products*. Interdisciplinary books and periodicals for the professional and Layman.
- Joslyn, M. A. (1970). *Methods in food analysis*. Academic Press New York.
- Francey, R. J. and Elias, A. (1968). Serum Cholesterol measurement based on ethanol and Ferric chloride, Sulfuric acid. *Cli-Chim. Acta*, Vol. 21 p: 255 – 263.
- Nelson, j. A. and Trout, G. M. (1951). *Judging of dairy product*. 3^{ed} The Olsen publishing Com. USA.
- الشيخ ظاهر، عامر عبد الرحمن(1999). دراسة مقارنة للصفات الكيموحيوية لعزلة محلية وسلالة مستوردة من بكتريا *Lactobacillus acidophilus* واستخدامها في تصنيع منتجات علاجية. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- السفر، ثابت عبد الرحمن. العمر، محمود عيد. الحمداني، رعد صالح(1982). الحليب السائل. مطبع الرسالة – الكويت.
- Luc De Vuyst (2000). Technology Aspects Related to the Application of Functional Starter Cultures Research Group of Industrial Microbiology, Fermentation Technology and Downstream Processing Department of Applied Biological Sciences Vrije University Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium.
- Holt, j.c. and Krieg, N.R. (1986). *Bergey's manual of systematic bacteriology*. Vol.2, Williams and Wilkins Company. Baltimore Maryland, U.S.A.
- محمود، إيهان رشيد(1994). الكوليستيرول في الحليب وبعض منتجات الالبان. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- Goh, E. H; Krauth, D. K. and Colles, S. M. (1990). Analysis of cholesterol and desmosterol in cultured cells without organic solvent extraction. *Lipids.* 25: 714 – 738. (Sited from Mahmmmod, 1994).

17. Nighswonger, B. D.; Brashears, M. M. and Gilliland, S. E. (1996). Survival of cells of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* during refrigerated storage in fermented milk products. J. Dairy Sci. Vol.79, No.2.
18. Vanderola, C. G.; Bailo, N. and Reinheimer, J. A. (2000). Survival of Probiotic microflora in yoghurts during refrigerated storage. J. Food Research International, Vol.33: 97 – 102.
19. Dave, R. I. and Shah, N. P. (1997). Viability of yoghurt and Probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starter culture. Int. Dairy Journal. Vol.7: 31 – 41.
20. Chandan, R. C.(1999). Enhancing Market Value of Milk by Adding Cultures. J. Dairy Sci. 82:2245–2256.