تصنيع منتجات لبنية متخمرة باستخدام بكتريا *Lactobacillus casei* القادرة على تقليل الكولسترول

Manufacturing of Fermented dairy products by using *Lactobacillus casei* which had the ability to lower cholesterol

عبد الواحد باقر زيد اكرم ثابت* عامر عبد الرحمن الشيخ ظاهر**
كلية العلوم / جامعة النهرين
* مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين
**كلية الزراعة / جامعة بغداد

Abdul Wahed Baker Zaid A.A.* Amer A.A.Shakdaher**
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* بادئا للتصنيع ، والتي تمكنت من تقليل الكولسترول 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 للمنتوج ، واحتفظت المنتجات بمطابقتها لمواصفات المنتجات العلاجية المعروفة التي لاتتحقق الابوجود أعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك ، إذ كان عدد الخلايا الحية في نهاية العمر الخزني لهذه المنتجات المصنعة (1.06×10^9 و 8.1×10^9 و 7.5×10^9 و 8×10^9) خلية / سم^3 على التوالي . وتمثل هذه الأعداد انخفاضا يعادل دورة لوغارتمية واحدة لكل من المنتجات المتخمرة المصنعة من حليب الأبقار والأغنام والماعز. فيما كان الانخفاض بأعداد الخلايا الحية في المنتوج المصنع من حليب الجاموس اقل من دورة لوغارتمية . 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 المنتوج 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, 8.1×10^8, $7.5\times 10^8$and 8×10^8) 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 ، اذ ان 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 المسرطنات او العوامل المساعدة على انتاج المسرطنات [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 عيوشية 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 case*i 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 , لقحت العزلات في وسط MRS السائل ثم حضنت في درجة حرارة 37 م لمدة 24- 48 ساعة . حفضت 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 البادئ

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

↓

اعادة العملية3 مرات لغرض التنشيط ← حضن في 37 ْ م ← التلقيح بالبكتريا بنسبة لقاح 5%

احتساب العدد الكلي للبكتريا الحية

احتسب العدد الكلي للبكتريا الحية في البادئ والمنتوج وذلك باخذ 1 سم^3 من النموذج لكليهما وعمل تخافيف عشرية متسلسلة منه , واتبعت طريقة الصب بالاطباق (Pour-Plate) المذكورة من قبل Speak [6] باستعمال الوسط الزرعي MRS الصلب , حضنت الاطباق في درجة حرارة 37 م لمدة 48 ساعة وفي ظروف لاهوائية 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 المتخمرات اللبنية

جنس الحليب بضغط 1500 (با / انج^2) وباستعمال مجنس معمل ألبان كلية الزراعة/ جامعة بغداد , بعدها عبىءالحليب المجنس باقداح زجاجية سعة 50 سم^3 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 الحاوية 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 سم^3 من كاشف الفينو فثالين بتركيز 1% ثم سحح حيال (0.1ع) من هيدروكسيد الصوديوم لحين ظهور اللون الوردي , واحتسبت النسبة المئوية للحموضة الكلية والمقدرة على اساس حامض اللبنيك وبحسب المعادلة الاتية :

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

اما الاس الهيدروجيني فقد قدر باستخدام جهازpH-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 سم^3 من KOH الكحولي (0.5ع) 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 اثيل ايثر .
- استخلصت الستيرولات بوساطة المذيب العضوي اثيل 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 المنتوج بوضع دورق حاوي على حليب معقم والملقح 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

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

التحليل الاحصائي

جرى تحليل التباين للتجارب العاملية وفق تصميم تام التعشية (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 , 2.9 , 7.2 , 4.5) على التتالي , فيما كانت النسبة المئوية للبروتين (4 , 3.1 , 7.1 , 4.5) على التتالي , والنسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية (16.2 , 10.3 , 20.03 , 12.3) على التتالي . اما النسبة المئوية للحموضة التسحيحية (0.16 , 0.18 , 0.16 , 0.2) على التتالي , وتمثل الاس الهيدروجيني بالارقام (6.4 , 6.1 , 6.4 , 6) على التتالي . 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 تتاثر 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(%)	الأس الهيدروجيني
الجاموس	5.7	4.0	16.2	0.16	6.4
الأبقار	2.9	3.1	10.3	0.18	6.1
الأغنام	7.2	7.1	20.03	0.16	6.4
الماعز	4.5	3.2	12.3	0.2	6.0

وقت التخثر وتاثير مدة الخزن في الحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني

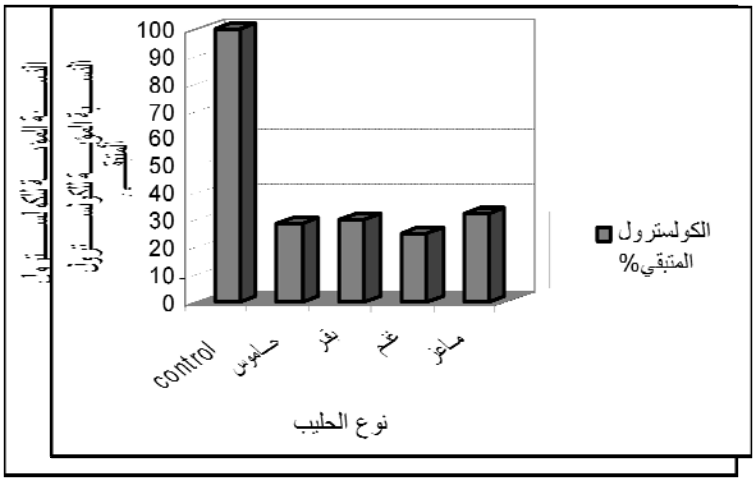
تظهر النتائج في الجدول (2) ان وقت التخثر للمنتجات المصنعة من اربعة انواع من اللبائن (الجاموس , البقر , الاغنام , الماعز) هي (11.23 , 11.53 , 11.12 , 12) ساعة على التتالي , اما الحموضة التسحيحية فكانت (0.71 , 0.74 , 0.79 , 0.68 %) على التتالي , وتمثل الاس الهيدروجيني بالارقام (4.6 , 4.5 , 4.4 , 4.8) وعلى التتالي . لقد بينت النتائج ان افضل وسط زرعي هو حليب الاغنام , حيث البطء في زمن جيل البكتريا ينعكس على بطء تطويرها لحموضة الحليب مسببا في ذلك تاخيرا في تخثر الحليب وهذا يتفق مع [13] , اما عدم تاثر الحموضة والاس الهيدروجيني للمدة الخزنية 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 وتاثير مدة الخزن في الحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني للمنتجات اللبنية المتخمرة المصنعة.

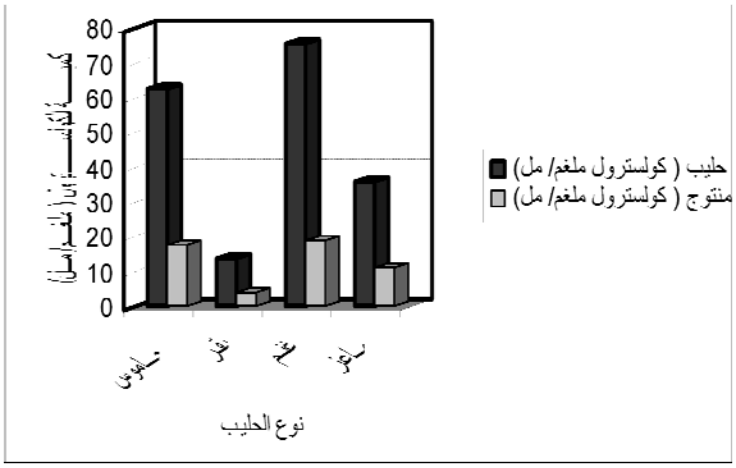
نوع الحليب	الحموضة التسحيحية(%)		الأس الهيدروجيني		وقت التخثر للمنتوج
	1 يوم	21 يوم	1 يوم	21 يوم	(ساعة)
الجاموس	0.71	0.71	4.6	4.6	11.23
الأبقار	0.74	0.74	4.5	4.5	11.53
الأغنام	0.79	0.79	4.4	4.4	11.12
الماعز	0.68	0.68	4.8	4.8	12.00

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 سم^3 واصبحت 19 ملغم / 100سم^3 وبلغت النسبة المئوية للتقليل 74.8% ، وفي حليب الابقار كانت كمية الكولسترول 14 ملغم / 100سم^3 واصبحت 4.2 ملغم / 100سم^3 وبلغت النسبة المئوية للتقليل 71.4 ملغم /100 سم^3 , أما في حليب الجاموس كانت كمية الكولسترول 63 ملغم /100 سم^3 واصبحت 18 ملغم / 100 سم^3 وبلغت النسبة المئوية للتقليل 70% , وفي حليب الماعز كانت كمية الكولسترول 36 ملغم / 100 سم^3 واصبحت 11.6 ملغم / 100 سم^3 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 للكاربون وهذا يتفق مع [16] .



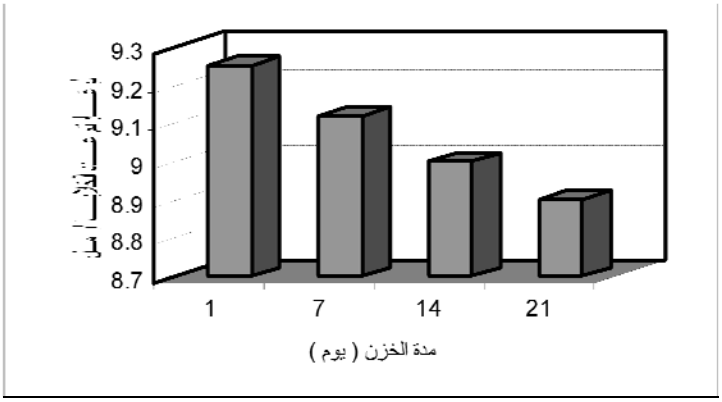
شكل (1) النسبة المئوية لكفاية بكتريا *Lb. casei* في تقليل الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرة



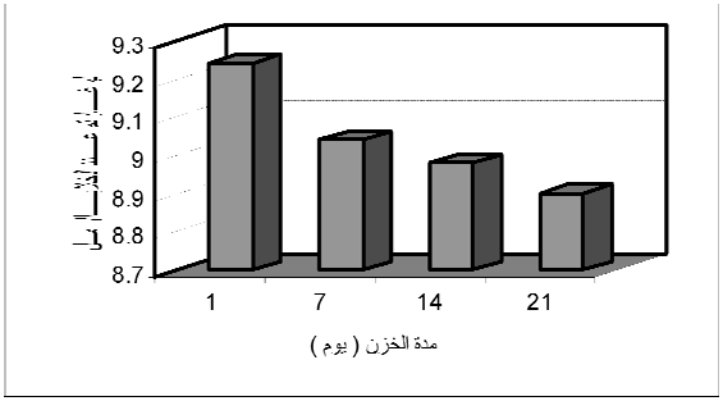
شكل (2) : كفاية بكتريا *Lb. casei* في تقليل الكولسترول في المنتجات اللبنية المتخمرة

تاثير مدة الخزن في عيوشية بكتريا *Lb. casei*

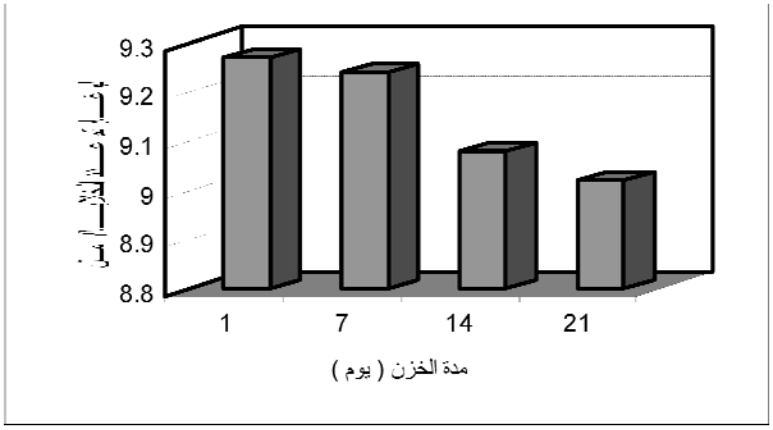
تبين الاشكال (3 ، 4 ، 5 ، 6) عيوشية بكتريا *Lb.casei* في المنتجات اللبنية المتخمرة الاربعة طوال مدة الخزن والتي استمرت 21 يوما وهو العمر الافتراضي للمنتوج , اذ انخفض عدد الخلايا الحية من 1.9×10^9 خلية / سم^3 في اليوم الاول الى (1.75×10^9 و1.23×10^9 و1.06×10^9) خلية / سم^3 للايام الخزنية (7, 14, 21) في المنتوج المصنع من حليب الجاموس , فيما انخفض عدد الخلايا الحية من 1.8×10^9 خلية / سم^3 في اليوم الاول الى (1.34×10^9 و 1×10^9 و 8.1×10^8) خلية / سم^3 للايام الخزنية (7, 14, 21) في المنتوج المصنع من حليب الابقار , وانخفض عدد الخلايا من (1.94×10^9) خلية / سم^3 في اليوم الاول الى 1.22×10^9 و 1.03×10^9 و 7.5×10^8 خلية / سم^3 للايام الخزنية (7, 14, 21) في المنتوج المصنع من حليب الاغنام , اما في المنتوج المصنع من حليب الماعزفقد انخفض عدد الخلايا من (1.76×10^9) خلية / سم^3 في اليوم الاول الى (1.11×10^9 و 9.7×10^8 و 8×10^8) خلية / سم^3 للايام الخزنية (7, 14, 21) , وبذلك يكون المنتوج المصنع من حليب الجاموس قد اعطى افضل عيوشية للبكتريا طيلة مدة خزن المنتوج , ان العيوشية 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 عيوشيتها 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 انخفاضا شديدا في اعدادها الحية عند تعرضها لفترات الخزن المبرد التي تعقب التصنيع , لقد ذكر [13] عددا من العوامل التي تتحكم في عيوشية البكتريا في المنتجات اللبنية المتخمرة وهي الحموضة والسلالة المستخدمة وظروف التنمية ودرجة حرارة الحضن ووقت التخثر ودرجة حرارة الخزن .



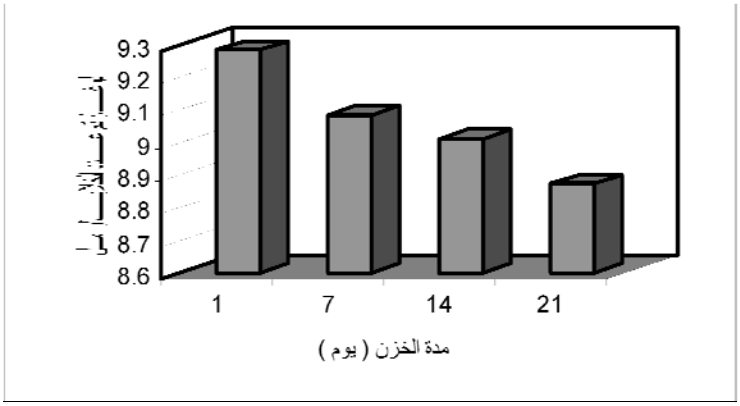
شكل(3) : تأثير مدة الخزن في عيوشية بكتريا *Lb.casei* في المنتوج المصنع من حليب الأبقار



شكل (4) تأثير مدة الخزن في عيوشية بكتريا *Lb.casei* في المنتوج المصنع من حليب الأغنام



شكل (5) : تأثير مدة الخزن في عيوشية بكتريا *Lb.casei* في المنتوج المصنع من حليب الجاموس



شكل (6): تأثير مدة الخزن في عيوشية بكتريا *Lb.casei* في المنتوج 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 المنتوج المصنع من حليب الاغنام فقد حصل 31˚ في الاسبوع الاول والثاني من الخزن وانخفضت الى 29˚ و 28˚ في الاسبوع الثالث والرابع على التتالي , وحصل المنتوج 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 المنتوج 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 المنتوج المصنع من حليب الاغنام على اعلى درجة وهي 29˚ من اصل 30˚ وقد انخفض في الاسبوع الثالث والرابع الى 28˚ و27˚ على التتالي , في حين حصل المنتوج المصنع من حليب الجاموس على درجة 28 طوال مدة الخزن , وحصل المنتوج المصنع من حليب الابقار على درجة 27 طوال مدة الخزن , اما المنتوج 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 المنتوج وتطور الحموضة وانفصال الشرش الذي يؤثر في شكل وقوام المنتوج 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 المنتوج 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 المنتوج المصنع من حليب الجاموس كانت ضمن الحد الاعلى 10^{9} – 10^{10} خلية / سم^{3} طوال مدة الخزن فحصلت على درجة كاملة , اما المنتوج 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 / سم^{3} ونالت درجة 12 من اصل 15˚, في حين انخفضت اعداد البكتريا في المنتوج 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 لاتتحقق الابوجود 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 ككل للمنتجات

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

جدول (3) : التقييم الحسي للمنتوج اللبني المتخمر المصنع من حليب الجاموس.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنية للمنتوج (يوم)			
		1	7	14	21
النكهة	35	32	32	32	32
القوام والنسجة	30	28	28	28	28
أعداد البكتريا	15	15	15	15	15
الحموضة	10	8	8	8	8
المظهر	10	8	8	8	8
المجموع	100	91	91	91	91

جدول (4): التقييم الحسي للمنتوج اللبني المتخمر المصنع من حليب الأبقار.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنية للمنتوج (يوم)			
		1	7	14	21
النكهة	35	32	32	32	32
القوام والنسجة	30	27	27	27	27
أعداد البكتريا	15	15	15	15	12
الحموضة	10	9	9	9	9
المظهر	10	8	8	8	8
المجموع	100	91	91	91	88

جدول (5): التقييم الحسي للمنتوج اللبني المتخمر المصنع من حليب الأغنام.

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنية للمنتوج (يوم)			
		1	7	14	21
النكهة	35	31	31	29	28
القوام والنسجة	30	29	29	28	27
أعداد البكتريا	15	15	15	15	12
الحموضة	10	8	8	8	8
المظهر	10	9	9	8	8
المجموع	100	92	92	88	83

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

الصفة	الدرجة العليا	المدة الخزنية للمنتوج (يوم)			
		1	7	14	21
النكهة	35	31	31	30	30
القوام والنسجة	30	25	25	25	25
أعداد البكتريا	15	15	15	12	12
الحموضة	10	8	8	8	8
المظهر	10	7	7	7	7
المجموع	100	86	86	82	82

المصادر

1. 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.
2. Walker, A.W.and Duffy, L.C. (1998). Diet and bacterial colonisation: Role of Probiotics and Prebiotics: Review. *J. Nutr. Biochem.* 9: 668 – 675.
3. Tabas, I.(2002). Cholesterol in health and disease. *J Clin Invest*. 110: 583 – 590.
4. الراوي ، زيد اكرم ثابت (2005) ، عزل وتشخيص بعض انواع بكتريا *Lactobacillus* القادرة على تقليل الكولسترول وادخالها في المتخمرات اللبنية العلاجية ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة جامعة بغداد
5. 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).
6. Speak, M. (1984). Compendium of method for the microbiological examination for food 2nd Ed. Washington D.C. USA.
7. Elmer, H. M. (1978). Standard methods for the examination of dairy products. Interdisciplinary books and periodicals for the professional and Layman.
8. Joslyn, M. A. (1970). Methods in food analysis. Academic Press New York.
9. 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.
10. Nelson, j. A. and Trout, G. M. (1951). Judging of dairy product. 3ed The Olsen publishing Com. USA.
11. 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.
12. السفر، ثابت عبد الرحمن. العمر، محمود عيد. الحمداني، رعد صالح(1982). الحليب السائل. مطبع الرسالة – الكويت.
13. 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.
14. 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.
15. محمود، إيهان رشيد(1994). الكوليستيرول في الحليب وبعض منتجات الالبان. رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
16. 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 Mahmmod, 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.