تصنيع منتجات لبنية متخمرة باستعمال بكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* .

أسيل عدنان حسين الخزرجي*

*مدرس مساعد-قسم علوم الحياة - كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة ديالى .Aseelad@yahoo.com

المستخلص

استعملت بكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG*(LGG) بادئا في تصنيع منتجات لبنية متخمرة بتلقيح حليب كامل الدسم لثلاثة أنواع من اللبائن (الأبقار ، الأغنام و الجاموس) ببكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* بنسبة ٥ ، ١٠ % بادئا للتصنيع. لوحظ انخفاض في لوغاريتم الأعداد بحدود دورة لوغاريتمية واحدة لكل المنتجات المتخمرة المصنعة من حليب الأبقار والأغنام والجاموس والمضاف لها بادئا بكتيريا LGG بنسبة ٥ ، ١٠ % طيلة مدة الخزن والبالغة ٣٢يوما . وهو العمر الافتراضي للمنتوج ، احتفظت المنتجات بأعداد حية من بكتريا LGG تزيد على 10^8خلية/غم طيلة مدة الخزن البالغة ٣٢ يوما وبمطابقتها لمواصفات المنتجات العلاجية المعروفة التي لا تتحقق إلا بوجود أعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك.لوحظ انعدام تواجد بكتريا القولون والخمائر والاعفان في المنتجات اللبنية المصنعة من حليب الأبقار والأغنام والجاموس والمضاف لها بادئا بكتريا LGG بنسبة ٥ ، ١٠% طيلة مدة الخزن. قيمت المنتجات المصنعة حسيا ، ولدى موازنة المنتجات المتخمرة الثلاثة حسيا مع بعضها ، دلت النتائج على كون المنتج المصنع من حليب الجاموس والمضاف له بكتريا LGG بنسبة ٥% هو الأفضل حسيا يليه كل من المنتج المصنع من حليب الأبقار ثم الأغنام.أما المنتج المصنع من حليب الأبقار والمضاف له بكتريا LGG بنسبة١٠% فهو الأفضل حسيا يليه المنتج المصنع من حليب الأغنام ثم يليه الجاموس.

الكلمات المفتاحية: *Lactobacillus rhamnosus GG*،المنتجات اللبنية المتخمرة ، المعززات الحيويه، probiotic.

المقدمة

المتخمرات اللبنية هي المنتجات الأكثر قبولا لدى المستهلك كمنتجات علاجية في الأسواق ، لان المستهلك اعتاد على الألبان المتخمرة التقليدية مثل اليوكرت والتي لها فوائد صحية تاريخياً فضلاً على قابلية هذه المنتجات على الحفاظ على تلك الأنواع ولاسيما LGG بأعداد مناسبة كما إن أسلوب تداول هذه المنتجات والاحتفاظ بها بالتبريد كل ذلك يسهم في الحفاظ على الأعداد الملائمة لأداء فعلها العلاجي (Heller ، ٢٠٠١) وشهدت السنوات الأخيرة توجهاً واسعاً لاستعمال أنواع من بكتريا حامض اللاكتيك المعزولة من مصدر بشري ومع ظهور جيل جديد من المتخمرات اللبنية العلاجية في أوربا وأمريكا الشمالية والشرق الأقصى أطلق عليها تسمية المعززات الحيوية Probiotics ، ومحاولة استعمالها في حل الكثير من المشاكل ذات العلاقة بالغذاء وصحة المستهلك.عرف D`souza وآخرون(2002) المعزز الحيوي على انه الأحياء المجهرية الحية والتي عند إضافتها إلى الأغذية يكون لها تأثير صحي للمضيف عن طريق تحسين الميزان الميكروبي للنبيت المعوي.تصنف بكتريا (LGG) *Lactobacillus rhamnosus GG* كأحد أنواع بكتريا *Lactobacillus* المهمة والتي عزلت من القناة الهضمية للإنسان وذكر Saxelin (2002) أن بكتريا *L. rhamnosus* توجد بشكل طبيعي في الأمعاء الدقيقة والقناة المهبلية للبشر وتمتلك المقدرة على تثبيط البكتريا المسببة للالتهابات في القناة البولية والمهبلية ولها مقدرة نمو جيدة داخل جسم الإنسان ، ولها مقدرة لتحمل أملاح الصفراء وتستطيع الالتصاق بالأغشية

تاريخ استلام البحث ٣٠ / ٥ / ٢٠١٣ .
تاريخ قبول النشر ٨ / ٧ / ٢٠١٣ .

المخاطية للأمعاء و تنظيم بعض أمراض الحساسية والالتهابات المعوية في المرضى وفي الاكزيما الموضعية والتحسس الذي تحدثه أنواع مختلفة من الأطعمة . ووجد أنها مفيدة في تغذية الرضع والبالغين وبرهنت على أن معظمها مفيد في التثبيط المبكر للإصابات المعوية للرضع ، كما تؤدي دوراً في علاج حالات الإسهال المختلفة وإعادة توازن النبيت المعوي بعد تناول المضادات الحيوية وإسهامها في التقليل من نسبة الإصابة بالسرطان ولاسيما سرطان الأمعاء وتحسين الاستجابة المناعية للجسم وتقليل نسبة الإصابة بتسوس الأسنان عند الأطفال.تعد بكتريا LGG من أفضل العزلات العلاجية المتداولة في الوقت الحاضر لامتلاكها أفضل النتائج الموثقة في بحوث علمية رصينة من حيث إظهارها لفعالية عالية ولاسيما في معالجة العديد من الأمراض والالتهابات التي تصيب القناة الهضمية وغيرها وشملت هذه البحوث إجراء الاختبارات في داخل وخارج جسم الإنسان(Salminenو Donohue، ١٩٩٦ ؛ Saxelin ، ٢٠٠٢).وذكرMarkula (٢٠٠١) تأريخ اكتشاف بكتريا LGG ودخولها إلى عالم المنتجات الغذائية ، ففي عام ١٩٩٠ قدمت للعالم أول منتجات من بكتريا LGG.أشار Tynkkynen وآخرون(١٩٩٩)إلى أن الاستعمال الحديث لبكتريا *L.rhamnosus* في البوادئ المستخدمة في صناعة الألبان أثبتت فعاليتها خصوصاً عند استهلاكها مع منتجات الألبان لكونها تشكل حماية لها ولاسيما عند تناول تلك المنتجات بعد وجبات الغذاء اليومية .وجد الخزرجي (٢٠٠٥) إمكانية بكتريا LGG على البقاء بأعداد حية كلية لا تقل عن 10^8 خلية /غم لمدة ٣٠ يوما في الاجبان العلاجية. ذكرHeller (2001) أن استعمال منتجات الألبان كحوامل للبكتريا العلاجية بصورة عامة وبكتريا LGG بصورة خاصة هي الأوسع انتشاراً بين المنتجات العلاجية نظراً لما تتمتع به من صفات علاجية متعددة هدفت الدراسة الحالية إلى تصنيع منتجات لبنية متخمرة بإضافة بكتريا LGG إلى أنواع مختلفة من حليب اللبائن لإطالة فترة حفظه وتحسين صفاته الحسية و إيصاله إلى المستهلك بحيث يحتوي على أعداد تحقق الفعل العلاجي لهذه البكتريا فضلاً على مراعاة ذوق المستهلك العراقي وإعطائه بدائل غذائية عديدة مستساغة فضلاً على الشائع منها بالأشكال الصيدلانية (Saxelin ،١٩٩٦).

المواد وطرائق البحث

استعملت بكتريا LGG المنتجة بشكل كبسولات كمستحضرات صيدلانية تجارية من قبل Ltd. Us valio 5032399 4839281 # patents.تحوي كل كبسولة على 10 مليار خلية ، خالية من السكر والخمائر وحاوية على الجيلاتين والانولين (كاربوهيدرات نباتية) .

أنواع الحليب المستعملة في تصنيع الألبان المتخمرة

استعمل حليب طازج كامل الدسم من ثلاثة أنواع من اللبائن(الأبقار ، الأغنام ، الجاموس) تم الحصول عليها من مدينة بعقوبة ، محافظة ديالى. وأجريت على أنواع الحليب بعض الفحوصات الكميائية وشملت نسبة الدهن ،نسبة البروتين ،نسبة المواد الصلبة الكلية،الأس الهيدروجيني ونسبة الحموضة التسحيحية وفق ما ذكره Ling(١٩٦٥). حضر البادئ بإفراغ محتوى كبسولة واحدة من البكتريا المجفدة في وسط الحليب فرز معاد تركيبة بنسبة ١٢% معقم على درجة حرارة ١٢١م لمدة ٥ دقائق والتلقيح بالبكتريا بنسبة لقاح٥ ،١٠%وحضن في درجة 37م لحين ظهور التخثر مع تكرار العملية للتنشيط ثلاث مرات متتالية قبل استعماله ولكل مرة مع احتساب عدد بكتريا LGGباستخدام وسط MRS في الظروف اللاهوائية لاستعماله بادئا في المعاملات اللاحقة وكما جاء في Robinson(١٩٩٠) ، وقد تم عمل شريحة زجاجية وتصبيغها بصبغة غرام ومشاهدتها تحت المجهر للتعرف على مدى نقاوتها .وأجريت المعاملة الحرارية على ٨٥م لمدة ٢/١ساعة وتم التبريد إلى ٣٧م° بعدها تمت عملية التلقيح بالبادئ المذكور بنسبة ٥،١٠% وخلطت لمدة دقيقتين وقد تمت التعبئة في عبوات بلاستيكية وحضنت على ٣٧م° لحين التخثر ونقلت إلى الثلاجة لتبريدها على ٥م° وتم احتساب العدد الكلي للبكتريا الحية في البادئ والمنتوج وذلك بأخذ ١سم من النموذج لكليهما وعمل تخافيف عشرية متسلسلة منه، واتبعت طريقة الصب بالأطباق وحسب ما ذكره Kiss (1983) باستعمال الوسط الزرعي MRS الصلب ، ثم نقلت الأطباق بعد تصلب الوسط إلى الحاوية اللاهوائية بعد اغلاقها وتفريغ الهواء منها وضخ غاز CO_2

وضعت الحاوية في الحاضنة على درجة 37م لمدة 48-72 ساعة (Buckو Gilliland ، ١٩٩٥) ثم أخرجت الأطباق وعدت المستعمرات النامية باستعمال جهاز عد المستعمرات (Colony counter) . كما وتم حساب العدد الكلي للبكتريا الحية في العينات للمنتجات المخزونة في الثلاجة وللمدد الزمنية٠،١٤،٢٨،٣٢ يوما .وتم تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون باستعمال وسط زرعي MacConkey Agar وللمدد الزمنية ٠،١٤،٢٨،٣٢ يوما(APHA) وتقدير العدد الكلي للخمائر والاعفان باستعمال وسط زرعيPotato Dextros Agar وللمدد الزمنية ٠،١٤،٢٨،٣٢ يوما(APHA) واجري التقييم الحسي للمنتجات على وفق ما جاء في الاستبانة التي أوردها Nelson وTrout (1964) المحورة من قبل الشيخ ظاهر(١٩٩٩) والمبينة في جدول (١) حيث قيم المنتج حسيا من قبل٥-٩ من ذوي الاختصاص .

جدول ١. استمارة التقييم الحسي للمنتوج البني المتخمر .

الصفة	الدرجة العليا	أعداد البكتريا الحية	الدرجة
النكهة	٣٥	٠-10^{5}	٠
القوام والنسجة	٣٠	10^{5}-10^{6}	٣
أعداد البكتريا الحية	١٥	10^{6}-10^{7}	٦
الحموضة	١٠	10^{7}-10^{8}	٩
المظهر	١٠	10^{8}-10^{9}	١٢
المجموع	١٠٠	10^{9}-10^{10}	١٥

النتائج والمناقشة

مكونات الحليب المستعمل في التصنيع

يوضح الجدول (٢) النسب المئوية للدهن والبروتين والمواد الصلبة الكلية فضلاً على الأس الهيدروجيني والحموضة التسحيحية لحليب (الأبقار ، الأغنام ، الجاموس) المستعمل في التصنيع وكانت هذه المكونات ضمن الحدود الطبيعية وتعد هذه الأنواع من الحليب من النوعيات الجيدة . وهي تتفق مع ما ذكره السفر وآخرين (١٩٨٢).

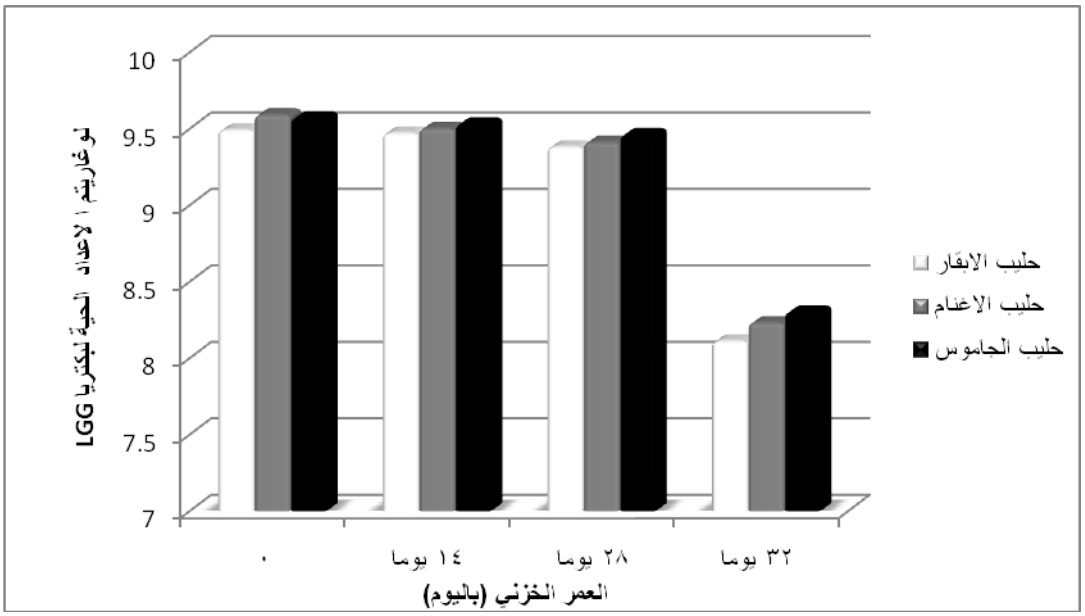
جدول ٢. معدلات مكونات الحليب المستعمل في تصنيع المنتجات اللبنية المتخمرة العلاجية .

مصدر الحليب	التركيب الكيميائي				
	الدهن %	البروتين %	المواد الصلبة الكلية%	الأس الهيدروجيني	الحموضة التسحيحية%
الأبقار	٣.٦	٣.٣	١٠.٢	٦.٥	٠.١٧
الأغنام	٧.٣	٦.١	١٩.٥١	٦.٤	٠.١٦
الجاموس	٦.٠	٤.١	١٦	٦.٤	٠.١٦

* كل رقم في الجدول يمثل معدلاً لثلاثة مكررات.

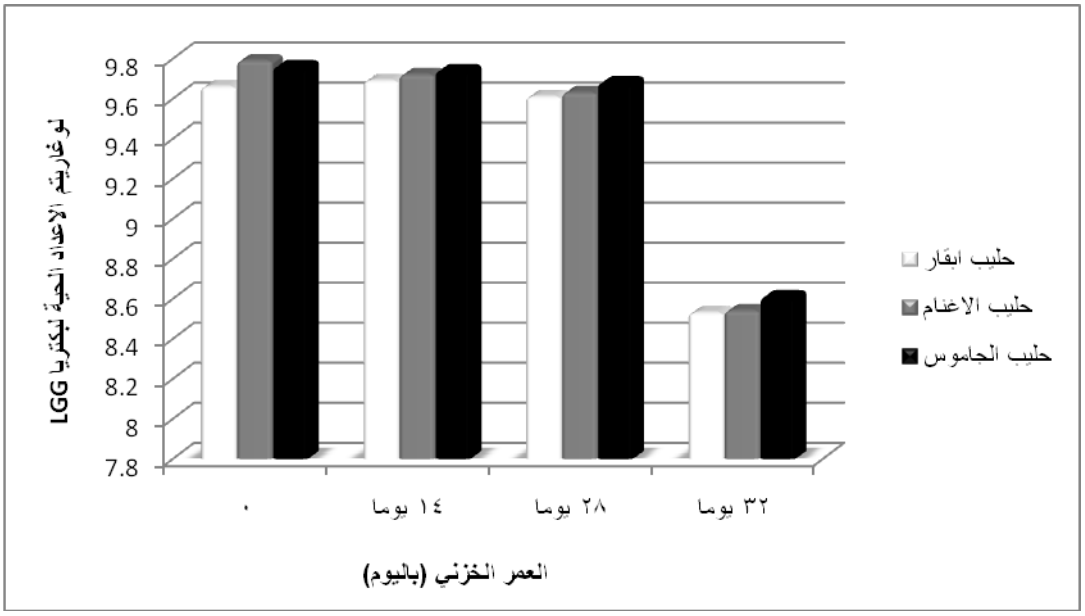
تشير النتائج إلى عدم ظهور أي أعداد من بكتريا القولون وكذلك الخمائر والأعفان في المنتجات العلاجية للعينات المضاف لها بادئ LGG بنسبة٥ ،١٠ %للمدد الخزنية ٠،١٤،٢٨،٣٢ يوماً ولم تظهر عليه علامات التلف في هذه المدة وظل المنتوج محافظاً على جودته .ويعزى اختفاء بكتريا القولون والخمائر و الأعفان في المنتجات العلاجية إلى طبيعة تصنيع هذه المنتجات التي تتطلب استعمال درجات حرارية عالية ولمدد زمنية طويلة ، وتوخي استعمال أساليب التعقيم المناسبة أثناء عملية تصنيعه . ويعزى عدم ظهور بكتريا القولون والخمائر والأعفان إلى مقدرة بكتريا LGG على تثبيط نمو بكتريا القولون والخمائر والأعفان . وتتفق مع ما وجده كل من الخزرجي(٢٠٠٥) ؛ Saxelin (٢٠٠٢) من مقدرة بكتريا LGG في تثبيط البكتريا المرضية وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Saxelin (٢٠٠٢) من إمكانية بكتريا LGG على إزالة سموم الأفلاتوكسين (Aflatoxins) من خلال ارتباطها به . ومع ما وجده الدروش وآخرون (٢٠٠٣) إذ بين مقدرة البكتريا العلاجية المضافة إلى منتجات الألبان العلاجية على تثبيط نمو الخمائر والأعفان. ومع ما ذكره Tynkkynen وآخرون(٢٠٠٥) إذ بين مقدرة بكتريا

LGG على الارتباط مع Mycotoxin في الأغذية وإمكانية بكتريا *L. rhamnosus* LC 705 على إنتاج مواد مضادة للميكروبات وتثبيط نمو الخمائر والأعفان ويعزى التأثير التثبيطي إلى إنتاجها حامض الخليك والى قابلية البكتريا العلاجية على إنتاج مواد تثبيطية فضلا عن الحموضة مثل البكتريوسين وبيروكسيد الهيدروجين . إن إضافة بكتريا حامض اللاكتيك أو نواتجها الايضية لها فعالية عالية ضد العديد من الأحياء المجهرية المرضية أو المسببة لتلف الأغذية ، وتتفق النتائج مع ما ذكره كل من الشيخ ظاهر(١٩٩٩) ؛ حميد(٢٠٠٤) ؛ محمد(٢٠٠٣) ؛ عبد الواحد (٢٠٠٧) ؛ الدروش والشمري(٢٠٠٠)؛ Jacobsen وآخرون(١٩٩٩)؛ Holma(٢٠٠٢) و Oyetayo وآخرون (٢٠٠٣).



شكل١. لوغاريتم أعداد البكتريا LGG في الحليب المتخمر المنتج من حليب (الأبقار ،الأغنام ،الجاموس)الملقح بنسبة ٥ % .

يظهر الشكل (١)والجدول (٣) أعداد البكتريا الحية LGG في المنتجات البنية المتخمرة الثلاثة المضاف إليها البكتريا بنسبة ٥% طوال مدة الخزن والتي استمرت ٣٢يوما وهو العمر الأكثر من الافتراضي لهذا للمنتوج.و بالمقارنة بين لوغاريتم أعداد البكتريا بعمر يوم ٩.٥٧،٩.٥٩,٩.٤٩ ولوغاريتم أعدادها بعمر٣٢ يوما٨.٣٠،٨.٢٣،٨.١١ وعلى التوالى ، ويلاحظ حدوث انخفاض دورة لوغاريتمية واحدة في المنتوج المصنع من حليب(الجاموس، الأغنام ، الأبقار).وعند المقارنة بين النسب المئوية للانخفاض في الأعداد الحية للبكترياLGG ٥٨.٠٦، ٥٦.٤١،٤٧.٣% للمنتوج المصنع من حليب (الأبقار، الأغنام، الجاموس) في اليوم ٣٢ من الخزن نلاحظ أن اقل نسبة كانت للمنتوج المصنع من حليب الجاموس .وبذلك يكون المنتوج المصنع من حليب الجاموس المضاف له البكتريا بنسبه ٥% قد أعطى أفضل النتائج طيلة مدة الخزن. وهذا يتفق مع ما ذكره Tuomola وآخرون(2001) بأن بكتريا *L.case GG* وخلال العمر الخزني لأي من منتجات المزارع لم تفقد حيويتها. وتتفق النتائج مع ما وجده الخزرجي(٢٠٠٥) بإمكانية بكتريا LGGعلى البقاء بأعداد حية كلية لا تقل عن 10^8 خلية /غم لمدة ٣٠ يوما في الاجبان العلاجية.



شكل٢. لوغاريتم أعداد البكتريا LGG في الحليب المتخمر المنتج من حليب (الأبقار، الأغنام، الجاموس) الملقح بنسبة ١٠ % .

يظهر الشكل (٢) والجدول(٣) أعداد البكتريا الحية LGG في المنتجات البنية المتخمرة الثلاثة المضاف إليها البكتريا بنسبة ١٠% طوال مدة الخزن والتي استمرت ٣٢يوما وهو العمر الافتراضي للمنتوج. وعند المقارنة بين لوغاريتم أعداد البكتريا بعمر يوم ٩.٦٦ ،٩.٧٩، ٩.٧٦ ولوغاريتم أعدادها بعمر٣٢ يوما٨.٥٣،٨.٥٤،٨.٦١ على التوالى ، ويلاحظ حدوث انخفاض دورة لوغاريتمية واحدة في المنتوج المصنع من حليب (الأبقار، الأغنام ، الجاموس). وعند المقارنة بين النسب المئوية للانخفاض في الأعداد الحية للبكتريا LGG ٢٦.٠٨، ٤٣.٥٤، ٢٩.٣١ % للمنتوج المصنع من حليب (الأبقار، الأغنام ، الجاموس) في اليوم ٣٢ من الخزن نلاحظ أن اقل نسبة كانت للمنتوج المصنع من حليب الأبقار.وبذلك يكون المنتوج المصنع من حليب الأبقار المضاف له البكتريا بنسبه ١٠% قد أعطى أفضل النتائج طيلة مدة الخزن. وتتفق مع ما ذكره Vuyst (٢٠٠٠) حيث افترض وجود الأعداد البكتيرية بما لا يقل عن 10^6وت م/مل عند تناول منتجات الألبان العلاجية لتحقيق الهدف العلاجي . وبمقارنة نتائج إضافة نسبة ٥% و١٠% لبكتريا LGG للمنتجات اللبنية المصنعة نلاحظ أفضلية إضافة نسبة ١٠% لبكتريا LGG وذلك لاحتفاظها بأعداد من البكتريا الحية اكبر، وحصولها على اقل نسبة من الانخفاض في الأعداد البكترية الحية إلى نهاية مدة الخزن ٣٢ يوما. و تتفق هذه النتائج مع ما ذكره باقر وآخرون(٢٠١٠) في احتفاظ جنس *Lactobacillus* بأعداد مناسبة ولمدة زمنية ٢١ يوما في المنتوج اللبني المتخمر.

إن نتائج هذه الدراسة جاءت متفقة معNighswonger وآخرون(١٩٩٦) ؛ Vanderola وآخرون (٢٠٠٠) حول مقدرة بكتريا *Lactobacillus* في المحافظة على حيويتها في المنتجات اللبنية المتخمرة في أثناء مدة الخزن الموصى بها في هذه الدراسات وهي ثلاث أسابيع. وأظهرت الدراسة أن جميع المنتجات اللبنية المتخمرة المضاف لها بكتريا LGG بنسبة ٥،١٠ % احتفظت بأعداد حية من البكتريا LGG لا تقل عن 10^8 خلية/غم طيلة مدة الخزن البالغة ٣٢ يوما وهي ضمن الحدود المقبولة عالميا لا اعتبار المنتج علاجي. وتتفق مع باقر وآخرون (٢٠١٠) باحتفاظ المنتجات اللبنية المتخمرة الحاوية على بكتريا *Lactobicllus casei* أعداد بكتريا حية لا تقل عن 10^8 خلية /غم لمدة ١٤ يوما. وتتفق مع ما ذكره Shah (٢٠٠٠)أن من المهم بقاء الخلايا حيوية خلال العمر الخزني للمنتج وعند استهلاك المنتج يجب أن تكون بأعداد كافية واقترح أن يكون الحد الأدنى لأعدادها 10^6 وت م /غم في المنتوج لإتمام فعلها العلاجي ،وفي اليابان يجب أن يكون الحد الأدنى لأعداد البكتريا العلاجية 10^7 وت م /مل في

منتجات الألبان الطازجة وتتفق مع ما وجده Vuyst (2000) إلى ضرورة احتفاظ العزلة العلاجية بمقدرة بقاء جيدة في المنتج وبعد إتمام عملية الهضم ، واقترح ضرورة احتفاظ المنتج بأعداد البكتريا العلاجية ضمن الحد الأدنى وهو 10^{7} وت م /غم وفي الولايات المتحدة حددت أعداد البكتريا 10^{8} وت م / غم في المنتج العلاجي.

جدول٣ .أعداد بكتريا LGGالحية /غم في المنتوج البني المتخمر المصنع باستعمال ثلاثة أنواع من الحليب (الأبقار ، الأغنام ، الجاموس) والمضافة بنسبة ٥ ، ١٠% .

نوع الحليب	العمر بالأيام	نسبه إضافة بكتريا LGG بنسبة ٥% الأعداد الكلية	% نسبة الانخفاض الحاصلة في الأعداد	نسبه إضافة بكتريا LGG بنسبة ١٠% الأعداد الكلية	% نسبة الانخفاض الحاصلة في الأعداد
حليب الأبقار	٠	$10x3.1^{9}$	**	$10x4.6^{9}$	**
	١٤	$10x3.0^{9}$	١٠.٥	$10x4.97^{9}$	٨.٠٤
	٢٨	$10x2.4^{9}$	٢٣.٦	$10x4.1^{9}$	١٠.٨٦
	٣٢	$10x1.3^{8}$	٤٧.٣	$10x3.4^{8}$	٢٦.٠٨
حليب الأغنام	٠	$10x3.9^{9}$	**	$10x6.2^{9}$	**
	١٤	$10x3.2^{9}$	١٧.٩	$10x5.3^{9}$	١٤.٥١
	٢٨	$10x2.6^{9}$	٣٣.٣٣	$10x4.3^{9}$	٣٠.٦٤
	٣٢	$10x1.7^{8}$	٥٦.٤١	$10x3.5^{8}$	٤٣.٥٤
حليب الجاموس	٠	$10x3.8^{9}$	**	$10x5.8^{9}$	**
	١٤	$10x3.4^{9}$	١٠.٥	$10x5.6^{9}$	٣.٤٤
	٢٨	$10x2.9^{9}$	٢٣.٦	$10x4.8^{9}$	١٧.٢٤
	٣٢	$10x2.0^{8}$	٤٧.٣	$10x4.1^{8}$	٢٩.٣١

* كل رقم في الجدول يمثل معدلاً لثلاثة مكررات .
** لا توجد نسبة انخفاض بأعداد البكتريا .

جدول ٤ . التقييم الحسي للمنتوج البني المتخمر المصنع من حليب (الأبقار،الأغنام،الجاموس) .

نوع الحليب	العمر بالأيام	نسبة إضافة البكتريا LGG 5%						نسبة إضافة البكتريا LGG 10%					
		التكهة (35)	القوام والنسجة (30)	اعداد البكتريا (15)	الحموضة (10)	المظهر (10)	المجموع	التكهة (35)	القوام والنسجة (30)	اعداد البكتريا (15)	الحموضة (10)	المظهر (10)	المجموع
حليب الأبقار	0	31	26	15	9	8	89	33	28.0	15	9.5	9	94.5
	14	31	26	15	9	8	89	33	28.0	15	9.5	9	94.5
	28	31	26	15	9	8	89	33	28.0	15	9.5	8	93.5
	32	30	25	12	8	7	82	32	27.0	12	9.0	7	87.0
حليب الأغنام	0	30	28	15	8	9	90	32	29.5	15	8.5	9	94.0
	14	30	28	15	8	8	89	32	29.5	15	8.5	9	94.0
	28	28	27	15	8	8	86	30	28.5	15	8.5	8	90.0
	32	26	26	12	7	7	52	29	27.0	12	7.0	8	82.0
حليب الجاموس	0	31	27	15	8	8	89	33	28.5	15	8.5	9	94.0
	14	31	27	15	8	9	90	33	28.5	15	8.5	9	94.0
	28	31	27	15	8	8	89	33	28.5	15	8.5	8	93.0
	32	30	26	12	7	7	82	32	27.0	12	7.0	8	86.0

* كل رقم في الجدول يمثل معدلاً لثلاثة مكررات.

أظهرت نتائج التقويم الحسي الدرجات المرتفعة الممنوحة للمنتجات طول مدة التخزين مما يدل على تقبل المقومين لهذه المنتجات وإمكانية استعمالها منتوجا علاجيا في المستقبل . ويلاحظ من جدول(٤) أن مجموع الدرجات التي حصل عليها المنتوج المصنع من حليب الجاموس(والمضاف له البكتريا LGG بنسبة ٥%) كانت أعلى من تلك المصنعة من حليب الأبقار ويليه الأغنام . وتتفق مع ما ذكره Heller (٢٠٠١) من أن المتخمرات اللبنية هي المنتجات الأكثر قبولا لدى المستهلك كمنتجات علاجية في الأسواق ، لان المستهلك اعتاد على استهلاك الألبان المتخمرة التقليدية مثل اليوكرت والتي لها فوائد صحية تاريخياً فضلاً على قابلية هذه المنتجات على الحفاظ على تلك الأنواع ولا سيما LGG بأعداد مناسبة كما أن أسلوب تداول هذه المنتجات والاحتفاظ بها بالتبريد كل ذلك يسهم في الحفاظ على الأعداد الملائمة لأداء فعلها العلاجي. ويلاحظ من جدول(٤) أن مجموع الدرجات التي حصل عليها المنتوج المصنع من حليب الأبقار(والمضاف له البكتريا LGG بنسبة ١٠%) كانت أعلى من تلك المصنعة من حليب الأغنام ويليه حليب الجاموس أما أعداد البكتريا الحية حصلت على درجة ١٥ من أصل ١٥ لجميع النماذج المصنعة من حليب (أبقار ، أغنام ، جاموس) للأيام الخزنية ١٤،٠ ،٢٨ على التوالي وكانت ضمن حدود وأعداد البكتريا 10^{9}- 10^{10} خلية /غم وانخفضت أعداد البكتريا إذ حصلت على درجه ١٢ من أصل ١٥ درجه ولكنها استمرت ضمن حدود تعطيها الأهمية لإعطاء هذه المنتجات الصفة العلاجية طيلة مدة الخزن البالغة ٣٢ يوما ، ونظرا لخصوصية هذه المنتجات العلاجية والتي لا تتحقق لا بوجود أعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك لهذا السبب أدخلت الأعداد الحية لبكتريا LGG ضمن استبانة Nelsonو Trout وهذه يتفق مع ما ذكره كل من باقر وآخرون(٢٠١٠) ؛ الشيخ ظاهر(١٩٩٩).قيمت المنتجات حسيا ولدى موازنة المنتجات المتخمرة الثلاثة 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 ، و حصلت على نسبة ١٠% إضافة البكتريا LGG درجات أعلى من نسبة إضافة ٥%.

المصادر

الخزرجي ، أسيل عدنان حسين. ٢٠٠٥.استعمال بكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* في إنتاج وإطالة فترة حفظ بعض الاجبان الطرية العلاجية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الدروش ، عامر خلف ، الراوي ، أكرم ثابت والشمري ، الهام إسماعيل . ٢٠٠٣. استخدام بكتريا*Bifidobacterium bifidum* في تصنيع الجبن الطري العراقي . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ،المجلد١٦،العدد الثاني. ص ٧٥-٨٧.

الدروش ، عامر خلف والشمري ،الهام إسماعيل . ٢٠٠٠ . تصنيع بعض الألبان العلاجية . مجلة البحوث الزراعية العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،المجلد ٤،العدد ٢.ص٣٣٣-٣٤٧.

السفر،ثابت عبد الرحمن ، العمر، محمود عيد والحمداني،رعدصالح١٩٨٢.الحليب السائل. مطبعة الرسالة .الكويت.

الشيخ ظاهر ، عامر عبد الرحمن . 1999 . دراسة مقارنة للصفات الكيموحيوية لعزلة محلية وسلالة مستوردة من بكتريا *Lactobacillus acidophilus* واستخدامها في بتصنيع منتجات علاجية . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة .جامعة بغداد .

باقر،عبد الواحد ،ثابت ،زيد أكرم والشيخ ظاهر،عامر عبد الرحمن . ٢٠١٠.تصنيع منتجات لبنية متخمرة باستخدام بكتريا *Lactobacillus casei* القادرة على تقليل الكوليسترول.مجلة مركز بحوث التقنيات الإحيائية(عدد خاص) ، العدد ١(٤)٧٢_٨١.

حميد ، علي حسين علي . ٢٠٠٤ . استعمال النواتج الأيضية لبكتريا حامض اللاكتيك العلاجية لحفظ منتجي الجبن الطري والقشطة . رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة بغداد .

عبد الواحد ،رواء محمد.٢٠٠٧.دراسة تأثير بعض العوامل في تحضير بعض أنواع البكتريا العلاجية بالتجفيف .رسالة ماجستير.كلية الزراعة .جامعة بغداد.

محمد، وليد احمد علي . 2003 . استعمال عزلات محلية كبادئات في تصنيع جبن شبيه بالجبن الطري الريفي . رسالة ماجستير.كلية الزراعة . جامعة بغداد .

American Public Health Association.1978.Standard Methods for the Examination of Dairy Products.14th ed. Marth. E.H. (ed). American Public Health Association. Washington. D.C.

Buck,L.M.and S.E.Gilliland.1995.Comparisons of freshly isolated strains of Lactobacillus acidophilus of human intestinal origin for ability to assimilate cholesterol during growth . *J. of Dairy Sci*. 77: 2925- 2433.

D'souza,A.l., C. Rajkumar, J. Cooke and C.J. Bulpitt .2002.Probiotic in prevention of antibiotic associated diarrhoea: meta – analysis.*BMJ*.324(7350):1361-1364.

Heller ,K.J. 2001.Probiotic bacteric in fermented foods: product characteristics and starter organisms.*American Journal of clinical Nutrition*.73(2) : 374-379.

Holma,R. 2002. Treatment of experimental Colitis by modulating microbiota and elcosanolds. Academic Dissertation .Helsinki, Haartman in Katu 8, on 25 October 2002.

Jacobsen , C. N., V . Rosenfeldt, A. E. Hayford , P .L . M ller , K .F. Michaelsen, A . Prregaard , B . Sandstrm , M . Tvede and M . Jakobsen.1999.Screening of Probiotic Activities of Fortyseven Strains of Lactobacillus spp . by in Vitro Techniques and Enaluation of the Colonization Ability of Five Selected Strains in Humans . *Applied andEnviromental Microbiology*. 65 (11): 4949 – 4956 .

Kiss , I .1983.Testing Method in Food Microbiology.Elsevier Amsterdam oxford .

Ling , E.R.1956.AText Book of Dairy Chemistry.v.11,Practical,Chapman and Hall .Ltd. London.

Markula,J.2001.Health-Functional Food in Foodwebs.Publications No.30.P146.University of Helsinki . Food Economics

Nelson ,J.A. and, G.M. Trout.1964. Judging Dairy Products .4thedition. The Olsen publishing Co. U.S.A.

Nighswonger,B.D. M.M. Brashears and S.E. Gilliland.1996.Survival of cell of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* during refrigerated storage in fermented milk products. *J. Dairy Sci*.Vol.79,No.2.

Oyetayo,V.O, F.C.Adetuyl and F.A. Akinyosoye. 2003.Safety and protective effect of Lactobacillus acidophilus and *Lactobacillus casei* used as probiotic agent in Vivo. *African Journal of Biotech-*

nology. 2(11):448-452.

Robinson,R.K. 1990. Dairy microbiology. Vol.2. The Microbiology of Milk Products. Elsevier applied Sci. London & New York.

Salminen ,S.and D.C. Donohue .1996.Safety assessment of *Lactobacillus* strain GG (ATCC 53103).*Nutrition Today* 31(6) supplement 1 : 12 - 15.

Saxelin ,M. 2002. LGG.Summatim . Second, Updated edition .Printed in Finland by HämeenKirjapainoOy.

Saxelin ,M. 1996.Colonization of the human gastrointestinal tract by probiotic bacteria .*Nutrition Today* 31(6) Supplement 1: 5s-8s.

Shah,N.P.2000.Symposium:Probiotic bactearia probiotic bacteria :selective Enumeration and survival in Dairy Foods.*JDairy Sci*. 83(4):894-907.

Tuomola , E , R . Crittenden , M. Playne , E. Isolauri and S .Salminen . 2001.Quality Assurance Criteria for Probiotic Bacteria . *American Journal of Clinical Nutrition*. 73 (2): 393 -398 .

Tynkkynen , S ., R . Satokari , M. Saarela, T . Mattila – Sandholm And M .Saxelin . 1999 . Comparison of Ribotyping , Randomly Amplified Polymorphic DNA Analysis , and Pulsed – Field Gel Electrophoresis in Typing of *Lactobacillus rhamnosus* and *L.casei* Strains. *Applied and Environmental Microbiology*.65 (9): 3908- 3914 .

Tynkkynen, S., T. Suomalainen and A. Mäyrä-Mäkinen . 2005. Development of new probiotics.*Valio Foods&Functionals*.1:15-21.

Vanderola,C.G., N.Bailo and J.A. Reinheimer.2000.Survival of probiotic microflora in yoghurt duringrefrigerated storage.*J.Food Research International*,Vol.33:97-102.

Vuyst , L.D . 2000. Technology Aspects Related To the Application of Functional Starter Cultures . Application of Functional Starter Cultures, *Food Technol. Biotechnol.* 38 (2): 105-112.

MANUFACTURING OF FERMENTED MILK PRODUCTS BY USING *Lactobacillus rhamnosus GG.*

Aseel Adnan Husain AL-Khazreji*

*Assist. Lect.- College of Education for Pure Sciences- Univ. of Diyala .Aseelad@yahoo.com

ABSTRACT

Lactobacillus rhamnosus GG was used as a starter in manufacturing of probiotic fermented dairy products by using full cream milk of three kind of mammalian (Cow, Sheep and Buffalos) by using *Lactobacillus rhamnosus GG* (5 ,10)%as a starter for the production of fermented dairy products. The results Show declaring equal one logarithmic cycle for each of manufacturing production during a storage period of 32 days. The product shelf life, keeping their therapeutic properties unaltered with high viable number of bacteria at time of consumption. Coliform, yeast and mold were absent in manufacturing production of fermented Cow, Sheep and Buffalos milk fermented with (5, 10)% starter, during a storage period. The sensory evaluation probiotics fermented products together, the result shows that the manufacturing productions from Buffalos milk that addition LGG rate 5%,was the best then productions of cow milk then fermented sheep milk. The fermented milk 10%LGG of cow milk was the best sensory then the sheep and buffalo milk.

Key words :*Lactobacillus rhamnosus GG* ,fermented dairy products ,probiotic.