استخدام المعززات الحيوية والانيولين في إطالة العمر الخزني للمنتجات اللبنية المتخمرة

محمد مظفر خليل* عامر عبد الرحمن الشيخ ظاهر
باحث استاذ
وزارة الموارد المائية قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة بغداد
alhashimi.mmk@gmail.com amer_61@yahoo.com

المستخلص

حضرت منتجات لبنية متخمرة باستعمال 10%حجم/حجم بوادئ من بكتريا *Lactobacillus plantarum* و *Lactobacillus rahmnosus* و *Lactobacillus reutri* و*Lactobacillus acidophilus* كلاً على انفراد وباستعمال الحليب الفرز الخالي من الدهن مع اضافة الانيولين بثلاثة تراكيز 0 و 1 و 2%. أجريت الفحوص الكيميائية على المتخمرات في وقت الصفر فكانت نسبة الدهن للمتخمرات اللبنية المنتجة من أنواع بكتريا المعززات الحيوية تراوحت بين 0.14 و 0.18% والحموضة التسحيحية بين 0.67 و 0.89% والأس الهيدروجيني بين 4.63 و 4.84 ونسبة المواد الصلبة الكلية بين 11.95 و 13.85% ونسبة البروتين بين 3.91 و 4.26%. أظهرت النتائج اختلافاً في الأعداد الحية بين أنواع البكتريا المستعملة في الدراسة ونسب اضافة الانيولين إذ تراوح لوغارتم الأعداد الحية للمتخمرات المنتجة باستعمال بكتريا *Lb. plantarum* 10.88 و12.41 و13.91 على التوالي، و لبكتريا *Lb.rhamnosus* فكان لوغارتم الأعداد الحية للبكتريا 10.61 و12.30 و 13.75 على التوالي، أما عند استعمال بكتريا *Lb. reutri* كان لوغارتم الأعداد الحية 9.97 و 11.94 و 13.75 على التوالي، ولبكتريا *Lb. acidophilus* كان لوغارتم الأعداد الحية 9.72 و 10.10 و 11.20 على التوالي. بينت النتائج إن الأعداد الحية انخفضت بحدود 1.41– 1.87 دورة لوغارتمية في المعاملات الخالية من الانيولين والمصنعة باستعمال المعززات الحيوية بعد 10 أسابيع من الخزن في درجة حرارة 5م، أما المعاملات المضاف لها الانيولين بنسبة 1% فكان الانخفاض بحدود دورة ونصف دورة لوغارتمية في المعاملات المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.rhamnosus* و *Lb.reutri* و *Lb. acidophilus* فيما كان معدل انخفاض الأعداد الحية لبكتريا *Lb.plantarum* بحدود 0.78 دورة لوغارتمية واحدة، أما المعاملات المضاف لها الانيولين بنسبة 2% فكان معدل الانخفاض بحدود دورة لوغارتمية واحدة لكل من بكتريا *Lb. rhamnosus* و *Lb.reutri* و *Lb.acidophilus* فيما بلغ معدل الانخفاض في الأعداد الحية لبكتريا *Lb.plantarum* بحدود 0.33 دورة لوغارتمية خلال المدة نفسها.

كلمات مفتاحية: المحفزات الحيوية ، مدد الخزن ، التقييم الحسي، المعززات الحيوية

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –608-617: (2) 48/ 2017 Khaleel & Thaer

USING PROBIOTICS AND INULIN TO PROLONG FERMINTED DAIRY PRODUCTS SHELEF LIFE

M .M . Khaleel A . A. . Thaer
Researcher Prof.
Ministry of water resources Dep. of Food Sci., -College of Agric.-Univ. of Baghdad
alhashimi.mmk@gmail.com amer_61@yahoo com.com

ABSTRACT

The fermented dairy products were prepared using, four different probiotic bacteria, *Lactobacillus plantarum*, *Lb. rhamnosus*, *Lb. reutri* and *Lb. acidophilus* individually. The fermented products were prepared using skimmed milk with the addition of 0, 1 and 2% inulin. The results showed that, the fat percentages were 0.14-0.18%, titrable acidity 0.69-0.89%, pH values 4.63- 4.84, total solids 11.95-13.85 and the protein percentages were 3.91-4.26% .The results showed that there were variation in the viable counts of probiotic bacteria according to the added percentage of inulin. It was found that the logarithmic viable counts for *Lb. plantarum* were 10.86, 12.41 and 13.91 when 0, 1 and 2% inulin was added respectively, while these counts were; 10.61, 12.30, 13.75, 9.97, 11.94, 13.75, 9.72, 10.10 and 11.20 cfu/g for *Lb. rhamnosus*, *Lb. reutri* and *Lb. acidophilus*, respectively. The decreased in logarithmic cycle was by 1.41-1.87 of viable counts (after 10 weeks at 5c) between the treatments of 0% inulin and those which is supported by probiotics addition. At the same conditions, the treatments with 1% inulin shawed 1.5 logarithmic cycle reduction in *Lb. rhamnosus*, *Lb. reutri* and *Lb. acidophilus* ,and 0.78 logarithmic cycle when *Lb. planetarium* were used. By using 2% inulin the logarithmic cycle decreased were one cycle for *Lb. rhamrnosus*, *Lb. reutri* and *Lb. acidophilus* while it was 0.33 cycle for *Lb. planetarium* at the same conditions.

Keywords: prebiotics, storge period,sensory evaluation, probiotics.
***Part of Msc. thesis for the first author**

المقدمة

عرفت المعززات الحيوية بأنها تلك الأحياء المجهرية Viable المنقاة والمستعملة كمضافات غذائية Dietary supplements (18)، كما عرفت على إنها مجموعة من الأحياء المجهرية التي تصل إلى الأمعاء بإعداد كافية ونشطة بهدف الحصول على أثار صحية ايجابية للمضيف (10). يعرف الانيولين بأنه احد السكريات المتعددة (polysaccharides) الموجودة في النباتات، ويتكون من سلاسل مستقيمة من جزيئات الفركتوز المرتبطة بالآصرة β (1→2) بجزيئة الكلوكوز (13). يعود الانيولين إلى اصناف الكربوهيدرات غير القابلة للهضم وتعرف بالفركتان والتي تكون بوليمراً مستقيما أو متفرعا من الفركتوز (15). يوجد الانيولين طبيعياً في أكثر من 3600 نوع من النباتات المنتشرة في العالم بضمنها1200 نوع من الأعشاب تعود إلى 10 عوائل ويعد النشأ من أكثر الكاربوهيدرات في المملكة النباتية ويليه الانيولين (20) و(31). يتوافر الانيولين في جذور ودرنات النباتات من العائلة المركبة Asteraceae مثل الالمازة والهندباء وزهرة الداليا (10) ونبات الياكون الذي تحتوي درناته على 3–10% إنيولين، كما يحتوي نبات الهليون 15% انيولين (30)، والداندليون (الهندباء البرية) 12–15% مع متعدد الفركتان Oligofructans في جذوره الرئيسة (17)، كما وتحتوي الالمازة على 14–19% انيولين ويمكن عدها من المصادر الغنية به (33). يستعمل الانيولين مكوناً غذائياً وظيفياً في عدد من الأغذية مثل منتجات المخابز والحلويات والمثلجات القشدية والمشروبات والألبان ولاسيما في اليوغرت المنتج من الحليب الفرز (0.1% دهن) وتؤدي قلة أو انخفاض نسبة الدهن في اليوغرت إلى التأثير في نكهته وقوامه مما يشجع على إضافة الانيولين بديلاً صحيا للدهن (14). يستعمل الانيولين في الوقت الحاضر في تصنيع الأغذية لاسيما الوظيفية ونظراً لفوائده التغذوية إذ يمتلك عدداً من التأثيرات الفسيولوجية والايضية والهرمونية والمناعية مما يجعله مفيداً لصحة الإنسان نظراً لإمكانية تحفيزه بفعل المعززات الحيوية الموجودة طبيعيا في الجهاز الهضمي للإنسان وهذا يعرف بتأثير المحفزات الحيوية وهذه المحفزات لا تهضم ولا تمتص في الجزء العلوي من الجهاز الهضمي بل تتخمر في الجزء العلوي من الأمعاء بوساطة هذه الأحياء مما يؤدي إلى زيادة نمو أنواع بكتريا *Bifidobcteria* و *Lactobacilli* (23). تزايد الاهتمام بإضافة inulo–oligosaccharide في صناعة الأغذية بديلا عن الدهون في المنتجات العلاجية إذ يعد الانيولين مادة مهمة في العمليات الحيوية كما إن إنتاج الانيولين تطور تجارياً من جذور نبات الهندباء بعمليات فيزيائية وكيميائية وإنزيمية تؤدي إلى إنتاج منتوج ذي مدى محدود من درجة البلمرة وذي خصائص مميزة (26) و(37).

المواد وطرائق العمل

استخدمت اربعة عزلات من بكتريا المعززات الحيوية تضمنت بكتريا *Lb.plantarum* وبكتريا *Lb.rhamnosus* GG وبكتريا *Lb.reutrii* وبكتريا *Lb.acidophilus* المجفدة والمحضرة على هيئة كبسولات مجهزة من شركة NorthHollywood الامريكية لانتاج المعززات الحيوية. واحتسب العدد الكلي لبكتريا البادئ المحضر لاستعماله في تصنيع المنتوج اللبني المتخمر في يوم التصنيع بحسب الطريقة التي ذكرها Robinson (27) وأحتسب عدد البكتريا في سم^3 واحد بضرب معدل المستعمرات لطبقين × مقلوب التخفيف ولثلاثة مكررات (35).

المواد الأولية وطريقة التصنيع

استخدم الحليب الفرز الخالي من الدهن المسترجع بنسبة 12% ثم أضيف المحفز الحيوي (انيولين) المجهز من شركة Jarrow formulas الأمريكية بنسبة 0 و1 و2 % كلا على انفراد وعقم بدرجة حرارة 121 م لمدة 5 دقائق، ترك الحليب لحين انخفاض درجة حرارته إلى 37 م ثم أضيف بادئ البكتريا كلاً على انفراد بنسبة 10% حجم–حجم$^{-1}$ وبعد مزجه جيدا ،عبئ الحليب الملقح بالبادئ تحت ظروف معقمة بعبوات زجاجية، حضنت في درجة حرارة 37 م لحين حدوث التخثر ثم خزن الحليب المتخثر في الثلاجة في درجة حرارة 5 م لإجراء الفحوصات اللازمة.

الفحوص الكيميائية للحليب الفرز والمتخمرات اللبنية

أجريت التحليلات الكيميائية للحليب الفرز المسترجع وتضمنت تقدير النسب المئوية للبروتين والدهن والمواد الصلبة الكلية في جهاز تقدير مكونات الحليب Milkana FT2، وأجريت التحاليل الكيميائية للمتخمرات اللبنية والمتضمنة تقدير نسب الدهن والبروتين والمواد الصلبة الكلية

وفقا للطرائق القياسية المذكورة في A.O.A.C (4) ، وقد اجريت بثلاثة مكررات وعبر عنها كنسبة مئوية وقيس الأس الهيدروجيني للحليب الفرز المسترجع والمتخمرات اللبنية باستعمال جهاز pH-meter بدرجة حرارة 25م واجري فحص الحموضة التسحيحية وفقا للطريقة التي ذكرها Elmer (12).

الفحوص المايكروبية للمتخمرات اللبنية

اجريت الفحوص المايكروبية لمعاملات المتخمرات اللبنية لدراسة التغيرات التي تطرأ عليها في اليوم الاول بعد التصنيع وبعد مرور 2 و 4 و 6 و 8 و 10 اسبوعاً. اذ شملت تقدير العدد الكلي لانواع بكتريا البادئ باستعمال وسط MRS– agar بحسب الطريقة التي ذكرها Robinson (27)، عدد بكتريا القولون باستعمال الوسط MacConkey agar وعدد الخمائر والاعفان باستعمال الوسط Potato Dextrose agar حسب الطريقة التي ذكرها APHA (6).

التقييم الحسي

أجريت الاختبارات الحسية للمتخمرات اللبنية وفق ما جاء في الاستبانة التي أوردها Nelson & Trout (24) والمحورة من قبل Al-Sheikh Thahir (3) إذ تم تقييم المنتجات حسيا من قبل 10 من ذوي الاختصاص من أساتذة وطلبة الدراسات العليا في قسم علوم الأغذية والتي تضمنت النكهة، القوام ، المظهر ، اللون و الأعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية.

التحليل الاحصائي

استخدم البرنامج الإحصائي Statistical Analysis System-SAS (29) في التحليل الإحصائي لدراسة تأثير مدد الخزن ونسب الانيولين المضافة في بكتريا المعززات الحيوية، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي اختبار (Least significant difference-LSD test).

النتائج والمناقشة

الحليب المعد لصناعة المتخمرات اللبنية

بينت نتائج الفحوص الكيميائية للحليب المستعمل في صناعة المتخمرات اللبنية بانه يحتوي على: الدهن 4.3% والبروتين 4.3% ونسبة المواد الصلبة الكلية 11.98% والأس الهيدروجيني 6.4 والحموضة التسحيحية 0.16%.

تركيب المتخمرات اللبنية

يبين الجدول 1 التركيب الكيميائي لأنواع المتخمرات اللبنية المنتجة باستخدام المعززات الحيوية وكانت نسبة الدهـن في عينـــات المتـــخمرات اللبنية المنتـــجة من الحليب الفرز باستعمال بكتريا *Lb. plantarum* و *Lb.rhamnosus* و *Lb. reutri* و 0.18% *Lb. acidophilus* لمعاملات السيطرة. اما المعاملات المضاف لها الانيولين بنسبة 1 و 2% فقد كانت 0.16 و 0.14% على التوالي، ويذكر ان المواصفة القياسية العراقية المرقمة 1384عام 1989 تنص على ان يكون المنتوج اللبني خال تماماً من الدهون الغريبة ماعدا دهن الحليب ويحتوي على نسبة دهن اقل من 1% (7). كانت نسبة البروتين في المتخمرات اللبنية 4.26% لمعاملات السيطرة، والمعاملات المضاف لها الانيولين بنسبة 1 و 2% كانت 4.11 و 3.92% على التوالي، وقد يعزى الانخفاض الحاصل في نسبتي الدهن والبروتين في المعاملات المضاف لها الانيولين الى ان المواد الصلبة المضافة (الانيولين) ادت الى خفض تلك النسب. كانت نسبة المواد الصلبة الكلية في معاملات السيطـرة 11.95%، اما المعاملات المضاف الانيولين بنسبة 1% والمصنعة من بكتريا *Lb.plantarum* و*Lb.rhamnosus* و*Lb.reutri* و*Lb.acidophilus* فكانت 12.80 و 12.85 و 12.85 و 12.90% على التوالي، في حين كانت 13.80 و 13.90 و 13.90 و 13.95% على التوالي للمعاملات المضاف لها 2% انيولين. يعزى سبب الارتفاع الحاصل في نسبة المواد الصلبة الى تأثير الانيولين المضاف.

جدول1. مكونات المتخمرات اللبنية المنتجة باستعمال بكتريا المعززات الحيوية

المعاملة	المواد الصلبة (%)	الدهن (%)	البروتين (%)	الحموضة التسحيحية (%)	الاس الهيدروجيني
Lb.P1	11.95	0.18	4.26	0.71	4.72
Lb.P2	12.80	0.16	4.11	0.78	4.67
Lb.P3	13.80	0.14	3.91	0.89	4.63
Lb.RM1	11.95	0.18	4.26	0.69	4.74
Lb.RM2	12.85	0.16	4.11	0.75	4.69
Lb.RM3	13.90	0.14	3.92	0.86	4.64
Lb.RO	11.95	0.18	4.26	0.67	4.76
Lb.RO2	12.85	0.16	4.11	0.72	4.71
Lb.RO3	13.90	0.14	3.92	0.81	4.65
Lb.A1	11.95	0.18	4.26	0.61	4.84
Lb.A1	12.90	0.16	4.11	0.65	4.79
Lb.A1	13.95	0.14	3.92	0.72	4.71

اتضح زيادة النسبة المئوية للحموضة التسحيحية للمتخمرات اللبنية بزيادة نسب الانيولين المضافة اذ كانت 0.71 و0.69 و0.67 و0.61% في معاملات السيطرة المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.plantarum* و *Lb.rhamnosus* و *Lb.reutrii* و *Lb.acidophilus*، على التوالي، وارتفعت الى 0.78 و0.75 و0.72 و0.65 % على التوالي في المتخمرات اللبنية المنتجة بإضافة 1% انيولين، 0.89 و0.86 و0.81 0.72 % على التوالي في المتخمرات اللبنية المنتجة بإضافة 2% انيولين. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Anju (5) وجماعته من ان الحموضة الكلية كانت اعلى في اليوغرت المضاف له الانيولين خلال الخزن المبرد مقارنة بمعاملة السيطرة، وتتفق ايضاً مع ما وجده Abdulla (1) من ان الحموضة التسحيحية للمتخمر اللبني المنتج باستعمال بكتريا *Lb. acidophilus* والمضاف لها الانيولين بنسبة 2 و4% كانت 0.74 و 0.78 على التوالي. ويعزى سبب ارتفاع الحموضة في هذه العينات مقارنة بمعاملة السيطرة الى تأثير الانيولين والذي يعمل محفزاً حيوياً لبكتريا المعززات الحيوية مما يؤدي الى زيادة استهلاك اللاكتوز وتحويله الى حامض اللاكتيك (25). اتضح انخفاض قيم الاس الهيدروجيني بزيادة نسبة الانيولين المضافة اذ كانت 4.72 و 4.74 و 4.76 و 4.84% في معاملات السيطرة للمتخمرات اللبنية المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.plantarum* و *Lb.rhamnosus* و *Lb.reuti* و *Lb.acidoplilus* على التوالي، وانخفضت الى 4.67 و 4.69 و 4.64 و 4.71% على التوالي في المتخمرات اللبنية المنتجة باضافة 1% انيولين، وكانت 4.63 و 4.64 و 4.65 و 4.71% على التوالي في المتخمرات اللبنية المنتجة باضافة 2% انيولين. تتفق هذه النتائج لمعاملات الانيولين مع ما وجده Abdulla (1) بان الاس الهيدروجيني للمتخمرات اللبنية كان 4.60 للمعاملة المضاف لها الانيولين بنسبة 2% بعد يوم واحد من الخزن.

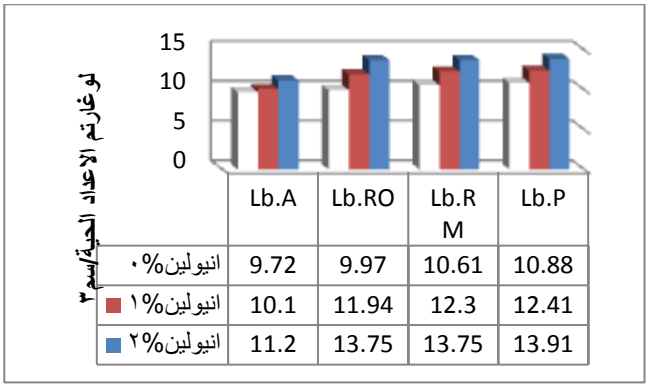
عدد بكتريا القولون والخمائر والاعفان

اظهرت النتائج خلو عينات المتخمرات اللبنية المدروسة جميعاً من بكتريا القولون والخمائر والاعفان وربما يعود ذلك الى التأثير الايجابي للمعززات الحيوية في منع نمو بكتريا القولون والخمائر والاعفان وتتفق النتائج المستحصل عليها مع ما وجدته Al-Hadeedi (2) من خلو اللبنة المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casie* من بكتريا القولون والخمائر والاعفان. تعد بكتريا القولون من اكثر انواع البكتريا انتشاراً وتستعمل دليلاً على تلوث الالبان. اذ يدل وجودها على عدم كفاية المعاملات الحرارية للحليب او عدم اتباع الطرق الصحيحة في التصنيع كما ان وجودها يؤثر على نوعية المنتوج اللبني ويتسبب في مشاكل كثيرة (28). ويذكر ان المواصفة القياسية العراقية رقم 4079 عام 2010 تنص على ان لا تزيد اعداد بكتريا القولون عن 10 و.م.م/غم، والاعفان والخمائر عن 100 و.م.م/غم في منتوج اللبن (8). ذكر Vicent وجماعته (34) ان بعض سلالات بكتريا المعززات الحيوية لها القدرة على انتاج انواع مختلفة من البكتريوسينات كالاسيدولين والاسيدوفيلين واللاكتوسيدين والبفيدين والتي يكون لها قدرة تثبيطية تجاه انواع البكتريا المرضية والمسببة لتلف الالبان، كما وجد Kalalou وجماعته(16) ان لنواتج بكتريا *Lb.plantarum* تأثيراً سلبياً في بكتريا *E.coli* 0157:H_7. اشار Dabiza (9) ان لكل من بكتريا *Lb.acidophilus* و *Bifido.ssp* قدرة تثبيطية متميزة ضد انواع من البكتريا المرضية والخمائر والاعفان، كما بين Mortazvian وجماعته (22) أن المعززات الحيوية مثل *Lb.acidophilus* و*Lb.rhamnosus* و*Lb.case* و*Bifido.globosum* و *Bifido.breve* و*Ent. faecium* تمتلك المقدرة على تثبيط نمو طيف واسع من البكتريا المرضية منها: *Sh. dysenteria* و*Sh. flexneri*: *Sal.typhi* و *P.aeruginosa* و *E.coli*.

الاعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية في وقت الصفر

يوضح الشكل 1 تأثير اضافة الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية في المعاملات كافة في وقت الصفر، اذ يلاحظ من الشكل تفوق المعاملة P3 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.plantarum* والمضاف لها الانيولين بنسبة 2%) اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 13.91 اما اوطأ لوغارتم للاعداد الحية ظهر في المعاملة A1 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus* والخالية من الانيولين) اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 9.72 واظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية على مستوى احتمال

0.05 بين لوغارتم اعداد هاتين المعاملتين. كما يبين الجدول نفسه ان المعاملة P3 قد اختلفت معنوياً مع معاملات P2 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.plantarum* والمضاف لها الانيولين بنسبة 1%) وP1 وRM2 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.rhamnosus* والمضاف لها الانيولين بنسبة 1%) وRM1 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.rhamnosus* والخالية من الانيولين) وRO2 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.reutri* والمضاف لها الانيولين بنسبة 1%) وRO1 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.reutri* والخالية من الانيولين) وA1 وA2 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus* والمضاف لها الانيولين بنسبة 1%) وA3 (المعاملة الملقحة ببكتريا *Lb.acidophilus* والمضاف لها الانيولين بنسبة 2%) التي كان معدل لوغارتم الاعداد الحية فيها 12.41 و10.88 و 12.30 و 10.61 و 11.94 و 9.97 و 9.72 و 10.10 و11.20 على التوالي. ولم يكن هناك اختلاف معنوي بين المعاملة P3 ومعاملتي RM3 وRO3 التي كان لوغارتم الاعداد الحية فيهما 13.75. كما انهما اختلفا معنويا عن معاملات P1 و P2 و RM1 وRM2 وA1 وA2 وA3. يلاحظ من النتائج السابقة ان اضافة الانيولين بنسبة 1 و 2% للمتخمرات اللبنية المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.plantarum* ادت الى زيادة اعدادها الحية بحدود 2–3 دورة لوغارتمية وان هذه الزيادة لها تأثير ايجابي في امكانية استعمال البوادئ المدعمة بالانيولين والتي تفوق البوادئ الاصلية بالأعداد الكلية التي يمكن تخفيفها بنسبة 100–1000 مرة مما ينعكس على الجانب الاقتصادي في تقليل كلف انتاج تلك البوادئ. يلاحظ من الشكل نفسه ان الاعداد الحية لبكتريا *Lb.plantarum* في معاملات المتخمرات اللبنية كانت اعلى من الاعداد الحية لكل من بكتريا *Lb.rhamnosus* و *Lb.reutri* و *Lb.acidophilus* وقد يعزى ذلك الى امكانية بكتريا *Lb.plantarum* على النمو في الاغذية المتخمرة التي يكون فيها الاس الهيدروجيني اقل من 4 عادة والى قدرتها على النمو في الظروف الحامضية المتطرفة ولامتلاكها تركيب جيني كبير تعتمد على نوع السلالة والبكتريا نفسها (19).



	Lb.A	Lb.RO	Lb.RM	Lb.P
انيولين٠%	9.72	9.97	10.61	10.88
انيولين١%	10.1	11.94	12.3	12.41
انيولين٢%	11.2	13.75	13.75	13.91

شكل 1. الاعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية في وقت الصفر

تأثير اضافة الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا البادئ اثناء مدد الخزن

يبين الجدول 2 تأثير اضافة الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.plantarum* في المتخمرات اللبنية، اذ اختلفت المعاملة P1 (المقارنة) معنويا على مستوى احتمال 0.05 في معدل لوغارتم الاعداد الحية عن المعاملة P2 (1%انيولين) والمعاملة P3(2%انيولين)، ويلاحظ من الجدول تفوق المعاملة P3 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 13.80 مقارنة مع المعاملتين P1 و P2 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية فيها 10.53 و 12.22 على التوالي بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد درجة حرارة 5م، وكان اقل معدل لوغارتم الاعداد الحية في المعاملة P1 (الخالية من الانيولين) في الاسبوع العاشر من الخزن اذ بلغ 8.94. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Donkor وجماعته (11) من ان لوغارتم اعداد بكتريا *Lb.plantarum* تراوحت بين 8.9–10.1 التي خزنت بالتبريد في درجة حرارة 10 م لمدة 70 يوماً، ويتفق ايضا مع ما ذكره Anju وجماعته (5) من ان الانيولين يعمل على زيادة حيوية ونشاط بكتريا *Lactobacillus*. يلاحظ من الشكل نفسه ان اعداد البكتريا بدأ بالانخفاض التدريجي منذ الاسبوع الثاني والى نهاية المدة الخزنية. كما ويلاحظ من الشكل 2 ان الاعداد الحية للبكتريا بدأت بالتناقص التدريجي وكان هذا الانخفاض اكثر وضوحا في معاملة السيطرة P1 خلافاً لمعاملتي P2 و P3 والتي حصل فيها انخفاض لوغارتم الاعداد الحية بمعدل 1.41 دورة لوغارتمية فيما بلغ انخفاض لوغارتم الاعداد الحية لمعاملتي P2 و P3 0.78 و 0.33 دورة على التوالي الى حين انتهاء مدة الخزن وقد يعزى الانخفاض الطفيف في

معاملتي P2 و P3 الى الانيولين الذي يؤدي الى رفع اللزوجة نتيجة لارتفاع محتوى المواد الصلبة الكلية وعليه يؤدي الى زيادة قوة وصلابة المنتج وتعزى زيادة اللزوجة الى ان اضافة الالياف تؤدي الى تداخل بين السكريات المتعددة مثل الانيولين وبروتينات الالبان (26)، كما ان احدى الفرضيات التي تفسر تأثير الانيولين هي ان ذلك المحفز الحيوي يمكن ان يحفز ايض بكتريا المعززات الحيوية نتيجة لزيادة نسبة الفركتوز المتحرر من التحلل الجزئي والذي يمكن ان يتايض بوصفه مصدراً للطاقة (21).

جدول2.تأثير اضافةالانيولين ومدد الخزن في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.plantarum* في المتخمرات اللبنية

المعاملات	مدة الخزن (اسبوع)					قيمة LSD
	2	4	6	8	10	
P1	10.53	10.19	9.79	9.37	8.94	1.995 NS
P2	12.22	12.06	11.90	11.73	11.44	1.684 NS
P3	13.80	13.73	13.64	13.53	13.47	1.562 NS
قيمة LSD	1.21 *	1.33 *	1.25 *	1.29 *	1.82 *	-----
P<0.05*						

يبين الجدول 3 تأثير اضافة الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.rhamnosus* في المتخمرات اللبنية اذ لوحظ وجود فروق معنوية على مستوى احتمال 0.05 بين معاملة السيطرة RM1 مع كل من معاملة RM2 ومعاملة RM3. يلاحظ من الشكل تفوق المعاملة RM3 اذ بلغ لوغارتم الاعداد الحية 13.86 مقارنة مع كل من معاملة RM2 و ومعاملة RM1 والتي كان معدل لوغارتم الاعداد الحية فيهما 12.17 و 10.35 على التوالي بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد. ولم تظهر اي فروقات معنوية في لوغارتم الاعداد الحية لكل من المعاملتين RM2 و RM3 لحين انتهاء المدة الخزنية مقارنة مع المعاملة RM1 التي اظهرت فروقاً معنوية في الاسبوع الثامن وبلغت 9.17 بالمقارنة مع اليوم الاول 10.61 من الخزن المبرد. تتفق هذه النتائج مع ما وجده Weber and Hekmat (35) بانخفاض اعداد بكتريا *Lb.rhamnosus* بحدود دورة لوغارتمية واحدة بعد 28 يوماً من الخزن في درجة حرارة 4 م. وان اضافة الانيولين بنسبة1 و 2% ادت الى زيادة الاعداد الحية بحدود 1.7 – 3 دورة لوغارتمية بعد يوم واحد من الخزن في درجة حرارة 4 م، وان هذه الاضافة لها تأثير ايجابي من الناحية الاقتصادية في تقليل النسب المئوية لحجوم بكتريا المعززات الحيوية المضافة ومن ثم التقليل من كلف تصنيع المنتجات اللبنية. يلاحظ من الجدول نفسه ان اعداد بكتريا *Lb. rhamnosus* انخفضت بمعدل 1.81 و 0.78 و 0.73 دورة لوغارتمية في معاملات RM1 و RM2 و RM3 على الترتيب ابتداءً من الاسبوع الثاني وحتى الاسبوع العاشر من الخزن في درجة حرارة 5 م، اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية في الاسبوع العاشر 8.74 و 11.39 و 13.31 لكل من المعاملات المذكورة اعلاه.

جدول 3. تأثير مدة الخزن ونسب الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.rhamnosus* في المتخمرات اللبنية

المعاملات	مدة الخزن (اسبوع)					قيمة LSD
	2	4	6	8	10	
RM1	10.35	9.79	9.63	9.17	8.74	1.371 *
RM2	12.17	12.01	11.86	11.69	11.39	1.664 NS
RM3	13.86	13.63	13.58	13.42	13.13	1.272 NS
قيمة LSD	1.19 *	1.43 *	1.22 *	1.08 *	1.27 *	------
P<0.05*						

يبين الجدول 4 تأثير نسب الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.reutri* في المتخمرات اللبنية، اذ يلاحظ من الشكل ان المعاملة RO3 قد اختلفت معنوياً وتفوقت في الوقت نفسه على كل من المعاملتين RO2 وRO1 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية للمعاملة RO3 13.60 مقارنة مع 11.76 و9.56 لكل من العينتين RO2 وRO1 بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد بدرجة حرارة 5م، يلاحظ من الشكل نفسه ان معدل لوغارتم الاعداد الحية بدء بالانخفاض التدريجي في معاملتي RO2 و RO3 اذ بلغ 10.47 و12.60 على التوالي في الاسبوع العاشر من الخزن الا ان هذا الانخفاض لم يكن معنويا. اما معاملة RO1 فقد اختلفت معنويا في معدل لوغارتم الاعداد الحية في الاسبوع الثامن من الخزن اذ كانت 8.17. يلاحظ من النتائج تفوق معاملة RO3 بإعطائها اعلى اعداد حية مقارنة مع المعاملتين RO1 وRO2 وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير الانيولين الذي زاد من حيوية ونشاط هذه البكتريا وانها كانت أكثر ثباتاً ومقاومة بوجود الانيولين وهذا يتفق مع ما وجده Mortazvian وجماعته (22) الذين لاحظوا ارتفاع الاعداد الحية في اليوغرت الملقح ببكتريا *Lb.reutri* والمدعم بالانيولين مقارنة بمعاملة السيطرة الخالية منه.

جدول4. تأثير مدة الخزن و نسب الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.reutri* في المتخمرات اللبنية

المعاملات	مدة الخزن (اسبوع)					قيمة LSD
	2	4	6	8	10	
R01	9.56	9.18	8.75	8.17	7.69	1.445 *
R02	11.76	11.46	11.10	10.71	10.47	1.945 NS
R03	13.60	13.44	13.28	12.94	12.60	1.856 NS
قيمة LSD	1.17 *	1.32 *	1.39 *	1.32 *	2.09 *	------
P<0.05*						

يوضح الجدول 5 تأثير اضافة الانيولين في المتخمرات اللبنية المنتجة باستعمال بكتريا *Lb .acidophillus* اذ يلاحظ تفوق المعاملة A3 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 11.12 بعد الاسبوع الثاني من الخزن المبرد بدرجة حرارة 5م، وقد اختلفت المعاملة المذكورة معنويا على مستوى احتمال 0.05 مع كل من معاملة A2 ومعاملة A1 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 9.88 و9.34 على التوالي، ولم تختلف المعاملة A2 معنويا مع المعاملة A1. يلاحظ من الجدول 5 عدم وجود فروق معنوية في لوغارتم الاعداد الحية في المعاملة A3 بدءاً من الاسبوع الثاني ولحين انتهاء المدة الخزنية البالغة 10 اسابيع. في حين حدث اختلاف معنوي في لوغارتم الاعداد الحية في المعاملة A1 و A2 في الاسبوع العاشر من الخزن وكانت 7.84 و8.53 على التوالي. تتفق هذه النتائج مع وجده Anja (5) من ان المحفزات الحيوية مثل الانيولين و Oligofructose وغيرها تدعم نمو ونشاط المعززات الحيوية وانه عند استعمال الانيولين بنسبة 3% في المتخمرات الحاوية على بكتريا *Lb.acidophilus* يؤدي الى زيادة نشاط واعداد البكتريا بشكل كبير مقارنة بالمعاملة الخالية منه، وتتفق ايضاً مع ما وجده عبد Abdulla (1) من ان اعداد بكتريا *Lb.acidophilus* في المتخمرات اللبنية المضاف لها الانيولين بنسبة 2 و 4 و 6% لم تفقد حيوتها لمدة 28 يوما من الخزن بدرجة حرارة 5م.

جدول5.تاثير مدد الخزن ونسب الانيولين في الاعداد الحية لبكتريا *Lb.acidophilus*

المعاملات	مدة الخزن (اسبوع)					قيمة LSD
	2	4	6	8	10	
A1	9.34	9.08	8.76	8.36	7.84	1.021 *
A2	9.88	9.41	9.24	8.99	8.53	1.259 *
A3	11.12	11.05	10.97	10.76	10.56	1.675 NS
قيمة LSD	1.25 *	1.18 *	1.26 *	1.14 *	1.28 *	------
P<0.05*						

التقييم الحسي

النكهة

يبين الجدول 6 التقويم الحسي للمتخمرات اللبنية اذ يلاحظ ان المعاملات المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.reutri* و *Lb.rhamnosus* والمدعمة بإضافة 2% انيولين قد اعطت اعلى درجات تقييم حسي ويعود ذلك الى تأثير الانيولين الذي حسن من نكهة تلك المنتجات اذ حصلت كل منهما على 39.7° و39.4° من اصل 40° في اليوم الاول بعد التصنيع، اما اقل درجة تقييم كانت في المتخمر اللبني المنتج باستعمال بكتريا *Lb.acidophilus* والخالية من الانيولين اذ حصلت على 36.3° بعد مرور 10 اسابيع من الخزن بدرجة حرارة 5م وقد يعزى سبب ذلك الى ان المنتج الحاوي على بكتريا *Lb. acidophilus* يعاني من نقص واضح في النكهة فضلا عن خشونة في الطعم اضافة الى انتاج البكتريا لإنزيم Alcohol dehydrogenase الذي يقوم بتكسير مركب الاستلديهايد وتحويله الى الايثانول مما يفقد المنتوج النكهة المميزة (37). ويعزى سبب تحسن نكهة المتخمرات اللبنية المدعمة بالانيولين الى دور الاخير في تحفيز نمو وزيادة حيوية بكتريا المعززات الحيوية التي تنتج العديد من المركبات الطيارة منها الاسيتيل الثنائي او الاسيتيلديهايد او مركبات اخرى مما يعطي المنتوج المتخمر طعمه الخاص (36).

القوام : يلاحظ من الجدول 6 ان اعلى درجات تقييم كانت في المتخمرات اللبنية المضاف لها الانيولين بنسبة 2% اذ حصلت المتخمرات اللبنية المصنعة باستعمال بكتريا *Lb.reutri* و *Lb.rhamnosus* و *Lb.plantarum* و *Lb.acidphilus* على 35° و34.5° و33.5° و33° من اصل 35° على الترتيب، وذلك بعد اليوم الاول من الخزن المبرد بينما حصلت المعاملة المصنعة باستعمال بكتريا *Lb.plantarum* والخالية من الانيولين على 31° وهي اقل درجة تقييم. يلاحظ من عموم الجدول ان درجات تقييم صفة القوام للمعاملات جميعها وحتى نهاية المدة الخزنية كانت متميزة جدا وحصلت المتخمرات اللبنية المدعمة بالانيولين على اعلى درجات تقيم حسي وقد يعزى ذلك الى تأثير المحفز الحيوي الذي يعطي تللك المنتجات القوام الجيد ويكسبها نوعاً من التماسك والصلابة المرغوبة. تتفق النتائج

المتحصل عليها مع ما ذكره Uysal وجماعته (32) من أن درجة القوام لم تتأثر بزيادة مدة الخزن.

الحموضة

يوضح الجدول 6 تأثير مدة الخزن ونسب الانيولين في صفة الحموضة اذ يلاحظ ان عينات المتخمرات اللبنية بقيت محافظة على الدرجات الممنوحة لها طلية مدة الخزن. وان المعاملات التي نالت اعلى تقييم حسي لصفة الحموضة هي تلك التي تميزت بأعداد حية عالية من بكتريا المعززات الحيوية وان تقييم الحموضة حسياً كان على علاقة بالمعاملات التي استطاعت مضافاتها ان تزيد من الحموضة.

جدول6. التقييم الحسي لمعاملات المتخمرات اللبنية

مدة الخزن(اسبوع)	المعاملة % (انيولين)	*Lb.plantarum*					*Lb.rhamnosus*					*Lb.reutri*					*Lb.acidophilus*				
		النكهة40	القوام35	الحموضة 10	الأعداد الحية 15	المجموع 100	النكهة40	القوام35	الحموضة 10	الأعداد الحية15	المجموع 100	النكهة 40	القوام35	الحموضة 10	الأعداد الحية15	المجموع 100	النكهة40	القوام 35	الحموضة 10	الأعداد الحية15	المجموع 100
1 يوم	0	38.5	32.8	9.0	15	95.3	38.8	33.5	9.0	15	96.3	39.2	33.8	9.5	15	97.5	38.0	32.5	9.0	15	94.5
	1	38.8	33.0	9.5	15	96.3	39.0	34.0	9.5	15	97.5	39.5	34.3	9.5	15	98.3	38.5	33.0	9.0	15	95.5
	2	38.8	33.5	10	15	97.3	39.4	34.5	10	15	98.9	39.7	35	10	15	99.7	38.8	33.0	10	15	96.8
10	2	37.8	32.5	10	15	95.3	38.5	33.3	10	15	96.8	38.7	34.3	10	12	98.0	37.8	32.5	10	12	92.3
	0	37.0	31.0	9.0	15	92.0	37.0	32.5	9.0	15	93.5	37.3	32.5	8.5	12	90.3	36.3	31.0	8.5	9	84.8
	1	37.4	31.3	9.5	15	93.2	37.3	32.8	9.5	15	94.6	38.7	33.0	9.0	12	92.7	36.5	31.3	9.0	9	85.8

الاعداد الحية

يلاحظ من الجدول 6 ان المتخمرات اللبنية المنتجة باستعمال بكتريا *Lb.plantarum* و *Lb.rhamnosus* و *Lb.reutri* والمدعمة بالانيولين بنسبة 2% حصلت على اعلى درجات تقييم ونالت على 15° من اصل 15° حتى انتهاء مدة الخزن لوقوع اعداد البكتريا فيها ضمن الحد الاعلى $10^{11} - 10^{13}$ و.م.م/سم3. اما المتخمرات المصنعة باستعمال بكتريا المعززات الحيوية والخالية من الانيولين فقد حصلت على درجات تقييم اقل. نظرا لخصوصية هذه المنتجات العلاجية والتي لاتتحقق الا بوجود اعداد مرتفعة من البكتريا وقت الاستهلاك، لهذا السبب ادخلت الاعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية ضمن استمارة Nelson and Trout (24) وهذا يتفق مع ما ذكره Al-Sheikh Thahir (3).

الدرجات الكلية للمنتجات

يوضح الجدول 6 تاثير مدة الخزن و نسب الانيولين المضافة في الدرجات الكلية للمنتجات اذ يلاحظ ان اعلى درجة كانت في المتخمر اللبني المنتج من بكتريا *Lb. reutri* والمضاف له 2% انيولين بعد اليوم الاول من الخزن اذ حصلت على 99.7 بينما حصلت المعاملة المنتجة من بكتريا *Lb. acidophilus* والخالية من الانيولين على اقل درجة وكانت 84.8 بعد الاسبوع العاشر من الخزن.

REFERENCES

1.Abdulla, K. S. 2010. Effect of Refrigeration, Freezing and Freeze Drying Processing on Therapeutic Lactic Acid Bacteria Used in the Therapeutic Yogurt Production by Using some Stabilizer. Ph.D. Dissertation, Coll. of Agric., Univ. of Mosul. pp:67

2.Al-Hadeedi, L. T. 2009. Processing of The-Rapeutic Lebna by Different Methods Using *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*. MS.c. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp:76

3.Al-Sheikh Thahir, A. A. 1999. A Comparation Study of Biochemical Characteristics of a Local Isolate and an Imported Strain of *Lactobacillus acidophilus* Bacteria and Its Use to Produce Therapeutic Products. Ph.D. Dissertation, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp:89

4.Association of official analytical chemists. 2008. Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia,U.S.A. pp 212.

5.Anju, K. S. and A. K. Puniya 2008. Effect of added inulin on the viability and activity of *L. acidophilus* during the storage of symbiotic

yoghurt dairy microbiology division. National Dairy Research Institute, Karnal Haryana :8-9

6.American Public Health Association (APHA). 1978. Standard method for examination of dairy products. 14th .ed. marth. EH.(ED). American Public Health Association, USA. Washington. D.C.pp: 179.

7.Central Organization for Standardization and Quality Control. 1989. Dairy Products. Dry Yogurt(Lebna). I.S.S No. 1383.

8.Central Organization for Standardization and Quality Control. 2010. Dairy Products-Cheeses. I.S.S No. 4079

9.Dabiza, N. M. A. 2008. Production of Soft cheese with *L.acidophilus*. Egy. J. Dairy Sci., 36, 63-71.

10.De Vrese, M. and J. Schrezenmeir, 2002. Probiotics, Prebiotics and Synbiotics .Adv Biochem .Biotechnol.1:241-245.

11.Donkor O. N.; A. Henriksson, T. Vasiljevic, and N. P. Shah. 2007. Effect of acidifyca-tion on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage. Internatioal Dairy J. 16(10): 1181-1189.

12.Elmer, H. M. 1978. Standard Methods for The Examination of Dairy Products. Interdi-Sciplinary Books & Periodicals for The Professional and Layman. pp: 24

13.Fawzi, E. M. 2011. Comparative study of two purified inulinase from thermophile thiel-avia terrestris NRRL8126 and mesophil *Aspergillus Foetidus* NRRL337 grown on cichori-um intybus L. Brazillian J. Microbiology, 42:633-649.

14.Guggisberg, D.; J. CuthbertSteven ; P. Picci-nali ; U. Bütikofer, and P. Eberhard, 2009. Rheological, microstructural and sensory characterization of low-fat and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition. International Dairy Journal. 19:107-115.

15. Hendry, G. A. F. and R. K. Wallace. 1993. The Origin, Distribution and Evoluationnary Significance of Fructans, In M. Suzuki, N. J. Chatterton(eds), Science and Technology of Fructans, CRC Press, Boca Raton, FL, 119-139.

16.Kalalou, I.; I. Zerdani, ; and M. Faid, 2010. Antagonistic action of biopreservation Lactobacillus plantarum strain on pathogenic E.coli 0157:H7 fresh camal storage at 10c . World J. Dairy and Food Science, 5(1):7-13.

17.Kango, N. 2008. Prduction of inulinase using tap roots of dandelion (taraxacumofficinale) by *Aspergillus niger* J. Food Eng, 85:473-478.

18.Liong, M.T. 2011. Probiotics, Biology, Genetics and Health Aspects. SpringerVer-lag, Berlin Heidelberg. pp :73

19.Liu, Q; S. Nobaek; D. Adawi ; Y. Mao ; M. Wang; G. Molin ; M. Ekelund ; and B. Jeppsson, 2001. Administration of *Lactob-acillus plantarum* 299v reduces side effects of external radiation on colonic anastomotic healing in an experimental model, Colorectal Disease 3: 245-252 .

20.Marchetti, G. 1993. Inulin Falcons. Ind Aliment, 32:945-949.

21.Mayo, B.; T. Aleksandrzak-Piekarczyk ; M. Fernandez ; M. Kowalczyk ; P. Alvarez-Martin ; and J. Bardowski, 2010. Updates in The Metabolism of lactic acid bacteria. in: Mozzi, F.; R. R. Raya ; G. M. Vignolo. (Eds.), biotechnology of lactic acid bacteria: Novel Applications. Wiley-Blackwell, Ames, Lowa, USA. 3-33.

22.Mortazvian, A. M.; M. R. Ehsani ; S. M. Mous-avi ; S. Sohrabvandi ; and J. A. Reinheimer. 2007. Effect of refrigerated storage temperature on the viability of probiotic microorganisms in yoghurt international J. of Dairy Tech. Vol. 60 issue 2, p. 123-127 April.

23.Nazzaro, F., F. Fratianni, ; A. Sada ; P. Orlan-do. 2008. synbiotic potential of carrot juice supplemented with *lactobacillus spp*. and inulin or fructooligoszccharides. Jornal of the Science of Food and Agriculture.88:2271-2276.

24.Nelson, J. and G. Trout. 1964. judging dairy product. the olson publishing Co. Willwaukee 12 Wise, U.S.A

25.Olivera, R. P. D. S ; P. Perego ; M. N. Oliveria ; and A. Converti. 2011. Effect of inulin as prebiotic and symbiotic interactions between probiotics to improve fermented milk firmness. J. Food . Engineering. 107:46-40.

26.Rastal, R. A. 2009. Prebiotics and probio-ics science and techmnology. Springer Scien-ce+Business,LLC. 1-1247.

27.Robinson, R. K. 1990. Dairy Microbialo-gy. Vol.2. The microbiology of milk products. elsevier applied Sci. London and New York. pp: 13-22

28.Ronkart, S. N. ; C. S. Blecker ; H. Fourmanori ; C. Fougnies ; C. Deroanne ; J. Van Herck, and M. Paquot. 2007. Isolation and identification of inulooligosaccharides resulting from inulin hydrolysis. Analytica Chimica Act, 604:81-87.

29.SAS, 2010. SAS/ STAT users guide for personal computers release 9.1 SAS. Institute Inc. Cary and N.C ,USA

30.Singh, R. S. and H. K. Bhermi. 2008. Production of extracellular exoinulinase from *Kluyveromyses marixanius* YS-1 using root tubers of *Asparagus officinalis*. Biotechnol, 48(4):435-450.

31.Singh, R. S. and R. P. Singh. 2010. Production of fructooligosaccharide from Inulin by endoinulinases and their prebiotic potential. FoodTechnol. Biotechnol,48(4):435-450.

32.Uysal, H. ; G. Kavas, and K. Ozer. 2003. Producing yoghurt with the rumexacetocella (ra) plant as the starter and comparing its certain characteristics with that yoghurt produced with yoghurt. 7(2): 131-137

33.Vanloo, J.; P. Coussement,; L. Deleenheer, ; H. Hoebergs, and G. Smits. 1995. On the presence of inulin and oligofructose as natural ingrediants in the western diet. Crit. Rev. Food Sci., Nutr., 35:525-552.

34.Vicente, J. ; S. Higgings; L. Bielke; G. Tellez; D. Donoghue; A. Donoghue and B. Hargis. 2007. effects of probiotic culture candidates on salmonella prevalence in commercial turkey houses. 2(2):48-56

35.Weber, A. and S. Hekmat. 2013. The Effect of stevia rebaudiana on the growth and survival of *Lactobacillus rhamnosus* GR-1 and sensory properties of probiotic yogurt. J. Dairy Technology, 2(2):136-142.

36.Yonzan, H. and J. P. Tamang. 2009. Tradit-ional processing of Selroti—A cereal-based ethnic fermented food of the nepalis. Indian. J. Traditional Knowledge. 8(1):110–114.

37.Zhang, T.; Z. Chi, ; C. H. Zhoa, ; Z. M. Chi, and F. Gong. 2010. Biothanol production from hydrolysates of inulin and the tuber meal of jerusalem artichoke by *Saccharomyces spp*. Wo. Bioresour. Technol, 101:8166-8170.