Available online at: http://www.basra-science-journal.org

University of Basrah
College of Education for Pure sciences
Editorial board of
Journal of Basrah Researches/ Sciences

جامعة البصرة
كلية التربية للعلوم الصرفة
هيئة تحرير
مجلة ابحاث البصرة - العلميات

العدد: 8

التاريخ: 2017/2 /27

الى/ السيد: نجلاء حسين صبر الجاروري و وسن كاظم عبد الرزاق التميمي المحترم

الموضوع/ قبول بحث

بعد التحية...

تدارست هيئة التحرير البحث الذي قدمتموه والموسوم:

امكانية انتاج غشاء قابل للاكل Edible Film من بروتينات شرش الجاموس محملة ببكتريا حامض اللاكتيك العلاجية واستعماله في تغليف الجبن الابيض الطري

وبعد الإطلاع على آراء المقومين ، فقد قررت في جلستها

المنعقدة بتأريخ : 2017/2/27

قبول البحث وسوف ينشر في العدد القادم إن شاء الله

أ.م.د. جبار منصور خلف
رئيس التحرير

مجلة أبحاث البصرة
العلميات
وقل رب زدني علما
جامعة البصرة/كلية التربية

امكانية انتاج غشاء قابل للاكل Edible Film من بروتينات شرش الجاموس محملة ببكتريا حامض اللاكتيك العلاجية واستعماله في تغليف الجبن الابيض الطري

نجلاء حسين صبر الجاروري وسن كاظم عبدالرزاق التميمي
najla.saper@yahoo.com dr.wasanaltemimi@gmail.com
قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة البصرة
البصرة – العراق

الخلاصة

ربطت البكتريا العلاجية Probiotic *Lactobacillus planetarum* و *Lactobacillus acidophilus* في الاغشية القابلة للأكل (المصنعة من شرش حليب الجاموس) لأهمية البكتريا الحيوية لجسم الانسان وذلك لدورها في انتاج العديد من النواتج الايضية التي تسهم في تثبيط العديد من البكتريا و الفطريات الملوثة للغذاء . ومن خلال هذه الدراسة تم الحصول على النتائج الاتية :-

انخفضت النسبة المئوية للرطوبة في الجبن الابيض الطري بتقدم المدة الخزنية لتصل الى اقصاها عند المدة الخزنية الاخيرة 4 اسبوع . رافقها زيادة في النسبة المئوية للبروتين والدهن والنتروجين الذائب ليصل الى اقصاها عند المدة اعلاه لجميع المعاملات. كما انخفض الرقم الهيدروجيني بتقدم المدة الخزنية لجميع المعاملات . اظهرت المعاملتان T_3 و T_4 انخفاضا في لوغارتيم الاعداد الكلية البكتيرية وبكتريا القولون مقارنة بالمعاملات الاخرى عند نهاية المدة الخزنية . كما لوحظ عدم وجود للفطريات عند المدة صفر لجميع المعاملات ، لترتفع اعدادها في المعاملة T_1 وT_2 عند المدة 1 اسبوع لتصل الى اقصاها عند المدة الخزنية الاخيرة ، ولم تظهر الفطريات تواجدها في المعاملتان T_3 و T_4 الا عند المدة الخزنية الاخيرة اذ بلغت (1.361 و 1.322)cfu/غم على التوالي . اظهرت المعاملة T_1 ارتفاعا ملحوظا في الاعداد اللوغارتيمية لبكتريا المحللة للبروتين في الاسبوع الاول لتصل الى اقصاها عند لمدة 4 اسبوع اذ بلغت 4.82 cfu/غم مقارنة بالمعاملات T_2 و T_3 و T_4 التي بلغت اعدادها اللوغارتيمية عند المدة نفسها (1.965 و 1.757 و 1.711)cfu/غم على التوالي . تفوقت المعاملة T_4 (*L. plantarum*) في قابلية تحملها خلال المدد الخزنية المختلفة مقارنة بالمعاملة t3 (*L. acidophilus*) فبلغت النسبة المئوية لبقائها 88.915% للمعاملة T_4 اما المعاملة T_3 فبلغت 88.206% عند المدة الخزنية الاخيرة . وعليه اثبت الغلاف البروتيني من شرش حليب الجاموس قدرة جيدة في المحافظة على البكتريا العلاجية وقد يكون بديلا ناجحا عن استعمال منتجات الالبان في حفضها للمعزز الحيوي .

كلمات مفتاحية : بروتينات الشرش ، الاغشية القابلة للأكل Edible Film ، البكتريا العلاجية Probiotic .

المقدمة

ازداد وعي المستهلكين بأهمية الاكل الصحي الا ان قلة الوقت المتاح لأعداد الطعام جعل من صناعة الاغذية الطازجة ذات اهمية اقتصادية ، فغالبا ما تعاني هذه الاغذية الكثير من التغيرات الانزيمية او تحلل الانسجة او التلف الميكروبي او التغيرات خلال العمليات التصنيعية مما يسبب في خفض العمر الخزني لها ، لذا اصبحت عملية التعبئة والتغليف احد الاركان الرئيسة في عمليات التصنيع الغذائي كونها تسهم في تسهيل نقل وتوزيع

والمحافظة على طبيعة ومواصفات المادة الغذائية حتى وصولها الى المستهلك دون اضرار فيزيائية او كيميائية او ميكروبية [1 و 2] . عُرِّفت الاغشية القابلة للاكل Edible film على انها طبقة او طبقات رقيقة تحيط بالمادة الغذائية يمكن استهلاكها بهدف اطالة المدة الخزنية للمنتوج الغذائي من خلال تحسين الصفات الحجزية Barrier لبخار الماء او الاوكسجين او انتقال المادة المذابة وزيادة الثرموديناميةفضلا عن تقليل او خفض التفاعلات الانزيمية والحمل الميكروبي[3 و 4] . اتجه الباحثون الى استعمال العديد من المواد الكربوهيدراتية او دهنية او البروتينية لانتاج اغلفة قابلة للاكل ذات صفات جيدة وقدرتها على اطالة المدة الخزنية للمنتوج ، فقد استعمل كلوتين الحنطة وبروتينات فول الصويا وتعد بروتينات الحليب (الكازينات والشرش) الاكثر شيوعا في الاغشية كونها توفر قيمة غذائية عالية وطعمها الجيد وتمتلك خواص حجزية جيدة فضلا عن قدرتها على حمل المواد المضافة كمضادات الاكسدة او المضادات الميكروبية او مركبات النكهة [5 و 6] ، وبين [5] ان تشكيل الاغشية البروتينية القابلة للاكل تعتمد بشكل كبير على بعض الخصائص كالوزن الجزيئي والتشكيل Conformation والخصائص الكهربائية (الشحنة والرقم الهيدروجيني) والمرونة والثبات الحراري ، فالغشاء البروتيني يمتاز بخواص ميكانيكية وحجزية للغازات جيدة مقارنة بالاغشية السكرية والدهنية وذلك لامتلاك البروتينات بنية فريدة من نوعها التي تمنح مدى واسع من الخواص الوظيفية للغشاء لاسيما امكانية الربط العالي بين الجزيئات [6] . واشار عدد من الباحثين ان الاغشية لقابلة للاكل المنتجة من بروتينات الشرش تتصف بكونها متوسطة النفاذية لبخار الماء وحاجزا جيدا للاوكسجين وتقلل التاكسد في الاغذية لأحتوائها على مجاميع السلفاهيدريل SH group– وتقلل من التفاعلات البنية [2 و 7 و 8].

ووجد [9] ان الغشاء القابل للاكل المنتج من متحللات الشرش امتاز بصفات ميكانيكية جيدة وانخفاض في قوة الشد والمرونة مع الحفاظ على نفاذية بخار الماء .

في السنوات الاخيرة ازداد الطلب على اغذية صحية من قبل المستهلكين بسبب المخاوف الصحية من المواد الكيميائية المضافة للاغشية القابلة للاكل ، لذا اتجه المنتجون الى ادخال مواد حافظة طبيعية بهدف الحصول على اغشية حيوية Bioactive film فقد اضيفت البكتريوسينات والنايسين Nisin واللاكتين والانزيمات ولايسوزايم اللاكتوبيروكسيديز والتي سببت في خفض اعداد الميكروبية المسببة لتلف الاغذية[10]. وذكر [11] و [12] هناك ثلاثة طرائق لاضافة المواد المضادة للاحياء المجهرية الى الاغشية وهي اضافة هذه المواد كحشوات صغيرة داخل عبوة الغذاء و اضافتها مع مادة التغليف واستعمال مواد طلاء هي نفسها مضادة للاحياء المجهرية .

يعد [13] اول من استعمل اغشية قابلة للأكل محتوية على بكتريا علاجية Probiotic في تغليف التفاح والبابايا ، اذ قام بتحميل الالجينات والجيلان Gellan ببكتريا *Bifidobactirum lactis* Bb اذ لاحظ عدم وجود فروق معنوية في الاعداد البكتيرية العلاجية بتقدم المدد الخزنية البالغة 10 ايام عند درجة حرارة 5°م . واستعمل [14] غشاء من الالجينات المحمل بالبكتريا العلاجية *L. acidophilus* و *Bifidobacterium lactis* في طلاء ثمار الفراولة ، فقد لوحظ عدم وجود تغير معنوي في اعداد بكتريا البكتريا العلاجية خلال مدة الخزن المبرد بدرجة حرارة 5°م ، وكان غشاء الجينات الكالسيوم المحتوي على بكتريا *Lactobacillus acidophilus* اكثر تاثيرا في اطالة المدة الخزنية من الغشاء المحتوى على بكتريا *Bifidobacterium lactis* . ومن منطلق اهمية البكتريا العلاجية الحيوية لجسم الانسان واستعمالها

في الحفظ الحيوي لقدرتها على افراز العديد من النواتج الايضية المهمة ، لذا هدف البحث الى انتاج اغشية قابلة للاكل من بروتينات الشرش الجاموس محملة بالبكتريا العلاجية *Lactobacillus acidophilus* و*Lactobacillus planetarium* ودراسة صفات الغشاء وقابليته في اطالة المدة الخزنية للجبن الابيض الطري وكمادة واقيه للبكتريا العلاجية والحفاظ على اعدادها .

المواد وطرائق العمل

عينات الحليب

حصل على الحليب من المحطة التابعة لكلية الزراعة – جامعة البصرة لصناعة الجبن الابيض الطري .

طرائق العمل Methods

- **تحضير بروتينات الشرش**

اعتمدت الطريقة التي أوردها [16] مع بعض التحويرات لتكوين الأغشية البروتينية وذلك بأخذ تركيزين من بروتينات الشرش وهي (6 و 8)% بروتين وزن/حجم ، ذوبت بالماء المقطر ثم إجري الخلط على محرك مغناطيسي لمدة 2 ساعة وبعد ذلك سخن المحلول بدرجة حرارة 90مْ لمدة نصف ساعة باستعمال المحرك المغناطيسي ذي الصفيحة الساخنة Hot plat– Magnetic stirrer . برد المحلول بعد ذلك إلى درجة حرارة الغرفة وعدل الرقم الهيدروجيني إلى 7 باستعمال 1عياري هيدروكسيد الصوديوم NaOH وبعدها اضيف الكليسيرول بتراكيز 50 % وزن/وزن وخلط لمدة خمس دقائق ثم نقلت 6 غم من المحلول إلى طبق بتري مصنوع من متعدد الستايرين Polystyrene بقطر 9.1 سم وبعد نقل المحلول ونشره بالطبق وعلى سطح مستوي وثابت لضمان توزيعه بتجانس على مساحة سطح الطبق البتري واستعملت آلة التسوية (القبان) لضبط استواء الطبق على السطح المستوي . تركت الأطباق لتبرد وتجف على درجة حرارة الغرفة (23– 25)مْ لمدة (12– 18)ساعة بعدها نقلت إلى مجففة يوجد في قاعها محلول بروميد الصوديوم المشبع لتنظيم الرطوبة النسبية داخل المجففة 1±55% وحرارة 1± 23مْ وتركت لليوم الثاني لتجف ، بعد ذلك تم إزالة الأغشية الجافة ووضعت في أكياس من متعدد الاثلين وخزنت في الثلاجة لحين وكما وصفها [20] .

حضرت بروتينات الشرش من حليب الجاموس الذي تم الحصول عليه من احد مربي الجاموس في منطقة كرمة علي – البصرة حسب الطريقة التي اوردها[15]

- **تحضير الغشاء من بروتين الشرش حليب الجاموس**

إجراء الفحوصات اللاحقة عليها . اضيفت 1 مل من البكتريا العلاجية *Lactobacillus planetarum* و *Lactobacillus acidophilus* الى محلول الغشاء بعد التبريد وباعداد 10^9 وحدة تكوين مستعمرة/مل .

تقدير سمك الغشاء

قدر سمك الغشاء حسب الطريقة التي أوردهـا [17] ، قبل إجراء أي فحص لاستعماله في حسابات فحص تقدير نفاذية بخار الماء والفحوصات الميكانيكية .

قابلية الاغشية على الإذابة بالماء

قدرت ذائبية الأغشية في الماء حسب الطريقة التي أوردها [18] .

تقدير نفاذية بخار الماء

قدرت نفاذية بخار الماء بعد تكييفها على رطوبة نسبية 55% وحرارة 23°م لمدة يومين بأتباع الطريقة المذكورة من قبل [19] .

تقدير قوة الشد ونسبة الاستطالة

قدرت قوة الشد ونسبة الاستطالة الى حد القطع باستعمال جهاز تحليل النسجة Texture Analysis الماني المنشأ المزود من شركة Zwick Roell نوع BT1–FR2 STN– D12 الموجود في مركز ابحاث البوليمر / جامعة البصرة

تصنيع الجبن الابيض :

انتج الجبن الابيض الطري حسب الطريقة التي اوصى بها [21] مع بعض التحويرات ، استعمل حليب الابقار الذي قدر تركيبه باستعمال جهاز اللاكتوفلاش Lactoflash المجهز من شركة Gerbber الالمانية ، بستر الحليب بدرجة حرارة 72°م /15 ثانية ، برد الحليب الى درجة حرارة 35°م واضيفت المنفحة الميكروبية هولندية الصنع المجهزة من شركة Green Wings بعد قياس فعاليتها التخثرية ، تركت الخثرة لمدة 35 – 45 دقيقة ، قطعت الخثرة طوليا وعرضيا وتركت لمدة 5 دقائق ، ازيل الشرش وكبست الخثرة . جزء الجبن الابيض الناتج الى اربع معاملات T_1 والتي تمثل الجبن الابيض الطري غير المغلف و T_2 الجبن الابيض الطري المغلف بالغشاء البسيط و T_3 الجبن الابيض الطري المغلف بالغشاء البروتيني المضاف الية البكتريا العلاجية *Lactobacillus acidophilus* و T_4 الجبن الابيض الطري المغلف بالغشاء البروتيني المضاف اليه البكتريا العلاجية *Lactobacillus plantarum* وكانت اعداد البكتريا العلاجية المضافة 10^9 لتجنب الانخفاض الذي قد يحصل لها خلال معاملات التغليف فضلا عن اضفاء الفائدة الصحية على المنتوج . خزنت المنتوجات لمدة 28 يوما بدرجة حرارة 5°م واجريت عليه الاختبارات التالية:-

الاختبارات الميكروبية

حضرت عينات الجبن الابيض لاجراء الفحوصات الميكروبية عليها حسب الطريقة التي ذكرها [22] وذلك بوزن 11 غم من العينات المراد فحصها وخلطت مع 99 مل من محلول رنكر المجهز من شركة BDH البريطانية باستعمال خلاط كهربائي زجاجي معقم ، ثم حضرت التخافيف العشرية . حسبت الاعداد الكلية للبكتريا وبكتريا القولون حسب الطريقة التي اوصى بها [23] باستعمال طريقة الصب بالاطباق وبالاوساط الزرعية Nutrient Agar المجهز من شركة Oxoid و MaCconkey Agar ، اما البكتريا المحللة للبروتين فقد استعمل الوسط Caseinate Agar المجهز من شركة Himedia الهندية حسب الطريقة التي ذكرها [24] مع بعض التحويرات بالحضن بدرجة حرارة 7°م لمدة 10 ايام وحسب توصيات الشركة المجهزة ، اما الاعداد الكلية للخمائر والاعفان فقد عدت حسب الطريقة المثبتة في [26] باستعمال الوسط Yeast Extract Agar و Potato Dextrose Agar على التوالي .

حسبت اعداد بكتريا حامض اللاكتيك حسب الطريقة المذكورة في [27] باخذ 1مل من محلول التغليف المضاف اليه بكتريا حامض اللاكتيك واضيف الى 9مل من محلول رنكر المجهز من شركة (BDH البريطانية) مزجت جيدا وتركت لمدة 30 ثانية ، اما بعد التغليف فاخذ 1غم من الغشاء المحيط بالجبن الابيض الطري واضيف الى 9 مل من محلول رنكر ومزج جيدا وترك في الحاضنة بدرجة حرارة 37°م لمدة ساعة للترطيب والاذابة للغشاء ، عملت التخافيف العشرية وحسبت اعداد بكتريا حامض اللاكتيك حسب طريقة [28] باستعمال الوسط الزرعي MRS Agar المجهز من شركة Oxoid البريطانية ولجميع المدد الخزنية (0 و 7 و 14 و 21 و 28) يوما .

واعتمد طريقة [28] في حساب معدل بقاء Survival Rate بكتريا حامض اللاكتيك حسب المعادلة :-

$$\% \text{ Viability Rate} = \frac{N}{N_0}$$

N = عدد البكتريا قبل التغليف ، N_0 = عدد البكتريا بعد التغليف

الاختبارات الكيميائية

اجريت الاختبارات الكيميائية لعينات الجبن المحضرة ولمدد خزنية 28 يوما وكما يلي :-

قدرت النسبة المئوية للرطوبة حسب الطريقة المذكورة في [30] اما نسبة الدهن فقدرت بطريقة كيربر والرماد فقد قدرت حسب الطريقة التي ذكرها[31] ، وقدر النتروجين الكلي بطريقة كلدال Semi Micro Keldhal بموجب الطريقة التي ذكرت في [32] وحسبت نسبة البروتين الكلي بضرب قيمة النتروجين الكلي في المعامل 6.38 . اما النتروجين الكلي الذائب فقدر حسب الطريقة المشار اليها من [33] . وقدر الرقم الهيدروجيني حسب الطريقة التي وصفها [34] وذلك بوزن 10 غم من الجبن ومزج جيدا مع 20 مل ماء مقطر واخذت القراءة باستعمال جهاز pH-meter نوع Sartorius الماني المنشأ .

التحليل الاخصائي: حللت النتائج احصائيا باستعمال البرنامج الاحصائي [35] .

النتائج والمناقشة

الوصف العام لأغشية بروتينات الشرش

اتسمت اغشية بروتينات شرش حليب الجاموس ذات التراكيز(6% و8%) الملدنة بالكليسرول وأغشية بروتينات الشرش المركبة مع البكتريا العلاجية بكونها ذات شفافية ولمعان وعديمة الطعم والرائحة وصافية ومتجانسة ومرنة ومتكاملة وقابلة للأكل وذائبة بالماء عند تناولها بالفم وناعمة الملمس ويمكن نزعها بسهولة من القالب وتداولها.

تقدير سمك الغشاء

يوضح الجدول (1) ارتفاع سمك الغشاء مع ارتفاع تركيز بروتينات الشرش المستعمل بالمحلول إذ تراوح سمك اغشية بروتينات الشرش البسيطة والمركبة الملدنة بالكليسرول بين (0.18-0.20) ملم . وتراوحت المدة اللازمة لجفاف محلول الغشاء في القالب بين 14- 18 ساعة حسب تركيز البروتين إذ لوحظ انخفاض الوقت اللازم لتجفيف الأغشية بزيادة تركيز البروتين والذي يعزى الى ازدياد التركيز وجلتنة المحلول ومن ثم سرعة تجفيف الغشاء [36] . اذ اعتمد التركيز 8% لإكمال بقية التجارب .

جدول(1) سمك اغشية بروتينات الشرش

تركيزالبروتين (%)	سمك الغشاء (ملم)	سمك الغشاء المركب (ملم)	وقت التجفيف (ساعة)
6	0.19	0.18	18 -16
8	0.20	0.19	16 -14

الخصائص الحجزية

يوضح الجدول(2) تأثير إضافة البكتريا في نفاذية بخار الماء لأغشية بروتينات الشرش إذ إنخفضت نفاذية بخار الماء بنسبة قليلة مقارنة بنفاذية بخار الماء لغشاء بروتينات الشرش البسيط غير المضاف اليه البكتريا العلاجية اذ بلغ 5.99 غم.ملم/م^2.ساعة كيلو باسكال، كما لوحظ انخفاض نفاذية بخار الماء لأغشية بروتينات الشرش المركبة باضافة 10^9 من *L. acidophilus* و *L. plantarum* إلى 5.38 و 5.03 غم.ملم/م^2.ساعة كيلو باسكال على التوالي وقد عزى سبب الانخفاض الى قدرة هذه البكتريا على افراز البروتيزات التي تعمل على تحلل البروتين مما قد تسبب في تكوين شبكة بروتينية قلل من نفاذية بخار الماء .

جدول(2) نفاذية بخار الماء لأغشية بروتينات الشرش

نوع الغشاء	نفاذية بخار الماء غم.ملم/م^2.ساعة كيلوباسكال
الغشاء البسيط	5.99
غشاء مركب مع *L. acidophilus*	5.38
غشاء مركب مع *L. plantarum*	5.03

قابلية الاغشية على الإذابة بالماء

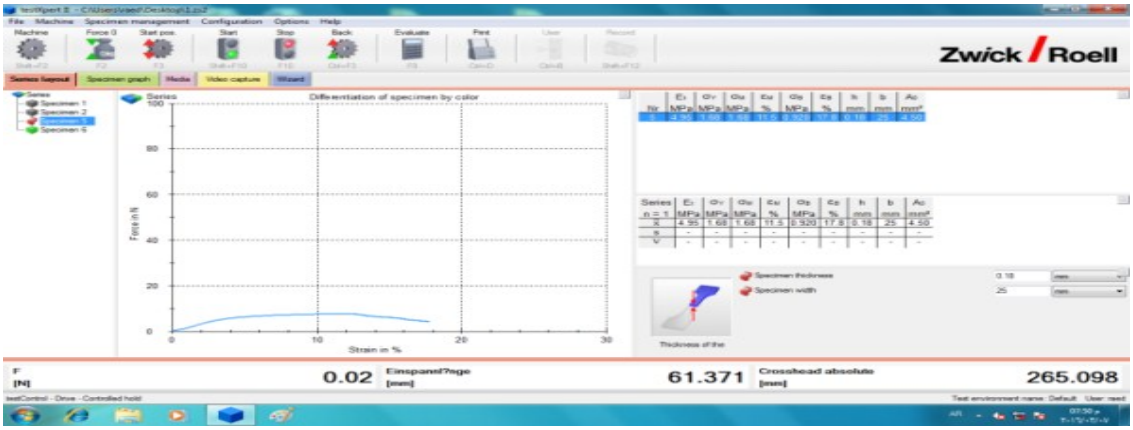
أظهرت النتائج في الجدول(3) النسب المئوية لقابلية أغشية بروتينات شرش حليب الجاموس المضاف لها البكتريا العلاجية على الاذابة بالماء إذ انخفضت قابلية الإذابة بالماء لأغشية بروتينات الشرش المركبة مع *L. acidophilus* و*L. plantarum* اذ بلغت 57.02 و55.67 مقارنة بقابلية إذابة غشاء بروتينات الشرش البسيط 60.35% قد يعزى السبب الى ان الاغشية المركبة اصبحت اكثر تشابكا نتيجة فعل الانزيمات المحللة للبروتين على الغشاء والحوامض العضوية التي تفرزها البكتريا العلاجية مما قد تعيق نفاذية الماء الى داخل الشبكة (الغشاء) لغرض اذابته وهذا ما اثبتته الخصائص الميكانيكية للغشاء من انخفاض قوة الشد للاغشية المركبة مقارنة بالأغشية البسيطة .

الجدول(3) النسب المئوية لقابلية أغشية بروتينات الشرش المركبة

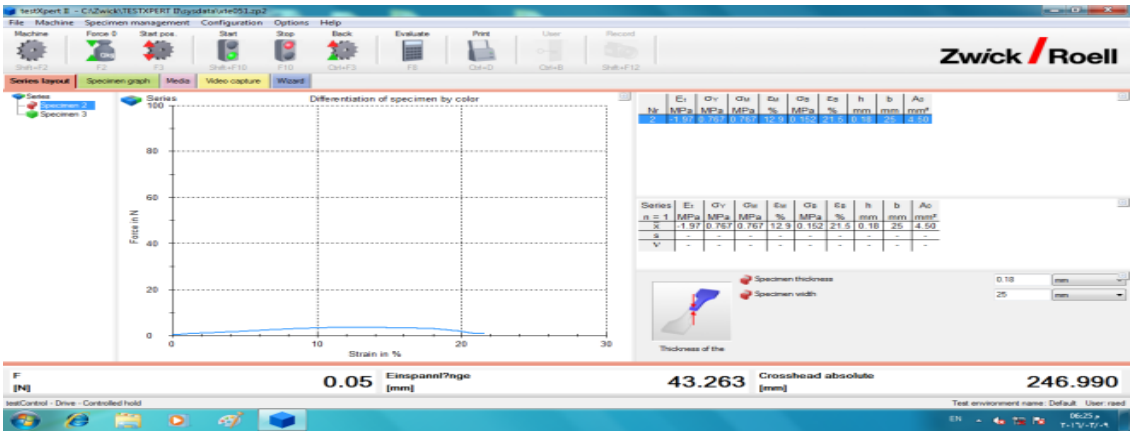
نوع الغشاء	قابلية الاذابة بالماء%
الغشاء البسيط	60.35
غشاء مركب مع *L. acidophilus*	57.02
غشاء مركب مع *L. plantarum*	55.67

الخصائص الميكانيكية

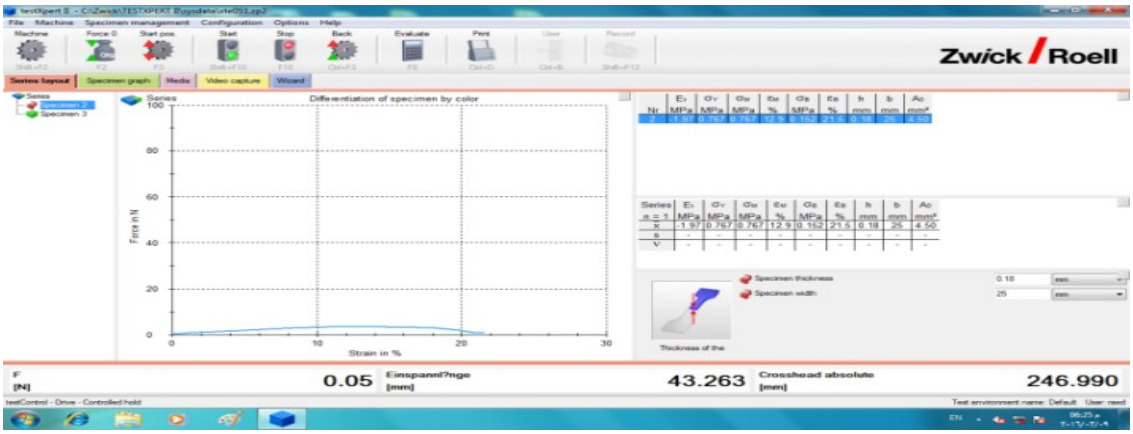
يشير الشكل (1) إلى مقاومة شد أغشية بروتينات الشرش البالغة 6.40 ميكا باسكال و انخفضت مقاومة شد الأغشية المضاف لها البكتريا العلاجية مقارنة بمقاومة شد الغشاء البسيط اذ بلغت 5.8 ميكا باسكال و3.5 ميكا باسكال لكل من *L. acidophilus* و *L. plantarum* على التوالي .



شكل(1) :قوة الشد لاغشية بروتينات الشرش



شكل(2):قوة الشد لاغشية بروتينات الشرش مع العزلة *L. acidophilus*



شكل (3): قوة الشد لاغشية بروتينات الشرش مع العزلة *L. plantarum*

تبين الاشكال(2) و (3) النسب المئوية لاستطالة أغشية بروتينات الشرش المضاف لها البكتريا اذ اظهرت النتائج نسبة استطالة أغشية بروتينات الشرش المضاف لها *L. plantarum* والبالغة 22.0% في حين بلغت نسبة الاستطالة حتى القطع للأغشية المضاف لها *L. acidophilus* بلغت 32% وإنّ نسبة استطالتهما هي الاعلى مقارنة مع نسبة استطالة غشاء بروتينات الشرش البسيط غير المضاف له البكتريا والبالغة 17.9% وقد يعزى سبب زيادة الاستطالة في الاغشية المركبة الى ان البروتيزات التي تفرزها البكتريا العلاجية تعمل على تقليل الاواصر المزدوجة الموجودة بين سلاسل البوليمر الذي يؤدي الى زيادة حرية الحركة الجزيئية لهذه السلاسل من خلال وجودها بين سلاسل البروتين فيقل التماسك الكلي للغشاء ويصبح اكثر مرونة وليونة وقابليته على التمدد والاستطالة وتقل قوة الشد للغشاء[2].

استعمال محاليل بروتينات الشرش البسيطة والمركبة في طلاء الجبن الطري

تم طلاء الجبن الابيض الطري باستعمال محاليل طلاء بروتينات الشرش بتركيز 8% بروتين والملدنة 50% كليسرول عند رقم هيدروجيني 7 ومحاليل بروتينات الشرش المركبة مع *L. acidophilus* و *L. plantarum* بأعداد بكتيرية بلغت 10^9 ، خزنت الاجبان بدرجة 1±7مْ ورطوبة نسبية 1±75% لمدة 28 يوماً. تشكلت أغطية غشائية رقيقة ومتجانسة وشفافة وملتصقة على أسطح الجبن ومنحته لمعانا ونعومـــــة واتـخذت شكل قطع الجبن.

فقدان الرطوبة من الجبن في اثناء الخزن

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) انخفاضا ملحوظا في نسبة الرطوبة المفقودة من نماذج الجبن المغلفة بمحاليل أغشية بروتينات الشرش البسيطة (المعاملة T_2) والمغلفة بمحاليل الأغشية المعاملة بالبكتريا العلاجية (المعاملة T_3) والمعاملة ببكتريا2 (المعاملة T_4) مقارنة بالنموذج غير المغلف (المعاملةT_1) ، كانت نسب الرطوبة المفقودة للمعاملات الخمسة T_1 وT_2 وT_3 وT_4 هي 7.5 و6 و5.60 و5.4 على التوالي. أن قابلية المحلول الطلائي الجيدة لتقليل فقد الرطوبة يعتمد على قابليته على التغلغل داخل الفتحات الموجودة على سطح الجبن والمسؤولة عن انتقال الماء الحر أو بخاره من قالب الجبن وانتقاله إلى المحيط الخارجي ومن ثم تقليل الفقد بالرطوبة أو يعتمد على انسجام المواد الطلائية تركيبياً مع سطح الجبن لتأمين تماسك الغشاء الطلائي والتصاقه بصورة جيدة مع الجبن [26].

جدول(4): النسبة المئوية للرطوبة المفقودة لعينات الجبن

المعاملة	النسبة المئوية للرطوبة المفقودة%
T1	7.5
T2	6.0
T3	5.60
T4	5.4

ويرجع التفاوت في النسب الأختزالية للرطوبة المفقودة بين أنواع الأغشية الطلائية المستعملة الى الطبيعة الكيميائية للأغشية ودرجة التشابك ومدى قابليتها على احتجاز الرطوبة . وتشير هذه النتائج الى إمكانية استعمال أغشية بروتينات الشرش البسيطة والمعاملة في تغليف الأجبان نصف الجافة

الفحوصات الكيميائية للجبن

1- النسبة المئوية للرطوبة % moisture

يظهر الجدول (5) المحتوى الرطوبي للجبن الابيض الطري المعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 خلال المدد الخزنية (0 و 1 و 2 و 3 و 4) اسبوعا بدرجة حرارة 5°م ± 1 ، اظهرت النتائج انخفاض المحتوى الرطوبي لجميع المعاملات بتقدم المدد الخزنية وكان هذا الانخفاض غير معنويا عند $p<0.01$، فبلغت عند المدة صفر 61.4% وانخفضت هذه النسبة لتصل الى اقصاها عند المدة الخزنية الاخيرة 4 اسبوع فبلغت (54.33 و 58.24 و 59.18 و 59.27)% للمعاملات اعلاه على التوالي . ويلاحظ من الجدول ان مقدار الانخفاض في المحتوى الرطوبي للمعاملة T_1 للجبن الابيض الطري غير المغلف اعلى ولجميع المدد الخزنية مقارنة بالمعاملات الاخري وقد يعزى السبب الى عدم وجود الغشاء الذي يحيط بالجبن الذي قد يؤخر او يمنع تبخر رطوبة الجبن ، اما المعاملتان T_3 و T_4 فقد اظهرتا زيادة في القدرة الحجزية للرطوبة مقارنة بالمعاملة T_2 ، وقد يعزى سبب تحسن القدرة الحجزية للمعاملات T_2 و T_3 و T_4 الى ان الغشاء المنتج من بروتينات الشرش يمتاز بقدرة حجزية جيدة لبخار الماء والاوكسجين ، وان وجود البكتريا العلاجية في الغشاء للمعاملات T_3 و T_4 قد يحسن من القابلية الحجزية للرطوبة من خلال قدرتها على افراز انزيمات محللة للبروتين قد تسبب في زيادة التشابك في الشبكة البروتينية للغشاء مؤدية الى رفع القابلية الحجزية للرطوبة [26] .

فسر [37] زيادة نفاذية الرطوبة خلال الغشاء الى ان الشبكة البروتينية للغشاء عندما تصبح اقل كثافة تصبح اكثر نفاذا للرطوبة لاسيما عند اندماجها مع الملدن ، كما بين ان الزيادة في حجم النظام البروتيني للغشاء قد يؤدي الى زيادة في حركة المذيب مؤديا الى زيادة انتشار الماء في الغشاء وقد تتاثر نفاذية الغشاء بصفات الملدن لامتصاص الرطوبة من الجو Hygroscopic مسبب في زيادة الرطوبة في الغشاء والتي تؤثر في قابلية ذوبان الغشاء . وقد تتاثر نفاذية الغشاء بصفات الملدن لامتصاص الرطوبة من الجو Hygroscopic مسبب في زيادة الرطوبة في الغشاء والتي تؤثر في قابلية ذوبان الغشاء . ووجد [38] حصول انخفاض في رطوبة الجبن المغلف ببروتينات الشرش الطبيعية والمضاف لها مواد مضادة للنمو الميكروبي ، اذ لاحظ حصول انخفاض في الرطوبة تصل الى (5.4 و 4.4) % عند نهاية مرحلة الانضاج البالغة 45 يوما وقد عزى سبب الانخفاض في الرطوبة الى طبيعة ودورها في تقليل نسبة الرطوبة المفقودة ومنع الجفاف والحفاظ على نوعية الجبن خاصة وان طريقة تحضير هذه المحاليل تتميز بالسهولة بالإضافة إلى سهولة التغليف باستعمال طريقة التغطيس أو طريقة الرش .

البوليمر وعملية البلمرة ، اذ اشار الى ان حصول تدهور للبروتين المستعمل في الغشاء مسببا في تحرر المجاميع الكاربوكسيلية والامينية مسببة في نقل الرطوبة من الجبن الى الغشاء [39] .

الجدول (5): المحتوى لرطوبي للجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 5°م عند المدد الخزنية

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	النسبة المئوية للرطوبة%				
	0	1	2	3	4
T1	61.4	60.41	58.23	56.12	54.33
T2	61.4	61.22	60.72	60.11	58.24
T3	61.4	61.25	60.61	59.83	59.18
T4	61.4	61.21	60.82	59.74	59.27

وهذا ما اكده[40] حصول انخفاض في المحتويى الرطوبي لجبن الظفائر المغلف ببروتينات الشرش خلال مراحل الخزن وكان اقصاه عند المدة الخزنية الاخيرة اذ عللت زيادة الفقد في الرطوبة يعود الى زيادة الرطوبة النسبية في الجو المحيط ، اذ تقوم المجاميع القطبية في البروتين بالارتباط بالماء الموجود في الاغذية مسببا انتشارها في البوليمر وبالنتيجة زيادة في نفاذية الغشاء لبخار الماء [2]

النسبة المئوية للمواد الصلبة

يظهر الجدول (6) النسية المئوية للتغير في المواد الصلبة الكلية للجبن الابيض الطري وللمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 خلال المدة الخزنية البالغة 4 اسابيع عند درجة حرارة خزن 5°م ، اذ اظهرت النتائج ارتفاعا في النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية ولجميع المعاملات وكان اقصى انخفاض عند المدة الخزنية الاخيرة 4 اسابيع ، وبتفوق المعاملة T_1 على باقي المعاملات في محتواها من المواد الصلبة الكلية ، وقد عزى سبب الارتفاع في نسبة المواد الصلبة الكلية الى الانخفاض الحاصل في رطوبة الجبن الابيض الطري بتقدم المدد الخزنية .

الجدول (6) النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية للجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 5°م عند المدد الخزنية

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	% للمواد الصلبة الكلية				
	0	1	2	3	4
T1	38.6	39.59	41.77	43.88	45.67
T2	38.6	38.78	39.28	39.89	41.76
T3	38.6	38.75	39.39	40.13	40.82
T4	38.6	38.79	39.18	40.26	40.73

وهذا ما اكده كل من [41] و [42] و [43] ان الانخفاض في المحتوى الرطوبي قد سبب تغييرات معنوية عند المستوى $P<0.01$ في المواد الصلبة خلال تقدم مراحل النضج لجبن المونتري ، اذ ادت الى زيادة تدريجية في كل من نسبة الدهن والنسبة المئوية للبروتين وبلغ اقصى ارتفاع عند المدة الخزنية الاخيرة . وهذا ما يمكن ملاحظته من خلال الجدولين (7) و (8) اذ يلاحظ زيادة تدريجية في كل من نسبة المئوية للبروتين والدهن ولجميع المعاملات اعلاه وكان اقصى ارتفاع في كلا النسبتين عند المدة الخزنية الاخيرة اذ بلغت (21.88 و 19.84 و 19.52 و 19.39)% و (20.01 و 17.78 و 17.92 و 17.41)% للبروتين والدهن على التوالي، بتفوق المعاملة T1 في نسبة البروتين والدهن ولجميع المدد الخزنية ، وكانت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره [44] ان الانخفاض في المحتوى الرطوبي بتقدم مراحل الخزن او الانضاج يؤثر في حالة التوازن بين نسب المكونات الاخرى كالبروتين والدهن وغيرها .

جدول (7): التغير في النسبة المئوية لبروتين لعينات الجبن الابيض الطري خلال المدد الخزنية .

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	% للبروتين				
	0	1	2	3	4
T1	18.31	18.82	19.90	20.99	21.88
T2	18.24	18.37	18.57	18.88	19.84
T3	18.37	18.50	18.76	19.14	19.52
T4	18.31	18.43	18.62	19.14	19.39
LS للتداخل : 0.124		**LSD مدة الخزن : 0.062**		**LSD للمعاملة : 0.055**	

جدول (8): التغير في النسبة المئوية لدهن لعينات الجبن الابيض الطري خلال المدد الخزنية

مدة الخزن الخزن (اسبوع) / المعاملة	% الدهن				
	0	1	2	3	4
T1	16.48	16.98	18.07	19.12	20.01
T2	16.20	16.29	16.54	16.85	17.78
T3	16.45	16.52	16.84	17.57	17.92
T4	16.36	16.45	16.64	17.18	17.41
LS للتداخل : 0.16	LSD مدة الخزن : 0.080		LSD للمعاملة : 0.072		

النتروجين الكلي الذائب

يظهر الجدول (9) النسبة المئوية للنتروجين الكلي الذائب للجبن الابيض الطري المنتج وخلال المدد الخزنية (0 و 1 و 2 و 3 و 4) اسبوعا بدرجة حرارة 5°م . بين الجدول ارتفاعا معنويا عند المستوى $P<0.01$ في النسبة المئوية للنتروجين الذائب بتقدم المدد الخزنية ولجميع المعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 ، اذ بلغت اقصاها عند المدة الخزنية الاخيرة ولجميع المعاملات اعلاه ، كما لوحظ ارتفاع في النسبة المئوية للنتروجين الذائب للمعاملة T_1 مقارنة بالمعاملات الاخري ، وقد عزى سبب ذلك لوجود اعدادٍ من البكتريا المحللة للبروتين نتيجة التلوث الحاصل خلال العمليات التصنيعية او نتيجة التلوث خلال عمليات الخزن المبرد كون العينة غير مغلفة بالغشاء البروتيني ، اذ تمتاز هذه البكتريا بقدرتها على افراز البروتيزات مسببة في تحلل البروتين وارتفاع النسبة المئوية للبروتين الذائب ، في حين اظهرت المعاملات المتبقية ارتفاعا قليلا في النتروجين الكلي الذائب بتقدم المدد الخزنية وقد يعزى سبب ذلك الى وجود عدد من بكتريا المحللة للبروتين التي قد يكون مصدرها التلوث خلال العمليات التصنيعية فضلا عن قدرة بكتريا البكتريا العلاجية من انتاج البروتيزات والتي سببت في تحلل جزئي للبروتين وارتفاع النسبة المئوية للنتروجين الذائب .

جدول (9): النسبة المئوية للنتروجين الذائب لعينات الجبن الابيض الطري المنتج خلال المدد الخزنية

مدة الخزن الخزن (اسبوع) / المعاملة	% للنتروجين الذائب				
	0	1	2	3	4
T1	0.601	0.79	0.852	0.99	1.15
T2	0.552	0.601	0.65	0.676	0.781
T3	0.57	0.62	0.63	0.689	0.699
T4	0.56	0.615	0.619	0.670	0.689
LS للتداخل : 0.062	LSD مدة الخزن : 0.035		LSD للمعاملة :0.031		

الرقم الهيدروجيني

يلاحظ الجدول (10) التغير في الرقم الهيدروجيني للجبن الابيض الطري وللمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 وللمدد الخزنية (0 و 1 و 2 و 3 و 4) اسبوعا بدرجة حرارة 5°م ، اذ اظهرت المعاملات انخفاضا تدريجيا بتقدم المدد الخزنية لتصل الى اقصاها عند المدة 4 اسبوع ، فقد اظهرت المعاملةT_1 اقصى انخفاض بلغ 4 في حين اعطت المعاملات T_2 و T_3 و T_4 انخفاضا في الرقم الهيدروجيني بلغ 5.1 و 4.7 و 4.6 للمدة الخزنية الاخيرة على التوالي ، وقد عزى سبب الانخفاض في المعاملة غير المغلفة T_1 الى التلوث بالاحياء المجهرية والفطريات والتي لبعضها القدرة على افراز الاحماض العضوية ، اما المعاملات الاخرى فلوحظ حصول انخفاض تدريجي في الرقم الهيدروجيني لاسيما للمعاملة T_3 و T_4 مقارنة بالمعاملة T_2 وقد يعزى السبب لاحتواء المعاملتين T_3 و T_4 على بكتريا حامض اللاكتيك *L. acidophilus* و *L. plantarium* والتي لها القدرة على انتاج حامض اللاكتيك واحماض عضوية اخرى مؤدية الى خفض الرقم الهيدروجيني . واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه [38] اذ لوحظ حصول انخفاض معنوي في الرقم الهيدروجيني لعينات الحبن غير المغلفة والمغلفة ببروتينات الشرش المضاف لها المواد المضادة للاحياء المجهرية بتقدم المدد الخزنية وكان اقصى انخفاض عند المدة الخزنية الاخيرة البالغة 28 يوما ولجميع العينات، وقد عزى سبب الانخفاض الى دور بكتريا حامض اللاكتيك التي تقوم باستهلاك سكر اللاكتوز وانتاج اللاكتات والتي بدورها تسبب في خفض الرقم الهيدروجيني . واشارت [45] الى ان الغشاء القابل للأكل المصنع من الجيلاتين المحتوي على تراكيز من البكتريا العلاجية سبب في خفض الرقم الهيدروجيني للغشاء ، وكان اقصى انخفاض عند تركيز 1% من لقاح البكتريا العلاجية وبرقم هيدروجيني بلغ 5.2 .

جدول (10): االرقم الهيدروجيني لعينات الجبن الابيض الطري خلال المد الخزنية

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	الرقم الهيدروجيني				
	0	1	2	3	4
T1	5.50	5.0	4.7	4.4	4
T2	5.50	5.48	5.2	5.36	5.1
T3	5.50	5.1	5.0	4.9	4.7
T4	5.50	5.1	5.0	4.9	4.6
LS للتداخل :		LSD مدة الخزن :		LSD للمعاملة :	

الفحوصات الميكروبيولوجية

العدد الكلي للبكتريا Total Count of Bacteria

يبين الجدول (11) لوغارتيم الاعداد الكلية البكتيرية للجبن الابيض الطري للمعاملات T_1 و T_2 و T_3و T_4 المخزن بدرجة حرارة 4°م ولمدة 4 اسابيع ، اذ كانت الاعداد اللوغارتيمية عند المدة 0 اسبوعا (3.2 و 3.4 و 3.6 و 3.3)cfu/غم جبن للمعاملات اعلاه على التوالي ، واظهرت جميع المعاملات زيادة معنوية عند $P<0.01$ في الاعداد البكتيرية بتقدم مدة الخزن لتصل الى اقصاها عند المدة 4 اسبوعا اذ بلغت (6.03 و 5.477 و 4.633 و 3.832)cfu/غم جبن على التوالي ، كما بينت النتائج تفوق المعاملة T_1 في اعدادها اللوغارتيمية مقارنة بالمعاملة T_4 والتي اظهرت اقل محتوى ميكروبي مقارنة بالمعاملات الاخرى وقد يعزى سبب هذه الزيادة في المعاملة T_1 الى ان هذه المعاملة غير مغلفة مما ادى الى تعرضها الى الظروف البيئية المختلفة مؤدية الى الزيادة في اعدادها الميكروبية نتيجة التلوث ، اما الانخفاض في الاعداد البكتيرية الحاصل في المعاملات الاخرى مقارنة بالمعاملة T_1 (الجبن الابيض غير المغلف) فقد يعود الى الظروف البيئية الجديدة التي تكونت بفعل عملية التغليف كحجزها للغازات وبالأخص الأوكسجين ذو التأثير الكبير في عملية التنفس من جهة وفي النشاط المائي المناسب لهذه الأحياء فضلا عن وجود البكتريا العلاجية المضافة من جهة اخرى ، كما اظهرت المعاملة T_2 اعدادا لوغارتيمية بكتيرية اعلى من مثيلاتها من المعاملات T_3 و T_4 وقد يعزى السبب الى ان المعاملة T_2 والمغلفة ببروتينات الشرش غير محملة ببكتريا البكتريا العلاجية ، اذ تمتاز هذه البكتريا بقدرتها على افراز العديد من المركبات المسببة في تثبيط او ايقاف نشاط العديد من الاحياء المجهرية كحامض اللاكتيك او حامض الخليك فضلا عن قدرتها على افراز البكتريوسينات فضلا عن ذلك [36] . اما الزيادة التدريجية في الاعداد اللوغارتيمية الميكروبية الكلية التي حصلت لجميع المعاملات فقد يعزى الى توفر البيئة الملائمة لنمو الاحياء المجهرية من رطوبة والمواد المغذية لها او نتيجة التلوث خلال العلمليات التصنيعية التي تعقب عملية البسترة ، واتفقت هذه النتائج مع ما وجده [46] اذ لاحظوا ان عملية التغليف اثرت معنويا في المحتوى الكلي البكتيري لجبن المونتري المغلف باستعمال شمع البرافين و الجيلاتين و كازينات الصوديوم لجبن المونتري لاسيما الغشاء المضاف اليه الايسوزايم والناتامايسين وEDTA مقارنة بجبن المونتري غير المغلف ، اذ تراوح مقدار الانخفاض عند نهاية مدة الانضاج (2 – 3)cfu/غم دورة لوغارتيمية للجبن المونتري المغلف بكازينات الصوديوم المضاف اليه اللايسوزايم وجبن المونتري المغلف بالجيلاتين المضاف اليه الناتامايسين و EDTA اما الجبن المغلف بشمع البرافين فكان مقدار الانخفاض في الاعداد البكتيرية الكلية دورة لوغارتيمية واحدة عن غير المغلف

جدول (11): لوغاريتم الاعداد الكلية للبكتريا للجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 4°م ولمدة 4 اسابيع

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	لوغارتيم الاعداد الكلية للبكتريا cfu/ غم				
	0	1	2	3	4
T1	3.2	4.819	5.66	5.84	6.03
T2	3.6	4.653	4.826	5.301	5.477
T3	3.4	3.690	3.707	4.342	4.633
T4	3.3	3.380	3.633	3.724	3.832
LS للتداخل : 0.108		LSD مدة الخزن : 0.054		LSD للمعاملة : 0.048	

اما [38] فقد وجد ان عملية التغليف للجبن باستعمال الشرش المضاف اليه حامض اللاكتيك والناتامايسين بعد تعريضهما للمعاملات (المعاملة الحرارية والاشعة فوق البنفسجية) ، وجد هنالك انخفاضا معنويا في الاعداد الكلية لبكتريا *Staphylococuus aureus* و *Pseudomonas spp.* و *Enterobacteriaceae* مقارنة بالجبن غير المغلف ، فبلغت اعدادها اقل من 6.5 cfu/غم جبن وكان مقدار الانخفاض في الجبن المغلف والمعامل بالأشعة فوق البنفسجية اقل مما هو عليه في الجبن المغلف والمعامل حراريا ، كما اشار الى تأثر البكتريا الموجبة لصبغة كرام اكبر مقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة كرام وقد عزى سبب ذلك الى ان البكتريا الموجبة لصبغة كرام تحتوي على طبقات متراصة من الببتيدوكلايكان مقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة كرام والتي تتكون من عدة طبقات منها الببتيدوكلايكان وطبقة خارجية من البروتينات الدهنية Lipoproteins والطبقة من السكريات المرتبطة بالدهون Lipopolysaccharides مما يجعل تاثير المركبات والاشعة اقل حدة على هذا النوع من البكتريا ، وهذا ما اكده [47 و 48 و 49] .

اما الجدولين (12) و(13) فيبينان لوغارتيم العدد الكلي لبكتريا القولون والبكتريا المحللة للبروتين المحبة للبرودة في الجبن الابيض الطري المغلف بالشرش للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 المخزن بدرجة حرارة 5°م لمدة 4 اسابيع ، اظهرت جميع المعاملات زيادة معنوية عند $P<0.01$ في الاعداد اللوغارتيمية البكتيرية ولكلا نوعي البكتريا المدروسة بتقدم المدد الخزنية ، فقد بلغت اعدادها اللوغارتيمية عند بداية الخزن (1) cfu/غم جبن لبكتريا القولون ولم تظهر عينات الجبن تواجدا للبكتريا المحللة للبروتين عند المدة نفسها لجميع المعاملات، لتصل الاعداد اللوغارتيمية الى اقصاها عند المدة الخزنية الاخيرة 4 اسابيع فبلغت (3.54 و 1.944 و 1.795 و 1.732)cfu/غم جبن و (4.82 و 1.965 و 1.757 و 1.711)cfu/غم جبن للمعاملات اعلاه لبكتريا القولون والمحللة للبروتين المحبة للبرودة على التوالي ، كما لوحظ

من خلال النتائج ان لوغارتيم الاعداد البكتيرية لبكتريا القولون والبكتريا المحللة للبروتين المحبة للبرودة في المعاملات T_2 و T_3 و T_4 اقل مقارنة بالجبن الابيض غير المغلف في المعاملة T_1 بما يقارب (2 – 3) دورة لوغاريتمية ، وتميزت المعاملتان T_3 و T_4 بانخفاضهما من الاعداد البكتيرية اللوغاريتمية لبكتريا القولون والبكتريا المحللة للبروتين على باقي المعاملات . وقد يعزي سبب ارتفاع الحمل البكتيري للمعاملة T_1 الى عدم تغليفها مما سبب حصول التلوث لها من الجو المحيط بالمعاملة خلال مدد التخزين فضلا عن احتمالية التلوث الجبن الابيض خلال المعاملة التصنيعية التي تلي عملية البسترة ، اما الانخفاض في الاعداد اللوغاريتمية البكتيرية في المعاملتين T_3 و T_4 فقد يعود الاختلاف الى أن عملية التغليف وحدها تسهم في منع تكاثر الاحياء المجهرية كما أن للأوكسجين دورا مهما في السيطرة على نمو الاحياء المجهرية الهوائية من خلال الدور الكبير الذي يلعبه في النشاط المائي (a_w) الضروري لنموها ، كما ان لبكتريا البكتريا العلاجية القدرة على افراز العديد من المركبات خلال العمليات الايضية التي قد تسبب خفض الحمل البكتيري كالاحماض العضوية والبكتريوسينات [36] .

وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه [46] فمن خلال دراسته وجد هنالك فروقات معنوية بأعداد بكتريا القولون والبكتريا المحللة للبروتين بين عينات الجبن غير المغلفة وعينات الجبن المغلفة بما يعادل 2 cfu/غم جبن دورة لوغارتيمية تقريبا ، وكما اظهرت المعاملات المغلفة بكازينات الصوديوم المضاف اليها اللايسوزايم و الناتامايسن و EDTA انخفاضا معنويا في الاعداد اللوغارتيمية البكتيرية المذكورة انفا مقارنة بالمعاملة المغلفة بشمع البرافين دون اي اضافة .

جدول (12): لوغاريتم الاعداد الكلية لبكتريا القولون في الجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 5°م ولمدة 4 اسابيع

مدة الخزن (اسبوعا) / المعاملة	لوغارتيم الاعداد الكلية لبكتريا القولون cfu/ غم				
	0	1	2	3	4
T1	1	1.380	2.75	3.21	3.54
T2	1	1.255	1.602	1.764	1.944
T3	1	1.176	1.456	1.581	1.792
T4	1	1.11	1.485	1.661	1.735
LS للتداخل : 0.133		LSD مدة الخزن : 0.066		LSD للمعاملة : 0.059	

جدول (13): لوغاريتم الاعداد الكلية لبكتريا المحللة للبروتين المحبة للبرودة في الجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 5°م ولمدة 4 اسابيع

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	لوغارتيم الاعداد الكلية للبكتريا المحللة للبروتين cfu/ غم				
	0	1	2	3	4
T1	0	2.23	3.502	4.23	4.82
T2	0	1.681	1.712	1.854	1.965
T3	0	1.542	1.613	1.648	1.757
T4	0	1.433	1.587	1.621	1.711
LS للتداخل : 0.092	LSD مدة الخزن : 0.046		LSD للمعاملة : 0.041		

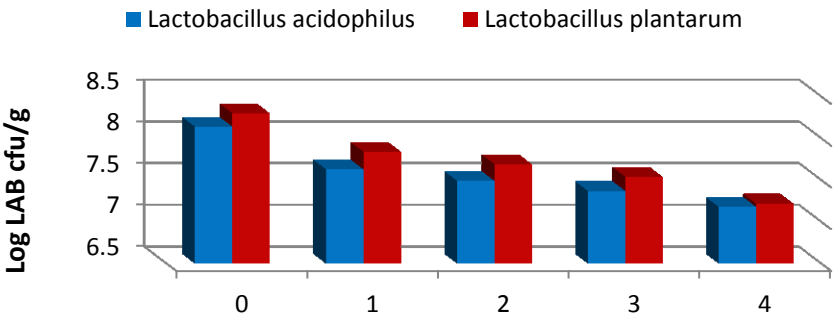
اما الفطريات فلم تظهر في المعاملات عند بداية خزن العينات أي نموا فطريا في الجبن الابيض الطري المغلف وغير المغلف بالشرش كما مبينة بالجدول (14) ، ولكن بتقدم المدة الخزنية اظهرت المعاملة T_1 ارتفاعا في الاعداد اللوغاريتمية لتصل اقصاها بعد اربع اسابيع من الخزن ، كما لوحظ وجود نموات فطرية على الجبن غير المغلف لاسيما عند نهاية مدة الخزن ، اما المعاملات T_2 فقد اظهرت تواجدا فطريا عند المدتين 3 و 4 اسبوعا اذ بلغت (1.477 و 2.230)cfu/غم جبن ، اما المعاملات T_3 و T_4 فقد اظهرت محتوى فطري بلغ اعداده اللوغاريتمية (1.361 و 1.322) cfu/غم جبن عند المدة الخزنية الاخيرة ، وكان مقدار الفارق في الاعداد اللوغاريتمية في المعاملات غير المغلفة عن المعاملات غير المغلفة ما يقارب (3 – 4) cfu/غم جبن دورة لوغاريتمية . وقد يعزى سبب الارتفاع في لوغاريتم الاعداد الفطرية في المعاملة T_1 الى التلوث نتيجة الظروف البيئية المحيطة فضلا عن احتمالية التلوث خلال العمليات التصنيعية . واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه [46] فقد اشار الى ان وجود مادة الناتامايسين مع غشاء الجيلاتين المستعمل في طلاء جبن المونتري له الاثر الكبير في تثبيط تكون الفطريات ، اذ يستعمل في حفظ الاغذية بشكل واسع لاسيما في الاجبان لقدرته على تثبيط او تحطيم الهايفات وسبورات الاعفان [50] . ووجد كل من [38] و [51] ان استعمال الناتامايسين مع الغشاء لطلاء الجبن يمنع من نمو الفطريات (الخمائر والاعفان) على سطح الجبن المغلف مقارنة بالجبن غير المغلف خلال المدة الخزنية البالغة 45 يوما .

جدول (14): لوغاريتم الاعداد الكلية للفطريات في الجبن الابيض الطري المخزن بدرجة حرارة 5°م ولمدة 4 اسابيع

مدة الخزن (اسبوع) / المعاملة	لوغارتيم الاعداد الكلية للفطريات cfu/غم جبن				
	0	1	2	3	4
T1	Nil	3.82	4.053	5.149	5.213
T2	Nil	Nil	Nil	1.477	2.230
T3	Nil	Nil	Nil	Nil	1.361
T4	Nil	Nil	Nil	Nil	1.322
LS للتداخل : 0.036	LSD مدة الخزن : 0.018			LSD للمعاملة : 0.016	

قابلية تحمل البكتريا العلاجية خلال التخزين

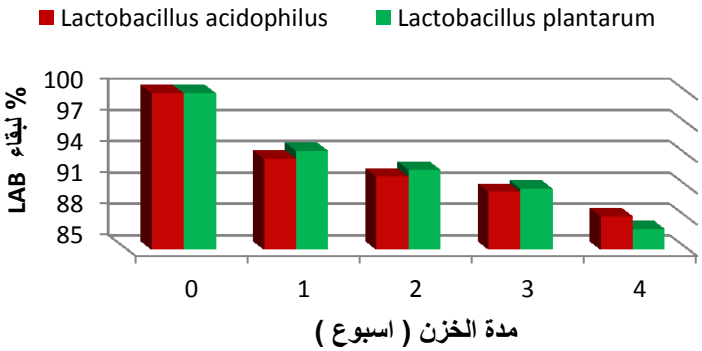
يظهر الشكلان (4) و (5) لوغارتيم الاعداد الكلية البكتريا العلاجية *L. acidophilus* و *L. plantarum* والنسبة المئوية لبقائها في غشاء الشرش المستعمل في طلاء الجبن الابيض للمعاملتين T_3 و T_4 عند الخزن بدرجة حرارة 5°م لمدة اربعة اسابيع ، اظهرت كلا المعاملتين انخفاضا معنويا عند $P<0.01$ في الاعداد البكتيرية اللوغارتيمية بتقدم المدة الخزنية ، فبلغت عند المدة 0 اسبوع (8.14 و 8.30) cfu/غم بنسبة مئوية بلغت 100% لكلا المعاملتين على التوالي ، لتصل الى (7.18 و 7.38)cfu/غم بنسبة بقاء بلغت (88.206 و 88.915)% عند نهاية مدة الخزن على التوالي ، اذ بلغ مقدار الانخفاض بين المدة 0 و 4 اسابيع (0.96 و 1.08) cfu/غم دورة لوغارتيمية لكلا المعاملتين على التوالي ، وقد عزى سبب الانخفاض التدريجي في كلا المعاملتين الى تاثر كلا النوعين من البكتريا بالظروف البيئية لاحتمالية وجود مسامات في الغشاء مكنت الاوكسجين من النفاذ مسببا في تثبيط العزلات ، وهذا ما اكده [14] من خلال دراسته لتاثير الخزن المبرد للفراولة المغلفة بالالجينات المحملة بالبكتريا *L. acidophilus* و *Bifidobacterium lactis* اذ لاحظ حصول انخفاض في الاعداد اللوغارتيمية لكلا العزلتين بتقدم المدة الخزنية بمقدار 3.23 cfu/غم دورة لوغارتيمية عند نهاية مدة الخزن وقد عزى سبب الانخفاض الى احتمالية وجود مسامات في الغشاء سمحت للاوكسجين بالنفاذ خلال الغشاء كون العزلتين من البكتريا اللاهوائية . او قد يعود الى حصول انفصال في بعض الخلايا من الغشاء كون عملية ربط العزلات في الغشاء من النوع السطحي المستعمل في طلاء الجبن ، وهذا ما اكده [52] بوجود اربع اليات لعملية التغليف وهي الدمج السطحي للمركبات الفعالة حيويا مع الغشاء وتواجد المادة الفعالة في السطح البيني للغشاء وتواجد المادة الفعالة بين الغشاء والمادة الغذائية ونشر المادة الفعالة خلال الغشاء .



LSD للمعاملة : 0.040 ، LSD مدة الخزن : 0.045 ،

LSD للتداخل : 0.091

شكل (4): لوغاريتم الاعداد الكلية لبكتريا *L. acidophilus* و *L. plantarum* في الغشاء خلال المدد الخزنية.



شكل (5): النسبة المئوية لأعداد بكتريا *L. acidophilus* و *L. plantarum* المتبقية في الغشاء خلال المدد الخزنية .

كما اشار [53] ان الرطوبة العالية والحرارة وطول مدة التخزين تكون عوامل مؤثرة في بقاء البكتريا العلاجية . بالرغم مما حصل من انخفاض في الاعداد الكلية اللوغاريتمية للبكتريا العلاجية خلال مدة التخزين الا ان بقاءها كان ضمن الحدود الجيدة لآهميتها الحيوية لجسم الانسان وقد يعود ذلك لاحتمالات عدة منها ، ان عملية التغليف كفيلة بمنح الحماية للعزلات البكتيرية ضد الظروف البيئية المختلفة كالحرارة والضوء والاوكسجين والمحافظة عليها من الفقد ، وهذا ما بينه [52] بان الاغشية تمنح الحماية للمركبات النشطة حيويا ضد الظروف البيئية كالاوكسجين والحرارة والرطوبة العالية والاشعة ، اذ تحافظ عملية التغليف عليها من الفقد خلال العمليات التصنيع او الخزن ، كما وضح [54] ان الغشاء يقوم بحماية المادة الفعالة خلال الخزن عند ظروف بيئية غير جيدة . كما ان وجود الكليسرول في محلول الفلم والذي يعمل كمادة واقيه للبكتريا العلاجية ، وهذا ما اكده [55] . كما يمكن لبروتين الشرش لعب دورا مهما اضافة الى كونها مادة واقية هو مادة غذائية تمنح المغذيات للعزلات البكتيرية فضلا عن محافظتها على السعة البفرية للغشاء من التغير ، وهذا ما بينه [56] ان لبروتينات الشرش تاثيراً عالياً المعنوية في المحافظة على بقاء البكتريا العلاجية من خلال منح الخلايا المواد المغذية و اختزال عوامل الاكسدة والاختزال Rodex agents في الوسط فضلا عن زيادة السعة البفرية للغشاء من خلال الانخفاض القليل في الرقم الهيدروجيني . اتفقت نتائج دراسة

مع عدد من الدراسات ، اذ لاحظ [13] عدم وجود فروق معنوية في الاعداد الكلية لبكتريا *L. acidophilus* عند اضافتها الى غشاء الالجينات المستعملة في طلاء قطع التفاح والبابايا عند خزنها بدرجة حرارة 5°م لمدة 8 ايام . واشار [57] ان الغشاء المكون من الانيولين والشرش والكليسرول لطلاء البروكلي وخزنه لمدة 15 يوما حافظ على اعداد البكتريا العلاجية وعلى صفاته المظهرية . أما [26] وجد ان استعمال غشاء الجيلاتين المحمل بالعزلتين *L. acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* في طلاء الاسماك وحفظها بالتجميد سبب في خفض اعداد تلك البكتريا 2 cfu/غم دورة لوغارتيمية عند نهاية مدة الخزن . واشار [45] ان استعمال الاغلفة كالانيولين والشرش والجيلاتين بوجود الكليسرول تجعل من بقاء البكتريا العلاجية خلال التخزين ممكنا، اذ يمكن ان يكون حاملا جيدا لهذا النوع من البكتريا . كما لوحظ ان تغليف جبن الجدر باستعمال الالجينات المحملة بالبكتريا العلاجية *B. longum* والخزن بدرجة حرارة 5°م لمدة 21 يوما انخفاضا في اعدادها بلغت 2cfu/غم دورة لوغارتيمية من المدة 0 حتى انتهاء مدة الخزن .

وعليه ان استعمال مثل هذا التطبيق (التغليف بالاغشية القابلة للاكل) مهم جداً فبالإضافة الى المحافظة على اعداد البكتريا العلاجية واطالة مدة خزن المادة الغذائية فانة يعد من المنتوجات الالبان العلاجية .

References

1 - Olivas, G. I. and Barbosa-Canovas, G. V. (**2005**). Edible coatings for fresh-cut fruits. J. Food Sci. and Nutr., 45: 657-670.

2 - Regalado, C.; Perez-Perez, C.; Lara-Cortes, E. and Garcia-Almendarez, B.(**2006**). Whey protein based edible food packaging films and coating. Advances in Agricultural and Food Biotechnology, Pp. 237-261.s

3 - Bourtoom, T. (2008). Edible films and coatings: characteristics and properties. International Food Research Journal, 15(3): 237-248.

4 – Falguera, V.; Quintero, J.; Jiménez, A.; Muñoz, J. and Ibarz. A. (2011) . Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use. Trends in Food Sci. and Tech., 22(6): 292-303.

5 – Vargas, M.; Pastor, C. ; Chiralt, A.; McCiements, D. and Gonzalez-Martinez, C. (**2008**). Recent advances in edible coatings for fresh and minimally processed fruits. Critical Reviews in Food Sci. and Nut., 48:496-511.

6 – Bourtoom, T. 2009. Edible protein films: properties enhancement.

Review Article. Intern. Food Res. J., 16: 1-9 .

7 – Oses, J.; Fernandez-Pan, I.; Ziani, K. and Mate. J. (2008) . Use of edible films based on whey protein isolate to protect foods rich in polyunsaturated fatty acids .Eur. Food Res. Tech., 227:623-628.

8 – Baldwin, E. A. (2012). Surface treatments and edible coatings in food preservation. In Handbook of food preservation, Second edition, CRC press. 477-507.

9 – Schmid, M.; Dallmann, K.; Bugnicourt, E. ; Cordoni, D.; Wild, F.; Lazzeri, A. and Noller, K. (2012). Properties of whey protein coated films and laminates as novel recyclable food packaging materials with excellent barrier properties. Int. J. Polymer Sci., Vol.2012: 1– 7.

10 – Krasniewska , K. and Gniewosz, M. (2012). Substances with Antibacterial Activity in Edible Films – A Review . Pol. J. Food Nutr. Sci., 62(4): 199-206

11 – Appendini, P. and Hotchkiss, J. (2002) . Review of antimicrobial food packaging. Innovative Food Science and Emerging Technologies. 3:113.

12 – Suppakul, P. ; Miltz, J.; Sonneveld, K. and Bigger, S. W. (2003). Active packaging technologies with an emphasis on antimicrobial packaging its applications, Concise Reviews and Hypotheses in Food Sci., 68 : 408.

13 - Tapia, M. S. ; Rojas-Graü, M. A. ; Rodr-guez, F. J. ; Ram-rez, J.; Carmona, A. and Martin-Bello, O. (2007). Alginate and gellan-based edible films for probiotic coatings on fresh-cut fruits. Journal of Food Science. 72, 190-196.

14 - Moayednia, N. ; Ahsani, M. R. ; Emamdjomeh, Z.; Asadi, M. M. ; Mizani, M. and Mazaheri, A. F. (2010) . Effect of refrigeration on viability of immobilized probiotic bacteria in alginate coat of strawberry. J. world applied Sc., 10(4): 472-476.

15 - Diaza, O.; Pereirab, C. D.and Cobos, A. (2004). Functional properties of ovine whey protein concentrates produced by membrane technology after clarification of cheese manufacture by-products. Food Hydrocolloids, 18: 601-610.

16 - Zinoviadou, K. G.; Koutsoumanis, K. P. and Biliaderis, C. G. (2009). Physico-chemical properties of whey protein isolate films containing oregano oil and their antimicrobial action against spoilage flora of fresh beef. J. Meat Sci., 82 : 338-345 .

17 – Majid, J. (2009). Biodegradable whey protein edible films anew biomaterials for food and drug packaging. Iranian J. Pharm. Sci., 5(3):129-134.

18 - Choi, W. S. and Han, J. H. (2001) . Physical and mechanical properties of pre-proteinbased edible films. J. Food Sci. 66:319-322. Physical and mechanical properties of pre-proteinbased edible films. J. Food Sci. 66:319-322.

19 – Perez-Gago, M. B. and Krochta, J. M. (1999). Water vapor permeability of whey protein emulsion films as affected by Ph. J. Food Sci., 64(4): 695-698.

20 - Sothornvit, R. and J. M. Krochta. 2000. Oxygen permeability and mechanical properties of films from hydrolyzed whey protein. J. Agric. and Food Chem., 48:(9) 3913-3916.

21 - Foda I. M ; El-Sheikh, M. M. ; El-Kholy, W. I. and Seleet, F. L. (2008). Production of white herby cheese. Patent, no, 24244/ Nov. Academy of Scientific Res. and Tech., Egyptian Patent Office, Cairo, Egypt.

22 – Diliello, L. R. 1982. Methods in food and dairy microbiology. Avi. Publishing Company Inc. USA p. 142.

23 – Andrews , W. (1997). Manuals of food quality control, 4. Microbiological analysis. FAO Food and Drug administration, Washington , DC, USA .

24 – Cempirkova, R.; Magda, M. and Jan, T. (2009). Counts of psychrotrophic lipolytic bacteria in cow's raw milk samples from the aspect of technological quality. J. Agrobio., 26 (2): 113-121.

25 - Harrigan , W . F. and McCance, E. (1976) . Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology . 5th Ed. Ac. Press. London .

26 - Lopez de Lacey, A. M. ; Lopez-Caballero, M. E. : Gomez-Estaca, J.; Gomez-Guillen, M. C.

and Montero, P. (2012). Functionality of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* incorporated to edible coatings and films. Innov. Food Sci. and Emerging tech., 16:277-282.

27 - Champagne, C. P.; Ross, R. P. ; Saarela, M. ; Hansen, K. F. and Charalampopoulos, D. (2011). Recommendations for the viability assessment of probiotics as concentrated cultures and in food matrices. Intern. J. Food Micro., 149(3), 185-193.

28 - Ananta, E.; Volkert, M. and Knorr, D. (2005). Cellular injuries and storage stability of spray-dried *Lactobacillus rhamnosus* GG. J. Intern. Dairy, 15(4): 399 - 409.

29 – AOAC. (1990). Official Methods of Analysis ,15th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. U.S.A.

30 – Egan, H.; Kirk, R. S. and Sawyer, R. (1988). Pearson chemical analysis of food . 8thEd.Reprinted by Longman Scientific and technical ,Uk .

31 - AOAC (2000). Official methods of analysis. 17th ed., Washington. DC.

32 – Coskun, H. and Tuncturk, Y. (2000). The effect of *Allium sp*. on the extension of lipolysis and proteolysis in van herby cheese during maturation. Nahrung., 44: 52-55.

33 - Savello, P. A.; Ernstrom, K. and Kalab, M. (1989). Microstructure and mutability of model process cheese made with rennet and acid casein. J Dairy Sci., 72: 1-11.

34 - GenStat Release 10.3DE (2013). VSN International Ltd. Rothamsted Experimental Station

35 - Mleko, S. and Foegedingvol, E. A. (2000). pH induced aggregation and weak gel formation of whey protein polymers. J. Food Sci., 65(1):139-143.

36 - شحاته ، عبده السيد و المجذوب، محمد نبيل ابراهيم (2005). مايكروبيولوجيا الجبن والالبان المتخمرة . المكتبة الاكاديمية – جمهورية مصر العربية . ص : 115 .

37 – Cuq, B. ; Gontard, N.; Cuq, J. L. and Guilbery, S. (1997). Selected functional properties of fish myofibrillar protein based films as effected by

hydrophilic plasticizer. J. Agric. And Food Chem., 45: 622 – 625 .

38 – Henriques, M.; Santos, G.; Rodrigues, A.; Gomes, D.; Pereira, C. and Gil, M. (2013). Replacement of conventional cheese coatings by natural whey protein edible coatings with antimicrobial activity J. Hyg. Eng. and Des. 3: 34 – 47 .

39 – Sousa, M. J.; Ardo, Y. and McSweeney, P. L. H. (2001). Advances in the study of proteolysis during cheese ripening. Intern. Dairy J., 11: 327 – 345.

40- الجاروري، نجلاء حسين صبر(2015). انتاج وتوصيف أغشية قابلة للأكل من بروتينات الشرش وتطبيقها في تغليف الجبن المظفور. رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة .

41- الشراجي ، صادق حسن و عبود ، صبري جثير و شاكر ، خالدة عبد الرحمن (2009). استعمال نبات الديباج *Calotropis procera* في تسريع إنضاج جبن المونتيري Monterey Cheese. ***المجلة الاردنية في العلوم الزراعية***، 5(4): 556 – 578 .

42 – Al Darwish, A. K. and Habtan, A. A. H. (2010). Proteolysis of *Bifidobacterium* spp. in Monterey cheese . ***J. Biol. Chem. Environ. Sci.***, 5(2): 503 – 522 .

43 – الكعبي، علي عبد الامير خلف (2015). تحديد الظروف المثلى لانتاج حامض اللينوليك المقترن باستخدام بعض عزلات ***Lactobacillus*** **spp.** المحلية واستخدامها في منتوجات الالبان. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة .

44- الشراجي، صادق حسن (2002). استعمال بروتيز الديباج ***Calotropis prosera*** في صناعة الجبن الطري وتسريع إنضاج جبن المونتري. ***رسالة ماجستير***، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

45 – García-Argueta, I.; Dublan-García, O.; Quintero-Salazar, B.; Dominguez-Lopez, A. ; Gomez-Olivan, L. M. and Salem, A. Z.M. (2013). Effect of lactic acid bacteria on the textural properties of an edible film based on whey, inulin and gelatin. Afri. J. Biotech., 12(19): 2659 – 2669 .

46 – جبر ، حميد عبود جبر و البدراني ، ضياء ابراهيم جرو وفتاح ، ليلى أحمد فتاح (2014). تأثير التدعيم بانزيم اللايسوزايم و EDTA والناتامايسين على قابلية الاغشية القابلة للأكل في حفظ الأجبان . المجلة الاردنية في العلوم الزراعية ، مجلد (10) العدد (3) ، ص: 563 – 574.

47 – Kim, T.; Silva, J. and Chen, T. C.(2002). Effects of UV irradiation on selected pathogens in peptone water

and on stainless steel and chicken meat. J. Food Prot., 65: 1142 – 1145.

48 – Blatchley, E. R.; Halaby, T. N. ; Dumoutier, N. ; Laine, J. M. and Levi, Y. (2001). Bacterial responses to ultraviolet irradiation. Water Sci. Tech., 43, pp. 179 – 186.

49 – Sharifi-Yazdi, M. K. and Darghahi, H. (2006). Inactivation of pathogenic bacteria using pulsed UV-Light and its application in water disinfection and quality control. Acta. Medica Iran., 44: 305 – 308.

50 – Shahani, K. M.; Bullerman, L. B. ; Barahart, H. M. and Ortung, T.E. (1985). Effect of onantifungal, pimaricin, upon the retardation of food spoilage and incidence of toxin. Bacteriology Congres.

51 – Amefia A. E.; Abu-Ali, J. and Barringer, S. A. (2006). Improved functionality of food additives with electrostatic coating. Food Sci. and Emerging Tech., 7: 176 – 181.

52 – Quiros-Sauceda, A. E.; Ayala-Zavala, J. F. ; Olivas, G. I. and S. A. Gonzalez-Aguilar, S. A. (2014). Edible coatings as encapsulating matrices for bioactive compounds: A review . J. Food Sci. Tech., 10: 1-12 .

53 – Rodrigues, D.; Sousa, S.; Rocha-Santos, T.; Silva, J.; Lobo, J. S. and Costa, P. (2011). Influence of L-cysteine, oxygen and relative humidity upon survival throughout storage of probiotic bacteria in whey protein-based microcapsules. Intern. Dairy J., 21(11): 869-876.

54 – Ayala Zavala, J.; Del Toro, S. L. ; Alvarez, P. E. and Gonzalez, A. G. (2008) . High relative humidity in package of fresh cut fruits and vegetables: advantage or disadvantage considering microbiological problems and antimicrobial delivering systems. J Food Sci 73(4):41-47 .

55 – Tripathi, M. K. and Giri, S. K. (2014). Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. J. Func. Foods. 9: 225-241.

56 – Mohammadi, R.; Mortazavian, A.; Khosrokhavar, R. and da-Cruz, A. (2011). Probiotic ice cream: Viability of probiotic bacteria and

sensory properties. Ann. Microb., 61(3):411-424.

57 – Alvarez, V. T. (2012). Effect of edible coating with added probiotics (*Lactobacillus casei* Shirota) on the textural, microbiological and physicochemical characteristics on minimally processed broccoli during its shelf life. [UndergraduateThesis]. Toluca, Edo Mex: Universidad Autonoma del Estado de Mexico.

Production of Edible Film from Buffalo's Whey Protein Contain Probiotic Bacteria and Use it to Coating Soft White Cheese

Najla H. Saber AL- Garory Wasan K. Abdulrazzaq AL-Temimi

Dep. of Food Sci. - Coll. Agriculture – Univ. of Basrah
Basrah – Iraq

Abstract

The probiotic bacteria *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus planetarium* were immobilized to the edible film due to their biological importance to human body produce by using them in food storage and preservation because of their ability to excrete several important metabolites participation in inhibition of many types of bacteria and fungus contaminating the food. Through this study were obtained the following results:-

In this study, the percentage of humidity was reduced in white fresh cheese reaching to its maximal limits by its latest storage period (4 Weeks). This was associated with increase in percentage of protein, lipid and soluble nitrogen reaching to maximal limits by the same period mentioned previously. Besides that, it is observed that hydrogen number was reduced when storage period increasing.

The current study, found that T_3 and T_4 showed reduction in logarithmic total bacteria number and coliform bacteria in comparison to others at the end of the storage period. However, the fungi have not been shown in T_3 and T_4 only at the latest storage period 1.322 and 1.361cfu/g respectively.

In T_1 there was significant increase in Logarithmic number for proteolytic bacteria in the first week reaching it maximum after 4 week storage (4.82cfu/g) in comparison to T_2, T_3 and t4 (1.965, 1.757, 1.711)cfu/g respectively. Percentage of persistence of *L. plantarum* T4 is more than that of *L. acidophilus* in all periods of storage . It is concluded that, edible film from buffalo's milk has showed reasonable ability in preservation of probiotics and it might be considered as a successful alternative for dairy products.

Keyword: Whey Protein, Edible Film, Probiotic bacteria