تصنيع زبد علاجي بأستخدام بكتريا *Lactobacillus casei* ودراسة بعض خصائصه الكيميائية والفيزيائية

كفاح سعيد دوش حسن رحيم الشريفي لميس ثامر الحديدي

كلية الزراعة - جامعة بغداد

الخلاصة :

لاجل انتاج زبد ذو محتوى منخفض من الكوليسترول يصلح للاشخاص المرضى والسليمين على حد سواء اضيف بادئ بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية *Lactobacillus. casei* الى القشطة المبسترة المعدة لصناعة الزبد في بداية عملية التعتيق على درجة حرارة 15°م ولفترتين زمنية مختلفة 24 و 48 ساعة والمتمثلة بزبد المعاملتين T1وT2على التوالي. اسفرت النتائج عن عدم وجود فروق معنوية في التركيب الكيمياوي لزبد المعاملتينT1 وT2 مقارنة بزبد معاملة السيطرة C فيما يخص % للدهن والبروتين والرطوبة اما كمية الكوليسترول فقد حصل انخفاض واضح في قيمه الابتدائية لزبد المعاملتين T1وT2 مقارنة بزبد السيطرة وبواقع 220.60 ،70.17، 86.10 ملغم /100غم للمعاملات C وT1 وT2 على التوالي تشير هذه النتائج الى حصول انخفاض مقداره 70 و62% لزبد المعاملتين T1،T2على التوالي كما وحصل انخفاض بسيط اثناء فترات الخزن اللاحقة. درست بعض الخصائص الكيميائية للزبد المصنع مثل درجة حموضة الدهن Acid Degree Value(ADV) بعد التصنيع مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة الثلاجة (5±1° م) اشارت النتائج الى ان زبد المعاملةT1 اظهراقل تطور في قيم ADV طول فترة الخزن البالغة 6 اسابيع تلاه من حيث الاهمية زبد المعاملة T2 في حين اصبح زبد معاملة السيطرةC مرفوض في الاسبوع الثاني من الخزن. وكذا الحال بالنسبة للرقم البيروكسيدي Peroxide Value (PV) حيث لم يحصل تطور واضح في قيم PV لزبد المعاملتينT1 وT2 في حين حصل تطور واضحا جدا في زبد معاملة C،اما التحلل البروتيني المعبر عنه بقيمة الحامض الاميني التايروسين فكان اقله في زبد المعاملة T1 ثم يليه زبد المعاملة T2 واعلاه في زبد المعاملة C ،وبلغت قيم مركب ثنائي الاستيل0.40، 0.69 ، 0.53 مايكروغرام/غم بعد التصنيع مباشرة في زبد المعاملاتC و T1 وT2على التوالي.اما من حيث اعداد البكتريا العلاجية فقد كانت ضمن المديات المسموح بها والبالغة (10^6–10^7)خلية /غم طيلة فترة الخزن وان اعداد كل من بكتريا القولون واعداد الاعفان والخمائر كانت ضمن المديات المسموح بها والتي حددتها المواصفة القياسية للزبد المعتمدة في العراق. واظهرت نتائج التقويم الحسي تفوق زبد المعاملةT1 من حيث اللون والنكهة والطعم والنسجة على زبد المعاملات الاخرى طول فترة الخزن هذا فضلا عن احتفاظه باعلى صلاحية خزنية.

الكلمات المفتاحية:المعززات الحيوية ، الزبد ، الكوليسترول

ABSTRACT

For the production of probiotic butter with a content of low cholesterol wasgood for sick and healthy people, starter for lactic acid bacteria therapeutic Lactobacillus casei was added to pasteurized cream which was prepared for the manufacture of butter at the beginning of the process of aging at 15° C, two different time 24 and 48 hours which it was treatments T1 and T2,

ISSN 2072-3875

respectively. Result reveled that their was no significant differences in the chemical composition for butter of treatments T1 and T2 compared with treatment C butter with respect to % for fat, protein and moisture mean while cholesterol was obtained a clear reduction in the value of treatments T1 and T2 butter compared with control butter and rate were 220.60, 70.17, 86.10 mg / 100 g for treatments C and T1 and T2, respectively, indicating that there were a decrease in the initial value of cholesterol content 70 and 62% for treatments T1, T2, respectively, and this decline continued slowly during periods of storage later. It also examined some chemical properties of the butter, such as the degree of acidity of fat Acid Degree Value (ADV) after manufacturing directly and during storage at refrigerator temperature (1± 5) ºC results revealed that butter of treatment T1 showed lowest degree value in development of ADV along the storage period which its 6 weeks, followed in terms of importance treatment T2 butter while butter treatment C is becoming refused in the second week of storage. The same applies to the peroxide number Peroxide Value (PV) their was not a clear developing in the values of PV for butter of treatments T1 and T2 while their was clear developing in the butter of treatment C, the Proteolysis which it was expressed by the value of amino acid tyrosine was at least in treatment T1 butter followed by treatment T2 butter and above in treatment C butter, and the values of compound diacetyl reached 0.40, 0.69, 0.53 micrograms / g after processing directly in the butter of treatments C, and T1 and T2, respectively. In terms of numbers of probiotic bacteria it were within the ranges allowed by the (10^7–10^6) cell / g throughout all the storage period and the number of each of coliform bacteria and the molds and yeasts were within the allowable ranges identified by the Standard Specification for butter based in Iraq. The sensory evaluation results showed that butter for treatment T1 take highest degree in terms of color , flavor, taste and texture than the butter of the other treatments along storage period as well as maintaining the highest shelf life

المقدمة :

تشير التقارير التي الصادرة حديثا الى ان 44% من الشعب الامريكي غيروا عاداتهم الغذائية وذلك للحفاظ على مستويات منخفضة من الكوليسترول (Arthur،2006; Butter ،2010). اوضح التقرير الصادر عن International Dairy Statistic لعام 2003 الى ان هناك انخفاض ملحوظ حصل في الاستهلاك العالمي للزبد بين العام 1999-2002 في معظم دول اسيا واوربا والولايات المتحدة وان سبب هذا الانخفاض يعود الى تنامي الوعي الصحي لدى المستهلك حول مخاطر تناول الكوليسترول وارتباطه الوثيق بامراض القلب وارتفاع ضغط الدم ،هذا مما ادى الى حصول زيادة مطردة في انتاج الاغذية المسماة Non-cholesterol، Low-cholesterol، Reduced-cholesterol والتي سيطرت على الاسواق العالمية ولاقت

ISSN 2072-3875

رواجا كبيرا لدى المستهلك (Kourkoutas،2006; Kwak ،2002: Kwak ;2004 Lee: واخرون،2006).هناك محاولات عديدة اجريت من قبل العديد من الباحثين لانتاج زبد منخفض الكوليسترول استخدمت فيها العديد من المواد الكيميائية واعطت التجارب نتائج جيدة (kim واخرون،2006a,b) الا ان الابحاث استمرت لايجاد بدائل عن استخدام المواد الكيمياوية المخفضة للكوليسترول حيث اضافة الى تكاليفها العالية فهي تولد مخاوف لدى المستهلك لكونها غير امنة وتسبب مخاطر صحية غيرمعروفة فكان لابد من وجود بدائل طبيعية ومنه اتجهة الانظار صوب استخدام الاحياء المجهرية ولاسيما البكتريا العلاجية المسماة بالمعزز الحيوي Propiotic لما تتمتع به من صفات علاجية عديدة منها معالجة حالات الاسهال وسرطان القولون والتهاب المجاري البولية وخفض ضغط الدم وداء السكري وتصلب الشرايين وامراض القلب وخفض مستوى الكوليسترول الكلي ودهون مصل الدم(soomro واخرون، 2002)، ومن اهم هذه الاحياء المجهرية هي بكتريا حامض اللاكتيك التي تستعمل عادة لتحسين صفات منتجات الالبان ولتحسين النكهة والنسجة ومنع التلف السريع فهي تطيل من فترة الصلاحية ويعود هذا الى انتاجها لبعض المواد العرضية مثل الحوامض وبعض المركبات الكاربونية اضافة الى انتاج المضادات الحيوية مثل البكتريوسينات والى تسجيل فعاليات اخرى مثل منع التسرطن ومنع التطفير وذلك من خلال نموها وتأثيرها على البكتريات الاخرى التي تنمو في الامعاء وتؤدي الى تحويل procarcinogens الى مواد مسرطنة (soomro واخرون، 2002)،بالاضافة الى قابليتها عل تحديد مستوى الكوليسترول في الجسم والتقليل من الاضطرابات المعوية وتسهيل هضم اللاكتوز (soomro واخرون، 2002) .ومن جهة اخرى لوحظ ان القيمة الغذائية لبعض المنتوجات تزداد بأضافة بكتريا حامض اللبن وذلك لتأيرها على بروتينات الحليب وانتاجها للفيتاميتنات حيث تفرز العديد من البكتريوسينات التي تمثل في الوقت الحاضر مجالا لانتاج المواد الحافظة في صناعة الاغذية بالاضافة الى قابليتها على انتاج مواد من غير البكتريوسيتنات مثل ثنائي الاستيل الذي له تأثير كبير على نمو البكتريا المحللة للدهون والمحللة للبروتين وخاصة المحبة للبرودة بالاضافة الى ماذكر لها تأثيرا على نمو الفطريات (الخفاجي واخرون،1998a,b).انطلقت هذه الملاحظات في الخمسينات من هذا القرن وعندها بدء عهد انتاج الاغذية الصحية بأستعمال هذه المجموعة من البكتريا واعتبرت احد اهم المواد الصيدلانية (soomro واخرون، 2002). درس Kim وجماعته (2006) امكانية انتاج زبد منخفض الكوليسترول وذلك بأستخدامB-Cyclodextrin وprimrose oil وphytosterol واكد الباحث على ان B-Cyclodextrin حقق اعلى نسبة خفض في الكوليسترول والبالغة 90% في حين قام Hatice و Zubeyde (2006) بأختبار كفاءة عشر عزلات من بكتريا العلاجية *Lactobacillus* spp في خفض الكوليسترول في كل من وسط التنمية المغذي broth والقشطة

ISSN 2072-3875

والزبد ووجد ان العزلتين *Lactobacillus maltaramicus* AC 3-16 و *L. casei* subsp. *casei* AB16-65 كانت الاكثر كفاءة في خفض نسبة الكوليسترول في الاوساط الثلاث السابقة وهي التي اعتمدها الباحث في صناعة soured butter خالي تماما من الكوليسترول. اجريت دراسة من قبل Esra وBelem (2010) تم فيها اختبار كفاءة خمس عزلات من البكتريا العلاجية Lactobacillus delbrueckii ubsp. bulgaricus التي تم عزلها من اليوكرت المصنع منزليا والتي لها القابلية العالية على انتاج exopolyssacharide على ازالة الكوليسترول وكانت اعلى نسبة انخفاض حصلت مقدارها 31% حققتها L. delbrueckii subsp. bulgaricus B3 واشار الباحث الى ان نسبة الكوليسترول المزال بواسطة الخلايا في طور الراحة وطور الخلايا الميتة تراوحت4-14% و 3-10% على التوالي وان الخلايا المقيدة كانت اكثر كفاءة في ازالة الكوليستروال من الخلايا الحرة. يعد الزبد احد منتوجات الالبان ذات الاهمية الكبيرة من الناحية الاقتصادية والتغذوية وتشير الابحاث الى ان هناك اكثر من عشرين فائدة صحية يساهم بها الزبد منها كونه مصدر جيد لفيتامينA الضروري لصحة الغدة الثيرويدية والادرينالية كما ويمتاز باحتواءه على نسبة عالية من حامض اللوريك الضروري للحد من الالتهابات التي تحدثها الفطريات اضافة الى احتواءه على الليسثين الضروري في عمليات ميتابولزم الكوليسترول وايضا مصدر لفيتامينات Eو Dو Kويحتوي على العديد من المواد التي تلعب دور كمضادات اكسدة كما ويعد الزبد مصدر لمعدن السلينيوم وحامض اللينوليك الضروريان لتعزيز الجهاز المناعي هذا اضافة الى كونه مصدر غني للطاقة وضروري لنمو ادمغة الاطفال ولزيادة الخصوبة عند النساء وغيرها من الفوائد الا ان العامل المحدد لاستهلاكه هو كونه منتوج غني بالكوليسترول ولاجل ذلك اجريت الدراسة الحالية كمحاولة لانتاج زبد منخفض الكوليسترول يصلح للاشخاص المرضى والسليمين وذلك بأضافة بادئ البكتريا العلاجية *Lb.casei* الى القشطة اثناء عملية التعتيق وذلك للتمتع بالفوائد الصحية للزبد المذكورة انفا.

مواد البحث وطرائقه :

- **مصدر عزلة بكتريا Lactobacillus:** استخدمت بكتريا *Lactobacillus casei* التي تم الحصول عليها من مختبرات كلية الزراعة –جامعة بغداد والمعزولة من قبل (الراوي ,2005) والمحفوظة بالتجميد على درجة حرارة -18م في حليب فرز مع 10% كليسرول.

- **تنشيط البكتريا وتحضير بادئ بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية *Lactobacillus casei*:**

حضر البادئ بنقل 1 مل من بكتريا *Lactobacillus casei* المنشط الى وسط حليب الفرز(9مل) والمحضر بنسبة 10% وحضن عل درجة حرارة 37م لحين ظهور التخثر مع تكرار عملية التنشيط ثلاث مرات متتالية قبل استعمالها ولكل مرة

ISSN 2072-3875

حسب ما جاء في Robinson (1990) وتم احتساب اعداد بكتريا *Lactobacillus casei* في البادئ وذلك بعمل شريحة زجاجية وتصبيغها تحت المجهر للتعرف على نقاوتها.

- **تقدير العدد الكلي للبكتريا العلاجية في الزبد (العيوشية) :**احتسب العدد الكلي للبكتريا العلاجية المستخدمة طول مدة البحث بوزن1غم من الزبد ثم عمل تخافيف عشرية متسلسلة منها حسب طريقة الاطباق المصبوبة pour-Platte التي ذكرها Speak (1984) باستخدام الوسط الزرعي MRS والحضن في درجة حرارة 37 م لمدة 48 ساعة في ظروف لاهوائية وبوجود Co2 وبعد انتهاء مدة الحضن احتسبت اعداد المستعمرات النامية باستخدام جهاز عد المستعمرات Colony counter وضرب العدد في مقلوب التخفيف.

- **تصنيع الزبد:** استعملت قشطة ذات نسبة دهن 35% من معمل البان كلية الزراعة –جامعة بغداد. بسترت القشطة بسترة خاطفة على درجة حرارة 85"م مدة 15ثانية ثم بردت الى درجة حرارة الغرفة وقسمت الى ثلاثة اقسام تركت قشطة القسم الاول للتخمر الذاتي على درجة حرارة 15°م مدة 24 ساعة وهوالمتبع عادة في تصنيع الزبد في معمل البان كلية الزراعة جامعة بغداد وعدت هذه التجربة معاملة سيطرة control(C) اما القسم الثاني فقد اضيف للقشطة بادئ بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية *Lb.casei* بعدد ابتدائي 11.49×10^6خلية / مل وبنسبة 10% من وزن القشطة ثم حضنت على درجة حرارة 15°م مدة 24 ساعة قبل التصنيع وتمثل هذه التجربة المعاملة T1 اما القسم الثالث من القشطة اضيف لها نفس بادئ *Lb.casei* وبنفس العدد الابتدائي ونسبة التلقيح السابقين الا ان مدة التحضين كانت 48ساعة قبل التصنيع وتمثل هذه التجربة المعاملة T2 . بعد الانتهاء من عملية حضن جميع المعاملات اجريت للقشطة عملية خض على درجة حرارية حوالي 8°م وبعد تجميع كتل الدهن والحصول على الزبد عزل عن حليب الخض وغسل بالماء البارد ثم اضيف له الملح بنسبة 1.5% ووضع في عبوات معقمة وخزن بدرجة حرارة الثلاجة (5±1 °م) مدة 6 اسابيع تم خلال فترة الخزن متابعة بعض المؤشرات من فترة مابعد التصنيع ثم اسبوعيا شملت الفحوصات :

_قياس درجة حموضة الدهن : Acid Degree Value (ADV) وتمت بأتباع طريقة Burea of Dairy Industry(BDI) المذكورة من قبل Deeth و Fitz-gerard (1976) وحسبت درجة حموضة الدهن من **المعادلة التالية:**

$$\text{درجة حموضة الدهن (ADV)} = \frac{\text{(حجم القاعدة المستهلك في التسحيح مع النموذج – حجم القاعدة المستهلك في التسحيح مع البلانك) × العيارية}}{\text{وزن النموذ ج (غم)}} \times 100$$

ISSN 2072-3875

تقدير الرقم البيروكسيدي (POV): قدر الرقم البيروكسيدي وفقا للطريقة المذكورة في AOAC (2000) وذلك باذابة 5 غم من الزبد في 30 مل من المذيب (60% حامض الخليك و40% كلوروفورم) ثم اضيف له 0.5مل من محلول يوديد البوتاسيوم المشبع ، مزج الخليط جيد وبعد مرور دقيقتين اضيف له مع التحريك المستمر 30 مل من الماء المقطر و0.5 مل من محلول النشأ تركيز1% وسحح الانموذج مع محلول0.01 عياري من ثايوسلفات الصوديوم مع الرج بشدة اثناء عملية التسحيح، وتم حساب الرقم البيروكسيدي على اساس عدد ملي مكافئات ثايوسلفات الصوديوم لكل 1000غم دهن كالاتي:

$$\text{قيم الرقم البيروكسيدي (ملليمكافي/كغم دهن)} = \frac{\text{عدد مللترات الثايوسلفات الصوديوم} \times \text{عيارية ثايوسلفات الصوديوم}}{\text{وزن الدهن (غرام)}} \times 1000$$

–قياس الحامض الاميني التايروسين :قيست نسبة الحامض الاميني التايروسين كدليل على التحلل البروتيني بطريقة Hull (1947).

–ثنائي الاستيل : تم قياسه بالطريقة اللونية حسب ما ذكره Westerfeild (1945) بعد اعداد منحنى قياسي لتراكيز محددة من ثنائي الاستيل النقي .

–قدرت النسبة المئوية للبروتين بطريقة مايكروكلدال والنسب المئوية للدهن بطريقة بابكوك والنسبة المئوية للرطوبة بالفرن المفرغ بحسب الطرائق الواردة في Joslyn (1970) .

–قياس الحموضة التسحيحية الكلية والرقم الهيدروجيني : تم وفق الطرق القياسية المستخدمة في هذا المجال حسب ما جاء في APHA (1978) .

–الكوليسترول:تم قياسه بعد اجراء عملية صوبنة 0.2غم من نماذج الزبد باستخدام محلول هيدروكسيد البوتاسيوم القاعدي 0.5 عياري لمدة 8 دقائق على درجة حرارة 80°م. بعدها تمت عملية تبريد الانابيب بماء الحنفية ثم واضيف1مل من الماء المقطر لها واجريت لها عملية رج لمدة 15ثانية ثم اضيف للمزيج 5مل من محلول الهكسان تركيزه 99% لاذابة المواد غير المتصوبنة ومن ثم فصلت المواد الغير متصوبنة التي تمثل الطبقة العليا من المواد المتصوبنة المتمثلة بالمحلول المائي وبخر الهكسان عن المواد غير المتصوبنة وقدر الكوليسترول فيها حسب الطريقة اللونية المذكورة من قبل (15) باستعمال كلوريد الحديديك وحامض الكبريتيك وقيس الامتصاص الضوئي للمحاليال على طول موجي 580نانومتر .تم حساب النسبة المئوية للكوليسترول من المعادلة الاتية :

ISSN 2072-3875

$$\text{كوليسترول(ملغم /100غم)} = \frac{\text{امتصاصية النموذج – امتصاصية محلول المقارنة}}{\text{امتصاصية المحلول القياسي _امتصاصية محلول المقارنة}} \times 200$$

– **تقدير العدد الكلي للبكتريا واعداد البكتريا المحبة للبرودة :** تم حسب طريقة الاطباق المصبوبة pour-Platte الوارد ذكرها فيAPHA(1978) باستخدام الوسط المغذي الاكر الصلب والحضن على درجة حرارة37ºم لمدة 24-48 ساعة لتقدير الاعداد الكلية اوالحضن على درجة حرارة الثلاجة لمدة 7-10ايام لتقدير اعداد البكتريا المحبة للبرودة .

– تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون Total coliform: استخدمت طريقة الاطباق المصبوبة pour-Platte التي وردت في APHA(1978)باستخدام الوسط الزرعي MacConky وتم الحضن على درجة حرارة 37ºم لمدة 24ساعة .

– **تقدير العدد الكلي للخمائر والاعفان :** استخدمت طريقة الاطباق المصبوبة pour-Platte التي وردت في APHA(1978)باستخدام الوسط الزرعي Potato Dextrose Agar (PDA) وتم الحضن على درجة حارة 22ºم لمدة 5 ايام.

– **التقويم الحسي:** اجري بعد عملية التصنيع مباشرة وكذلك اسبوعيا على مدى فترة الخزن وتم من قبل عدد من اساتذة قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية – كلية الزراعة –جامعة بغداد المختصين واعطت درجات للتقييم بواقع (10) لكل من صفة اللون ، النسجة ، الرائحة اوالنكهة والطعم بالاعتماد على ما جاء في Nelson وTrout (1964).

–**التحليل الاحصائي:** استخدمت تجربة عاملية طبقت بتصميم عشوائي كامل لدراسة تأثير المعاملة والعمر الخزني في قيم الدرجات الممنوحة للتقويم الحسي وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (LSD) باستعمال البرنامج SAS (2001) في التحليل الاحصائي.

النتائج والمناقشة :

التركيب الكيميائي والمايكروبايولوجي وبعض الخصائص الكيميائي للقشطة المستعملة في صناعة الزبد:

يوضح جدول (1) النسبة المئوية لكل من الدهن والبروتين والرطوبة وكذلك قيمة الحموضة الكلية والرقم الهيدروجيني ودرجة حموضة الدهن والرقم البيروكيسيدي واعداد البكتريا الكلية والمحبة للبرودة وبكتريا القولون واعداد الخمائر والاعفان في القشطة المبسترة المعدة لصناعة الزبد قبل اضافة البادئ وكانت هذه النسب ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها حيث كانت قيمة ADV اقل من 2.0 مليمكافئ / 100غم دهن وهو الحد الذي ترفض عنده القشطة حيث تصبح فيه النكهة المتزنخة واضحة

ISSN 2072-3875

لدى الكثير من المستهلكين حسب التدرج العالمي المعتمد لطريقة BDI وكذلك بالنسبة لاعداد بكتريا القولون اذ انها لم تتجاوز 10و.ت.م/1غم واعداد الخمائر والاعفان اقل من 100و.ت.م/1غم لذا تعد هذه القشطة ضمن المواصفات القياسية المسموح بها لتصنيع منتوج الزبد.

جدول (1) : التركيب الكيميائي والمايكروبي للقشطة المستعملة في صناعة الزبد

%دهن	%بروتين	%رطوبة	درجة حموضة الدهن (ADV) مليمكافئ/100غم دهن	الرقم البيروكسيدي (PV)	الرقم الهدروجيني (pH)	الحموضة الكلية (TA)	اعداد البكتريا الكلي و.ت.م/غم	اعداد البكتريا المحبة للبرودة و.ت.م /غم	اعداد بكتريا القولون و.م.م/غم	اعداد الخمائر والاعفان و.ت.م/غم
35.00	1.90	63.10	1.58	2.5	6.0	0.18	10^2×325	10^2×11	5	20

التركيب الكيميائي لانواع الزبد الثلاثة بعد التصنيع مباشرة :

يبين جدول (2) التركيب الاجمالي لانواع الزبد الثلاثة بعد التصنيع مباشرة والمتمثلة بالزبد المصنع من قشطة تركت للتخمر الذاتي مدة 24 ساعة على درجة حرارة 15°م ثم صنعت وفق الطريقة التقليدية المتبعة لتصنيع الزبد في معمل البان كلية الزراعة جامعة بغداد والمتمثلة بمعاملة السيطرة (C) والزبد المصنع من قشطة لقحت ببادئ البكتريا العلاجية *Lb.casei* بنسبة 10% وتركت للتخمر على درجة حرارة 15°م مدة 24 ساعة قبل التصنيع والمتمثلة بالمعاملة T1 والزبد المصنع من قشطة لقحت ببادئ البكتريا العلاجية *Lb.casei* بنسبة 10% وتركت للتخمر على درجة حرارة 15°م مدة 48 ساعة قبل التصنيع والمتمثلة بالمعاملة T2 حيث يلاحظ من الجدول ان % للدهن في زبد المعاملات C وT1و T2 هي 80، 78.79 ، 78.60% على التوالي يلاحظ من النتائج ان % للدهن في زبد معاملة السيطرة يقع ضمن الحدود الطبيعية حسب ما جاء في Hettinga (2005) الا ان هناك انخفاض في هذه النسبة لزبد المعاملتين T1 و T2 ويعود هذا الى احتمالات عديدة منها ان البكتريا العلاجية المستخدمة في هذين النوعين من الزبد ربما تلعب دور في خفض نسبة الدهن عن طريق استهلاكه او الى ان هذين النوعين من الزبد قد اضيف لهما كمية محددة من بادئ البكتريا العلاجية اثناء التعتيق مما ادى الى رفع نسبة الرطوبة والبروتين في الزبد المصنع رافقه انخفاض في نسبة الدهن حيث تتفق هذه النتيجة مع ماوجده (kim واخرون،2006a,b) الذي لاحظ عند تصنيعه لزبد منخفض الكوليسترول ان هناك انخفاض قد حصل في نسبة الدهن رافقه ارتفاع طفيف في نسبة البروتين والرطوبة .اما % للبروتين في زبد المعاملات C وT1و T2 بلغت1.30،1.45،1.48% على التوالي و% الرطوبة فكانت 18.70،19.50،19.45% للمعاملات السابقة على التوالي اما قيم الرقم الهيدروجيني والحموضة التسحيحية فكانت 6.00، 5.30، 5.40 و0.18 ،0.35 ، 0.30 لزبد المعاملات C وT1و T2 على التوالي وهي قيم مشابهه

ISSN 2072-3875

للقيم التي وجده عباس (1998) عند تصنيع الزبد باستخدام بوادئ مختلفة من بكتريا حامض اللاكتيك ويعود سبب انخفاض الرقم الهيدروجيني وارتفاع الحموضة التسحيحية لزبد المعاملتين T1و T2الى فعل بكتريا حامض اللاكتيك *Lb.casei* الموجودة في هذين النوعين من الزبد التي تمتاز بقابليتها على انتاج الحامض وذلك من خلال تحويل سكر اللاكتوز الموجود في الحليب الى حامض لاكتيك.

جدول(2):التركيب الكيميائي لزبد المعاملات C وT1و T2 بعد التصنيع مباشرة

المعاملة	%دهن	%بروتين	%رطوبة	الرقم الهيدروجيني	الحموضة التسحيحية
C	80.00	1.30	18.70	6.00	0.18
T1	78.79	1.45	19.50	5.30	0.35
T2	78.60	1.48	19.45	5.40	0.30
قيمة LSD	4.883 ns	0.205 ns	2.461 ns	0.709*	0.018*

الكوليسترول:

يبين جدول(3) مقدرة بكتريا *Lb.casei* في خفض نسبة الكوليسترول في زبد المعاملاتT1 و T2 مقارنة بزبد معاملة السيطرة C بعد التصنيع مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) حيث كانت نسبته بعد التصنيع هي 220.60،70.17،86.10 ملغم /100غم زبد في المعاملات C وT1 وT2 على التوالي يلاحظ من النتائج ان النسبة المئوية للكوليسترول في زبد السيطرة هي نسبة طبيعية وهي مقاربة للنتيجة التي ذكرها(2005) Hettinga اما بالنسبة لقيمة الكوليسترول في زبد المعاملتين T1و T2 هي اقل من قيمة معاملة السيطرة هذا مما يدل على حصول انخفاض في قيمتهما الابتدائية مقارنة بمعاملة السيطرة وان مقدار الانخفاض هو70 و62% في زبد المعاملتين على التوالي. جاءت نتيجة هذه الدراسة متفقة مع نتيجة دراسة مقاربة لها اجراها الراوي (2005) عند تصنيعه لليوكرت العلاجي باستعمال بكتريا *Lb.casei*ووجد مقدار الانخفاض الحاصل في قيمة الكوليسترول بعد مرور 48 ساعة من تنمية هذه البكتريا هي 92.5% في الوسط الزرعي MRS.اما اثناء مراحل الخزن فقد حصل انخفاض بسيط في قيم الكوليسترول في زبد المعاملتين T1و T2ويعود هذا الانخفاض الى فعل البكتريا العلاجية التي اعدادها لازالت ضمن الحدود التي تلعب فيها هذه البكتريا دورا علاجيا على الرغم من كون درجة حرارة الخزن غير مثلى لنمو مثل هذه البكتريا لتصل نسبة الانخفاض في الاسبوع الاخير

ISSN 2072-3875

من الخزن الى 80 و72.70% في زبد المعاملة T1و T2 على التوالي هذا مما يشجع اويفتح افاق جديدة امام المصنعين لانتاج زبد منخفض او خالي تقريبا من الكوليسترول .

جدول (3): : تركيز الكوليسترول في نماذج زبد المعاملات C وT1و T2 أثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م)

المعاملة	تركيز الكوليسترول (ملغم /100غم) زبد						
	فترة الخزن(أسبوع)						
	صفر	1	2	3	4	5	6
C	220.60	220.60	220.60	220.60	220.60	220.60	220.60
T1	70.17	60.11	50.80	50.00	48.00	45.00	44.00
T2	86.10	70.25	67.65	65.00	62.00	60.00	59.00

درجة التحلل الدهني المعبر عنهADV

شملت الدراسة جانب مهم وهو تزنخ دهن الزبد ويعد تحلل الدهون من المقايس المستخدمة لتحديد الصلاحية الخزنية لمنتجات اللالبان وكدليل لدرجة تقبل المستهلكين لها وتوضح النتائج المعروضة في جدول (4) قيم ADV بعد التصنيع مباشرة وكذلك اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) فيلاحظ عند وقت الصفر كانت القيم 1.00، 0.87، 0.91 مليمكافئ/ 100غم دهن للمعاملات C وT1و T2 على التوالي وتعد هذه القيم مقبولة عالميا حسب التدرج المعتمد لطريقة BDI الذي ينص على ان لاتزيد قيم ADV عن 2.0 مليمكافئ/ 100غم دهن حيث عندها تصبح النكهة المتزنخة للزبد محسوسة لدى بعض الناس Deethو Fitz-gerard (1976) . اما بعد مرور اسبوع من الخزن المبرد يلاحظ حصول ارتفاع في قيمة ADV لزبد المعاملة C حيث بلغت 1.60 مليمكافئ/ 100غم دهن في حين ان زبد المعاملتين T1و T2 حصل فيهما تطور بسيط جدا او يكاد يكون معدوم فبلغت القيم 0.90، 1.05 مليمكافئ/ 100غم دهن على التوالي يعود السبب في هذا الى ان هذين النوعين من الزبد قد تم تصنيعهما من قشطة اضيف لها بادئ البكتريا العلاجية *Lb.casei* حيث تمتاز هذه البكتريا بقدرتها على انتاج مركبات تفرز الى الوسط تعمل قسم منها كمضاد لنمو البكتريا التي تسهم في التحلل الدهني وخاصة البكتريا المحبة للبرودة (عباس، 1988) كذلك الحد من نشاط انزيماتها المحللة للدهون التي تمتاز بمقاومتها لدرجات الحرارة المستخدمة في معاملة البسترة وكذلك التعقيم (عباس،1988) .في حين ان زبد المعاملة C لايحتوي على هذه البكتريا هذا مما شجع على نمو البكتريا المحبة للبرودة والتي كانت اعدادها تفوق الموجود في زبد المعاملتين T1وT2 والتي تدخل الى الزبد كتلوث بعد التصنيع او انزيماتها التي قاومت حرارة البسترة التي تعرضت لها القشطة مما ادى الى مساهمتها في رفع

ISSN 2072-3875

قيمةADV لهذا النوع من الزبد اثناء الخزن . وباستمرار عملية الخزن وفي الاسبوع الثاني يلاحظ حصول تطور في قيم ADV فبلغت 2.00 ، 0.98، 1.09 مليمكافئ/ 100غم دهن لزبد المعاملات C وT1وT2 على التوالي من النتائج يتضح ان زبد معاملة السيطرة قد اصبح مرفوض حسب التدرج العالمي المعتمد لطريقة BDI في حين ان زبد المعاملتين T1وT2 لا زال ضمن الحدود المقبولة ويعود هذا الى الاسباب المذكورة انفا والتي تلعب فيها البكتريا العلاجية الدور الرئيس . اما بعد مرور ثلاث اسابيع من الخزن فقد بلغت قيم ADV 2.28 ، 1.10 ، 1.20 مليمكافئ/ 100غم دهن لزبد المعاملات C وT1وT2 على التوالي من النتائج يلاحظ ان زبد المعاملتين T1 و T2 لازال ضمن الحدود المقبولة وكذا الحال بالنسبة الى قيم الاسبوع الرابع والخامس والسادس من الخزن المبرد حيث كانت قيم ADV في الاسبوع السادس لزبد المعاملتينT1وT2 هي 1.48 ، 1.87 مليمكافئ/ 100غم دهن وهي نسب مقبولة عالميا هذا مما يشجع ويفتح افاقا مستقبلية لادخال البكتريا العلاجية في عملية تصنيع الزبد وخاصة فيما يتعلق بموضوع اطالة فترة صلاحية الزبد بقدر تعلق الامر بالتحلل الدهني.

جدول (4): **درجة حموضة الدهن ADV** في نماذج زبد المعاملات C وT1وT2 اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م)

المعاملة	قيم ADV (ملليمكافيء /100غم دهن)						
	فترة الخزن(اسبوع)						
	صفر	1	2	3	4	5	6
C	1.00	1.60	2.00	2.28	2.75	3.21	4.50
T1	0.87	0.90	0.98	1.10	1.19	1.28	1.56
T2	0.91	1.05	1.09	1.20	1.32	1.48	1.87

الرقم البيروكسيدي

يوضح جدول (5) فيم الرقم البيروكسيدي PV لانواع الزبد الثلاث C وT1وT2 بعد التصنيع مباشرة وكذلك اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) لمدة 6 اسابيع فقد بلغت قيمPV بعد التصنيع مباشرة 2.5 ، 1.00، 1.00 مليمول /1000غم دهن للمعاملات C وT1وT2 على التوالي . من النتائج يلاحظ ان اعلى قيمة كانت في زبد المعاملة C واقلها في زبد المعاملتين T1وT2ويعود هذا بطبيعة الحال الى دور البكتريا العلاجية التي استعملت في صناعة النوعين الاخيرين من الزبد التي تمتاز بقابليتها على انتاج مركبات مضادة للاكسدة تمنع من تطور التاكسد الدهني وذلك عن طريق منع تكوين الجذور الحرة او عن طريق انتاج مواد ترتبط بالجذور الحرة وتمنع من تزايدها . وكانت هذه النتائج متفقة مع ماوجده Ihsan واخرون (2002).

ISSN 2072-3875

جدول5:قيم الرقم البيروكسيدي في نماذج زبد المعاملات C وT1و T2 اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 ºم)

المعاملة	الرقم البيروكسيدي ملليمكافيء /1كغم زبد						
	فترة الخزن(اسبوع)						
	صفر	1	2	3	4	5	6
C	2.50	2.50	3.00	5.00	10.75	15.21	20.00
T1	1.00	1.20	1.49	1.65	1.81	1.90	2.00
T2	1.00	1.30	1.51	1.70	1.93	2.04	2.18

اما بعد مرور اسبوع من الخزن يلاحظ حصول ارتفاع في قيم PV الان هذا الارتفاع يكون في اعلاه عند زبد معاملة السيطرة واقله في زبد المعاملة T1 ثم زبد المعاملة T2 وكذا الحال في الاسبوع الثاني والثالث والرابع والخامس ويلاحظ في الاسبوع السادس ان قيم PV لزبد معاملة السيطرة بلغ عشرة اضعاف قيمة PV للمعاملتين T1و T2 وبواقع 20، 2.00، 2.19 مليمول /1كغم دهن للمعاملات C وT1و T2 على التوالي هذا مما يدل على ان لبكتريا*Lb.casei* العلاجية الدور الفعال في منع تطور قيم PV لزبد المعاملتين T1و T2 .

التحلل البروتيني :

تمت متابعت التحلل البروتيني الحاصل في زبد المعاملات الثلاثة وذلك بتقدير تركيز الحامض الاميني التايروسين كدليل عليه حيث تشير النتائج الموضحة في جدول (6) الى ان قيم التايروسين بعد التصنيع مباشرة هي 35 ،20 ،23 مايكروغرام /1غم زبد للمعاملات C وT1و T2 على التوالي من النتائج يتضح ان اعلى قيمة كانت في زبد المعاملة C واقل قيمة في زبد المعاملة T1 ويليها زبد المعاملةT2 وهذا يشير الى دور البكتريا العلاجية المضافة لقشطة زبد المعاملتين T1وT2 والتي لها نشاط واضح في الحد من نمو البكتريا المحللة للبروتين وخاصة البكتريا المحبة للبرودة المسؤولة عن التحلل البروتيني اثناء الخزن على درجة حرارة الثلاجة حيث تشير البحوث السابق الى ان فعل التحلل البروتيني في الزبد يعود الى هذه البكتريا لكون بروتييزاتها من النوع المقاوم للمعاملات الحرارية العالية وحتى درجة حرارة التعقيم (عباس،1988) في حين ان بروتييزات الحليب الطبيعية يتم القضاء عليها بدرجة حرارة البسترة (عباس،1988) وعليه تعد البكتريا المحبة للبرودة هي المسؤول الرئيس عن التحلل البروتيني وبما ان بكتريا حامض اللاكتيك تمتاز بتضادها مع البكتريا المحبة للبرودة وتعمل على الحد من نموها (الخفاجي واخرون،1998a)كذلك ما تم ملاحظته في البحث الحالي الذي ستوضح نتائجه لاحقا لذا فان التحلل

ISSN 2072-3875

البروتيني في المعاملات التي اضيفت لها بادئ البكتريا العلاجية اقل من مما هو عليه لمعاملة السيطرة هذا فضلا عن قيام البكتريا العلاجية بانتاج البكتريوسينات وخفض الحموضة وجعل الاجواء غير ملائمة لعمل الانزيمات المحللة للبروتين فضلا عن القضاء على البكتريا المنتجة اصلا لهذه الانزيمات اما في فترات الخزن اللاحقة يلاحظ ان المعاملات سلكت نهجا مشابها للسابق مع ارتفاع في قيم التايروسين في زبد السيطرة مما يدل على نشاط البكتريا الملوثة فيه ولخلوه من البكتريا العلاجية وانخفاض قيم التحلل البروتيني في زبد المعاملتين T1و T2 .وعليه تعد هذه النتائج مؤشر قويا على دور البكتريا العلاجية في الحد من التحلل البروتيني في الزبد وعامل مشجع على استعمالها في منتجات البان اخرى ذات محتوى بروتيني عالي مثل الجبن.

جدول (6):تركيز التايروسين بالمايكروغرام / 1غم زبد في نماذج زبد المعاملات C وT1و T2 اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م)

المعاملة	التايروسين بالمايكروغرام / 1غم زبد						
	فترة الخزن(اسبوع)						
	صفر	1	2	3	4	5	6
C	35	40	70	100	130	180	220
T1	20	22	24	26	28	29	30
T2	23	25	28	29	30	32	34

ثنائي الاستيل

يوضح جدول (7) قيم ثنائي الاستيل مقدرة بالمايكروغرام / غم زبد بعد التصنيع مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) حيث يلاحظ ان قيمه بعد التصنيع مباشرة بلغت 0.40، 0.60 ، 0.5 مايكروغرام / غم زبد للمعاملات C، T1، T2 على التوالي حيث يظهر ان القيم في البدء متقاربة نوعا ما لجميع المعاملات ويعود السبب في هذا الى عدم استخدام بكتريا حامض اللاكتيك المنتجة للنكهة في صناعة الزبد وهي Lactococcus .Lactis biovar diacetilactis وذلك لتعذر الحصول عليها وهي مقاربة للقيم التي وجدها الخفاجي واخرون (1998b) ; Ihsan واخرون(2002) اما بعد مرور اسبوع من الخزن فقد حصل تطور في قيم مركب الداي استيل وان مقدار هذا التطور اعلى في معاملات الزبد التي استخدم في تصنيعها البكتريا العلاجية هذا مما يدل على ان لبكتريا *Lb.casei* نشاط معين يحفز انتاج مركب النكهة . كما ويلاحظ من النتائج حصول تطور في قيم الاسبوع الثالث والرابع والخامس الا انه قد حصل انخفاض في قيم الاسبوع السادس من الخزن ويعزى

ISSN 2072-3875

هذا الى تطاير مركب الدي استيل لكونه من المركبات الطيارة ويكون هذا الانخفاض متزامن مع الانخفاض الحاصل في اعداد البكتريا العلاجية .

جدول (7): قيم الداي استيل بالمايكروغرام / 1غم زبد في نماذج زبد المعاملات C وT1وT2 اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م)

المعاملة	تركيزالداي استيل بالمايكروغرام / 1غم زبد						
	فترة الخزن (اسبوع)						
	0	1	2	3	4	5	6
C	0.40	0.42	0.48	0.40	0.29	0.25	0.20
T1	0.60	0.70	1.11	1.50	1.80	2.14	1.89
T2	0.50	0.60	0.80	1.00	1.25	1.50	1.20

اعداد البكتريا العلاجية واعداد البكتريا الكلية والبكتريا المحبة للبرودة وبكتريا القولون والخمائروالاعفان

تم فحص زبد المعاملتين المصنعين باضافة بأدى البكتريا العلاجية *Lb.casei* بعد التصنيع مباشرة وكذلك اسبوعيا اثناء الخزن على درجة حرارة(5±1 °م) ولمدة 6 اسابيع ومقارنتهما مع زبد معاملة السيطرة C من حيث اعداد البكتريا النامية على درجة حرارة 37 ° م واعداد البكتريا المحبة للبرودة النامية على درجة حرارة الثلاجة واعداد بكتريا القولون والخمائر والاعفان كما وتم متابعة عيوشية بكتريا البادئ العلاجية في زبد المعاملتين T1وT2 طول فترة الخزن واتضح من النتائج المعروضة في جدول(8) ان هناك انخفاض في اعداد البكتريا الكلي والبكتريا المحبة للبرودة في زبد المعاملتين T1وT2 مقارنة باعدادهما في زبد المعاملة C ويعود هذا الانخفاض في الاعداد الى فعل البكتريا العلاجية*Lb.casei* التي تمتلك خاصية تضاد مع نمو الاحياء المجهرية الاخرى النامية على درجة 37م والنامية على درجة حرارة الثلاجة حيث تقوم هذه البكتريا بافراز العديد من المواد المثبطة لنمو الاحياء الملوثة والتي تتمثل بالبكتريوسينات التي قد تتحرر الى المحيط الخارجي او تبقى مرتبطة بسطح الخلايا والتي تساعد في التنافس مع الاحياء الاخرى في البيئة المحيطة وقد يكون هذا اكثر وضوحا في البيئات التي لايحصل فيها تخمر وانتاج حامض . تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسة التي اجراها (الخفاجي واخرون ،1998a) والتي اسفرت عن ان اضافة بكتريا البادئ Lactis biovar diacetilactis. Lactococcus الى الزبد ادت الى خفض اعداد البكتريا الكلي ومنع نمو بكتريا Pseudomonas fluoresces المحبة للبرودة لمدة 10ايام على درجة حرارة 10 °م . هذا

ISSN 2072-3875

اضافة الى ان لهذه البكتريا القابلية على انتاج العديد من النواتج العرضية الاخرى اضافة للبكتريوسينات مثل انتاجها للحوامض التي تؤدي الى خفض الرقم

جدول(8): اعداد البكتريا العلاجية واعداد البكتريا الكلية واعداد البكتريا المحبة للبرودة وبكتريا القولون واعداد الخمائر والاعفان في نماذج زبد المعاملات C وT1 وT2 اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 ºم).

الزمن (اسبوع)	المعاملة	اعداد البكتريا العلاجية و.ت.م/غم	اعداد البكتريا الهوائية و.ت.م/غم	اعداد البكتريا المحبة للبرودة و.ت.م/غم	اعداد بكتريا القولون و.ت.م/غم	اعداد الخمائر والاعفان و.ت.م/غم
صفر	C	-----	$10^2\times144$	$10^2\times230$	9	80
	T1	$10^6\times10.66$	$10^2\times85$	$10^2\times180$	5	30
	T2	$10^6\times10.66$	$10^2\times105$	$10^2\times200$	6	0
1	C	--------	$10^2\times189$	$10^2\times250$	10	100
	T1	$10^6\times12$	$10^2\times80$	$10^2\times160$	0	0
	T2	$10^6\times11$	$10^2\times95$	$10^2\times185$	0	0
2	C	--------	$10^2\times200$	$10^2\times296$	110	120
	T1	$10^6\times144$	$10^2\times61$	$10^2\times150$	0	0
	T2	$10^6\times120$	$10^2\times65$	$10^2\times183$	0	0
3	C	-------	$10^2\times212$	$10^2\times305$	150	130
	T1	$10^6\times95$	$10^2\times41$	$10^2\times147$	0	0
	T2	$10^6\times67$	$10^2\times45$	$10^2\times179$	0	0
4	C	---------	$10^2\times220$	$10^2\times383$	170	190
	T1	$10^6\times61$	$10^2\times25$	$10^2\times140$	0	0
	T2	$10^6\times19$	$10^2\times29$	$10^2\times162$	0	0
5	C	---------	$10^2\times240$	$10^2\times396$	200	210
	T1	$10^6\times11$	$10^2\times7$	$10^2\times130$	0	0
	T2	$10^6\times6.5$	$10^2\times8$	$10^2\times150$	0	0
6	C	-------	$10^2\times300$	$10^2\times400$	220	250
	T1	$10^6\times10$	$10^2\times4$	$10^2\times124$	0	0
	T2	$10^6\times5.1$	$10^2\times7$	$10^2\times141$	0	0

الهيدروجيني مما يؤدي الى اطالة الطور التاقلمي Lag phase للاحياء المجهرية الحساسة لها (Soomro ،2002) ومثل هذه الحوامض المتمثلة بشكل رئيس بحامض اللبن غير المفكك الذي قد يتخلل الخلايا ويتداخل مع عدد من الفعاليات الحيوية لها مثل نقل المواد الغذائية او الفسفرة التاكسدية اللازمة لانتاج الطاقة التي تحتاجها الخلايا بالاضافة الى خفض الرقم

ISSN 2072-3875

الهيدروجيني داخل الخلية (Soomro، 2002) .كما تم فحص عيوشية بكتريا *Lb.casei* في زبد المعاملتين T1 و T2 ومن النتائج الموضحة في جدول (8) نجد ان اعداد الخلايا تراوح من 10^6-10^7 و.ت.م/غم من الزبد طول فترة الخزن البالغة 6 اسابيع وهو العدد الذي يكون عنده لهذه البكتريا دورا واضحا كبكتريا علاجية وعليه يعد منتوج الزبد منتوجا علاجيا .كما تم تقدير اعداد بكتريا القولون والخمائر والاعفان في زبد المعاملات الثلاث وتبين النتائج الموضحة في جدول (8) عدم العثور على بكتريا القولون والخمائر والاعفان في زبد المعاملتين T1 و T2 عند تخفيف 1/10 يعزى هذا الى الظروف الصحية للانتاج والى فعل المعاملة الحرارية المستخدمة اثناء التصنيع اضافة الى ارتفاع درجة حموضة المنتوج بسبب استخدام بكتريا *Lb.casei* التي تمتاز بقابليتها على تثبيط نمو بكتريا القولون والخمائر والاعفان Soomra وجماعته(2002) لذا يعد المنتوج مطابق للمواصفة القياسية العراقية لعام 1998 التي تنص على ان لا تزيد اعداد الاعفان والخمائر عن 100 و.ت.م/غم زبد ولاتزيد اعداد بكتريا القولون عن 10 و.ت.م/غم زبد اما بالنسبة لزبد المعاملة C بعد تصنيعه مباشرة اعطى الفحص نتائج موجبة تدل على وجودها الا ان الاعداد كانت منخفضة وضمن حدود المواصفة القياسية لذا يعد المنتوج مقبول ايضا اما بعد مرور اسبوع ارتفعت الاعداد الا انها ايضا لازالت ضمن الحدود المسموح بها اما في الاسبوع الثاني من الخزن فقد تجاوزت اعداد بكتريا القولون الحدود المسموحة لتصل الى 110 و.ت.م/غم زبد واعداد الاعفان والخمائر بلغت 120 و.ت.م/غم زبد وهي ارقام عالية وتعد هذه الارقام خارج المواصفة القياسية حيث لايسمح بتناول المنتوج لكونه يشكل خطر على صحة المستهلك. ومن النتائج اعلاه يمكن الخلوص في القول الى ان لاضافة البكتريا العلاجية للزبد دور فعال في الحد من نمو بكتريا القولون والاعفان والخمائر هذا فضلا عن دورها الواضح في الحد من نمو البكتريا الملوثة الاخرى والبكتريا المحبة للبرودة التي يعد الحد من وجودها في هذه المنتجات من الامور التي يعار لها اهتمام كبير جدا وذلك لدورها الفاعل في تلف دهن الزبد عن طريق انزيماتها المحللة للدهون وكذلك لفعل انزيماتها المحللة للبروتين والتي تقاوم المعاملات الحرارية العالية التي تصل الى درجات حرارة التعقيم لذا فان استخدام البكتريا العلاجية اثناء تصنيع الزبد عمل على اطالة الصلاحية الخزنية للزبد وذلك بالحد من التلف المايكروبي الحاصل فيه.

التقييم الحسي :

ان ما ذكر سابقا من انتاج الحموضة والانماط التي اتخذتها كل من درجة حموضة الدهن ودرجة تاكسد الدهن والتحلل البروتيني وخفض نسبة الكوليسترول انعكس بشكل طبيعي على درجة التقويم الحسي ومدى تقبل المستهلك للزبد ويوضح جدول (9) درجات التقويم الحسي التي اعطت10درجات لكل صفة من الصفات المذكورة سابقا نجد من نتائج صفة اللون

ISSN 2072-3875

جدول(9): التقويم الحسي لنماذج زبد المعاملات C و T1 و T2 اثناء الخزن لمدة 6 اسابيع على درجة حرارة(5±1 °م).

الصفة	المعاملة	فترة الخزن (أسبوع)							قيمة أ.ف.م (LSD)
		0	1	2	3	4	5	6	---
اللون	C	8.6	8.0	8.0	8.0	7.5	7.0	7.0	*0.755
	T1	9.5	9.5	9.5	9.0	8.8	8.8	8.8	Ns 0.774
	T2	9.0	9.0	9.0	8.5	8.5	8.5	8.0	*0.682
قيمة LSD	---	*0.794	*0.904	*0.904	*0.755	*0.472	*0.526	*0.693	---
النسجة	C	9.3	8.3	7.0	6.5	6.0	5.0	5.0	*1.473
	T1	7.5	7.5	7.5	7.5	7.0	7.0	7.0	0.688ns
	T2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.00ns
قيمة LSD	---	*0.884	*0.632	0.672ns	*0.733	*0.732	*0.849	*0.849	---
الطعم	C	7.6	6.6	6.0	6.0	5.0	4.0	3.5	*0.917
	T1	10	9.0	9.0	8.8	8.5	8.5	8.5	*0.843
	T2	10	8.8	8.5	8.5	8.0	8.0	8.0	*0.866
قيمة LSD	---	*0.988	*0.669	*0.683	*0.593	*0.874	*1.044	*1.153	---
النكهة والرائحة	C	6.6	6.0	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	*0.857
	T1	10	10	9.0	0.9	8.8	8.8	8.5	*0.844
	T2	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	1.005ns
قيمة LSD	---	*1.263	*1.418	*0.866	*0.950	*1.327	*1.327	*1.153	--

*** ($p<0.05$) ، ns: غير معنوي.**

تفوق زبد المعاملة T1 على زبد المعاملة C و يليه بالدرجة الثانية زبد المعاملة T2 من مرحلة مابعد التصنيع مباشرة وكذلك خلال فترات الخزن البالغة 6 اسابيع اما بالنسبة لصفة النسجة نجد ان نسجة زبد المعاملة C قد تفوقت على نسجة زبد المعاملة T1 و T2 بعد التصنيع مباشرة وكذلك في الاسبوع الاول من الخزن اما في الاسابيع الاخرى وابتداءا من الاسبوع الثاني صعودا فقد تراجعت هذه الصفة في زبد المعاملة C بشكل واضح وهو الاسبوع الذي اصبح فيه هذا الزبد مرفوض من ناحية التحلل الدهني والتحلل البروتيني وارتفاع قيم الرقم البيروكسيدي مما ادى الى تدهور نسجته وجعله مرفوض في حين تفوق زبد المعاملتين T1 و T2 عليه من الاسبوع الثاني فما فوق وهذا ما يؤكده هو كون النوعين من الزبد كانا ضمن الحدود المقبولة حسب التدرج العالمي المعتمد لقيم التحلل الدهني اما فيما يخص صفة الطعم والنكهة فيلاحظ تصدر زبد المعاملة T1 ويليه

ISSN 2072-3875

زبد المعاملة T2 على زبد المعاملة C من مرحلة ما بعد التصنيع مباشرة وكذلك طول فترة الخزن وهذا يتفق مع قيم ADV المسؤولة عن ظهور النكهة المتزنخة في الزبد الموضحة سابقا جدول (4) وكذلك قيم التحلل البروتيني الموضحة في جدول (5) وعليه يمكن القول بان الزبد المصنع من قشطة لقحت ببادئ البكتريا العلاجية *Lb.casei* وحضنت على درجة حرارة 15م لمدة 24 ساعة قبل التصنيع اثبت جدارة عالية في التقييم الحسي لدى المستهلك وكذلك اظهر قيم منخفضة من الكوليسترول حيث اصبح خالي تماما من الكوليسترول في الاسبوع الاول من الخزن وحاز على اعلى صلاحية خزنية بين المعاملات الثلاث لذا يوصى باعتماد هذه المعاملة في تصنيع الزبد في المستقبل.

المصادر :

الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية العراقي (1989).منتجات الالبان .الزبد.

الحديدي، لميس ثامر.(2009). تصنيع لبنة علاجية باستخدام lactobacillus acidophilus وLactobacillus casei .رسالة ماجستير- كلية الزراعة جامعة بغداد.

الخفاجي ،زهرة محمود والشيخ صالح،عامر محمد علي وعباس،كفاح سعيد.(1998a). تضاد بكتريا بوادئ الزبد مع الاحياء الملوثة الاخرى وتأثيرها على نوعية الزبد.مجلة العلوم الزراعية العراقية .المجلد 29.العدد الثاني.

الخفاجي ،زهرة محمود والشيخ صالح،عامر محمد علي وعباس،كفاح سعيد.(1998b). عزل وتوصيف وتأثير السترات على بوادئ الزبد المنتجة للنكهة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 29.العدد الثاني .

الراوي،زيد اكرم . (2005).عزل وتشخيص بعض انواع بكتريا Lactobacillus القادرة على تقليل الكوليسترول وادخالها في المتخمرات اللبنية العلاجية .رسالة ماجستير- كلية الزراعة جامعة بغداد.

عباس ، كفاح سعيد. (1998). تاثير اضافة بوادئ الزبد على نوعية وقابلية حفظ الزبد المنضج. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 29.العدد الثاني .

عباس ، كفاح سعيد.(1988) .دراسة في التحلل الدهني لبعض منتجات الالبان. رسالة ماجستير- كلية الزراعة جامعة بغداد.

American Public Health Association. (1978). Standard Methods for Examination of Dairy Products. 4th ed. Marth .E .H. (Ed).American public Health Association. Washington .D .C.

Arthur, C. 1990. The cholesterol market. Am. Demographics12:10–12.

Association of Official Methods of Analytical Chemists. 2000. 17th Edition. Official Methods of Analysis .AOAC, International, Gaithersburg .Maryland.

Butter.2010.fromhttp://en.wikipedia.org/wiki/Butter#Worldwide.Hettinga,D .2005.Butterchapter1.Sixth Edition ,Six Vol Set. Edited by Fereidoon Shahidi. Copyright. 2005 Joh Wiley & Sons, Inc.

Deeth,H.G;and Fitz_gerald,C.H.1976.Lipolysis in dairy products. areview. Aust.J.Dairy.Tech.31:53.

ISSN 2072-3875

Esra, T and Belma,A. 2010. Cholesterol removal by some lactic acid bacteria that can be used as probiotic.Microbiology and Immunology . Vol 54 Issue 5: 257 – 264.

Francey, R.J and Elias, A.1968.Serum cholesterol measurement based on ethanol and ferric Chloride, Sulfuric acid .Cli Chem.21:225-263.

Hatice, A., Zübeyde Ö.2006. Assimilation of cholesterol in broth, cream, and butter by probiotic bacteria. Euro. J. of Lipid Sci and Tech. Vol.108 Issue 9: 709 - 713.

History of Butter .2010. Fromhttp://www.dairygoodness.ca/en/consumers/products/butter/history-of-butter.htm

Hull, M.F.1947.Studies on milk proteins, Colorimetric determination of partial hydrolysis of the protein in milk .J.Dairy.Sci.30:881.

Ihsan, B., Serafettin, Ç. and Cihat, Ö.2002. The effects of commercial starter culture and storage temperature on the oxidative stability and diacetyl production in butter. Int. J.of Dairy Tech.Vol. 55 Issue 4:177 -181.

International Dairy Statistics. 2003. Page 98 in World per capita consumption of butter. Dairy Australia, Victoria, South Bank, Australia.

Joslyn, M. A. 1970. Methods in Food Analysis 2nd. Ed Academic Press New York, London.

Jung, T. H.; Kim, J.J.; Yu, S.H.; Ahn, J and Kwak, H. S. 2005.Properties of cholesterol-reduced butter and effect of γ-linolenic acid added butter on blood cholesterol. Asian-Austral. J. Anim. Sci. 18:1646–1654.

Kim .J. J.; Jung, T. H.; Ahn, J. and Kwak, H. S.2006a. Properties of Cholesterol-Reduced Butter Made with β-Cyclodextrin and Added Evening Primrose Oil and Phytosterols J. Dairy Sci. 89:4503–4510.

Kim, J. J.; Yu, S. H.; Jeon, W. M. and Kwak; H. S. 2006b. The effect of evening primrose oil on chemical and blood cholesterol loweringin properties of Cheddar cheese. Asian-Austral. J. Anim. Sci. 19:450 -458.

Kourkoutas, Y.; Bosnea, L.; Taboukos,S.; Baras,C.; Lambrou,D. and Kanellaki .M.2006. Probiotic Cheese Production Using *Lactobacillus casei* Cells Immobilized on Fruit Pieces. J. Dairy Sci. 89:1439-1451

Kwak, H. S.; Jung, C. S.; Shim, S. Y. and Ahn, J. 2002. Removal ofCholesterol from Cheddar cheese by β-cyclodextrin. J. Agr. Food Chem. 50:7293–7298.

Kwak, H. S.; Kim, S. H.; Kim, J. H.; Choi, H. J. and Kang J. M. 2004.

Simple immobilization of β-cyclodextrin to remove cholesterol in milk and recycling. Arch. Pharm. Res. 27:873–877

ISSN 2072-3875

Lee, S. J.; Hwang, J. S.; Lee, S.; Ahn, J. and Kwak, H. S. 2006. Property changes and cholesterol lowering effect in evening primrose oil added and cholesterol-reduced yogurt. Int. J. Dairy Tech.

Nelson, J. A. and Trout, G. M. 1964. Judging dairy products. The olsen publishing co. Milwaukee. Wis. 53212.

Robinson, R.K. (1990) .Dairy microbiology.Vol.2 the microbiology of milk products .Elsevier applied Sci.London&New York.

SAS. 2004. SAS / STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA. (SAS = Statistical Analysis System).

Soomro, A.H.; Masud, T and Keran, A. 2002.Role of Lactic acid bacteria (LAB) in food preservation and human health .a review. Pakistan J.of Nut.1:20-24.

Speak, M. (1984). Compendium Of Method For The Microbiological Examination For Food 2nd Ed.Washington D.C.USA.

Westerfeld ,W.W.1945. A colorimetric determination of blood acetion. J.Biol.Chem.161:495-502.

ISSN 2072-3875