تأثير إضافة عصير الجزر في مدة حفظ اللبن الرائب

أحمد النداف[1] و سمير سليق[2] و عمر زمار[3]

الملخّص

أجريت الدراسة بهدف إطالة مدة صلاحية اللبن الرائب عن طريق إضافة عصير الجزر بوزن 5 و10 و15غ إلى كلّ 1 لتر حليب خلال مدة تخزين مدتها 35 يوماً عند درجتي حرارة 4±1 °س و10± °س. حدّدت بعض الخصائص الميكروبية الكيميائية والحسيّة للألبان خلال الأيام 1 و7 و14 و21 و28 و35 من مدة التخزين. أشارت النتائج أن القوة الحيوية للبادئ استمرت مدة 7 أيام في عينة الشاهد في حين استمرت مدة 28 يوماً للعينة الحاوية على 5غ عصير جزر و35 يوماً للعينة الحاوية على 10غ أو15غ عصير جزر عند التخزين عند الدرجة 4±1°س. ولم يلاحظ اختلاف كبير بالنتائج لدى التخزين عند الدرجة 10±1°س. بينما أشارت نتائج تحليل الخصائص الحسية أن الألبان الحاوية على 5غ من عصير الجزر كانت أكثر تفضيلاً من تلك الحاوية على وزن أعلى وذلك لغياب طعم عصير الجزر ولونه في العينة ولم يكن لإضافة عصير الجزر تأثير في مستويات الحموضة أو في الخصائص الحسية للّبن خلال مدة التخزين. وتبين أنه يمكن استهلاك عينة الشاهد بشكل صالح للاستهلاك حتى 7 أيام من التخزين في حين يمكن استهلاك عينات اللبن الحاوية على عصير الجزر حتى 35 يوماً من التخزين.

الكلمات المفتاحية: اللبن الرائب، عصير الجزر، الصلاحية، فترة التخزين.

[1] طالب دكتوراه، [2] أستاذ، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، ص. ب 30621، جامعة دمشق، سورية.
[3] مدرس، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.

The effect of addition of carrot juice on shelf life of yoghurt

AL-Naddaf, A.[(1)], S. Slik[(2)] and A. Zamar[(3)]

Abstract

This study was conducted in order to prolong the period of validity of yoghurt by adding 5, 10 and 15 g/1 of carrot juice liter during the storage period of 35 days at 4±°C and 10±1 °C and determine some of the microbial، chemical and sensory characteristics of yoghurt after 1, 7, 14, 21, 28 and 35 days of storage. The results indicated that the vital force had lasted for 7 days in control samples and 28 days and 35 for samples containing 5, 10 g or 15 g carrot juice, respectively when stored at 4±1 °C. No significant differences were observed when samples stored at 10±1 °C. The results also indicated that the sensory properties of yoghurt containing 5g of the carrot juice were more favorably than those containing higher proportions due to the absence of taste and color of carrot juice in the samples. it was also shown the addition of carrot juice did not affect the pH levels and sensory property values during storage. Furthermore، shelf-life did not exceed more than 7 days in control samples while it lasted up to 35 days in yoghurt samples containing carrot juice.

Keywords: Yoghurt, Carrot juice, Shelf-life, Storage time.

[(1)] PhD student., [(2)] Prof. Dr. Food Sci..Dept. Fac. Agric. P.O.Box 30621, Damascus University, Syria.
[(3)]Assistant Prof., Food Sci., Dept., Fac., Agric, Albaath University, Syria.

المقدمة

اللبن الرائب الغنى بالمغذيات هو من أكثر منتجات الألبان المخمرة شيوعاً حول العالم. ونسبت على مر السنين التأثيرات الصحية المفيدة للبن الرائب إلى المواد المغذية الموجودة فيه والبكتريا اللبنية *Streptococcus thermophilus - Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* فضلاً عن المغذيات الوظيفية probiotics في حال إضافتها إلى منتجات الألبان ومع ذلك تضفى البكتريا اللبنية والكائنات الحية المجهرية الفوائد الصحية على اللبن عندما توجد بالتراكيز الموصى بها من 10^6 إلى 10^8 من الخلايا الحية في 1 مل وقت الاستهلاك (Ross وزملاؤه، 2006؛ Vasiljevic وShah، 2008).

تعود الشهرة الواسعة والاستهلاك الكبير للبن الرائب إلى القيمة الغذائية والتأثيرات العلاجية لبكتريا البادئ خلال التخمّر. إذْ يتمتع بتأثيرات وقائية وعلاجية ضد معظم الأمراض. وقد توصل الباحثون أن اللبن يتمتع بتأثيرات مضادة للجراثيم، ومضادة للسرطان، وخافضة للكوليسترول في الدم فضلاً عن التأثيرات العلاجية الأخرى.

تنخفض الجدوى التغذوية والقوة الحيوية عادةً للألبان في أثناء التخزين بالتبريد بسبب التغيرات المختلفة فى ظروف بيئة التخزين، مثل انخفاض الرقم الهيدروجينى مع زيادة شدة الأوكسجين والأكسدة المحتملة، فضلاً عن تراكم بيروكسيد الهيدروجين (Dave وShah، 1997؛ Donkor وزملاؤه، 2006؛ Lourens وViljoen، 2008؛ Sarkar، 2008؛ Vasiljevic وزملاؤه، 2007).

يمثل تطوير استراتيجية من شأنها تمديد بقاء البكتريا والكائنات الحية المجهرية فى اللبن بفاعلية تحدياً واضحاً لمصنعى اللبن الرائب والباحثين على حد سوا. فقد وُجدت عدة آليات لتحسين صلاحية البكتريا اللبنية والكائنات الحية المجهرية فى منتجات الألبان المخمرة بإستخدام الوسائل التى تعتمد على الإضافات أو عن طريق تغيير شروط التصنيع التكنولوجية أو تغير صفات بعض السلالات.

هناك جهود مبذولة لإطالة مدة حفظ اللبن الرائب، إذْ أجريت بحوث جديدة في الوقت الراهن تحث على إضافة عصير الجزر في أثناء صناعة اللبن الرائب كطريقة لتطوير تقانة صناعة الألبان (Schieber وزملاؤه، 2002؛ Simova وزملاؤه، 2004).

يُعدُّ الجزر هو واحد من أكثر الخضروات شيوعاً المستخدمة في التغذية البشرية. فهو غذاء غني بمحتواه من البيتا كاروتين، حمض الأسكوربيك، توكوفيرول (Hashimoto وNagayama، 2004) إن مزيجاً من عصير الجزر واللبن تنتج غذاءً متوازناً إذْ إنَّ الجزر هو مصدر جيد للكربوهيدرات والكالسيوم والفسفور والحديد والبوتاسيوم

والمغنيسيوم والنحاس والمنغنيز والكبريت، وهو مصدر ممتاز لفيتامين A، B1، B2، C، E، الثيامين، حامض الفوليك والريبوفلافين إلا أن محتواه منخفض من البروتين والدهون. من ناحية أخرى اللبن الرائب هو منتج غني بالبروتين والدهون ويحتوى على كمية قليلة من الحديد والفيتامين؛ لذلك عند مزج اللبن الرائب مع عصير الجزر نحصل على منتج غني غذائياً (Raum، 2003؛ Ikken وزملاؤه، 1998).

أكد Ikken وزملاؤه، (1004) على أن إضافة عصير الجزر إلى اللبن الرائب استطاع أن يطيل القوة الحيوية للبادئ لمدة 30 يوم من التخزين المبرد؛ وذلك لاحتواء عصير الجزر على نسبة عالية من الكاروتينات وخصوصاً البيتا كاروتين والقادرة على إنتاج المضادات الحيوية من أصل طبيعي التي تكبح من نمو الخمائر والفطور، كما استطاع Shibario وزملاؤه (2008) وزملاؤه أن يطيل من القوة الحيوية للبادئ بإضافة عصير الجزر مدة 35 يوماً من التخزين مدعماً ذلك نتيجة إحتواء عصير الجزر على الريبوفلافين المنتج للمضادات الحيوية الطبيعية التي تعمل على إعاقة تشكّل العفن والفطريات في اللبن الرائب، بالإضافة لذلك أثبت Yousef (2000) أن إضافة عصير الجزر إلى الحليب في أثناء صناعة اللبن الرائب يطيل من القوة الحيوية للبادئ مدة 35 يوماً من التخزين المبرد إذْ يعمل عصير الجزر على خفض الأفلاتوكسينات الموجودة في حليب الأبقار وخصوصاً الافلاتوكسينات M1 وتحويلها إلى الافلاتوكسينات M2 الذي يعدُّ ليس من مركبات التوكسينات وذلك نظراً إلى احتواء عصير الجزر على أنزيمات طبيعية مسؤولة عن عمليات التحويل.

الأهداف

دراسة تأثير إضافة عصير الجزر في مدة حفظ اللبن الرائب، واختيار أفضل نسبة إضافة لعصير الجزر إلى اللبن للمحافظة على القوة الحيوية والمواصفات الكيميائية والحسية.

مواد البحث وطرائقه

حُضر الحليب المستخدم ذي النوعية الجيدة لإنتاج اللبن في مزرعة خرابو، وبالاستعانة ببادئ خاص بتصنيع اللبن المؤلف من (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* و *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) من شركة هانسن (الدنمارك)، حيث جُهزّتْ مزرعة الأم من البادئ التجارية باستخدام حليب خالي الدسم ذو نوعية جيدة وبمواصفات عالية. وذلك بوضع نحو 100 مل حليب خالٍ من المادة الدسمة في زجاجة ونغلقها جيداً. تعقم الزجاجة بمحتوياتها على الدرجة 90°سً مدة 30 دقيقة ثم تبرد إلى درجة حرارة التحضين وهي 42ــ45°س.

ثم أُضيف إلى الحليب المعقم في الزجاجة كمية من البادئ التجاري بالنسبة الموصى بها من الشركة الصانعة ووُضعت زجاجة الحليب الملقحة في حاضنة على الدرجة

42ــ45°س مدة 4 ساعات حتى يتم تخثر الحليب. بعد ذلك بردت إلى درجة حرارة الغرفة العادية مدة 30 دقيقة، ثم بعد ذلك نقلنا الزجاجة إلى البراد بدرجة 4°س حتى اليوم التالي (يسمى الناتج بالمزرعة الأم). وفي اليوم التالي نُقل جزء من المزرعة الأم بنسبة 3% إلى زجاجة حليب سعتها 100 مل حاوية على حليب خال الدسم، معقمة ومبردة كالسابقة إلى درجة حرارة التحضين (المزرعة الوسيط) (سليق وزملاؤه، 2009). استخدمت هذه المزرعة في تلقيح الحليب المعد للإنتاج بنسبة 3% وأُحضر الجزر من البقاليات المحلية، وأُزيلت القشور الجافة في شروط معقمة قبل الاستخدام، وعُصر الجزر باستخدام عصارة كهربائية وحددت بعض الخواص الكيميائية لعصير الجزر كالآتي:

الجدول (1) التركيب الكيميائي لعصير الجزر المضاف إلى عينات اللبن المحضرة.

المكونات	النسبة المئوية
السكريات %	%3.57
المادة الصلبة الكلية %	%8.44
الرطوبة %	%91.56
pH	5.77
الحموضة القابلة للمعايرة %	%2.54

تصنيع اللبن: استُخد حليب حددت خواصه الكيميائية وفق جهاز ملك سكان، ألمانيا وكانت كالآتي:

الجدول (2) التركيب الكيميائي للحليب المستخدم في تحضير عينات اللبن.

المكونات	النسبة المئوية
الدسم %	%3.65
المادة الصلبة الكلية %	%13.04
اللاكتوز %	%4.90
البروتين %	%3.54
pH	6.75
الحموضة القابلة للمعايرة %	%0.17

بُستر الحليب عند الدرجة 90 °س مدة 20 دقيقة وبرد إلى درجة 44±1 °س ولقح بمزرعة بادئ بنسبة 3%. وحُضّرت العينات الآتية (الجدول 3):

الجدول (3) توصيف عينات اللبن المستخدمة في التحليل.

رقم العينة	التوصيف
1	صُنع اللبن دون إضافة عصير الجزر كشاهد عند درجة تخزين 4م°
2	صُنع اللبن دون إضافة عصير الجزر كشاهد عند درجة تخزين 10م°
3	عصير جزر بوزن 5غ لكل 1 لتر حليب (0.5%) عند درجة تخزين 4م°
4	عصير جزر بوزن 5غ لكل 1 لتر حليب (0.5%) عند درجة تخزين 10م°
5	عصير جزر بوزن 10غ لكل 1 لتر حليب (1%) عند درجة تخزين 4م°
6	عصير جزر بوزن 10غ لكل 1 لتر حليب (1%) عند درجة تخزين 10م°
7	عصير جزر بوزن 15غ لكل 1 لتر حليب (1.5%) عند درجة تخزين 4م°
8	عصير جزر بوزن 15غ لكل 1 لتر حليب (1.5%) عند درجة تخزين 10م°

في البداية حُضّرتْ عينه الشاهد دون إضافة عصير الجزر، وبعد ذلك حُضّرتْ عينات اللبن المضاف إليها عصير الجزر مع البادئ؛ وذلك في عبوات معقمة مع غطاء محكم ذات سعة 1كغ. ثم حضنت العينات جميعها عند الدرجة 45±1 °س مدة 4 ساعات للحصول على خثرة متماسكة بدرجات pH4.6ــ4.7 وبعد التحضين بُرّدت العينات جميعها إلى 4 °س، ثم خُزّنت عينات اللبن (7، 5، 3، 1) عند درجة حرارة 4 °س و(8، 6، 4، 2) عند درجة تخزين 10 °س وأجريت التجارب بتكرار مضاعف، ونفذت القياسات جميعها في اللبن خلال الأيام 1 و7 و14 و21 و28 و35 يوماً.

التحليل الكيميائي للبن المصنع: قيست قيم pH اللبن باستخدام مقياس الباهاء الرقمي (UK،WTW pH-3510). بحسب AOAC (2000)، وذلك خلال مدد التخزين.

التحليل الميكروبيولوجي للبن المصنع:

عزل ميكروبات حمض اللبن وعَدّها: حُضّرت التخفيفات العشرية عن طريق مجانسة وبشكل هادئ العينة المراد دراستها ومن ثم وبواسطة ملعقة خاصة معقمة، أُخذت 10 غ من العينة ووضعت في دورق معقم يحوي 90 مل محلول التخفيف تريبتون مع الماء (يتألف من تريبتون كازئين Tryptic casein 0.5 غ، ببتون لحم Peptone meat 0.5 غ، ماء مقطر 1000 مل). حُضر بإذابة التريبتون في الماء ووزع في دوارق بمعدل 90 مل وأنابيب اختبار بمعدل 9 مل وعقم على درجة حرارة 121 °س مدة 20 دقيقة. جرت مجانسته مدة 1 دقيقة ومن ثم اسكتمل الحجم أو الوزن حتى 100 غ من محلول التخفيف نفسه للحصول على تخفيف قدره 10^{-1} ليسمى بالمعلق الأم. ثم أُضيف1 مل من المعلق الأم بواسطة ماصة معقمة إلى أنبوب يحوي 9 مل من محلول التخفيف السابق المعقم، مزج مدة 10 دقائق في محرك اهتزازي للحصول على تخفيف قدره 10^{-2} نقلنا من جديد 1 مل من الأنبوب السابق إلى أنبوب جديد حاوٍ على 9 مل محلولاً مخففاً معقماً وتابعنا بالخطوات السابقة نفسها وحصلنا على التخفيفات العشرية المطلوبة.

إحصاء تعداد بكتريا *Streptococcus thermophilus* باستخدام بيئة M17 من شركة Sigma أمريكا. أُذيت البيئة في الماء المقطر بواسطة التسخين والتحريك ثم تُركت لتبرد قليلاً وعُويرت الـ pH لتكون نحو 7.1 وعُقمت على درجة 121°س مدة 20 دقيقة. ثمَّ وُزّعت البيئة في أطباق بتري، وأُجريت عملية التلقيح بواسطة التخفيفات العشرية وحُضنت الأطباق بالدرجة 45 °س مدة 48 ساعة ولوحظت المستعمرات المتشكلة وعُدّت.

أُحصي تعداد بكتيريا *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* باستخدام بيئة MRS (Man، Rogosa، Sharpe) من شركة Sigma أمريكا. أُذيبت البيئة في الماء بالتسخين والتحريك حتى الغليان ثم عدلت الـ pH بوساطة حمض الخل (الاسيتيك)

Acetic acid لنحو 5.4±1 ثم عقمت بدرجة حرارة 121°س مدة 20 دقيقة. ووضع في أطباق بتري 1 مل من كل من التخفيفات العشرية المحضرة سابقاً وسكبت فوقها نحو 15 مل من البيئة المسالة والمحافظ على حرارتها لتكون نحو 46°س، مزجت ثم تركت لتتجمد البيئة وحضنت بدرجة حرارة 37°س مدة 72 ساعة وذلك بوضع الأطباق في جرة الظروف اللاهوائية أي أن التحضين تم في ظروف لاهوائية وبعد انقضاء مدة التحضين اللازمة (3 أيام) تم عد المستعمرات المتشكلة .

أُحصي تعداد الخمائر والفطور: بإستخدام بيئة Potato Dextrose Agar من شركة Biolife إيطاليا. أُذيبت البيئة في الماء بالتسخين والتحريك حتى الغليان ثم عُدلت الـ pH لنحو 6-5.5 ثم عقمت بدرجة حرارة 121 °س مدة 15 دقيقة. ومن ثمَّ وضع في أطباق بتري 1 مل من كل من التخفيفات العشرية المحضرة سابقاً وسكبت فوقها نحو 15 مل من البيئة المسالة والمحافظ على حرارتها نحو 45-46 °س، مزجت ثم تركت لتتجمد البيئة وحضنت بدرجة حرارة 25 °س مدة 4 أيام، وبعد انقضاء مدة التحضين عُدّت المستعمرات المتشكلة مع الأخذ بالحسبان الأطباق الحاوية بين 30-300 مستعمرة.

تحليل الخصائص الحسية:

قُيّمت العينات حسياً عن طريق لجنة مؤلفة من 14 عضواً باستخدام مقياس التقييم الحسي من Hedonic Scale إذْ أعطيت كل صفة من الصفات الحسية درجة من 1 إلى 9 Lawless وHeymann (1999). للخصائص جميعها (القوام، واللون، والطعم، والقبول كمنتج) وكانت اللجنة من غير المدخنين وعلى اطلاع تام بمنتجات مشتقات الحليب المتخمرة.الاستماعقراءة صوتية للكلمات القاموس - عرض القاموس المفصل.

التحليل الإحصائي:

حلّلت البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج SPSS 16 وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D5%).

النتائج والمناقشة

نتائج تغير الـpH لعينات اللبن المحضر في أثناء مدد التخزين: يلاحظ من الجدول (4) أن أغلب العينات أُوقف التحضين عند قيمة pH قريبه من 4.61±0.01 أي أن العينات جميعها تخثرت وتحولت إلى لبن. أمّا عينات الشاهد عند درجة تخزين 4°س و10°س فلم تصبح صالحة للاستهلاك بعد 14 يوماً من التخزين مع ملاحظة رائحة الحموضة العالية وطعمها في العينات. بينما في العينات التي كان وزن إضافة عصير الجزر 5غ (0.5%) لوحظ انخفاض قيمة الـpH أقل من عينات الشاهد واستمرت العينات

محافظة على مواصفاتها مدة 28 يوماً. إذْ لم تصبح العينتان صالحتان للإستهلاك بالإضافة إلى ملاحظة رائحة وطعم الحموضة العالية في العينات.

الجدول (4) تغير الـpH عند درجة تخزين 4 م° و10 م° لعينات اللبن الرائب المحضرة.

نوع المعاملة	زمن التخزين (يوم) / pH					
	1	7	14	21	28	35
شاهد/ 4م°	$4.61^{a}\pm0.02$	$4.58^{a}\pm0.01$	$4.42^{b}\pm0.02$	-	-	-
5غ عصير جزر(0.5%)/4م°	$4.60^{a}\pm0.01$	$4.58^{ab}\pm0.02$	$4.56^{b}\pm0.02$	$4.50^{c}\pm0.01$	$4.46^{d}\pm0.01$	-
10غ عصير جزر(1%)/4م°	$4.61^{a}\pm0.02$	$4.59^{ab}\pm0.01$	$4.57^{bc}\pm0.01$	$4.54^{c}\pm0.02$	$4.50^{d}\pm0.03$	$4.48^{d}\pm0.03$
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	$4.62^{a}\pm0.01$	$4.59^{ab}\pm0.01$	$4.57^{bc}\pm0.02$	$4.55^{cd}\pm0.02$	$4.52^{de}\pm0.02$	$4.49^{e}\pm0.03$
شاهد/ 10م°	$4.61^{a}\pm0.01$	$4.55^{b}\pm0.02$	$4.41^{c}\pm0.01$	-	-	-
5غ عصير جزر(0.5%)/10م°	$4.60^{a}\pm0.01$	$4.55^{b}\pm0.02$	$4.53^{bc}\pm0.02$	$4.51^{c}\pm0.01$	$4.44^{d}\pm0.03$	-
10غ عصير جزر(1%)/10م°	$4.60^{a}\pm0.02$	$4.57^{ab}\pm0.02$	$4.54^{bc}\pm0.02$	$4.52^{c}\pm0.01$	$4.51^{c}\pm0.01$	$4.46^{d}\pm0.02$
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	$4.61^{a}\pm0.02$	$4.57^{b}\pm0.01$	$4.54^{bc}\pm0.02$	$4.53^{c}\pm0.01$	$4.51^{cd}\pm0.01$	$4.48^{d}\pm0.03$

تشير الاختلافات بين الاحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي ($p < 0.05$) بين المتوسطات.

أما العينات التي أضيف لها 10غ (1%) عصير الجزر كان نسبة انخفاض الـpH بدرجة أقل من عينات الشاهد واستطيع الوصول عن طريق إضافة 10غ (1%) من عصير الجزر عند الدرجة 4°س و10°س إلى قيمة الـpH 4.48±0.03 و4.46±0.02 على التوالي ولم تعد العينات صالحة للاستهلاك بعد 35 يوم من التخزين. أما العينات التي تحوي 15غ (1.5%) عصير جزر فقد كان الانخفاض في قيمة الـpH اقل بكثير من عينات الشاهد، واستطاع عصير الجزر بوزن 15غ (1.5%) المحافظة على اللبن الرائب مدة 35 يوماً إذْ وصلت قيمة الـpH إلى 4.49±0.03 و4.48±0.03 على التوالي. إذْ إنَّ زيادة كمية عصير الجزر المضافة خفضت من سرعة انخفاض قيمة الـpH وعملت كواقي للوسط ولم تؤثر اختلاف درجة حرارة التخزين على قيمة الـ pH وربما يفسر ذلك بأن بكتريا البادئ يكون نشاطها ضعيفاً عند درجة حرارة 10°س وأقل وهذا يتوافق مع Nyati (2002) وBonczar وزملاؤه (2002) وEL-Dieb وزملاؤه (1997).

نتائج التقيم الحسي: أُجري تقييم حسي لعينات اللبن الرائب المحضرة، وقُورنت بعينة الشاهد؛ وذلك خلال مدد التخزين 1 و7و14 و21 و28 و35 يوماً، والجدول (5) يوضح نتائج هذا التقيم وفق الدرجات الآتية: 9 (دلت على صفة جيد جداً)، 8 (جيد)، 7 (متوسط)، 6 (مقبول)، 5 (ضعيف).

الجدول (5) نتائج التقييم الحسي للبن الرائب المحضر من دون إضافة عصير الجزر ومع الإضافه

نوع المعاملة	أول يوم تخزين				
	القوام	اللون	الطعم	القبول كمنتج	المتوسط الحسابي
شاهد/ 4م°	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
5غ عصير جزر(0.5%)/4م°	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
10غ عصير جزر(1%)/4م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	8.00 b	8.25 b
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	9.00 a	7.00 c	7.00 c	6.00 d	7.25 d
شاهد/ 10م°	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
5غ عصير جزر(0.5%)/10م°	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	7.00 c	8.00 c
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	7.00 c	7.00 c	6.00 d	7.25 d
نوع المعاملة	**زمن التخزين 7 أيام**				
شاهد/ 4م°	9.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.25 a
5غ عصير جزر(0.5%)/4م°	9.00 a	9.00 c	9.00 c	9.00 c	9.00 c
10غ عصير جزر(1%)/4م°	9.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.25 a
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	6.00 d	7.25 d
شاهد/ 10م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	7.00 b	7.50 b
5غ عصير جزر(0.5%)/10م°	9.00 a	9.00 c	9.00 c	9.00 c	9.00 c
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	8.00 a	8.00 a	7.00 b	8.00 a
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	6.00 d	7.25 d
نوع المعاملة	**زمن التخزين 14 يوما**				
شاهد/ 4 م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
5غ عصير جزر(0.5%)/4 م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	8.00 b	8.25 b
10غ عصير جزر(1%)/4 م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	8.00 b	8.25 b
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4 م°	9.00 a	7.00 c	7.00 c	6.00 d	7.25 d
شاهد/ 10 م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
5غ عصير جزر(0.5%)/ 10م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	8.00 b	8.25 b
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	8.00 b	8.00 b	7.00 c	8.00 c
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	7.00 c	7.00 c	6.00 d	7.25 d
نوع المعاملة	**زمن التخزين 21 يوما**				
5غ عصير جزر(0.5%)/4م°	9.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.25 a
10غ عصير جزر(1%)/4م°	9.00 a	8.00 a	8.00 a	7.00 b	8.00 c
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	6.00 c	7.25 d
5غ عصير جزر(0.5%)/10م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	7.00 b	7.50 b
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	7.00 b	7.50 b
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	7.00 b	7.00 b	6.00 c	7.25 d
نوع المعاملة	**زمن التخزين 28 يوما**				
5غ عصير جزر(0.5%)/4م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
10غ عصير جزر(1%)/4م°	9.00 a	7.00 a	7.00 a	7.00 a	7.50 a
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	9.00 a	6.00 b	6.00 b	5.00 c	6.50 d
5غ عصير جزر(0.5%)/10م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	7.00 a	7.00 a	6.00 b	7.25 c
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	6.00 b	6.00 b	5.00 c	6.50 d
نوع المعاملة	**زمن التخزين 35 يوما**				
10غ عصير جزر(1%)/4م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	9.00 a	5.00 b	5.00 b	5.00 b	6.00 b
10غ عصير جزر(1%)/10م°	9.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	5.25 a
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	9.00 a	5.00 b	5.00 b	4.00 a	5.75 c

يشير الاختلاف في الأحرف ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%.

ويتضح من الجدول (5) بأنه كانت عينات الشاهد فضلاً عن العينات المضاف إليها عصير جزر بنسب مختلفة ذات قوام جيد جداً، ولم تؤدِ إضافة عصير الجزر إلى نتائج سلبية على القوام، بل حافظت على قوام جيد جداً طوال مدد التخزين، وكان لون عصير الجزر غير واضح في العينات ذو وزن إضافة عصير الجزر 5غ (0.5%) ولذلك كانت درجة التقييم موافقة لعينات الشاهد 9 (جيد جداً)، بينما كان لون عصير الجزر واضح في العينات ذات وزن إضافة عصير الجزر 10غ (1%)، وهو أكثر وضوحاً في العينات ذات وزن إضافة عصير الجزر 15غ (1.5%)؛ ولذلك كانت درجة التقييم أقل، ولم يكن هناك اختلاف كبير في درجات التقييم بين التخزين عند الدرجة 4°س والدرجة 10°س. ومع ملاحظات درجات التقييم لدى تخزين العينات فقد اعطت عينات الشاهد الدرجة 4 (ضعيف) بعد 14 يوماً من التخزين، وحافظت باقي العينات المضاف لها عصير جزر على درجات تقييم أعلى 8 (جيد) للعينات ذو وزن إضافة عصير جزر 5غ (0.5%) و10غ (1%) في حين كانت درجة التقييم 7 (متوسط) للعينات ذات وزن إضافة عصير جزر 15غ (1.5%) بعد 14 يوماً من التخزين. واستمرت العينات المضاف إليها عصير جزر محافظة على درجات أعلى خلال كاو التخزين بعد 14 يوم حيث فسدت عينات الشاهد في ذلك اليوم، وكان طعم عصير الجزر غير واضح في العينات ذات وزن إضافة عصير جزر 5غ (0.5%) ولذلك كانت درجة التقييم موافقة لعينات الشاهد 9، في حين كان طعم عصير الجزر واضح في العينات ذات وزن إضافة عصير جزر 10غ (1%) وهي أكثر وضوحاً في العينات ذات وزن إضافة عصير جزر 15غ (1.5%) ولذلك كانت درجة التقييم أقل. ومع ملاحظات درجات التقييم لدى تخزين العينات فقد أعطت عينات الشاهد الدرجة 4 بعد 14 يوماً من التخزين، وحافظت باقي العينات المضاف إليها عصير جزر على درجات تقييم أعلى 8 للعينات ذات وزن إضافة عصير جزر 5غ (0.5%) و10غ(1%) في جيم كانت درجة التقييم 7 للعينات ذات وزن إضافة عصير جزر 15غ (1.5%) بعد 14 يوماً من التخزين. واستمرت العينات المضاف إليها عصير جزر محافظة على درجات أعلى خلال مدة التخزين بعد 14 يوماً في حين كان طعم عينات الشاهد سيئ، وكان القبول الإجمالي عند العينات التي كان وزن إضافة عصير جزر 5غ لكل 1 لتر حليب (0.5%) أكثر رغبة عند المقيمين وذلك لعدم وجود طعم أو لون لعصير الجزر في العينات مقارنة بنسب الإضافة العليا، واستطاعت عينات عصير الجزر ذو وزن إضافة 5غ (0.5%) المحافظه على مواصفات مقبولة حتى 28 يوماً بعدها تعرضت للفساد. أمّا العينات ذات وزن إضافة عصير جزر 10غ (1%) و15غ (1.5%) فقد حافظت على مواصفات مقبولة حتى 35 يوماً بعدها تعرضت للفساد.

نتائج التحليل الميكروبيولوجي: يلاحظ من الجدول (6) أن أغلب العينات كانت لها قوة حيوية $1.3\times10^{8}\pm1$ خلية/غرام نظراً إلى تساوي ظروف تحضير العينات. أمّا عينات

الشاهد عند الدرجة 4°س و10°س فقد انخفضت القوة الحيوية بعد 14 يوماً من التخـــزين إذْ وصلت إلى 5×10^{5} و4.1×10^{5} خلية/غرام (عينات الشاهد على التوالي). بينمـــا فـــي العينات التي كان وزن إضافة عصير الجزر 5غ (0.5%) عنـــد درجـــة تخـــزين 4°س و10°س إذْ انخفضت فيها القوة الحيوية للبادئ بدرجة أقل من عينات الشاهد واســـتمرت العينات محافظة على قوتها الحيوية مده 28 يوماً إذْ وصلت إلى (6.2×10^{6} و5.4×10^{6}) خلية/غرام على التوالي.

الجدول (6) نتائج تحليل القوة الحيوية لبكتريـــا البـــادئ (*Streptococcus thermophilus* +*Lactobacillus bulgaricus*) لعينات اللبن الرائب المحضره خلال مدد التخزين

خلية /غرام

نوع المعاملة	زمن التخزين (يوم)					
	1	7	14	21	28	35
شاهد/ 4م°	1.3×10^{8}	2.2×10^{7}	5×10^{5}			
5غعصير جزر(0.5%)/4م°	1.4×10^{8}	5.2×10^{7}	2.4×10^{7}	2.3×10^{7}	6.2×10^{6}	
10غعصير جزر(1%)/4م°	1.4×10^{8}	7.4×10^{7}	5.5×10^{7}	4.8×10^{7}	9.4×10^{6}	7.7×10^{6}
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	1.4×10^{8}	9.3×10^{7}	7.2×10^{7}	5.9×10^{7}	9.8×10^{6}	8.2×10^{6}
شاهد/ 10م°	1.3×10^{8}	2.00×10^{7}	4.1×10^{5}			
5غعصير جزر(0.5%)/10م°	1.4×10^{8}	3.00×10^{7}	2.3×10^{7}	2.1×10^{7}	5.4×10^{6}	
10غعصير جزر(1%)/10م°	1.3×10^{8}	6.8×10^{7}	5.3×10^{7}	4.2×10^{7}	8.4×10^{6}	6.3×10^{6}
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	1.4×10^{8}	8.5×10^{7}	6.5×10^{7}	5.4×10^{7}	9.3×10^{6}	7.1×10^{6}

أمّا العينات التي تحوي 10غ (1%) عصير الجزر فقد كان نـــسبة انخفـــاض القـــوة الحيوية بدرجة اقل من عينات الشاهد واستطعنا الوصـــول إلـــى (7.7×10^{6} و6.3×10^{6}) خلية/غرام على التوالي بعد 35 يوم من التخزين وكانت النتائج أفضل من إضافة عصير الجزر بوزن 5غ (0.5%). أمَّا العينات التي تحوي 15غ (1.5%) عصير جزر فقد كان الانخفاض في القوة الحيوية اقل بكثير من عينات الشاهد واستطاع عصير الجزر بـــوزن 15غ (1.5%) المحافظة على قوة حيوية للبن الرائب مـــدة 35 يومـــاً إذْ وصـــلت إلـــى (8.2×10^{6} و7.1×10^{6}) خلية/غرام على التوالي بنتيجة أفضل من عصير الجزر بـــوزن 10غ (1%). يمكن تفسير ذلك أن نسبة عصير الجزر المضافة في العينات كانت كافيـــة لكبح نمو الخمائر والعفن مما سمح باستمرار بقاء بكتريا البادئ لمدد أطول وهذا ماتثبتـــه النتائج الموضحة في الجدول (7). لذلك يمكن اعتبار عصير الجزر كعنصر مرجح وذلك لإحتواءه على مضادات حيوية طبيعية فضلاً عـــن محتـــواه الغنـــي مـــن الريبـــوفلافين والكاروتينات ومنها بيتا كاروتين التي تنتج الأجسام المـــضادة للمكروبـــات ذات أصـــل طبيعي. وهـــذا يتوافـــق مـــع Aly وزمـــلاؤه (2004) وYousef (2000) وShibario (2008).

الجدول (7) نتائج تحليل الخمائر والفطور لعينات اللبن المحضره خلال فترات التخزين خلية /غرام

نوع المعاملة	زمن التخزين (يوم)					
	1	**7**	**14**	**21**	**28**	**35**
شاهد/ 4م°	3.8×10^4	4.5×10^4	6.8×10^4	–	–	–
5غعصير جزر(0.5%)/4م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
10غعصير جزر(1%)/4م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
15غ عصير جزر(1.5%)/ 4م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
شاهد/ 10م°	4.3×10^4	6.2×10^4	7.6×10^4	–	–	–
5غعصير جزر(0.5%)/10م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
10غعصير جزر(1%)/10م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
15غ عصير جزر(1.5%)/10م°	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL

NIL : تشير إلى عدم وجود أي خمائر أو فطور.

واستنتج أن إضافة عصير الجزر بمعدل 5غ/ل كان له تأثير حافظ للبن مدة أطول (28 يوماً) مقارنة بالشاهد ودون التأثير فى طعم اللبن الرائب ولونه. واقترح ضرورة استخدام عصير الجزر فى إعداد الألبان كوسيلة لتأمين الحفظ وتمديد العمر الافتراضى لها مع الإحتفاظ بقيمته الحيوية وهذا من شأنه أن يُسهم في تطوير تكنولوجيا إنتاج الألبان.

References المراجع

سليق، سمير، وأنطون طيفور، وعهد أبو يونس. 2009. تكنولوجيا الألبان القسم العملي، الطبعة الأولى، جامعة دمشق، 121 صفحة.

الوزير، دريد. 2011. تقانة الخضار والفواكة، القسم العملي، الطبعة الأولى، جامعة البعث، 232 صفحة.

Aly,S., E.A. Galal, A. Neimat and A.Elewa. 2004. Carrot yoghurt: Sensory, chemical, microbiological properties and consumer acceptance. Pakistan Journal of Nutrition., 6(3):322-330.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC).2000. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Inc, 16th Edition, Virginia. USA, 2000.

Bonczar G., M. Wszolek and A. Siuta. 2002. The effects of certain factors on the properties of yoghurt made from cow milk. Food Chem.,79: 85-91

Dave, R.I. and N.P. ;Shah. 1997. Viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starter cultures. International Dairy Journal.,7(1):31-41.

Donkor, O. N., A. Henriksson. T. Vasiljevic and N. P. Shah. 2006. Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage. International Dairy Journal.,16 (10):1181-1189.

EL-Dieb, S.. M. D. Abd Al-Fattah and S. D. Abd Al-Fattah. 1997. The antibacterial and antifungal effect of carrot. Journal of Food Biotechnolge., 22(2):155-162.

Hashimoto, T. and T. Nagayama. 2004. Chemical composition of ready to eat fresh carrot. Journal of food., 39 (1):324-328.

Ikken,Y., I. Cambero, M. Marin, A. Martner, A. Hars and P. Morales. 1998. Antimutagenic effect of fruit and vegetable aqueous extracts against N-nitrosamine evaluated by the Amestest. Journal of Agriculture., 46 (1):5194-5200.

Lawless, H. T and H. Heymann. 1999. The Sensory evaluation of food principle and practice. International food Journal., 17(2):11-13.

Lourens-Hattingh, A. and B. C.; Viljoen. 2001. Yogurt as probiotic carrier food. International Dairy Journal.,11(1):1-7.

Nyati, H. 2000. Method for production of yoghurt with vegetable pastes. Journal of Food Biotechnol.,11(1):471-476.

Raum, R. 2003. Microbiological quality of health food and organic foods. Journal of Dairy Milk., 14(1):130-134.

Ross, R. P., C. Desmond, G. F. Fitzgerald and C. Stanton. 2005. Overcoming the technology hurdles in the development of probiotic foods. Journal of Applied Microbiology.,98(6):1410-1417.

Sarkar, S. 2008. Effect of probiotics on biotechnological characteristics of yoghurt. a review. British Food Journal.,7(11):717-740.

Schieber, A., M. Marx and R. Carle. 2002. Simultaneous determination of carotenes tocopherol in ATBC drinks by high-performance liquid chromatography. Journal of food chemical.,76(2):357-362.

Shibario, S., M. Upadhaya and P. Toivonen. 2008. Yoghurt and shelf life time extending. Journal of Hort. Sci.Biotec.,73(1): 862-866.

Simova, E. D., G. T. Frengova and D. M. Beshkova. 2004. Synthesis of carotenoids by rhodotorula rubra cultured with yoghurt starter whey ultrafiltrate. Journal of food., 31(1):115-121.

Vasiljevic, T., T. Kealy and V. K. Mishra. 2007. Effect of β-glucan addition to a probiotic containing yogurt. Journal of Food Science.,7(72):405-411.

Vasiljevic T. and N. P. Shah. 2008. Probiotics from Metchnik off to bioactives. International Dairy Journal., 18(2):714-728.

Yousef, Y. 2000. Stability and degradation of aflatoxin M1 in milk. In: Mycotoxins in dairy products. Elsevier Applied Science Academic Press London., 1(2):161-200.

Received	**2012/08/26**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/12/19**	**قبول البحث للنشر**