

## دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية والريولوجية والحسية لليوغرت المدعم باللاكتوفيرين

كفاح سعيد دوش (أستاذ)  
كلية الزراعة  
جامعة بغداد

Email: [oum\\_zain@yahoo.com](mailto:oum_zain@yahoo.com),

محمد صبحي خطاب  
كلية الزراعة  
جامعة بغداد

[msubhi467@yahoo.com](mailto:msubhi467@yahoo.com)

### المخلص

أجريت الدراسة الحالية وهدفت الى تحديد تأثير استخدام بروتين اللاكتوفيرين على الخصائص الكيماوية والحيوية والحسية لليوغرت الوظيفي وذلك بتدعيم الحليب البقري الكامل الدسم بتركيز مختلفة وهي 5 و 10 و 20 ملغم / لتر والمتمثلة بالمعاملات Y1 و Y2 و Y3 على التوالي فضلا عن معاملة السيطرة C التي صنع فيها اليوغرت من حليب كامل الدسم دون اضافة اللاكتوفيرين , أجريت الفحوصات الكيماوية التي شملت تقدير النسبة المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والكاربوهيدرات والرماد والنتروجين غير البروتيني وتقدير درجة حموضة الدهن والرقم البيروكسيدي والفحوصات الفيزيائية التي شملت نسب الحموضة الكلية والرقم الهيدروجيني والصفات الريولوجية التي شملت اللزوجة ونضوح الشرش وقابلية الاحتفاظ بالماء بالاضافة الى التقويم الحسي بعد التصنيع مباشرة وعند الخزن في درجة حرارة (5±1)°م لمدة 14 يوما , أوضحت النتائج احتفاظ معاملات اللاكتوفيرين على محتوى رطوبي مقارب للمحتوى الرطوبي لمعاملة السيطرة خلال الأيام الأولى من الخزن , كما لوحظ انخفاض بسيط في قيمها لجميع المعاملات بتقدم مدة الخزن , أما النسبة المئوية للبروتين فقد حصل فيها ارتفاع طفيف في المعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين بعد التصنيع مباشرة , وبتقدم مدة الخزن حصلت زيادة في نسبة البروتين , أما بالنسبة لنسبة الدهن فقد كانت متقاربة في جميع المعاملات بعد التصنيع مباشرة ثم ازدادت بتقدم مدة الخزن , كما أوضحت النتائج ارتفاع نسبة الكاربوهيدرات في معاملات اليوغرت المضاف اليه اللاكتوفيرين , كما أوضحت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في نسبة الرماد بعد التصنيع مباشرة أما خلال مدة الخزن فيلاحظ ارتفاع نسبة الرماد , كما حصلت معاملات اليوغرت المضاف اليه اللاكتوفيرين على أقل قيم NPN خلال مدة الخزن بالمقارنة مع معاملة السيطرة , كما تميزت معاملات اليوغرت المضاف اليه اللاكتوفيرين بأقل قيم Acid Degree Value ADV و Peroxide Number PN خلال مدة الخزن , وتميزت معاملات اللاكتوفيرين بتحسين الخصائص الحسية والصفات الريولوجية لليوغرت المتمثلة باللزوجة ونضوح الشرش وقابلية الاحتفاظ بالماء .

الكلمات المفتاحية : اليوغرت , اللاكتوفيرين , الصفات الريولوجية

## STUDY OF THE PHYSCHEMICAL, RHEOLOGICAL AND SENSORY PROPERTIES OF LACTOFERRIN SUPPORTED YOGURT

Mohamed Sobhi Khattab

Kifah Said Dosh (Professor)

### ABSTRACT

The current study aimed to determine the effect of lactoferrin use on the physicochemical , rheological and sensory properties of the functional yogurt by supporting whole-bovine milk with different concentrations 5, 10 and 20 mg / L of lactoferrin which were represented as Y1, Y2 and Y3 respectively , beside control treatment C , In which yogurt was made from whole-fat milk without addition of lactoferrin , Chemical tests were carried out determination percentage of moisture , protein , fat , carbohydrates , ash and NPN , Acid Degree Value ADV and Peroxide Number P.N and Physical tests were included total acidity , pH and Rheological tests involved water holding capacity and spontaneous whey separation , In addition to sensory evaluation after manufacturing and within Storage period at 5 ± 1 °C for 14 days .The results showed that the treatment were retained LF with moisture content

approximate to moisture content for control treatment during the early days of storage. A slight decrease in their values was observed for all treatments by the duration of storage. The percentage of protein has risen slightly in treatments of LF added after manufacturing because LF is a proteinous nature shares in high protein content. As the storage period progressed, the protein ratio increased. The fat ratio was close in all treatments after manufacturing and then increased within storage period. For the proportion of carbohydrates high carbohydrate content is observed in LF treatments. LF is a carbohydrate protein shares raised the proportion of carbohydrate content . It is also noted that there are no differences in the percentage of ash after manufacturing and increase in the duration of storage. Also got yogurt with LF added on the lowest NPN values during the comparative storage period with control treatment. Also marked by coefficients yogurt added LF with the lowest values of ADV and PN during the storage period. The LF parameters were characterized by improved sensory properties , rheological properties, viscosity, spontaneous whey separation and water holding capacity .

**Keywords:** yogurt, lactoferrin, rheological properties .

, ويمتد لألاف السنين منذ وجود الأبقار والأغنام  
والماعز [9]

عرفت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية [14]  
اليوغرت بأنه المنتج الغذائي الذي ينتج بفعل بكتريا  
البادئ *Streptococcus Salivarius Subssp*  
*Lactobacillus delbrueckii thermophiles* و  
*Subssp bulgaricus* , الذي يدخل في تركيبه واحد  
أو أكثر من المكونات اللبنية التالية : الكريمة والحليب  
المفروز جزئياً أو كلياً فضلاً عن واحد أو أكثر من مواد  
أخرى يتم اختيارها مثل الفيتامينات والحليب الفرز  
المركز ومسحوق الحليب الفرز واللاكتوز  
واللاكتوبالومين واللاكتوكلوبولين أو الشرش المحور  
أما بإزالة جزئية أو كلية لللاكتوز أو الأملاح المعدنية  
بهدف زيادة المواد الصلبة اللاذهنية [10].

هدفت الدراسة الحالية الى إنتاج يوغرت من حليب  
كامل الدسم مدعم بثلاثة تراكيز مختلفة من بروتين  
اللاكتوفيرين فضلاً عن معاملة السيطرة التي صنعت من  
حليب كامل الدسم من دون إضافة اللاكتوفيرين ودراسة  
الصفات الفيزيوكيميائية والريولوجية والحسية للمنتج  
وتقويمه حسياً بعد الإنتاج مباشرة وأثناء الخزن المبرد  
في درجة حرارة (5±1) م لمدة 14 يوم .

#### المواد وطرق العمل :

1- أستخدم حليب الأبقار الخام الخليط كامل الدسم  
Bulk milk مجهز من الحقل الحيواني التابع لقسم  
الثروة الحيوانية - كلية الزراعة / جامعة بغداد وأستخدم  
في تصنيع اليوغرت , أما بروتين اللاكتوفيرين فقد تم  
الحصول عليه بعد عزله وتنقيته من شرش الجبن الطري  
من معمل ألبان كلية الزراعة - أبي غريب التابع لقسم  
علوم الأغذية - كلية الزراعة / جامعة بغداد بواسطة

#### المقدمة :

تعرف الأغذية الوظيفية بأنها تلك الأغذية الطبيعية  
أو المصنعة والتي تحتوي على مواد فعالة بيولوجيا  
وبكميات محددة وأن تكون غير مؤذية لتعطي فائدة  
صحية و علاجية أو وقائية من بعض الأمراض المزمنة  
[26] ويعد اليوغرت المدعم ببروتين اللاكتوفيرين أحد  
أهم الأغذية الوظيفية التي بداءت بالانتشار على مستوى  
عالمي وبالأخص في البلدان المتقدمة التي بات سكانها  
يعانون من أمراض أتمت بظورتها على الإنسان وفي  
الأونة الأخيرة أصبحت الحاجة ملحة لإيجاد أغذية  
وظيفية تمتلك قدرات للحفاظ على الغذاء من التلف  
وأطالة عمره الخرن من جهة ومساهمتها في الحفاظ  
على الصحة بشكل عام كخفض مستوى الدهون الضارة  
وتحسين وظائف الجهاز المناعي من جهة أخرى [41]  
يعد اللاكتوفيرين أحد البروتينات المناعية غير  
المتخصصة وهو بروتين كاربوهيدراتي ذو وزن جزئي  
80 كيلو دالتون , يحتوي على الحديد في تركيبه وهو  
من مجموعة الترانسفيرين والذي يمتلك عدداً من  
الوظائف الحيوية [8] و [22].

هناك العديد من البحوث والدراسات التي تشير الى  
أهمية هذا البروتين نظراً لأرتباطه الوثيق بالنظام  
المناعي للجسم إذ بلغ عدد البحوث التي نشرت حول هذا  
البروتين حوالي 7000 بحث وأكثر من 1500 براءة  
أختراع [31] .

يعد اليوغرت من أكثر منتجات الألبان أنتشاراً في  
العالم إذ يستهلك على نطاق واسع لذا يعد غذاءً  
شعبياً [38] , وقد يكون اليوغرت غذاءً حديثاً إلا أن له  
أصول قديمة وبالرغم من عدم تحديد موطنه الأصلي  
ومنشأه إلا أنه يعتبر من أقدم المنتجات اللبنية المتخمرة  
التي عرفها الإنسان ويعتقد أن موطنه هو الشرق الأوسط

**تقدير الزوجة :** قدرت الزوجة الظاهرية لعينات اللبن على حرارة 10م بعد مرور 1 و 3 و 7 و 14 يوم من الخزن المبرد باستعمال جهاز Brookfield DVII+ viscometer المنتج من شركة (Brookfield Engineering Lab Inc., Stoughton, Mass.) حسب الطريقة التي ذكرها [13] إذ استعمل المغزل المحوري رقم 4 ويعد دورات هو 10دورة/ دقيقة وبحجم 150مل للعينة ترك المغزل ليدور داخل العينة لمدة 60 ثانية بعد ان تم تكسير الهلام بتحريكه 10 مرات باتجاه عقرب الساعة و 10 مرات عكس اتجاه عقرب الساعة , واخذت القراءة لثلاثة مرات وحسب المعدل بوحدات السنثيبيوز .

**قابلية الاحتفاظ بالماء :** قدرت قابلية الاحتفاظ بالماء وذلك بتعريض 10 غم من عينة اليوغرت لقوة طرد مركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة دقيقة واحدة على درجة حرارة 10 م° بعدها أزيل الراشح ووزن الراسب الرطب المتبقي وحسبت قابلية الاحتفاظ بالماء كنسبة بين وزن الراسب المتبقي ووزن العينة الأصلي وبحسب ما ذكره [32] وحسب المعادلة الآتية :

وزن الراسب

$$\% \text{ قابلية الاحتفاظ بالماء} = \frac{\text{وزن الراسب}}{\text{الوزن الأصلي للعينة}} \times 100$$

الوزن الأصلي للعينة

**تقدير نضوح الشرش التلفائي :** قدرت نضوحية الشرش بوضع 50 غم من اليوغرت في قده بصورة مائلة بزاوية 45° لمدة ساعتين على درجة حرارة 5م° , ثم سحب الشرش الناضح من السطح باستعمال محقنة ثم أعيد وزن القده مرة أخرى , وأجريت العملية خلال 10 ثانية لتجنب النضح الزائد وحسب ما ذكره [3] .

**التقويم الحسي لليوغرت :** أجريت الاختبارات الحسية لنماذج اليوغرت في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة / جامعة بغداد من عدد من الأساتذة ذوي الاختصاص على وفق استمارة التقويم الحسي التي تضمنت ست صفات هي النكهة والقوام واللون والمظهر والحموضة الموضوعية من قبل [30] .

**التحليل الأحصائي** استخدم البرنامج الأحصائي [36] في التحليل الأحصائي على وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) لدراسة تأثير العوامل المختلفة في الصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) .

النتائج والمناقشة

التركيب الأجمالي لليوغرت

يوضح الجدول (1) النسبة المئوية للرطوبة لكل من يوغرت معاملة السيطرة C و يوغرت المعاملات المدعم بروتين اللاكتوفيرين Y1 و Y2 و Y3 بالتركيز

أستخدام تقنية كروماتوگرافي التبادل الأيوني بأستخدام عمود التبادل الأيوني CM- Sephadex C50 , وتمت تنقيته بالترشيح الهلامي بواسطة المرشح الهلامي Sephadex G-100 ثم جفد البروتين وحفظ في درجة حرارة التجميد -20 م° لحين الأستعمال , وأستخدم بادئ اليوغرت المنتج من شركة SACCO الإيطالية بالإضافة المباشرة الى مخاليط اليوغرت وحسب تعليمات الشركة .

**2- طرائق العمل :**

**تصنيع اليوغرت :** صنع اليوغرت حسب الطريقة المتبعة من [40] وكما يأتي : تم أستلام كمية من الحليب البقري المجنس لتصنيع اليوغرت , قسم الى أربعة أقسام , تمت بسترة الحليب الى درجة حرارة 90 م° لمدة 10 دقائق ثم برد الى درجة حرارة 42 م° ثم ترك القسم الأول منه دون إضافة تمثل بمعاملة السيطرة C أما الأقسام الثلاثة المتبقية أضيف إليها بروتين اللاكتوفيرين المنقى بثلاثة تراكيز 5 و 10 و 20 ملغم / لترحليب تمثلت بالمعاملات Y1 و Y2 و Y3 على التوالي , ولقحت بالبائد *Streptococcus Salivarius* و *Subspp thermophiles* و *Lactobacillus delbrueckii Subspp bulgaricus* بالإضافة المباشرة وبحسب توصيات الشركة المصنعة SACCO وعبئت المعاملات في عبوات بلاستيكية سعة 500مليلتر وحضنت في درجة حرارة 42 ± 2 م° لحين أتمام التخثر 3.5 ساعة أو لحين أنخفاض pH الى 4.6 ثم أخرجت المعاملات من الحاضنة ونقلت الى الثلجة للتبريد في درجة حرارة (5±1)م° لحين إجراء الاختبارات اللازمة بعد مرور 1 و 3 و 7 و 14 يوم من الخزن .

**الفحوصات الفيزيوكيميائية لليوغرت المدعم باللاكتوفيرين :** قدرت النسبة المئوية للرطوبة في اليوغرت حسب ما جاء في [4] , أما الرماد فقدر بطريقة الحرق المباشر حسب ما جاء في [5] , وقدر النيتروجين الكلي والنيتروجين غير البروتيني حسب الطريقة المذكورة في [24] , و قدرت نسبة الدهن بطريقة بابكوك وحسب ما ذكره [24] , أما الكربوهيدرات فقد تم تقديرها حسابيا بطريقة الفرق وبحسب ما ذكره [18], أما الحموضة الكلية Total titrable acidity قدرت حسب ما جاء في [5] , وقدر الأس الهيدروجيني بجهاز pH meter بالغمر المباشر للقطب في عينة اليوغرت بعد تخفيفها بقليل من الماء المقطر قبل القياس .

**تقدير درجة حموضة الدهن ADV والرقم البيروكسيدي P.V :** قدرت درجة حموضة الدهن حسب ما ذكره [12] أما الرقم البيروكسيدي قدر حسب الطريقة المذكورة من قبل [33] .

ولجميع المعاملات إذ بلغت القيم بعد مرور 14 يوما من الخزن على درجة حرارة (1±5)م° لمعاملة السيطرة 86.73 % ولباقى المعاملات 86.70 و 86.65 و 86.60 % على التوالي ، وهذا يتفق مع ما وجدته [34] الذي أشار الى إنخفاض رطوبة معاملة البيوغرت من 84.78 إلى 84.65 % في مدة الخزن البالغة 21 يوما على درجة حرارة الثلجة ، وتشير نتائج التحليل الأحصائي الى عدم وجود فروق معنوية (P < 0.05)

المذكورة آنفا إذ كانت قيمتها بعد التصنيع مباشرة لمعاملة السيطرة هي 87.03 % ، وتتفق النتيجة مع ما وجدته [6] لليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم والبالغة 87.22 % ، ومقاربة مع ما وجدته [16] المصنع من حليب كامل الدسم والبالغة 86.63 % ، وقد اختلفت النتيجة مع ما وجدته [29] البالغة 88.43 % ، أما نسبة الرطوبة للمعاملات المدعمة باللاكتوفيرين فقد بلغت 87.00 و 87.00 و 86.98 % على التوالي ، ويلاحظ إنخفاض النسبة المئوية للرطوبة عند خزن البيوغرت

جدول (1) التحاليل الكيميائية ليوغرت معاملة السيطرة ويوغرت المعاملات المضاف لها اللاكتوفيرين بتركيز مختلفة بعد التصنيع مباشرة وأثناء الخزن على درجة حرارة (1±5) م° لمدة 14 يوما

المعاملة	مدة الخزن	% الرطوبة	% بروتين	% دهن	% الكاربوهيدرات	% الرماد	الناتروجي ن الكلي	NPN	NPN/T N
يوغرت معاملة السيطرة C	1	87.03	4.30	3.52	4.45	0.70	20.68	0.0238	3.48
	3	86.94	4.32	3.58	4.44	0.72	50.68	0.0246	3.59
	7	86.84	4.36	3.63	4.42	0.75	00.69	0.0262	3.79
	14	86.73	4.41	3.67	4.38	0.81	9690.	0.0285	4.07
يوغرت مضاف اليه لاكتوفيرين 5ملغم\ لتر Y1	1	87.00	4.31	3.52	4.46	0.71	0.683	0.0236	3.45
	3	86.96	4.33	3.57	4.42	0.72	0.687	0.0240	4.49
	7	86.90	4.38	3.61	4.35	0.76	0.694	0.0260	3.74
	14	86.70	24.4	3.73	4.32	0.83	010.7	0.0268	3.77
يوغرت مضاف اليه لاكتوفيرين 10 ملغم\لتر Y2	1	87.00	4.32	3.50	4.47	0.71	0.684	0.0234	3.42
	3	86.92	4.35	3.55	4.40	0.72	0.689	0.0238	3.45
	7	86.88	4.38	3.63	4.33	0.76	0.696	0.0244	3.50
	14	86.65	34.4	3.78	4.30	0.84	0.712	0.0250	3.51
يوغرت مضاف اليه لاكتوفيرين 20 ملغم\لتر Y3	1	86.98	4.33	3.50	4.47	0.72	0.686	0.0233	3.40
	3	86.92	4.37	3.56	4.41	0.74	0.690	0.0237	3.43
	7	86.82	4.40	3.64	4.35	0.79	0.697	0.0243	3.49
	14	86.60	4.45	3.81	4.30	0.84	0.710	0.0249	3.50
LSD قيمة	—	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	0.394
	—	5.72	0.395	0.50	0.402	0.29	0.207	0.0033	*

(P < 0.05)\* Non – Significant –

كل رقم في الجدول يمثل معدل لمكررين NS (فروق غير معنوية) \* (P < 0.05) فرق معنوي

اللاكتوفيرين إذ يساعد اللاكتوفيرين على دعم نشاط بكتريا البادئ في نموها عند الخزن على درجة حرارة التلاجة ، وهذا يتفق مع ما وجدته [20] عند تدعيم الحليب الداخل في صناعة اليوغرت ببروتين اللاكتوفيرين إذ أدى الى انخفاض نسبة الكربوهيدرات من 4.60 % الى 4.29 % خلال مدة الخزن البالغة 20 يوما على درجة حرارة التلاجة ، تشير نتائج التحليل الأحصائي الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) بعد التصنيع مباشرة وكذلك عند الخزن .

**نسبة الرماد :** يشير الجدول (1) الى نسبة الرماد في معاملات اليوغرت المختلفة المذكورة آنفاً إذ كانت نسبة الرماد في المعاملة C هي 0.70 % وهي نتيجة تتفق مع ما وجدته [39] الذي أشار

الى أن نسبة الرماد في اليوغرت المصنوع من حليب كامل الدسم هي 0.70 % ، أما باقي المعاملات فقد كانت نسب الرماد فيها 0.71 و 0.71 و 0.72 % على التوالي ومن ملاحظة نتائج التحليل الأحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات مع معاملة السيطرة وعدم وجود فروق بين المعاملات المضاف إليها بروتين اللاكتوفيرين فيما بينها عند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) . كما يلاحظ ارتفاع نسبة الرماد في جميع المعاملات بعد فترة الخزن المبردة البالغة 14 يوماً إذ بلغت 0.81 و 0.83 و 0.84 و 0.84 % على التوالي ويعود ذلك الى انخفاض نسبة الرطوبة وزيادة في المواد الصلبة الكلية كما تعد إضافة اللاكتوفيرين ونمو الأحياء المجهرية عوامل سببت الزيادة في نسبة الرماد .

**التغيير في محتوى اليوغرت من النتروجين غير البروتيني :** يوضح الجدول (1) النسبة المئوية للنتروجين غير البروتيني لجميع معاملات اليوغرت بعد التصنيع مباشرة للمعاملات السابقة إذ بلغت 0.0238 و 0.0236 و 0.0234 و 0.0233 % للمعاملات السابقة على التوالي ، ومن ملاحظة النتائج يتبين عدم وجود فروق معنوية  $P < 0.05$  بين المعاملات المختلفة بعد التصنيع مباشرة. كما يلاحظ ارتفاع قيم الـ NPN لجميع

المعاملات أثناء فترة الخزن إذ بلغت بعد مرور 14 يوماً 0.0285 و 0.0268 و 0.0250 و 0.0249 % للمعاملات السابقة على التوالي ويلاحظ من النتائج أن أقل قيمة للـ NPN كانت في اليوغرت المصنوع من حليب أضيف اليه اللاكتوفيرين بتركيز 20 ملغم / لتر إذ يعمل اللاكتوفيرين على منع عملية تحلل البروتينات بفعل أنزيمات البروتينيز المفرزة من الأحياء المجهرية الموجودة وذلك لقابليته على العمل كمضاد للنمو المايكروبي ومن نتائج التحليل الأحصائي يتبين عدم وجود فروق معنوية ( $P < 0.05$ ) بين المعاملات

في النسبة المئوية للرطوبة بين المعاملات المختلفة بعد التصنيع مباشرة وكذلك أثناء مدة الخزن .

**نسبة الدهن :** يوضح الجدول (1) النسبة المئوية للدهن في يوغرت المعاملات المختلفة المذكورة آنفاً إذ كانت نسبة الدهن بعد التصنيع مباشرة ليوغرت معاملة السيطرة هي 3.52 % وهذه النتيجة مقارنة مع ما وجدته [37] والذي أشار الى أن نسبة الدهن في اليوغرت المصنوع من حليب كامل الدسم كانت 3.67 % ، أما نسبة الدهن في يوغرت المعاملات المضاف إليها اللاكتوفيرين فقد كانت بعد التصنيع مباشرة 3.52 و 3.50 و 3.50 % على التوالي ، كما حصل ارتفاع بسيط في جميع المعاملات بتقدم مدة الخزن إذ بلغت 3.67 و 3.73 و 3.78 و 3.81 % على التوالي ، ويعود ارتفاع نسبة الدهن الى انخفاض نسبة الرطوبة مما أدى رفع نسبة المواد الصلبة الكلية ومن ضمنها نسبة الدهن ، وتشير نتائج التحليل الأحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية ( $P < 0.05$ ) في نسبة الدهن بعد التصنيع مباشرة وكذلك عند الخزن على درجة حرارة  $(1 \pm 5)^\circ\text{C}$  عند نهاية مدة الخزن ولجميع المعاملات .

**نسبة الكربوهيدرات :** يوضح الجدول (1) نسبة الكربوهيدرات ليوغرت المعاملات المختلفة المذكورة آنفاً إذ كانت بعد التصنيع مباشرة ليوغرت معاملة السيطرة C هي 4.45 % وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته [37] الذي أشار الى أن نسبة الكربوهيدرات في اليوغرت المصنوع من حليب بقري كامل الدسم هي 4.47 % ، وهي أقل مما وجدته [16] لليوغرت المصنوع من حليب بقري كامل الدسم البالغة 5.56 % ، أما بالنسبة للمعاملات المضاف إليها اللاكتوفيرين فقد كانت بعد التصنيع مباشرة 4.46 و 4.47 و 4.47 % على التوالي ، ويلاحظ من النتائج ارتفاع بسيط في نسبة الكربوهيدرات في معاملات اليوغرت المضاف إليها اللاكتوفيرين ويعود سبب ذلك إلى كون بروتين اللاكتوفيرين هو بروتين كربوهيدراتي قد أسهم في رفع نسبة المواد الصلبة الكلية ، أما أثناء الخزن يلاحظ انخفاض في النسبة المئوية للكربوهيدرات في جميع المعاملات بعد مرور 14 يوماً من الخزن إذ بلغت 4.38 و 4.32 و 4.30 و 4.30 % على التوالي ، ويعود السبب في انخفاض نسبة الكربوهيدرات الى نشاط بكتريا البادئ التي تقوم بتحويل سكر اللاكتوز الى حامض اللاكتيك وهذا يتفق مع ما وجدته [43] الذي أشار الى انخفاض نسبة الكربوهيدرات في اليوغرت من 4.42 % الى 4.07 % خلال مدة الخزن البالغة 25 يوماً ، ويتضح من النتائج أن هناك انخفاضاً في نسبة الكربوهيدرات في المعاملات المضاف إليها بروتين

أما بالنسبة للرقم البيروكسيدي والذي يعد مؤشرا على أكسدة الزيوت والدهون غير المشبعة إذ أن أكسدة الدهون تؤدي الى تلف في المنتجات الغذائية مع ظهور طعم غير محبذ وتغيير في طبيعة وقوام المنتج بشكل يؤدي الى تدهور المنتج , ومن ملاحظة النتائج في الجدول (2) كانت قيم الرقم البيروكسيدي للمعاملات C و Y1 و Y2 و Y3 بعد التصنيع مباشرة 0.65 و 0.63 و 0.63 و 0.63 / 1 كغم دهن , تشير نتائج التحليل الأحصائي الى وجود فروق معنوية عند مستوى ( $P < 0.05$ ) بين المعاملات المختلفة بعد التصنيع مباشرة , أما عند الخزن فقد بلغت قيم الرقم البيروكسيدي بعد 14 يوما للمعاملة C هو 1.41 / 1 كغم دهن ويعد هذا تطورا كبيرا في قيمة الرقم البيروكسيدي أدى الى حدوث تغيير في نكهة المعاملة ووضع المعاملة ضمن حدود الرفض , بينما بلغت قيم الرقم البيروكسيدي للمعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين 1.11 و 0.82 و 0.77 / 1 كغم دهن إذ احتفظت جميع المعاملات على قيمة الرقم البيروكسيدي ضمن الحدود المقبولة بالمقارنة مع معاملة السيطرة وبحسب ما جاء في مواصفة [19] التي تنص على أن لايتجاوز الرقم البيروكسيدي عن 1.3 / 1 كغم دهن , أشارت [2] الى قابلية بروتين اللاكتوفيرين على أعاقه أكسدة زيت الزيتون وزيت سمك الصبور عند درجة حرارة 45م لمدة 120 يوما وبتركيز 3.5 ملغم / مل , كما تقاربت النتائج مع ما وجدته [11] عند إجراء مقارنة بين بروتينات الشرش وبعض البروتينات الفعالة الناتجة من تحلل الكازينات من حليب الأبقار ومقارنتها مع قوة الأختزال لمضاد الأكسدة الطبيعي Ascorbic acid و Tocopherol  $\alpha$  إذ أشارا الى قابلية بروتينات الشرش بتركيز 12 و 16 و 20 ملغم / مل على أعاقه أكسدة دهن الحليب بشكل أفضل من بروتينات الكازين إذ يعد

المختلفة بعد التصنيع مباشرة وكذلك في أثناء مدد الخزن المختلفة .

**تقدير درجة حموضة الدهن ADV والرقم البيروكسيدي pV لليوغرت :** يشير الجدول (2) الى قيم درجة حموضة الدهن ADV للمعاملات المختلفة السابقة الذكر كانت قيمة الـ ADV للمعاملة C هي 0.58 و للمعاملات الأخرى هي 0.57 و 0.55 و 0.53 / 100 غم دهن على التوالي , ومن نتائج التحليل الأحصائي يتضح وجود فروق معنوية بين المعاملات بعد التصنيع مباشرة , كما يلاحظ ارتفاع قيمة ADV للمعاملة C إذ كانت 1.55 / 100 غم بعد مرور 14 يوما من الخزن إذ تعد المعاملة مرفوضة حسب تدرج الذي وضعه BDI يعود السبب في ذلك الى أنزيمات اللايباز من مصدر بكتيري والعائد الى بكتريا البادئ أو لايبيزات البكتريا المحبة

للبرودة إذ تتحرر أحماض دهنية قصيرة السلسلة بفعل هذه الأنزيمات مسببة رفع قيمة درجة حموضة الدهن , كما أن عملية التجنيس تؤثر بشكل فعال في زيادة قيمة ADV إذ ينفصل اللايباز المرتبط بالجسيمة الكازينية بفعل التجنيس وبذلك يصبح في تماس مباشر مع الحبيبة الدهنية مما يؤدي الى زيادة درجة حموضة الدهن أي زيادة عملية التحلل لدهن الحليب [28] ; [42] , بينما بلغت قيم ADV للمعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين بعد مرور 14 يوما من الخزن في الثلاجة 1.10 و 1.00 و 0.86 / 100 غم دهن على التوالي ومن مقارنة النتائج مع معاملة C يتضح تفوق جميع المعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين على معاملة C إذ كانت نتائج المعاملتين Y2 و Y3 أقل المعاملات من حيث تطور التحلل الدهني , ومن ملاحظة نتائج التحليل الأحصائي يتبين وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ).

جدول (2) تقدير الرقم البيروكسيدي وحموضة الدهن لمعاملات اليوغرت المختلفة خلال مدة الخزن المبرد ولمدة 14

يوما

المعاملة	العمر الخزني (يوم)	قيمة ADV مليمكافئ \ 100 غم دهن	قيمة الرقم البيروكسيدي مليمكافئ \ 1 كغم دهن
Control C	1	0.58	65 0.
	3	0.79	0.88
	7	1.17	511.
	14	1.55	141.
يوغرت مضاف اليه 5 ملغم \ لتر لاکتوفيرين Y1	1	0.57	0.63
	3	0.66	0.72
	7	0.86	0.81
	14	1.10	1.10
يوغرت مضاف اليه 10 ملغم \ لتر لاکتوفيرين Y2	1	0.55	0.63
	3	0.62	0.70
	7	0.80	0.75
	14	1.00	0.82
يوغرت مضاف اليه 20 ملغم \ لتر لاکتوفيرين Y3	1	0.53	0.63
	3	0.62	0.69
	7	0.78	0.72
	14	0.86	0.77
قيمة LSD	—	0.592 *	0.66 *

كل رقم في الجدول يمثل معدل لمكررين

NS (فروق غير معنوية)

\* (P &lt; 0.05) فرق معنوي

هي 4.59 و 4.58 و 4.59 على التوالي ومن ملاحظة نتائج التحليل الأحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة بعد التصنيع مباشرة ، أما عند الخزن فيلاحظ حصول انخفاض في قيم الأس الهيدروجيني لجميع المعاملات فكانت بعد مرور 14 يوما للمعاملة C هي 4.32 ، بينما كانت للمعاملات Y1 و Y2 و Y3 هي 4.46 و 4.47 و 4.50 على التوالي ، يتضح أن قيم الأس الهيدروجيني للمعاملات المضاف إليها بروتين اللاكتوفيرين كانت أعلى بقليل من معاملة السيطرة ويعود السبب في ذلك إلى قابلية بروتين اللاكتوفيرين على

اللاكتوفيرين مضاد أكسدة كفوء قادر على أعاقه تنامي الجذور الحرة المتكونة بفعل البيروكسيدات كما يمتلك اللاكتوفيرين قوة أختزالية عالية وهو بذلك قادر على تحويل الحديد من Ferric ions Fe<sup>3+</sup> إلى الشكل Ferrous ions Fe<sup>2+</sup> الذي يعد أحد العوامل المشجعة للأكسدة وهو بذلك يشبه عمله عمل الـ Ferricyanide . الأس الهيدروجيني pH : يشير الجدول (3) إلى قيم الأس الهيدروجيني لمعاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا إذ كانت هذه القيم بعد التصنيع مباشرة لمعاملة السيطرة C هي 4.57 وهذا يتفق مع ما وجدته [17] لليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم البالغة 4.59 ، بينما كانت للمعاملات Y1 و Y2 و Y3

جدول (3) الخصائص الفيزيائية لليوغرت واليوغرت المضاف اليه اللاكتوفيرين بتراكيز مختلفة وعلى درجة حرارة (5±1) م ° أثناء الخزن لمدة 14 يوما

الخصائص الفيزيائية لليوغرت						المعاملة
قابلية الاحتفاظ بالماء	نضوح الشرش التلقائي	اللزوجة سنتيبوايز	الحموضة %	Ph	عمر اليوغرت \ يوم	
3622.	5.65	1500	0.91	4.57	1	يوغرت السيطرة Control C
23.12	5.00	1552	0.96	4.50	3	
23.53	4.45	1883	0.98	4.46	7	
23.70	4.35	1966	1.04	4.32	14	
22.33	5.65	1502	0.89	4.59	1	يوغرت مضاف اليه بروتين اللاكتوفيرين 5 ملغم \ لتر Y1
23.70	5.20	1606	0.92	4.56	3	
23.78	5.00	1864	0.96	4.50	7	
23.94	4.85	2020	0.98	4.46	14	
22.36	5.65	1503	0.90	4.58	1	يوغرت مضاف اليه بروتين اللاكتوفيرين 10 ملغم \ لتر Y2
23.74	5.15	1607	0.92	4.53	3	
24.05	5.00	1918	0.96	4.50	7	
24.45	4.90	2022	0.97	4.47	14	
22.38	5.60	1505	0.90	4.59	1	يوغرت مضاف اليه بروتين اللاكتوفيرين 20 ملغم \ لتر Y3
23.75	5.15	1615	0.92	4.55	3	
24.12	4.75	1922	0.92	4.52	7	
24.50	4.95	2028	0.96	4.50	14	
*1.773	*1.048	*253.85	NS 0.368	NS 0.491	—	LSD قيمة

كل رقم في الجدول يمثل معدل لمكررين

NS (فروق غير معنوية)

\* (P < 0.05) فرق معنوي

(5±1) م ° أذ كانت قيمتها بعد التصنيع مباشرة لمعاملة السيطرة C هي 0.91 % وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته [1] لليوغرت البالغة 0.89 % , إلا أنها تختلف عما وجدته [27] لليوغرت المصنوع من حليب كامل الدسم وباللغة 0.73 % , بينما كانت قيم الحموضة للمعاملات Y1 و Y2 و Y3 هي 0.89 و 0.90 و 0.90 % على التوالي , ومن نتائج التحليل الأحصائي يتضح عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات بعد التصنيع مباشرة وكما تظهر النتائج في الجدول نفسه حصول ارتفاع في قيم الحموضة التسحيحية في أثناء الخزن إذ كانت بعد مرور 14 يوما لمعاملة السيطرة C هي 1.04 % بينما كانت في المعاملات Y1 و Y2 و Y3 هي 0.98 و

تثبيط نمو بكتريا *Streptococcus thermophilus* بشكل جزئي ودفعها إلى إنتاج حامض اللاكتيك بكمية أقل , أذ توفر هذه البكتريا الظروف الملائمة لنمو بكتريا *Lactobacillus bulgaricus* وهذا يتفق مع ما وجدته [15] الذي وجد أن قيم الأس الهيدروجيني لليوغرت المدعم ببروتين اللاكتوفيرين عند الخزن على درجة حرارة الثلاجة لمدة 25 يوما كانت أعلى مقارنة مع معاملة السيطرة .

نسبة الحموضة الكلية: تشير النتائج في الجدول (3) الى قيم الحموضة التسحيحية محسوبة على أساس حامض اللاكتيك لليوغرت المعاملات المختلفة بعد التصنيع مباشرة وعند الخزن على درجة حرارة



**نضوح الشرش التلقائي :** يعرف نضوح الشرش بأنه خروج الشرش من الشبكة البروتينية لليوغرت وطفوه على السطح الذي يحدث تلقائيا دون تأثير أي قوة خارجية [25]. تشير النتائج المبينة في الجدول (2) الى كميات الشرش الناضح لمعاملات اليوغرت المختلفة , وأذ بلغت للمعاملة C بعد التصنيع مباشرة 5.65 مل / 50غم يوغرت أما المعاملات المضاف اليها بروتين اللاكتوفيرين فقد كانت 5.65 و 5.60 مل / 50غم يوغرت للمعاملات السابقة على التوالي , ومن ملاحظة النتائج يتبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المضاف اليها بروتين اللاكتوفيرين مع معاملة السيطرة عند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) , أما عند الخزن فيلاحظ قلة كمية الشرش الناضح لجميع المعاملات إذ بلغت بعد مرور 14 يوما لمعاملة C هو 4.35 مل / 50غم يوغرت , بينما بلغت للمعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين هي 4.85 و 4.90 و 4.95 مل / 50غم يوغرت ومن ملاحظة النتائج يتبين قابلية بروتين اللاكتوفيرين في التأثير على البروتينات بتحسين قابليتها على الاحتفاظ بالماء مدة أطول خلال مدة الخزن البالغة 14 يوما أذ قل النضوح في الأيام الأخيرة من الخزن في المعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين بالمقارنة مع معاملة السيطرة ويعود السبب الى ارتفاع الحموضة في معاملة السيطرة الذي يؤدي الى حدوث أنكماش في الخثرة مسببا فقدها الماء بشكل أسرع , ومن نتائج التحليل الأحصائي يتبين وجود فروق معنوية عند مستوى ( $P < 0.05$ ) بين المعاملات المختلفة أذ تفوقت جميع معاملات اللاكتوفيرين على معاملة السيطرة .

**قابلية الاحتفاظ بالماء :** إن قابلية الاحتفاظ بالماء تعود الى البروتينات الموجودة في الغذاء وعلى نوع الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه وطبيعة تشكل البروتين والهيئة الفراغية التي يشكلها ترابط الأحماض الأمينية مع بعضها ومقدار القطبية للأحماض الأمينية ومدى كراهيتها للماء أو ألفتها معه [7] , يتضح من النتائج التي تم الحصول عليها للمعاملات المختلفة المذكورة أنفا قابلية الاحتفاظ بالماء لكل من معاملة السيطرة C و معاملات اليوغرت التي أضيف اليها اللاكتوفيرين بثلاثة مستويات أذ بلغت بعد التصنيع مباشرة لمعاملة يوغرت السيطرة C هي 22.36 بينما بلغت للمعاملات المضاف لها اللاكتوفيرين 22.33 و 22.36 و 22.38 % على التوالي أذ يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين قيم المعاملات في اليوم الأول أما أثناء الخزن وبعد مرور 14 يوما يلاحظ أزيد قابلية معاملات اليوغرت المضاف اليه اللاكتوفيرين على الاحتفاظ

بالماء بالمقارنة مع معاملة C إذ كانت قيمتها 23.70 % للمعاملة C بينما بلغت 23.94 و 24.45 و 24.50 %

0.96 و 0.97 % على التوالي ويلاحظ من النتائج تأثير بروتين اللاكتوفيرين في المحافظة على اليوغرت من الحموضة المرتفعة أذ أن ارتفاع الحموضة عن الحد الطبيعي يعد أحد العيوب في صناعة اليوغرت , كما تشير نتائج التحليل الأحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) أثناء فترة الخزن .

**اللزوجة :** تعد اللزوجة من العوامل المهمة في تحديد مؤشرات جودة اليوغرت والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بكل من ثباتية المنتج والمذاق الفمي للألبان المتخمرة [23] , كما يعد استقرار لزوجة اليوغرت مهما جدا لخصائص جودته وبحسب ما ذكره [35] فان بكتريا *Streptococcus Salivarius Subsp thermophiles* تؤدي دورا كبيرا في إنتاج عوامل لأعطاء النسجة والتي تعد مكوناتها من منتجات الخلية الخارجية وهي السكريات المتعددة الخارجية Exopolysaccharides , والتي تتداخل مع بروتينات الحليب وبالتالي تزيد من لزوجته وتحسن من خصائص جودته , ويوضح الجدول (3) النتائج المستحصل عليها خلال مدة الخزن المبرد لنماذج اليوغرت المختلفة , أذ بلغت قيمة اللزوجة للمعاملة C بعد التصنيع مباشرة 1500 سنتيبوز بينما بلغت للمعاملات Y1 و Y2 و Y3 هي 1502 و 1503 و 1505 سنتيبوز على التوالي ومن ملاحظة النتائج يتبين عدم وجود فروق في قيم اللزوجة بين جميع المعاملات بعد التصنيع مباشرة , بينما بلغت قيمة اللزوجة بعد مرور 14 يوما من الخزن على درجة حرارة ( $1 \pm 5$ ) م° للمعاملة C هي 1966 سنتيبوز وللمعاملات Y1 و Y2 و Y3 هي 2020 و 2022 و 2028 سنتيبوز على التوالي , ومن ملاحظة النتائج يتضح وجود فروق بين المعاملات المضاف اليها بروتين اللاكتوفيرين مقارنة مع معاملة السيطرة ويعود ذلك الى قابلية بروتين اللاكتوفيرين على تحفيز بكتريا *Lactobacillus bulgaricus* على إنتاج السكريات المتعددة الخارجية بدلا من إنتاجها لحمض اللاكتيك بكميات أكثر أذ تتداخل هذه السكريات مع البروتينات الموجودة مسببة زيادة في اللزوجة وتحسين القوام وقد أتفقت النتائج مع ما وجدته [21] الذي أشار الى قابلية بكتريا *Lactobacillus bulgaricus* على إنتاج السكريات المتعددة في الحليب البقري الداخل في صناعة اليوغرت , كما توضح النتائج قابلية بروتين اللاكتوفيرين في تحسين قوام اليوغرت المصنع , وتشير نتائج التحليل الأحصائي الى وجود فروق معنوية عند مستوى ( $P < 0.05$ ) بين معاملات اللاكتوفيرين مع معاملة السيطرة أذ تمكنت جميع معاملات اللاكتوفيرين من إعطاء قوام مرغوب بعد مدة الخزن البالغة 14 يوما .

النتائج تفوق معاملات اليوغرت المضاف إليها اللاكتوفيرين على معاملة السيطرة ، إذ أوضحت النتائج الدور المهم والفعال لبروتين اللاكتوفيرين في المحافظة على اللون والطعم والنكهة والقوام الجيد ، إذ يمتلك اللاكتوفيرين القابلية على أيقاف التلف الذي تحدثه عدد من الأحياء المجهرية ، كما أشارت النتائج إلى أن للاكتوفيرين دورا واضحا في المحافظة على الصفات الحسية لليوغرت وبشكل يتناسب طرديا مع الزيادة في نسبة اللاكتوفيرين المضافة إذ حصلت معاملة السيطرة C على مجموع درجات هي 91.50 بعد التصنيع مباشرة بينما حصلت المعاملات Y1 و Y2 و Y3 على مجاميع درجات 90.0 و 91.0 و 92.0 على التوالي ويتضح من نتائج التحليل الأحصائي عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات في اليوم الأول من تصنيع اليوغرت .

% على التوالي للمعاملات المضاف إليها اللاكتوفيرين ، ويتضح بطئ تطور الحموضة في معاملات اليوغرت المضاف إليه اللاكتوفيرين كونه يعمل على تحفيز بكتريا البادئ *Streptococcus thermophilus* على إنتاج حامض اللاكتيك بكميات أقل من جانب آخر تزداد قابلية الخثرة على الاحتفاظ بالماء مما يحسن من صفة احتفاظها بالرطوبة الذي ينعكس بصورة إيجابية على قوام ونسجة الخثرة ، ويلاحظ خلال تقدم مدة الخزن كانت قابلية المعاملة C على الاحتفاظ بالماء أقل بسبب تطور الحموضة إذ تفقد الخثرة الكثير من الماء ويعزى ذلك إلى طبيعة بروتينات الكازين إذ تميل إلى التجمع مع بعضها كلما ازدادت الحموضة ويتضح من النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات حقق فيها تركيز 20 ملغم / لتر تفوقا في قابلية الاحتفاظ بالماء بالمقارنة مع معاملة السيطرة .

التقويم الحسي : يوضح الجدول (4) نتائج التقويم الحسي لنماذج المعاملات المذكورة آنفا ويتضح من

جدول (4) نتائج التقويم الحسي لمعاملة السيطرة ومعاملات اليوغرت المضاف إليه بروتين اللاكتوفيرين بتركيز مختلفة

المعاملة	عمر اليوغرت (يوم)	النكهة 45°	القوام والنسجة 30°	الحموض 10°	المظهر الخارجي 10°	العبوة 5°	مجموع الدرجات من 100
يوغرت السيطرة C	1	42.50	26.00	8.00	10.00	5.00	91.50
	3	40.50	24.00	9.00	10.00	5.00	88.50
	7	35.50	21.50	7.50	8.50	5.00	78.00
	14	30.00	19.50	6.00	7.00	5.00	60.00
يوغرت مضاف إليه 5 ملغم \ لتر لكتوفيرين Y1	1	42.00	24.50	8.50	10.00	5.00	90.00
	3	42.50	23.50	9.00	10.00	5.00	90.00
	7	39.50	22.50	8.50	8.00	5.00	84.00
	14	37.00	22.00	8.50	8.00	5.00	80.50
يوغرت مضاف إليه 10 ملغم \ لتر لكتوفيرين Y2	1	42.00	26.50	8.50	10.00	5.00	91.00
	3	42.50	25.50	8.00	10.00	5.00	91.00
	7	40.00	23.50	9.00	10.00	5.00	87.50
	14	37.00	22.00	8.50	9.00	5.00	81.50
يوغرت مضاف إليه 20 ملغم \ لتر لكتوفيرين Y3	1	42.00	27.00	8.50	9.50	5.00	92.00
	3	42.00	27.00	9.00	9.00	5.00	92.00
	7	40.00	25.00	9.00	10.00	5.00	89.00
	14	40.00	25.00	9.00	9.50	5.00	88.50
قيمة L.S.D	—	*5.493	*4.168	*2.063	*2.572	0.00	*9.278

كل رقم في الجدول يمثل معدل لمكررين NS (فروق غير معنوية) \* (P < 0.05) فرق معنوي

- [6] □Bahrami, M.; Ahmadi, D.; Alizadeh, M. and Hosseini, F. 2013. Physicochemical and Sensorial Properties of Probiotic Yogurt as Affected by Additions of Different Types of Hydrocolloid. Korean J. Food Sci. 33(3):363-368.10.1016/j.ijfoodmicro.2015.09.017 .
- [7] Barbut, S. 1999. Determining Water and Fat Holding. In: Hall GM (ed.), Methods of Testing Protein Functionality. Blackie Academic and Professional, New York pp.186-225.
- [8] □Baker, E.N. and H.M. Baker, 2005. Molecular Structure, Binding Properties and Dynamics of Lactoferrin Cellular and Molecular Life Sci 62: 2531-2539.
- [9] □Chandan, R.C. and O'Rell, K.R. 2006. Principles of Yogurt Processing. In: Chandan, R .C. and et al , Editors. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. Ames: Blackwell Publishing. p 195-209.
- [10] □Chandan, R.C. 2015. Health Benefits of Yogurt. Health Benefits of Fermented Foods and Beverages, 275.
- [11] □Chiang, S, H. and Chang , C. Y. 2005 . Antioxidant properties of caseins and whey proteins from colostrums. Journal of dairy food and Drug Analysis ,13(1):57-63.
- [12] Deeth, H.G. and Fitz\_gerald,C.H. 1976. Lipolysis in dairy products. areview. Aust.J.Dairy.Tech.31:53.
- [13] □Donkor, O.N., Nilmini S.L.I., Stolic P., Vasiljevic T., and Shah N.P., 2007. Survival and activity of selected probiotic organisms in set-type yoghurt

أما نتائج التقويم الحسي للمعاملات بعد 14 يوما من الخزن فقد كانت 60.0 و 80.50 و 81.50 و 88.50 للمعاملات السابقة على التوالي , وتشير النتائج الى تفوق جميع المعاملات المضاف لها اللاكتوفيرين على معاملة C في الحفاظ على الصفات الحسية لليوغورت وقد تفوقت المعاملة Y3 على جميع المعاملات إذ أحتفظ اليوغورت على صفات حسية ممتازة طوال مدة الخزن البالغة 14 يوما , ويتضح من نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات المضاف اليها اللاكتوفيرين عن معاملة السيطرة عند مستوى معنوية P (< 0.05) .

#### المصادر :

[1] □ حمه كاواني, ديار حسن . (2011) . تأثير استخدام الانبولين كبديل للدهن والسكر في انتاج بعض الاغذية المصنعة. رسالة دبلوم عالي - كلية الزراعة - جامعة السليمانية

#### REFERENCES :

- [2] □Al-Hatim, R.R., 2012. Separation and Purification Lactoferrin From Bovine and Ovine Colostrum and Studying of Some its Properties and Application.M.S Thesis Colleague of Agric University of Basra Iraq.
- [3] □Amatayakul, T.; Sherkat, F. and Shah ,N. P. 2006. Syneresis in Set Yogurt as Affected by EPS Starter Cultures and Levels of Solids.Int. J.Dairy Tech. 59 (3): 216 221.
- [4] Association of Official Agricultural Chemists – AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th ed. Maryland: AOAC International.
- [5] Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. 2008. Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arlington, Virginia,U.S.A.

- calves. Journal of Dairy Science, 85, 1237-1.
- [21] □ Kim W.S., Ohashi, M., Tanaka, T., Kumura, H., K. G., Kwon, I., Goh, J., and Shimazaki, K. 2004. Growth-promoting effects of lactoferrin on *L. acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. *Biometals*; 17(3):279-83.
- [22] □ Legrand, D.; Pierce A, Ellass E, Carpentier M, Mariller C, and Mazurier J. 2008. Lactoferrin structure and function. *Adv Exp Med Biol* 606:163-194.
- [23] □ Lewis, M. J. 1996. Physical properties of food and food processing systems. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- [24] □ Ling, E.R. 2008. "A textbook of dairy chemistry". Vol. II practical, Chapman and Hall. LTD, (London).
- [25] □ Lucey, J. A.; Munro, P.A. and Singh, H. 1998. Rheological properties and microstructure of acid milk gels as affected by fat content and heat treatment. *J. Food Sci.* 63:660-664.
- [26] □ Martirosyan, D.M. and Singh, J. 2015. A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique. *Journal of functional foods in health and disease*; 5(6): 209-223.
- [27] □ Mazloomi, S. M., Shekarforoush, S. S., Ebrahimnejad, H. and Sajedianfard, J. 2011. Effect of adding inulin on microbial and physico-chemical properties of low fat probiotic yogurt. *Iranian J. Vet. Res, Shiraz University, Vol. 12, No. 2.*
- during cold storage. *Int. Dairy J.* 17, 657-665.
- [14] □ Food and Drug Administration. FDA. 2010. Code of Federal Regulations 2011. Title 21 , Part 131. Milk and Cream 133. Yogurt, Low Fat Yogurt and Nonfat Yogurt. US Department of Health and Human Services, GMP Publications, Washington, DC. Pp. 31 - 39.
- [15] □ Franco, I.; Castillo, E.; Pérez, M.D.; Calvo, M.; Sánchez, L. J. 2010. Effect of bovine lactoferrin addition to milk in yogurt manufacturing. *Dairy Sci. Oct; 93(10):4480-9.* doi: 10.3168/jds.2009-3006.
- [16] □ Guven, M.; Yasar, K.; Karaca, O. and Hayaloglu, A. A. 2005. The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yoghurt manufacture. *Int. J. of Dairy Tech.* 58:180-184.
- [17] □ Ibrahim, K.J. 2015. Purification and Characterization of Karadi Sheep's Milk Protein and its Relationship with Yoghurt Quality. M.S. Thesis. Sulaimani University .
- [18] □ Ihokoronye ,A. 1985. Integrated Food Science and Technology for the tropics, Mc millan press Ltd London.
- [19] □ ISO 3976|IDF 74:2006 specifies a method for the determination of the peroxide value of anhydrous milk fat.
- [20] □ Joslin, R. S., Erickson, P. S., Santoro, H. M., Whitehouse, N. L., Schwab, C. G., & Rejman, J. J. 2002. Lactoferrin supplementation to dairy

- [36] SAS.(2012).Statistical Analysis System- SAS User's Guide Personal Computer .Var 9.1 Inst.Cary,NC .USA.
- [37] Sengupta, S.; Ankita, C. and Jayati, B. 2014. Production and evaluation of yogurt with watermelon (*Citrullus lanatus*) juice. J. int. academic research for multidisciplinary. Vol. 2, Issue 5.
- [38] □Sodini ,I.; Montella, J.and Tong, P.S. 2005. Physical properties of yogurt fortified with various commercial whey protein concentrates .J Sci Food and Agri.85(5): 853-859.
- [39] □Stijepić. M.' Glušac. J.; Đurđević-Milošević. D. and Pešić- Mikulec. D. (2013). Physicochemical characteristics of soy probiotic yoghurt with inulin addition during the refrigerated storage. Romanian Biotech Letters, Vol. 18, No.2.
- [40] □Tamime, A. Y. and Robinson,R.K.(1999). Yogurt: Science and Technology, 2nd edn. Boca Raton, FL: CRC Press.
- [41] □Wakabayashi, H.; Yamauchi, K.; and Takase, M . 2006 . Lactoferrin research, technology and applications. *Int. Dairy J.* 16, 1241–1251.
- [42] □Wiking, L, Nielsen, J.H., Båvius, A. K., Edvardsson, A., and Svennersten-Sjaunja, K. 2006 Impact of milking frequencies on the level of free fatty acids in milk, fat globule size, and fatty acid composition, *Journal of Dairy Chemistry* .
- [43] □Yilmaz-Ersan, L.and Kurdal,E. 2014 The Production of Set-Type-Bio-Yoghurt with Commercial Probiotic Culture. *Int.J .Chem Eng and Appl.* 5:402 -408.
- [28] □Nabrdalik, M., Grata, K.,and Latala, A. 2010 . Proteolytic activity of *Bacillus cereus* streins. *Proceedings of ECOpole 4*, 273-27.
- [29] □Nawar, G.A.M.; Fatma, A.M.H.; Ali, K.E.; Jihan, M.K. and Sahar, H.S.M. 2010. Utilization of Microcrystalline Cellulose Prepared from Rice Straw in Manufacture of Yoghurt. *J. American Sci.* 6(10).226- 231.
- [30] □Nelson. J.A. and Trout, G.M. 1964 .Judging dairy product .The Olsen Publishing Co., Milwaukee,Wis. 53212,USA.
- [31] □Ochoa, T. and Sizonenko, S. 2017. Lactoferrin and prematurity: a promising milk protein? *Biochem. Cell Biol.* 95 .
- [32] Parnell-Clunies ,E.M.; Kakuda, Y.;Mullen, K.; Arnot ,D.R.and DeMan, J.M. 1986. Physical properties of yogurt: A comparison of vat versus continuous heating systems of milk.*J Dairy. Sci.* 69(9):2593-2603.
- [33] □Pearson, D. 1976. The chemical analysis of foods 7<sup>th</sup> edition. Churchill livingstons, Edinburgh, London and Newyork.
- [34] □Qureshi, A.M.; Hassan, S.Y .; Sulariya, A.M. and Rashid, A. A. 2011. Preparation and nutritional evaluation of garlic Based yogurt. *Sci .Int. Lahore* 23(1): 59-62.
- [35] □Rawson, H.L. and Marschall.V.M. 1997. Effect of 'ropy' strains of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* on rheology of stirred yogurt. *Int. J. Food Sci. Tech*, 32: 213-220.