دراسة الخصائص الفيزيوكيمائية والحسية لليـــوغرت منخفض الطـــاقة المنـــتج بأضافة الانيولين

ضياء ابراهيم جرو
كلية علوم الاغذية
جامعة القاسم الخضراء

كفاح سعيد دوش
كلية الزراعة
جامعة بغداد

dhiaalarabi@yahoo.com

الملخص

اجريت الدراسة الحالية وهدفت الى تحديد تأثير استخدام الانيولين كبديل عن الدهن على الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية لليوغرت منخفض الطاقة الخالي من الدهن وذلك باضافة الانيولين الى الحليب البقري الفرز بنسب مختلفة هي 0.5 و 1.0 و 1.5 و 2.0 % المتمثلة بالمعاملات هي D1 وD2 وD3و D4 على التوالي بالاضافة الى معاملة السيطرة الموجبة Y^+ التي صنع فيها اليوغرت من حليب كامل الدسم ومعاملة السيطرة السالبة Y^- التي صنع فيها اليوغرت من حليب فرز خالي من الدهن وبدون اضافة الانيولين .اجريت الفحوصات الكيميائية التي شملت تقدير النسبة المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والكاربوهيدرات والرماد والنتروجين غير البروتيني والفحوصات الفيزيائية التي شملت نسب الحموضة الكلية و الرقم الهيدروجيني واللزوجة ونضوح الشرش وقابلية الاحتفاظ بالماء بالاضافة الى التقويم الحسي بعد التصنيع مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة (5 ± 1) مْ مدة 14 يوم .اوضحت النتائج تميز معاملات اليوغرت الخالية من الدهن بارتفاع محتواها الرطوبي مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة وعند الخزن حيث لوحظ انخفاض بسيط في قيم الرطوبة لجميع المعاملات اما نسبة الدهن فقد انخفضت بشكل كبير في يوغرت جميع المعاملات المصنعة من الحليب الفرز مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة,وازدادت نسبته في جميع المعاملات اثناء الخزن كما اوضحت النتائج ارتفاع نسبة الكاربوهيدرات في جميع المعاملات التي اضيف لها الانيولين مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة والسالبة . وتقاربت نسب البروتين والنتروجين غير البروتيني و قيم الرقم الهيدروجيني لجميع المعاملات قيد الدراسة. وأدت اضافة الانيولين الى تحسن االصفات الريولوجية لليوغرت المتمثلة باللزوجة ونضوح الشرش التلقائي وقابلية الاحتفاظ بالماء , كما ساعدت اضافة الانيولين في تحسين الخصائص الحسية لليوغرت الخالي من الدهن وخاصة المعاملة ذات نسبة الاضافة 2% من الانيولين.

الكلمات الدالة:اليوغرت المنخفض الطاقة ,الانيولين ، الصفات الحسية
*** * البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول**

Studying Physicochemical and Sensory Properties of Low Energy Yogurt Produced by Adding Inulin

Dhiaa Ibrahim **Kifah Saed doosh**

dhiaalarabi@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of using inulin addition on the physicochemical and sensory properties of fat free low energy yogurt ,inulin was added to skimmed milk in different ratios 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 % which reveled to treatments D1, D2, D3 and D4 respectively, In addition to positive control treatment Y^+ which made from whole milk and negative control treatment Y^- which made from skimmed milk without inulin. The chemical tests that involved the percentage of moisture, protein, fat, carbohydrates, ash, and non-protein nitrogen . The physical tests involved the total acidity, pH, viscosity, spontaneous whey separation and water holding capacity were made beside the sensory evaluation were conducted after processing directly and during storage at (5 ± 1) º C for 14 days .The results indicated that there was increased in moisture content for all treatments made from skimmed milk compared with Y^+ treatment. While during storage a simple decrease in moisture contents in all treatments was observed. Fat percentage was low in all treatments made from skim milk compared to Y^+ .However, the fat percentage was increased in all treatments during storage, carbohydrates percentage was increased in all inulin treatments compared to Y^+ and Y^- treatments. The percentages of protein, non-protein nitrogen and pH values were converged in all treatments. The results of rheological tests showed that Inulin

addition improved the viscosity, spontaneous whey separation and water holding capacity, also the results reveled that the inulin addition was improved the sensory evaluation properties of free fat yogurt , specificaly the treatment with 2.0% inulin.

Key words: Low energy yogurt , Inulin ,Sensory properties
*** * cited from PhD Thesis for the first research**

المقدمة:

ارتبط موضوع استهلاك الدهون بزيادة مخاطر حدوث العديد من الامراض المزمنة منها امراض القلب التاجية وتصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم واصابات الأنسجة المرتبطة بأكسدة الدهون ، كما تعد الدهون احد مسببات السمنة التي اصبح خطرها متناميا ليس في الدول الغربية فحسب بل في اغلب دول العالم والتي لا يمكن السيطرة عليها الا من خلال النظم الغذائية المنخفضة السعرات الحرارية التي لها مردود ايجابي على صحة المستهلك (Astrup وجماعته، 2011 ; Baum وجماعته، 2012). هذا مما ادى الى تنامي الوعي الصحي لـــدى المستـــهلك
حول موضوعة الاغذية الخالية من الدهون اوالمنخفضة السعرات الحرارية وتعد منتجات الالبان واحدة من الخيارات الشائعة في خفض نسبة الدهن لذا حصلت زيادة كبيرة في الطلب على هذه الانواع من الاغذية (Katsiari وجماعته ، 2002).تلعب الدهون دورا كبيرا في الغذاء وهي المساهم الرئيس في النكهة وجودة القوام والنسجة والتماسك ، وان خفض نسبة الدهن او ازالته مع الحفاظ على الجودة الحسية والقوام هو التحدي الاكبر امام منتجي الاغذية (Wu وجماعته،2013). اوضحت الدراسات السابقة ان ازالة الدهن من منتجات الالبان أثر سلبا على قوامها ونسجتها (Guinee وMcSweeney, 2006) .

اليوغرت هو المنتج الغذائي الذي ينتج بفعل بكتريا البادئ والذي يدخل في تركيبه واحد او اكثر من المكونات اللبنية التالية الكريم والحليب والحليب المفروز جزئيا او كليا, والمحتوي على مزرعة بكتيرية حاوية على الاحياء المنتجة لحامض اللاكتيك *Lactobacillus bulgaricus*و*Streptococcus thermophilus* FDA (2009) .ان اهم الاسباب التي دعت صناعة الالبان الى ايقاف او تقليل انتاج الالبان كاملة الدسم والاتجاه الى انتاج الالبان قليلة الدسم التي فيها نسبة الدهن لاتقل عن 0.5% ولاتزيد عن 2.0% والعديمة او الخالية من الدهن التي تكون نسبة الدهن فيها اقل من 0.5% هو استشعار المستهلك للمشاكل الصحية و خصوصاً امراض القلب التي لها علاقة مباشرة باستهلاك الدهون من المصادر الحيوانية (CFR, 2009) ذكر Kaminskasوجماعته(2013) ان اضافة الانيولين بتركيز 0.2% الى اليوغرت ادت الى تقليل النضوحية مقارنة بمعاملة السيطرة , ولم يلاحظ اي تاثير يذكر لاضافة الانيولين على الحموضة التسحيحية مع الخزن, كما وجد ان التدعيم بالانيولين ادى الى تحسين صفات الطعم والنكهة والثباتية .اشار Staffolo, وجماعته (2004)الى ان لون اليوغرت المحتوي على الانيولين كان مستقرا او ثابتا, بالاضافة الى ان النشاط المائي ونضوح الشرش كان اكثر استقرارا اثناء الخزن. قارن Guven وجماعته(2005) بين يوغرت معاملة السيطرة المنتج من الحليب الكامل الدسم مع اليوغرت المنتج من الحليب الفرز المدعم بنسب مختلفة من الانيولين 1 و2 و3% ووجد ان العينات الحاوية على 1% انيولين و0.1% دهن اظهرت خصائص مشابهة ليوغرت معاملة السيطرة ذات نسبة دهن 3%. اشار Kip وجماعته (2006) الى ان الانيولين يحسن الشعور بالطعم الكريمي في الفم ويحسن اللزوجة الظاهرية لليوغرت المخفوق المنخفض الدهن.

هدفت الدراسة الحالية الى انتاج يوغرت خالي من الدهن منخفض السعرات الحرارية باستخدام الحليب الفرز والمواد البديلة عن الدهن المتمثلة بالانيولين ودراسة الصفات الفيزيوكيمياوية للمنتج المصنع وتقويمه حسيا بعد الانتاج مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة (5±1) مْ لمدة 14 يوم .

المواد وطرائق العمل:

1-المواد : استخدام حليب بقري خام خليط في تصنيع يوغرت معاملة السيطرة الموجبة مجهز من معمل الالبان – كلية الزراعة – جامعة بغداد، كما استخدم حليب فرز مجفف خالي من الدهن تماما و0.0% الموجود في الاسواق المحلية لمدينة بغداد ماركة ريجيليه فرنسي المنشأ في تصنيع يوغرت المعاملات. اما الانيولين فكان من منشأ انكليزي ومورد من شركة Mescieng . واستخدم في التصنيع بادئ اليوغرت المنتج من شركة Danisco الفرنسية.

2- طرائق العمل

تصنيع اليوغرت

صنع اليوغرت حسب الطريقة المتبعة من قبل Tamimeو Robinson (1999) وكما يلي: تم استلام كمية من حليب ألابقار الخام الخليط Bulk milk من معمل الألبان – كلية الزراعة- جامعة بغداد ترك دون اي اضافة واستخدم في صناعة يوغرت معاملة السيطرة الموجبةY^+ كما استخدام حليب فرز ماركة ريجيليه استرجع حسب تعليمات الشركة المصنعة وقسم الى قسمين ترك القسم الاول بدون معاملة واستخدم في تصنيع يوغرت معاملة السيطرة السالبةY^- اما القسم الثاني فقسم الى اربعة اقسام تمثلت بالمعاملات D1 وD2 وD3وD4 ,اضيف لكل قسم منها الانيولين بالنسب 0.5 و 1.0 و 1.5 و 2.0 % على التوالي .واجريت عملية التجنيس لحليب معاملة السيطرة الموجبة ,

وخلطت نماذج المعاملات المستبدل فيها الدهن بالخلاط الكهربائي لضمان أمتزاج الانيولين مع الحليب بشكل جيدً وعتقت في الثلاجة الى اليوم التالي لضمان الاذابة الكاملة لبديل الدهن الانيولين. ثم بستر حليب جميع المعاملات على درجة حرارة 90 مْ لمدة 10دقيقة ثم برد الى درجة حرارة 42 مْ ولقحت بالبادئ المكون من *Streptococcus Salivarius Subsp thermophilus* و *Lactobacillus delbrueckii Subsp bulgaricus* بالاضافة المباشرة وبالكمية المؤشرة من قبل الشركة المنتجة (Danisco الفرنسية) بنسبة 0.00209 % وعبئت في عبوات بلاستيكية سعة 200 مليلتر وحضنت على درجة 42 ± 2 مْ لحين تمام التخثر بحدود 4.5 ساعة لحين انخفاض الرقم الهيدروجيني الى 4.6 ثم اخرجت من الحاضنة ونقلت الى الثلاجة للتبريد والحفظ على درجة حرارة(5±1) مْ لحين أجراء الأختبارات اللازمة بعد مرور 0 ، 3 ، 7 و 14 يوم .

الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لليوغرت

قدرت النسبة المئوية للرطوبة في اليوغرت حسب ماجاء في A.O.A.C (2005). اما الرماد فقدربطريقة الحرق المباشر الموصوفة في A.O.A.C (2008) وقدر النيتروجين الكلي والنيتروجين غير البروتيني حسب الطريقة المذكورة في Ling(2008) و نسبة الدهن Fat باستخدام جهاز تقدير مكونات الحليب الالكتروني المبرمج Lacto flashالماني المنشأ موديل131301-3530 .ونسبة الحموضة الكلية Total titrable acidity قدرت على وفق ما جاء في .A.O.A.C (2008) . وقدر الاس الهيدروجيني بوضع متحسس جهازpH meter (موديل211 نوع HANNA (Instruments Microprocessor) روماني المنشأ , مباشرة في عينة اليوغرت بعد تخفيفها بقليل من الماء المقطرقبل القياس.

حساب قيم الطاقة الكلية

حسبت قيم السعرات الحرارية الكلية بحسب طريقة Atwater (Cengiz و Gokoglu ,2005) واستعملت في ذلك المعادلة الاتية:-

$$(C \times Fc) + (L \times F_1) + (P \times Fp)] = K$$

حيث:K = الطاقة,F= المعامل لكل مكون وهو للبروتين Fp يكون 4.27 وللدهن F_1يكون 9.02 وللكاربوهيدرات Fcيكون 4.10. وان P=نسبة البروتين غم /100غم. وL= نسبة الدهن غم /100غم. وC= نسبة الكاربوهيدرات غم /100غم.

تقدير اللزوجة :قدرت اللزوجة الظاهرية لعينات اللبن على درجة حرارة10مْ بعد مرور1و3 و7 و 14 يوم من الخزن المبرد باستعمال جهاز Brookfield DVII+ viscometer المنتج من شركة (Brookfield Engineering Lab Inc., Stoughton, Mass) حسب الطريقة التي ذكرها Donkor وجماعته (2007) مع بعض التحويرات , حيث استعمل المغزل المحوري رقم 4 وبعدد دورات 10دورة/دقيقة وبحجم 150مل للعينة ، ترك المغزل ليدور داخل العينة لمدة 60ثانية, واخذت القراءة بوحدات السنتيبويز .

قابلية الاحتفاظ بالماء:قدرت قابلية الاحتفاظ بالماء حسب الطريقة التي ذكرها (Parnell-Clunies وجماعته,1986) بتعريض10 غم من عينة اللبن لقوة طرد مركزي بسرعة 3000دورة/ دقيقة لمدة 60 دقيقةعلى درجة حرارة 10مْ . بعدها ازيل الراشح ووزن الراسب الرطب المتبقي وحسبت قابلية الاحتفاظ بالماء كنسبة بين وزن الراسب المتبقي ووزن العينة الاصلي.

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

تقدير نضوح الشرش التلقائي :قدرت نضوحية الشرش بحسب الطريقة التي ذكرها Amatayakul (2006) وذلك باخراج قدح اليوغرت ومن ثم وضعه بصورة مائلة بزاوية45 ^{o} لمدة ساعتين على درجة حرارة 5 مْ .سحب الشرش الناضح من السطح باستعمال المحقنة ثم اعيد وزن القدح مرة اخرى ,واجريت العملية خلال مدة 10 ثانية لتجنب النضح الزائد.

التقويم الحسي لليوغرت:اجريت الاختبارات الحسية لنماذج اليوغرت في قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة بغداد من قبل عدد من الاساتذة ذوي الاختصاص وفقا لاستمارة التقييم الحسي الموضوعة من قبل Nelson و Trout(1964).

النتائج والمناقشة

التركيب الاجمالي لليوغرت

الرطوبة: يوضح الجدول (1) النسبة المئوية للرطوبة لكل من يوغرت معاملة السيطرة الموجبة Y^{+} و السالبة Y^{-} ومعاملات اليوغرت المختلفة المضاف لها الانيولين D1 وD2 وD3وD4 بالنسب المذكورة سابقا حيث كانت قيمتها بعد التصنيع مباشرة للمعاملة Y^{+} هي 87.05%وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Bahrami وجماعته (2013) لليوغرت الكامل الدسم البالغة 87.22% اما بالنسبة الى يوغرت المعاملة Y^{-} فيلاحظ ارتفاع نسبة رطوبتها مقارنة بيوغرت معاملة السيطرة الموجبة إذ بلغت89.0 % وجاءت هذه النتيجة مطابقة تقريبا لماوجده العبادي (2014) لليوغرت الخالي من الدهن البالغة 88.10% ويعود سبب هذا الارتفاع الى قلة المواد الصلبة الكلية بسبب اختزال الدهن فيها وهذا يتفق مع ما وجده Madadlou وجماعته(2005) الذي اشار الى ان اختزال الدهن يؤدي الى ارتفاع نسبة الرطوبة في اليوغرت. كما يلاحظ من الجدول نتائج نسبة الرطوبة لمعاملات اليوغرت

الخالي من الدهن الحاوي على الانيولين التي كانت 88.96 و88.91 و88.71 و88.63 %على التوالي. لم يلاحظ من النتائج المعروضة في الجدول(1) وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في النسبة المئوية للرطوبة بين جميع المعاملات

. كما يلاحظ من النتائج انخفاض في النسبة المئوية للرطوبة اثناء الخزن في يوغرت جميع المعاملات ,إذ بلغت القيم بعد مرور 14 يوم من الخزن على درجة حرارة(5±1) مْ للمعاملة Y^+و Y^-هي 86.57 و 88.55 %على التوالي.وللمعاملات المحتوية على الأنيولين فكانت 88.00 و87.98 و 87.71 و 87.70% على التوالي وهذا يتفق مع ماوجده Qureshi وجماعته(2011) الذي اشار الى انخفاض رطوبة معاملة اليوغرت من 84.78 الى 84.65%خلال مدة الخزن البالغة 15 يوما .وقد يعود السبب في هذا الانخفاض الى التبخر القليل اثناء الخزن.كما يلاحظ من الجدول انخفاض نسبة الرطوبة مع زيادة النسبة المضافة من الانيولين وذلك لانه يعمل على زيادة نسبة المواد الصلبة الكلية مما يقلل من النسبة المئوية للرطوبة وهذا يتفق مع ماذكره Villegasوجماعته (2010) وDebonوجماعته (2010) الذين اشاروا الى ان زيادة نسبة الانيولين المضافة تؤدي الى زيادة نسبة المواد الصلبة الكلية للمتخمرت اللبنية.

البروتين: يوضح الجدول (1) النسب المئوية للبروتين في اليوغرت حيث كانت بعد التصنيع مباشرة للمعاملةY^+ هي 4.34% وهذه النتيجة قريبة مما وجده Qureshi وجماعته (2011) لليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم البالغة 4.76% . بينما كانت للمعاملة Y^- هي 4.56 % وللمعاملات الحاوية على الانيولين 4.48 و 4.41 و 4.36 و 4.30 % على التوالي. ويلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) في قيم النسبة المئوية للبروتين بين جميع المعاملات.و يلاحظ انخفاض نسبة البروتين في المعاملات المضاف لها الانيولين وبشكل يتناسب طرديا مع الزيادة في نسبة الانيولين المضافة وهذا يتفق مع ما وجده العبادي (2014) الذي اشار الى انخفاض نسب كل من البروتين والدهن بزيادة نسبة الانيولين المضافة الى المتخمرات اللبنية. كما يلاحظ ارتفاع في نسبة البروتين اثناء الخزن في جميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم من التصنيع للمعاملة Y^+ وY^-هي 4.44 و4.71%على التوالي. اما المعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 4.59 و 4.56 و 4.52 و 4.41% على التوالي, وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Law و Haandrikman, (1997). الذي اشار الى ان نظام التحلل البروتيني اساسي جدا لنمو بكتريا حامض اللاكتيك في الحليب.

الدهن: يوضح الجدول (1) النسب المئوية للدهن في يوغرت المعاملات المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت نسبة الدهن بعد التصنيع مباشرة ليوغرت المعاملة Y^+ هي 3.63% وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Sengupta وجماعته (2014) الذي اشار الى نسبة الدهن في اليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم كانت 3.67% . اما نسبة الدهن في يوغرت المعاملة Y^- فكانت منخفضة بشكل كبير مقارنة بنسبة دهن يوغرت معاملة السيطرة الموجبة إذ بلغت0.174% ويعود السبب الى ان يوغرت هذه المعاملة صنع من حليب فرز .اما نسبة الدهن في يوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 0.158 و 0.158 و0.156 و 0.156 %على التوالي.ويلاحظ وجود فروقات معنوية ($P <0.05$) في نسبة الدهن بين يوغرت المعاملةY^+ ويوغرت جميع المعاملات قليلة الدهن .كما ويلاحظ من النتائج انخفاض نسبة دهن معاملات الجبن الحاوية على الانيولين مقارنة بالمعاملة Y^- وذلك بسبب زيادة تركيز المواد الصلبة عن طريق اضافة البدائل الدهنية الى حليب اليوغرت الخالي من الدهن .اما اثناء الخزن فيلاحظ حصول ارتفاع في النسبة المئوية للدهن في يوغرت جميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم من التصنيع ليوغرت المعاملة Y^+و Y^-هي 3.86% و0.240 %على التوالي. اما ليوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 0.160 و 0.161 و 0.159 و 0.159% على التوالي.

الكاربوهيدرات :يوضح الجدول (1) نسبة الكاربوهيدرات ليوغرت المعاملات المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت نسبة الكاربوهيدرات بعد التصنيع مباشرة ليوغرت المعاملة Y^+هي 4.48%وهذا يتفق مع ما وجده Sengupta(2014) الذي وجد نسبة الكاربوهيدرات في اليوغرت هي 4.47% .الا ان هذه النتيجة تختلف عما وجده Guven وجماعته(2005) الذي اشار الى ان نسبة الكاربوهيدرات لليوغرت كامل الدسم كانت 5.56%. اما ليوغرت المعاملة Y^- فكانت 5.68% وليوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين كانت 5.84 و 5.95 و 6.15 و 6.30%على التوالي. ويلاحظ من النتائج وجود فروقات معنوية ($P 0.05 >$) في نسبة الكاربوهيدرات بين المعاملة Y^+ وبين المعاملات المضاف لها الانيولين.كذلك يلاحظ ان هناك ارتفاع في نسبة الكاربوهيدرات مع ازدياد النسبة المضافة من الانيولين ويعود السبب في ذلك الى كون الانيولين من السكريات المتعددة . كما يلاحظ ارتفاع نسبة الكاربوهيدرات بتقدم فترة الخزن لجميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم من التصنيع ليوغرت المعاملة Y^+ و Y^-هي 4.53 و5.80%على التوالي. اما معاملات اليوغرت الحاوية على الانيولين فكانت 6.56 و 6.52 و6.90 و6.90% على التوالي. ويعود السبب في هذا الارتفاع الى زيادة نسبة المواد الصلبة الكلية بسبب التبخر القليل الحاصل في العينات اثناء الخزن وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Qureshi وجماعته (2011) الذي اشار الى ارتفاع نسبة الكاربوهيدرات في اليوغرت مع الخزن.

الرماد: توضح النتائج المبينة في الجدول (1) نسبة الرماد في معاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت نسبة الرماد بعد التصنيع مباشرة للمعاملة Y^+ هي0.50%وهذه النتيجة قريبة مما وجده Stijepic وجماعته(2013) الذي اشار الى ان نسبة رماد معاملة اليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم بلغت 0.70%.اما ليوغرت المعاملة Y^- فقد بلغت0.55%. ويلاحظ ارتفاع نسبة رماد هذه المعاملة مقارنة بالمعاملة Y^+وهذا يتفق مع ماوجده Aziznia وجماعته(2008) الذي اشار الى ارتفاع نسبة رماد معاملة اليوغرت المصنع من الحليب الفرز. ويعود السبب في ذلك الى تركيب الحليب المستعمل في تصنيع اليوغرت إذ بازالة الدهن ترتفع نسب كل من الرطوبة والبروتين وارتفاع المحتوى الرطوبي ربما يتسبب في زيادة كمية الاملاح

المعدنية الذائبة والذي يقود الى زيادة نسبة الرماد مقارنة بمعاملة اليوغرت كامل الدسم (Madadlouوجماعته 2005,).اما نسبة الرماد للمعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 0.54 و 0.57 و0.62 و 0.63 %على التوالي. ويلاحظ عدم وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) في نسبة الرماد بين جميع معاملات اليوغرت. كما يلاحظ ارتفاع نسبة الرماد بازدياد نسبة الانيولين للمعاملات وهذا يتفق مع ماوجده Stijepicوجماعته (2013) الذي اشار الى ارتفاع نسبة رماد معاملات اليوغرت الخالي من الدهن بزيادة النسبة المضافة من الانيولين ويلاحظ كذلك من الجدول نفسه ارتفاع نسبة االرماد اثناء الخزن على درجة حرارة (5 ±1) مْ ولجميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم من التصنيع ليوغرت المعاملة +Y و $^{-}$Yهي0.70 و 0.72 % على التوالي. وليوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين كانت 0.69 و0.77 و 0.71 و 0.85% على التوالي .

جدول 1: التحليل الكيمياوي ليوغرت معاملة السيطرة الموجبة والسالبة واليوغرت الخالي من الدهن الحاوي على نسب مختلفة

المعاملة	% المكونات

من الانيولين في أثناء الخزن على درجة حرارة (5±1) مْ مدة 14يوم .

		عمر اللبن	الرطوبة	البروتين	الدهن	الكاربوهيدرات	الرماد	النتروجين الكلي	النتروجين غير البروتيني	النتروجين غير البروتيني/ النتروجين الكلي
لبن السيطرة الموجبةcontrol Y^+		0	87.05	4.34	3.63	4.48	0.50	0.680	0.0232	3.41
		3	86.95	4.36	3.66	4.48	0.54	0.683	0.0238	3.48
		7	86.80	4.39	3.72	4.51	0.60	0.688	0.0254	3.69
		14	86.57	4.44	3.86	4.53	0.70	0.695	0.0280	4.02
لبن السيطرة السالبةcontrol Y^-		0	89.00	4.56	0.174	5.68	0.55	0.714	0.0307	4.29
		3	88.98	4.58	0.192	5.70	0.58	0.717	0.0310	4.32
		7	88.82	4.61	0.210	5.73	0.60	0.722	0.0346	4.79
		14	88.55	4.71	0.240	5.80	0.72	0.738	0.0362	4.90
المعاملة (Treatments)اللبن اليوغرت المضاف له الانيولين	D1 % 0.5	0	88.98	4.48	0.158	5.84	0.54	0.702	0.0327	4.65
		3	88.96	4.50	0.158	5.90	0.58	0.705	0.0330	4.68
		7	88.50	4.56	0.159	6.18	0.60	0.714	0.0341	4.77
		14	88.00	4.59	0.160	6.56	0.69	0.719	0.0353	4.90
	% 1.0 D2	0	88.91	4.41	0.158	5.95	0.57	0.691	0.0305	4.41
		3	88.88	4.43	0.159	5.95	0.58	0.694	0.0310	4.46
		7	88.52	4.49	0.160	6.22	0.61	0.703	0.0341	4.85
		14	87.98	4.56	0.161	6.52	0.77	0.714	0.0350	4.90
	% 1.5 D3	0	88.71	4.36	0.156	6.15	0.62	0.683	0.0263	3.85
		3	88.67	4.38	0.157	6.19	0.63	0.686	0.0265	3.86
		7	88.32	4.44	0.158	6.74	0.64	0.695	0.0270	3.88
		14	87.71	4.52	0.159	6.90	0.71	0.708	0.0281	3.96
	% 2.0 D4	0	88.63	4.30	0.156	6.30	0.63	0.673	0.0254	3.77
		3	88.58	4.32	0.156	6.33	0.64	0.677	0.0262	3.87
		7	88.18	4.38	0.157	6.58	0.71	0.686	0.0281	4.09
		14	87.70	4.41	0.159	6.90	0.85	0.691	0.0322	4.65
قيمةL.S.D		——	N.S	N.S	0.96*	1.18*	N.S	N.S	N.S	0.89*

***كل رقم في الجدول يمثل معدلا لثلاثة مكررات.**

التغيير في محتوى اليوغرت من النتروجين غير البروتيني ونسبة النتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي

يوضح الجدول (1) النسبة المئوية للنتروجين غير البروتيني لجميع معاملات اليوغرت بعد التصنيع مباشرة التي كانت للمعاملة Y^+ و Y^- هي 0.0232 و 0.0307% على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوية على الانيولين هي 0.0327 و 0.0305 و 0.0263 و 0.0254% على التوالي. يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية في هذه النسب بين جميع المعاملات, كما يلاحظ ارتفاع هذه النسب اثناء الخزن فكانت القيم بعد مرور 14 يوم للمعاملة Y^+ وY^- هي 0.0280 و 0.0362% على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين 0.0353 و 0.0350 و 0.0281 و 0.0322% على التوالي.

اما نتائج نسبة النتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي NPN/TN بعد التصنيع مباشرة فكانت للمعاملة Y^+و Y^- هي 3.41 و4.29 % على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوية على الانيولين فكانت 4.65 و 4.41 و 3.85 و3.77% على التوالي.ويلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في هذه النسبة بين معاملة السيطرة الموجبة ومعاملتي اليوغرت الحاوي على الانيولين بنسبتي الاضافة 0.5 و1.0% . كما يلاحظ ارتفاع هذه النسبة مع الخزن ولجميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم

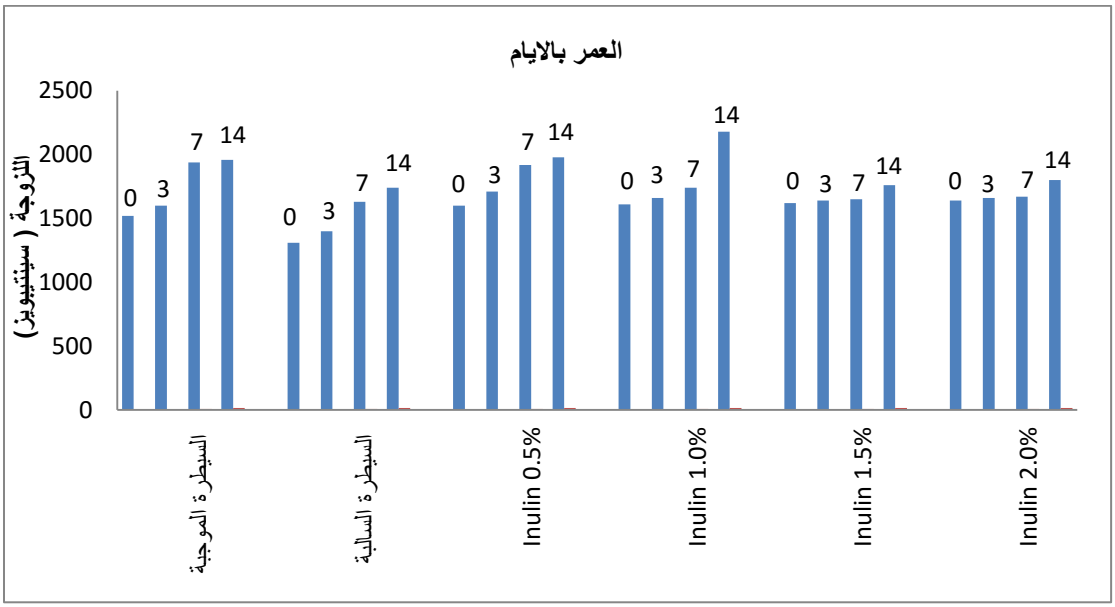
من التصنيع للمعاملة Y^+ و Y^- هي 4.02 و 4.90% على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوية على الانيولين هي 4.90 و 4.90 و 3.96 و 4.65% على التوالي.

الرقم الهيدروجيني

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) قيم الرقم الهيدروجيني لمعاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني بعد التصنيع مباشرة للمعاملة Y^+هي 4.58 وهذا يتفق مع ماوجده Ibrahim (2015) لليوغرت البالغة 4.59.اما للمعاملة Y^- فقد كانت4.50.ويلاحظ انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني ليوغرت المعاملة Y^- مقارنة بالمعاملةY^+ وهذا يتفق مع ما وجده Bonczarوجماعته (2002) الذي اشار الى انخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني معاملة اليوغرت الخالي من الدهن مقارنة بمعاملة اليوغرت كامل الدسم .ان ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني يرتبط بارتفاع محتوى اليوغرت من الدهن الذي من المحتمل ان يكون بسبب تاثير الدهن في نمو ونشاط بكتريا بادئ اليوغرت (Bonczarوجماعته, 2002).اما لمعاملات اليوغرت الحاوية على الانيولين فكانت 4.56 و 4.56 و4.55 و 4.55على التوالي.ويلاحظ عدم وجود فروقات معنوية في قيم الرقم الهيدروجيني بين المعاملات المختلفة. اما اثناء الخزن فيلاحظ انخفاض قيم الرقم الهيدروجيني لجميع المعاملات فكانت القيم بعد مرور 14 يوم للمعاملةY^+ و Y^- هي 4.33 و4.22على التوالي ويعزى السبب في ذلك الى استمرار نشاط بكتريا البادئ اثناء الخزن ولكن بصورة بطيئة. اما ليوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 4.34 و 4.34 و 4.32 و 4.31 %على التوالي. كما يلاحظ من مجمل النتائج عدم وجود اي تأثير لإضافة الإنيولين على قيم الرقم الهيدروجيني وهذا يتفق مع ما وجده Guvenوجماعته (2005) الذي اشار الى عدم وجود تاثير معنوي لاضافة الانيولين على قيم الرقم الهيدروجيني.

نسبة الحموضة الكلية

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) قيم الحموضة التسحيحية (محسوبة على اساس حامض اللاكتيك) ليوغرت المعاملات المختلفة حيث كانت هذه القيم في زمن الصفرللمعاملة Y^+ هي 0.90% وتتفق هذه النتيجة مع ماوجده حمه كاواني (2011) لليوغرت البالغة 0.89%. اما نسبة الحموضة التسحيحية للمعاملة Y^- فقد كانت0.95 % ,ولمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين كانت 0.91 و 0.91 و0.96 و0.91 % على التوالي.حيث يلاحظ عدم وجود اي تأثير لإضافة الإنيولين على قيم الحموضة التسحيحية للمعاملات الحاوية على الإنيولين مقارنة بمعاملتي السيطرة الموجبة والسالبة وهذا يتفق مع ما وجده Kaminskas وجماعته(2013) الذين لم يجدوا اي تأثيراً للإنيولين على الحموضة التسحيحية لمنتجات اللألبان المتخمرة الإعتيادية. كما يلاحظ من النتائج ارتفاع قيم الحموضة التسحيحية لجميع المعاملات مع الخزن فكانت القيم بعد مرور 14 يوم ليوغرت المعاملة Y^+ و Y^- هي 1.05 و1.31%على التوالي. وفي يوغرت المعاملات الحاوية على الانيولين فكانت 1.30و 1.29و 1.31و 1.06 % على التوالي .



شكل 1:قيم اللزوجة للمعاملات المدروسة اثناء الخزن على (5 ±1) مْ لمدة 14 يوم

جدول 2: الخصائص الفيزيائية ليوغرت معاملة السيطرة الموجبة والسالبة ويوغرت المعاملات الخالية من الدهن المضاف له الانيولين بنسب مختلفة خلال مدة الحفظ على (5 ±1) مْ لمدة 14 يوم.

***كل رقم في الجدول يمثل معدلا لثلاثة مكررات**

اللزوجة

توضح النتائج المبينة في الشكل (1) قيم اللزوجة لمعاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت هذه القيم للمعاملة Y^+ بعد التصنيع مباشرة كانت 1520 سنتيبويزوللمعاملة Y^- هي1310 سنتيبويز ويلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملتين في هذه القيم ويعود السبب في ذلك الى ان ازالة الدهن ئؤدي الى تقليل اللزوجة كنتيجة لارتفاع المحتوى الرطوبي لمعاملة السيطرة السالبة الخالية من الدهن .اما قيم لزوجة المعاملات الحاوية على الانيولين فبلغت 1600و1610 و1630و1640سنتيبويز على التوالي . ويلاحظ ارتفاع قيم اللزوجة لمعاملات اليوغرت المضاف لها الانيولين بزيادة النسبة المضافة وهذا يتفق مع ما وجده Boeni(2012) ويلاحظ ارتفاع قيم اللزوجة لمعاملات اليوغرت المضاف لها الانيولين بزيادة النسبة المضافة وهذا يتفق مع ما وجده Boeni(2012) الذي اشار الى ارتفاع لزوجة معاملة اليوغرت الذي يحتوي على الانيولين بنسبة 2.0% مقارنة بالمعاملة ذات نسبة الاضافة 1.5%.

ويلاحظ ارتفاع قيم لزوجة معاملات الانيولين وتفوقها على معاملة السيطرة الموجبة وهذا يتفق مع ما وجده Shaghaghi(2013) الذي اشار الى ان لزوجة معاملة اليوغرت الحاوي على الانيولين كانت اعلى من لزوجة معاملة السيطرة. كذلك يلاحظ تفوق معاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين على معاملة السيطرة السالبة في اللزوجة وهذا يتفق مع ماوجده Bisarوجماعته (2015) الذي وجد ان لزوجة معاملة اليوغرت الحيوي الحاوي على الانيولين بلغت 39362سنتيبويز مقارنة بمعاملة اليوغرت الخالي من الدهن ومن الاضافة التي بلغت 27286 سنتيبويز. كما يلاحظ ارتفاع قيم اللزوجة لجميع المعاملات مع الخزن وهذا يتفق مع ما وجده Shaghaghiوجماعته (2013) الذي اشار الى ارتفاع لزوجة معاملة اليوغرت من 2123 سنتيبويز بعد التصنيع مباشرة الى2244 سنتيبويزفي اليوم 14 من الخزن وقد يعود السبب في ذلك الى انخفاض الرقم الهيدروجيني اليوغرت الذي يؤدي الى تقليل صلابته وبالتالي زيادة اللزوجة (Walstra وجماعته ,2006) . حيث كانت القيم بعد مرور 14 يوم للمعاملة Y^+ و Y^- هي 1960و

المعاملة		الخصائص			
		عمر اللبن(يوم)	الرقم الهيدروجيني	%الحموضة	نضوح الشرش التلقائي(مل/50غم)
لبن السيطرة الموجبةcontrol Y^+		0	4.58	0.90	5.75
		3	4.50	0.95	5.00
		7	4.46	0.98	4.40
		14	4.33	1.05	4.33
لبن السيطرة السالبةcontrol Y^-		0	4.50	0.95	8.65
		3	4.46	0.98	7.89
		7	4.36	1.07	7.27
		14	4.22	1.31	7.23
المعاملة (Treatments)اللبن اليوغرت المضاف له الانيولين	0.5% D1	0	4.56	0.91	5.50
		3	4.53	0.92	4.97
		7	4.45	0.98	4.88
		14	4.34	1.30	4.85
	1.0% D2	0	4.56	0.91	4.20
		3	4.51	0.92	3.52
		7	4.41	1.03	3.12
		14	4.34	1.29	3.00
	1.5% D3	0	4.55	0.96	2.50
		3	4.51	0.91	1.97
		7	4.40	1.01	1.55
		14	4.32	1.31	1.50
	2.0% D4	0	4.55	0.91	2.34
		3	4.50	0.95	1.70
		7	4.38	1.00	1.47
		14	4.31	1.06	1.45
قيمةL.S.D		——	N.S	N.S	2.96*

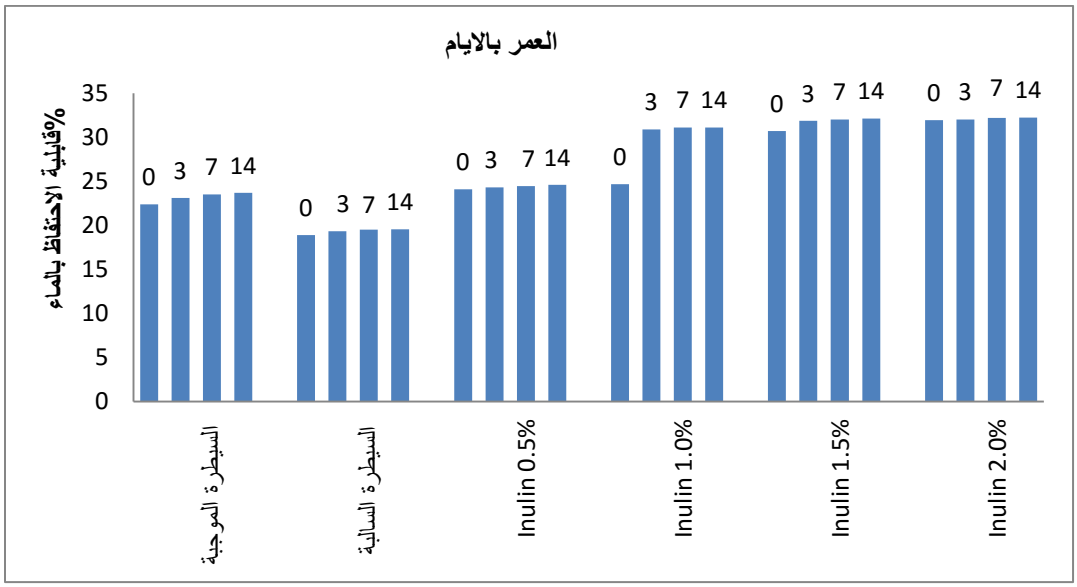
1740سنتيبويز على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين هي 1980 و2180 و1760و 1800سنتيبويز على التوالي.

نضوح الشرش التلقائي

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) كميات الشرش الناضح لمعاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا حيث كانت للمعاملةY^+و Y^-بعد التصنيع مباشرة هي 5.75 و8.65 مل على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين كانت,5.50 و 4.20 و 2.50 و 2.34 مل على التوالي.ويلاحظ ان كميات الشرش الناضحة من المعاملات التي اضيف لها الانيولين اقل مما هو عليه في معاملة السيطرة السالبة بسبب ان ازالة الدهن تسببت برفع المحتوى الرطوبي وقلة المواد الصلبة الكلية لهذه المعاملة فازدادت كمية الشرش الناضحة .كما يلاحظ انخفاض معدل نضوح الشرش بزيادة النسبة المضافة من الانيولين وهذا يتفق مع ما وجده Božanić وجماعته (2002) الذي اشار الى قلة نضوح الشرش من اليوغرت بزيادة نسبة الانيولين المضافة . كما يلاحظ انخفاض كميات الشرش الناضح مع الخزن وهذا يتفق مع ما وجده Çelik (2007) الذي اشار الى انخفاض نسبة نضوحية معاملة اليوغرت من 55.8% في اليوم الاول الى 53.3 في اليوم 14 من الخزن ويعود السبب في ذلك الى الفعالية الايضية لبكتريا البادئ والى انخفاض صافي الضغط في داخل قالب البروتين مما يقلل النضوحية (Güler-Akın وAkın,2007). فكانت القيم بعد مرور 14 يوم للمعاملة Y^+ و Y^-هي 4.33 و 7.23مل على التوالي ولمعاملات اليوغرت التي تحتوي على الانيولين هي 4.85 و 3.00 و1.50 و 1.45مل على التوالي.كما يلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P<0.05$)بعد التصنيع مباشرة بين معاملة السيطرة السالبة ومعاملات الانيولين وفي اليوم السابع بين معاملة السيطرة الموجبة ومعاملات الانيولين ذات نسب الاضافة 1.5 و2.0% وبين معاملة السيطرة السالبة ومعاملات الانيولين ذات نسب الاضافة 1.0 و 1.5 و 2.0%.

قابلية الاحتفاظ بالماء

يوضح الشكل(2) النسبة المئوية لقابلية الاحتفاظ بالماء لمعاملات اليوغرت المختلفة المذكورة سابقا , ويتضح منه ان قابلية الاحتفاظ بالماء للمعاملةY^+ بعد التصنيع مباشرة كانت 22.40 % وهذه النتيجة اقل مما وجده Ibrahim(2015) الذي اشار الى ان قابلية الاحتفاظ بالماء لمعاملة اليوغرت كامل الدسم بلغت بعد التصنيع مباشرة 31.1%.اما للمعاملةY^-فبلغت18.90%وللمعاملات الحاوية على الانيولين هي 24.10 و 24.66 و 30.70 و 31.96%على التوالي.ويلاحظ ارتفاع قابلية الاحتفاظ بالماء للمعاملات التي تحتوي على الانيولين وتزداد بزيادة النسبة المضافة منه. وهذا يتفق مع ما وجدهStijepić (2013) الذي اشار الى ارتفاع قابلية الاحتفاظ بالماء لمعاملات اليوغرت الحيوي المضاف لها الانيولين بنسب 0.5,1.0 ,1.5% بزيادة النسبة المضافة .كما يلاحظ ان هذه القابلية لمعاملات الانيولين قد تفوقت على قابلية معاملتي السيطرة الموجبة والسالبة ولجميع نسب الاضافة . كما يلاحظ ان قابلية الاحتفاظ بالماء تتأثر بمدة الخزن حيث يلاحظ ارتفاعها لجميع المعاملات وهذا يتفق مع ما وجده Ibrahim(2015) الذي اشار الى ارتفاع قابلية الاحتفاظ بالماء لمعاملة اليوغرت كامل الدسم من 31.1 % بعد التصنيع مباشرة الى 31.5% في اليوم 14 من الخزن . وقد يعود السبب في ذلك الى تاثير انخفاض المحتوى الرطوبي لمعاملات اليوغرت . فكانت القيم بعد مرور 14 يوم للمعاملة Y^+ و Y^-هي 23.68و 19.54% على التوالي ولمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين هي 24.60 و 31.10 و 32.11 و 32.25% على التوالي.كما يلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) بين معاملة السيطرة الموجبة وجميع المعاملات التي تحتوي على الانيولين.



شكل2 : %لقابلية الاحتفاظ بالماء للمعاملات المختلفة اثناء الخزن على (5 ±1) مْ لمدة 14 يوم

التقويم الحسي

يوضح الجدول (3) نتائج التقويم الحسي لنماذج يوغرت المعاملات المذكورة سابقا ويتضح منها تفوق جبن معاملة السيطرة الموجبة Y^+ في جميع صفات التقويم الحسي المدروسة والمذكورة اعلاه على يوغرت معاملة السيطرة السالبة الخالي من الدهن لما للدهن من دور فعال في اضفاء صفات اللون والطعم والنكهة والقوام الجيدة والمرغوبة . كما اوضحت النتائج ان للانيولين دورا واضحا في تحسين الصفات الحسية لليوغرت وبشكل يتناسب طرديا مع الزيادة الحاصلة في نسبة الانيولين المضافة وصولا الى نسبة 2.0% لتكون اغلب الصفات قريبة جدا من صفات معاملة السيطرة الموجبة التي حصلت على مجموع درجات 90.77 بينما حصلت معاملة الانيولين بنسبة اضافة 2.0% على 89.25 وهذا يتفق مع ماوجده Boeni (2012) الذي اشار الى ان اليوغرت الحاوي على الانيولين يمتلك صفات حسية جيدة مطابقة لصفات اليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم لذا اختيرت هذه المعاملة لاجراء تقدير قيم الطاقة.اما بالنسبة لصفة الطعم والنكهة فيلاحظ ارتفاع الدرجات الممنوحة لمعاملات الانيولين مقارنة بالدرجات الممنوحة في معاملة السيطرة السالبة بمعنى ان اضافة الانيولين قد حسنت من صفات الطعم والنكهة وهذا يتفق مع ماوجده Kip وجماعته (2006) الذي اشار الى ان الانيولين يعطي لليوغرت مذاقا فمويا كريميا وذلك بسبب قابليته على ربط الماء والتداخل مع التجمعات البروتينية .

اما نتائج تقويم صفة القوام وانسجة فيتضح منها ان اليوغرت الحاوي على الانيولين بنسبة 2% حصل على اعلى درجات القوام والنسجة وكان اقرب الى معاملة السيطرة الموجبة مقارنة بالدرجات الممنوحة لصفة القوام ليوغرت معاملة السيطرة السالبة وهذا يتفق مع ماوجده Zimeri و Kokni (2003) الذي اشارالى ان اضافة الانيولين الى منتجات الالبان المتخمرة تعطي قوام ونسجة شبيهة بالقوام والنسجة التي يعطيها الدهن .لذلك استخدمت هذه المعاملة بنسبة الاضافة 2.0% لدراسة قيم الطاقة . كما يلاحظ وجود فروقات معنية في درجات التقويم لهذه الصفة بين معاملة اليوغرت الحاوي على الانيولين بنسبة الاضافة 2.0% وجميع المعاملات الاخرى باستثناء معاملة الانيولين ذات نسبة الاضافة 1.5%.

كذلك يلاحظ من الجدول ارتفاع الدرجات الممنوحة لصفة الحموضة لمعاملات اليوغرت الحاوي على الانيولين والتي فاقت في اليوم الاول حتى درجات معاملة السيطرة الموجبة . اما صفة المظهر فيتضح ارتفاع الدرجات الممنوحة لمعاملات الانيولين في هذه الصفة مقارنة بالدرجات الممنوحة لنفس الصفة ليوغرت معاملة السيطرة السالبة . ويلاحظ من الجدول تراجع درجات التقويم الحسي لجميع الصفات المدروسة بتقدم الخزن . كما يلاحظ وجود فروقات معنوية ضمن المعاملة الواحدة اثناء الخزن.

تقدير قيم الطاقة في اليوغرت

يوضح الجدول (4) قيم الطاقة لمعاملات اليوغرت المتمثلة بمعاملة السيطرة الموجبة Y^+ والسالبة Y^-ومعاملة اليوغرت التي حازت على اعلى الدرجات في نتائج التقويم الحسي والمتمثلة باليوغرت المصنع من حليب فرز اضيف له الانيولين بنسبة 2% المعاملة D4 حيث يتضح من النتائج ان اعلى قيمة طاقة كانت في يوغرت المعاملة Y^+إذ بلغت 73.45 كيلو سعرة /100غم يوغرت ويعود ذلك الى ان هذه المعاملة مصنعة من حليب كامل الدسم وهذا يتفق مع ماوجده Radi وجماعته (2009) الذي اشار الى ان قيمة الطاقة لمعاملة اليوغرت المصنع من حليب كامل الدسم كانت 74.1كيلو سعرة/100غم بينما يلاحظ انخفاض قيمة طاقة معاملة السيطرة السالبة البالغة 48.76 كيلو سعرة /100غم وهذا يعود بطبيعة الحال الى كون يوغرت هذه المعاملة مصنع من حليب فرز ,اما قيمة الطاقة في يوغرت معاملة D4 فكانت42.65 كيلو سعرة /100غم إذ يلاحظ ان هناك انخفاض كبير في قيمة طاقة هذه المعاملة مقارنة مع المعاملتين Y^+و Y^- ويعود هذا الى ارتفاع المحتوى

الرطوبي في يوغرت هذه المعاملة والذي يعود الى مايمتلكه الانيولين من خاصية مسك الماء لكونه مادة كاربوهيدراتية شديدة الامتصاص للماء اضافة لكون اليوغرت مصنع من حليب فرز .

جدول 3: نتائج التقويم الحسي ليوغرت معاملة السيطرة الموجبة والسالبة ويوغرت المعاملات الخالية من الدهن الحاوية على نسب مختلفة من الانيولين في أثناء الخزن على درجة حرارة (5±1) مْ مدة 41يوم.

المعاملة		عمر اللبن	الطعم والنكهة°45	القوام والنسجة30	الحموضة °10	المظهر الخارجي10	العبوة °5	مجموع الدرجات من 100
لبن السيطرة الموجبةcontrol Y^+		0	42.52	25.00	8.25	10.00	5.00	90.77
		3	38.19	23.91	8.90	10.00	5.00	86.00
		7	34.30	21.82	7.00	9.71	5.00	77.83
		14	29.50	18.20	6.30	7.00	5.00	66.00
لبن السيطرة السالبةcontrol Y^-		0	39.33	22.62	9.00	9.00	5.00	84.95
		3	34.42	22.25	8.53	7.30	5.00	77.50
		7	32.84	21.82	7.31	7.80	5.00	74.77
		14	24.80	18.02	5.70	7.50	5.00	62.02
المعاملة (Treatments) اللبن اليوغرت المضاف له الانيولين	0.5% D1	0	38.83	24.00	9.00	8.83	5.00	85.66
		3	37.04	22.21	8.80	7.10	5.00	80.15
		7	32.85	21.86	8.10	8.03	5.00	75.84
		14	27.73	21.70	8.00	8.00	5.00	70.43
	1.0% D2	0	38.26	24.43	9.00	8.92	5.00	85.61
		3	36.94	22.91	8.50	7.00	5.00	81.37
		7	35.76	21.70	7.82	8.15	5.00	78.43
		14	30.74	21.11	6.61	8.00	5.00	71.46
	1.5% D3	0	37.30	27.14	8.00	9.15	5.00	86.59
		3	32.82	24.71	7.70	7.31	5.00	77.54
		7	32.20	22.66	7.40	7.83	5.00	75.09
		14	31.00	22.0	7.99	7.00	5.00	72.99
	2.0% D4	0	36.33	28.83	9.76	9.33	5.00	89.25
		3	35.62	24.80	9.40	9.25	5.00	84.07
		7	31.80	23.51	8.81	8.10	5.00	77.22
		14	31.05	22.00	8.03	8.02	5.00	74.10
قيمةL.S.D		—	4.51*	3.82*	1.17*	1,34*	N.S	6.94*

***كل رقم في الجدول يمثل معدلا لثلاثة مكررات**

جدول 4: قيم الطاقة الكلية لنماذج معاملة اليوغرت السيطرة الموجبة والسيطرة السالبة والمعاملات الحاوية على الانيولين بنسبة2.0% .

المعاملة	نوع الطاقة			
	الطاقة من الدهن	الطاقة من البروتين	الطاقة من الكاربوهيدرات	مجموع الطاقة الكلية (كيلوسعرة/100غم)
السيطرة الموجبة Y^+	32.29	22.80	18.36	73.45
السيطرة السالبة Y^-	1.74	23.74	23.28	48.76
معاملة اليوغرت المضاف له الانيولين D4بنسبة 2.0%	1.39	22.63	18.36	42.65

***كل رقم في الجدول يمثل معدلا لثلاثة مكررات**

المصادر

العبادي، محمد مظفر خليل . (2014). فاعلية بعض المعززات الحيوية في المنتجات اللبنية المتخمرة والجبن الطري. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

حمه كاواني, ديار حسن . (2011) . تأثير استخدام الانيولين كبديل للدهن والسكرفي انتاج بعض الاغذية المصنعة. رسالة دبلوم عالي - كلية الزراعة - جامعة السليمانية .

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.

Astrup, A., Dyerberg, J., Elwood, P., Hermansen, K., Hu, F.B., Jakobsen, M.U., Willett, W.C., et al. (2011). The Role of Reducing Intakes of Saturated Fat in the Prevention of Cardiovascular Disease: Where Does the Evidence Stand in 2010. The American Journal of Clinical Nutrition, 93, 684-688.

Association Of Official Agricultural Chemists – AOAC 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th ed. Maryland: AOAC International.

Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. (2008). Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia,U.S.A.

Aziznia, S.; Khosrowshahi, A.; Madadlou, A. and Rahimi, J. (2008). Whey protein concentrate and gum tragacanth as a fat replacers in nonfat yogurt: Chemical, physical and microstructural properties, J. Dairy Sci, 91(7): 2545-2552.

Božanić, R.; Rogelj, I. and Tratnik, L.J. (2002). Fermentacija i čuvanje probiotičkog jogurta od kozjeg mlijeka.Mljekarstvo 52(2), 93-111.

Boeni ,S. and Pourahmad, R.(2012). Use of inulin and probiotic lactobacilli in synbiotic yoghurt production. Annals of Biol Res. 3:3486-3491.

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.

Baum, S.J., Kris-Etherton, P.M., Willett, W.C., Lichtenstein, A.H., Rudel, L.L., Maki, K.C., Whelan, J., Ramsden, C.E., and Block, R.C. (2012). Fatty acids in cardiovascular health and disease: A comprehensive update. Journal of Clinical Lipidology 6:216-234.

Bonczar,G.;Wszolek, M.and Siuta.A.(2002) . The effects of certain factors on the properties of yoghurt made from ewes milk. J. Food Chem. 79:85–91.

Çelik , E. S. (2007) . Determination of aroma compounds and exopolysaccharides formation by Lactic acid bacteria isolated from traditional yogurts. Thesis :Master of Science in Biotechnology.Izmir University.

Cengiz, E. and Gokoglu.N. (2005). Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition. Food Chem., 91: 443- 447.

Code of Federal Regulations 21(CFR)Part 101.62.(2009) Nutrient content claims for fat, fatty acid and cholesterol content of foods. Washington DC: FDA, Dept. of Health and Human Services.

Debon, J.; Prudêncio, E. S.and Petrus, J. C. C. (2010). Rheological and physico-chemical characterization of prebiotic microfiltered fermented milk. J.Food Eng. 99(2):128e135.

Donkor O.N., Nilmini S.L.I., Stolic P., Vasiljevic T., Shah N.P., 2007. Survival and activity of selected probiotic organisms in set-type yoghurt during cold storage. Int. Dairy J. 17, 657-665.

Food and Drug Administration (2009). Development andapproval process (drugs) [updated 2009 Oct 14; cited 2010 Jun 24]. http://www.fda.gov/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/default.htm

Güler-Akın, M.B., Akınm S.M. (2007). Effects of cysteine and different incubation temperatures on the microflora, chemical composition and sensory characteristics of bio-yogurt made from goat's milk. Food Chemistry 100:788-793

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.

Guinee, T. P. and McSweeney, P.L.H. (2006). Significance of milk fat in cheese. Pages 377-429 in Advanced Dairy Chemistry Volume 2: Lipids. Third ed. Springer Science, New York.

Ibrahim, K.J. (2015). Purification and Characterization of Karadi Sheep's Milk

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.

Staffolo, M. D.; Bertola, N.; Martino, M. and Bevilacqua, y. A. (2004). Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. Int Dairy J. 14(3): 263-268.

Stijepić. M.' Glušac. J.; Đurdević- 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.

Tamime, A. Y. and Robinson,R.K.(1999). Yogurt: Science and Technology, 2nd edn. Boca Raton, FL: CRC Press.

Walstra P.;Wouters ,J.T.M.; Geurts ,T.J. (2006). Dairy science and technology, 2nd edn. Boca Raton, FL,USA: CRC Taylor & Francis.

Wu, B. C., Degner, D., & McClements, D. J. (2013). Creation of reduced fat foods: Influence of calcium-induced droplet aggregation on microstructure and rheology of mixed food dispersions. *Food Chemistry*, *141*,3393-3401.PMid:23993498.

Zimeri, J. E. and Kokini,J .L. (2003). Rheological properties of inulin-waxy maize starch systems. Carbohydrate Polymers .52 :67–85.

Protein and its Relationship with Yoghurt Quality. M.S.Thesis. Sulaimani University .

Kip, P.;Meyer, D. and Jellema, R. H. (2006). Inulins improve sensory and texture properties of low-fat yoghurts. Int.Dairy.J.16:1098-1103.

Kaminskas, A.; Jonas, A.A.; Algirdas, L. ; Valerija, J.; Jūratė, V.; Loreta, B. ; Justė,A.; Vaiva, H.; Dalia, S.(2013). Quality of yoghurt enriched by inulin and its influence on human Metabolic syndrome.Veterinarija ir zootechnika (vet med zoot). T. 64 :86.

Katsiari, M. C., Voutsinas, L. P. And Kondyli, E. 2002. Improvement of Sensory Quality of Low-fat Kefalograviera Type Cheese with Commercial Adjunct Cultures.*Inter. Dairy J.*, **12**: 757-764.

Law, J and A. Haandrikman. 1997.Proteolytic enzymes of lactic acid bacteria. International. Dairy Journal.7:1-11.

Ling, E.R.(2008). "A text book of dairy chemistry". Vol. II practical, Chapman and Hall. LTD, (London).

Madadlou, A.; A. Khosroshahi and M. E. Mousavi (2005). Rheology, microstructure, functionality of low-fat Iranian white cheese made with different concentrations of rennet. J. Dairy Sci.88:3052–3062.

Nelson ,J.A. and Trout, G.M.(1964) .Judging dairy product .The Olsen Publishing Co., Milwaukee,Wis. 53212,USA.

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.

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.

Radi, M.; Niakousari, M.and Amiri, S. (2009). Physicochemical, txtural and sensory properties of low- fat yogurt produced by using modified wheat starch as a fat replacer. J. Appl.Sci, 9 (11): 2194- 2197.

Shaghaghi, M.; Pourahmad, R. and Mahdavi ,A.H.R. (2013). Synbiotic Yogurt Production by Using Prebiotic Compounds and Probiotic Lactobacilli. Int . Res Jl of Applied Basic Sci.5(7): 839-846.