تأثير استبدال الحليب بالشرش السائل في الخواص النوعية للكيك الدهني

*باهرة محمود التميمي**

استلام البحث 7، كانون الاول، 2009
قبول النشر 30، ايار ، 2010

الخلاصة:

سعت هذه الدراسة إلى استعمال الشرش السائل الناتج العرضي المتكون من تصنيع الجبن الطري الذي مازال يرمى في مجاري الأنهار كفضلات مما ينتج عنه مشاكل بيئية واقتصادية عديدة في تصنيع الكيك الدهني بدلا من الحليب .

استخدم الشرش السائل كبديل للحليب في تصنيع الكيك بنسب استبدال مختلفة هي 25٪ و50٪ و 75٪ و100٪ لمعرفة تأثيره في الخواص الحسية للكيك الدهني وارتفاع حجمه القائم .

أظهرت نتائج التقويم الحسي للكيك تحسن خواص الكيك الحسية فقد تفوقت المعاملتان 25٪ و 50٪ استبدال على معاملة السيطرة لكل من المظهر والنسجة والطراوة و اللون والتقبل العام .أما بالنسبة للمعاملة 75٪ استبدال فقد انخفضت درجة تقويم خاصية المظهروالنسجة والطراوة بينما كانت درجة تقويم خاصية اللون والنكهة مماثلة لدرجة تقويم معاملة السيطرة في حين قلت درجة تقويم الخواص بالنسبة للمعاملة 100٪ استبدال, كما وجدت الدراسة إن ارتفاع الكيك الدهني لم يتأثر لغاية معاملة 50٪ استبدال بينما بدأ يتناقص قليلا للمعاملتين 75٪ و100 ٪ استبدال .واستنتج من ذلك ان استعمال الشرش السائل لم يؤثر في الخواص الحسية للكيك بل أدى إلى تفوق بعض الخواص الحسية في المعاملتين 25٪ و 50٪ فضلا عن عدم تأثيره في ارتفاع حجم الكيك لغاية معاملة 75٪ استبدال .

الكلمات المفتاحية : الحليب , الشرش , بروتينات الحليب .

المقدمة :

لقد دأب المختصون في علوم وتكنولوجيا الأغذية على بذل جهود مميزة من أجل تطوير منتجات غذائية جديدة وتحسين نوعية المنتجات الموجودة وبما ينسجم مع تلبية رغبات السوق والمستهلك وبتكاليف أقل من خلال استغلال كل المصادر الغذائية التقليدية وغير التقليدية المتوافرة محليا في تصنيع المنتجات الغذائية المختلفة .

يعد الشرش احد هذه المصادر الغذائية غير التقليدية الغني بقيمته الغذائية إذ يحتوي تقريبا 51٪ من العناصر المغذية الموجودة في الحليب (بروتين ، لاكتوز ، أملاح معدنية ، فيتامينات) ، ويمكن تعريفه بأنه سائل شفاف يميل إلى اللون الأخضر المصفر ويمثل الجزء المتبقي من الحليب بعد إزالة أو تخثر الكازين عند تصنيع الجبن ونتيجة لقيمته الغذائية فهناك جهود مستمرة تسعى للاستفادة منه في مختلف المجالات لصفاته الفريدة التي يتميز بها ، ففي مجال الغذاء يستعمل الشرش في تركيب بعض أنواع حليب الأطفال وخلطات الأطفال التكميلية والمشروبات والخبز والبسكويت الطري والجاف والكيك و المفن والتلبيسات وفي إعداد كثير من الحلويات والمثلجات اللبنية والقشدية والبيتزا والصلصات والشوربات ومنتجات الألبان مثل المارجرين وجبن الريكوتا , وفي مجال الصيدلة تستعمل بروتينات الشرش كمكمل غذائي لاغنى عنها لدى العديد من لاعبي بناء الأجسام فهو يزود اللاعب بنحو ثلث احتياجه اليومي من البروتين ويساعده في الحصول على ضخامة العضلة دون اكتساب أي دهون [1, 2 , 3, 4]. واستعمل سكر اللاكتوز لسد جزء ليس بالقليل من المتطلبات الأساسية كمادة مغلفة في إنتاج الأدوية مثل الحبوب والكبسول لما له من خواص تساعد على سهولة مرور الأدوية داخل الجهاز الهضمي[1, 4]. وأستعمل سكر اللاكتوز في إنتاج غاز الوقود وإنتاج الزيوت العطرية والبيرة و النبيذ والأسيتون والأصماغ ويستعمل كوسط غذائي لنمو الأحياء المجهرية فضلا عن ذلك فهو يدخل في صناعة علف الحيوانات وغيرها من الصناعات الأخرى [5].

ومن الدراسات التي سعت للاستفادة من الشرش في البلد نجد التكريتي [6] فقد استخدام الشرش المجفف في صناعة المثلجات اللبنية والتي نالت تقبل المستهلكين اما محسن [7] فقد استعمل الشرش الحلو المجفف كبديل عن المواد الصلبة الدهنية فضلا عن استعماله الشرش الحلو السائل كبديل للماء اللازم لإكمال الوزن في تصنيع المثلجات القشدية ونجح demott[8] في استعمال

* قسم الاقتصاد المنزلي , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد .

شرش جبن الكوتج الحامضي في صناعة أنواع من الشرابت المثلجة اذ ساعد على رفع نسبة الحموضة والمواد الصلبة غير الدهنية وتحسين خواص الطعم والنكهة ، ودرس العبد الله [9] تركيب وصفات الخبز المحلي والمختبري المنتجين باستعمال الشرش السائل والذي توصل إلى إمكانية استعمال الشرش السائل غير المملح وبتراكيز قد تصل 75٪ بدل من الماء في تصنيع الخبز مما أدى إلى تحسين الصفات الحسية والنوعية للخبز ورفع قيمته الغذائية . اما دراسة جندل والأميري [10] فقد سعت إلى فصل وتنقية سكر اللاكتوز من الشرش الحلو لكفاءة هذا السكر في الإنتاج وإمكانية استعماله للإغراض المختبرية أو التجارية , وهو ذو فائدة اقتصادية كبيرة لأصحاب المعامل عندما يستعمل في الصناعات الغذائية والكيمياوية والميكروبيولوجية والصيدلانية .

ونتيجة لزيادة إنتاج واستهلاك الجبن في العراق الذي يرافقه زيادة في كميات الشرش المهدورة اذ ان إنتاج 1كغم من الجبن يحتاج إلى 10 لتر من الحليب الذي يتخلف عنه 9 لترمن الشرش [11] وإذا ماقورنت هذه الكمية لماينتج من جبن على المستوى المحلي فأن هناك كميات كبيرة منه ترمى في مجاري المياه والأنهار مما يؤدي إلى هدرلثروة وطنية نحن بأمس الحاجة إليها فضلا عن ان إنتاج البلد من الحليب الخام أصبح لا يفي بالحاجة المتزايدة على استهلاك الحليب مما دفع إلى استيراد الحليب من بلدان أخرى لسد هذا النقص الذي بدوره أدى إلى ارتفاع أسعاره بالسوق لذلك هدفت هذه الدراسة إلى الاستفادة من الشرش كبديل للحليب في تصنيع الكيك الدهني وبنسب استبدال مختلفة والتعرف على تأثيرها في الصفات الحسية للكيك الدهني وفي ارتفاع حجم الكيك القائم .

القيمة الغذائية للشرش :

يتكون الشرش من العديد من المواد العضوية وغير العضوية التي تزيد من قيمته الغذائية ويختلف تركيب الشرش وقيمته الغذائية باختلاف مصدر الحليب وطريقة تصنيع الجبن [12] .

يكون الشرش 85 –90٪ من حجم الحليب المستعمل في عمل الجبن وفيه نحو نصف المواد الصلبة الكلية الموجودة في الحليب المتمثلة بـ (البروتين واللاكتوز والمعادن والفيتامينات) وتختلف هذه المكونات قليلا بحسب مصدر الشرش وطريقة تجبن الجبن أو تخثر الكازين , فإذا تخثر الكازين بالطريقة الحامضية فانه يطلق على الشرش الناتج بالشرش الحامضي acid whey ويكون الـ PH فيه أقل من 5.1وينتج من جبن الـ Cottage ، اما إذا تخثر الكازين بالطريقة الأنزيمية فعندها يطلق عليه بالشرش الحلو Sweet whey ويكون الـ PH فيه أكثر 5.6 وينتج من جبن الـ mozzarella و[14,13,5] .

يحتوي الشرش الحامضي على تراكيز أعلى من المعادن أكثر من الشرش الحلو وذلك يرجع إلى فوسفات الكالسيوم الموجودة في الكازين خلال عملية تحميض أو إضافة بكتريا حامض اللاكتيك إلى الحليب وعلى الرغم من أن تركيب كليهما متباين قليلا فإنهما يحتويان على نحو 0.7٪ - 0.8٪ بروتين في الشرش السائل [15,14] .

المواد وطرائق العمل:

2- 1 المواد المستخدمة :

- طحين الحنطة – أستخدم طحين الحنطة من الدرجة صفر إماراتي المنشأ
- بيكنك باودر علامة (Kenton) التركي المنشأ
- ملح طعام (كلوريد الصوديوم)
- فانيلأ باودر علامة (Kenton) التركي المنشأ
- حليب فرز مجفف فرنسي المنشأ
- دهن مهدرج علامة (الملعقتين الذهبية)
- سكر (سكر المائدة)
- بيض (كامل مخفوق بالملعقة ثم وزن منه36 غم)
- شرش حلو سائل تم الحصول عليه من معامل ألبان كلية الزراعة □ جامعة بغداد

2-2 مقادير الكيك الدهني (المقصر) Shortened Cake

تم تحضير الكيك الدهني الخاص بالبحث بحسب الوصفة المذكورة في المصدر [16] وبحسب مايأتي.

مكونات الوصفة الأساسية	الكمية
طحين	78غم
بيكنك باودر	2.9 غم
ملح	1.5 غم
فانيلا	1.2غم
حليب	79 سم3
دهن	41 غم
سكر	100غم
بيض	36غم

اما نسب استبدال الحليب بالشرش السائل المستعمل في الوصفات فكانت كما في الجدول (1)

جدول (1) نسب استبدال الحليب بالشرش

رمز المعاملة	نسب الاستبدال	الحجم □ سم3 حليب	الحجم □ سم3 شرش	الحجم الكلي/ سم3
A	٪0	79	0	79
A1	٪25	59.25	19.75	79
A2	٪50	39.5	39.5	79
A3	٪75	19.75	59.25	79
A4	٪100	0	79	79

طريقة التحضير :

حضـــر الكيـــك بالطريقـــة التقليديـــة Conventional method باستخدام الخلاط الكهربائي [16] إذ نخل الطحين والبيكنك باودر والملح معا وأضيفت الفانيلا إلى الحليب ثم خلط الدهن على السرعة المتوسطة بالخلاط الكهربائي لمدة دقيقة واحدة ثم أضيف السكر إلى الدهن بالتدريج مع الخلط لمدة دقيقة ونصف وأضيف البيض وخلط لمدة دقيقة وأضيفت ثلث كمية الطحين بالتناوب مع ثلث كمية(الحليب والشرش) بحسب المعاملة ثم خلط المزيج لمدة 45 ثانية مستعملة السرعة البطيئة ، كررت الإضافة لمرتين والخلط لمدة45 ثانية وعلى السرعة المتوسطة ثم السريعة وزن من الخليط بمقدار 300 غم ووضعت في قوالب مدورة مدهونة قطرها 15 سم ثم خبزت في فرن بدرجة حرارة 190 م° لمدة 30 دقيقة .

قياس حجم الكيك الدهني :

تم قياس حجم الكيك عن طريق حساب ارتفاعه القائم Standing Height إذ قطعت شريحة من وسط الكيكة سمكها 2سم ووضعت على ورقة وحدد شكلها بقلم الرصاص بعدها رسمت 5 أعمدة واحد في وسط الشريحة واثنان على كل نصف من النصفين الأيمن والأيسر للشريحة وفي مواقع متناظرة تقريبا في داخل شكل الشريحة المرسوم على الورقة وقيست أطوال الأعمدة المرسومة بالسنتمتر بالمسطرة وجمعت ومن ثم قسم المجموع على عدد الأعمدة للحصول على معدل الأرقام والذي يمثل الارتفاع القائم [16].

التقويم الحسي للكيك الدهني :

تم إجراء التقويم الحسي للكيك الدهني على وفق استمارة التقويم الحسي [16] من منتسبي القسم ، وقد قوم الكيك من حيث الخواص الحسية التي تشمل المظهر والنسجة والطراوة والنكهة واللون والتقبل العام وأعطى لكل خاصية عند التقويم سبع درجات من أصل 42 درجة كمجموع الدرجات الكلي .

حساب النسبة المئوية لتناقص ارتفاع الكيك:

تم حساب النسبة المئوية لتناقص ارتفاع الكيك القائم بحسب المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{الارتفاع القائم لكيك معاملة السيطرة} - \text{الارتفاع القائم لكيك معاملة الاستبدال}}{\text{الارتفاع القائم لكيك معاملة السيطرة}} \times 100$$

التحليل الإحصائي :

تم تحليل نتائج البحث بأستخدام اختبار دنكن Duncan متعدد الحدود لتحديد الفروق المعنوية وغير المعنوية بين قيم المتغيرات ($p<0.05$) .

النتائج والمناقشة :

التقويم الحسي للكيك الدهني :

يبين الجدول (2) نتائج التقويم الحسي للكيك الدهني الذي تم استبدال الحليب فيه بنسب مختلفة من الشرش إذ تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين سائر المعاملات المدروسة من حيث الخواص الحسية للكيك الدهني التي شملت المظهر ، النسجة ، الطراوة ، النكهة ، اللون والتقبل العام .

لقد سجلت درجة خاصية المظهر ارتفاعا بسيطا للمعاملتان 25٪ و50٪استبدال إذ بلغت 6.6 و 6.5 درجة على التوالي مقارنة بـ 6.4 درجة لمعاملة السيطرة . اما بالنسبة للمعاملتان 75٪ و 100٪ استبدال فسجلت انخفاضا بسيطا في درجة المظهر وهذا يرجع إلى ان استعمال الشرش في المعجنات أدى إلى تحسين المظهر الخارجي للمنتوج وإعطائه قواما متماسكا لا يتفتت بالقطع وبحافات مستديرة ومنتظمة الشكل بسبب ما يتميز به من حيث القدرة على الاستحلاب وتكوين الرغوة وتكوين الهلام التي لها دور في التشكيل النهائي للكيك ، وجاء هذا متطابقا مع ما توصل إليه [9] من ان استعمال الشرش أدى إلى انتظام الشكل النهائي للخبز وتحسين مظهره الخارجي .

إما بالنسبة للنسجة فأظهرت الدراسة ان معاملة 50٪ استبدال سجلت أعلى درجة تلتها معاملة 25٪ استبدال التي جاءت متطابقة مع درجة معاملة السيطرة ، وسجلت المعاملة 75٪ و100٪ استبدالا 5.9 , 6 درجة على التوالي .

يتبين من ذلك ان استبدال الحليب بالشرش لم يؤثر في نسجة الكيك وإنما أدى إلى تحسين قليل في النسجة وهذا قد يعود إلى قابلية ارتباط مكونات الشرش بالماء التي تؤدي إلى تحسين الملمس والنسجة وقابليته على تكوين الرغوة [2] .

يشير الجدول كذلك إلى تحسن قليل في درجة طراوة الكيك بالنسبة للمعاملتين 25٪ و 50٪ استبدال إذ بلغت الدرجة 6.3 درجة لكليهما مقارنة بـ 6.2 درجة للمعاملة 0٪ استبدال ، وهذا جاء متوافقا مع ان للشرش قابلية على ربط الماء فضلاعن ان سكر اللاكتوز له القدرة على استبقاء الرطوبة في لب المنتوج مما يعطي الطراوة المفضلة ويؤخر معدل تجلده [2 , 17]

ان زيادة الشرش في المعاملة 75٪ أدى إلى انخفاض قليل في درجة خاصية الطراوة لهذه المعاملة مقارنة بمعاملة السيطرة وزاد هذا الانخفاض في المعاملة 100٪ وقد يرجع ذلك إلى ان زيادة الرطوبة غير مرغوبة في تصنيع الكيك لأنه يؤثر في حجم الكيك .

وبالنسبة لخاصية النكهة فقد أشار الجدول إلى زيادة في درجة خاصية النكهة لما يحمله الشرش من طعم ورائحة مرغوبة وما يمتاز به سكر اللاكتوز من خاصية الاحتفاظ بالنكهات والطعوم

ونقلها وجاء هذا متوافقا مع [2] التي بينت ان البسكت والكراكر وغيرها تفقد الطعم خلال التجفيف لكن استعمال الشرش ساعد على الاحتفاظ بالطعم حتى في حالة حفظها لمدة من الزمن . فضلا عن ذلك أظهر الجدول تحسنا واضحا في اللون الخارجي للكيك بالنسبة للمعاملتين 25٪ و 50٪ وحتى المعاملة 75٪ وهذا يعود إلى تفاعلات الاسمرار غير الأنزيمي بين الأحماض الأمينية وسكر اللاكتوز(Maillard reaction)[2 , 17]. أما بالنسبة للتقبل العام للكيك بصورة عامة فقد حازت المعاملة 25٪ والمعاملة 50٪ على أفضل الدرجات .

جدول (2) التقويم الحسي للكيك الدهني Shortened Cake الذي استعمل فيه الحليب والشرش بنسب استبدال مختلفة

*الخواص / الاستبدال(٪)	المظهر	النسجة	الطراوة	النكهة	اللون	التقبل العام	مجموع الدرجات
0٪	a **6.4** ***	a **6.2**	a **6.2**	a **6.4**	a **6.3**	a **6.3**	**37.8**
25٪	a **6.6**	a **6.2**	a **6.3**	a **6.5**	a **6.4**	a **6.4**	**38.4**
50٪	a **6.5**	a **6.3**	a **6.3**	a **6.4**	a **6.4**	a **6.4**	**38.3**
75٪	a **6.2**	a **6.0**	a **6.1**	a **6.4**	a **6.3**	a **6.1**	**37.1**
100٪	a **6.0**	a **5.9**	a **6.0**	a **6.0**	a **6.1**	a **5.9**	**35.9**

*أعلى درجة تمنح لكل خاصية هي 7.
ادنى درجة تمنح لكل خاصية هي 1
الدرجة 7= ممتاز , 6 = جيد جدا , 5= جيد , 4= متوسط , 3= مقبول , 2= ردئ , 1 = ردئ جدا .
**كل رقم في الجدول يشير إلى معدل الخواص الحسية للكيك الدهني ولستة عشر من القومين
***تشير الحروف المتشابهة الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية (0.05).

حجم الكيك الدهني :

يوضح الجدول(3) تأثير استبدال الحليب بنسب مختلفة من الشرش في حجم الكيك الدهني(الارتفاع القائم Standing Height) فضلا عن نسبة التناقص التي حدثت فيه ، إذ تشير النتائج في الجدول إلى عدم وجود تغير ملحوظ في حجم الكيك لكل من نسب الاستبدال 25٪ و 50٪ إذ بلغ حجم الكيك (ارتفاعه القائم بالسنتمتر) لمعاملة السيطرة 4.76 مقابل 4.75 ، 4.73 سم للمعاملات 25٪ و 50٪ استبدال على التوالي ، اما المعاملة 75٪ استبدال فسجلت انخفاضا قليلا في حجم الكيك 4.67سم تلتها المعاملة 100٪ استبدال4.61 ولم يسجل الجدول أي فروق معنوية بين معاملة السيطرة استبدال والمعاملة 25٪ و 50٪ و75 ٪ استبدال مع وجود فروق معنوية بين معاملة السيطرة والمعاملة 75٪ , 100٪ .

جدول (3) تأثير استبدال الحليب بنسب مختلفة من الشرش في حجم الكيك الدهني

الاستبدال (٪)	الحجم (سم) *	التناقص (٪)
0	a **4.76** **	……
25	a **4.75**	**0.21**
50	a b **4.73**	**0.63**
75	a bc **4.67**	**1.90**
100	c **4.61**	**3.20**

*معدل ثلاثة مكررات وتم التعبير عنه بحساب ارتفاع الكيك القائم Standing Height بالسنتمتر.
** تشير الحروف المتشابهة الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية (0.05).

الاستنتاجات :

نستنتج من هذه الدراسة إمكانية استعمال الشرش السائل وبنسب استبدال يمكن أن تصل إلى50٪ بدلا من الحليب المستعمل في الكيك . لذلك فأن إضافة وحدات في معامل الألبان تحول الشرش السائل إلى حالة مجففة سهلة التداول وتباع في الأسواق لخدمة منتجي الكيك والمخبوزات وغيرها وتكون ذات جدوى كبيرة للتخلص والاستفادة من الكميات الكبيرة للشرش السائل .

المصادر:

1-علي ,عامر محمد . محسن الشبيبي , محمود عبد العمر وصادق جواد طعمة. 1984 . كيمياء الألبان , مديرية مطبعة الجامعة , مطابع جامعة الموصل :203, 301 – 305.
2-Kimberlee, B. 2009. Whey ingredients in Bakery products. Center for dairy research, university of Wisconsin – Madison, U S A, US. Dairy Export council .3(12): 1-8 .
3- Anne, W.2002. The Wide World of Whey, Canadian Dairy Commission. p:1-6.
4- Cribb, P.J.; Williams A.D.;and. Carey M. F. 2006. The effect of whey isolate and resistance

training on strength, body composition, and plasma glutatamine. Int Sport Nutr Exerc metab. (16):494-509.

5- Kosikowski, F.V., and. Mistry, V.V. 1997. Cheese and Fermented Milk Products. 3rd. Ed .vol.1:422-453.

6- التكريتي ,هيلان حمادي ومجاهد حامد الفياض وعبد المجيد حماد .1975 . محاولات في الاستفادة من الشرش في العراق , منشورات مؤتمر استخدام الأساليب العلمية في تطوير الزراعة وتحقيق الثورة الاشتراكية في الريف العراقي , وزارة الزراعة والاصطلاح الزراعي ونقابة الزراعيين الفنيين .

7- محسن , علاء عبد الكريم .1980. دراسة في استعمال الشرش في صناعة المثلجات القشدية , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد (قسم الصناعات الغذائية) .

8- Demott, B.J.; and Sanders,O.G. 1980. Use of Dry whey cheese in manufacture of sherbet.J food protection (43):6.

9- العبد الله , بيان ياسين والسراج , علي فليح محارب والشطي صباح مالك حبيب .2000 . دراسة تركيب وصفات الخبز المحلي (الرغيف) والخبز المختبري المنتجين باستعمال المنتجات العرضية لصناعة الألبان (استعمال الشرش السائل) , مجلة البصرة للعلوم الزراعية , المجلد 2 (1-2) :101-108.

10- جندل ,جاسم محمد والأميري , عامر محمد علي .2005. فصل وتنقية سكر اللاكتوز من الشرش , مجلة العلوم الزراعية , 5 (1) : 22- 35.

11-Gillies, M.T. 1974. Whey processing and utilization .noyes data crop.,park Ridge,N.J.

12- التكريتي , هيلان حمادي وخالد محمد الخال . 1980 . مبادئ تصنيع الألبان , المعاهد الزراعية الفنية .

13- Dewit , J.N . 1998. Nutritional and Functional characteristics of whey proteins in food products .J.of Dairy Science . 81(3): 597-608 .

14- Kosikowski , F.V. 1979 . Whey utilization and whey products. J.Dairy Sci .62(7) : 1149-1160 .

15- Gillies,M.T. 1974. Whey processing and utilization .noyes data crop.,park Ridge,N.J.

16-Campbell ,A.M; Penfield , M.P.and Griswold , R. 1979 . Experimental Study Of Food , second edition , USA.p:390-391.

17- Davis, L. 2004. Fortifying Grain – Based products with whey protein , American Association of cereal chemists , Inc .49:(1):4-5.

Effect of Milk Substitution with liquid whey on the quality properties of fatty cake

Bahira M. AL-Timimi*

*Dept. Of Home Economics, College of Education for Women, University of Baghdad.

Abstract:

This study exposed to use the liquid whey (which was produced from of soft cheese processed) partially or completely instead of milk in fatty cake, this whey residue is still not used, instead it is thrown in rivers which effect different environment and economic problems.

Different concentrations was used (25% , 50% , 75% , and 100%) of whey in baked cake , Volume , height and other different properties (panel taste) was studied too .

Sensory evaluation results showed that an improved in all the character of the baked cake was happen by the used of 25% and 50% of the whey in comparison with the control treatment, the 75% replacement showed a decrease in appearance , texture and tenderness , while the degrees of color and flavor was the same as the control treatment .the 100% replacement showed a decrease in shape , volume and other characteristics .

Also the study showed that the used of 25% and 50% liquid whey, had no change in both volume and height of cake .while it was decreased in both in 75% and 100% .

We conclude that the used of liquid whey did not effected the different characteristics of the cake in comparison with the control 100% milk , the used of 25% and 50% of whey improved some of the characteristics , The cake is not affected by the use of 25,50 and 75% whey .