أستغلال الشرش السائل الحامضي و مستخلص الكجرات (*Hibiscus sabdariffa L.*) في صناعة المثلجات المائية

حسن مهدي صالح الفياض

قسم الصناعات الغذائية – الكلية التقنية للعلوم التطبيقية / حلبجة – جامعة السليمانية التقنية

الخلاصة

هدفت الدراسة الى استغلال الشرش السائل الحامضي المتخلف كناتج عرضي لصناعة الجبن الطري من الحليب المجفف في تصنيع المثلجات المائية كبديل عن الماء في تحضير المخاليط وكذلك تدعيم المنتج في مستخلص الكجرات كمصدر للطعم و اللون الطبيعي و الاستفادة من قيمتة الغذائية ، حضرت معاملة المثلجات المائية (عينة المقارنة) بنسبة 65 % ماء و دعمت بمستخلص الكجرات بنسبة 15 % مع إضافة 20% سكر و0,3% حامض الستريك و 0,5 % مثبت و أجريت معاملات اضافة الشرش الحامضي بنسب 60 و 65 و 70 % ودعمت بأضافة مستخلص الكجرات بنسب 10 و 15 و 20 % على الترتيب ، واوضحت النتائج ان الشرش الحامضي السائل أدى الى زيادة من المواد الصلبة الذائبة و قيمة الأس الهيدروجيني والوزن النوعي في الخليط أما في المنتج فقد زادت نسبة الريع و قل الوزن النوعي له مع زيادة نسبة اضافة الشرش الحامضي و نالت معاملة اضافة 70% شرش حامضي و10 % مستخلص الكجرات أعلى درجات التقييم الحسي ، واستنتج من ذلك امكانية استخدام الشرش السائل الحامضي كبديل عن الماء في صناعة المثلجات المائية حيث أظهرت الدراسة أن الشرش الحامضي قد حسن من صفات المنتج وبالأخص نسبة الريع وكذلك الخواص الحسية، استنتج من ذلك امكانية استخدام الشرش السائل الحامضي في صناعة المثلجات المائية في حالته السائلة من دون أي تكلفة اقتصادية وإن وجدت فأنها قليلة جداً .

الكلمات المفتاحية :
نسبة الريع ، الشرش الحامضي ، مستخلص الكجرات ، المثلجات المائية .

للمراسلة :
حسن مهدي صالح الفياض
البريد الالكتروني:
Hassan.alfayadh@yahoo.com

Utilization the Liquid Acidic Whey and Roselle Calyces Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Water Ice

Hassan M. Salieh Al fayadh

Department of food industry / Technical College of Applied Sciences – Halabja / Sulaimani Polytechnic University .

ABSTRACT

The study aimed to exploit the liquid acidic whey as by-product of soft cheese industry ,from the powdered milk, in water ice manufacturing as a substitute of water in preparing the mixtures also boosting the product of Roselle extract as a source of taste and natural color and take advantage of its nutritional value, The water ice treatment (The control) was prepared by mixing 65% water with 15% Roselle extract, 20% sugar, 0.3 % citric acid and 0.5% stabilizer. The treatments were prepared by adding acidic whey at 70, 65 and 60 % in additional to adding Roselle extract at 10, 15 and 20% respectively. The results showed that the adding of liquid acidic whey led to increase the total soluble solids, pH and specific weight in the mixture, while the overrun ratio was increased with decrease of specific weight in the product extrusive with the proportion of added liquid acidic whey. The treatment of adding 70% acidic whey and 10% Roselle extract got the highest degree of sensory evaluation. From that we conclude possibility of using the liquid acidic whey as a substitute for water in ice water manufacture, where the study showed that acidic whey improved the characteristics of the product in particular the overrun ratio and sensory characteristics. The conclusion from that is the possibility of using liquid acidic whey in water ice manufacture in liquid form without an additional economic cost, even if found it will be very few.

Key Words:
Overrun, Acid whey, Roselle extract (Hibiscus sabdariffa L.) , Water ice

Correspondence:
Hassan M.S. Alfayadh
E-mail:
Hassan.alfayadh@yahoo.com

المقدمــة:

في صناعة الاجبان يتخلف حوالي 60 – 70% من كمية الحليب على شكل شرش وان معظم هذه الكميات لا تستغل في صناعات اخرى لا سيما في البلدان النامية ونتيجة لذلك يمكن ان يستفاد منه في التغذية نظراً لا حتوائه على مكونات غذائية هامة من سكر اللاكتوز والاملاح المعدنية والفيتامينات وبروتينات الشرش (Young 1999 ؛ سليم وآخرون 2008) فضلاً ان عدم استغلاله يؤدي الى صرفه كمخلفات في مياه المجاري مما يزيد من تلوث البيئة لكونه من اخصب البيئات لنمو وتكاثر مجموعة واسعة جداً من الاحياء المجهرية ومنها الضارة بالصحة العامة والملوثة للبيئة ولهذا فقد اتجه الكثير من الدراسات العلمية للاستفادة من الشرش في صناعات غذائية عدة منها صناعة الكحول وسكر اللاكتوز والحلويات والمعجنات والخبز والعصائر وغيرها من الصناعات المختلفة (الفياض 2009). الكجرات هي نبات طبي اسمه العلمي *Hibiscus sabdariffa L.* ينتمي الى العائلة الخبازية Malvaceae و تزرع بشكل واسع في افريقيا وجنوب شرق اسيا وبعض المناطق الاستوائية لأمريكا وقد زرعت لأول مرة في العراق قبل أكثر من سبعين عاماً في ناحية السنية بمحافظة القادسية (Farombi-Olatunde 2003 ؛ الفهداوي 2014) تحتوي الكجرات على العديد من الاحماض العضوية كحامض الستريك والماليك و التارتاريك والهيبسيسك وغنية بحامض الاسكوربيك إذ تشكل هذه الاحماض 3.3 – 4 % و كذلك تحتوي على صبغات طبيعية ومركبات فينولية مثل الانثوسيانات Anthocyanins وهذه المركبات تعمل كمواد مضادة للالتهابات و التطفر و التسرطن مما أدى إلى زيادة الاهتمام الطبي لهذا النبات (Ali-Bradeldi وآخرون 2005 ؛ الفهداوي 2014). لذا هدفت هذه الدراسة الى استغلال الشرش الحامضي السائل في صناعة المثلجات المائية واستخدام مستخلص كؤوس الكجرات Roselle calyces extract كمُطعم ومُلون طبيعي بالأضافة الى الاستفادة من قيمتة الغذائية.

المواد و طرائق البحث:

تم الحصول على الشرش السائل الحامضي من معمل الصناعات الغذائية في الكلية التقنية للعلوم التطبيقية / حلبجة عند صناعة الجبن الطري من الحليب المجفف المسترجع، بطريقة التجبن الحامضي باستخدام الخل وذلك بإضافة 50 مل خل (تركيز 5 % حامض الخليك Acetic acid) لكل لتر حليب ، استعمل السكر المتوفر في الأسواق المحلية وهو عالي النقاوة بالعلامة التجارية T.S.M. تايلندي المنشأ ، والمادة المثبتة Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) بالعلامة التجارية Akzonobel نوع Mycell 500 الهولندية المنشأ ، وحامض الستريك والملونات من الأسواق المحلية.

تحضير مستخلص كؤوس الكجرات :

تم الحصول على كؤوس الكجرات المجففة من الاسواق المحلي لمدينة السليمانية حيث اضيف 100 غم من كؤوس الكجرات المجففة وأكمل الحجم الى 1 لتر بالماء المغلي وترك لمدة 15 دقائق ثم التصفية بمصفاة معدنية فتحاتها حجم 2 ملم للحصول على مستخلص الكجرات المصفى (Fasoyiro وآخرون 2005).

تحضير مخاليط الشرش والماء :

أجريت تجارب أولية عديدة لتحديد أفضل نسب خلط من الشرش السائل الحامضي أو الماء مع بقية المكونات الأخرى وحسب الجدول التالي:

الجدول (1) نسب مخاليط الشرش والماء ومكوناتها

نوع الخليط	المعاملات	الشرش%	الماء%	مستخلص الكجرات %	السكر%	حامض الستريك%	المثبت%	المجموع %
الماء	م 1*	.....	65	15	20	0,3	0,5	100,8
الشرش	م 2	70	.....	10	20	.....	0,5	100,5
	م 3	65	.....	15	20	.....	0,5	100,5
	م4	60	.....	20	20	.....	0,5	100,5

* م1 عينة المقارنة

طريقة التصنيع :

صنعت المثلجات المائية وفقا لما ذكره Arbuckle (1986) حيث صفي شرش الجبن بواسطة قطعة قماش ململ لإزالة الشوائب وبعض العكارة و صنعت كل معاملة بكمية 2 كغم ، سخن الشرش أو الماء الى 45 – 50 م° وأضيفت إليه كمية السكر المقدرة بعد خلطها مع كمية المثبت وبصورة تدريجية لتمام الذوبان واستمرار التحريك حتى الوصول الى درجة حرارة 83 م° ولمدة 15 ثانية، والتبريد ثم التعتيق في الثلاجة على 5 م° لمدة ساعة بعدها أضيف كل من حامض الستريك (في حالة اضافته) والنسبة المحددة من مستخلص الكجرات مع قطرات من لون الازبري و نكهة الازبري ثم التجميد الأولي باستخدام ماكينة التجميد – الطري Freezing machine - soft وكانت تستغرق عملية التجميد بحدود 10– 13 دقيقة ثم التعبئة بالعبوات البلاستيكية سعة 200 مل ثم نقلت للمجمدة لغرض التصليب في درجة حرارة – 18 م° لحين التقييم وإجراء الفحوصات .

التقديرات الكيميائية والفيزيائية :

1– **المواد الصلبة الذائبة** : تم تقدير المواد الصلبة الذائبة للشرش الحامضي ومستخلص الكجرات والمخاليط بواسطة جهاز الرفراكتوميتر Appe Ref. .

2– **سكر اللاكتوز** : قدر سكر اللاكتوز في الشرش الحامضي كما ورد في الطريقة اللونية التي ذكرها Barnett و Abd El-Tawab (1957) .

3– **الدهن والحموضة و الوزن النوعي** : قدر حسب طريقة Ling (1963) وبالنسبة للدهن في الشرش استخدمت أنابيب كيربر الخاصة بالحليب الفرز، والوزن النوعي للشرش استخدم قنينة الكثافة و للمخاليط والمنتج فقد استخدم بيكر حجم 50 مل وكما في المعادلة التالية :

$$\text{الوزن النوعي} = \frac{\text{وزن حجم معين من العينة}}{\text{وزن نفس الحجم من الماء}}$$

4– **البروتين والرماد والرقم الهيدروجيني** : قدر بالطرق الموصوفة في A.O.A.C (1990) ، وبالنسبة لتقدير البروتين استخدام جهاز المايكروكلدال وحسب البروتين في الشرش كالآتي : البروتين % = كمية النيتروجين × 6,38

5– **فيتامين** C (**حامض الاسكوربيك**) : قدر فيتامين C حسب طريقة Rangana (1977) .

6- **درجة تقبل اللون :** قدرت لمستخلص الكجرات بالعين المجردة .

7- **نسبة الريع :** حسبت للمنتج على وفق ما أشار إليه سليم (1986) بالطريقة الوزنية وكما في المعادلة التالية :

$$\% \text{ الريع} = \frac{\text{وزن حجم معلوم من الخليط} - \text{وزن نفس الحجم من منتج المثلجات}}{\text{وزن نفس الحجم من منتج المثلجات}} \times 100$$

النتائج والمناقشة:

يمثل الجدول (2) معدل نسب المكونات الكيمياوية وبعض الخواص الفيزياوية للشرش السائل الحامضي المستعمل في تحضير مخاليط المثلجات المائية بدلا من الماء، وكانت النتائج مقاربة للمعدلات التي ذكرت من قبل Russell (2004)، حيث ان نسب مكونات الشرش الحامضي السائل والخواص الفيزيائية تتأثر تبعا لنوع الحليب وصنف الجبن وطريقة الصناعة (عبد المطلب و سليم 1983) وبالتالي سوف تنعكس على نسبتها في المخاليط طبقا لنسب الاستبدال بالشرش الحامضي السائل ، ان احتواء الشرش على معدل نسبة المواد الصلبة الذائبة 7% واستعماله بديلاً للماء في صناعة المثلجات المائية يزيدها بمواد صلبة ذائبة إضافية ويدعمها غذائياً بما يحتويه الشرش من مواد بروتينية ودهن وفيتامينات ذائبة وأملاح معدنية وغيرها.

الجدول (2) : نسب المكونات الكيمياوية وبعض الخواص الفيزياوية في الشرش السائل الحامضي

التقدير	* المعدل ± الانحراف القياسي
المواد الصلبة الذائبة TSS%	4,5 ± 0,1
الأس الهيدروجيني pH	2,97 ± 0,17
الوزن النوعي	1,0504 ± 0,0010
فيتامين C ملغم /100غم	31,1 ± 1,1
اللون	أحمر غامق (Deep red)

* معدل لثلاث مكررات

يمثل الجدول (3) بعض تقديرات مستخلص الكجرات والذي أسهم في إكساب المنتج الطعم الحامضي المرغوب في المثلجات المائيه فضلا عن تدعيم القيمة الغذائية بما احتوت من مكونات والتي كانت معظمها مقاربة لما وجده Fasoyiro وآخرون (2005) عند تحضير مشروب الكجرات النيجيري (Zobo) ، بالاضافة الى اعطاء المنتج اللون الاحمر الطبيعي والذي قلل من استخدام الالوان الصناعية حيث وجد Abou-Arab و اخرون (2011) ان محتوى كؤوس الكجرات المجففة من صبغة الانثوسيانين هو 622,91 ملغم / 100 غم .

الجدول (3) : بعض تقديرات مستخلص الكجرات

المكونات %	* المعدل ± الانحراف القياسي
المواد الصلبة الذائبة% TSS	0,3 ± 7
سكر اللاكتوز	0,3 ± 5
البروتينات	0,15 ± 0,95
الدهن	0,07 ±0,5
الرماد	0,09 ±0,80
الحموضة	0,11 ±0,71
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	0,06 ± 4,78
الوزن النوعي	0,0019 ± 1,0283

* معدل لثلاث مكررات

يشير الجدول (4) الى نسب المواد الصلبة الذائبة للمخاليط المستعمل بها الشرش والماء ، حيث يظهر أن نسبة المواد الصلبة الذائبة كانت أعلى في المخاليط المستعمل بها الشرش مقارنة مع خليط الماء وهذا يعد طبيعياً وذلك لاحتواء الشرش على نسب من المواد الصلبة الذائبة التي أضيفت للمخاليط والتي سبق إيضاحها في الجدول (2)، أذ وجد الفياض (2009) ان الشرش يزيد من نسب المواد الصلبة في صناعة المثلجات المائية .

الجدول (4) معدلات تأثير مستخلص الكجرات واستبدال ماء المخاليط بالشرش في نسبة المواد الصلبة الذبة(TSS%) والانحراف القياسي في مخاليط المثلجات المائية

الاستبدال	رمز المعاملة	* نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS% ± الانحراف القياسي
الماء	م 1	0,17 ± 21,5
الشرش	م 2	0,11 ± 26
	م 3	0,2 ± 25,85
	م 4	0,15 ± 25,5

* معدل لثلاث مكررات

يمثل الجدول (5) قيمة الأس الهيدروجيني لمخاليط الماء والشرش إذ يظهر أن قيمة الأس الهيدروجيني لمخاليط الشرش كانت أعلى بالمقارنة مع خليط الماء حيث يحتمل أن يعزى السبب الى ارتباط جزء من الحموضة مع الأملاح المعدنية الموجودة بالشرش والتي تعمل على تقليل الحموضة وبالتالي هذا له تأثير على قيمة الأس الهيدروجيني لمخاليط الشرش، و بشكل عام يعود سبب انخفاض قيمة الأُس الهيدروجيني في مخاليط الشرش الى الشرش الحامضي المستخدم والذي وفر اضافة حامض الستريك الى مخاليط الشرش وكذلك الى مستخلص الكجرات المضاف حيث قيمة الأس الهيدروجيني له **2,97** والموضحة في الجدول (3) ، أذ ازداد الانخفاض في قيمة الأس الهيدروجيني بزيادة نسبة اضافة مستخلص الكجرات ، اما خليط الماء فيعود انخفاض قيمة الأُس الهيدروجيني فيه الى مستخلص الكجرات و كمية حامض الستريك المضاف بنسبة 0,3 % والموضحة في الجدول (1) أما في مخاليط الشرش فقد عوض الشرش الحامضي عن اضافة حامض الستريك مما يقلل من الكلفة الاقتصادية وان كانت نسبة اضافة حامض الستريك قليلة ، اذ من إحدى صفات المثلجات المائية هو الطعم الحامضي في المنتج النهائي وعادة تكون ذات حموضة أعلى من المثلجات القشدية و الحليبية وقيمة الأس الهيدروجيني منخفضة نوعا ما .

الجدول (5) معدلات تأثير مستخلص الكجرات واستبدال ماء المخاليط بالشرش في قيمة الأس الهيدروجيني (pH) والانحراف القياسي في مخاليط المثلجات المائية

الاستبدال	رمز المعاملة	pH *±الانحراف القياسي
الماء	م 1	0,02 ± 3,82
الشرش	م 2	0,01 ± 4,18
	م 3	0,02 ± 4,09
	م 4	0,02 ± 4,01

* معدل لثلاث مكررات

يشير الجدول (6) الى الوزن النوعي للمخاليط والمنتج المستخدم بهما الشرش والماء ،حيث كان الوزن النوعي أعلى في المخاليط المستعمل بها الشرش مقارنة مع مخاليط الماء، يعود سبب ذلك لاحتواء الشرش على نسبة من المواد الصلبة الذائبة والتي في معظمها سكر اللاكتوز وبروتين وأملاح معدنية والموضحة في الجدول (2) مما يؤدي الى زيادة الوزن النوعي لمخاليط الشرش، أما في المنتج فقد انخفض الوزن النوعي بصورة عامة وإن المعاملات التي تحتوي على الشرش امتلكت وزناً نوعياً اقل من معاملات مخاليط الماء حيث يحتمل أن يعزى السبب الى احتواء الشرش على البروتينات الذائبة والتي تعمل على الاندماج والاحتفاظ بالهواء مما يقلل الوزن النوعي للمنتج ويزيد من نسبة الريع ، يظهر أن الوزن النوعي للمخاليط الشرش تأثرت بصورة طردية مع نسب الاستبدال بالشرش الحامضي ويرجع سبب الزيادة الى ما يحتويه الشرش الحامضي من مواد صلبة ذائبة والتي سبق الإشارة اليها في الجدول (2) وهذا ما اكده الفياض (2009) و Badawi واخرون (2013) بأن الشرش السائل و بروتين الشرش يزيد من الوزن النوعي في خليط المثلجات ، ويتأثر الوزن النوعي بصورة عكسية مع إضافة مستخلص الكجرات ويرجع ذلك الى قلة كمية المواد الصلبة الذائبة في مستخلص الكجرات مقارنة مع الشرش الحامضي والموضحه في الجدول (2) و (3).

الجدول (6) معدلات تأثير مستخلص الكجرات واستبدال ماء المخاليط بالشرش في الوزن النوعي والانحراف القياسي في مخاليط ومنتج المثلجات المائية

الاستبدال	رمز المعاملة	*الوزن النوعي للخليط	*الوزن النوعي للمنتج
الماء	م 1	1,0881	0,9420
الشرش	م 2	1,1095	0,8010
	م 3	1,1080	0,8789
	م 4	1,1051	0,8885

* معدل لثلاث مكررات

يظهر ان استعمال الشرش الحامضي في تحضير مخاليط المثلجات المائية أدى الى زيادة نسبة الريع مقارنة مع المخاليط المحضرة بالماء وكما هو موضح في الجدول(7) و يعود ذلك الى ارتفاع الوزن النوعي و وجود نسبة من البروتينات في المخاليط (سليم 1986) ، ويحتمل أن تعود الزيادة في نسبة الريع لمخاليط الشرش الحامضي الى احتواء الشرش الحامضي على مواد ومركبات تساعد على دمج الهواء وتكوين الفقاعات الهوائية والاحتفاظ بها وهذا ما لاحظه Ehshani وآخرون(1993) و Khader واخرون (2001) و الفياض (2009) و Badawi واخرون (2013) عند استخدامهم الشرش في صناعة المثلجات .

الجدول (7) معدلات تأثير مستخلص الكجرات واستبدال ماء المخاليط بالشرش في نسبة الريع والانحراف القياسي في منتج المثلجات المائية

الاستبدال	رمز المعاملة	* نسبة الريع % ± الانحراف القياسي
الماء	م 1	1,5 ± 20
الشرش	م 2	1,8 ± 29
	م 3	2,1 ± 27,5
	م 4	1,1 ± 28

* معدل لثلاث مكررات

يشير الجدول (8) الى التقييم الحسي لمنتج معاملات الشرش الحامضي والماء مع مستخلص الكجرات الذي قيم من قبل سبعة اساتذة من قسم الصناعات الغذائية – الكلية التقنية للعلوم التطبيقة / حلبجة وفق استمارة التقييم الحسي التي ذكرها سليم (1986) ، حيث تبين من نتائج الجدول ارتفاع درجات التقييم الحسي لمعاملات الشرش مقارنة مع عينة المقارنة وهذا مالاحظه الفياض (2009) ، حيث يظهر من الجدول أن م2 نالت أعلى درجات التقييم الحسي مابين المعاملات والتي حصلت على معدل 91 ثم م3 و م4 و اخيراً م1 ، كما امتازت معاملات الشرش بتركيب وقوام ناعم متجانس وخالي من البلورات الثلجية الخشنة، ولون مناسب مع مستخلص الكجرات ، ومظهر عام مقبول، و بصورة عامة كانت مقاربة في صفاتها لمنتج المثلجات الحليبية ، إذ من إحدى صفات المثلجات المائية القوام الخشن بينما لم نجد ذلك في هذه الدراسة لاسيما مع معاملات الشرش.

الجدول (8) التقييم الحسي لمنتج المثلجات المائية

الصفة / الاستبدال	رمز المعاملة	الطعم 50 درجة	القوام والتركيب 30 درجة	اللون 10 درجة	المظهر الخارجي 10 درجة	المجموع 100 درجة
الماء	م 1	40	24,1	8,9	9	82
الشرش	م2	45	27	10	9	91
	م3	44	25	9	9	87
	م4	42	25	10	9	86

تشير مجمل النتائج الى أمكانية و نجاح استخدام الشرش كبديل للماء في صناعة المثلجات المائية حيث ساعد على الاستفادة من منتج عرضي عند صناعة الجبن و تدعيم المنتج غذائياً وتحسين صفات المنتج وبالأخص نسبة الريع وكذلك الخواص الحسية (الطعم و القوام والتركيب واللون و المظهر الخارجي) و كذلك مستخلص الكجرات كان له الدور في تدعيم المنتج غذئياً ومنها فيتامين C و دوره كُمطعم و مُلون طبيعي .

المصادر:

سليم ، رياض محمد (1986) . المثلجات اللبنية . دار الكتب للطباعة و النشر، جامعة الموصل– الموصل ، العراق.

سليم ، رياض محمد ومحمد، سيف علي و محمد ، شذى جاسم (2008). استخدام الشرش في صناعة الشربت الطبيعي والصناعي .مجلة زراعة الرافدين المجلد 36 العدد 3 .

عبدالمطلب ، لطفي و سليم، رياض محمد (1983) ، صناعة الجبن والالبان المتخمرة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل – الموصل ، العراق .

الفهداوي ، وليد فايق جزاع (2014). إنتاج مشروبات مرطبة طبيعية من بعض الأعشاب الطبية ودراسة صفاتها الكيمياوية والفيزياوية والميكروبية، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم علوم الاغذية ، كلية الزراعة – جامعة تكريت

الفياض ، حسن مهدي صالح (2009). استخدام الشرش و المطعمات الطبيعية في صناعة شبيه المثلجات المائية ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم علوم الاغذية و التقانات الاحيائية ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

A.O.A.C. (1990). Association of Official Analytical Chemists.Official Method of Analysis, 15th ed. AOAC , Benjamin Franklin Station , Washington DC , USA.

Abou-Arab, Azza A., Abu-Salem Ferial M. and Abou-Arab Esmat A. (2011).Physico- chemical properties of natural pigments (anthocyanin) extracted from Roselle calyces (*Hibiscus subdariffa*). Journal of American Science ,7(7): 445 – 456.

Ali-Bradeldin, H., Al-Wabel, N., and Gerald, B. (2005). Phytochemical, pharmacological and toxicological aspects of Hibiscus sabdariffa L. A review. Phytother. Res. 19, 369–375.

Arbuckle. W**.** C. (1986). Ice cream. 4th ed. AVI Publ. Co**.,** Inc., westport, CT.

Badawi ,Somia K. , S. A. Mohamed and A. J. M. Jandal (2013). The effect of use acetylated whey protein on characteristics of ice milk. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 4 (11): 575 – 582.

Barnett, A. J. and G. Abd El.Tawab.(1957). A Rapid method for determination of lactose in milk and cheese. J. Sci. Food Agric. 8:437-441.

Ehsani, M.R. R.H Schmidt, and P.O Myers, .(1993). Effect of cottage cheese whey on the properties ice cream1. Journal of food Quality. 16: 253-261.

Farombi-Olatunde, E. (2003).African indigenous plants with chemo- therapeutic potentials and biotechnological approach to the production of bioactive prophylactic agents. *Afr. J. Biotechnol.*, *2*, 662–671.

Fasoyiro, S. B. , O.A. Ashaye, A. Adeola and F.O. Samuel (2005). Chemical and Storability of Fruit-Flavoured (*Hibiscus sabdariffa*) Drinks. World Journal of Agricultural Sciences 1 (2): 165-168.

Khader,A.E.,O.M.salem,.M.A.zedan and S.F.mahmoud (2001).Impact of substituting non-fat dry milk with acetylated whey protein concentrates on the quality of chocolate ice milk . Egyption J . Dairy Sci. 29: 299-312.

Ling ,E.R.(1963).A text book of dairy chemistry. Vol.2,practical,3rd ed.Chapman & Hall Limited, London.

Ranganna, S**(**1977**).** Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata Mc Graw Hill, New Delhi.

Russell , Tara Alexandra (2004). Comparison of sensory properties of whey and soy protein concentrates and isolates. Degree Mater of Science North -Carolina State University.

Young, S. (1999). Whey products in ice cream and frozen desserts. U.S. Dairy Export council. pp 1-8.