

تأثير استبدال الدهن ببدائل غير دهنية في خواص شبيهه المثلجات اللبنية

سيف علي محمد

سمية خلف بدوي

قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

E-mail: dr_sumyia_kh60@yahoo.com

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة لبيان تأثير استبدال الدهن جزئياً أو كلياً في مخلوط المثلجات اللبنية بمشابهات الدهن و من مصدرين هما الشرش المجفف والسليلوز الدقيق التبلور (MCC) Microcrystalline cellulose. بينت النتائج أيضاً ارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية والسكريات الكلية والرماد والبروتين والريغ وانخفاض قيمة الأس الهيدروجيني في مخاليط الشرش مقارنة بمخاليط MCC التي ارتفعت بها الألياف بزيادة نسب الاستبدال. ارتفاع الوزن النوعي لمخاليط الشرش مقارنة بمخاليط MCC حيث سلك الوزن النوعي للمنتج MCC سلوكاً معاكساً. ارتفعت لزوجة مخاليط الشرش و MCC بعد التعتيق. كما ازداد انكماش منتج الشرش بعد الخزن لمدة 24 ساعة مقارنة مع MCC. في حين ارتفعت نقطة انجماد مخاليط MCC بالمقارنة مع مخاليط الشرش كما كانت الأكثر مقاومة للانصهار والأكثر انخفاضاً بالطاقة في حين حصلت مخاليط الشرش على أفضل الدرجات للتقييم الحسي. كلمات دالة: مشابهات الدهن، السليلوز الدقيق التبلور، الشرش، شبيهه المثلجات اللبنية.

تاريخ تسلم البحث: 2011/11/23 وقبوله: 2012/3/5

المقدمة

المثلجات اللبنية هي منتج لبني غذائي مجمد يتكون أساساً من الحليب وبعض منتجاته والسكر أو أحد المحليات والماء مع إضافة المطعمات والمواد المثبتة والملونات أو من دونها (سليم، 1986). ان مواصفات المثلجات التقليدية تواجه الكثير من التحديات بسبب المواد الأولية الحديثة التي دخلت في صناعة الأغذية ودخول منتجات جديدة في تصنيع المثلجات ومن هذه الأمثلة إضافة مشابهات الدهن fat mimetics التي لها تركيب كيميائي يختلف بوضوح عن الدهن، وهي أما ان تكون من مصادر كاربوهيدراتية أو بروتينية و لها صفات فيزيائية وكيميائية مشابهة للدهن عند استعمالها كبديل عنه في المنتجات الغذائية والتي تناسب نوعية المنتج مثل اللزوجة والملمس الناعم والطعم الكريمي في الفم (Pszczola, 2002). ونظراً للاتجاهات الحالية باستخدام البدائل في منتجات الألبان لذا يجب الأخذ بنظر الاعتبار الخصائص الحسية وتحسين تأثير التغذية لهذه المنتجات (Malcata, 1999).

أن استعمال مشابهات الدهن ذات أصل كاربوهيدراتي في تخفيض الدهن في المثلجات يعطي لزوجة عالية مما يمنع اندماج الخلايا الهوائية وبالتالي قابلية خفق قليلة مقارنة بالمشابهات ذات الاصل البروتيني التي تحسن القدرة على الاحتفاظ بالماء ونسبة عالية مع إعطاء الملمس الناعم والإحساس بالدسامة كما تحسن القدرة على الاحتفاظ بالهواء وبذلك تساعد على زيادة الريغ (Pszczola, 2002). وقد عرف منذ سنوات قليلة بدائل الدهن في تخفيض الطاقة لذا هدفت الدراسة إلى إنتاج مثلجات ذات سعرات حرارية منخفضة بخفض الدهن باستعمال مشابهات الدهن، مثل الشرش المجفف كمصدر بروتيني و السليلوز الدقيق التبلور (MCC) كمصدر للألياف وكبديل للدهن جزئياً أو كلياً نظراً لعدم توفر بحوث حول استخدام الـ MCC كمشابه للدهن في صناعة المثلجات اللبنية لذا تم اختياره كأحد أهداف الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

استخدام السليلوز الدقيق الذي تم الحصول عليه من معمل أدوية نينوى. والشرش المجفف ذو المنشأ التركي تم الحصول عليه من الأسواق المحلية. فضلاً عن استخدام حليب فرز مجفف علامة رجيلية الفرنسي المنشأ. وشملت خطة العمل تصنيع مثلجات لبنية استبدال بها الدهن في الخلطة التي تشكل 3% دهن من وزن المخلوط بمشابهات الدهن من الشرش المجفف أو السليلوز الدقيق التبلور بنسب استبدال صفر، 25، 50، 75 و100%.

البحث مستل من رسالة الماجستير الباحث الثاني

الجدول(1): أوزان المكونات الداخلة في تصنيع 1000غم خلطة مثلجات لبنية مستبدل فيها الدهن بمشابهات الدهن (الشرش أو السليلوز الدقيق التبلور).

Table (1): Composition of simi-ice milk mixes (1000gm) which substitution fat with fat mimetics (whey or MCC).

Substitution level%			%الاستبدال		المكونات/غم Compoents/gm
100	75	50	25	0	
-	30	60	90	120	قشطة 25% دهن Cream 25%fat
-	7.1	14.6	22.1	29.6	حليب فرز مجفف Skim milk powder
825	795	765	735	704.5	حليب فرز طازج Fresh skim milk
30	22.5	15	7.5	-	مادة الاستبدال Fat mimties
140	140	140	140	140	سكر Sugar
5	5	5	5	5	مثبت CMC
1000	999.6	999.6	999.6	999.1	المجموع Total (gm)

طريقة التصنيع: استخدم الحليب البقري الخام من حقل قسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل وتم إجراء عمليات التصفية والتسخين والفرز وعدلت نسبة الدهن بالقشطة الى 25% وتم حساب مكونات المخلوط كما تبين من الجدول السابق لنسب استبدال الدهن المختلفة باحتساب نسبة الدهن 3% في المخلوط الذي مصدره القشطة فقط مع حساب كمية الشرش والسليلوز الدقيق التبلور حسب نسب الاستبدال ومصدر المواد الصلبة اللادهنية يكون الحليب الفرز المجفف والطازج بالإضافة إلى القشطة والشرش كأحد مصادر المواد الصلبة اللادهنية وتكون نسبتها 10% باستخدام المعادلات الرياضية الخاصة بذلك والموضحة في سليم (1986).

التحليل الكيماوية والتقدير الفيزيائية: تم تقدير المواد الصلبة الكلية والدهن في الحليب والقشطة حسب Ling (1963)، اما البروتين والرماد والألياف فقدر حسب AOAC (1990) استخدم لحساب قيمة الأس الهيدروجيني لمخاليط المثلجات جهاز Senso Direct pH 200 الألماني المنشأ. قدر الوزن النوعي وفق الطريقة المذكورة في Ling (1963) احتسبت الزوجة النسبية في المخاليط كما ذكرها Arbuckle رياضياً وفق ما ذكره Dennis و Singh (1981). وقدرت خاصية الانصهار بالطريقة التي استخدمها Buck وآخرون (1986). وقدرت ظاهرة الانكماش كما ذكرها الوائلي (1988) بحساب النقص الحاصل في حجم المنتج بعد 24 ساعة من الخزن المجمد. حسبت السرعات الحرارية بالطريقة الموصوفة من قبل الزهيري (2000). قيمت المنتجات حسيًا من قبل عدد من المتخصصين في قسم علوم الأغذية/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل. حيث أعطيت درجات التقييم الحسي وفقا لما اقترحه سليم (1986).

التحليل الإحصائي: تم تحليل البيانات على وفق نظام التجارب العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل Factorial Experiment Conducted in C.R.D. كما أورده الراوي و خلف الله (1980) واختبرت المتوسطات باختبار دنكن المتعدد المدى تحت مستوى احتمال 0.05 حيث استعمل برنامج (Anonymous، 2001) باستخدام الحاسوب لإجراء التحليل الإحصائي للبيانات.

النتائج والمناقشة

المواد الصلبة الكلية: يشير الجدول (2) أن نسبة المواد الصلبة الكلية كانت أعلى معنويًا في المخاليط المستعمل فيها الشرش مقارنة بمخاليط MCC. ويرجع السبب إلى احتواء الشرش المجفف على نسب من

المواد الصلبة الكلية والتي تضاف للمخاليط. ويلاحظ أن المواد الصلبة الكلية زادت طردياً مع نسب الاستبدال الشرش المجفف واتفق هذا مع Demott و Sanders (1980) عند استخدام شرش جبن الكوتج في خليط الشرابت. أما عند الاستبدال بـ MCC فقد انخفضت نسبة المواد الصلبة الكلية بزيادة نسب الاستبدال واتفق هذا مع Kebary وآخرين (2006) عند استخدام MCC في الجبن الدمياطي.

الجدول (2): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش و MCC في النسبة % للمواد الصلبة الكلية والانحراف القياسي لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

Table (2): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on total solids% and standard error of ice milk mixers.

المعدل Mean	Substitution level% الاستبدال %					مشابهات الدهن Fat mimtics
	100	75	50	25	0	
28.12 ± 0.036 a	28.26 ± 0.033 a	28.20 ± 0.058 ab	28.03 ± 0.033 ab	28.10 ± 0.100 ab	28.03 ± 0.088 ab	الشرش whey
27.80± 0.092 b	27.26± 0.088 d	27.63± 0.145 c	27.96± 0.033 b	27.96± 0.033 b	28.16± 0.120 ab	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الأس الهيدروجيني: نلاحظ من الجدول (3) قيمة الأس الهيدروجيني للمخاليط قبل التعتيق وبعده إذ تلاحظ فروقات معنوية في قيمة الأس الهيدروجيني لمخاليط الشرش المجفف ومخاليط السليلوز الدقيق التبلور فقد انخفض الأس الهيدروجيني لمخاليط الشرش المجفف مقارنة مع مخاليط MCC. ويحتمل أن يعزى السبب إلى أن الشرش المجفف وما يحتوي عليه من أملاح معدنية تساهم بشكل مباشر في خفض قيم الأس الهيدروجيني بزيادة نسبة الاستبدال بالشرش المجفف. في حين أن استخدام MCC رفع قيم الأس الهيدروجيني بزيادة نسب الاستبدال وقد يرجع السبب إلى كون MCC يميل إلى الأس الهيدروجيني القاعدي إذ يبلغ 7.5 وهذا ما رفع الأس الهيدروجيني في المخاليط.

الجدول (3): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش و MCC في قيمة الأس الهيدروجيني والانحراف القياسي قبل التعتيق وبعده لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

Table (3): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on pH and standard error before and after aging of simi ice milk mixers.

قبل التعتيق before Aging						
المعدل Mean	Substitution level% الاستبدال %					مشابهات الدهن Fat mimtics
	100	75	50	25	0	
6.39 ± 0.010 b	6.34 ± 0.009h	6.36 ± 0.012gh	6.39 ± 0.015 fg	6.41 ± 0.015ef	6.44 ± 0.015e	الشرش whey
a 6.66 ± 0.015	6.73 ± 0.009 a	6.69 ± 0.012b	6.65 ± 0.009 c	6.63 ± 0.006c	6.58 ± 0.012 d	MCC
بعد التعتيق after Aging						
6.37 ± 0.009b	6.33 ± 0.009 g	6.35 ± 0.012fg	6.38 ± 0.012ef	6.39 ± 0.009e	6.41 ± 0.017e	الشرش whey
6.65 ± 0.0146 a	6.72 ± 0.013 a	6.68 ± 0.015 b	6.65 ± 0.006c	6.62 ± 0.009 c	6.57 ± 0.012 d	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

البروتين: من الجدول (4) يلاحظ أن مخاليط الشرش احتوت على نسبة بروتين أعلى معنويًا عند 0.05 مما في مخاليط MCC. حيث ترتفع نسبة البروتين بزيادة نسب الاستبدال بالشرش وهذا مطابق لما لاحظته كل

من Pifarre و آخرون (2006) و Pinto وآخرون (2007). أما عند الاستبدال بمCC فيلاحظ انخفاض نسبة البروتين بزيادة نسبة الاستبدال، وهذا يرجع إلى تركيب MCC الخالي من البروتين.

الجدول (4): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش و MCC في % البروتين والانحراف القياسي لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

Table (4): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on protein percent and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level% الاستبدال %					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
4.69 ± 0.063 a	d 4.94 ± 0.190	4.74 ± 0.190ab	4.66± 0.108 ab	4.61± 0.104 ab	4.52± 0.136 abc	بالشرش Whey
4.03 ± 0.095 e	3.77 ± 0.230e	3.88 ± 0.287 de	4.01 ± 0.217 bce	4.19 ± 0.115 bcde	4.34 ± 0.115 bcd	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

السكريات الكلية: إن استخدام الشرش يساعد على زيادة نسبة السكريات الكلية في المخروط حيث يلاحظ في الجدول (5) أن نسبة السكريات الكلية كانت أعلى في مخاليط الشرش مقارنة مع مخاليط MCC وهذا يعود إلى احتواء الشرش على نسبة لا بأس بها من سكر اللاكتوز وهو يمثل حوالي 75% من نسبة المواد الصلبة الكلية للشرش، وكانت هناك فروقات معنوية بين الشرش و MCC للمعاملات 50 و 75 و 100% على التوالي عند مستوى احتمال 0.05 وهذا يرجع إلى تركيب MCC نفسه لكونه مصدر للألياف السليلوزية ويلاحظ من الجدول أيضاً زيادة طردية بالسكريات الكلية بالنسبة للشرش بزيادة نسب الاستبدال وهذا ما لاحظته Pifarre وآخرون (2006) وسليم وآخرون (2008) في صناعة الشرش والفياض (2009) عند استخدام الشرش في صناعة شبيهة المتلجات المائية.

الرماد: نلاحظ من الجدول (6) ارتفاع نسب الرماد لمعاملات الشرش بسبب أن الشرش المجفف يحتوي على نسبة من الأملاح المعدنية، كما ترتفع نسبة الرماد بزيادة نسبة الاستبدال ببروتينات الشرش وهذا مشابه لما وجدته Seevathean (2000) عند استبدال 50% من الدهن ببروتين الشرش المركز في خليط البوغرت المجدد والمطعم بالفاكهة.

الألياف: نلاحظ من الجدول (7) زيادة في نسبة الألياف بزيادة الاستبدال بمCC، إذ إن MCC يكون غنياً بالألياف. إن ارتفاع الألياف يؤثر على الربيع و اللزوجة والانكماش وهذا ما أكده El-Nagar و Kuri (2001) عند إضافة الأنوليئين للمتلجات و Salem وآخرون (2003) عند استخدام الشوفان والخرشوف لرفع المواد الصلبة في المتلجات منخفضة السكر.

الوزن النوعي للمخاليط والمنتج: يشير الجدول (8) إلى وجود ارتفاع غير معنوي عند مستوى احتمال (0.05) في الوزن النوعي لمخاليط بروتينات الشرش مقارنة بالمخاليط المستعمل فيها MCC وقد يعود السبب في ذلك إلى احتواء الشرش على نسبة من المواد الصلبة الكلية من بروتين وأملاح معدنية مما يؤدي إلى زيادة الوزن النوعي لمخاليط الشرش وهذا ما أكده سليم وآخرون (2008). كما يلاحظ أن الوزن النوعي للمخاليط يتناسب طردياً مع نسب الاستبدال المستخدمة لبروتينات الشرش وعكسياً مع نسب الاستبدال المستخدمة للسليولوز الدقيق التبلور لكثافته القليلة، على الرغم من عدم وجود فروقات معنوية بين هذه المعاملات إحصائياً عند مستوى احتمال 0.05، أما في المنتج فيلاحظ من الجدول نفسه انخفاض الوزن النوعي بصورة عامة، وأن معاملات المنتج التي تحتوي على بروتينات الشرش امتلكت وزناً نوعياً أقل من معاملات MCC، و يحتمل أن يعزى السبب إلى احتواء الشرش على البروتينات الذائبة والتي تعمل على الاندماج والاحتفاظ بالهواء أثناء عملية الخفق أو لقابلية بروتينات الشرش على امتصاص الماء مما يقلل الوزن النوعي للمنتج ويزيد من نسبة الربيع.

الجدول (5): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش وMCC في النسبة % للسكريات الكلية والانحراف القياسي لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

Table (5): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on total sugar and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level%					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
20.15 ± 0.096a	20.57 ± 0.088a	20.33 ± 0.176 ab	20.17 ± 0.145 bc	20.00 ± 0.153 bd	19.70 ± 0.153 d	الشرش Whey
19.30 ± 0.123 b	18.70 ± 0.058 f	18.93 ± 0.067 ef	19.27 ± 0.088 e	19.70± 0.058 d	19.90 ± 0.058 cd	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول (6): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش وMCC في النسبة % للرماد والانحراف القياسي لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

Table (6): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on ash and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level%					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
0.93± 0.027 a	1.06± 0.070a	0.98± 0.058ab	0.91 ± 0.032bc	0.87 ± 0.029 bcd	0.85 ± 0.029cd	الشرش whey
0.82± 0.022b	0.70± 0.088a	0.79± 0.015 de	0.84± 0.027cd	0.87± 0.017cd	0.93± 0.015bc	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول (7): تأثير نسب الاستبدال الدهن بMCC في % لألياف لمخاليط شبيهه المتلجات اللبنية.

المعدل Means	Substitution level%					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
2.7	%2	%1.2	%0.7	0	0	MCC

اللزوجة النسبية: يبين الجدول (9) إن اللزوجة النسبية لعينة المقارنة كانت أعلى سواء قبل أو بعد التعتيق لارتفاع الدهن فيها مقارنة مع عينات الاستبدال و التي يلاحظ فيها زيادة معنوية عند مستوى احتمال (0.05) للزوجة النسبية لمخاليط الشرش وهذا يرجع إلى قدرة بروتينات الشرش على ربط الماء فتزداد ثخانة الخليط وبالتالي اللزوجة النسبية تزداد. مقارنة مع الـ MCC الذي لا يمتلك القدرة نفسها على ربط الماء لكونه مصدراً للألياف السليلوزية، لكن في كلتا المعاملتين هناك انخفاض في اللزوجة النسبية بزيادة نسبة الاستبدال هذا ما لاحظته Haque و Ji (2003) عند استخدام الشرش في خليط المتلجات القشدية واللبنية.

نسبة الريع للمنتج: إن استخدام الشرش المجفف كمشابه للدهن في تحضير مخاليط المتلجات اللبنية زاد من نسبة الريع بالمقارنة مع استخدام MCC الجدول (10). ويظهر من الجدول نفسه أن نسبة الريع تزداد طردياً مع نسب الاستبدال بالشرش ويحتمل أن الزيادة في الريع في مخاليط الشرش يعود إلى احتواء الشرش على البروتينات القادرة على امتصاص الماء و دمج الهواء وتكوين الفقاعات الهوائية والاحتفاظ بها، هذه النتائج اتفقت مع Ehsani وآخرون (1993) ولم تتفق مع ما ذكره Silva و Bolini (2006). بينما تتناسب نسبة الريع عكسياً مع نسب الاستبدال بـ MCC وقد يرجع السبب إلى عدم قدرة هذه المخاليط على الاحتفاظ

بالفقااعات الهوائية في أثناء دمج الهواء مقارنة مع بروتينات الشرش.

الجدول (8): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش و MCC في الوزن النوعي والانحراف القياسي لمخلوط ومنتج شبيه المتلجات اللبنية.

Table (8): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on specific weight and standard error of simi-ice milk mixers.

المخلوط ice milk mixers						
المعدل Means	Substitution level% % الاستبدال					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
1.1051± 0.002 a	1.1095± 0.009a	1.1078± 0.001a	1.1061 ± 0.002 a	1.1032± 0.003 a	1.0990± 0.006 a	الشرش Whey
1.1034 ± 0.001 a	1.0969 ± 0.002a	1.1025± 0.001 a	1.1038 ± 0.001 a	1.1055 ± 0.001 a	1.1084± 0.003 a	MCC
المنتج product						
0.6230± 0.004 b	0.6017± 0.004 e	±0.6137 0.004e	0.6263 ± 0.003d	0.6327 ± 0.006 cd	0.6407 ± 0.004 bc	الشرش Whey
0.6457± 0.003 a	0.6590± 0.002 a	0.6520 ± 0.004 ab	0.6453 ± 0.003 bc	0.6397± 0.005 bd	0.6323 ± 0.005 cd	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول (9): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش و MCC في اللزوجة النسبية والانحراف القياسي لمخاليط شبيه المتلجات اللبنية قبل وبعد التعتيق.

Table (9): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on viscosity and standard error of simi-ice milk mixers.

قبل التعتيق before aging						
المعدل Mean	Substitution level% % الاستبدال					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
6.41 ± 0.435 a	4.40± 0.231e	5.24 ± 0.095de	6.38 ± 0.140 cd	7.35± 0.221bc	8.68 ± 0.863a	الشرش Whey
6.18± 0.290a	4.74 ± 0.211e	5.49± 0.222de	6.25 ± 0.372cd	6.84± 0.315bc	± 7.60 0.318b	MCC
بعد التعتيق after aging						
7.68± 0.432a	5.70± 0.306de	6.73± 0.206 cd	7.43± 0.384bc	8.66± 0.296 ab	9.86± 0.926 a	الشرش whey
6.78± 0.377b	4.92± 0.187e	5.83± 0.203de	6.83± 0.233cd	7.50± 0.458bc	8.83± 0.318 a	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

ظاهرة الانكماش بعد الخزن: يشير الجدول(11) إلى وجود الانكماش للمنتج خلال الخزن لمدة 24 ساعة والمستبدل فيه الشرش و MCC ويعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة الريع في معاملات الشرش مقارنة مع معاملات MCC. وتبين من الجدول أن نسبة الانكماش تزداد طردياً مع زيادة نسبة الاستبدال بالشرش وعكسياً مع نسبة الاستبدال ب MCC وعلى الرغم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (0.05) في نسبة الانكماش

ما بين معاملات المخاليط فهي ضمن الحدود المتعارف عليها في صناعة المثلجات اللبنية والتي لا تزيد عن 10%، وهذا ما أيده الفياض وسليم (2009) عند إنتاج شبيهة المثلجات المائية باستخدام الشرش السائل.

الجدول (10): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش وMCC في نسبة الريع والانحراف القياسي لمخاليط شبيه المثلجات اللبنية.

Table (10): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on over run and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level% الاستبدال %					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
81.47 ± 1.536a	90.00 ± 1.155a	85.00 ± 0.577b	80.33 ± 1.453c	77.00 ± 1.528cd	75.00 ± 1.528de	الشرش Whey
72.67 ± 1.040b	68.33 ± 1.202f	70.00 ± 1.156f	72.00 ± 1.528ef	75.00 ± 1.155de	78.00 ± 1.155cd	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول (11): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش وMCC في ظاهرة الانكماش والانحراف القياسي لمنتج شبيه المثلجات اللبنية.

Table (11): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on shrinking and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level % الاستبدال %					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
6.00 ± 0.309a	7.33 ± 0.333a	7.00 ± 0a	6.00 ± 0b	5.33 ± 0.333b	4.33 ± 0.333c	الشرش
3.80 ± 0.145b	3.33 ± 0.333d	3.33 ± 0.333d	4.00 ± 0cd	4.00 ± 0cd	4.33 ± 0.333c	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

نقطة الانجماد: تعتمد درجة انجماد المخلوط على مكوناته الذائبة كمحلول حقيقي كالكسريات والأملاح المعدنية. حيث يلاحظ من الجدول (12) الانخفاض المعنوي في نقطة الانجماد لمخاليط الشرش مقارنة مع الـ MCC. وتنخفض نقطة الانجماد بزيادة نسب الاستبدال بالشرش وقد يرجع السبب لارتفاع المكونات الذائبة من اللاكتوز والأملاح المعدنية في الشرش. حين أدى استخدام MCC إلى ارتفاع نقطة الانجماد ويزداد هذا الارتفاع بزيادة نسب الاستبدال، وقد يرجع السبب إلى تركيبه السليلوزي غير الذائب بالماء.

حساب الطاقة: نلاحظ من الجدول (13) الانخفاض في السرعات الحرارية للمخاليط المستبدل فيها الدهن بالشرش وMCC ويزداد هذا الانخفاض بزيادة نسب الاستبدال ونسبة الانخفاض هذه تكون أكثر في حالة المخاليط المستبدل فيها الدهن بـ MCC مقارنة بعينة المقارنة البالغة 121سعة/100غم. وهذا يرجع لاحتواء الشرش المجفف على سرعات حدود 3.5 سعة/ غم بما يحتويه من اللاكتوز والبروتين وكميات قليلة من الدهن مقارنة بـ MCC الذي يعطي صفر سعة/ غم لاحتوائه على الألياف وخاصة β-1-4glucan.

خاصية الانصهار: يشير الجدول (14) إلى ان المعاملات المحتوية على MCC أكثر مقاومة للانصهار من معاملات الشرش عند تركها لمدة 30' 60 و 90 دقيقة عند درجة حرارة 20م°. ويحتمل أن يعود السبب إلى وجود الألياف والتي تعمل على تماسك المنتج الذي لايسمح بالانصهار السريع. ويلاحظ من الجدول أن نسبة الانصهار تتناسب عكسياً مع زيادة نسب الاستبدال بـ MCC وطردياً مع زيادة نسب الاستبدال بالشرش عند الاستبدال 100% بالشرش. ان هذه النتائج اتفقت مع ما ذكره Silva و Bolini (2006) بأن الشرش يقلل من مقاومة الانصهار ولم تتفق مع Akaline وآخرين (2008).

التقييم الحسي: يلاحظ من الجدول (15) أن جميع المعاملات المحتوية على مشابهات دهن سواء كان

الشرش أو MCC نالت درجات تقييم حسي أقل من العينة القياسية وبدرجات مختلفة على حسب نسب الاستبدال فيما كانت هناك فروقات معنوية بين معاملات الشرش و MCC و أعطت معاملات الشرش تقيماً حسيّاً أعلى من السليلوز الدقيق وعند دراسة أثر التخزين في المنتج لمدة 15 يوماً في التقييم الحسي وصفات المنتج ودرجة تقبله من قبل المقيمين. لوحظ أن عينة المقارنة بالنسبة لمعاملات الشرش بقيت محافظة على خواصها أما عينات الاستبدال انخفضت درجات التقييم لجميع المعاملات بعد الخزن وفي أثناء الخزن ظهر طعم مؤكسد لعينة المقارنة لكن هذا الطعم اختلف تدريجياً بزيادة نسب الاستبدال بالشرش مما يؤكد أن الشرش فيه مضادات أكسدة.

أما بالنسبة للمعاملات المحتوية على MCC فقد حصل انخفاض في التقييم الحسي للطعم والقوام والتركيب. عينات الاستبدال بالشرش ظهر فيها القوام الرملي المتفتت و يعتقد أن السبب هو التذبذب وانقطاع الكهرباء خلال الخزن إذ إن التذبذب في درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة تكون البلورات الثلجية أيضاً. لم تتغير عينة المقارنة من ناحية اللون أما المعاملات الاستبدال فقد حصل تغير في درجة اللون ويعتقد أن السبب هو فقدان الهواء الذي يزيد من اللون الأبيض. تحسن المظهر الخارجي لعينات الشرش و MCC بزيادة الاستبدال مقارنة مع عينة المقارنة وكان هذا التحسن أكثر وضوحاً في معاملات الـ MCC. ولوحظ أن معاملات الشرش بنسبة استبدال 50% كانت لها الأفضلية من قبل المحكمين وخلال مدة الخزن.

الجدول (12): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش والسييلوز الدقيق التبلور في نقطة الانجماد (م) والانحراف القياسي لمخلوط شبيه المتلجات اللبنية.

Table (12): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on freezing point (C°) and standard error of simi-ice milk mixers.

المعدل Means	Substitution level%					مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0	
1.689-± 0.011b	1.733-± 0.007f	1.710-± 0.021ef	1.693-± 0.015df	1.670-± 0.020ce	1.640-± 0.021c	الشرش whey
1.597-± 0.014a	1.533-± 0.007a	1.553-± 0.007b	1.593-± 0.009b	1.637-± 0.007c	1.667-± 0.009cd	MCC

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول(13): الانخفاض في السرعات الحرارية لكل 100 غم من المخلوط المستبدل به الدهن بمشابهات الدهن الشرش و MCC.

Table (13): Effect of substitution ratios of fat with whey and MCC on Decrease calorie of simi-ice milk mixers.

Substitution level%				سرعة 100/غم Cal/100gm	مشابهات الدهن Fat mimetics
% لانخفاض بالسرعات Decrease calorie %					
100	75	50	25	صفر عينة المقارنة control	
13.5	10.2	6.8	3.4	121	الشرش whey
22.4	16.8	11.2	5.6	121	MCC

الجدول (14): تأثير نسب استبدال الدهن بالشرش وMCC في خاصية الانصهار والانحراف القياسي لمنتوج شبيه المتلجات اللبنية.

Table (13): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on whipping ability (cm³/g) and standard error of simi-ice milk mixers.

التداخل بين مشابهات الدهن ووقت الانصهار Interaction between the fat mimetics and whipping ability	% الاستبدال Substitution level%					وقت الانصهار Time whipping ability (minute)	مشابهات الدهن Fat mimetics
	100	75	50	25	0		
8.533± 0.291 e	9.667± 0.333 q	9.333± 0.333 q	8.333± qr 0.333	8.333± 0.333 qr	7.000± 0.577 qs	30	Whey
33.933± 0.933 c	39.333± 0.333 h	36.333± 0.667	33.333±j 0.333	32.000±j 0.577	28.667± 0.333 lm	60	
77.133± 2.531 a	91.333± 0.333 a	84.000± 1.528 b	73.000 ± 2 c	71.000± 2.517 cd	66.333± 1.202 f	90	
7.000± 0.447 e	4.667 ± 0.333 s	5.667 ± 0.333 rs	7.333± 0.333qr	8.667±q 0.333	8.667 ± 0.333 q	30	MCC
27.200± 0.812 d	23.667± 0.882 o	25.000± 0.557 no	26.667± 0.882 mn	29.333± 0.882 kl	31.333± 0.882 jk	60	
66.933± 0.864 b	62.333± 0.333 g	65.000± 0.577 f	67.000± 0.577 ef	69.000± 0.577 de	71.333± 0.882 cd	90	

* الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

الجدول (15): التقييم الحسي لمنتوج استبدال به الدهن بالشرش وMCC والانحراف القياسي لمخاليط شبيه المتلجات اللبنية.

Table (15): Effect of Substitution ratios of fat with whey and MCC on sensory evaluation and standard error of simi-ice milk mixers.

المجموع Total 100 درجات	المظهر Appearance 10 درجات خارجي	اللون Color 10 درجات	القوام والتركيب Body and texture 30 درجة	طعم taste 50 درجة	% الاستبدال Substitution %	مدة الخزن Storage period	مشابهات الدهن Fat mimetics
96.00a	9.67a	10.00a	28.33ab	48.00a	0	1	الشرش Whey
95.33ab	9.67a	10.00a	28.00ac	47.67a	25		
94.67ac	9.67a	10.00a	27.67ad	47.33ab	50		
91.33ag	9.67a	10.00a	25.67be	46.00ac	75		
92.67ae	9.67a	10.00a	26.33ae	46.67ac	100		
96.00a	9.67a	10.00a	28.67a	47.67a	0	15	
93.67ad	10.00a	9.33a	27.33ae	47.00ab	25		
92.67ae	10.00a	9.67a	26.33ae	46.67ac	50		
91.00ag	9.67a	9.67a	26.00ae	45.67 ac	75		
90.33bh	9.67a	9.67a	25.33ce	45.67ac	100		

92.00af	8.67a	9.67a	26.67ae	47.00ab	0	1	MCC
90.33bh	8.67a	9.67a	25.67be	46.33ac	25		
89.00dh	8.67a	9.67a	25.33ce	45.33ac	50		
87.33eh	8.67a	9.67a	24.67e	44.33 ac	75		
87.00fh	9.00a	9.67a	25.33ce	43.00bc	100		
90.00bh	9.00a	9.33a	25.67be	46.00ac	0	15	
89.33dh	9.00a	9.33a	26.00ae	45.00ac	25		
87.33eh	9.00a	9.33a	25.33ce	43.67ac	50		
86.33gh	9.00a	9.33a	25.00de	43.00bc	75		
85.33h	9.00a	9.33a	24.67e	42.33c	100		

* الأحراف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05

EFFECT OF SUBSTITUTION RATIOS OF FAT ON CHARACTERISTICS OF SIMI-ICE MILK

S. KH. BADAWI

S. A. MOHAMMMED

Dept- Food Sci Of Tech. Col- Agriculture & Forestry

E-mail: dr_sumyia_kh60@yahoo.com

ABSTRACT

This study was performed to investigate the effect of partial or complete substitution of fat in blends of dairy ice cream with two semi fat sources namely; dry whey and microcrystalline cellulose (MCC). Results show that there was , an increase in the rate of total solid content, total sugars, ash, protein and yield and a decrease in pH value in whey blends compared to the blends of MCC in which fibers content was increased with increasing the ratio of substitution. Results also show that specific weight of whey blends increased compared to that of MCC blends which showed an adverse trend in was specific weight value. Further, result show an increase in viscosity through aging. Moreover there was an increase in the shrinkage values only in the whey blends after 24hr the storage time, whereas freezing point was increase only in the MCC blends. Furthermore the result also showed that MCC blends was more resistant to melting point and more reduced in energy content compared with whey blends. Whereas whey blends revealed higher degree in sensory evaluation than that of other blends.

Key words: fat mimetics, MCC, whey, semi ice milk.

Received: 23 /11/2011 Accepted 5/3/2012

المصادر

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مطبعة جامعة الموصل.

الزهيري، عبدالله محمد ذنون، (2000). تغذية انسان طبعة (2). دار الكتب للطباعة و النشر، جامعة الموصل. الفياض، حسن مهدي، (2009). استخدام الشرش و بعض المُطعمات الطبيعية في صناعة شبيه المتلجات المائية. رسالة ماجستير قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية، كلية الزراعة والغابات : جامعة الموصل.

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

- Anonymous, (2001). SAS Uses Guide. For Personal Computer, Release 6-18.
- Anonymous, (1990). Official Method of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists., Benjamin Franklin Station , WashingtonDC, USA.
- Akalin, A. S.; C. Karagozlu and G. Unal (2008). Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin. *European Food Research and Technology*.227: 889-895.
- Arbuckle, W. S. (1986). Ice Cream. 4thed. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Conn. 483 p.
- Buck, J. S.; C .E.Walker and M. M., Picrce (1986). Evaluation of sucrose esters in ice cream. *Journal. of Food Sciences.* , 51: 2.
- Demott, B. J. and O. G. Sanders (1980). Use of direct acid – set cottage cheese whey to manufacture sherbet. *Journal Food Protection.* 43 (6): 433 – 434.
- Dennis, R.Heldman and R. Paul Singh (1981). Food Process Engineering .Second Ed.AVI.Publ.company.Westport,Connecticut.
- 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.
- El-Nagar, G.F. and V. Kuri (2001). Rheological quality and stability of yog-ice cream with added fibers. 8th Egypt. Conf. of *Dairy Science. and Technology.*, Cairo 3-5 Nov 2001. Cairo. Egypt.
- Haque, Z. U. and T. Ji (2003). Cheddar whey processing and source Effect on non-fat ice cream and yoghurt .*International Journal of Food Science and Technology*, 38: 463-473.
- Kebarly, K. M. K.; A.I., Hamed; A.N., Zedan and A.F, Amal, El-Beheary (2006). Manufacture of low fat domiati cheese using novagel. *Egyptian Journa. Dairy Science*, 34:175-184(2006).
- Ling, E. R. (1963). A Text Book of Dairy Chemistry. Vol.2, Practical, 3rd ed.Chapman & Hall Limited, London.
- Malcata, F. X., (1999). Critical issues affecting the future of dairy industry: individual contributions in the scope of global approach. *Journal. Dairy Science*, 82:1595-1611.
- Pifarre, A.M.; O, Martin.; M.L, de Portela and S.H, Langini., (2006). Acceptability and nutritional quality of a beverage based on orange juice and whey powder. *Archivos Mericano Sdenutricion.* 56: 356- 360.
- Pinto, S.; J.P, Prajapati.; A.M, Patel.; H.G, Patel, and M.J, Solanky (2007). Studies on the effect of whey protein concentrate in development of low-fat ice cream. *Journal of Food Science and Technology Mysore.* 44: 586-590.
- Pszczola, D. E. (2002). Ingredient developments for frozen desserts. *Journal Food Technology*, 56(10): 46-65.
- Salem, A. S.; A. M, Abdel-Salam.; and S, El-Shibiny (2003). Preparation and properties of low fat and low sugar functional ice cream varieties. *Egyptian Journal of Dairy Science*, 31:399-409.
- Seevathean, C. F. L. (2000). Microparticulated Whey Protein As A Fat Substitute In Frozen Yoghurt. Degree of master of Science- Faculty of Natural And Agriculture Science University of Pretoria.
- Silva, K. and H, Bolini (2006). Ice cream sensory evaluation formulated of acid bovine milk serum .*Cienciae Technology Almi*, 26:116-122.