

بعض خواص الفعالية لمركبات بروتينات الشرش المحورة كيميائياً وتأثيرها على خواص اللبن

موفق محمد علي

قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق

الخلاصة

نوعين من مركبات بروتينات الشرش تم تحضيرها احدهما من الشرش الحامضي والاخر من الشرش الحلو. حيث تم استلتهما وسكسنتهما بتركيزات مختلفة ودرست خواص الفعالية لهما . عملية الاستئلة والسكسنة للتحضيرات المختلفة أدت إلى حدوث انخفاض غير معنوي في نسبة البروتين واللاكتوز والدهن وارتفاع في نسبة المواد الصلبة وقو الجيل (الهلام) تأير الاستئلة كان اكبر من تأير السكسنة على خواص الفعالية لمركبات بروتينات الشرش الحامضي والحلو. كما تم تصنيع ٩ معاملات من اللبن (اليوكرت) دراسة تأير تدعيم اللبن بمركبات بروتينات الشرش المؤسئلة والمسكسنة ، حيث أضيفت للحليب البقري بنسبة ٢ و ٤ % مما أدى الى حدوث ارتفاع في قو شد رالذ وفي نسبة البروتين والرماد مع انخفاض في نسبة الشرش الناضح خلال مد صفر و ١ و ٣ و يوم من الخزن ، وان هذا التأير كان اكبر عند التدعيم بتركيز ٤ % . وقد تبين إن نسبة الرمد كانت أعلى عند التدعيم بالمركبات البروتينية للشرش الحامضي مقارنة بالشرش الحلو . انعكس هذا التأير على تحسين الصفات الحسية للبن ، فقد حصل اللبن المصنوع بإضافة ٢ % على أعلى درجات التحكيم وكان اكر قبولاً .

المقدمة

يمثل الشرش أحد المنتجات الانوية لمعامل الالبان وخصوصاً معامل الاجبان ، والتي تطرح كميات كبيرة منه، والذي يتسم بقدر كبير من الاهمال ، من خلال التخلص منه عن طريق المجاري أو ضخه الى المسطحات المائية. وهذا يعتبر خطراً على الصحة العامة ومضراً بالاقتصاد الوطني . أن الشرش يعتبر من المواد الغنية بسكر اللاكتوز والمعادن والفيتامينات الذائبة بالماء ، بالإضافة إلى احتوائه على بروتينات الشرش، والتي تعتبر من المواد العالية القيمة الغذائية (Zell و Robert ١٩٨٤) إلا أن استغلاله محدوداً، حيث يستغل في علائق الحيوانات أو بشكله المكفوف أو المجفف، وأن الكميات المستغلة منه لا تتناسب مع الكميات الهائلة المنتجة منه.

حاول بعض الباحثين استغلال الشرش بشكل مباشر في تنمية الخمائر والاعفان والبكتيريا لانتاج الكتلة الحيوية الغنية بالمكونات الخلوية (الدباغ، ١٩٩٢) بالإضافة إلى وجود عدد محاولات لاستخدامه في كير من الصناعات الغذائية، كاستخدام بروتينات الشرش في صناعة اليوكرت والاييس كريم (Abd El-Salam وآخرون، ١٩٩١، Hussein و ٢٠٠٠). كما تناولت بعض الدراسات تغيير خواص الفعالية لمركبات بروتينات الشرش واستغلالها في بعض الأغذية للاستفادة من بعض خواصها ، فقد استخدمت خاصية الاستحلاب التي تساعد استبدال البيض في تحضير السلطات والاييس كريم وبعض منتجات اللحوم (Robert ١٩٨٩). كما قام Zedan وآخرون (٢٠٠١) بتدعيم الحليب البقري ببروتينات الشرش المؤسئلة وتأيرها على خواص اللبن . بينما حاول Khader وآخرون، (٢٠٠١) دراسة تأير استبدال حليب الفرز ببروتينات الشرش المؤسئلة وملاحظة تأيرها على خواص المجلات اللبنية . إن معظم الدراسات التي اهتمت بمركبات بروتينات الشرش كانت منصبة على خواص الفعالية الخاصة بالجلتنة والاستحلاب والتبلل بالماء وامتصاص الماء والرغو وغيرها من الخواص الفيزيائية وان الدراسات على الخواص الكيميائية كانت قليلة .

أن تحديد خواص الفعالية لبروتينات الشرش يعتمد على المعاملات السابقة للشرش وأنها لها دنتر بروتينات الشرش ونسبة الماد غير البروتينية المصاحبة لها . لذلك فقد هدفت الدراسة إلى إجراء تحويل لمركبات بروتينات الشرش المحضر بطرق مختلفة وتغيير خواص الفعالية لها من خلال استئلتها وسكسنتها ودراسة تأير هذه التغييرات في المجاميع الفعالة من الاحماض الامينية لبروتينات الشرش وتأيرها على خواص الفعالية ، فضلاً عن معرفة تأير ذلك على الخواص الكيميائية والفيزيائية والحسية للبن المدعم بهذه البروتينات .

تاريخ تسلّم البحث ٢٠٠٦/٦/٢٨ وقبوله ٢٠٠٦/٩/٢٥

مواد البحث وطرقه

العينات : تم الحصول على الشرش من تجبن حليب الابقار المأخوذ من مربى الابقار في منطقة بادوش في الموصل . وشمل البحث المعاملات التالية:

١- شرش ناتج من الجبن الطري المصنع بالمنفحة (SWPC) **Sweat Whey Protein Concetrat**

٢- شرش ناتج من التجبن الحامضي للحليب **Acid Whey Protein Concentrates(AWPC)**
تحضيرات مركزات بروتينات الشرش : رشحت عينات الشرش من المعاملة الأولى من خلال طبقتين من قماش الشاش المستخدم في صناعة الجبن . ضبط الاس الهيدروجيني للراشح إلى ٤.٦ باستخدام حامض الهيدروكلوريك مولارتي ، وسخن على درجة حرار ٦٠م^٢مد ٢٠ دقيقة في حمام مائي . برللناتج إلى حرار الغرفة ٢٠م^٢ورشح من خلال الشاش وغسل الراسب بالماء المقطر عد مرات . وضعت العينات في فرن على درجة حرار ٦٠م^٢لحين جفافها م طحنت ووضعت في عبوات زجاجية أما بالنسبة لعينات الشرش الحامضي فقد حضر كما في المعاملة الأولى ولكن تم إزالة الخبر المتكونة من خلال الطرد المركزي على ١٦٠٠ لجم ولمد ٢٠ دقيقة ، وجففت العينات وحفظت في قناني زجاجية.

تغير خواص الفعالية لمركزات بروتينات الشرش : تعتمد الطرق الكيميائية المتبعة في تحويل بروتينات الشرش على تكوين مشتقات للمجموعات الجانبية من خلال تغير الروابط الهيدروجينية أو القوى غير المحبة للماء وهذا يتوقف على خواص الماد الكيميائية المستخدمة ، وظروف التفاعل . عموما فان التحويلات التي جرت في هذه الدراسة اعتمدت على تكوين مشتقات لمجموعة الأمين الجانبية وذلك باستخدام الاستلة Acetylation والسكسنة Succinylation .

١- **أستلة مركزات بروتينات الشرش Acetylation whey protein concentration:**
استخدمت الطريقة الموضحة في Kebary وآخرون (٢٠٠٣) حيث حضر معلق من مركزات بروتينات الشرش الحلو والحامضي بواقع ٢٥% (وزن/حجم) الماء المقطروفي درجة حرار الغرفة حوالي ٥٢م^٢. ضبط الاس الهيدروجيني إلى ٥.٥ وذلك باستخدام هيدروكسيد الصوديوم ، م أضيف حامض الخليك اللامائي Unhydras acetic acid للمعلق وبنسبة ٠.٣ و ٠.٥ و ٠.٩ غم حامض الخليك/غم بروتين لكل لمدة ساعة ، م ضبط الاس الهيدروجيني النهائي على ٥.٥ ليجرت ديلز للعينات مع الماء المقطر على حرار الغرفة ولمد ٢٤ ساعة باستخدام غشاء الديليز من نوع Medical Internatoinal,LTD,239 live pool ROHO,London. مع تغير الماء كل ٦ ساعات وجففت العينات بالفرن على درجة حرار ٥٤م^٢، وحفظت لحين استعمالها.

٢- **سكسنة مركزات بروتينات الشرش Succinylation of whey protein concentration:**
استخدمت الطريقة المذكور في Rahma و Narasinga Rao (١٩٨٣)، وذلك بتحضير معلق من مركزات بروتينات الشرش بواقع ٢٥% (وزن/حجم) وعدل الاس الهيدروجيني إلى ٨.٥ باستخدام هيدروكسيد الصوديوم ٢ غم/غم بروتين، جرت الإضافة بهدوء وباستخدام السحاحة مع التحريك المستمر للبروتين ٠.٥ و ٠.٩ غم /غم بروتين، جرت الإضافة بهدوء وباستخدام السحاحة مع التحريك المستمر للبروتين بعد ساعة عدل الاس الهيدروجيني إلى ٥.٥ وجررت عملية الديليز مع الماء المقطر لمدة ٢٤ ساعة مع تبديل الماء كل ٦ ساعات.

الخواص الوظيفية لمركزات بروتينات الشرش Functional properties of WPC :

١- **اللتنة Gelatination:** أتبعنا الطريقة الموضحة في Ju و Kilara (١٩٩٨) وذلك باخذ ٣.٢ غم من مركزات بروتينات الشرش واطيف إليها ٢٦.٧ مل من الماء المقطر و ٣.٣ مل من كلوريد الكالسيوم

(١ مولارتي) تركت العينة لمدة دقيقة ، م سخنت على درجة حرار ٦٠م^٢مد ٣٠ دقيقة في حمام مائي وب العينة في مسحوق من ال لجم لمدة ٥ دقائق وتركنت على درجة حرار ٦٠م^٢مد ٢٤ ساعة قيسبت قو الجيل حسب الطريقة المحور من قبل Ali (١٩٨٩) والتي سنأتي على ذكرها لاحقاً.

٢- **التقديرات الكيميائية:** قدرت الرطوبة والرماد والبروتين والدهن في مركزات بروتينات الشرش حسب الطريقة المذكور في AOAC (١٩٨٠). بينما قدرت نسبة المواد الصلبة الكلية حسب Voogt و Osborne (١٩٧٨). أما اللاكتوز فقد قدر باستخدام المطياف الضوئي من

نوع Spectrophotometer model 6400 JENWAY وعلى طول موجي ٤٩٠ نانوميتر وحسب الطريقة المتبعة من قبل Barnett و Abd El-Tawab (١٩٥٧).

٣-البيانات المستخدمة : استخدمت في صناعة اللبن البادئات المكونة من

Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus.

Streptococcuse salivarius subsp thermophilus

والمستخدمة من قبل مصنع ألبان الموصل .

٤-صناعة اللبن : أتبعنا الطريقة الموضحة من قبل Katsiari وآخرون (٢٠٠٢) حيث عدلت نسبة الدهن في الحليب البقري إلى ٣% وقسمت العينات إلى ٩ أقسام متساوية وكما يلي :

أ- عينة غير مدعمة بمركزات بروتيينات الشرش (عينة مقارنة)

ب- عينة مدعمة بمركزات بروتيينات الشرش الحامضية المؤسئلة AWPCA والمسكسنة AWPCS (بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين) والتي أضيفت بنسبة ٢ و ٤%، عند صناعة اللبن .

ت- عينة مدعمة بمركزات بروتيينات الشرش الحلو المؤسئلة SWPCA والمسكسنة SWPCS (بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين) والتي أضيفت إلى اللبن بنسبة ٢ و ٤%.

وقد تم اختيار نسبة ٠.٥ غم/غم بروتين من مركزات بروتيينات الشرش المؤسئلة والمسكسنة التي دعم فيها اللبن وذلك بعد أن تبين أن لهذه النسبة تأثير أكبر على خواص الفعالية (الجدول ١).

جميع العينات سخنت إلى ٥٥ملمد ، مبردت إلى ٤٠م. واضيف البادئ ووضعت في عبوات بلاستيكية سعة ١٠٠ غم وحضنت على ٢ملمد ٣ - ٥.٥ ساعة وبعد تمام التخزين لمدة ١ و ٣ و ٥ أيام في الـ (٥٥ ± ٢م).

دراسة خواص اللبن :

١-خضوح الشرش أتبعنا الطريقة المذكور في Kessler و Dannenberg (١٩٨٨)، وذلك بأخذ ١٠٠ غم من اللبن وقطعت إلى ٤-قطع ونقلت إلى قمع فيه مصفى مرقب بمقدار ١٢٠ ماش ويستقبل الشرش الناضح في أسطوانة زجاجية مدرجة لقياس حجم الشرش الناضح لمدة ساعتين على حرار الغرفة.

٢- شد الخثرة : استخدمنا الطريقة الموضحة في Chandrasekhara وآخرون (١٩٥٧) حيث يذوب اللبن في كأس (٧×٤.٥سم) بعد غمر سكين بشكل حرف Γ بعلقة بسلك نهاية طرفه الداخلي فيه كفة ميزان لتحديد الأقال اللازمة لقطع الخثر .

٣- التقديرات الأخرى : تم تقدير نسبة البروتين والرماد والحموضة حسب الطريقة الموضحة في Ling (١٩٦٣).

لتقدير الحسب : لتوضيح قيم اللون والنكهة والقوام لكافة العينات أتبعنا طريقة Iskander و Shalabi (١٩٨٦)

٥- التحليل حصائ : استخدم البرنامج الاحصائي SAS (٢٠٠٢) في تحليل النتائج احصائيا وتم تشخيص الفروقات المعنوية بطريقة LSD عند مستوى ٥% وقد كررت كل معاملة مرتين .

النتائج والمناقشة

تأثير ١ ستلة على خواص مركزات بروتيينات الشرش الحامض والحلو:

نسبة الدهن : يوضح الجدول (١) أن أسئلة مركزات بروتيينات الشرش أدت إلى حدوث انخفاضاً معنوياً عند مستوى ٥% حيث أن متوسط نسبة الدهن كانت ٠.٥% قبل المعاملة وأصبحت ٠.٤٨ و ٠.٥ و ٠.٤٦%، عند الاسئلة بنسبة ٠.٣ و ٠.٥ و ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي. في حين أن سكسنة هذه البروتيينات أدى إلى حدوث انخفاض عالي المعنوية عند مستوى ١%، حيث وصل متوسط نسبة الدهن إلى ٠.٤١% عند السكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين ، بينما كانت النسبة قبل المعاملة ٠.٥% في مركزات بروتيينات الشرش الحلو كانت نسبة الدهن ١.١% وذلك قبل المعاملات ، وأصبحت هذه النسبة ٠.٩٠ و ٠.٨٠% في مركزات بروتيينات الشرش الحامضي المؤسئلة والمسكسنة والمضافة بنسبة ٠.٩%، على التوالي . كذلك يتبين أن نسبة الدهن في مركزات بروتيينات الشرش الحلو أعلى من مركزات بروتيينات الشرش الحامضي ، وأن نسبة الدهن في مركزات بروتيينات الشرش الحلو المؤسئلة والمسكسنة أعلى منها في مركزات بروتيينات الشرش الحامضي المؤسئلة والمسكسنة . كما يتبين كذلك أن تأثير السكسنة والاسئلة المضافة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين على نسبة الدهن كان أقل مقارنة بنسب

الإضافات الأخرى ٠.٣ و ٠.٩ غم/غم بروتين. أن الانخفاض في نسبة الدهن قد يعود إلى الاسترجاع لمركبات بروتينات الشرش بالماء المقطر مما يؤدي إلى خفض نسبة الدهن.

نسبة البروتين: من الجدول نفسه يلاحظ أن نسبة البروتين في مركبات بروتينات الشرش الحامضي أنخفضت إلى ٣١.٨٩ و ٣١.٧٢ و ٣١.٤٦% عند الاستئلة بنسبة ٠.٣ و ٠.٥ و ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي وأن هذا الانخفاض كان معنوياً عند مستوى ٥%. أما عند السكسنة لهذه المركبات فإن الانخفاض كان غير معنوي، في حين أن الاستئلة والسكسنة لمركبات بروتينات الشرش الحلو فيظهر الجدول وجود انخفاض معنوي عند مستوى ٥% في نسبة البروتين في جميع نسب الإضافة فقد كانت نسبة البروتين قبل الاستئلة والسكسنة ٣٣.٦٠ و ٣٢.٦٠%، على التوالي وأصبحت ٣٢.٠٠ و ٣٢.٦٦% بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي. كذلك يتبين من الجدول أن نسبة الإضافة ٠.٥ غم/غم بروتين كانت أقل تأيراً على نسبة البروتين من باقي نسب الإضافة الأخرى. أن الانخفاض قد يعود إلى فقد بعض البروتين في الشرش.

نسبة اللاكتوز: يوضح الجدول (١) وجود انخفاضا غير معنوي في نسبة اللاكتوز لمركبات بروتينات الشرش الحامضي المؤسئلة والمسكسنة والتي كانت قبل المعاملات ١.١٣% وأصبحت ١.٠٩ و ١.٠٢% بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي. أما بالنسبة إلى مركبات بروتينات الشرش الحلو فقد كانت نسبة اللاكتوز ١.١٤% قبل المعاملات وأنخفضت انخفاضا غير معنوي وأصبحت ١.٠٣ و ١.٠٢% عند الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي، من ذلك يتبين أن نسبة سكر اللاكتوز كانت شبيهة ابته خلال المعاملات.

نسبة المواد الصلبة: من الجدول نفسه لوحظ وجود ارتفاعا معنوياً عند مستوى ١% في نسبة المواد الصلبة خلال الاستئلة والسكسنة لمركبات بروتينات الشرش الحامضي، فقد كانت النسبة ١٧.٥٠ قبل المعاملات وأصبحت ٢٢.٥٤ و ١٨.١٤% بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين، على التوالي، إلا أن هذه النسبة انخفضت إلى ١٧.٣٨ و ٩.٦٠% بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين، على التوالي. إن عملية الاستئلة والسكسنة لمركبات بروتينات الشرش الحلو أدت إلى حدوث ارتفاعا معنوياً في نسبة المواد الصلبة حيث كانت النسبة قبل الاستئلة والسكسنة ١٦.٥٠% وأصبحت بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين ٢٣.١١ و ١٩.٠٠%، على التوالي، كذلك يتبين أن عملية الاستئلة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين كان تأيرها أعلى في زياد نسبة المواد الصلبة لمركبات بروتينات الشرش الحامضي والحلو ٢٢.١٤ و ٢٣.١١% على التوالي مقارنة بتأير السكسنة ١٩.٥٢ و ١٩.٠٠%، على التوالي. إن الزيادة في نسبة المواد الصلبة قد يعود إلى إضافة مركبات بروتينات الشرش والتي بدورها تساعد على زياد نسبياً على زياد المواد الصلبة.

قوة اليتجرت قو: الجيل من الخواص المهمة عند استخدامها في كير من المنتجات الغذائية وخصوصاً في صناعة المربيات والسلطات والشوربة وبعض منتجات الألبان كاللبن. تشير النتائج بان عملية الاستئلة والسكسنة لمركبات بروتينات الشرش الحامضي أدت إلى حدوث زياد معنوية عند مستوى ١% فقد كانت قو الجيل قبل الاستئلة والسكسنة ٦.٢٥ و ٤.٧٥ غم، على التوالي، وأصبحت ٥٥.٥٢ و ٤٩.٤٥ غم بعد الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين، على التوالي، بينما انخفضت عند الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين ٤٠.٨٧ و ٣٠.٨٥ غم، على التوالي، مقارنة بالنسبة ٠.٥ غم/غم بروتيناً تأيراً الاستئلة والسكسنة على مركبات بروتينات الشرش الحلو فقد لوحظ حدوث ارتفاع عالي المعنوية عند مستوى ١% فقد كانت قو الجيل قبل الاستئلة والسكسنة ١٠.٥٤ و ٨.٧٨ غم، على التوالي، وأصبحت عند الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين ٦٥.٨٧ و ٦١.٠٧ غم، على التوالي، بينما كانت قو الجيل عند الاستئلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين لمركبات بروتينات الشرش الحلو أقل مقارنة بالنسبة ٥٥.٨٦ و ٥٧.٩٧ غم، على التوالي. أن تأير السكسنة والاستئلة لمركبات بروتينات الشرش الحلو أعطى زياد أكبر في قو الجيل مقارنة بتأير الاستئلة والسكسنة على بروتينات الشرش الحامضي، إن تأير الاستئلة كان أكبر من تأير السكسنة في قيم قو الخبز لهذا قد يعود إلى أن قو خبز بروتينات الشرش الحلو بالأساس أكبر من بروتينات الشرش الحامضي للخبز بالمنفحة يعطي خبز أكبر صلابة مقارنة بالخبز

الحامضون. صلابة الذر يعود إلى خاصية الجلتنة لمركزات بروتينات الشرش المضافة والتي تساعد في زياد قو الذر للبلن المنتج.

تأثير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش المؤسئلة والمسكسنة على خواص اللبن :

نسبة الحموضة : يوضح الجدول (٢) أن نسبة الحموضة في اللبن قبل تدعيمه بمركزات بروتينات الشرش المؤسئلة والمسكسنة ارتفعت معنوياً عند مستوى ٥% خلال مدة الخزن، فأصبحت ٠.٧٩ و ٠.٨٢ و ٠.٨٣ و ٠.٨٦% بعد صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم من الخزن، على التوالي. وبعد التدعيم بمركزات بروتينات الشرش المؤسئلة بنسبة ٢% ارتفعت الحموضة معنوياً عند مستوى ٥%، وأصبحت ٠.٨٧ و ٠.٨٩ و ١.٠٠ و ١.٠٦% بعد صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم من الخزن، على التوالي، في حين أن التدعيم بنسبة ٤% أدت كذلك إلى ارتفاع معنوي في الحموضة فوصلت إلى ١.٠٦% بعد ٦ أيام من الخزن.

كما تشير النتائج أن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش المسكسنة أدت إلى حدوث ارتفاع في الحموضة خلال مدة الخزن بالمقارنة بنسبة الحموضة قبل التدعيم، وقد تبين أن تأثير الاستئلة أكبر في رفع الحموضة من تأثير المسكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحامضي، أما تأثير التدعيم ببروتينات الشرش الحلو المؤسئلة والمسكسنة بنسبة ٤ و ٤% على نسبة حموضة اللبن فيلاحظ حدوث ارتفاع معنوي في نسبة الحموضة خلال مدة الخزن كما يلاحظ أن تأثير التدعيم ببروتينات الشرش الحلو المؤسئلة أكبر في رفع الحموضة مقارنة بتأثير المسكسنة، وأن استئلة وسكسنة بروتينات الشرش الحامضي أكبر تأثيراً في رفع الحموضة من استئلة وسكسنة بروتينات الشرش الحلو. أن ارتفاع الحموضة يحدث بسبب إضافة حامض الخليك وحامض السكسنة.

نسبة نضوح الشرش: يتبين من خلال الجدول (٢) أن تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش الحامضي سواء المؤسئلة أو المسكسنة بنسبة ٢ و ٤% أدت إلى خفض معنوي في نسبة الشرش الناضح، فقد كانت نسبة الشرش الناضح قبل التدعيم ٢٨.٤ و ٢٥.٥ و ٢١.٦ و ٢٠.٥% خلال مدة الخزن صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم، على التوالي. وانخفضت معنوياً عند مستوى ٥% بعد التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤسئلة بنسبة ٢% وأصبحت ٢٦.٤ و ٢٣.٨ و ٢٠.٠ و ١٨.٩% بعد صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم من الخزن، على التوالي. وعند التدعيم بنسبة ٤%، فإن الانخفاض وصل إلى ١٣.٠% بعد الخزن لمدة ٦ أيام. وعند استخدام مركزات بروتينات الشرش الحامضي المسكسنة في تدعيم اللبن كان تأثيره في الانخفاض في نسبة نضوح الشرش أقل من تأثير المسكسنة، كذلك كان تأثير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤسئلة والمسكسنة على نضوح الشرش أقل مقارنة من تأثير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤسئلة والمسكسنة بنسبة ٢ و ٤%. أن انخفاض نسبة الشرش الناضح يعود إلى مساعد مركزات بروتينات الشرش المضافة في الاحتفاظ بالماء.

شد الخثرات: تأثير تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤسئلة بنسبة ٢% أدت إلى حدوث ارتفاعاً معنوياً عند مستوى ١% في قو الخثر حيث كانت قبل التدعيم ٢٥.٢٣ و ٢٦.٢٧ غم، خلال مدة الخزن صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم، على التوالي، فأصبحت ٢٨ و ٣١ و ٣٥ و ٣٧ غم، بعد الخزن على التوالي، وأن هذا الارتفاع كان أعلى عند التدعيم بالمركزات المؤسئلة بنسبة ٤% وتأثير التدعيم بالمركزات المسكسنة بنسبة ٢ و ٤% فكان أقل في قو الخثر مقارنة بالتدعيم بالمركزات المؤسئلة للشرش الحامضي، في حين أن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤسئلة والمسكسنة فقد كانت أقل في شد الخثر مقارنة بالتدعيم بالمركزات البروتينية للشرش الحامضي. أن النتائج المحصل عليها كانت متفقة مع كل من Guirguis وآخرون (١٩٨٤) و Abd El-Salam وآخرون (١٩٩٠) وأن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش التي لها خاصية الجلتنة ساعدت في زياد شد الخثر.

نسبة البروتين: أن تأثير تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤسئلة والمسكسنة بنسبة ٢% أدى إلى حدوث ارتفاع معنوي في نسبة البروتين، حيث كانت النسبة ٣.٤٦ و ٣.٤٧ و ٣.٥١ و ٣.٥٤% خلال صفر و ١ و ٣ و ٦ يوم من الخزن، على التوالي، وأصبحت ٤.٧٦ و ٤.٨٢ و ٤.٨٨ و ٤.٩٤% و ٤.٧٦ و ٤.٨٢ و ٤.٨٨ و ٤.٩٤% عند التدعيم بنسبة ٢ و ٤% خلال الخزن، على التوالي. وأدى التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المسكسنة بنسبة ٢ و ٤% إلى حدوث ارتفاعاً معنوياً عند مستوى ٥% في نسبة البروتين اللبن، أن هذا الارتفاع كان أقل مقارنة بالتدعيم بالشرش الحامضي المؤسئل. كذلك يلاحظ أن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤسئلة والمسكسنة

أدت إلى حدوث ارتفاع معنوي في نسبة البروتين، وكان هذا الارتفاع أعلى مقارنة بالتدعيم ببروتينات الشرش الحامضي المؤسلة والمسكنة. اتفقت هذه النتائج مع Khader (١٩٩٤) عند تدعيمه لللبن. أن الارتفاع في نسبة البروتين قد يعود إلى تأير التدعيم ببروتينات الشرش .

نسبة الرماد : يتبين من خلال الجدول (٤) أن التدعيم ببروتينات الشرش الحامضي المؤسلة أدت إلى حدوث زياد في نسبة الرماد ، وأن نسبة الرماد كانت أكبر ارتفاعاً بالتدعيم بالمركبات المؤسلة مقارنة بالبروتينات المسكنة للشرش الحامضي ، وأن نسبة الرماد في اللبن المدعم بالشرش الحامضي أكبر من نسبتها باللبن المدعم بالشرش الحلو. تأير التدعيم بمركبات بروتينات الشرش المؤسلة بنسبة ٢% أدت إلى حدوث ارتفاعاً معنوياً في نسبة الرماد في اللبن، حيث كانت النسبة قبل الخزن ٠.٦١٥ و ٠.٦١٨ و ٠.٦١٩ و ٠.٦٢١ بعد الخزن لمدة ١ و ٣ و ٦ يوم، على التوالي، وأصبحت بعد التدعيم ٠.٦٨٧ و ٠.٦٩٢ و ٠.٦٩٥ و ٠.٦٩٦ بعد الخزن، على التوالي، وأن هذه النسبة كانت أقل مقارنة بالتدعيم بنسبة ٤%، حيث وصلت إلى ٠.٨١١، أن تأير التدعيم بمركبات بروتينات الشرش الحلو المسكنة بنسبة ٢ و ٤% كذلك أدى إلى حدوث ارتفاع في نسبة الرماد وكان هذا الارتفاع أقل من تأير التدعيم بمركبات بروتينات الشرش الحلو المؤسلة . وكانت النتائج متفقة مع الدراسة التي قام بها Zedan وآخرون (٢٠٠١) وذلك عند تدعيم اللبن بنسب مختلفة من مركبات بروتينات الشرش المؤسلة. أن السبب يعود إلى أن التدعيم ببروتينات الشرش الحامضي خصوصاً يزيد من نسبة الأملاح لاحتوائه على نسبة عالية من الأملاح .

التقييم الحسي : يلاحظ من الجدول (٥) عدم وجود اختلاف معنوي في درجات التحكيم بين اللبن المدعم بتركيز ٢% بمركبات بروتينات الشرش الحلو والحامضي المؤسلة والمسكنة مع العينة قبل الإضافات، إلا أن التدعيم بنسبة ٤% أدى إلى حدوث انخفاض في درجات التحكيم لكافة الصفات وكانت أقل درجة تحكيم ٦ من ٠ تبين كذلك أن تأير التدعيم بمركبات بروتينات الشرش الحلو المؤسلة والمسكنة أدت إلى خفض درجات التحكيم بعد أيام من الخزن، بصورة عامة فإن التدعيم بنسبة ٢% نال أعلى الدرجات.

الجدول (٥): التقييم الحسي للبن المدعم بمركبات بروتينات الشرش (المؤسلة والمسكنة بنسبة ٠.٥% غم/غم بروتين)

النوع			النكهة			القوام			اللون		
الإضافة			الإضافة			الإضافة			الإضافة		
نوع	نسبة	مد	نوع	نسبة	مد	نوع	نسبة	مد	نوع	نسبة	مد
عينة مقارنة	صفر	٨	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧
AWPCA	٢	٨	٧	٨	٧	٧	٨	٧	٧	٨	٧
	٤	٨	٧	٧	٨	٧	٧	٨	٧	٧	٧
AWPCS	٢	٧	٧	٧	٦	٧	٧	٦	٧	٧	٧
	٤	٦	٧	٧	٦	٧	٧	٦	٧	٧	٦
SWPCA	٢	٨	٨	٧	٨	٧	٧	٨	٧	٧	٧
	٤	٧	٧	٧	٨	٦	٧	٧	٧	٧	٦
SWPCS	٢	٧	٦	٧	٧	٦	٧	٧	٧	٧	٦
	٤	٧	٦	٦	٧	٦	٧	٧	٧	٧	٦

SOME OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF CHEMICALLY MODIFIED WHEY PROTEINS CONCENTRATES AND THEIR INFLUENCES ON YOGHURT PROPERTIES

Mowafak M Ali

Food Sci.Dept.College of Agric.and Foresty,Mosul Univ.Iraq.

ABSTRACT

Two types of whey protein concentrates were prepared, one from acid whey and the other from sweet whey. These preparations were acetylated and

succinylated to various degrees and their functional properties were assessed. Acetylation or succinylation of different whey protein concentrates decreased protein, lactose and fat, but their total solid and gel strength were increased. Functional properties of sweet and acid whey protein concentrates were more effected by acetylation compared to succinylation. Nine treatments of yoghurt were made to study the effect of fortification of cow milk with acetylated and succinylated whey protein concentrates on the quality of yoghurt at 2 and 4% ratios. Total protein, ash and curd tension, while whey syneresis decreased by fortification of cow milk with acetylated and succinylated whey protein concentrates through zero, 1, 3 and 4 days of the storage period. This effect was greater with 4 fortification. Results showed that ash% were higher in the yoghurt fortified with acid whey protein concentrate compared to that of sweet whey protein concentrate. Organoleptic scores of yoghurt fortified with acetylated and succinylated whey protein concentrates to 2.0% were not significantly different from those of the control yoghurt. The yoghurt fortified with 2.0% gained the highest organoleptic scores and was the most acceptable product.

المصادر

الدباغ، نهى عبد الجبار (١٩٨٢) استعمال خمير *T. cutaneum* في خفض متطلبات الأوكسجين الكيميائية للشرش وانتاج الدهن منه، رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية-كلية الزراعة-بغداد.

Abd El-Salam, M.H., S.El-Shibinhy, M.B. Mahfous, H.F.El-Dein, H.M.El-Atriby and V.Antila (1991). Preparation of concentrate from salted whey and its use in yoghurt. *J. Dairy Res.*, 58:508-510.

Ali, M.M. (1998). Studies on the detailed composition and properties of some constituents of buffalos milk Ph.D. Thesis. Ain Shams Univ. Egypt.

Association of Official Agriculture Chemists (AOAC) (1980). Official Methods of Analysis. 12th ed, Washington.

Barnett, A.J.G. and G. Abd El-Taawab (1957). Determination of lactose in milk and cheese. *J. Sci. Food Agric.* 8:437-441.

Chandrasekhara, M. R. , R. K. Bhagawan, M. Swaminathan and V. Subrahmanyam (1957).

The use of mammalian milk and processed milk foods in the feeding of infants. *Indian J. of Child Health.* 6:701-711.

Dannenbery, F. and H. G. Kesler (1988). Effect of denaturation of B. Lactoglobulin on texture properties of set-style nonfat yoghurt. *Syneresis Milchwissenschaft*, 43: 632-635.

Guirguis, N., M. C. Broome and M. W. Hickey (1984). The effect of partial replacement of skim milk powder with whey protein concentrate on the viscosity and syneresis of yoghurt. *Australian J. of Dairy Tech.* 34:33-38.

Husein, S. A. (2000). Ripening Acceleration of low fat Ras cheese made by adding fat replacers. *Minufiya J. Agric. Res.* 25:427-432.

Iskander, M. H. and S. I. Shalabi (1986). Studies on production a ghee vegetable fats, *J. Food Tech.* 12:89-94.

- Ju. Z. Y. and A. Kilara (1998). Texture properties of various heat treatments on cold-set gels induced from denatured whey protein isolates. *J. Food Sci.* 63:288-292
- Katsiavi, M. C. Leandros, P. Voutsinas and K. E. Fthymio (2002). Manufacture of yoghurt from stored frozen sheep milk, *Food Chem.* 77:413-420.
- Kebary, K. M. K., A. N. Zedan, A. E. Khader, O. M. Salem and S. F. Mahmoud (2003). Effects of acetylation and succinylation on functional properties of whey protein concentrates . *Egyptian J. Dairy Sci.* 31:273-288.
- Khader, S. A. (1994). Studies on the special dairy products. M. Sc. Thesis faculty of Agric. Minufiy Univ. Egypt.
- 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 . *Egyptian J. Dairy Sci.* 29:299-312.
- Ling, E. R. (1963). A text book of Dairy Chemistry. Vol. 2, 3rd Champen Hall. Ltd. London.
- Osborne, D. R. and P. Voogt (1978). The Analysis of Nutrients in food. Academic pres. INC. New York.
- Rahma, E. H. and M. S. Narasinga Rao (1983). Effect of acetylation and succinylation of cottonseed flour on its functional properties. *J. Agric. Food Chem.* 31:352-360.
- Robert, R. Zall (1984). Trends in whey fraction and utilization, A Global Perspective. *J. Dairy Sci.* 67:2621-2629.
- SAS (2001). Statistical analysis system. User guid for personal computer. Release 6.12. SAS Inc. Cary, USA.
- Zedan, M. A., A. N. Zedan, K. M. K. Kebary and S. F. Mahmoud (2001). Effect of fertification of cow milk with Acetylated whey protein concentrates on the quality of set yoghurt. *Egyptian J. Dairy Sci.* 29:285-297.