بعض خواص الفعالية لمركزات بروتينات الشرش المحورة كيميائيا وتأثيرها على خواص اللبن

موفق محمد علي
قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل – العراق

الخلاصة

نوعين من مركزات بروتينات الشرش تم تحضيرها احداهما من الشرش الحامضي والاخر من الشرش الحلو.حيث تم استلتهما وسكسنتهما بتركيزات مختلفة ودرست خواص الفعالية لهما .عملية الاستلة والسكسنة للتحضيرات المختلفة أدت إلى حدوث انخفاض غير معنوي في نسبة البروتين واللاكتوز والدهن وارتفاع في نسبة المواد الصلبة وقو الجيل (الهلام) ن تأ ير الاستلة كان اكبر من تأ ير السكسنة على خواص الفعالية لمركزات بروتينات الشرش الحامضي والحلو.كما تم تصنيع ٩ معاملات من اللبن (اليوكرت) راسة تأ ير تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش المؤستلة والمسكسنة ،حيث أضيفت للحليب البقري بنسبة ٢ و ٤ %مما أدى الى حدوث ارتفاع في قو شد رالخ وفي نسبة البروتين والرماد مع انخفاض في نسبة الشرش الناضح خلال مد صفر و ١ و ٣ و يوم من الخزن ، وان هذا التأ ير كان اكبر عند التدعيم بتركيز ٤%. وقد تبين إن نسبة الرماد كانت أعلى عند التدعيم بالمركزات البروتينية للشرش الحامضي مقارنة بالشرش الحلو. انعكس هذا التأ ير على تحسين الصفات الحسية للبن ، فقد حصل اللبن المصنع بإضافة ٢% على أعلى درجات التحكيم وكان اك ر قبولا.

المقدمة

يم ل الشرش أحد المنتجات الـ انوية لمعامل الالبان وخصوصا معامل الاجبان ، والتي تطرح كميات كبير منه، والذي يتسم بقدر كبير من الاهمال ، من خلال التخلص منه عن طريق المجاري أو ضخه الى المسطحات المائية.وهذا يعتبر خطرا على الصحة العامة ومضرا 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 (Robert و Zell ،١٩٨٤) لا أن استغلاله محدودا،حيث يستغل في علائق الحيوانات أو بشكله المك ف أو المجفف،وأن الكميات المستغلة منه لا تتناسب مع الكميات الهائلة المنتجة منه.

حاول بعض الباح ين استغلال الشرش بشكل مباشر في تنمية الخمائر والاعفان والبكتيريا لانتاج الكتلة الحيوية الغنية بالمكونات الخلوية (الدباغ،١٩٩٢) بالإضافة إلى وجود عد محاولات لاستخدامه في ك ير من الصناعات الغذائية،كاستخدام بروتينات الشرش في صناعة اليوكرت والايس كريم (Abd El-Salam واخرون،١٩٩١ وHussein ،٢٠٠٠).كما تناولت بعض الدراسات تغير خواص الفعالية لمركزات بروتينات الشرش واستغلالها في بعض الأغذية للاستفاد من بعض خواصها ،فقد استخدمت خاصية الاستحلاب التي تساعد استبدال البيض في تحضير السلطات والايس كريم وبعض منتجات اللحوم (Robert ١٩٨٩). كما قام Zedan واخرون (٢٠٠١) بتدعيم الحليب البقري ببروتينات الشرش المؤستلة وتأ يرها على خواص اللبن .بينما حاول Khader واخرون،(٢٠٠١) راسة تأ ير استبدال حليب الفرز ببروتينات الشرش المؤستلة وملاحظة تأ يرها على خواص المـ لجات اللبنية . إن معظم الدراسات التي اهتمت بمركزات 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 وأ رها لج دنتر بروتينات الشرش ونسبة المادغير البروتينية المصاحبة لها . لذلك فقد هدفت الدراسة إلى إجراء تحوير لمركزات بروتينات الشرش المحضر بطرق مختلفة وتغير خواص الفعالية لها من خلال استلتها وسكسنتها ودراسة تأ ير هذه التغيرات في المجاميع الفعالة من الاحماض الامينية لبروتينات الشرش وتا يرها على خواص الفعالية ، فضلا عن معرفة تأ ير ذلك على الخواص الكيميائية والفيزيائية والحسية للبن المدعم بهذه البروتينات .

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

مواد البحث وطرائقه

العينات : تم الحصول على الشرش من تجبن حليب الابقار المأخوذ من مربي 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 Concetrates(AWPC)

تحضيرات مركزات بروتينات الشرش : رشحت عينات الشرش من المعاملة الأولى من خلال طبقتين من قماش الشاش المستخدم في صناعة الجبن . ضبط الاس الهدروجيني للراشح إلى ٤.٦ باستخدام حامض الهايدروكلوريك ١مولارتي ، وسخن على درجة حرار ٤٠م لمد ٢٠ دقيقة في حمام مائي . برالناتج إلى حرار الغرفة ٢٠م ورشح من خلال الشاش وغسل الراسب بالماء المقطر عد مرات . وضعت العينات في فرن على درجة حرار ٤٠م لحين جفافها م طحنت ووضعت في عبوات زجاجية أما بالنسبة لعينات الشرش الحامضي فقد حضر كما في المعاملة الأولى ولكن تم إزالة الخ ر المتكونة من خلال الطرد المركزي على ١٦٠٠ ج ولمد ٢٠ دقيقة ، وجففت العينات وحفظت في قناني زجاجية.

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

١-أستلة مركزات بروتينات الشرش Acetylation whey protein concentration:

استخدمت الطريقة الموضحة في Kebary واخرون (٢٠٠٣) حيث حضر معلق من مركزات بروتينات الشرش الحلو والحامضي بواقع ٢٥%(وزن/حجم)الماء المقطروفي درجة حرار الغرفة حوالي ٢٥م.ضبط الاس الهيدروجيني إلى ٨.٥ وذلك باستخدام هيدروكسيد الصوديوم، م أضيف حامض الخليك اللامائي Unhydras acetic acid للمعلق وبنسبة ٠.٣و٠.٥و٠.٩ غم حامض الخليك/غم بروتين لمد ساعة ، م ضبط الاس الهيدروجيني النهائي على ٨.٥ وجرت ديلز للعينات مع الماء المقطر على حرار الغرفة ولمد ٢٤ سا باستخدام غشاء الديلز من نوع Medical Internatoinal,LTD,239 live pool ROHO,London. مع تغير الماء كل ٦ ساعاتجففت العينات بالفرن على درجة حرار ٤٠م، وحفظت لحين استعمالها.

٢-سكسنة مركزات بروتينات الشرش Succinylation of whey protein concentration:

اخذت الطريقة المذكور في Rahma وNarasinga Rao (١٩٨٣)،وذلك بتحضير معلق من مركزات بروتينات الشرش بواقع ٢٥%(وزن/حجم)وعدل الاس الهيدروجيني الى ٨.٥ باستخدام هيدروكسيد الصوديوم ٢ غ أضيفت ماد السكسنك اللامائيةSuccinic anhydride بمستوى ٠.٣ و٠.٥ و٠.٩ غم /غم بروتين،جرت الإضافة بهدوء وباستخدام السحاحة مع التحريك المستمر للبروتين .بعد ساعة عدل الاس الهيدروجيني الى ٨.٥ وجرت عملية الديلز مع الماء المقطر لمد ٢٤ ساعة مع تبديل الماء كل ٦ ساعات.

الخواص الوظيفية لمركزات بروتينات الشرش Functional properties of WPC :

١-الـ لتنةGelatination :أتبعت الطريقة الموضحة في Ju و Kilara (١٩٩٨)وذلك باخذ ٣.٢غم من مركزات بروتينات الشرش واضيف إليها ٢٦.٧ مل من الماء المقطر و ٣.٣ مل من كلوريد الكالسيوم (١مولارتي)تركت العينة لمد دقيقة ، م سخنت على درجة حرار ٨٠م لمد ٣٠ دقيقة في حمام مائي بردت العينة في مسحوق من الـ لج لمد ٥ دقيقة وتركت على درجة حرار ٤م لمد ٢٤ ساعة قيست قو الجيل حسب الطريقة المحور من قبل Ali (١٩٨٩) والتي سنأتي على ذكرها لاحقا.

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 Osborne وVoogt (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-**البادئات المستخدمة :** استخدمت في صناعة اللبن البادئات المكونة من

Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus.
Streptococcuse salivarius subsp thermophillus

والمستخدمة من قبل مصنع ألبان الموصل .

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

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

ب- عينة مدعمة بمركزات بروتينات الشرش الحامضية المؤستلة AWPCA والمسكسنة AWPCS(بنسبة ٠.٥غم/غم بروتين) والتي أضيفت بنسبة ٢و٤%،عند صناعة اللبن .

ت- عينة مدعمة بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة SWPCA والمسكسنة SWPCS (بنسبة ٠.٥غم/غم بروتين) والتي أضيفت إلى اللبن بنسبة ٢و٤%.

وقد تم اختيار نسبة ٠.٥غم/غم بروتين من مركزات بروتينات الشرش المؤستلة والمسكسنة التي دعم فيها اللبن وذلك بعد أن تبين أن لهذه النسبة تأ ير اكبر على خواص الفعالية (الجدول ١).

جميع العينات سخنت إلى ٩٥م لمد ٥ دقيقة ، م بردت إلى ٤٠م. واضيف البادئ ووضعت في عبوات بلاستيكية سعة ١٠٠ غم وحضنت على ٤٢م لمد ٣ – ٥.٣ساعة وبعد تمام التخ ر خزنت لمد صفر و ١ و٣ و أيام في الـ لاجة (٥م ± ٢م).

دراسة خواص اللبن :

١-**نضوح الشرش** أتبعت الطريقة المذكور في Dannenberg و Kessler (١٩٨٨)، وذلك بأخذ ١٠٠ غم من اللبن وقطعت الى ٤-٦قطع ونقلت الى قمع فيه مصفى م قب بمقدار ١٢٠ ماش ويستقبل الشرش الناضح في أسطوانة زجاجية مدرجة لقياس حجم الشرش الناضح لمد ساعتين على حرار الغرفة.

٢- **شد الخثرة** :استخدمت الطريقة الموضحة في Chandrasekhara وأخرون (١٩٥٧)حيث يخ ر اللبن في كأس (٧×٤.٥سم) بعد غمر سكين بشكل حرف L ملحقة بسلك نهاية طرفه الـ اني فيه كفة ميزان لتحديد الأ قال اللازمة لقطع الخ ر .

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

٤-**التقييم الحسي :** لتوضيح قيم اللون والنكهة والقوام لكافة العينات أتبعت طريقة Iskander وShalabi (١٩٨٦)

٥- **التحليل الحصائي :** أستخدم 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 ا ستلة على خواص مركزات بروتينات الشرش الحامض والحلو:

نسبة الدهن :يوضح الجدول (١) أن أستلة مركزات بروتينات الشرش أدت الى حدوث أنخفاضا معنويا عند مستوى ٥% حيث أن متوسط نسبة الدهن كانت ٠.٥% قبل المعاملة وأصبحت ٠.٤٨ و٠.٤٦ ٠.٤٦ %،عند الاستلة بنسبة ٠.٣ و٠.٥ و٠.٩ غم/غم بروتين،على التوالي. في حين أن سكسنة هذه البروتينات أدى الى حدوث انخفاض عالي المعنوية عند مستوى ١%، حيث وصل متوسط نسبة الدهن الى ٠.٤١% عند السكسنة بنسبة ٠.٩ غم/غم بروتين ، بينما كانت النسبة قبل المعاملة ٠.٥%.في مركزات بروتينات الشرش الحلو كانت نسبة الدهن ١.١% وذلك قبل المعاملات ،وأصبحت هذه النسبة ٠.٩٠ و٠.٨٠% في مركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة والمضافة بنسبة ٠.٩%، على التوالي .كذلك يتبين أن نسبة الدهن في مركزات بروتينات الشرش الحلو أعلى من مركزات بروتينات الشرش الحامضي ، وأن نسبة الدهن في مركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنة أعلى منها في مركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة .كما يتبين كذلك أن تأ ير السكسنة والاستلة المضافة بنسبة ٠.٥غم/غم بروتين على نسبة الدهن كان أقل مقارنة بنسب

الاضافات الاخرى ٠.٣ و٠.٩ غم/غم بروتين.أن الانخفاض في نسبة الدهن قد يعود الى الاسترجاع لمركزات بروتينات الشرش بالماء المقطر مما يؤدي الى خفض نسبة الدهن.

نسبة البروتين : من الجدول نفسه يلاحظ أن نسبة البروتين في مركزات بروتينات الشرش الحامضي أنخفظت إلى ٣١.٨٩ و٣١.٧٢ و٣١.٤٦% عند الاستلة بنسبة ٠.٣ و٠.٥ و٠.٩ غم /غم بروتين ،على التوالي وأن هذا الانخفاض كان معنويا عند مستوى ٥%. أما عند السكسنة لهذه المركزات فان الانخفاض كان غير معنوي ،في حين أن الاستلة والسكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحلو فيظهر الجدول وجود انخفاض معنوي عند مستوى ٥% في نسبة البروتين في جميع نسب الإضافة فقد كانت نسبة البروتين قبل الاستلة والسكسنة ٣٣.٦٠ و٣٢.٦٠%، على التوالي وأصبحت ٣٢.٠٠ و ٣٢.٦٦% بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩غم/غم بروتين، على التوالي .كذلك يتبين من الجدول أن نسبةالاضافة ٠.٥غم/غم بروتين كانت أقل تأثيرا 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 لمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة والتي كانت قبل المعاملات ١.١٣% وأصبحت ١.٠٩ و١.٠٢% بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩غم/غم بروتين، على التوالي .أما بالنسبة إلى مركزات بروتينات الشرش الحلو فقد كانت نسبة اللاكتوز ١.١٤% قبل المعاملات وأنخفظت انخفاضا غير معنوي واصبحت ١.٠٣ و١.٠٢% عند الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩غم/غم بروتين ،على التوالي ،من ذلك يتبين أن نسبة سكر اللاكتوز كانت شبه ثابتة خلال المعاملات .

نسبة المواد الصلبة: من الجدول نفسه لوحظ وجود ارتفاعا معنويا عند مستوى ١% في نسبة المواد الصلبة خلال الاستلة والسكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحامضي ،فقد كانت النسبة ١٧.٥٠ قبل المعاملات وأصبحت ٢٢.٥٤ و١٨.١٤ % بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٥غم/غم بروتين،على التوالي ،إلا أن هذه النسبة انخفظت إلى ١٧.٣٨ و٩.٦٠% بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩غم/غم بروتين ،على التوالي .إن عملية الاستلة والسكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحلو أدت الى حدوث أرتفاعا معنويا في نسبة المواد الصلبة حيث كانت النسبة قبل الاستلة والسكسنة ١٦.٥٠% وأصبحت بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين ٢٣.١١ و١٩.٠٠% ، على التوالي ،كذلك يتبين أن عملية الاستلة بنسبة ٠.٥غم/غم بروتين كان تاثيرها أعلى في زيادة نسبة المواد الصلبة لمركزات بروتينات الشرش الحامضي والحلو ٢٢.١٤ و٢٣.١١%على التوالي مقارنة بتاثير السكسنة ١٩.٥٢ و١٩.٠٠ %، على التوالي.أن الزيادة في نسبة المواد الصلبة قد يعود الى أضافة مركزات بروتينات الشرش والتي بدورها تساعد على زيادة نسبيا على زيادة المواد الصلبة .

قوة الجيل: يعتبر قوة الجيل من الخواص المهمة عند استخدامها في كثير من المنتجات الغذائية وخصوصا في صناعة المربيات والسلطات والشوربة وبعض منتجات الألبان كاللبن .تشير النتائج بان عملية الاستلة والسكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحامضي أدت إلى حدوث زيادة معنوية عند مستوى ١% فقد كانت قوة الجيل قبل الاستلة والسكسنة ٦.٢٥ و ٤.٧٥ غم ،على التوالي،وأصبحت ٥٥.٥٢ و٤٩.٤٥ غم بعد الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين،على التوالي،بينما انخفضت عند الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩غم/غم بروتين٤٠.٨٧ و٣٠.٨٥ غم،على التوالي، مقارنة بالنسبة ٠.٥غم/غم بروتين.أما تأثير الاستلة والسكسنة على مركزات بروتينات الشرش الحلو فقد لوحظ حدوث ارتفاع عالي المعنوية عند مستوى ١% فقد كانت قوة الجيل قبل الاستلة والسكسنة ١٠.٥٤ و٨.٧٨ غم، على التوالي ، وأصبحت عند الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين ٦٥.٨٧ و٦١.٠٧ غم،على التوالي ، بينما كانت قوة الجيل عند الاستلة والسكسنة بنسبة ٠.٩ غم /غم بروتين لمركزات بروتينات الشرش الحلو أقل مقارنة بالنسبة ٠.٥ غم/غم بروتين ٥٥.٨٦ و٥٧.٩٧ غم ،على التوالي.أن تأثير السكسنة والاستلة لمركزات بروتينات الشرش الحلو أعطى زيادة اكبر في قوة الجيل مقارنة بتأثير الاستلة والسكسنة على بروتينات الشرش الحامضي.إن تأثير الاستلة كان اكبر من تأثير السكسنة في قيم قوة الجيل.قد يعود إلى أن قوة خثر بروتينات الشرش الحلو بالأساس اكبر من بروتينات الشرش الحامضي التجبن بالمنفحة يعطي خثر أكثر صلابة مقارنة بالتجبن

الحامضية.صلابة الخ ر يعود إلى خاصية الجلتنة لمركزات بروتينات الشرش المضافة والتي تساعد في زياد قو الخ ر للبن المنتج.

تأثير التدعي بمركزات بروتينات الشرش المؤستلة والمسكسنة على خواص اللبن :

نسبة الحموضة : يوضح الجدول (٢) أن نسبة الحموضة في اللبن قبل تدعيمه بمركزات بروتينات الشرش المؤستلة والمسكسنة أرتفعت معنويا عند مستوى ٥% خلال مد الخزن ،فأصبحت ٠.٧٩ و٠.٨٢ و٠.٨٣ و٠.٨٦ % بعد صفر و١ و٣ و٦ يوم من الخزن ،على التوالي .وبعد التدعيم بمركزات بروتينات الشرش المؤستلة بنسبة ٢%ارتفعت الحموضة معنويا عند مستوى ٥%،وأصبحت ٠.٨٧ و٠.٨٩ و١.٠٠ و١.٠٦ % بعد صفر و١ و٣ و٦ 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 مد الخزن بالمقارنة بنسبة الحموضة قبل التدعيم، وقد تبين أرتأ ير الاستلة أكبر في رفع الحموضة من تأ ير السكسنة لمركزات بروتينات الشرش الحامضي ، أما تأ ير التدعيم ببروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنة بنسبة ٤ و٤% على نسبة حموضة اللبن فيلاحظ حدوث ارتفاع معنوي في نسبة الحموضة خلال مد الخزن.كما يلاحظ أن تأ ير التدعيم ببروتينات الشرش الحلو المؤستلة أكبر في رفع الحموضة مقارنة بتأ ير السكسنة ،وأن أستلة وسكسنة بروتينات الشرش الحامضي أكـ ـر تأ يرا في رفع الحموضة من أستلة وسكسنة بروتينات الشرش الحلو.أن ارتفاع الحموضة يحدث بسبب إضافة حامض الخليك وحامض السكسنك.

نسبة نضوح الشرش: يتبين من خلال الجدول (٢) أن تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش الحامضي سواء المؤستلة أو المسكسنة بنسبة٢ و٤% أدت إلى خفض معنوي في نسبة الشرش الناضح، فقد كانت نسبة الشرش الناضح قبل التدعيم ٢٨.٤ و٢٥.٥ و٢١.٦ و٢٠.٥% خلال مد الخزن صفر و١ و٣ و٦ يوم، على التوالي .وأنخفضت معنويا عند مستوى ٥% بعد التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة بنسبة ٢% وأصبحت ٢٦.٤ و٢٣.٨ و٢٠.٠ و١٨.٩% بعد صفر ١ و٣ و٦يوم من الخزن ، على التوالي .وعند التدعيم بنسبة٤%،فان الانخفاض وصل إلى ١٣.٠% بعد الخزن لمد ٦ أيام . وعند استخدام مركزات بروتينات الشرش الحامضي المسكسنة في تدعيم اللبن كان تأ يره في الانخفاض في نسبة نضوح الشرش أقل من تأ ير السكسنة،كذلك كان تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنةعلى نضوح الشرش أقل مقارنة من تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة بنسبة ٢ و٤%.أن انخفاض نسبة الشرش الناضح يعود إلى مساعد مركزات بروتينات الشرش المضافة في الاحتفاض بالماء .

شد الخثرةأن تأ ير تدعيم اللبن بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المؤستلة بنسبة ٢% أدت إلى حدوث ارتفاعا معنويا عند مستوى ١% في قوالخ ر حيث كانت قبل التدعيم ٢٥.٢٣ و٢٦.٢٧ غم، خلال مد الخزن صفر و١ و٣ و٦ يوم ، على التوالي ، فأصبحت ٢٨ و٣١ و٣٥ و٣٧ غم ،بعد الخزن على التوالي ،وان هذا الارتفاع كان أعلى عند التدعيم بالمركزات المؤستلة بنسبة ٤% بما تأ ير التدعيم بالمركزات المسكسنة بنسبة ٢ و٤% فكأن أقوى في قو الخ ر مقارنة بالتدعيم بالمركزات المؤستلة للشرش الحامضي ،في حين أن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنة فقد كانت أقل في شد الخ ر مقارنة بالتدعيم بالمركزات البروتينية للشرش الحامضي .أن النتائج المحصل عليها كانت متفقة مع كل من Guirguis وأخرون (١٩٨٤) وAbd El-Salam و أخرون(١٩٩٠)وأن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش التي لها خاصية الجلتنة ساعدت في زياد شد الخ ر .

نسبة البروتينأن تأ ير تدعيم اللبن بمركزات بروتينيات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة بنسبة ٢% أدى إلى حدوث ارتفاع معنوي في نسبة البروتين،حيث كانت النسبة ٣.٤٦ و٣.٤٧ و٣.٥١ و٣.٥٤%خلال صفر ١ و٣ و٦ يوم من الخزن ،على التوالي ،وأصبحت ٤.٧٦ و٤.٨٢ و٤.٨٨ و٤.٩٤ % و٤.٧٦ و٤.٨٢ و٤.٨٨ و٤.٩٤ %عند التدعيم بنسبة ٢ و٤% خلال الخزن ، على التوالي . وأدى التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحامضي المسكسنة بنسبة ٢ و٤% إلى حدوث ارتفاعا معنويا عند مستوى ٥% في نسبة البروتين للبن ، أن هذا الارتفاع كان أقل مقارنة بالتدعيم بالشرش الحامضي المؤستل . كذلك يلاحظ أن التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنة

أدت إلى حدوث ارتفاع معنوي في نسبة البروتين ،وكان هذا الارتفاع أعلى مقارنة بالتدعيم ببروتينات الشرش الحامضي المؤستلة والمسكسنة. اتفقت هذه النتائج مع Khader (١٩٩٤) عند تدعيمه للبن.أن الارتفاع في نسبة البروتين قد يعود إلى تأ ير التدعيم ببروتينات الشرش .

نسبة الرماد : يتبين من خلال الجدول (٤) أن التدعيم ببروتينات الشرش الحامضي المؤستلة أدت إلى حدوث زياد في نسبة الرماد ، وأن نسبة الرماد كانت أك ر ارتفاعا بالتدعيم بالمركزات المؤستلة مقارنة بالبروتينات المسكسنة للشرش الحامضي ،وأن نسبة الرماد في اللبن المدعم بالشرش الحامضي أكبر من نسبتها باللبن المدعم بالشرش الحلوأن تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش المؤستلة بنسبة ٢% أدت إلى حدوث ارتفاعا معنويا في نسبة الرماد في اللبن، حيث كانت النسبة قبل الخزن ٠.٦١٥ و٠.٦١٨ و٠.٦١٩ و٠.٦٢١% بعد الخزن لمد صفر و١ و٣ و٦ يوم ،على التوالي، وأصبحت بعد التدعيم ٠.٦٨٧ و٠.٦٩٢ و٠.٦٩٥ و٠.٦٩٦% بعد الخزن،على التوالي، وأن هذه النسبة كانت أقل مقارنة بالتدعيم بنسبة ٤%، حيث وصلت إلى ٠،٨١١أن تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المسكسنة بنسبة٢ و٤% كذلك أدى إلى حدوث ارتفاع في نسبة الرماد وكان هذا الارتفاع أقل من تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة . وكانت النتائج متفقة مع الدراسة التي قام بها Zedan واخرون (٢٠٠١) وذلك عند تدعيم اللبن بنسب مختلفة من مركزات بروتينات الشرش المؤستلة.أن السبب يعود إلى أن التدعيم ببروتينات الشرش الحامضي خصوصا يزيد من نسبة الأملاح لاحتوائه على نسبة عالية من الأملاح .

التقيـ الحسـ : يلاحظ من الجدول (٥) عدم وجود اختلاف معنوي في درجات التحكيم بين اللبن المدعم بتركيز ٢% بمركزات بروتينات الشرش الحلو والحامضي المؤستلة والمسكسنة 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 تأ ير التدعيم بمركزات بروتينات الشرش الحلو المؤستلة والمسكسنة أدت الى خفض درجات التحكيم بعد أيام من الخزن، بصور عامة فأن التدعيم بنسبة ٢% نال أعلى الدرجات.

الجدول (٥): التقيم الحسي للبن المدعم بمركزات بروتينات الشرش (المؤستلة والمسكسنة بنسبة ٠.٥%غم/غم بروتين)

نوع الإضافة	نسبة الإضافة	النكهة			القوام			اللون		
		مد الخزن بالأيام			مد الخزن بالأيام			مد الخزن بالأيام		
		١	٣	٦	١	٣	٦	١	٣	٦
عينة مقارنة	صفر	٨	٧	٧	٧	٨	٧	٨	٨	٧
AWPCA	٢	٨	٨	٧	٧	٨	٨	٨	٨	٧
	٤	٨	٧	٧	٨	٨	٧	٨	٧	٧
AWPCS	٢	٧	٧	٧	٦	٧	٧	٧	٧	٧
	٤	٦	٧	٧	٦	٦	٧	٧	٦	٦
SWPCA	٢	٨	٧	٨	٨	٨	٧	٨	٧	٧
	٤	٧	٧	٦	٨	٧	٧	٧	٧	٦
SWPCS	٢	٧	٧	٦	٧	٧	٧	٧	٧	٦
	٤	٧	٦	٦	٧	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)إستعمال 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 consti-tuents of buffalos milk Ph.D.Thesis.Ain Shams Univ.Egypt.

Asociation 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. Subrahmanyan (1957).

The use of mammalion 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). Theeffect of partial replacement of skim milk powder with wheyprotein concentrate on the viscosity and synere-sis 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 (998). 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. NewYork.

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 Globol Perspective. J. Dairy Sci.67:2621-2629.

SAS (2001). Statistical analysis system. Vser 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.