دراسة بعض الخواص الوظيفية لشق البروتيوز- ببتون في حليب الأبقار

موفق محمد علي
كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل

علي محمد سعدي
هيئة التعليم التقني-المعهد التقني الحويجة

الخلاصة

اخذت عينات من الحليب البقري الكامل وغير المعامل بالحرارة وفصل منها البروتيوز ببتون باستخدام ١٢% حامض الخليك ثلاثي الكلور والذي غسل عدة مرات بالماء المقطر وطرد مركزيا. ثم جفف ودرست الخواص الوظيفية للبروتيوز ببتون حيث تبين ان للبروتيوز ببتون تاثير مانع في تكوين الرغاوي، وان هذا التاثير يعتمد على الاس الهدروجيني للوسط حيث تبين ان سعة الرغوة كانت مرتفعة عند الاس الهدروجيني المتعادل، وانخفضت سعة الرغوة عند الاس الهدروجيني ٥,٨. وعند دراسة ثبات الرغوة تبين انها فقدت ثباتيتها بعد ٣٠دقيقة. توضح النتائج ان الاس الهدروجيني الحامضي كان اكثر فعالية في امتصاص الماء للبروتيوز ببتون مقارنة بالاس الهدروجيني المتعادل او القاعدي. كما اظهرت النتائج ان معدل امتصاص الزيت في الوسط القاعدي اعطى افضل النتائج وان الوسط الحامضي احتوى على اقل النتائج، كما أوضحت النتائج ان اقل قيم للاستحلاب كانت عند الاس الهدروجيني الحامضي، وازدات قيم الاستحلاب عند الاس الهدروجيني القاعدي ٨,٥ اما فيما يخص مدى ثبات الاستحلاب خلال ثلاثة ايام حيث يظهر ان قيم الاستحلاب بدات بالانخفاض خلال هذه المدة وفي جميع قيم الاس الهدروجيني الا ان الاس الهدروجيني المتعادل كان اكثر ثباتا في صفة الاستحلاب. عند دراسة تاثير البروتيوز ببتون في قوة الهلام (الجلتنة) خلال قيم مختلفة من الاس الهدروجيني لوحظ ان الاس الهدروجيني القاعدي (٨,٥) اعطى اكبر قوة للهلام المتكون مقارنة بالاس الهدروجيني المتعادل والحامضي. ومن النتائج يتضح ان للاس الهدروجيني تاثير معنوي في صفة الشد السطحي حيث يظهر ان الاس الهدروجيني الحامضي اعطى اعلى القيم لهذه الصفة بينما حصل انخفاض معنوي في الشد السطحي عند الاس الهدروجيني المتعادل والقاعدي.

المقدمة

يتكون الشرش من الماء فضلاً عن احتوائه على بروتين الشرش واللاكتوز والمعادن و الفيتامينات وان نسب هذه المكونات تعتمد على نوع الجبن المصنع، حيث تمثل بروتينات الشرش حوالي ٢٠% من مجموع بروتينات الحليب. حيث تتكون من البيتا - لاكتوكلوبيولين و الالفا-لاكتالبومين و بروتينات سيرم الدم وبروتينات المناعة والبروتيوز ببتون وإن لهذه المكونات قيمة تغذوية عالية ولها خصائص وظيفية مرغوبة.البروتيوز ببتون هو الجزء الذائب المتبقي بعد ترسيب الكازين ومعاملة الشرش على ٩٥°م ولمدة ٢٠ دقيقة على الاس الهدروجيني ٤,٦ (Girardet و Linden، ١٩٩٦). يمكن ترسيب البروتيوز ببتون في محيط يحتوي على ١٢% من حامض الخليك ثلاثي الكلور (Metwally، ٢٠٠٢). عند نهاية القرن العشرين انصبت الكثير من البحوث في استخدام البروتيوز ببتون بشكله المجفف في الكثير من التحضيرات الغذائية وتطورت هذه الاستخدامات من خلال تغير خواص الفعالية لبروتيوز ببتون بشكل ملائم لاستخدامه في إبراز صفة مطلوبة في الغذاء وإن معظم استخداماته في المنتجات الغذائية تعتمد على تحسين صفات المنتج الغذائي من الناحية الغذائية والوظيفية، وذلك من خلال إجراء التعديلات عليه بهدف زيادة أو نقصان وظائف معينة مرغوبة في الغذاء المنتج (Mahran وآخرون، ٢٠٠٧). للبروتيوز ببتون تأثير على الصفات الوظيفية والريولوجية للحليب ولمنتجات الالبان حيث ثبت ان البروتيوز ببتون يؤثر على صفات عديدة منها تكوين

الرغوة والاستحلاب وامتصاص الماء والزيت وتكوين الهلام فضلا عن انه يتصف بتقليل الشد السطحي للوسط الذي يحويه (De Man، ١٩٧٦).

تاريخ تسلم البحث ٢ / ٥ / ٢٠١٢ وقبوله ١٦ / ٦ / ٢٠١٣
البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

تهدف هذه الدراسة الى معرفة الصفات الفيزيائية والوظيفية والريولوجية لهذا البروتين ومدى إمكانية تأثيره على الصفات الفيزيائية للحليب وامكانية استخدامه في التحضيرات الغذائية.

مواد وطرائق البحث

الحليب:

جمعت عينات الحلبة الصباحية للحليب البقري الخام (غير معامل بالحرارة) المنتج من حقول الثروة الحيوانية في كلية الزراعة والغابات خلال الفترة مابين تشرين الثاني و لغاية شباط ٢٠٠٩، وبواقع ٢٥-٣٠ لتر. حيث حفظت في الثلاجة لحين اجراء التجارب عليه في مدة لاتزيد عن ثلاثة ايام.

تحضير الشرش:

تم فرز الحليب البقري الطازج باستخدام الفراز الكهربائي الاوربي المنشا، واتبعت طريقة kebory وآخرون، (١٩٩٣) في ترسيب الكازين، حيث تم ترسيب الكازين باستخدام المنفحة المايكروبية الماخوذة من شركة meto senygo co. LTD اليابانية وكانت من نوع Mucor miehei.

تحضير البروتيوزببتون:

اتبعت الطريق الموضحة في Paquet واخرون، (١٩٨٨) مع بعض التحويرات الخاصة باستخدام ١٢% من حامض الخليك ثلاثي الكلور بدلا من كبريتات الامونيوم نصف المشبعة وذلك بتسخين الشرش على حرارة ٩٥°م لمدة ٣٠ دقيقة ثم برد على ٤٠ °م وضبط الاس الهيدروجيني الى ٤,٦ باستخدام واحد عياري من حامض الهيدروكلوريك. تم ازالة الخثرة المترسبة والممثلة لبروتينات الشرش ماعدا البروتيوزببتون الذي يبقى ذائبا في تلك الظروف. اخذ الراشح وطرد مركزيا على ٥٠٠٠ دورة/٣٠ دقيقة لازالة ماتبقى من خثرة البروتينات. اضيف للراشح ١٢% من حامض ألخليك ثلاثي الكلور وجرى طرد مركزي للعينة على ٥٠٠٠ دورة/٣٠ دقيقة للحصول على الراسب الممثل للبروتيوز ببتون والذي غسل عدة مرات بالماء المقطر مع إعادة الطرد المركزي بعدها جففت العينة بالفرن على حرارة ٤٥°م وطحنت وحفظت بالثلاجة للتحليل.

الخواص الوظيفية للبروتيوز ببتون

الجلتنة Gelation:

حسب الطريقة الموضحة من قبل Ju وKilara، (١٩٩٨) تم فحص تكون الجل للبروتيوز ببتون وذلك بأخذ ٣,٢غم من مركزات بروتينات الشرش وأضيف إليها ٢٦,٧ مل ماء مقطر و ٣,٣ مل من كلوريد الكالسيوم (١ مولاري). تركت العينات لمدة ١٥ دقيقة ثم سخنت على حرارة ٨٠°م ولمدة ٣٠ دقيقة في حمام مائي ثم بردت العينات في مسحوق ثلجي لمدة ١٥ دقيقة وتركت العينة على درجة حرارة ٤°م لمدة ٢٤ ساعة ولوحظ تكون الجيل، أما عند قياس قوة الجيل فقد استخدم جهاز فحص القوام Pentameter من نوع Humbddt (Chicago U.S.A) MFG. CO. وهو عبارة عن وسيلة رقمية للتعبيرعن الصلابة وبصورة مباشرة عن الانتشارية وقياس عمق الاختراق (ملم) في العينة بمخروط الجهاز وبزمن قدره خمس ثواني. وقد تم تقدير تكون وقوة الهلام عند الاس الهدروجيني ٥,٥ و ٧,٠ و٨,٥.

الرغوة Foaming:

اتبعت طريقة Phillips وآخرون، (١٩٩٠) في تقدير قياس حجم وثبات الرغوة للبروتيوز ببتون، حيث أخذ ٢,٣غم منه ومزج مع ٣٥ مل من الماء المقطر ثم سخن إلى درجة حرارة ٦٠°م لمدة ١٥ دقيقة ثم خفق المعلق لمدة ١٥ ثانية باستخدام خفاقة مختبرية كهربائية من نوع Phillips هولندية المنشأ. (Phillips type HR 1190. Holand.) ثم نقل المزيج إلى سلندر مدرج سعة ١٠٠مل وتم قراءة حجم الرغوة، اما في حساب ثباتية الرغوة فقد حسب حجم الرغوة بعد ١٠ و ٢٠ و ٣٠ دقيقة. وقد قدر حجم وثبات الرغوة عند الاس الهدروجيني ٥,٥ و ٧,٠ و ٨,٥.

سعة الاستحلاب Emulsifying Capacity:

قدرت حسب الطريقة الموضحة في Dipak وKumar، (١٩٨٦) وذلك بأخذ ١غم من البروتيوز ببتون، ويضاف له ١٠٠ مل ماء مقطر و يضبط الأس الهيدروجيني على ٥,٥ و٧,٠ و٨,٥ باستخدام حامض الهدروكلوريك وهدروكسيد الصوديوم (١ عياري) لكل عينة، ثم يضاف زيت زهرة الشمس بمعدل ٠,٣مل/ثانية ثم يحرك المزيج بسرعة عالية لمدة ١٠دقائق وتحسب على أساس عدد مللترات الزيت المستحلبة مع ١٠٠ مل من محلول البروتين. لغرض حساب ثبات الاستحلاب ترك المستحلب لمدة ١ و ٢٤ و ٤٢ و ٧٢ ساعة وحسب ثبات الاستحلاب على اساس كمية الدهن المستحلب المتبقي (مل/غم بروتين).

امتصاص الماء والزيت Water /Oil Absorption Capacity:

اتبعت الطريقة الموصوفة في Lin و Humbert، (١٩٧٤) وذلك بوزن ١٠مل من الماء والزيت وتضاف على ١غم من البروتيوز ببتون مع التحريك المستمر لمدة دقيقة ثم يضبط الأس الهيدروجيني على ٥,٥ و ٧,٠ و ٨,٥ باستخدام حامض الهدروكلوريك وهدروكسيد الصوديوم (١ عياري). المزيج يوضع في أنبوبة جهاز الطرد المركزي ويترك لمدة ٣٠ دقيقة على درجة حرارة الغرفة ثم يجرى طرد مركزي على ٣٥٠٠ ج لمدة ٣٠ دقيقة. يسجل حجم السائل المفصول في أسطوانة مدرجة ١٠ مل، حيث يقاس حجم السائل الحر وحجم الراسب في كل من الماء والزيت التي امتصتها العينة.

تاثير البروتيوز ببتون في فعالية السطح (الشد السطحي):

اتبعت الطريقة الموضحة في Pcarce و Kinscalla، (١٩٧٨) حيث حضر محلول من ١٠ غم من عينة البروتيوز ببتون واضيف اليها ٩٠مل من الماء المقطر عند حرارة ٢٥°م ±١°م. ضبط الاس الهدروجيني للمحلول على ٥,٥ و ٧,٠ و ٨,٥ وذلك باستخدام ٠,١ عياري من هيدروكسيد الصوديوم و ٠,١ من حامض الهدروكلوريك، مع التحريك المستمر لمدة ساعة يجرى ضبط الاس الهدروجيني خلالها. نقل المحلول الى دورق معياري سعة ١٠٠مل و اكمل الى العلامة بالماء المقطر. تم تقدير الشد السطحي للمحلول وذلك من خلال استخدام سائل معلوم الشد السطحي كالماء المقطرالذي يوضع في انبوبة شعرية لمعرفة ارتفاع الماء فيها وبنفس الوقت يوضع المحلول في انبوبة شعرية اخرى بنفس نصف القطر ودرجة الحرارة (٢٥°م) ويقاس ارتفاع المحلول في الانبوبة ويتم ذلك بعد معرفة الكثافة لكل من الماء المقطر والمحلول من خلال قنينة الكثافة ويحسب الشد السطحي للمحلول باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{\text{الشد السطحي للماء} \times \text{ارتفاع الماء بالانبوبة الشعرية} \times \text{كثافة الماء}}{\text{الشد السطحي للمحلول} \times \text{ارتفاع المحلول بالانبوبة الشعرية} \times \text{كثافة المحلول}} =$$

التحليل الإحصائي:

تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SAS، (٢٠٠١). على أساس التصميم العشوائي الكامل CRD لتحليل نتائج الدراسة. كما أجري اختبار دنكن (Duncan، ١٩٥٥) لتحديد معنويات الفروقات مابين المتوسطات للعوامل المؤثرة على الصفات المدروسة عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).

النتائج والمناقشة

الخواص الوظيفية للبروتيوز ببتون

تاثير البروتيوز ببتون في صفة سعة وثبات الرغوة:

جدول (١) يبين تاثير البروتيوز ببتون في سعة وثبات الرغوة حيت يتضح ان للبروتيوز ببتون تاثير مانع لتكوين الرغاوي، بسبب قابلية البروتيوز ببتون في التقليل من الشد السطحي للوسط الذي يحويه (De Man، ١٩٧٦). ان هذا التأثير يعتمد على الأس الهدروجيني للوسط الذي يعمل فيه البروتيوز ببتون، من ذلك يتضح ان الاس الهدروجيني ٧,٠ أعطى أعلى سعة للرغوة وان الاس الهدروجيني الحامضي ٥,٥ والقاعدي ٨,٥ كان اعطى اقل القيم لصفة الرغوة. وعند دراسة ثباتية الرغوة عند الاس الهدروجيني المختلف، تبين ان الرغوة فقدت ثباتيتها في جميع قيم الاس الهدروجيني بعد مرور ٣٠ دقيقة، ليصبح صفرا.

العينات	الاس الهدروجيني	سعة الرغوة (مل/غم بروتين)		ثبات الرغوة (مل/دقيقة)					
				١٠دقائق		٢٠دقيقة		٣٠دقيقة	
		المدى	المعدل± الخطأ القياسي	المدى	المعدل± الخطأ القياسي	المدى	المعدل± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي
البروتيوز ببتون	٥,٥	٧-٦,٣	±٦,٦ ٠,٠٢١ ب	٦,٣-٥,٢	±٥,٧٧ ٠,٠٣٢ أ	٠,٠٠	٠,٠٠ ج	٠,٠٠	٠,٠٠ ج
	٧,٠	-٧,٥ ٨,٠	±٧,٧٧ ٠,٠١٥ أ	٧,٠-٦,٠	±٦,٣٣ ٠,٠٣ أ	٦,٩-٥,٥	±٥,٩٧ ٠,٠٤٧ أ	٠,٠٠	٠,٠٠ ج
	٨,٥	-٦,٥ ٧,٠	±٦,٨٢ ٠,٠١٧ ب	٦,٣-٦,٠	±٦,١٧ ٠,٠٩ أ	٦,٠-٥,٢	±٥,٥ ٠,٠١٢ أ	٠,٠٠	٠,٠٠ ج

جدول (١): صفة سعة الرغوة وثباتها (مل /غم بروتين) للبروتيوز ببتون المفصول من الحليب ألبقري عند قيم الأس الهدروجيني المختلفة

الاحرف المختلفة تشير الى وجود اختلاف معنوي عند مستوى (٠,٠٥)

تاثير البروتيوز ببتون في صفة امتصاص الماء:

جدول(٢) يوضح ان الاس الهدروجيني الحامضي كان اكثر فعالية في امتصاص الماء مقارنة بالاس الهدروجيني المتعادل او القاعدي وان هذه النتائج متفقة لما ذكره Murphy و Fox، (١٩٩١) واللذان ذكرا بان اقل امتصاص للماء للبيتا كازين كان عند الاس الهدروجيني ٣,٥-٤,٥ وان سبب هذا الانخفاض يعود الى البروتيوز ببتون من نوع pp5 و pp8 والمشتق من تحلل البيتا كازين، لذلك فان تصرف البروتيوز ببتون في صفة امتصاص الماء يكون مشابها للبيتا كازين او قد يعود الى ان البروتيوز ببتون من النوع PP3 يتصرف كمحب للماء عند الاس الهدروجيني الحامضي وككاره للماء عند الاس الهدروجيني القاعدي بسب تغير التركيب الحلزوني α -Helix للبروتين حسب الاس الهدروجيني للوسط، فيظهر الجزء المحب او الكاره للماء في الوسط الحامضي او القاعدي (Girardet و Linden، ١٩٩٦).

جدول (٢): صفة امتصاص الماء (مل ماء /غم بروتين) للبروتيوز ببتون المفصول من الحليب ألبقري عند قيم الأس الهدروجيني المختلفة

العينات	الاس الهدروجيني	المدى	المعدل±الخطأ القياسي (امتصاص الماء)
البروتيوز ببتون	٥,٥	٣,٠-٢,٨	٠,٠٩±٢,٨٣ أ
	٧,٠	٢,٢-١,٩	٠,١٠±٢,٠ ب
	٨,٥	١,٧-١,٦	٠,٠٦±١,٦ ج

الاحرف المختلفة تشير الى وجود اختلاف معنوي عند ٠,٠٥

تاثير البروتيوز ببتون في صفة امتصاص الزيت:

جدول (٣) يبين ان الوسط القاعدي للبروتيوز ببتون اعطى افضل النتائج في صفة امتصاص الزيت وان الوسط الحامضي احتوى على اقل النتائج في صفة امتصاص الزيت. ان كثير من البحوث اثبتت ان امتصاصية الزيت وحتى الماء يناط بالدرجة الاولى الى البروتيوز ببتون من نوع PP3 والذي يعمل حينا ككاره للماء وحينا اخرا" يعمل كمحب للماء وهذا يعتمد على الاس الهدروجيني للوسط لذلك كان اعلى تاثير في امتصاص الزيت هو عند الاس الهدروجيني القاعدي. حيث ذكر Girardef و Linden، (١٩٩٦) انه بالرغم من ان الاحماض الامينية المكونة للسلسلة الببتيدية للبروتيوز ببتون من النوع PP3 معروفة بانها من البروتينات المحبة للماء الا انها تتصرف ككارهة للماء.

جدول(٣): صفة امتصاص الزيت(مل زيت /غم بروتين) للبروتيوز ببتون المفصول من الحليب ألبقري عند قيم الأس الهدروجيني المختلفة

العينات	الأس الهدروجيني	المدى	المعدل±الخطأ القياسي (امتصاص الزيت)
البروتيوز ببتون	٥,٥	١,١-٠,٩	٠,٠٦±١,٠ أ
	٧,٠	١,٣-١,١	٠,٠٦±١,٢ ب
	٨,٥	١,٦-١,٤	٠,٠٦±١,٥ ج

الاحرف المختلفة تشير الى وجود اختلاف معنوي عند ٠,٠٥

تاثير البروتيوز ببتون في صفة سعة وثبات الاستحلاب:

تعتبر صفة الاستحلاب من الصفات المهمة في منتجات الألبان، حيث تتمتع بروتينات الشرش بهذه الصفة خصوصا عند تغير خواصها لتلائم حاجة تلك الصفة في الاستخدامات الغذائية. يتميز البروتيوز ببتون بفاعليه خفض الشد السطحي وهذا الخفض يؤثر بشكل كبير على الكثير من الخواص الوظيفية له، فضلا عن احتواءه على جزء محب للماء وجزء كاره للماء مما يؤدي الى التاثير على الخواص الوظيفية ومنها الاستحلاب. جدول(٤) يوضح ان اعلى قيمة لصفة الاستحلاب كانت عند الاس الهدروجيني القاعدي ٨,٥ وان اقل قيمة كانت عند الاس الهدروجيني الحامضي ٥,٥. وان هذا الفرق في قيم الاستحلاب خلال الاس الهدروجيني المختلف كان معنويا .نفس الجدول يوضح مدى ثبات الاستحلاب خلال ثلاثة ايام حيث يظهر ان قيم الاستحلاب بدات بالانخفاض خلال هذه المدة وفي جميع قيم الاس الهدروجيني الا ان الاس الهدروجيني المتعادل (٧,٠) كان اكثر ثباتا في صفة الاستحلاب حيث وصلت قيم الاستحلاب

فيه الى ٩,١٧ مل/غم بروتين بعد ثلاثة ايام، بينما عند الاس الهدروجيني الحامضي (٥,٥) وصلت القيم الى ٤,٨٣ مل/غم بروتين بعد ثلاثة ايام ،في حين وصلت الى ٦,٦٧ مل/غم بروتين بعد ثلاثة ايام عند الاس الهدروجيني القاعدي (٨,٥). ان التغير في قيم ثبات المستحلب خلال اربعة ايام وعلى الاس الهدروجيني المختلف كان معنويا. بينما لم تكن هنك فروقات معنوية بين الاس الهدروجيني ٧ و ٨,٥ عند عمر ٤٨ساعة ولا بين الاس الهدروجيني ٥,٥ و ٨,٥ عند عمر ٧٢ساعة. ان صفة الاستحلاب التي يتمتع بها البروتيوز ببتون قد تعود الى البروتيوز ببتون من نوع (PP3) والذي يتميز بفعالية السطح القوية (Strong surfactant properties) حيث يعمل هذا النوع على منع الاتصال بين لبيدات الحليب والمواد الخاضعة له (اللايبيز) لذلك يحصل منع تلقائي لتحلل الدهن (Campagna واخرون، ٢٠٠٤). ان النتائج المتحصل عليها كانت متشابهه لما ذكره Voutsinas واخرون، (١٩٨٣) الذين اشاروا الى ان البروتيوز ببتون يتميز بصفة استحلاب جيدة، وهذا يعود الى اعتبار البروتيوز ببتون من نوع PP3 يعتبر من البروتينات السكرية Glycoprotein.

جدول (٤): سعة الاستحلاب وثباته(مل /غم بروتين) للبروتيوز ببتون المفصول من الحليب ألبقري عند قيم الأس الهدروجيني المختلفة

العينات	الاس الهدروجيني	سعة الاستحلاب (المعدل± الخطأ القياسي)	ثبات المستحلب /ساعة (المعدل± الخطأ القياسي)			
			١	٢٤	٤٨	٧٢
البروتيوز ببتون	٥,٥	±٢٢,٦٧ ٠,٠٠٣ج	±٢٠,٣٣ ٠,٠٣٣ج	±١٥,٥ ٠,٠١٢ج	±١٠,٦٧ ٠,٠١٧ب	±٤,٨٣ ٠,٠٤٤ ب
	٧,٠	±٢٣,٦٧ ٠,٠١٧ب	±٢٢,١٧ ٠,١٧ب	±١٩,٦٧ ٠,٠٤ب	±١٧,٣٣ ٠,٠٤٤أ	٠,٠٧±٩,١٧ أ
	٨,٥	٠,٠٢±٢٥,٥ أ	±٢٣,٦٧ ٠,٠١٧أ	±٢١,٠ ٠,٠٢ أ	±١٧,٧٦ ٠,٠٣٣أ	±٦,٦٧ ٠,٠٤٤ب

الاحرف المتغيرة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى ٠,٠٥

تاثير البروتيوز ببتون في صفة الجلتنة:

تتميز بروتينات الشرش بصورة عامة بصفة تكوين الجيل (الهلام) لذلك فقد استخدم الشرش وخصوصا بروتينات الشرش في الكثير من التحضيرات الغذائية للاستفادة من صفة تكوين الجيل. وبالنظر لكون البروتيوز من بروتينات الشرش فانه كان من المهم دراسة مساهمة هذا البروتين في صفة تكوين الجيل. يبين جدول (٥) ان الاس الهدروجيني القاعدي اعطى اكثر القيم في قوة الهلام يليه المتعادل ثم الحامضي، وان الفرق كان معنويا في قيم قوة الهلام خلال الاس الهدروجيني المختلفة. من هذه النتائج نستطيع ان نستلخص ان للبروتيوز ببتون تاثير في تكوين الجيل وحسب الاس الهدروجيني للوسط الغذائي.

جدول(٥): صفة الجلتنة (ملم / ٥ ثا) للبروتيوز ببتون المفصول من الحليب ألبقري عند قيم الأس الهدروجيني المختلف

العينات	الأس الهدروجيني	المدى	الجلتنة (ملم/٥ ثا) المتوسط±الخطأ القياسي
البروتيوز ببتون	٥,٥	١٣,٨-١٤,٥	١٤,١±٠,٠٢١ أ
	٧,٠	١٦-١٦,٥	١٦,٢٧±٠,٠١٥ ب
	٨,٥	١٧,٥-١٨,٠	١٧,٨٣±٠,٠١٧ ج

الاحرف المتغيرة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى ٠,٠٥.

تاثير البروتيوز ببتون في صفة الشد السطحي:

تعتبر صفة الشد السطحي للبروتيوز ببتون من الصفات المهمة جدا في الحليب والذي يعتبر من المركبات التي تؤدي الى خفض الشد الطحي للحليب وخصوصا عند الاس الهدروجيني القريب من التعادل. ان جميع انواع البروتيوز ببتون (PP3 و PP5 و PP8) تشترك في تاثيرها على صفة الشد السطحي، لذلك فان استغلال هذه الصفة ليس في الحليب وبعض منتجاته فقط وانما استغلت هذه الصفة في الكثير من التحضيرات الغذائية ومنها عمليات القلي باستخدام الزيوت لكثير من الاغذية من حيث مساعدة البروتيوز ببتون المضاف في منع التناثر وتتطاير الزيت اثناء القلي اعتمادا على صفة الشد السطحي (Frutton واخرون، ١٩٧٩).

تاثير الاس الهدروجيني للبروتيوز ببتون في صفة الشد السطحي:

يوضح الجدول (٦) ان للاس الهدروجيني تاثير معنوي في صفة الشد السطحي حيث يظهر ان الاس الهدروجيني الحامضي اعطى اعلى القيم لهذه الصفة بينما حصل انخفاض معنوي في الشد السطحي عند الاس الهدروجيني المتعادل والقاعدي، وان الانخفاض في الشد السطحي يزداد بزيادة نسبة البروتيوز ببتون وان السبب في خفض الشد السطحي قد يعود الى صغر الوزن الجزيئي للبروتيوز ببتون لبعض انواع البروتيوز ببتون (PP5 و PP8) فضلا عن صفة البروتيوز ببتون من نوع PP3 الكاره للماء وحسب الاس الهدروجيني (Wilson واخرون، ١٩٨٩).

جدول (٦): تاثير البروتيوز ببتون في صفة الشد السطحي عند الاس الهدروجيني المختلف.

العينات	الاس الهدروجيني	الشد السطحي (داين/سم)	
		المدى	المعدل±الخطأ القياسي
البروتيوز ببتون	٥,٥	٥٢,١٨-٥٤,١٢	٥٣,١٩±٠,٠٥٦ أ
	٧,٠	٤٣,٩٣-٤٥,٦٨	٤٤,٦٩±٠,٠٥٢ ب
	٨,٥	٤٨,١٣-٥٠,٣٤	٤٩,١٦±٠,٠٦٤ ج

الاحرف المتغيرة تشير الى وجود فرق معنوي عند مستوى ٠,٠٥ .

المصادر

1- Campagna, S.;A.G. Mahlot; Y. Flenry; J.M. Girardet and J.L. Gaillord (2004) Anti bacterial activity of lactophoricin, of bovine milk compo- nent 3 of proteose peptone. J. Dairy Sci. 87:1621-1626.

2- De Man and M. Joun (1976). Principle of Food chemistry. Avipupl. co.Inc. Westport. connecficut.

3- Dipak, K. D. and D. M. Kumar (1986). Funactional properties of rapseed products with Varing phytic acid contents. J. Agric. Food Chem.
4- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and F.test Biometric,11:42.
5- Frutton, J.S. (1979). Genral biochemistry Inc., New York , P.128.
6- Girardet, M.J. and G. Linden (1996). PP3 component of bovine milk : a phosphorylated whey glycoprotein J. Dairy Res. 63:333.
7- Ju, Z. Y. and A. Kilara. (1998). Textural properties of cold-set gels induced from heat-denatured whey proten isolates. J. food Sci.
8- Kebory, K. M. K. (1993). Functional properties of the coprecipitation of whey and Bean proteins. Egyptian J. Dairy Sci. 21: 205-228.
9- Lin, M. J. and E. S. Humbert (1974). Certain functional properties of sun- flour meal products. J. Food Sci.
10- Mahran, G. A.; H. F. Haggag; A. I. Metwaly and Kh. N. Homaid (2007). Functional properties of modified buffalos ß-casein. Egyptian J. Dairy Sci., 35 :125-132.
11- Metwally ,A.I. (2002). Physico-Chemical characteristics of the proteose peptone fraction from buffalo milk. Egyptian J. Dairy Sci. 30:16175.
12- Murphy, J.M. and P.F. Fox (1991). Functional properties of K and B-rich casein fraction. Food chem., 39:211.
13- Paquet, D.Y. Nejjar and G.Linden (1988). Study of a hydrophobic protein fraction isolated from milk proteose peptone. J. Dairy Sei. 71:1464-1471.
14- Pcarce KN, and JE. Kinsella (1978). Emulsifging properties of proteins : 723. evaluation of tubidimetric.Tech. J. Agric. Food chem. 26(3):716.
15- Phillips, L.G.; W. Schulman and J.E. Kinsella (1990). PH and heat treat- ment effects on foaming of whey protein isolate. J. FOOD. Sci.
16- Voutsinas, L.P.;E. Cheung, and S.Nakai (1983).Relationship of hydropho- bicity of emulsipying properties of heat denaturated protein. J.Food Sci. .48:26.
17- Wilson M.;M.D. Mulvinill; J.w. Donnelly and P.B. Gill (1989). Surface active properties of –air water interface of B-casein and its fragments derived by plasmin proteolysis. J. Diary Res. 56:487.

Study of some functional properties of cow milk proteose-peptone

Mowafak M.Ali* Ali M. Saady**

* College of Agric. & Forestry - Mosul Univ.

**Foundation of Tech. Education. Hawija Tech.

Abstract

Proteose peptone was isolated from thermally untreated whole cow milk using 12% trichloroaceticacid and washing several times with water, centri- fuged and dried. When the functional properties of proteose peptone was studied it had inhibitory effect against foam formation and that effect depend on the pH of the medium. The foam capacity was highest at the pH of 7.0 and the foam capacity decreased protein at the pH 5.5 and 8.5, respectively. Upon studying foam stability it appeared that the foam unstable after 30 minutes.

The acid pH was more effective in water absorption by proteose peptone than neutral and alkaline pH. Results showed that oil absorption rate was the highest at the alkaline pH=8.5 and the lowest oil absorption at acid pH=5.5. This indicate that the alkaline medium of the proteose peptone gave the best results in oil absorption and the acid medium gave the lowest results.

The effect of proteose peptone on emulsifying capacity and emulsion stability at different pH units was also studied. Results showed that the lowest emulsifying values were obtained at the acid pH=5.5 and increased to 23.67 ml/gm as the pH became 7.0 and the emulsifying vale reached to 25.50 ml/gm protein as the pH=8.5. Emulsion stability was studied within four days and the results showed that the emulsifying values decreased at all studied pH values, however, at pH 7.0 the emulsifying capacity was more stable than other pH values.The study of the effect of proteose peptone on gel strength at the different pH units indicate that the alkaline pH gave the highest gel strength followed by the neutral pH then the acid pH.

From the results it was obvious that the pH value had a significant effect on surface tension properties as it appeared that the acid pH gave the highest value while the neutral and alkaline pH vales caused a significant decrease in surface tension values. The decrease in surface tension values increased as proteose peptone addition increased.