

دراسة تأثير التصنيع بأنواع مختلفة من الأجبان في ظهور بعض مؤشرات الطعم المر في الجبن المطبوخ القابل للمد

محمد الشهابي⁽¹⁾ * وصياح أبو غرة⁽²⁾ وفاتن حامد⁽¹⁾

(1) قسم تكنولوجيا الأغذية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2) قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(*المراسلة: د. محمد الشهابي: البريد الإلكتروني: mohamadalshehabi@yahoo.com)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى فصل وتحديد تركيز بعض الأحماض الأمينية المرة وغير المرة المتشكلة نتيجة التحلل البروتيني في معاملات الجبن المطبوخ المصنع بإضافة أنواع مختلفة من الأجبان (جين شيدر، جين موزريلا، جين بلوك مطبوخ، جين قشقوان منضج قديم لمدة ستة أشهر) وذلك باستخدام جهاز (HPLC) والكشف عن البيبتيدات المرة باستخدام الرحلان العمودي (SDS-PAGE)، كما هدفت إلى دراسة تأثير ذلك في ظهور الطعم المر في الخلطات المدروسة. أظهرت نتائج تقدير محتوى العينات من الأحماض الأمينية (خاصة المرة منها) وجود فروق معنوية بين الخلطات المدروسة مقارنة مع الشاهد وذلك على مستوى ثقة 5% مع ملاحظة زيادة الأحماض الأمينية المرة في الخلطة المصنعة باستخدام جين الشيدر بمعظم الأحماض الأمينية المرة، كما أظهرت مخططات الرحلان الكهربائي للخلطات ظهور حزم مؤلفة من بيبتيدات كارهة للماء ذات وزن جزيئي منخفض بين 3500 و6000 دالتون وهي مسؤولة عن الطعم المر في المعاملات المدروسة وأظهر التقييم الحسي للمرار وجود فروق معنوية بين كافة الخلطات المدروسة والشاهد.

الكلمات المفتاحية: الجبن المطبوخ، البيبتيدات، الأحماض الأمينية، الطعم المر.

المقدمة:

يعتبر الجبن القابل للمد من المنتجات الثابتة مع مدة صلاحية مقبولة (Nour et al.,2006)، كما يشكل قسماً هاماً من الأجبان في السوق (Wohlfarth & Richarts,2005)، حيث يعادل إنتاجه 13% من إنتاج الأجبان (Fox et al.,2003).

يعد الطعم المر من عيوب النوعية في الجبن الأكثر شيوعاً والذي يحدث بسبب البيبتيدات المرة الناتجة من حلمأة الكازئين خلال تصنيع الجبن (Vafopoulou et al.,1989)، ومن المصطلح عليه أن نكهة المرار المنتجة خلال الحلمأة الأنزيمية للكازئين هي بسبب أنواع من البيبتيدات (Fujimaki et al.,1970)، كما أن العديد من المواد مثل الأحماض الأمينية، الأمينات، الأميدات، بدائل الأميدات، سلسلة الكيتونات الطويلة وبعض أحاديات الغليسريدات الموجودة في الجبن يمكن أيضاً أن تزيد من مرارتها (Ney,1979).

هناك عدة عوامل تؤثر على تطور نكهة المرار في الأجبان منها: نوعية الحليب، PH، البكتريا المحبة للبرودة، محتوى الدسم والمعادن، عملية تصنيع الأجبان متضمنة درجة حرارة الطبخ، تركيز الملح وطريقة تجفيف الخثرة، وتعد حموضة أو PH الجبن، عملية التصنيع وظروف التعبئة الصحية أقل أهمية من تكاثر البكتريا في الجبن في وعاء طبخ الجبن ونوع وكمية البادئ والمنفحة المستخدمين (Lemieux & Simard, 1991).

لقد استخدم عدة باحثين RP-HPLC (الكروماتوغرافيا السائلة بالطور العكوس) لدراسة تحلل بروتين الجبن (Singh et al., 1999) بالإضافة إلى العلاقة بين نسبة البيبتيدات الكارهة للماء والطعم المر في الجبن (Gomez et al., 1997)، وتعد الكازئينات أكثر إنتاجاً للمرار من العناصر الأخرى حيث يعتبر كازئين ألفا S₁ مصدراً رئيسياً للبيبتيدات المرة (Adda et al., 1982)، وقد تبين أن المساهمة الأكبر لشدة نكهة الجبن تكون في الجزء الذواب في الماء (McGugan et al., 1979)، كما وجد أن نكهة المرار هي أشد ما تكون في ذلك الجزء ويعزى ذلك إلى البيبتيدات ذات الحجم المتوسط (البيبتيدات الثلاثية إلى السداسية) الناتجة عن أنزيمات حلمأة الكازئين (Biede & Hammond, 1979)، ووجد أن الطعم المر الذي يعد عيباً للنكهة في جبنة الشيدر والغودا ينتج من تراكم البيبتيدات ذات الطعم المر المشكلة بفعل أنزيمات الحلمأة على الكازئين (Creamer, 1978).

تعد البيبتيدات المرة المعزولة من حلمأة الكازئين والجبن ذات نسبة مرتفعة من زمر الأحماض الأمينية العطرية ومعدل مرتفع من المجموعات الكارهة للماء (Ney, 1971). ومعظمها يظهر من تفكك كازئين ألفا S₁ وكازئين بيتا، Gomez (1997).

هناك عدة طرق متاحة لاستخلاص البيبتيدات (النتروجين الذائب في الماء) من الجبن أو من نواتج حلمأة البروتين مثل استخدام 5% من كلور الصوديوم للأجبان الحديثة، وأيضاً استخدام الرحلان الكهربائي للجل وذلك للأجبان الحديثة ومتوسطة مدة الإنضاج (أقل من 6 أشهر)، أو استخدام TCA (2% أو 12%)، أو استخدام الكحول (70%) وحمض البكريك (0.85%) للأجبان المنضجة (Reville & Fox, 1978). ومن بين طرق الاستخلاص فقد أوصي بالترسيب بـ 70% من الايتانول والديليزة الشاملة (طريقة لفصل المواد الكيميائية بالانتشار عبر غشاء نصف نفوذ) إذا كان المستخلص موصف بواسطة الكروماتوغرافيا أو الرحلان الكهربائي (Kuchroo & Fox, 1983).

ارتبط المرار في منتجات الألبان بالبيبتيدات التي لها وزن جزيئي من 100 إلى 6000 دالتون (Habibi-Najafi & Lee, 1996)، كما عزى المرار في جبنة الكاممبرت إلى البيبتيدات الصغيرة والتي تراوحت كتلتها المعينة بواسطة HPLC-mass بين 400 إلى 3000 دالتون (Engel et al., 2001)، بينما وجد أن البيبتيدات ذات الوزن جزيئي متوسط أقل من 1000 دالتون كانت موجودة في الأجزاء المرة المعزولة من جبنة الشيدر (Lemieux et al., 1989). لذا هدف البحث إلى دراسة تأثير التصنيع بأنواع مختلفة من الأجبان في ظهور الطعم المر في الأجبان القابلة للمد من خلال تحديد نسب الأحماض الأمينية المسببة للطعم المر باستخدام HPLC والكشف عن تشكل البيبتيدات المرة باستخدام الرحلان العمودي (SDS-PAGE) بالإضافة لتقييم درجة المرار حسيّاً.

مواد وطرق البحث :

1-تصنيع الخلطات :

تم اجراء البحث في عام 2015 في مخابر كلية الزراعة والهيئة العامة للتقانات الحيوية، حيث تم تصنيع 4 خلطات باستخدام أربع أنواع من الأجبان وهي جبن الشيدر (مصدر أوروبي) وجبن البلوك وجبن الموزريلا وجبن القشقوان (مصدر محلي) مع تثبيت المكونات الأخرى لدراسة تأثيرها في ظهور الطعم المر في الجبن المطبوخ القابل للمد بالإضافة لاستخدام الجبن الأبيض البلدي والقشقوان (محلي الصنع) والزبدة الحيوانية (مصدر هولندي) ، والحليب المجفف خالي الدسم (مصدر نيوزلندي) وحمض الليمون وسوربات البوتاسيوم (مصدر أوروبي) في تصنيع كافة المعاملات كما تمت اضافة أملاح الاستحلاب والتي تتكون من البولي فوسفات وسترات الصوديوم وفوسفات الصوديوم (مصدر أوروبي) ، بالإضافة لتصنيع عينة الشاهد للمقارنة كما هو مبين في الجدول رقم (1) و(2)، وقد تم تصنيع المعاملات باستخدام خلاط كأسى (mixer)، حيث تم تتعيم الأجبان يدوياً ثم اضافة الزبدة ونصف كمية الماء وحليب البودرة وأملاح الاستحلاب وحمض الليمون وملح الطعام ومن ثم الطبخ حتى تصل الحرارة إلى 85° م لمدة 15 دقيقة ضمن حمام مائي وباستخدام الخلاط الكأسي ذي السرعة العالية وقيل نهاية الطبخ يضاف النصف الآخر من كمية الماء وسوربات البوتاسيوم وبعدها تتم تعبئة الخلطة مباشرة في عبوات بلاستيك ذات نوع غذائي وبعدها تبرد وتحفظ في البراد .

الجدول (1) التركيب الكيميائي للمكونات المستخدمة في تصنيع الجبن القابل للمد

المنتج	المادة الجافة الكلية %	دسم %	دسم في المادة الجافة %	البروتين %	الملح %	الرماد %	الحموضة %	PH
جبن أبيض	41	17.5	42.68	20.1	0.70	2.2	1.4	5.83
جبن قشقوان	57.4	27.1	47.2	25.4	1.7	3.3	1.4	5.3
جبن قريش	27.5	8.6	31.27	13	1	2.7	1.20	5.42
مسحوق المصل	96	0.012	0.0125	12.3	2	8.3	1.3.	5.4

المصدر : تم تحليل هذه المكونات في المخبر للاستعانة بها في تصنيع الخلطات

الجدول (2) تركيب خلطات الجبنة المطبوخة المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الأجبان

اسم المادة	نوع الجبن				
	شاهد	موزريلا	مطبوخ بلوك	قشقوان منضج	شيدر
جبنة بيضاء	36 غ	36 غ	36 غ	36 غ	36 غ
جبنة قشقوان	9 غ	0 غ	0 غ	0 غ	0 غ
جبنة مطبوخ بلوك	0	0	9	0	0
جبنة موزريلا	0	9	0	0	0
جبن قشقوان قديم (6 أشهر)	0	0	0	9	0
جبن شيدر منضج	0	0	0	0	9
قريشة	9 غ	9 غ	9 غ	9 غ	9 غ
زبدة حيواني	13 غ	13 غ	13 غ	13 غ	13 غ
حليب بودرة خالي الدسم	5 غ	5 غ	5 غ	5 غ	5 غ
أملاح استحلاب	3 غ	3 غ	3 غ	3 غ	3 غ
حمض ليمون	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ
سوربات البوتاسيوم	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ	0.2 غ
ملح الطعام	0.1 غ	0.1 غ	0.1 غ	0.1 غ	0.1 غ
ماء	24.5 غ	24.5 غ	24.5 غ	24.5 غ	24.5 غ
المجموع الكلي	100 غ	100 غ	100 غ	100 غ	100 غ

2- طرق التحليل :

1-تحليل الأحماض الأمينية باء HPLC :

استخدم جهاز HPLC ماركة JASCO مزود بكاشف فلورة ، عمود RPP (150X 4.6 mm) C18 ، 300 A ، واستخدمت أحماض أمينية قياسية من شركة سيغما الألمانية (LAA21) احتوى 22 حمض أميني حيث حضر محلول قياسي من كل حمض أميني بإذابة الحمض الأميني في محلول 0.1 نظامي من حمض كلور الماء وبتركيز 2.5 ميكرو مول /مل ، كما استخلصت العينات حسب طريقة (Bergamini,2006) ، أما شروط التشغيل لجهاز الـ HPLC فقد تمت وفقاً للطريقة المقدمة من شركة سيغما والتي أتت كدليل لاستخدام المشتق o-Phthaldialdehyde (OPA) والتي اعتمدت على طرق (Jones et al.,1981)

(Svedas et al.,1980) حيث حضر الطور المحرك من المذيب (A ميتانول- تتراهيدروفوران-50 ميلي مول من حمض الفوسفوريك) بنسب 20:20:960) ، والمذيب B (ميتانول- ماء منزوع الشوارد) بنسب (65:35) وكانت سرعة التدفق 1.5 مل/دقيقة ، ولقم الجهاز بالبرنامج التالي : 40% من المذيب B لمدة 0.5 دقيقة، 17 دقيقة تدرج لحظي من المذيب B بنسبة 50%، يتبعها شطف ثابت بنسبة 100% من المذيب B .

وقد حسب تركيز الأحماض الأمينية بتقسيم ارتفاع قمة الحمض الأميني في العينة على ارتفاع قمة المحلول القياسي للحمض مضروباً بتركيز المحلول القياسي للحمض الأميني

2 -تحليل الببتيدات باستخدام الرحلان الكهربائي :

- تحضير المحاليل الموقية للترجيل : تم ذلك وفقاً لطريقة (Schägger,2006) .
- تحضير جل الترحيل : يتم التحليل باستخدام ألواح ترجيل 1.5×140×180 ملم ، ويتم الاختبار باستخدام 4% (w/v) هلاماً تجميع و 16% (w/v) هلاماً فصل حسب طريقة (Schägger,2006) .
- تحضير الماركر : استخدم ماركر (ultra law range molecular weight 1.060–26.600 Da) من شركة سيغما / ألمانيا . وقد تم تحضير الماركر حسب الطريقة الموصى بها من الشركة .
- تحضير العينات : وفق طريقة (Bradford,1976) .

3 -التقييم الحسي : تم تقييم الطعم المر لعينات الجبنة المطبوخة المصنعة من قبل لجنة ذات خبرة في التقييم الحسي حيث تم الاعتماد في تقييم نكهة المرار على مقياس مدرج من 0 إلى 2 (0 = غير ملاحظ، 1= مرار طفيف، 2=مرار شديد) (Nunez et al.1991)

التحليل الإحصائي: استخدم برنامج SPSS لتحليل النتائج، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (CBDR) Complete Block Design Randomized، حيث تم مقارنة وجود فروق معنوية بين المتوسطات مع إظهار المعنوية عند المستوى ($P < 0.05$) .

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (3) متوسط تركيب بعض الأحماض الأمينية المرة لعينات الجبنة المطبوخة المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الأجبان ، والتي فصلت باستخدام الـ HPLC حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات بعض الأحماض المرة لعينات الجبنة المطبوخة المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الأجبان، وهذا وافق ما ذكره (Ney,1979) حيث أن التحلل البروتيني أدى إلى تكسر شبكة البروتين ، وهذا بالتالي أدى إلى ظهور الأحماض الأمينية المرة -Habibi (Najafi& Lee,1996; Grappin& Beuviar,1997) .

كما يتبين من الجدول (3) وجود فروق معنوية بين متوسطات الأحماض الأمينية المرة في الخلطة المصنعة باستخدام جبنة الشيدر عن مثيلاتها المصنعة باستخدام الأنواع الأخرى من الأجبان ، وهذا توافق مع (Creamer ,1978) في أن جبنة الشيدر يحدث فيها عيب الطعم المر بنسبة عالية ، وهذا عائد كما ذكرنا إلى زيادة تركيز الأحماض الأمينية المرة الناتجة عن التحلل البروتيني (Habibi-Najafi& Lee,1996).

كما شكل اللوسين أعلى متوسط للأحماض الأمينية المرة بالنسبة لجميع الخلطات المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الأجبان المنضجة حيث بلغ 26.54 مغ/100 غ مادة جافة، وهو من الأحماض الأمينية شديدة المرار & (Lemieux Simard,1991).

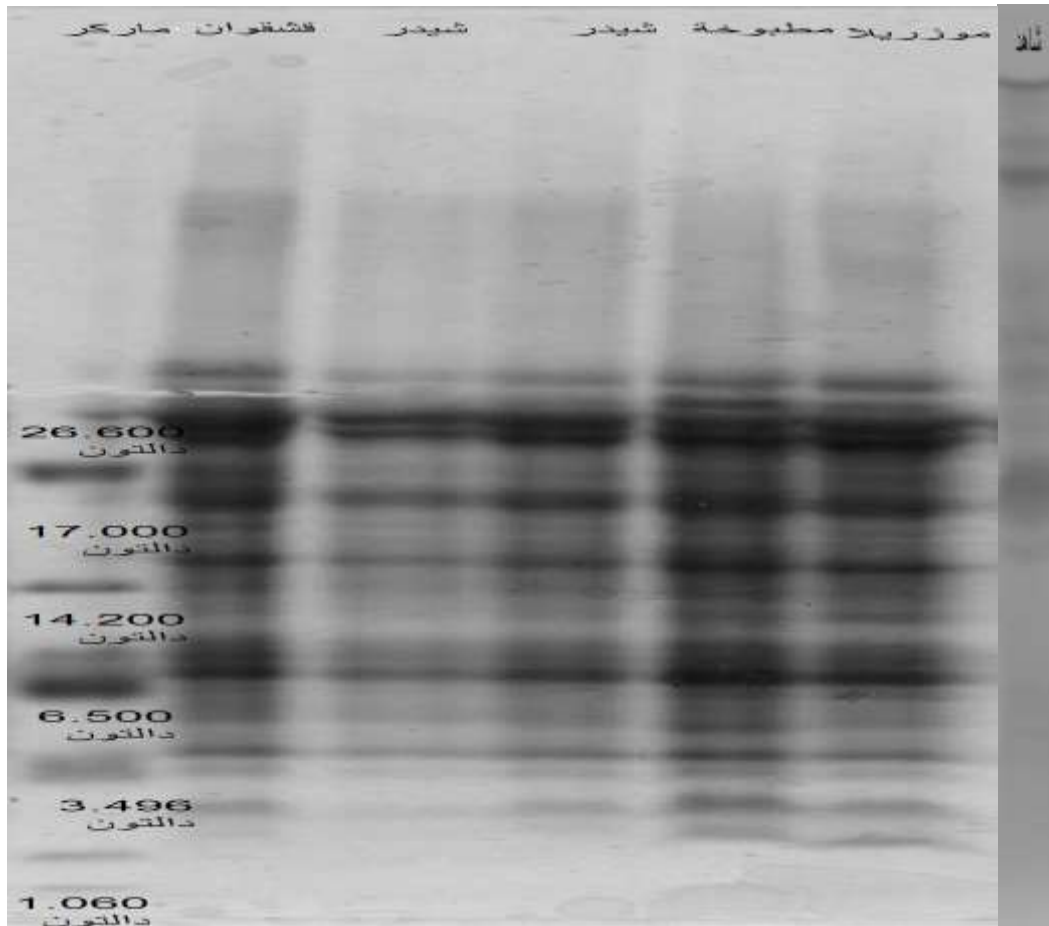
جدول (3) تركيز الأحماض الأمينية المرة وغير المرة لعينات الجبنة المطبوخة المصنعة بإضافة أنواع مختلفة من الأجبان

(HPLC)

الميثيونين	الملايسين	الفالين	الفيثيل الاين	التربتوفان	اللوسين	الاييزولوسين	الحمض نوع الجبن
-	-	-	0.25 ^d ±0.04	-	.020 ^e ±0.25	0.02 ^c ± 0.25	شاهد
2.18 ^d ± 0.03	3.51 ^d ± 0.03	4.52 ^c ±0.03	5.70 ^c ±0.04	-	8.50 ^c ±0.06	0.79 ^c ± 0.04	بلوك مطبوخ
2.31 ^c ± 0.02	4.24 ^c ± 0.03	3.60 ^d ±0.03	4.40 ^c ±1.71	-	7.17 ^d ±0.06	0.68 ^d ± 0.03	موزريلا
2.51 ^b ± 0.03	5.80 ^b ± 0.03	.1027 ^b ±0.0 1	9.47 ^b ±0.03	-	13.1b±0.08	3.02 ^b ± 0.04	قشقوان منضج
6.48 ^a ± 0.03	14.38 ^a ± 0.03	10.67 ^a ±0.0 3	17.33 ^a ± 0.03	-	26.54 ^a ±0.08	4.12 ^a ± 0.03	شيدر

تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى $p < 0.05$

كما تمت دراسة تأثير التصنيع بأنواع مختلفة من الأجبان في فصل الببتيدات تبعاً لوزنها الجزيئي بواسطة الرحلان العمودي (SDS-PAGE)، وأظهرت النتائج (شكل 1) تشكل عصابات في المجال ما بين 3.496 دالتون و 6.500 دالتون وهذا يدل على وجود ببتيدات ذات وزن نوعي منخفض بين 3500 دالتون و 6000 دالتون والتي تعد بببتيدات كارهة للماء أي ذات طعم مر على النقيض من الشاهد الذي لم يتواجد فيه هذه الببتيدات الكارهة للماء ذات الطعم المر وهذا يوافق ما ذكرته الدراسات السابقة بشكل عام بأن الببتيدات الكارهة للماء التي لها كتلة جزيئية بين 300 و 6000 غ/مول لها طعم مر ، بينما تظهر الببتيدات التي لها كتلة جزيئية خارج هذا النطاق طعماً مرّاً خفيفاً أو طعماً غير مر وهذه الببتيدات هي المسؤولة عن الطعم المر في الجبنة المطبوخة (Belitz & Wieser,1985) .



شكل (1) SDS-PAGE لعينات من الجبنة المطبوخة المصنعة بأنواع مختلفة من الأجبان

التقييم الحسي :

يبين الجدول (4) نتائج التقييم الحسي للعينات حيث تشير النتائج أن أعلى متوسط للمرار كان في الخلطة المصنعة باستخدام جبنة الشيدر وجبن القشقوان المنضج حيث بلغ المتوسط 1.80 كما تبين وجود زيادة معنوية في الطعم المر للخلطات المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الأجبان مقارنة مع الشاهد وهذه النتائج توافقت مع ما ذكره Mallatou وزملاؤه (2004) في أن التراكيز المرتفعة من البيبتيدات المرة والأحماض الأمينية المرة تعطي تفسيراً منطقياً لمرار خلطات الجبن المطبوخ المصنوع عند تقييمها حسيًا، بسبب التحلل البروتيني السريع وغير المتوازن وهذا ما يحد من قبولية الجبن حسبما ذكر كل من Topçu و Saldamli (2007) .

الجدول (4) التقييم الحسي للمرار لخلطات الجبن المطبوخ المصنوع

نوع الجبن	control	موزريلا	شيدر	بلوك مطبوخ	قشقوان منضج
المرار	0.00 ^b ±0.00	1.60 ^a ±0.45	1.80 ^a ±0.45	1.20 ^a ±0.55	1.80 ^a ±0.45

تشير الأحرف المختلفة ضمن الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى $P < 0.05$.

الاستنتاجات :

1- أدى التصنيع باستخدام أجبان مختلفة في التصنيع إلى زيادة البيبتيدات المرة ذات وزن جزيئي بين 3500-6000 دالتون وزيادة تركيز الأحماض الأمينية المرة وبالتالي ظهور الطعم المر في الجبن المطبوخ القابل للمد بشكل أكبر .

- 2- شكل اللوسين أعلى نسبة للأحماض الأمينية المرة في خلطات الجبن المطبوخ المصنع باستخدام الأنواع المختلفة من الأجبان وتبين وجود تأثير معنوي لنوع الجبن المستخدم في ظهور الأحماض الأمينية المرة.
- 3- أظهر التقييم الحسي للمرار وجود فروق معنوية بين كافة الخلطات المدروسة مقارنة مع الشاهد وكان أعلى متوسط للمرار في الخلطة المصنعة باستخدام جبن الشيدر وجبن القشقوان المنضج لفترة طويلة وبلغ 1.8 .

المراجع:

- Adda, J; JC. Gripon; L. Vassal (1982) The chemistry of flavor and texture generation in cheese. Food Chem. 9, 115-129 .
- Belitz, HD; H. Wieser (1985) Bitter compounds : occurrence and structure-activity relationships. Food Rev Int 1, 271-354
- Bergamini, C.V; E.R Hynes; C.A. Zalazar (2006) Influence of probiotic bacteria on the proteolysis profile of semi-hard cheese . International Dairy Journal .16 ، 856–866 .
- Biede, SL; Hammond EG (1979) Swiss cheese flavor. II. Organoleptic analysis. J Dairy Sci 62,238-248 .
- Bradford, M. M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical biochemistry, 72(1-2), 248-254.
- Creamer, LK. (1978) Degradation of casein components during cheese ripening. In: Fifth International Congress of Food Science and Technology. Kyoto, Japan (abstr), 57.
- Engel, E.; C. Septier ; N. Leconte ; C. Salles; J. L. le Quere (2001) Determination of taste-active compounds of a bitter Camembert cheese by omission tests. J. Dairy Res. 68:675–688.
- Fox, P F; P L H. McSweeney; T M. Cogan; TP. Guinee .(2003) Pasteurized Processed Cheese and Substitute/Imitation Cheese Products. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Third edition – Volume 2: Major Cheese Groups. Elsevier Ltd . pp. 350-394.
- Fujimaki M ; M. Yamashita ; Y. Okazawa ; S. Arai(1970) Applying proteolytic enzymes soybean. 3. Diffusible bitter peptides and free amino acids in peptic hydrolyzate of soybean protein. J Food Sei 35، 215-218 .
- Gomez M.J.; S. Garde; P. Gaya; M. Medina ; M.Nunez (1997) Relationship between level of hydrophobic peptides and bitterness in cheese made from pasteurized and raw milk. J. Dairy Res. 64، 289–297.
- Grappin، R.; E. Beuquier (1997). Possible implications of milk pasteurization on the manufacture and sensory quality of ripened cheese. International Dairy Journal، 7، 751–761.
- Habibi-Najafi, M. B.; B. H. Lee (1996) Bitterness in cheese: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 36, 397–411.
- Jones, B.N., S. Baabo; S. Stein (1981) Amino acids analysis and enzymatic sequence determination of peptides by an improved –O-Phthaldialdehyde precolumn labeling procedure . Journal of Liquid Chromatography , 4 (4) , 565-586 .
- Kuchroo CN.; PF. Fox (1983) Fractionation of the water soluble nitrogen from Cheddar cheese: chromatographic methods. Milchwissenschaft38,76-79 .

- Lemieux, L. ; R. Puchades; R. E. Simard (1989) Size-exclusion HPLC separation of bitter and astringent fractions from Cheddar cheese made with added *Lactobacillus* strains to accelerate ripening. *J. Food Sci.* 54:1234–1237.
- Lemieux L. ; RE. Simard (1991) Bitter flavour in dairy products.1. A review of the factors likely to influence its development, mainly in cheese manufacture. *Lait* 71, 599-636 .
- Lemieux L. ; RE. Simard (1992) Bitter flavour in dairy products. 2. A review of bitter peptides from caseins: their formation, isolation and identification, structure masking and inhibition. *Lait* 72, 335-382 .
- Mallatou, H. ; E.C. Pappa ; V.A. Boumba (2004) Proteolysis in Teleme cheese made from ewes', goats' or a mixture of ewes' and goats' milk . *International Dairy Journal.* 14, 977–987.
- McGugan WA. ; DB. Emmons ; E. Larmond (1979) Influence of volatile and nonvolatile fractions on intensity of Cheddar cheese flavor. *J Dairy Sei* 62, 398-403 .
- Ney K.H. (1971) Prediction of bitterness of peptides from their amino acid composition. *Z Lebensm Unters Forsch* 147, 64-68
- Ney KH (1979) Bitterness of peptides: amino acid composition and chain length. In: *Food Taste Chemistry* (Boudreau JC, ed) *Am Chem Soc(ACS) Symp Ser* 115, Washington
- Nour El Diam; M.S.A. Ibtisam; E.M. El Zubeir (2006) Comparison of microbiological quality of processed and non processed Sudanese white cheese. *Research Journal of Microbiology*,1(3): 273-279.
- Nunez, M. ; A. M. Guillen; M. A. Rodriguez-Marin ; A. M. Marcilla ; P. Gaya,; M. Medina (1991). Accelerated ripening of ewes' milk Manchego cheese: the effect of Neutral Proteinases. *J.Dairy Sci.* 74: 4108- 4118 .
- Reville WJ. ; PF. Fox (1978) Soluble protein in Cheddar cheese: a comparison of analytical methods. *Ir J Food Sci Techno.*2, 67-76 .
- Singh, T. K. ; J.-C. Gripon; P. F. Fox (1999). Chromatographic analysis and identification of peptides in cheese. *Bulletin 337 International Dairy Federation Brussels:* (pp. 17–23)
- Svedas, V.-J. K. ; I. J. Galaev; I. L. Borisov; I. V.; Berezin (1980) The Interaction of Amino Acids with o-Phthaldialdehyde: A Kinetic Study and Spectrophotometric Assay of the Reaction Product *Analytical Biochemistry* 101, 188- 195 .
- Schägger, H. (2006). Tricine–sds-page. *Nature protocols*,1(1), 16.
- Topçu A.; I. Saldamli (2007) Determination of Peptides Caused Bitterness in Turkish White Cheese and Kasar Cheese. *Journal of Food Technology.* 5 (2): 131-134.
- Vafopoulou A. ; E. Alichanidis; G.D. Zerfirids (1989) Accelerated ripening of Feta cheese, with heat-shocked cultures or microbial proteinases, *J. Dairy Res.* 56, 285–296
- Wohlfarth, M. ; E. Richarts (2005) The role of processed Cheese markets for the overall cheese and dairy sector. *Zentral Marktund Preisberichtsstelle (ZMP) GmbH, Bonn, Germany.*

Study the Effect of Different Types of Cheeses on The Appearance of Some of the Bitter Taste Indicators in The Spreadable Processed Cheese

Mohamad Alshehabi^{(1)*}, Sayah Abou Ghorrah⁽²⁾, and Faten Hamed⁽¹⁾

(1) Food technology department, general commission for scientific agriculture research, Syria.

(2) Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mohammad Alshehabi E-Mail: mohamadalshehabi@yahoo.com).

Abstract

This study aimed to separate and determine the concentration of bitter and non-bitter amino acids which are formed as a result of proteolysis in the spreadable processed cheese mixtures made by different types of cheese by using high performance liquid chromatography (HPLC) , and to discover the bitter peptides by using vertical electrophoresis (SDS-PAGE) , also it aimed to study the effect of these cheeses types on the release of the bitterness in the tested mixtures . The results of the amino acids (especially the bitter one) in samples showed significant differences among the tested mixtures compared with the control on 5% trusted level ,with note surpass of the mixture that made by using chider in most of the bitter amino acids, also the charts of electrophoresis showed bands consist of hydrophobic peptides with low molecular weight between 3500-6000 Dalton , which is responsible of the bitter test in the studied mixtures ,also the sensory evaluation results for bitter taste showed significant differences between all mixtures when compared with the control sample .

Keywords: Rocessed Cheese ,Peptides, Amino Acids , Bitterness