تأثير عمليات تصنيع الجبن الأبيض الناعم المرصوص في الحمولة الجرثومية

صياح أبو غرة[1] و أحمد هدال[1] و فدوى حبيبه[1]

الملخص

صنع الجبن الأبيض الناعم المرصوص مخبرياً من حليب الأبقار الخام وذلك وفقاً للطريقة التقليدية. ثم عبئت العينات في مرطبانات زجاجية وحفظت في درجة حرارة الغرفة مدة ثلاثة أشهر؛ بهدف معرفة تأثير عمليات التصنيع والحفظ في تطور عدد الأحياء الدقيقة الموجودة في هذا النوع من الأجبان. أُجريت تحاليل جرثومية للمنتج الطازج وكذلك المخزن في درجة حرارة الغرفة بمعدل مرة كل 15يوماً مدة ثلاثة أشهر. شملت هذه التحاليل: العد الكلي، الكوليفورم، Staphylococcus aureus، والسالمونيلا. ونظراً إلى خلو العينات المدروسة من السالمونيلا، لُقّح الجبن بهذه البكتريا المأخوذة من سلالة نقية عُزلت في مخابر قسم علوم الأغذية، بحيث لا يقل عددها عن (10^5-10^6) خلية/غ جبن. بينت النتائج انخفاضاً معنوياً في أعداد الأحياء الدقيقة غير الممرضة الموجودة في الجبن الأبيض الناعم المرصوص خلال مدة التخزين لتصل إلى الحدود الدنيا المسموح بها في المواصفة القياسية السورية في نهاية مدة التخزين (1.7×10^{10}) خلية/غ جبن. كما تناقصت أعداد الأحياء الدقيقة الممرضة بشكل معنوي مع مرور زمن الحفظ لينعدم وجودها نهائياً في نهاية مدة التخزين.

الكلمات المفتاحية: الجبن الأبيض الناعم المرصوص، تصنيع، تحاليل كيميائية وجرثومية.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، ص.ب. 30621، جامعة دمشق، سورية.

The Effect of Soft White Compressed Cheese Processing Techniques On The Bacterial Load

S. Abou- Ghorrah[(1)]; A. Hadal[(1)] and F. Habeba[(1)]

ABSTRACT

Soft white compressed cheese was processed in the laboratory from raw cow milk according to the traditional way. Samples were then filled into glass bottles and preserved at room temperature for three months with the purpose of investigating the effect of processing techniques and preservation on micro-organisms quantity development which exist in this type of cheese. Microbiological analysis was performed on the fresh product as well as on the room-temperature stored product once every fifteen days for three months. This analysis involved the total bacterial account, Coliform, Staphylococcus aureus, and Salmonella. Due to the deficiency of Salmonellas in the studied samples, cheese samples were injected by these bacteria obtained from pure strain isolated in Food Science Department Laboratories and their number was not less than (10^5-10^6) cells per one gram cheese. The obtained results clarified the followings: -There was a significant reduction in the number of harmless micro-organisms in soft white compressed cheese samples during the storage period to reach the minimum limits allowed in the Syrian Standard Specifications at the end of the storage period ($1.7x10^{10}$) cells per one gram cheese. - Moreover, the number of harmful micro-organisms was significantly declined through preservation period to completely vanish at the end of the storage period.

Key Words: Soft White Compressed Cheese, Techniques, Chemical and Microbiological analysis.

[(1)] Dep., Food Sciences, Faculty of Agriculture, P.O.Box 30621, Damascus University, Syria.

المقدمة

تعدُّ صناعة الجبن من الصناعات التقليدية المتبعة لحفظ مكونات الحليب، إذ يعدُّ الجبن وجبة غذائية نموذجية ذات قيمة غذائية عالية، متوافر في جميع المناطق وبشكل متنوع، فضلاً عن نكهته المحببة والمرغوب فيها (Fox, 1993; Brown *et al.,* 2002).

يعدُّ الجبن منتجاً غير ثابت، إذ تنتج خواصه من خلال سلسلة متوازنة من التغيرات البيوكيميائية والبيولوجية تعطيه خواصاً مرغوباً فيها، وأي خلل في هذه التغيرات يُكسب الجبن صفاتاً غير مرغوب فيها (Fox, 2004).

يصنّع الجبن الأبيض السوري بدءاً من حليب الأغنام أو الأبقار، وقد بلغ إنتاج الجبن في القطر العربي السوري حسب المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2005 نحو 114650 طن.

تصنع معظم الأجبان في سورية بطرائق تقليدية وتشكل نحو 95٪ من صناعة الجبن. تتم الصناعة في القرى أو المنازل أو في ورشات التصنيع الصغيرة ــ غير المرخصة ــ بدءاً من حليب خام، في حين أن (5-10٪) من الحليب المنتج يصنّع ضمن معامل أو ورشات كبيرة تقوم ببسترة الحليب قبل تصنيعه وتحويله إلى جبن (FAO, 2003) .

وعلى الرغم من أن صناعة الجبن تعتمد على مبدأ ثابت، إلا أننا نجد اختلافات في مواصفات الجبن المنتج من منطقة إلى أخرى ومن معمل إلى آخر، وذلك حسب مواصفات الحليب والطرائق المتبعة في تصنيعه.

تصل نسبة الرطوبة في هذا النوع من الأجبان إلى أكثر من 55٪، وتكون مدة حفظه قصيرة نتيجة عدم استقراره ميكروبياً، وهذا يعود إلى النشاط الاستقلابي للبكتريا وتلوثه بالفطورأوالخمائر (Raheem, 2006). لذلك فهو يستهلك مباشرة ودون إنضاج، وعادة ما تكون مدة حفظه لا تتجاوز (5ــ30) يوماً حتى لو حفظ في البراد، ولهذا يلجأ العديد من المنتجين إلى حفظ الجبن الأبيض في محاليل ملحية مختلفة التراكيز وفي درجات حرارة منخفضة.

الدراسة المرجعية

تعدُّ صناعة الجبن وإنضاجه عملية بيوكيميائية وديناميكية معقدة تتضمن تحطيماً للبروتين، وحلمأة للدهن، واستقلاباً للاكتوز (El Soda *et al.,* 1995; Mc Sweeney and Sousa, 2000).

وتعدُّ المنفحة مسؤولة عن حلمأة الكازئين إلى ببتيدات كبيرة أو متوسطة الحجم (Law *et al.,* 1992).

في حين يؤدي الأنزيم الذي يفرزه البادئ دوراً أساسياً في تشكيل الببتيدات الصغرى والأحماض الأمينية، التي تقوم بإعطاء النكهة البدائية في الجبن (Urbach, 1997).

وجد (Al-Otaibi and Wilbey, 2004; Melilli *et al.,* 2004) أن الميكروفلورا السائدة في الجبن الأبيض المملح كانت بكتريا حمض اللبن فضلاً عن نمو الأعفان الذي كان واضحاً خلال 15 أسبوعاً (مدة التخزين) وفي التراكيز الملحية المستخدمة جميعها (2.5، 3.2، 4 ٪) وفي درجتي حرارة التخزين (5 ــ 10°م).

يحتوي الجبن المصنع بالطرائق التقليدية على العديد من الأحياء الدقيقة الممرضة مثل: (Salmonella - Staphylococcus aureus)، وقد وجد أن التركيز الملحي المرتفع يخفض من أعداد البكتريا نتيجة لانخفاض النشاط المائي، إذ تتأثر بكتريا الكوليفورم بالتراكيز الملحية في حين تستطيع السالمونيلا أن تقاوم تركيز الملح حتى نسبة 9٪، وتتحمل الستافيلوكوكس حتى نسبة 10٪ (FAO, 2003).

في دراسة لـ (أبوغرة، سليق، 1998) عن التحري عن بكتريا الكوليفورم والـ E.coli وجد كلٌ من الباحثين أن البكتريا السائدة في الجبن الأبيض الطازج السوري هي الـ E.coli. في حين وجدت السالمونيلا في الجبن البلدي الطازج ولم تلاحظ في الجبن العكاوي الذي يخضع عادة لعملية بسترة قبل التصنيع، فضلاً عن أنه يحفظ في محلول ملحي وفي درجات حرارة منخفضة (أبوغرة، سليق، 2000).

تؤدي البسترة دوراً كبيراً في التخفيف من الأحياء الدقيقة، إذ كانت نسبة الخمائر والفطريات أكثر في الجبن المصنع من حليب خام، التي تعدُّ من الأحياء المسببة للفساد والمنتجة لطعم وقوام غير محببين (Aly and Galal, 2002; Hamed *et al.,* 1992)

من أكثر العيوب التي توجد في الجبن المحفوظ في المحلول الملحي هي الانتفاخ المبكر، وتوصف بوجود انتفاخات غازية كبيرة أو صغيرة، حيث يسود القوام الاسفنجي والمنتفخ في الجبن، وهذا عادة ما يكون عائداً إلى وجود بكتريا الكوليفورم أو الخمائر بأعداد هائلة (Aly and Galal, 2002).

في حين اختفت بكتريا الكوليفورم في الجبن المصنع من حليب مبستر (Shehata *et al.,* 1984)، وظهرت انتفاخات غازية في جبن الحليب الخام(Aly and Galal, 2002).

ويمكن أن يحدث الانتفاخ المتأخر الذي ينسب إما إلى بكتريا الكوليفورم أو إلى بكتريا حمض اللبن غير متجانسة التخمر. هذا وتنسب الطراوة الكبيرة التي تحدث في الجبن خلال مدة الحفظ إلى الحموضة غير الكافية وانخفاض تركيز المحلول الملحي، وقد يحدث أيضاً عندما يكون تركيز المحلول الملحي أقل من تركيز الملح الموجود في الجبن (Fox, 1993).

كما لوحظ أن مؤشرات التعداد الميكروبي كانت عالية في الجبن البرازيلي المنضج والمصنع من حليب خام وفق طرائق تقليدية في ورشات منزلية، ولاسيما خلايا الكوليفورم

البرازية، وكذلك أنواع الستافيلوكوكس المنتجة للتوكسينات، فضلاً عن نمو الأعفان في عينات الجبن الناتج، في حين لم يوجد أي أثر لخلايا السالمونيلا أو الليستيريا (Beatriz *et al.,* 2006).

باختبار الجبن الطري (الناعم) المصنع من حليب خام والمخزن مدة 120 يوماً بشكل مبرد لوحظ أن عدد المستعمرات الكلية قد ازداد تدريجياً حتى 60 يوماً بسبب التغيرات في الظروف البيئية التي سمحت بنمو الأحياء الدقيقة وتكاثرها (Hamed *et al.,* 1992) . في حين انخفض هذا العدد في الجبن المصنع من حليب مبستر بشكل ملحوظ، وذلك يعود إلى إبادة البكتريا بعملية البسترة، كما أن التبريد السريع للحليب على الدرجة 5°م قبل عملية التجبن أنقص بشدة مستوى نمو الأحياء الدقيقة عما هو عليه في الجبن المصنع من حليب خام (Rehman *et al.,* 2000; Johnson, 2001; Carlos, 2002). بينما انخفضت أعداد خلايا الكوليفورم في الجبن المصنع من حليب عومل حرارياً قبل التصنيع واختفى وجودها تماماً عند بسترة الحليب (Shehata et al., 1984). في حين أن تصنيع الجبن من حليب خام ترافق مع إنتاج الغازات من قبل خلايا الكوليفورم التي وُجدت بكثرة مسببة العيوب في الجبن (Hamed *et al.,* 1992; Elein *et al.,* 1999; Moatsou, 2001).

كذلك انخفضت أعداد بكتريا الستافيلوكوكس في الجبن في أثناء مدد التخزين حتى لم تعد تلاحظ نهائياً بعد 90 يوماً في الجبن المصنع من حليب خام، وبعد 45 يوماً في الجبن المصنع من حليب عومل بالحرارة، في حين انعدم نموها تماماً في الجبن المصنع من حليب مبستر (Rashed *et al.,* 1992; Zottola and Smith, 1993). يمكن تفسير انحدار نمو خلايا الستافيلوكوكس في جبن الحليب الخام والمعامل حرارياً بالمحتوى الملحي العالي، ودرجة الـ PH المنخفضة في أثناء التخزين (Kanka *et al.,* 1989; Quintanilla and Pena, 1991).

نصت التشريعات الميكروبية العامة بخصوص الأجبان الطرية (الناعمة) بأن لاتزيد أعداد الفطريات والخمائر على 10^2-10^3 خلية/غ، على أن تكون خالية تماماً من الخلايا الممرضة والسامة جميعها(Law, 1999). ولم تحدد المواصفات القياسية السورية أية شروط لهذا النوع من الأجبان، بل خصت فقط الأجبان البيضاء إذ قسمتها إلى أجبان بيضاء مبسترة معبأة، وأجبان بيضاء مبسترة غير معبأة، وقد نصت المواصفة القياسية السورية رقم 2000/2179 على أن أعداد الأحياء الدقيقة المسموح بها مبينة في الجدول (1).

الجدول (1) الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة وفق المواصفة القياسية السورية

		ع	ق	م	ص	ملاحظات
الجبن الأبيض المبستر المعبأ	سالمونيلا	5	صفر	خال/25g	–	خال من الليستريا
	الكوليفورم	5	2	10^2	10^3	
	المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر	5	1	10	10^2	
الجبن الأبيض المبستر غير المعبأ	سالمونيلا	5	صفر	خال/25g	–	خال من الليستريا
	الكوليفورم	5	2	10^3	10^4	
	المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر	5	1	10^2	10^3	

عن هيئة المواصفات القياسية السورية (وزارة الصناعة)

ع: عدد وحدات العينة التي يجب تحليلها، م: مستوى الحد الميكروبي المطلوب تحقيقه في المنتج، ق: الحد الأقصى لعدد وحدات العينة المسموح فيه بأن يعطي رقماً أكبر من قيمة م ولا يصل إلى قيمة ص، ص: أقصى قيمة للحد الميكروبي يجب ألا تصل إليها أو تزيد عليها في أي وحدة من ع.

أما فيما يتعلق بالاشتراطات الكيميائية المحددة وفق المواصفة القياسية السورية الواجب توافرها في الجبن الأبيض الموضوع للبيع التي أقرت بتوصية لجنة دستور الأغذية فهي موضحة في الجدول (2).

الجدول (2) الاشتراطات الكيميائية وفق المواصفة القياسية السورية رقم 2002/289:

- يجب أن يكون الجبن الأبيض خالياً من النشويات أو الشوائب والمواد الغريبة.
- يجب أن يكون الجبن الأبيض خالياً من التعفن، الزنخ ومن الروائح الغريبة الأخرى.
- يجب أن يكون الجبن الأبيض خالياً من أنواع الدسم المضافة عدا دسم الحليب .
- يجب ألا تقل نسبة المادة الجافة الكلية عن 40٪ في الجبن الأبيض (بلدي، عكاوي).
- يجب ألا تزيد نسبة الملح على 2٪ في الجبن الأبيض (بلدي) أو على 4٪ في الجبن الأبيض (عكاوي).
- يجب أن تكون نسبة الدسم مقدرة كنسبة مئوية من المادة الجافة كما يأتي :

نوع الجبن	نسبة الدسم في المادة الجافة٪
جبن بقر كامل الدسم	40٪ حد أدنى
جبن بقر $^3/_4$ الدسم	30٪ حد أدنى
جبن بقر $^1/_2$ دسم	20٪ حد أدنى
جبن بقر منزوع الدسم	أقل من 20٪

عن هيئة المواصفات القياسية السورية (وزارة الصناعة)

هدف البحث

1. معرفة عدد الأحياء الدقيقة في الجبن الأبيض المرصوص، وتطور هذه الأعداد خلال مراحل التصنيع وإنضاج الجبن.
2. معرفة مقاومة الأحياء الدقيقة لزمن حفظ الجبن في درجة حرارة الغرفة.
3. تحديد أنواع البكتريا السائدة خلال مراحل التصنيع والإنضاج والحفظ.

مواد البحث وطرائقه

أجري هذا البحث في قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة، جامعة دمشق، حيث استخدم الحليب الخام لتصنيع الجبن الناعم المرصوص وفقاً للطريقة الآتية:

1. إضافة المنفحة إلى حليب بقري خام عدلت حرارته إلى الدرجة 35°م.
2. تقطيع الخثرة بواسطة آلة حادة أو يدوياً.
3. تصفية الخثرة في قماش نظيف.
4. كبس الخثرة وتشكيلها في قوالب.
5. وضع الجبن في محلول ملحي تركيزه 16٪ مدة لا تقل عن 20 يوماً.
6. تجفيف الجبن في الهواء مدة 3– 2 أيام.
7. طحن الجبن يدوياً وإضافة القريش إليه (القريش المحضر مسبقاً في المخبر والمملح بنسبة 5٪ والمجفف بالمدة نفسها) بنسبة 1/2(جبن/ قريش).
8. إضافة نسبة بسيطة من الحبة السوداء إلى الجبن لإكسابه نكهة خاصة محببة لدى سكان هذه المناطق.
9. كبس الجبن يدوياً في أوعية زجاجية أو فخارية (مرطبانات) بشكل جيد لمنع تشكل فراغات داخلها، مع إضافة قليل من الملح على سطح الأوعية لمنع نمو الفطور والأعفان.
10. تخزين هذه الأجبان في درجة حرارة الغرفة مدة ثلاثة أشهر لمساعدة تطور النكهة والطعم المحبب.

خضع كل من الجبن الأبيض الخام والقريش والجبن الناعم المرصوص الناتج إلى التحاليل الآتية:

كيميائياً:

- تحديد النسبة المئوية للرطوبة باستخدام طريقة التجفيف بالفرن في درجة حرارة ثابتة 105°م (AOAC).
- تحديد النسبة المئوية لملح كلور الصوديوم (Nacl) باستخدام طريقة مور (AOAC).
- تحديد النسبة المئوية للحموضة باستخدام المعايرة بالقلوي ماءات الصوديوم (NaoH 0.1 نظامي) بوجود مشعر فنول فتالئين (AOAC).
- تحديد النسبة المئوية للدهن باستخدام طريقة جربر (AOAC).

جرثومياً:

- تقدير العدد الكلي للأحياء الدقيقة باستخدام وسط الآغارالمغذي Nutrient Agar في أطباق بتري معقمة بعد تحضينها في الدرجة 31°م مدة 48 ساعة.
- تقديرأعداد الكوليفورم باستخدام وسط الآغارالبنفسجي الأحمر والأصفر Viollet Red Bile Agar (V.R.B.A) والتحضين في الدرجة 31°م مدة 48 ساعة.
- الكشف عن المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر(Staphylococcus aureus) باستخدام وسط Baird Parker (B.P) المضاف إليه صفار البيض – تيلوريوم وسلفات الميتازين بمعدل 50 مل من المستحلب المعقم السابق الذكر لكل ليتر من وسط الزرع المذكور، ومن ثم التحضين في الدرجة 37° م مدة 48 ساعة.
- الكشف عن بكتريا السالمونيلا Salmonella باستخدام وسط Salmonella Shigella Agar (S.S.A) والتحضين في الدرجة 37°م مدة 48–24 ساعة.

كررت الاختبارات الجرثومية على عينات الجبن الناعم المرصوص على مدار ثلاثة أشهر وبفارق 15 يوماً بين كل تحليل وآخر.

أجريت التجربة بثلاثة مكررات وخضعت النتائج إلى التحليل الإحصائي، إذ حُسبت المتوسطات والانحراف المعياري واختبار المعنوية عند مستوى ثقة 5٪ باستخدام الحاسب الالكتروني والبرنامج الإحصائي SPSS، وقورنت بالمواصفة القياسية السورية .

النتائج والمناقشة

أولاً– نتائج التحاليل الكيميائية

يبين الجدول (3) نتائج التحاليل الكيميائية لعينات الجبن الأبيض الخام ،والقريش ،وعينات الجبن الناعم المرصوص.

الجدول (3) نتائج التحاليل الكيميائية للجبن الخام والقريش والجبن الناعم المرصوص.

الاختبار / المنتج	متوسط الرطوبة٪ X ± SD	متوسط الملح٪ X ± SD	متوسط الحموضة٪ X ± SD	متوسط الدهن٪ X ± SD	٪للدهن في المادة الجافة X ± SD
الجبن الخام	48 ± 0.88	11.42 ± 0.54	0.37 ± 0.08	24 ± 0.2	46.15 ± 0.38
القريش	40.73 ± 0.81	5 ± 0.0	0.31 ± 0.14	5.17 ± 0.25	8.72 ± 0.36
الجبن الناعم المرصوص	44.6 ± 0.7	9.3 ± 0.95	0.32 ± 0.09	23 ± 0.2	41.5 ± 0.35

N=3 X= Mean SD= Standard Deviation

يلاحظ من النتائج الموجودة في الجدول (3) أن إضافة القريش إلى الجبن الأبيض أدى إلى خفض قيم المؤشرات الكيميائية في الجبن الأبيض الناعم المرصوص إذ بلغ متوسط

النسبة المئوية للرطوبة لعينات الجبن الناعم المرصوص ٪44.6±0.7، ومتوسط النسبة المئوية لملح كلور الصوديوم 9.3±0.95٪ في حين وصلت النسبة المئوية للحموضة إلى 0.32±0.09٪، والنسبة المئوية للدهن في المادة الجافة إلى ٪41.5±0.35. وبمقارنة هذه النتائج بالمواصفة القياسية السورية للجبن الأبيض (جدول 2) نجد أنها تنطبق مع شروط المواصفة من حيث نسبة الرطوبة ونسبة الدهن وتخالفها من حيث نسبة الملح، ويعود ذلك إلى أن الجبن الأبيض الناعم المرصوص هو منتج تقليدي يختلف عن الجبن الأبيض في تركيبه الكيميائي وطريقة تصنيعه وحفظه، ولا توجد مواصفة تحكمه.

ثانياً- نتائج التحاليل الجرثومية

يبيّن الجدول (4)نتائج التحاليل الجرثومية لعينات الجبن الأبيض الخام والقريش والجبن الناعم المرصوص الطازج.

الجدول(4) متوسطات نتائج التحاليل الجرثومية للجبن الخام والقريش والجبن الناعم المرصوص الطازج.

الاختبار / المنتج	العدد الكلي/غ	الكوليفورم/غ	g/S.aureus	g/Salmonella
الجبن الخام	4.5×10^{10}	6.6×10^{3}	4.8×10^{4}	سلبي
القريش	1.1×10^{11}	5.8×10^{4}	5.6×10^{4}	سلبي
الجبن الناعم الطازج	8.8×10^{12}	8.3×10^{4}	8.4×10^{4}	سلبي

يتضح من نتائج الجدول (4) ارتفاع العدد الكلي للأحياء الدقيقة في كل من الجبن الخام والقريش، مما انعكس ذلك أيضاً على الجبن الناعم المرصوص إذ وصل العدد فيه إلى 8.8×10^{12} خلية/غ، كذلك الأمر في خلايا الكوليفورم التي بلغ عددها 8.3×10^{4} خلية/غ، وخلايا S.aureus التي بلغت 8.4×10^{4} خلية/غ .

في حين خلت عينات الجبن الخام والقريش من خلايا السالمونيلا، لتخلو منها أيضاً عينات الجبن الناعم المرصوص.

ونظراً إلى خلو العينات المختبرة جميعها من بكتريا السالمونيلا، لُقحت عينات الجبن الناعم المرصوص ببكتريا السالمونيلا المأخوذة من سلالة نقية عُزلت في مخابر قسم علوم الأغذية، بحيث لا يقل عددها عن ($10^{6}-10^{5}$) خلية/غ جبن، وذلك وفقاً للطريقة الآتية:

- تحضير وسط الببتون السائل المعقم والمبرد إلى الدرجة ° 45م .
- تلقيحه بمستعمرة سالمونيلا مأخوذة من سلالة نقية وتحضينه في37° م مدة 24 ساعة.
- تحضير وسط الآغار المغذي موزعاً في أطباق بتري معقمة (15 طبقاً)، ثم تلقيح كل من هذه الأطباق سطحياً بمقدار 0.2 مل من محتوى وسط الببتون ونشرها جيداً وتحضينها في 37° م مدة 24 ساعة.
- جمع الخلايا النامية على سطح الأطباق في جو معقم باستخدام محلول فيزيولوجي

معقم (يوضع 2 مل من المحلول الفيزيولوجي على سطح كل طبق ثم يسحب بالماصة ويجمع في دورق معقم، تكرر هذه العملية مرتين للتأكد من جمع الخلايا النامية كلها).

- تقدير عدد خلايا السالمونيلا في الدورق الناتج من خلال زرع محتوياته على وسط الآغار المغذي أو وسط (S.S.A) لنحصل على عدد خلايا يقارب 10^5–10^8 خلية/غ.
- إضافة 10 مل من محتوى الدورق إلى 90غ من الجبن الناعم ومجانستها جيداً، وتقدير أعداد خلايا السالمونيلا فيها.

كرر التحليل الجرثومي على عينات الجبن الناعم المرصوص على مدار ثلاثة أشهر وبفارق 15 يوماً بين كل تحليل وآخر.

يبين الجدول (5) تطور عدد الأحياء الدقيقة في الجبن الناعم المرصوص خلال التخزين.

الجدول (5) تطور عدد الأحياء الدقيقة في الجبن الناعم المرصوص خلال التخزين

الاختبار / المنتج	العدالكلي/غ	الكوليفورم/غ	g/S.aureus	g/Salmonella
بعد يوم من التصنيع(شاهد)	8.8×10^{12} d	8.3×10^{4} d	8.4×10^{4} c	1.1×10^{6} c
بعد 15 يوماً من التصنيع	6.3×10^{12} c	4.1×10^{4} c	1.1×10^{4} b	2.6×10^{5} b
بعد 30 يوماً من التصنيع	4×10^{11} b	3.3×10^{4} c	9×10^{3} b	2.3×10^{4} a
بعد 45 يوماً من التصنيع	2.9×10^{10} a	2.8×10^{4} bc	7.9×10^{2} a	1.3×10^{4} a
بعد 60 يوماً من التصنيع	2.4×10^{10} a	1.3×10^{4} ab	6.1×10 a	6×10^{3} a
بعد 75 يوماً من التصنيع	2.2×10^{10} a	9×10^{3} ab	سلبي a	4.7×10^{3} a
بعد 90 يوماً من التصنيع	1.7×10^{10} a	1.3×10^{3} a	سلبي	سلبي a

تشير الأحرف غير المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية ($P<0.05$)

تشير نتائج الجدول السابق إلى تأثير مدة الحفظ للجبن الأبيض المرصوص في أعداد البكتريا، إذ وصل العدد الكلي للأحياء الدقيقة فيها إلى 8.8×10^{12} خلية/غ، ومن ثم انخفض وبشكل معنوي بعد التخزين، وقد استمر هذا الانخفاض حتى اليوم 45 من التصنيع ليصل إلى 2.9×10^{10} خلية/غ، ثم عاد للانخفاض ثانيةً ولكن دون فروق معنوية ليبلغ 1.7×10^{10} خلية/غ بعد ثلاثة أشهر من التصنيع.

أيضاً لوحظ انخفاض معنوي في أعداد خلايا الكوليفورم بعد 15 يوماً من التصنيع، إذ انخفضت من 8.3×10^{4} خلية /غ في اليوم الأول إلى 4.1×10^{4} خلية/غ في اليوم 15 ،لتستمر بالانخفاض ودون فروق معنوية حتى اليوم 45 من التصنيع لتبلغ 2.8×10^{4} خلية/غ، ومن ثم لتصل إلى 1.3×10^{3} خلية/غ وبانخفاض معنوي بعد ثلاثة أشهر.

انخفض عدد خلايا S.aureus أيضاً بفارق معنوي من 8.4×10^{4} خلية/غ في اليوم

الأول إلى 6.1×10 خلية/غ بعد شهرين، لينعدم وجودها تماماً في اليوم 75 من التصنيع، ويعود ذلك إلى نسبة الملح المرتفعة.

كذلك الأمر في خلايا السالمونيلا التي انخفضت أعدادها معنوياً من 1.1×10^6 خلية/غ في اليوم الأول من التصنيع، إلى 2.3×10^4 خلية/غ بعد مرور شهر، لتستمر بالانخفاض تدريجياً ودون فروق معنوية إلى 4.7×10^3 خلية/غ في اليوم 75، وتنعدم تماماً في نهاية مدة التخزين أي بعد ثلاثة أشهر.

بمقارنة نتائج التحاليل الجرثومية للجبن الناعم المرصوص التي توصلنا إليها في الجدول (5) بالمواصفة القياسية السورية (جدول 1) نجد أن الجبن الناعم المرصوص المصنع والمخزن مدة ثلاثة أشهر في درجة حرارة الغرفة يتطابق مع المواصفة القياسية السورية دون أي نسبة مخالفة، كما يتضح من الجدول (6).

الجدول (6) النسبة المئوية للمخالفة لكل من اختبارات الكوليفورم، S.aureus، وSalmonella لعينات الجبن الناعم المرصوص .

الجبن الناعم المرصوص	النسبة المئوية للمخالفة لكل من اختبارات		
	الكوليفورم	S.aureus	Salmonella
	صفر	صفر	صفر

الاستنتاجات

1- الحمولة الجرثومية للجبن الأبيض الناعم المرصوص غير المنضج (غير المخزن) عالية جداً، وكانت أعداد خلايا الكوليفورم وS. aureus تفوق الحدود المذكورة في المواصفة القياسية السورية للجبن الأبيض ،مما يشير إلى عدم إمكانية استهلاك هذه الأجبان طازجة.

2- لوحظ انخفاض عدد البكتريا لدى تخزين الجبن الأبيض الناعم المرصوص في درجة حرارة الغرفة مدة 90 يوماً. فلم يلاحظ وجود بكتريا S. aureus بعد 75 يوماً من التخزين، بينما انخفض العدد الكلي للجراثيم بمقدار 2 لغ، وأعداد الكوليفورم بمقدار لوغاريتم واحد بعد الزمن نفسه. كذلك لم توجد بكتريا السالمونيلا في الجبن الملقح بعد 90 يوماً.

3- لا ينصح باستهلاك هذا النوع من الجبن قبل 90 يوماً من التخزين، ويمكن استهلاكه بعد ذلك بحيث أصبح مطابقاً للمواصفات القياسية السورية للجبن الأبيض، وآمناً صحياً.

REFERENCES المراجع

Al-Otaibi, M. M. and Wilbey, R. A., (2004). Effect of temperature and salt on the maturation of White -salted cheese. International Journal of Dairy Technology, Vol: 57(2).

Aly, S. A. and Galal, E. A., (2002). Effect of milk pretreatment on the keeping quality of Domiati cheese. Pakistan Journal of Nutrition, 1 (3): 132-136.

Association of Official Analytical Chemists. (1990). Official Methods of Analysis. 15ed AOAC Washington D.C.U.S.A.

Beatriz, M. B., Elaine, G. F., Inayara, C. A. L., Deise, A. S., Luiz, S. C., Ricardo, S. D., Maria Crisolita, C. S., and Carlos, A. R., (2006). Enteroxigenic Staphylococcus spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. Brazilian journal of microbiology, 37: 545-550.

Brown, J. A., (2002). Cheese texture. M. Sc, Thesis, graduated faculty of North Carolina State University. (U.S.A).

Carlos, A. C. (2002). Evaluation of the Spiral Plating Method for the enumeration of microorganisms throughout the manufacturing and ripening of a raw Goat's milk cheese. J. Food Protect., 65: 339-344.

Elein, G. I. Abd ElGhany, L. Youssef and L. Mohamed, (1999). Effect of milk pretreatment and storage condition on the properties and keeping quality of Ras cheese. Egyptian J. Dairy Sci., 27: 153-166.

El Soda, M., N. Farkye, J.C. Vuillemard, R. E. Simard, N. F. Olson, W. El Kholy, E. Dako, E. Medrano, M. Gaber, and L. Lim. (1995). Autolysis of lactic acid bacteria: Impact on flavour development in cheese. Pages 2205-2223 in food flavours: Generation, Analysis and process influence. G. Charalambous, ed. Elsevier Sciences B. V., Amsterdam, the Netherland. C.F. Hayaloglu et al., (2005). Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish white-brined cheese during ripening. J. Dairy sci., 88: 3460-3474.

FAO, (2003). Milk and dairy products, post-harvest losses and food safety in Sub-Sahran Africa and the Near East: Review of the small scale dairy sector- the Syrian Arab Republic. Electronic version:

www.fao.org/ag/AGAinfo/projects/en/pfl/docs/P1assessmentsyria.pdf

Fox, P. F. (1993). Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology. Chapman & Hall, New York.

Fox, P. F., and McSweeney, P. L. H. (2004). Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, An Overview Electronic version:

books.elsevier.com/us/bookscat/samples/012263652X/012263652X.pdf?mscssid=57UEW9PGCQ1C9NMG7J5L6FPP2FELAMX1

Hamed, A., A. Nafisa and S. Farag, (1992). Effect of pasteurization and storage conditions on the microbiological chemical and organoleptic properties of Domiati cheese during pickling. Egyptian J. Dairy Sci., 20: 177-190.

Johnson , M.E., (2001). Cheese making. In: Applied Dairy Microbiology. 3th Ed. United State America, USA, p: 221-250.

Kanka, B., S. Joginder and G. Goyal. (1989). Effect of pasteurization on some physico-chemical properties of Goat milk. Egyptian J. Dairy Sci.,17: 53-61.

Law, J., G. F. Fitzgerald, C. Daly, P.F. Fox, and N. Y. farkye, (1992). Proteolysis and flavourdevelopment in Cheddar cheese made with the single strains lactococcus lactis ssp. Lactis UC317 or lactococcus lactis ssp. Cremoris HP. J. Dairy sci. 75: 1173-1185. C.F. Hayaloglu et al., (2005). Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish White- brined cheese during ripening. J. Dairy sci., 88: 3460-3474.

Law, B.A., (1999). Microbiological surveillance and control in cheese manufacture. In: Technology of cheese making (Law, B.A. ed.) 1st Ed. Academic Press, p: 251-280.

McSweeney, P. L. H., and M. J. Sousa, (2000). Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: A review. Lait 80: 293-324. C. F. Hayaloglu et al., (2005). Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish White- brined cheese during ripening. J. Dairy sci., 88: 3460-3474.

Melilli, C., Barbano, D. M., Manenti, M., Lynch, J. M., Carpino, S., and Licitra, G., (2004). Lipolysis and proteolysis in ragusano cheese during brine at different temperature. J. Dairy Sci., 87: 2359-2374.

Moatsou, G., J. Kandarakis, K. Moushopolou, E. Anifantakis and E. Alichanidis, (2001). Effect of technological parameters on the characteristics of Kasseri cheese from raw and pasteurized Ewes milk. International Dairy J. 54: 69-77.

Quintanilla, M. and E. pena, (1991). Cheese making yield. Alimentaria,79: 39-42.

Raheem, B., (2006). Development and microbiological application in African foods: Emphasis on Nigerian Wara cheese .Electronic version: ethesis.helsinki.fi/julkaisut/maa/skemi/vk/raheem/developm.pdf

Rashed, M., A. Mehanna, A. Nofal and A. Zommara, (1992). Studies on improving the keeping quality of raw milk during cold storage. Effect of thermization. Egyptian J. Dairy Sci., 19: 99-104.

Rehman, S. J. Bank, P. Mcsweeney and P. Fox, (2000). Effect of ripening temperature on the growth and significance of non starter lactic acid bacteria in Cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. International Dairy J. 10: 45-53.

Shehata, A. M. Magdoub and E. fayed, (1984). Effect of salt and capsicum tincture on the properties of pickled cheese. Egyptian J. Dairy Sci.,12: 47-54.

Urbach, G., (1997). The flavour of milk and dairy products. II. Cheese: Contribution of volatile compounds. Int. J. Dairy Techno. 50: 79-89. C.F. Hayaloglu et al., (2005). Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish white-brined cheese during ripening. J. Dairy sci., 88: 3460-3474.

Zottola, E. and B. Smith, (1993). Growth and survival of undesirable bacteria in cheese. In: Cheese Chemistry, Physics and Microbiology (Fox, P.F. ed.) 2nd Ed.London Press, p: 471-523.

أبو غرة، صياح- سليق، سمير. (1998). " التحري عن وجود بكتريا الكوليفورم والستافيلوكوكس أوريوس في الأجبان البيضاء السورية". أسبوع العلم 38 جامعة البعث، المجلس الأعلى للعلوم، سورية.

المجموعة الزراعية الإحصائية (2005).

المواصفة القياسية السورية رقم /2002/289.

سليق، سمير- أبوغرة، صياح. (2000). " التحري عن وجود بكتريا السالمونيلا في الأجبان البيضاء السورية ". أسبوع العلم 40 جامعة تشرين، المجلس الأعلى للعلوم، سورية.

Received	**2009/01/22**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2009/05/11**	**قبول البحث للنشر**