دراسة تأثير استخدام الناتامايسين كمادة حافظة ضد الخمائر والأعفان المتلفة لمنتج الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من الجبن الطري المحلي

احمد محمد صالح منى محمد إسماعيل رافد سميرعبدالكريم
كلية الطب البيطري - جامعة ديالى

قبل للنشر في نيسان-2011

الخلاصة

استهدفت التجربة المحاولة التطبيقية لتحسين طول فترة صلاحية منتوج الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من الجبن الطري المحلي بتأثير استخدام مضاد الفطر (الناتامايسين) كمادة حافظة للجبن المطبوخ مختبريا على عد الخمائر والأعفان النامية ومدة الخزن بدرجة حرارة الغرفة (20 م) وبدرجة حرارة الثلاجة (4 م) والمحفوظة تحت الظروف الهوائية واللاهوائية , حيث تم جمع عينات مختلفة من الجبن الطري المحلي المنتج من قبل الفلاحين والبقالين من أسواق مدينة بغداد , وتم صنع عينات من الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من هذة العينات وباستخدام خلطة مثالية لأملاح الاستحلاب المستخدمة لصنع الجبن وهي التي تتكون من 90% الفوسفات المتعدد الثلاثي الصوديوم + 10% سترات ثلاثي الصوديوم وبالاعتماد على درجة حرارة الخزن بدرجة حرارة الغرفة (20 م) أو بدرجة حرارة الثلاجة (4 م) وكذلك بالاعتماد على ظروف الخزن الهوائية أو اللاهوائية . أثبتت النتائج بان الجبن المصنع مختبريا والغير معامل بالناتامايسين يكون ذا مستوى متدن من ناحية النوعية وغير مطابقة للمواصفات المحلية والدولية كونه سريع التلف تحت ظروف التعامل والخزن . حيث إن عينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا وغير المعامل بالناتامايسين استمرت صالحة للاستهلاك البشري عند خزنها بدرجة حرارة الغرفة لمدة (30) يوم تحت الظروف الهوائية ولمدة (45) يوم تحت الظروف اللاهوائية وبقيت عند خزنها بدرجة حرارة الثلاجة لمدة (40) يوم تحت الظروف الهوائية ولمدة (60) يوم تحت الظروف اللاهوائية . في حين إن عينات الجبن المطبوخ المصنع محليا والمعامل بالناتامايسين قد تميزت بمدة خزن أطول حيث استمرت صالحة للاستهلاك البشري عند خزنها بدرجة حرارة الغرفة لمدة (35) يوم تحت الظروف الهوائية ولمدة (45) يوم تحت الظروف اللاهوائية وبقيت عند خزنها بدرجة حرارة الثلاجة لمدة (40) يوم تحت الظروف الهوائية ولمدة (60) يوم تحت الظروف اللاهوائية .

The Natamycin Preservation of the Laboratory produced cheese against spoilage of Yeasts & Moulds

Ahmed M.S. Al-Shdidi Muna M. Ismaeel Rafid S. A. Al-Zubaidy
College of Veterinary Medicine / Diyala University

Summary

The study conducted an attempts to improve the **Keeping quality (Shelf T.)** of Laboratory processed cheeses by the **Natamycin** preservation against spoilage of Yeasts & Moulds . Random collected samples of processed soft cheeses collected from different areas of Baghdad to produce Laboratory processed cheeses by using the best mix of **Emulsifying salts** that is composed of :- **90% Na tripolyphosphate + 10% 3Na citrate .**

Laboratory processed cheeses **without preservative** treating lasted to be fit for humane consumption for (30) day when store at room temp. & aerobic Condition & for (45) day when store at room temp. & non aerobic condition & for (40) day when store at refrigeration temp. & aerobic condition & for (60) day when store at refrigeration temp. & non aerobic condition.

While the Laboratory processed cheeses which treated **with Natamycin** lasted to be fit for humane consumption for (35) day when store at room temp. & aerobic condition & for (45) day when store at room temp. & non aerobic condition & for (40) day when store at refrigeration temp. & aerobic condition & for (60) day when store at refrigeration temp. & non aerobic condition .

Such finding of high concentration of Yeasts & Moulds count ides to the fact that the use of Preservative lead to Prolongation Shelf time of Dairy products depending on **storing temperature** at **(room or refrigeration)** & depending on **storing condition** by **(aerobic or non aerobic)** . Results showed that such cheese of low quality and did not meet both local and international Dairy products standards and unfit for human consumption .

Key words : preservative , Natamycin , Cheese

المقدمة

تعرّف الخمائر Yeasts بأنها كائنات وحيدة الخلية غير متحركة وتكون اكبر 10 مرات من البكتريا ويمكن تمييزها بالمجهر وتتكاثر فقط لاجنسيا بواسطة التبرعم budding ولا تكوّن الغزل الفطري وتعتبر السبب الرئيسي للتلف الغذائي Food Spoilage إلا أنها لا تعتبر من مسببات التسمم الغذائي Food Poisoning أما الأعفان Moulds فهي كائنات خيطية متعددة الخلايا يمكن أن ترى بالعين المجردة وتتكاثر بالابواغ وتكون الغزل الفطري Mycelium وتظهر على شكل بنية زغب قطن-صوف fluffy cotton-wool textured أو حصير ذرور جاف dry powdery mat وتعتبر سبب للتلف الغذائي Food Spoilage وعلى الرغم من أنها لا تعتبر من مسببات التسمم الغذائي Food Poisoning إلا إن بعض عتر أنواع الأعفان قادرة على إنتاج الذيفانات الفطرية Mycotoxins وتوجد العديد من الخمائر والأعفان منتشرة بصورة واسعة في التربة والماء والمواد العضوية المتعفنة وبالجو والغبار وتقاوم الظروف الطبيعية المختلفة وان أماكن تواجدها في الأغذية قليلة الرطوبة ومنخفضة فعالية الماء Water Activity (a_w) والواطئة الأس الهيدروجيني والحاوية على المضادات الحيوية . وعند توفر الظروف الملائمة للخمائر والأعفان من رطوبة واس هيدروجيني منخفض فتتحول إلى الطور الخضري Vegetative Form متخذة الأوساط الملائمة لنموها ومنها الأغذية (1).

بالرغم من وجود بعض الخمائر والأعفان المفيدة في صناعة الأغذية المختلفة مثل الخبز وبعض منتجات الألبان وإنتاج المضادات الحيوية ولكن الكثير منها مسؤول عن إفساد أغذية عديدة كالفواكه وعصائرها والحليب ومنتجات الألبان المختمرة والحلويات . وتسبب مشاكل عديدة في الأغذية بسبب إفرازها لبعض السموم الايضية والذيفانات الفطرية عالية السمية وذات التأثيرات المسرطنة ومقاومتها لدرجة حرارة الانجماد وقابليتها على تغيير لون سطوح الأغذية وإعطائها رائحة وطعم غير مقبولين يسمحان لنمو بعض أنواع البكتريا المرضية . (3,1;2). إن لأعداد الخمائر والأعفان أهمية في تقدير الشروط الصحية لمنتجات الألبان وان أعدادها يجب أن لا يزيد عن 50-100خلية / غم من المنتج وقد حدد الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقي (4) بموجب مسودة المواصفات القياسية المرقمة 1/693 على خلو كافة أنواع الأجبان من الخمائر والأعفان .

إن الخمائر والأعفان لها القدرة على النمو في الجبن بصورة كبيرة لمقاومتها درجات الحموضة وانخفاض درجة حرارة الخزن وان قسما من الأعفان تختزل اللون والقسم الأخر يعطي نكهة غير مرغوبة . وحيث إن تواجدها في الأجبان يشكل خطرا على صحة المستهلك من جهة وتلفها من جهة أخرى وان تواجدها على سطوح الأجبان بصفة عامة تعتبر غير مقبولة للمستهلك . لذا فان صانعي الأجبان يعملون على تجنب ظهور نموها باستخدام مبدأ التطبيق التصنيعي الجيد قدر المستطاع ومع ذلك فأن الظروف الغير المرغوبة للخزن والتصنيع تعتبر مثالية لنمو الخمائر والأعفان على سطوح الأجبان . وان حتى ولو بوغ واحد يمكن أن يسبب تلفا كاملا للجبن . كما إن الإزالة الميكانيكية للأعفان تعتبر غير مثالية لكون الأعفان تنتج خلال نموها على سطوح الأجبان خيوط الـ Hyphae (Mycelium) التي

تتغلغل بالعمق داخل الجبن منتجة مواد ايضية تكون سامة جدا معرضة حياة المستهلك للخطر .كما إن الإزالة السطحية للأعفان المرئية لا تؤثر على المواد الايضية داخل الجبن وبالتالي لا توفر ضمانات على صحة حياة المستهلك وان استخدام درجة حرارة 60 م لمدة 5-10 دقائق يقضي على اغلب الأعفان وابواغها إلا إن لبعض الأعفان كعفني Asprgillus و Pnicillium مقاومة للحرارة , أما الخمائر فان عملية البسترة كفيلة بالقضاء عليها تماما .إن معدل الأس الهيدروجيني للأجبان المطبوخة هو 6.1 وهو أعلى من الأس الهيدروجيني للوسط الغذائي المفضل للنمو (مابين 4-4.5 للخمائر و3.5 للأعفان) (6,5) . استخدم المنتج Delvocid@ (المادة الفعالة الناتامايسين Natamycin) وهو نوع من المواد الحافظة الحديثة المستخدمة لإطالة مدة حفظ الأجبان المصنعة ولمنع نمو الخمائر والأعفان فهي مادة مضادة للفطريات Anti-mycotic والمادة الفعالة هي الناتامايسين التي تم عزلها لأول مرة عام 1955 من بكتريا *Strptomyces natalensis* التي تتواجد بصورة طبيعية بالتربة في ولاية Natal بجنوب أفريقيا وأمكن حديثا إنتاج هذة المادة بشكل نقي وهي تقريبا مادة فعالة ضد كل أنواع الخمائر والأعفان والمدرجة أجناسها في الجدول أدناه والتي قد تتواجد على منتجات الأغذية والألبان وتسبب تلفها وتعد هذة المادة غير فعالة ضد البكتريا لذا فهي لا تؤثر على البادئ Starter المستخدم في إنضاج الأجبان (10,9,8,7).

الخمائرYeasts	الأعفانMolds
Brettanomyces	Geotrichum
Candida spp.	Rhizopus
Hansenula	Cladospoium
Kloeckera	Penicelllium spp
Saccharomyces spp.	Fusarium spp.
Torulopsis	Mucor
Var	Aspergillus spp.
	Botrytis
	Var

المواد وطرائق العمل

استخدم المنتج Delvocid@ الحاوي على المادة الفعالة Natamycin بتركيز 50% وهي لا تؤثر على صحة المستهلك بأي شكل من الأشكال تستخدم بواسطة التغطيس أو الرش وتبقى على سطح الجبن ولا تخترقها للداخل وتوفر الوقاية مدة 3 أسبوع والمعاملات الإضافية تعطي حماية أكثر وان تركيز 5 ملغم/كغم من وزن الجبن يؤدي إلى خلوه من الخمائر والأعفان لوقت طويل وهي مادة على شكل مسحوق عديم اللون الطعم والرائحة يكون ثابت على هيئة بلورات تذاب بنسبة 50 ملغم / لتر ماء نقي تحت درجة حرارة الغرفة لإنتاج معلق المادة بتركيز 0.1-0.5 % . وتتحمل حرارة 50 م لعدة أيام ودرجة حرارة 100م بضع ساعات . وهي مادة أمفوتيرية التفاعل . يقل ذوبانها في الماء عند الأس الهيدروجيني (pH) المتعادل ويزداد ذوبانها عند الأس الهيدروجيني المنخفض أو العالي وتبقى فعالة في الأس الهيدروجيني الذي يتراوح مابين 3 إلى 9 وتفقد فاعليتها إذا انخفض الأس الهيدروجيني عن 3 أو ارتفع عن 9 . وتتأثر بضوء الشمس والمواد المؤكسدة والمعادن الثقيلة .

عملية تصنيع الجبن الطري المحلي :-

يوضع الحليب المصفى في إناء ويدفأ لدرجة 38 م وتضاف المنفحة بمعدل 2.5 غم / 50 كغم حليب وتخلط جيدا لمدة 5 دقيقة وتحدث عملية التجبن خلال 2-3 ساعة وتصفى الخثرة المتكونة بقطعة من القماش الشاش للتخلص من الشرش وتوضع الخثرة المصفاة في قوالب تضغط بأثقال .

تصنيع الجبن المطبوخ مختبريا :-

تم باستخدام الجبن الطري المصنع محليا حيث قطع الجبن الطري إلى شرائح ثم فرمت بالماكنة الكهربائية ووضع في إناء الطبخ وأضيفت أملاح الاستحلاب بنسبة 2% واستخدم خلطة لملح استحلاب متكونة من (90% Sodium tripolyphosphat + 10% Trisodium citrate) وتم الطبخ على درجة حرارة 85 م / 30 دقيقة ثم تم تعبئته في عبوات سعة الواحدة 100غم .

عد الخمائر والأعفان بالأطباق Yeasts & Molds Plate Count

تم بإضافة 2 مل من عالق لمضادات الحيوية (كلورتتراسيكلين + كلورامفنكول) لكل 100مل من الوسط ألزرعي Malt agar الملائم لنمو الخمائر والأعفان . اخذ 11 غم من أجزاء مختلفة من عينة الجبن ووضعت في جهاز الخلط . وأضيف لها 99 مل من 2 % محلول سترات الصوديوم درجة حرارته 45 م ومزجت على السرعة العالية لمدة 5 دقيقة إلى أن تم الحصول على العينة كسائل وأجريت على العينة سلسلة من التخافيف العشرية واستعمل طبقين للتخفيف الواحد ونقل 1مل و0.1 مل من المخفف إلى كل طبق وصب الوسط ألزرعي الحاوي على المضادات الحيوية في أطباق تخافيف العينة وحضن الأطباق بدرجة 21 ± 2 م لمدة 5-7 يوم . وحسبت أعداد المستعمرات المتكونة .

النتائج

جدول (1) تأثير الناتامايسين على عد الخمائر والأعفان النامية ومدة الخزن بدرجة حرارة الغرفة (20 م) والمحفوظة تحت الظروف الهوائية واللاهوائية , لعينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا .

مدة الخزن باليوم	عينة جبن مصنعة مختبريا تحت حرارة الغرفة 20م					
	تحت ظروف هوائية			تحت ظروف لاهوائية		
	معاملة بـ Natamycin	السيطرة Control	مستوى المعنوية	معاملة بـ Natamycin	السيطرة Control	مستوى المعنوية
2	10×0.00	10×105	*	10×0.00	10×0.00	*
5	10×0.00	10^2×61	*	10×0.00	10×0.00	*
10	10×65	10^3×2	*	10×0.00	10×27	*
15	10×105	10^3×26	*	10×0.00	10×105	*
20	10^2×61	10^3×55	*	10×0.00	10^2×61	*
25	10^2×89	10^4×21	*	10×27	10^3×17	*
30	10^3×55	10^5×67	*	10×105	10^3×43	*
35	10^4×21	X	*	10^2×61	10^4×32	*
45	X	X	*	10^3×17	10^5×22	*
أكثر من 45 يوم	X	X	-	X	X	-

* فرق معنوي (P<0.05) ، (X) يمثل تلف الأجبان

جدول (2) تأثير الناتامايسين على عد الخمائر والأعفان النامية ومدة الخزن بدرجة حرارة الثلاجة (4 م) والمحفوظة تحت الظروف الهوائية واللاهوائية لعينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا .

مدة الخزن باليوم	عينة جبن مصنعة مختبريا تحت حرارة الثلاجة 4م					
	تحت ظروف هوائية			تحت ظروف لاهوائية		
	معاملة بـ Natamycin	السيطرة Control	مستوى المعنوية	معاملة بـ Natamycin	السيطرة Control	مستوى المعنوية
2	10×0.00	10×0.00	*	10×0.00	10×0.00	*
5	10×0.00	10×11	*	10×0.00	10×0.00	*
10	10×0.00	10×22	*	10×0.00	10×0.00	*
15	10×6	10^2×3	*	10×0.00	10×11	*
25	10×62	10^2×87	*	10×0.00	10×22	*
30	10^2×36	10^2×174	*	10×0.00	10×48	*
40	10^2×133	10^3×75	*	10×6	10^2×3	*
50	X	X	*	10×62	10^2×87	*
60	X	X	*	10^2×18	10^3×25	*
أكثر من 60 يوم	X	X	-	X	X	-

* فرق معنوي (P<0.05) ، (X) يمثل تلف الأجبان

المناقشة

أثبتت نتائج التحليل المايكروبايولوجي بان عينات الجبن المصنع محليا ذات مستوى متدن من ناحية الصحية والنوعية وغير مطابقة للمواصفات المحلية والدولية والتي قد أشار إليها كل من (19,18;17;16;15;14;13;12,11) . وتؤكد النتائج إن لكل من **المادة الحافظة ودرجة حرارة الخزن وظروف الخزن** تأثير واضح على نمو الخمائر والأعفان .

حيث أظهرت نتائج الفحوص المايكروبايولوجية التي أجريت على مجموع عينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من عينات الجبن المحلي أن للمادة الحافظة تأثير مانع لنمو الخمائر والأعفان التي قد يتلوث بها الجبن المطبوخ نتيجة تركه بعد عملية تصنيعه مكشوفا للهواء المحمل بأبواغ الخمائر والأعفان والتي تتحول إلى شكلها الخضري عند توفر الظروف الملائمة لها وعدم استخدام المعاملات الحرارية الكفيلة بالقضاء عليها . مما أدى إلى بقاء الأجبان صالحة للاستهلاك البشري لمدة أطول من خلال تأثير المادة الحافظة المعيق لنمو الخمائر والأعفان من الأجبان الغير معاملة بالمادة الحافظة والتي كانت سريعة التلف .

وأظهرت نتائج الفحوص المايكروبايولوجية التي أجريت على مجموع عينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من عينات الجبن المحلي أن لدرجة حرارة الخزن تأثير واضح على نمو الخمائر والأعفان حيث إن الأجبان المحفوظة بدرجة حرارة الغرفة (20 م) كانت أسرع تلفا من الأجبان المحفوظة بدرجة حرارة الثلاجة (4 م) حيث يلاحظ أن هناك ارتفاع عالي المعنوية ($P<0.01$) في معدلات الخمائر والأعفان عند حفظ الجبن في درجة حرارة الغرفة عما هو عليه لو حفظت في درجة حرارة الثلاجة . وأظهرت نتائج الفحوص المايكروبايولوجية التي أجريت على مجموع عينات الجبن المطبوخ المصنع مختبريا من عينات الجبن المحلي أن لظروف الخزن تأثيرا واضحا على نمو الخمائر والأعفان حيث إن الأجبان المحفوظة تحت الظروف الهوائية كانت أسرع تلفا من الأجبان المحفوظة تحت الظروف اللاهوائية .

عكست نتائج التحليل الإحصائي بأن هناك انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدلات الخمائر والأعفان في الأجبان المطبوخة مختبريا من عينات الجبن المحلي والمعاملة بالمادة الحافظة بتركيز 1% والمحفوظة بدرجة حرارة 20 م (حرارة الغرفة) والمحفوظة في وسط مفرغ من الهواء وان هذا الوسط قد أطال مدة بقاء الأجبان أكثر من 45 يوم صالحة للاستهلاك البشري . مقارنة بالأجبان المصنعة مختبريا من عينات الجبن المحلي والغير المعاملة بالمادة الحافظة والمحفوظة بدرجة حرارة 20 م وتحت الظروف الهوائية والتي بقت مدة 35 يوم .

عكست نتائج التحليل الإحصائي بأن هناك انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدلات الخمائر والأعفان في الأجبان المطبوخة المصنعة مختبريا من عينات الجبن المحلي والمعاملة بالمادة الحافظة بتركيز 1% والمحفوظة بدرجة حرارة 4 م (حرارة الثلاجة) والمحفوظة في وسط مفرغ من الهواء وان هذا الوسط قد أطال مدة بقاء الأجبان أكثر من 60 يوم صالحة للاستهلاك البشري . مقارنة بالأجبان المصنعة مختبريا من عينات الجبن المحلي والغير المعاملة بالمادة الحافظة والمحفوظة بدرجة حرارة 4 م وتحت الظروف الهوائية والتي بقت مدة 40 يوم .

كما ويلاحظ بأن عملية الطبخ (بدرجات حرارة عالية 85 م / 30 دقيقة) قد أدى إلى اختزال معدلات أعداد الخمائر والأعفان التي قد تتواجد في الأجبان . ولا بد من الإشارة بان هذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه كل من (20 و 21).

References

1-Saudi AM(2002). Milk Dairy Products . 1st Ed. Cairo University Publishing Center .

2-Radostits OM CayCC Blood DC and Hinchcliff KW(2000) Veterinary Medicine , text book of diseases.

3-Andrews AH Blowey RW Boyd H and Eddy RG (2004). Bovine Medicine text book of diseases and husbandry of cattle .

4-Irq std B (1988;1990) Iraqi Central Board for Standardization.

5-Andrews AH and Humphreys DJ(1992). Poisoning in vet. Practice, Nat.O.Of Animal Health ,Enfield.P.1-114.
6-Boor KJ Brown DP Murphy SC Kozlowski SM and Bandler DK (1998). Microbial and Chemical quality of Row milk . J Dairy Sci.81:1743-1748.
7-Ruf F and Kehrer H (1964). processed cheese manufacture . food press .Ltd. London .Cited by Meyer.
8-Dersrosier NW(1970). The Technology of food Preservation . 3rd Ed. Publishing Co.,Westport.conn.
9-Meyer A(1973). Processed cheese manufacture .Food trade press , LTD . London.
10-Deboer E and Stolk HM(1977). Sensitivity of Natamycin (Pimarcin) of Fungi isolated in cheese .Waerhouses ,J food Protection:40.544.
11-Dairy Hand book(2000). α Alfa-laval .Dairy & Food Engineering Division.
12-DPC,(2000): Dairy Practices Council Guidelines for Dairy Production , Publication , Report .
13-Eg std org(1993). Egyptian Organization for Standardization. egyption standard maximum levels contaminates in food. Es:2360-1993 , UDC :456.19:815.Arab Repoblic of Egypt .
14-FAO(2000). Food and Agrecultuer Oganization Guidelines for Dairy Production , Publication , Report .
15-FCC(1972). Food Chmecal Codex 2nd Edit. Guidelines for Dairy Production
16-FIM(2000). Food Idustries Manuale , 3 – Dairy Products .
17-NFA(1987). National Food Admininstration . Guidelines for Dairy Production , Publication , Report .
18-US FDA(2000). US. Food & Drug Adminstration Center for food Safety and Applied Nutrition Division programs .
19-WHO(2000).World Health Organization . Guidelines for Dairy Production , Publication ,Report .
20- Al-Shdidi AMS (1989) . Microbiological Evaluation of locally Produced Soft Cheese . / College of Veterinary Medicine .University of Baghdad.
21- Al-Shdidi AMS (1998). the Healthful aspects of locally Produced s Soft Cheese and the Effect of Processing on its quality / College of Veterinary Medicine .University of Baghdad.