

استبدال الاملاح الحاوية على الصوديوم باملاح البوتاسيوم في الجبن المطبوخ القابل للنشر ودراسة تأثيره على الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية

رياض عصام*
مهندس زراعي

علاء عبد الكريم القزاز*
مدرس

ازهار جواد الموسوي*
استاذ مساعد

قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

Dr.azharjawad@yahoo.com

المستخلص

تمت الدراسة بهدف امكانية استعمال ملح كلوريد البوتاسيوم واملاح استحلابه بديلا عن كلوريد الصوديوم في صناعة الجبن المطبوخ القابل للنشر، تم تصنيع ثلاث معاملات من الجبن المطبوخ الاولى كانت معاملة سيطرة وفيها تم اضافة كلوريد الصوديوم كملح اما املاح الاستحلاب فاستخدمت فوسفات الصوديوم فقط، المعاملة الثانية تم استبدال ملح الصوديوم واملاح استحلاب الصوديوم كلياً باملاح البوتاسيوم، وفي المعاملة الثالثة تم اضافة خليط من كل من ملح البوتاسيوم والصوديوم واملاح الاستحلاب للبوتاسيوم والصوديوم وبنسبة خلط متساوية 1:1) خزنت المنتجات بدرجة حرارة الثلجة 6±2) م⁰ ودرجة حرارة الغرفة 20 م⁰ لمدة 60 يوم. اوضحت النتائج نجاح استخدام ملح كلوريد البوتاسيوم بدل كلوريد الصوديوم في انتاج الجبن المطبوخ القابل للنشر، ولم يكن للمعاملات تأثير معنوي مقارنة بمعاملة السيطرة فيما يتعلق بمحتواها من نسبة الرطوبة، الدهن، البروتين، ملح الطعام وفي قيمة الاس الهيدروجيني والحموضة، ووجد أن الجبن المطبوخ القابل للنشر المحتوي على املاح البوتاسيوم لم يختلف معنويا في خواصه المايكروبيولوجية مقارنة بمعاملة السيطرة، فقد تراوح العدد الكلي للبكتيريا ما بين 2 و 10³×10¹ خلية/ غم جبن عند عمر يوم واحد، وعند تخزين الجبن على درجة حرارة الثلجة 6±2 م⁰ لمدة 60 يوم لم يحدث تغيير يذكر في العدد الكلي للبكتيريا وفي جميع المعاملات، في حين ادى الخزن بدرجة حرارة 20 م⁰ الى زيادة في الاعداد الكلية للبكتيريا ليصل الى 10⁵×10² و 10⁷×10² خلية/ غم جبن في المعاملتين 1 و 2 (المحتوية على البوتاسيوم) والتي كانت اقل مقارنة بمعاملة السيطرة (المحتوية على الصوديوم) اذ وصلت اعداد البكتيريا الكلية فيها الى 10¹⁵×10³ خلية/ غم جبن بعد 60 يوم من الخزن. وكان الجبن الناتج ذو خواص حسية جيدة لم تختلف معنويا فيما بينها. وأدى التخزين على درجة حرارة الثلجة 6±2 م⁰ لمدة 60 يوم إلى حدوث انخفاض معنوي في درجات التقييم على الخواص الحسية.

كلمات مفتاحية: الجبن المطبوخ القابل للنشر، كلوريد البوتاسيوم، املاح الاستحلاب البوتاسيوم

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1485-1492: (6) 48/ 2017

AL-Mosway&et al.

REPLACEMENT OF SODOUM SALT WITH POTASSIUM SALT IN THE PROCESSED SPREAD CHEESE AND STUDY ITS EFFECT ON THE CHEMICAL , MICROBIAL AND SENSORY PROPERTIES

A. J. AL-Mosway*
Assist.Prof.

A. A. AL- Kzaz*
Lecturer

R. assam*
Agric. Eng.

Dept. of Food Science- Collage of Agriculture - Baghdad University

Dr.azharjawad@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted in order to evaluate the use of potassium chloride salt and its Emulsifying Salts instead of sodium chloride in processed spread cheese industry. Three treatments were applied, the first one was the control in which sodium chloride was added as salt and sodium phosphate used as emulsifying salt, the second treatment potassium salts were used to replace sodium salt in total, the third treatment contained both sodium and potassium salt in equal ratio (1:1). All treatment were kept at 6 °c ±2 and at room temperature (20)°c for 60 days. The obtained results showed that using potassium chloride instead of sodium chloride was successful, and there were no significant differences between the control treatment and other treatments in respect to moisture, fat, protein content, acidity and pH values as well. Regarding the microbial assay there were no significant differences between control and the potassium salt treatment samples as these samples stored at 6°c. while for those stored at 20°c / 60 days there were increase in total count bacteria in all treatments and reached to 15×10³c/g for control sample and 5×10²c/g , 7×10²c/g for treatment with potassium chloride salt upon 60 days storage. Sensory evaluation showed that storing the product at 6 ± 2°C /60 days had no significant effect while, storing at 20°C/ 60 days showed significant difference in evaluation scores as compared to that stored at 6 ± 2°C.

Keywords: processed spread cheese- potassium chloride-potassium salt emulsification

*Received:18/10/2016, Accepted:13/8/2017

المقدمة

يعد الجبن المطبوخ منتج لبني يحتوي على نسبة عالية من الصوديوم مقارنة بباقي المنتجات اللبنية Award واخرون (8) اذ يحتوي على 1488 ملغم صوديوم/ 100 غم جبن مقارنة بجبن التشدر الذي يحتوي على 620 ملغم صوديوم/ 100 جبن وكذلك جبن الموزريلا والذي يمتاز بانخفاض نسبة الرطوبة فيه فهو يحتوي على 512 ملغم صوديوم/ 100 غم جبن (2)، ويتمتع الجبن المطبوخ بدرجة رواج كبيرة بين المستهلكين، ففي دراسة احصائية اجرتها مجلة National Agricultural Statistics Service سنة 2010 وجدت ان هناك 10.4 بليون باوند تنتج سنويا من الجبن المطبوخ(33). يصنع الجبن المطبوخ من طبخ نوع أو أكثر من الاجبان العادية مع اضافة مكونات مختلفة مثل ملح الاستحلاب والملح والملونات الغذائية لاعطاء كتلة متجانسة عند المعاملة بالحرارة، فالجبن غير المطبوخ عادة ينفصل الى هلام بروتيني منصهر ودهن سائل عند معاملته بالحرارة، لذا فان املاح الاستحلاب كفوسفات الصوديوم، فوسفات البوتاسيوم، الترترات والسترات تلعب دور المفتاح في صناعة الجبن المطبوخ وبدون ملح الاستحلاب لا يكون هناك جبن مطبوخ فهي تمنع انفصال البروتين والدهن (15). وتتلخص أهمية إضافة املاح الاستحلاب في قدرتها علي إذابة الكازين وتكوين سائل متجانس- حيث أنها تعمل علي إيقاف فاعلية الكالسيوم ثنائي التكافؤ الذي يؤثر في ثبات الخثرة - وتختلف القدرة علي الإذابة باختلاف نوع الملح- حيث تزداد بزيادة قدرة الملح على الاتحاد بالكالسيوم كما هو الحال في الفوسفات العديدة والمتوسطة. كما أن لأملاح الاستحلاب تأثير تنظيمي في الجبن المطبوخ وضبط الPH في الحدود المرغوبة مما يؤدي إلي إعطاء ناتج ذي قوام وحفظ ثابتة. ولغرض انتاج جبن مطبوخ منخفض الصوديوم لابد من تقليل مستوى الصوديوم المتأتي من املاح الاستحلاب وكلوريد الصوديوم، اذ ان اكثر من 50% من الصوديوم في الجبن المطبوخ يأتي من الجبن الطبيعي واملاح الاستحلاب وكلوريد الصوديوم المضاف (16)، لذا اتبع بعض الباحثين بعض الطرق لانتاج جبن مطبوخ منخفض الصوديوم وبنوعية مقبولة، فقد وصف بعض الباحثين (24) استعمال فوسفات البوتاسيوم الثنائية Dipotassium citrate وسترات

البوتاسيوم الثلاثية Tripotassium citrate في تصنيع الجبن المطبوخ، وكانت نتائج ذلك الحصول على جبن مطبوخ ذو مواصفات مماثلة لخواص الجبن المصنع باستعمال فوسفات الصوديوم الثنائية وسترات الصوديوم الثلاثية، وقد ذكر Abdulsada (1) ان الجبن المطبوخ يتميز بكثير من المرونة تتمثل في استخدام العديد من البدائل في الخامات التي من شأنها المحافظة على صفات وجودة المنتج من ناحية الطعم أو القوام أو الصفات الحسية وهذه المرونة أدت إلى استخدام البدائل في السنوات الأخيرة. ان زيادة تناول كلوريد الصوديوم يؤدي الى ارتفاع ضغط الدم، وهو مرتبط بزيادة احتمال الإصابة بامراض القلب والشرابين (25) لذا اجريت هذه الدراسة لتقليل كمية الملح في الجبن المطبوخ عن طريق تغيير نوع الملح المستخدم في صناعة هذا الجبن وعليه فيمكن تلخيص اهداف الدراسة بالاتي: اختزال نسبة الملح في الجبن المصنع للحفاظ على صحة المستهلك وخصوصا الاشخاص المصابين بارتفاع ضغط الدم وذلك باختيار خلطة مناسبة من الملح واملاح الاستحلاب الحاوية على البوتاسيوم، ودراسة الصفات الكيميائية والميكروبية والحسية وخصائص النسجة للجبن المطبوخ المصنع باستخدام ملح كلوريد البوتاسيوم بديلا عن كلوريد الصوديوم لتقييم مدى تقبل المستهلك وإعجابه بهذا الجبن المطبوخ القابل للنشر .

طرائق العمل

طريقة صناعة الجبن المطبوخ: تم صناعة الجبن المطبوخ بواقع 500 غم لكل معاملة من معاملات الجبن وعلى النحو الاتي:- وزنت المواد الاساسية والاضافات (الجبن الابيض الطري والقشطة واللذان تم الحصول عليهما من معمل اللبن كلية الزراعة- جامعة بغداد/ ابو غريب، جبن التشدر (بعمر 6 اشهر وايرلندي المنشأ) والذي تم الحصول عليه من الشركة العامة لمنتجات الالبان، ملح الطعام وحامض الستريك وحصل عليهما من السوق المحلية، املاح الاستحلاب (جدول 1) وتم استخدامها بثلاث اشكال وفقا للمعاملات الثلاثة المراد اعدادها وهي:

معاملة جبن السيطرة: احتوت هذه المعاملة على ملح كلوريد الصوديوم وفوسفات الصوديوم كملح استحلاب. **المعاملة (1):** صنع الجبن باستخدام كلوريد البوتاسيوم كملح، فوسفات البوتاسيوم الثنائية كملح استحلاب.

المذكورة في (30) Ling والمحورة من قبل AL- awad (4).

الفحوصات المايكروبيولوجية

قدر العدد الكلي للبكتيريا باتباع طريقة صب الاطباق Pour Plate باستعمال الوسط المغذي Nutrit agar المجهر من شركة Oxoid وفقا لطريقة (3) وتبعا لنفس الطريقة قدرت اعداد بكتريا القولون - Coliform Group count باستعمال الوسط MacConkey وايضا حسبت اعداد الخمائر والاعفان باستعمال الوسط المغذي الصلب Potato dextrose agar الذي حضر حسبما ذكره Harrigan and McCance (17).

التقييم الحسي

اجريت الاختبارات الحسية لنماذج الجبن المطبوخ وفقا لما جاء في استمارة التقييم الحسي التي ذكرها Larmond (26) والتي تضمنت درجة التفضيل hedanic scale والمدرجة ما بين 9 درجات (وهي تعني مفضل بدرجة كبيرة جدا) وتعد اعلى درجات التقييم الحسي الى درجة واحدة (غير مفضل بدرجة كبيرة) وهي ادنى درجات التقييم الحسي، وقد شملت المجموعة التي قامت باجراء عملية التقييم الحسي مجموعة من الاشخاص تم اختيارهم من ذوي الخبرة في قسم علوم الاغذية في كلية الزراعة/ جامعة بغداد.

التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج احصائيا بطريقة التصميم العشوائي الكامل (CRD) واستعمل البرنامج SAS في التحليل الاحصائي (31).

النتائج والمناقشة

بالنسبة للاجبان المستعملة في صناعة الجبن المطبوخ فنلاحظ من الجدول 2 انخفاض نسبة الدهن في الجبن الطري مقارنة بجبن التشدر لارتفاع نسبة الرطوبة وقيمة الاس الهيدروجيني فيه. اوضحت نتائج التحليل الكيماوي لمكونات الجبن المطبوخ (جدول 3) ان معدلات نسبة الرطوبة في نماذج الفحص للجبن المطبوخ الناتج لا تتجاوز الحدود المسموح بها لهذا النوع من الجبن (55 - 56%) وهذا يدل على ان اختيار المواد الاولية كان جيدا لاعطاء جبن مطبوخ بمكونات جيدة، كذلك كانت نسبة الدهن ضمن الحدود المطلوبة والتي تراوحت بين 23 و 24% علما ان الحد الادنى

المعاملة (2): استخدم ونسبة خلط 50:50 كل من كلوريد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم كملح وخليط من فوسفات الصوديوم وفوسفات البوتاسيوم الثنائية كملح استحلاب بنفس نسبة الخلط.

جدول 1. نسبة المواد الاولية المستعملة في صناعة الجبن

المطبوخ

النسبة المستخدمة (%)	المادة الاولية
40	الجبن الابيض الطري
25	جبن تشدر
10	قشدة مسترة
1	الملح
3	املاح الاستحلاب
0.2	حامض الستريك
20.8	الماء

طبخ الجبن بوضعه في اناء في حمام مائي على درجة حرارة 85م لمدة 15 دقيقة حسب الطريقة المعتمدة من قبل (19) بعد ثرم الجبن الطري وجبن التشدر ثرما ناعما ثم اضيف 1% من املاح الاستحلاب وحسب ما ذكر سابقا مع اضافة كمية قليلة من الماء وعلى درجة حرارة 60 - 65م، تمت المحافظة عليها لمدة ساعة وبعدها اضيفت النسبة المتبقية المقررة من املاح الاستحلاب وهي 2% والماء وهي 20%، ورفعت درجة الحرارة الى 85م تدريجيا مع اضافة كمية الماء المطلوبة للحصول على الاذابة والتجانس واستمر الطبخ لمدة 10 دقائق، ثم عبئت في عبوات بلاستيكية (سعة كل عبوة 125غم) وقلبت وتركت لتبرد ومنع تكون حيز فارغ للهواء يساعد على تكاثف قطرات الماء ومن ثم نمو الاعفان، حفظت المعاملات المصنعة في الثلاجة (6±2م) وحفظ مكرر اخر للمعاملات نفسها بدرجة حرارة 20م لاجراء الفحوصات المطلوبة.

الفحوصات الكيماوية

قدرت الحموضة الكلية للجبن كحامض لاكتيك بطريقة التسحيح مع هيدروكسيد الصوديوم (0.1ع) والاس الهيدروجيني كما ورد في (6)، اما النسبة المئوية للرطوبة ونسبة الدهن المئوية (بطريقة بابكوك) ونسبة ملح الطعام باستخدام طريقة مور ونسبة البروتينين بطريقة المايكروكلدال فقدرت كما ورد في (6) درجة حموضة الدهن لنماذج الجبن قدرت بالطريقة التي ذكرها Deeth and Fitz-Greald (12) وهي طريقة (BDI) Bureau of Dairy Industry، اما النتروجين غير البروتيني (NPN) قدر وفق الطريقة

تؤدي الى انتاج جبن مطبوخ خالي من النكهة والطعم وقوامه غير مائل للسيولة، تعد هذه القيم مطابقة لما وجدته Husin (20) في دراستها التي اجرتها عن تقويم نوعية وتركيب ملوثات الاجبان المطبوخة المحلية والمستوردة،

المسموح به 22.5% تعد هذه النتائج الخاصة بالرطوبة والدهن مطابقة للمواصفة القياسية العراقية التي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (9). كما لوحظ ان الاس الهيدروجيني للجبن المطبوخ تراوح بين 5.60 الى 5.62، ومن المعروف ان زيادة الحموضة عن الحدود المسموح بها

جدول 2. التركيب الكيماوي للاجبان المستخدمة في تصنيع الجبن المطبوخ القابل للنشر

نوع الجبن	نسبة الرطوبة %	نسبة الدهون %	نسبة البروتين %	ملح الطعام %	نسبة الحموضة %	pH
الجبن الطري	61.00	13.2	18.00	1.80	0.18	6.50
جبن التشدر	38.65	28.0	25.55	2.35	0.48	5.65

القراءات تمثل معدلا لقرانتين

* (p<0.05)

جدول 3. التركيب الكيماوي للجبن المطبوخ القابل للنشر

المنتج	نسبة الرطوبة %	نسبة الدهون %	نسبة البروتين %	ملح الطعام %	نسبة الحموضة %	pH
معاملة السيطرة	56	23	18.04	2	0.40	5.60
المعاملة 1	55	24	18.40	2	0.37	5.62
المعاملة 2	55	23	18.20	2	0.40	5.60
قيمة LSD	0.480	0.094	1.123	NS	0.174	NS

القراءات تمثل معدلا لقرانتين

اظهرت النتائج كما في الجدول 5 الى ان جميع المعاملات المصنعة امتازت بان اعداد البكتريا الكلية فيها بعد مرور يوم واحد من الخزن كانت قليلة جدا تراوحت بين $10^2 \times 1$ و $10^3 \times 1$ خلية/غم جبن، وخلال مدة الحفظ التي دامت 60 يوم لم يظهر تغير معنوي في اعداد هذه البكتريا، ايضا نجد ان بكتريا الكوليفورم والخمائر والاعفان لم يكن لها اي وجود في المعاملات المصنعة كلها، مما يشير الى كفاءة عملية التصنيع والتعبئة والحفظ فضلا عن دور المعاملة الحرارية العالية في القضاء على اغلب انواع الاحياء المجهرية. وعند خزن المكرر الثاني لنفس المعاملات في درجة حرارة 20م تمت متابعة التطور الحاصل في اعداد الاحياء المجهرية لهذه المعاملات خلال مدة الخزن والتي استمرت 60 يوم ايضا اذ نجد ان الاعداد الكلية للبكتريا كانت بين $10^2 \times 1$ و $10^3 \times 1$ لجميع المعاملات وارتفعت لتصل الى $10^5 \times 2$ و $10^7 \times 2$ خلية/غم جبن في المعاملتين 1 و2 والتي كانت اقل مقارنة بمعاملة السيطرة اذ وصلت اعداد البكتريا الكلية فيها الى $10^3 \times 15$ خلية/غم جبن، وايضا لم يكن هناك نمو لبكتريا القولون والخمائر والاعفان كما ورد مع المعاملات التي حفظت بدرجة حرارة التبريد (جدول 6)، ان هذه النتائج تتماشى مع ما جاءت به المواصفة القياسية العراقية الخاصة

يظهر في الجدول 4 الفحوصات المايكروبية التي اجريت على الاجبان والقشطة التي استخدمت في صناعة الجبن المطبوخ وكانت اعداد البكتريا الكلية 1.4×10^4 و 3×10^5 و 0.2×10^2 خلية/غم في كل من الجبن الابيض الطري وجبن التشدر والقشطة تباعا ولم يكن هناك نمو لا لبكتريا الكوليفورم ولا للخمائر والاعفان، تشير هذه الارقام ان المواد المستخدمة من اجبان وقشطة ذات مواصفات مايكروبية جيدة مما يجعلها ملائمة لاستخدامها في صناعة الجبن المطبوخ قيد الدراسة، وهي تعد مطابقة للمواصفة القياسية الخاصة بالاجبان لسنة 1999 (10). بعد تصنيع الجبن المطبوخ وبثلاث معاملات الاولى معاملة سيطرة اذ تم اضافة كلوريد الصوديوم لها كملح اما املاح الاستحلاب فاستخدم فيها فوسفات الصوديوم الثنائية، المعاملة الثانية تم استبدال ملح الصوديوم واملاح استحلاب الصوديوم كليا باملاح البوتاسيوم وذلك باضافة كلوريد البوتاسيوم كملح وفوسفات البوتاسيوم كملح استحلاب، وفي المعاملة الثالثة تم اضافة خليط من كل من ملح البوتاسيوم والصوديوم واملاح الاستحلاب لفوسفات البوتاسيوم والصوديوم وبنسبة خلط متساوية، خزنت هذه المعاملات المصنعة تحت ظروف مبردة واجريت عليها الاختبارات المايكروبية والفحوصات الحسية،

بالاجبان المطبوخة والتي تنص على ان عدد البكتريا الكلية لا يتجاوز 10^3 و 10^4 وكذلك خلو الجبن المطبوخ من بكتريا القولون والخمائر والاعفان. تتماشى النتائج التي توصلنا لها مع النتائج التي توصل لها الباحثين Khalayleh و Taefor (22) عند تصنيعهما للجبن المطبوخ القابل للنشر باستخدام بعض الاجبان المحلية كمواد اولية.

جدول 4. المحتوى المايكروبيولوجي للجبن الابيض الطري وجبن التشدر والقشطة المستخدمة في صناعة الجبن المطبوخ.

المعاملة	العدد الكلي للبكتريا (خلية / غم)	اعداد بكتريا الكوليفورم (خلية / غم)	الخمائر و الاعفان (خلية/غم)
خثرة الجبن الابيض	1.4×10^4	0	0
جبن التشدر	3×10^5	0	0
القشطة	0.2×10^2	0	0
قيمة LSD	*0.552	NS0.00	NS0.00

NS غير معنوي (p<0.05)

جدول 5. تأثير الخزن المبرد (2 ± 6) م⁰ في تطور نمو الاحياء المجهرية في الجبن المطبوخ

المعاملة	مدة الحفظ (يوم)	العدد الكلي للبكتريا (خلية / غم)	اعداد بكتريا الكوليفورم (خلية / غم)	الخمائر و الاعفان (خلية/غم)
معاملة السيطرة	1	10×3	0	0
	15	10×3	0	0
	30	10×4	0	0
	60	10×5	0	0
	1	10×2	0	0
	15	10×2	0	0
معاملة 1	30	10×2	0	0
	60	10×3	0	0
	1	10×2	0	0
معاملة 2	15	10×2	0	0
	30	10×2	0	0
	60	10×3	0	0
	1	10×2	0	0
معاملة 2	15	10×2	0	0
	30	10×3	0	0
	60	10×4	0	0
	NS	NS
قيمة LSD	...	*0.339	NS	NS

NS غير معنوي (p<0.05)

جدول 6. تأثير الخزن بدرجة حرارة 20 م⁰ في تطور نمو الاحياء المجهرية في الجبن المطبوخ

المعاملة	مدة الحفظ (يوم)	العدد الكلي للبكتريا (خلية / غم)	اعداد بكتريا الكوليفورم (خلية / غم)	الخمائر و الاعفان (خلية/غم)
معاملة السيطرة	1	10×3	0	0
	15	10×7	0	0
	30	10×4	0	0
	60	10×15	0	0
	1	10×2	0	0
	15	10×2	0	0
معاملة 1	30	10×2	0	0
	60	10×5	0	0
	1	10×2	0	0
	15	10×4	0	0
معاملة 2	30	10×3	0	0
	60	10×7	0	0
	NS	NS
	قيمة LSD	...	*1.594	NS

NS غير معنوي (p<0.05)

(60 يوم بدرجة حرارة 6م) لمعاملة السيطرة والمعاملة 2 الحاوية على ملح البوتاسيوم فقط والمعاملة 2 الحاوية على خليط من ملحي الصوديوم والبوتاسيوم تباعا، اما عند قراءة نتائج المكرر الثاني لهذه المعاملات الثلاثة والتي حفظت بدرجة حرارة 20م نجد انها ارتفعت لتصل الى 1.49 و 1.24

يظهر الجدول 7 النسبة المئوية للنتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي في معاملات الجبن المطبوخ المصنعة خلال فترة حفظها بدرجة حرارة 6 و 20 م⁰ اذ كانت بعد مرور يوم واحد على التصنيع 0.70 و 0.65 و 0.75% وارتفعت لتصل الى 0.93 و 0.97 و 1.02% في نهاية فترة الحفظ

المصنعة، في حين لم يلاحظ فروق معنوية في هذه النسبة بين المعاملات قيد الدراسة وعلى طول فترة الحفظ، مما يدل على ان ملح البوتاسيوم واملاح استحلابة بالنسب المضافة لم يكن لها تاثير يذكر في التحلل البروتيني للاجبان التي اضيفت لها.

و1.46% للمعاملات الثلاثة على التوالي، تشير هذه القراءات الى حصول زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين غير البروتيني الى البروتين الكلي مع تقدم مدة الخزن (بدرجة حرارة 6 و20م) لجميع المعاملات والتي يرجع سببها الى التحلل البروتيني الحاصل لبروتينات الاجبان

جدول7. تاثير نوع الملح في المواد النتروجينية غير البروتينية في الجبن المطبوخ المصنع المحفوظ بدرجة حرارة 6(2±)م⁰ و 20 م⁰

NPN / TN %						عمر الجبن
معاملة 2		معاملة 1		السيطرة		
20 م ⁰	6(2±)م ⁰	20 م ⁰	6(2±)م ⁰	20 م ⁰	6(2±)م ⁰	
0.75	0.75	0.65	0.65	0.70	0.70	1
0.85	0.81	0.73	0.71	0.77	0.74	15
0.93	0.98	0.91	0.86	0.89	0.81	30
1.46	1.02	1.24	0.97	1.49	0.93	60
*0.379	*0.341	*0.375	*0.215	*0.249	*0.183	LSD

* (p<0.05)

قليلة في الجبن المصنع الذي تضاف له. وتميزت المعاملات كافة بانها كانت متجانسة باللون، وعدم ظهور اللون البني او اللون المبقع وقد يعزى ذلك الى ان الطبخ على درجة حرارة 85م تكون غير كافية لاحداث تفاعل ميلارد Millard الذي يحدث غالبا عند استعمال درجات حرارية عالية تصل الى 90 م⁰ فضلا عن استخدام اجبان حديثة الصنع فقط، وضمن هذا المجال اشار Award واخرون (8) ان استخدام املاح استحلاب مختلفة في صناعة الجبن المطبوخ ليس لها تاثير معنوي على لون هذا الجبن، اما Zekai واخرون (33) فقد وجد ان نماذج الجبن المطبوخ التي استخدمت فيها كميات عالية من NaCl حصلت على درجات اعلى قليلا من النماذج التي احتوت كميات قليلة من NaCl، وذكر Karagozlu واخرون (21) ان استخدام خليط من كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم (100:75) لاقت تقبلا من حيث اللون اكثر من النماذج التي اضيف لها خليط يتكون من نفس الملح (كلوريد الصوديوم: كلوريد البوتاسيوم) ولكن بنسبة خلط 50:100، وعند دراستنا لصفة انفصال الدهن في الاجبان المصنعة نجد ان جميع المعاملات حصلت على درجات عالية لهذه الصفة عند تقييمها حسيًا مما يدل على عدم تاثر هذه الصفة بنوع املاح الاستحلاب ونوعية الملح المضافة. تظهر في الجدول 9 نتائج التقييم الحسي للجبن المطبوخ بعد حفظه لمدة 60 يوم، فمن خلال قراءة الدرجات الممنوحة لصفات القوام واللون وصفة انفصال الدهن والنسجة نجد ان جميع المعاملات حصلت على درجات جيدة لهذه الصفات وعند درجتي الحرارة 6(2±)م⁰ و 20 م⁰، على

وفي الجدول 8 اظهرت نتائج تقييم النكهة لنماذج الجبن المطبوخ الذي تم تصنيعه باستخدام املاح استحلاب مختلفة عدم وجود فروقات معنوية ما بين معاملة السيطرة الحاوية على ملح الصوديوم فقط والمعاملات التي صنعت باضافة كلوريد البوتاسيوم وملح الاستحلاب الحاوي على البوتاسيوم، كما امتاز الجبن المطبوخ بقوام ونسجة جيدين ولجميع المعاملات المصنعة ويلاحظ ذلك من خلال الدرجات العالية الممنوحة لهذه الصفات، اما بالنسبة للطعم فقد ظهر ان صفة الطعم في الجبن المصنع باستخدام املاح البوتاسيوم في المعاملات السيطرة 1 و2 حصلت على درجات اقل مقارنة بمعاملة السيطرة المصنعة باستخدام املاح الصوديوم فقط الا ان هذا الفرق بالدرجات لم يكن كبيرا جدا اذ ان طعم الجبن المصنع يتاثر بكفاءة التصنيع وكمية ملح الطعام واملاح الاستحلاب والاس الهيدروجيني (30)، وعند قراءة الدرجات الممنوحة لصفة المرارة نجد ان كافة النماذج حصلت على درجات جيدة، وهذا يتفق مع ما ذكره Al- Saaidi (5) بان نماذج الجبن المطبوخ التي يظهر بها الطعم المر هي التي يكون الاس الهيدروجيني لها اكثر من 6.5 في حين نجد ان المعاملات التي صنعت تراوحت قيم الاس الهيدروجيني لها بين 5.60 الى 5.61، وكانت الدرجات الممنوحة للمعاملات المضاف لها ملح البوتاسيوم اقل بقليل من الدرجات الممنوحة للمعاملة التي اضيف لها ملح الصوديوم والخالية من ملح البوتاسيوم، وتتفق هذه النتائج مع ما لاحظه Leim واخرون (27) Hoffmann واخرون (18) من ان اضافة املاح الاستحلاب الحاوية في تركيبها على البوتاسيوم تسبب مرارة

السيطرة والمعاملة الثالثة عند الحفظ بدرجة حرارة 20 م، وقد يعود سبب ذلك الى ارتفاع عدد البكتريا وزيادة التحلل البروتيني الحاصل في هاتين المعاملتين بعد مرور 60 يوم من الحفظ عند درجة الحرارة تلك.

العكس نجد انخفاض في قيم الدرجات الممنوحة لصفة النكهة في معاملة السيطرة والمعاملة الثالثة عند حفظهما بدرجة حرارة 20م وكذلك انخفاض الدرجات الممنوحة لصفتي الطعم والمرارة للمعاملات الثلاثة وعند كلا درجتى الحرارة، وكانت اقل درجة منحت لصفة المرارة هي 5 درجات لمعاملة

جدول 8. تأثير نوع الملح في الصفات الحسية للجبن المطبوخ المصنع المحفوظ بدرجة حرارة 6 (2±) م⁰ و 20 م⁰ بعمر اسبوع واحد

LSD قيمة	معاملة 2		معاملة 1		السيطرة		الصفات الحسية
	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	
2.427NS	9	8	9	8.6	9	9	القوام
1.85 NS	7.5	7	8	8	8	8	النكهة
1.49 NS	9	9	8	9	9	9	اللون
NS	8	8	8	8	8	8	انفصال الدهن
NS	9	9	9	9	9	9	النسجة
*1.588	7	7.5	8	8	8	9	الطعم
*1.462	8	8	7	7.45	9	9	المرارة

NS غير معنوي (p<0.05)

جدول 9. تأثير نوع الملح في الصفات الحسية للجبن المطبوخ المصنع المحفوظ بدرجة حرارة 6 (2±) م⁰ و 20 م⁰ بعمر 60 يوم

LSD قيمة	معاملة 2		معاملة 1		السيطرة		الصفات الحسية
	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	20 م ⁰	6(2±) م ⁰	
1.216NS	8	8	8	8	9	9	القوام
*1.336	6	7	7	7	5	7	النكهة
1.133NS	8	9	8	9	9	8	اللون
NS	8	8	8	8	8	8	انفصال الدهن
NS	8	8	8	8	8	8	النسجة
*1.504	5	6.5	6.5	7	5	6	الطعم
*1.507	5	6	6	7	5	6	المرارة

*NS غير معنوي (p<0.05)

M.Sc. Thesis Agriculture Collage, Baghdad Univ pp:125.

5. Al- Saaidi, R. N., 1997. A study of manufacturing Local Scattered processed cheese, MRS, Agriculture Collage, Baghdad Univ.

6. Association of Official Analytical Chemists. AOAC. 2002. Official Methods of Analysis 18th ed. Margland: AOAC international.

7. Association of Official Analytical Chemists, AOAC. 2007. Official Methods of Analysis. 19th ed., Washington.

8. Award, R. A., L. B. Abdel-Hamid, S. A. El-Shabrawy, and R. K. Singh. 2004. Physical and sensory properties of block processed cheese with formulated emulsifying salt mixtures. international Journal of Food Properties, 7(3), 429-448. doi:10.1081/JFP-200032934.

9. Central Organization Standardization and Quality Control.1990. Cheese and Processed Cheese, IQS/ 693/1990.UDC/1/693.

10. Central Organization Standardization and Quality Control.1999. Dairy Product, Processed Cheese. Processed Cheese Spread

مما سبق يمكن الاستنتاج انه يمكن تصنيع جبن مطبوخ باستخدام ملح كلوريد البوتاسيوم واملاح استحلاب البوتاسيوم والحصول على جبن ذو مواصفات حسية جيدة وبمواصفات مايكروبيولوجية جيدة ويمكن استهلاكه وخصوصا من قبل الاشخاص الذين لديهم مشاكل في ضغط الدم.

REFERENCES

1. Abdulsada, F. H. 2013. Manufacturing economic batch of Processed Cheese, Kofa journal of agricultures sciences,5(1). 162-178
2. Agarwal, S., D. McCoy, W. Graves, P. D. Gerard, and S. Clark. 2011. Sodium content in retail cheddar, mozzarella, and process cheeses varies considerably in the United States. Journal of Dairy Science, 94(3), 1605–1615doi:10.3168/jds.2010-3782.=
3. American Public Health Association, APHA. 1978. Standard Methods For The Examination Of Dairy. 14th ed. E.H. Marth, Washington.
4. Al- awad, K.H. 1977. Protein Degradation of Cheddar Cheese Made from Buffalo Milk,

- and Processed Cheese Food ,IQS /693/1999. UDC/637.358.
11. Central Organization Standardization and Quality Control. 2000. IQS/ 3725/5, 5th. border microbial of Milk and Milk products.
 12. Deeth, H. C; C. H. Fitz Gerald, and A. J. Snow, .1983. A gas chromatographic method for quantitative determination of free fatty acids in milk and milk products. New Zealand. J. Dairy Sci. and Technol., 18: 13-20.
 13. Egan, H., R. S. Kirk, and R. Sawye. 1981. Pearsons Chemical Analysis of Food. 8th ed., Churchill Livingstone. London.
 14. Egan, H; R. S. Krik, and R. Sawy. 1985. Pearson's Chemical Analysis of Food. 8th ed. Churchill living stone – London.
 15. Garimella Purna, S. K., A. Pollard and L. E. Metzger. 2006. Effect of formulation and manufacturing parameters on process cheese food functionality: I. Trisodium citrate. Journal of Dairy Science, 89, 2386-2396.
 16. Gupta, S. K., C. Karahdian and R. C. Lindsay. 1984. Effect of emulsifier salts on textural and flavor properties of processed cheeses. Journal of Dairy Science, 67, 764–778.
 17. Harrigan, W. F. and Margaret, E. McCance. 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy microbiology. Academic press, London, New York, San Francisco.
 18. Hoffmann, W, J. Gartner, K. Luck., N. Johannsen and A. Maurer, 2012. Effect of emulsifying salts containing potassium on the block type process cheese. International Dairy Journal.
 19. Hui, Yiu, H. 2006. Hand Book of food science Technology and Engineering .CRCpress. ISBN 0849398495.
 20. Husin, L. K, 2005. Evaluation of quality, Contaminants of Local and Imported Processed Cheese, M.Sc., Agriculture Collage, Bahdad Univ pp:152.
 21. Karagozlu, C, O. Kinik and N. Akbulut, 2008. Effects of fully and partial substitution of NaCl by KCl on physico-chemical and sensory properties of white pickled cheese. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(3), 181-191.
 22. Khalayleh, N. A., and A. Taefor. 2011. Manufacturing Processed Spread Cheese Supplemented with Probiotic Bacteria *Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Lactobacillus casei*431, J. Of Damascus Univ. For agriculture Science, 27(1), 391 – 403.
 23. Joslyn, M. A. 1970. Methods in Food Analysis, 2nd. ed. Academic press. New York. London.
 24. McSweeny, T.M.Cogan, and T.P.Guninee (Ede), Cheese: Chemistry; physic and microbiology (349-394) London, UK: Elsevier Academic press.
 25. Murphy, S. L., J. Xu and K. D. Kochanek, 2012. *Deaths: Preliminary data for 2010*. National Center for Health Statistics. National Vital Statistics Reports No. 60(4). Retrieved from http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr60/nvsr60_04.pdf.
 26. Larmond. E. 1982. Laboratory Methods for Sensory Evaluation. Canadian Dept. of Agriculture Publication no.1673.
 27. Liem, D., F. Miremadi and, R. S. Keast J. 2011. Reducing sodium in foods: The effect on flavor. Nutrients, 3(6), 694-711.
 28. Ling, E.R. (1956). A Text Book of Dairy Chemistry. v.11, Practical, Chapman and Hall .Ltd. London.
 29. Patel, Jayjanmejay B. 2012. Effect of Potassium Chloride and Potassium-Based Emulsifying Salts as a Salt (Sodium chloride) Replacer on the Sensory and Textural Properties of Pasteurized Process Cheese. American Psychological Association, 6th ed.
 30. Ostchega, Y., M. Carrol, R. J. Prineas, M. A. McDowell and T. Louis, 2009. Trends of elevated blood pressure among children. American Journal of Hypertension, 22(1), 59-67. doi: 10.1308/ajh.2008.312.
 31. SAS. 2004. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. 32-Version 7th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
 32. U. S. Department of Agriculture and National Agricultural Statistics Service, National Agricultural Statistics Service. 2011. Dairy products 2010 summary. Retrieved from <http://usda01.library.cornell.edu/usda/nass/DairProdSu//2010s/2011/DairProdSu-04-27-2011.pdf>.
 33. Zekai, T., S. Emrullah, S. Hakan and D. Hisamettin .2004. The effect of salt concentration on some characteristics in herby cheese. Pakistan Journal of Nutrition, 3(4), 232-2