

تأثير تدعيم الجبن الأبيض الطري العراقي بأملاح الزنك على نسب المواد النتروجينية و الصفات الريولوجية

فراس احمد صالح ريا هارون عمر كفاح سعيد عباس التميمي
 مهندس زراعي أقدم استاذ مشارك أستاذ
 جامعة بغداد / العراق جامعة النيلين / جمهورية السودان جامعة بغداد / العراق

Email: Firas.ahmad20162016@gmail.com

المستخلص:

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير تدعيم الجبن الأبيض الطري العراقي بأملاح كبريتات و خلات الزنك وبمستويين هما 100 و 200 ملغم/كغم جبن، في نسب المواد النتروجينية والصفات الريولوجية بعد التصنيع مباشرة وأثناء الخزن لمدة أربعة عشر يوماً. أهم النتائج التي تم التوصل اليها عدم وجود فروقات معنوية في قيم نسب المواد النتروجينية في جبن معاملة السيطرة ومعاملات إضافة أملاح الزنك، مع وجود زيادة غيرمعنوية للمواد النتروجينية في معاملة السيطره مقارنة ببقية معاملات ضافه الزنك. كما اشارت النتائج الى ان عملية التدعيم بأملاح الزنك أدت الى حدوث انخفاض معنوي في قيم درجة بياض الجبن، مع حدوث درجة أصفراره. كما أدت عملية التدعيم الى حصول زيادة معنوية في قيم صفة قابلية الأنضغاط لجبن معاملات المضافة اليها أملاح الزنك مقارنة بمعاملة السيطره نتيجة لزيادة درجة تماسك وصلابه الجبن الطري المدعم.

كلمات مفتاحيه : الجبن الطري ، النتروجين الذائب ، الصفات اللونيه

جزء من رسالة الماجستير للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1773-1781: (6) 48/ 2017

Salih & et al.

EFFECT OF ZINC SALTS FORTIFICATION ON NITROGEN MATERIALS AND RHEOLOGICAL CHARACTERISTICA OF SOFT WHITE IRAQI CHEESE

F. A. Salih R. H. Oumar K. S. Abaas
 Baghdad University Alneelain University Baghdad University
 email: Firas.ahmad20162016@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to investigate the effect of the fortification of soft white Iraqi cheese with some zinc salts at different levels include 100 and 200 mg.kg⁻¹ from zinc sulphate and zinc acetate, on Nitrogen materials and some rheological properties of the soft white cheese during the storage for 14 days. The results indicated that there was no significant effects for cheese fortification with zinc salts on the percentage of Nitrogen materials during all storage periods. There was non-significant increase the nitrogen materials in the cheese of the control treatment in comparison to the zinc fortified treatments. The results indicate a significant decrease in the values of cheese brightness of the fortified treatments. Also, zinc fortification caused a significant increase in the value of cheese compaction a compare to the control treatment.

Key words: soft cheese , soluble nitrogen, colour properties

Part of M.Sc. thesis of the first author.

*Received:31/11/2017, Accepted:28/1/2018

المقدمه

يعرف الجبن على أنه المادة الناتجة من الحليب بعد تحوله من المادة السائلة إلى الحالة المتماسكة وذلك عن طريق تخثره وفصل الشرش عنه وأخيراً تسوية الخثرة وإنضاجها (إبراهيم ، (12) ، وهو من أقدم أنواع الأطعمة المصنعة. يعتبر الجبن من أشهر المواد الغذائية المصنعة من الحليب، لأنه عالي القيمة الغذائية، ولذيذ الطعم، وسهل الهضم، ومعدل الاستفادة منه مرتفع، ويتركب من كازين الحليب العالي في القيمة الحيوية (البروتين) بالإضافة إلى الدهن الغني في القيمة الغذائية والأملاح الغير ذائبة ويحتفظ بجزء من سيرم الحليب الذي يحتوي على سكر الحليب والاكاليومين واللاكتوجلوبين والأملاح المعدنية كالسيوم والفسفور والفيتامينات بنوعها الذائب في الماء ومجموعة فيتامينات B1, B2, B5, B12 ، والذائب في الدهن لذلك فالجبن مصدر غذائي هام للبروتين والدهن وأملاح الكالسيوم والفوسفات والفيتامينات (13) . وغالبا ما يعاني الإنسان، وبخاصة في الدول النامية الى حدوث عمليات سوء التغذية التي تؤدي الى نقص أو عدم توازن في واحد أو أكثر من المغذيات الأساسية الدقيقة التي هي عبارة عن كميات صغيرة من الفيتامينات والمعادن التي يحتاجها جسم الإنسان لإغراض النمو، حيث يواجه أكثر من ثلث سكان العالم من عدم توفر هذه المغذيات وأن الأفراد الذين يعانون من هذا النقص يواجهون عواقب وخيمة منها صعوبة التعلم والعمل وفقدان الوزن وانخفاض معدل الذكاء. لذلك اتخذت الدول المتقدمة إستراتيجية للتدخل واغناء الأغذية بهذه العناصر الدقيقة وبعده طرائق لزيادة كمياتها إما من خلال تناول المكملات الغذائية بصورة منتظمة أو من خلال التداوير الغذائية التي تشجع الاستهلاك العادي للأغذية الغنية بهذه العناصر الدقيقة وتحسين امتصاصها وجاهزيتها في الوجبة الغذائية وعادة يتم الاغناء في الأغذية التي تؤكل بكثرة مثل الحبوب أو منتجات الألبان مثل اليوغرت والجبن بحيث يوفر وسيلة منخفضة التكاليف مقارنة بتكاليف المكملات الغذائية الجاهزة (5). تعتبر المادة النتروجينية إحدى المكونات الرئيسية التي تدخل في تركيب منتجات الألبان بشكل عام، حيث ان التغيرات التي تحصل على البروتين تؤدي الى اكساب الجبن اغلب صفاته الحسية المرغوبة مثل الطعم والنكهة وكثير من

صفات القوام والتماسك وان النسبة المئوية للمركبات النتروجينية الذائبة في الماء (Soluble Nitrogen (SN) والمركبات النتروجينية غير البروتينية (Non Protein Nitrogen (NPN) هي خير دليل على متابعة التحلل البروتيني اثناء خزن الجبن (8). يعد الزنك من المعادن الأساسية الضرورية لصحة الإنسان و هو عاملا مرافقا لأكثر من 200 أنزيم مثل carbonic anhydrase الموجود في خلايا الدم الحمراء المهم في ترسيب أملاح الكالسيوم في العظم والأسنان وغيرها من الأنزيمات. للزنك مجموعة واسعة من الفوائد الصحية منها قدرته على الحماية ضد بعض أمراض القلب، وتعزيز قدرة الجهاز المناعي، وتقليل الالتهاب، وتقليل علامات الشيخوخة المبكرة. . لقد اكد (Monnique وآخرون (17) أن عملية تدعيم الجبن المصنع يجب ان لا تؤثر على الصفات النوعيه للجبن وبخاصة التذوق و المظهر والصلابة. لقد وجد Gamal El Din وآخرون(11) أن عملية تعزيز الجبن الطري بكميات واطئه من الزنك المضاف (40 mg / kg milk) لم تؤدي الى اي تأثيرات معنويه على الصفات الحسيه للجبن المصنع في حين أدت معاملة الإضافات العالية من الزنك والحديد الى تأثيرات عالية المعنويه في كل من النكهة والنسجة وقيم الصفات الحسية. يهدف هذا البحث لدراسة تأثير تدعيم الجبن الطري بأملاح الزنك في بعض محتوى المركبات النتروجينية وبعض الصفات الريولوجية

المواد وطرائق العمل

تم جمع الحليب البقري الخام من الحقل الحيواني التابع لقسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة- جامعه بغداد. وأجريت الفحوصات الحسية للحليب الخام والمختبريه للتأكد من سلامه الحليب المستلم وفق ما جاء به السوده وعوض(9) ، أجريت عملية تصفية الحليب الخام و بسترتة للقضاء تقريبا على جميع الأحياء الماكروبيولوجية المرضية التي تتواجد في الحليب وذلك بتسخين الحليب الى درجة 63 م° ولمدة نصف ساعه مع استمرار تحريك الحليب . ثم تبريد الحليب الخام الى 38م مع التحريك المستمر. استخدمت المنفحة المايكروبية الجافة والمحضرة من شركة Sangyometio CO-LTD وأضيفت بحسب توصيات الشركة المجهزة بمقدار (1غم/25كغم حليب) بعد تخفيفها بالماء و التحريك

جهاز ضغط خاص غير محوري Uniaxial compression بحسب الطريقة التي ذكرها Shendi وآخرون (20). حلت النتائج أحصائياً باستخدام البرنامج SAS (2004).

النتائج والمناقشة

توضح النتائج في الجدول 1 قيم نسب النتروجين الكلي والنتروجين الذائب والنسب بينها لجبن الأبيض الطري العراقي لمعاملة السيطرة ومعاملات إضافة أملاح الزنك A1 و A2 و A3 و A4 بعد التصنيع مباشرة وأثناء الخزن على درجة حراره (1 ± 5) م° لمدة أربعة عشر يوماً . ان نسبة النتروجين الكلي TN في الجبن الطري لمعاملة السيطرة بعد التصنيع مباشرة كانت 2.68 % وهذه النتائج تتوافق مع النتائج التي توصل اليها Alsharje (6) إذ كانت 2.62 %، وتقرب من النتائج التي توصل اليها Gamal El Din وآخرون (11) الذين وجدوا ان نسبة النتروجين الكلي في الجبن الطري المدعم بأملاح الزنك كانت 2.35 %.

وبصورة عامة، تشير النتائج الى عدم وجود فروقات معنوية بين قيم مركبات النتروجين الكلي في معاملة السيطره وجبن جميع المعاملات المدعمة بالزنك ، أما أثناء فترات التخزين البالغة اربعة عشر يوم فيلاحظ وجود زيادة تدريجية غير معنوية في ققيم نسب النتروجين الكلي في الجبن الطري أثناء فترة الخزن ولجميع المعاملات كما يلاحظ وجود زيادة غير معنوية في محتوى النتروجين الكلي في معاملة السيطرة مقارنة بمعاملات إضافة أملاح الزنك ، إذ كانت نسبة النتروجين الكلي في المعاملات A1 و A2 و A3 و A4 بعد التصنيع مباشرة: 2.60 و 2.61 و 2.62 و 2.59 % . أما بعد أربعة عشر يوماً ، أصبحت : 2.65 و 2.66 و 2.65 و 2.65 % ، بالتتابع. أن الزيادة النسبية التدريجية في نسبة النتروجين الكلي تتماشى مع زيادة نسبة البروتين في الجبن الطري المصنع في هذه الدراسة (صالح وآخرون (19) ، والتي تعزى الى قلة الرطوبة مع زيادة فترة التخزين وما يرافقا من زيادة في المواد الصلبه نتيجة لزيادة نضوج الشرش (10).

لمدة 3 دقائق وتترك بعدها على حراره التفتيح لمدة 45 دقيقة للوصول الى حاله التجبن. ثم قطعت الخثره بواسطة سكينه التقطيع طوليا وعرضيا بحجم 1سم وتترك لمدة 5 دقائق. مع استمرار عمليه التقليب بهدوء للمساعدة على نضوج الشرش وتماسك الخثره. تم أعداد خمس معاملات من الجبن الطري الأبيض العراقي، الأولى أعدت كمعاملة سيطرة في حين اضيفت للمعاملة الثانية A1 100 ملغم من كبريتات الزنك \ كيلوخثره جبن، وأضيف للمعاملة الثانية A2 200 ملغم كبريتات الزنك كغم خثره جبن . اما المعاملة الثالثة A3 تم إضافت 100 ملغم خلات الزنك \ كغم خثره جبن، وأضيف الى المعاملة الرابعة A3 200 ملغم خلات الزنك \ كغم خثره جبن. بعدها كبست الخثره بعد تمليحها بمقدار 1.5 % من وزن الخثره، في قوالب من نوع Stainless-steel لأكتسابها الشكل والقوام المطلوب وبعدها خزنت على درجة حراره (5 ± 1) م° لغرض إجراء الفحوصات المطلوبة. وتم إجراء قياس نسب المركبات النتروجينية و بعض الصفات الريولوجية ومنها الصفات اللونية و قابلية الأنضغاطيه على الجبن الطري المصنع ، بعد التصنيع مباشرة واثاء الخزن على درجة حراره (5 ± 1) م° ولمده اربعة عشر يوماً. إذ قدر النتروجين الكلي بحسب الطريقة الموصوفة من قبل Joslyn (14) باستعمال جهاز Buchi 430 و 320 على التوالي، وقدر النتروجين الذائب SN بحسب الطريقة المذكورة في Ling (15) و قدر النتروجين غير البروتيني حسب الطريقة المذكورة من قبل Barbano (4). قدر لون عينات الجبن باستخدام جهاز قياس اللون Brightness and colour meter الألكتروني نوع TM موديل JY9800 باخذ مقطع من النموذج مطابق لفوهة الأشعة فوق البنفسجية UV الموجودة في الجهاز وتم القياس بطريقة Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) إذ قدرت قيم L^* و a^* و b^* اذ تمثل قيم L^* تدرج شدة الاضاءة من الاسود الى الابيض، وقيمة a^* . تمثل الاخضر (-) والاحمر (+) ، بينما تشير قيم b^* الى الازرق (-) والاصفر (+). حيث أن: $L =$ اللون الواقع بين الابيض والاسود و $a =$ اللون الواقع بين الاحمر والاخضر و $b =$ اللون الواقع بين الاصفر والازرق. قدرت قوة قابلية الأنضغاطيه التي تتحملها نماذج الاجبان باستخدام

جدول 1 . نسب المكونات النتروجينية في جبن معاملة السيطرة ومعاملات إضافة أملاح الزنك

نسبة NPN/TN	المكونات %			عمر الجبن (يوم)	المعاملة
	النتروجين غير البروتيني NPN	النتروجين الذائب SN	النتروجين الكلّي TN		
0.373	0.010	0.015	2.68	1	جبن السيطرة الموجبه control C+
0.440	0.012	0.017	2.71	3	
0.551	0.015	0.018	2.72	7	
0.730	0.020	0.022	2.74	14	
0.385	0.010	0.015	2.60	1	A1 100\ملغم كبريتات الزنك
0.500	0.013	0.016	2.61	3	
0.570	0.015	0.020	2.63	7	
0.604	0.016	0.023	2.65	14	
0.421	0.011	0.018	2.61	1	A2 200\ملغم كبريتات الزنك
0.498	0.013	0.021	2.61	3	
0.608	0.016	0.022	2.63	7	
0.639	0.017	0.024	2.66	14	
0.458	0.012	0.019	2.62	1	A3 100\ملغم خلات الزنك
0.530	0.014	0.023	2.64	3	
0.566	0.015	0.025	2.65	7	
0.674	0.018	0.026	2.67	14	
0.502	0.013	0.021	2.59	1	A4 200\ملغم خلات الزنك
0.536	0.014	0.023	2.61	3	
0.646	0.017	0.025	2.63	7	
0.755	0.020	0.028	2.65	14	
0.23	0.011	0.010	0.439		قيمة L.S.D (p < 0.05)

النتروجين غير البروتيني: تشير النتائج في الجدول 1 أن نسبة النتروجين غير البروتيني في معاملة السيطرة بعد التصنيع مباشرة كانت 0.010% ، وهذه النتائج مقارنة مع النتيجة التي توصل اليها Albadrani (3) البالغة 0.009 % في الجبن الطري العراقي . وتشير النتائج الى وجود ارتفاع غير معنوي في نسب النتروجين غير البروتيني أثناء فترة الخزن لمدة أربعة عشر يوماً، إذ أصبحت 0.020 . كما يلاحظ وجود ارتفاع غير معنوي للنتروجين الذائب مع أطالة فترة الخزن ولجميع معاملات إضافة الزنك، إذ كانت النسب المئوية للمعاملات A1 و A2 و A3 و A4 بعد التصنيع مباشرة ، إذ كانت بعد التصنيع مباشرة هي 0.010 % و 0.011 % و 0.012 % و 0.013 % و أصبحت بعد أربعة عشر يوماً 0.016 % و 0.017 % و 0.018 % و 0.020 % على التوالي . وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته Albadrani (3) للجبن الطري ، ويعود سبب الارتفاع في هذه القيم أثناء الخزن الى فعل البروتينات التي تنتجها البكتريا المحبة للبرودة (21) ، وكذلك الى فعل بقايا بروتينات البادئ، وهذا ما أشار اليه Walstra وآخرون (22) . كما لم يلاحظ وجود اختلاف معنوي بين قيم نسب النتروجين غير البروتيني بين المعاملات المختلفة

النتروجين الذائب: تشير النتائج في الجدول 1 أن نسبة النتروجين الذائب للجبن الطري لمعاملة السيطرة بعد التصنيع مباشرة كانت 0.015% ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Alsharje (6) لمحتوى النتروجين الذائب في الجبن الطري العراقي والبالغة 0.014% وكما وجد Albadrani (3) أن نسبة النتروجين الذائب في الجبن الطري العراقي كانت 0.014% . كما يلاحظ من النتائج الى وجود ارتفاع غير معنوي في نسب النتروجين الذائب لمعاملة السيطرة أثناء فترة الخزن، إذ أصبحت النسبة المئوية للنتروجين الذائب بعد أربعة عشر يوم 0.022% . و يلاحظ وجود ارتفاع غير معنوي للنتروجين الذائب مع أطالة فترة الخزن ولجميع معاملات إضافة الزنك، إذ كانت النسب المئوية للنتروجين الذائب في المعاملات A1 و A2 و A3 و A4 بعد التصنيع مباشرة هي 0.015 و 0.018 و 0.019 و 0.021 % ، وأصبحت بعد أربعة عشر يوم كما يلي: 0.023 % و 0.024 % 0.026 % و 0.028 % بالتتابع. وهذا يعزى الى عمل انزيمات البروتينات المقاومة للمعاملات الحرارية التي تنتجها البكتريا المحبة للبرودة التي تمتاز بمقاومتها لدرجة حرارة البسترة وحتى درجات حرارة التعقيم خلافا للبكتريا المنتجة لها إضافة الى بقايا بروتينات الانزيم المختر (16).

النتائج التي توصل اليها كل من Abd El Salam وآخرون (1) و Degheidi and Abd-Rabou (7) الذين اوضحوا أن محتوى النتروجين في الجبن المصنع يأخذ بالزيادة مع زيادة فترة الأنضاج، مع وجود اختلاف في المحتوى مع فترات الأنضاج يمكن أن يعزى الى حالة الأختلاف في نسبة الرطوبة في الجبن خلال فترات الأنضاج. كما أشارت نتائج التحليل الأحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية في تقييم نسب النتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي بين معاملة السيطرة والمعاملات المضاف لها الزنك.

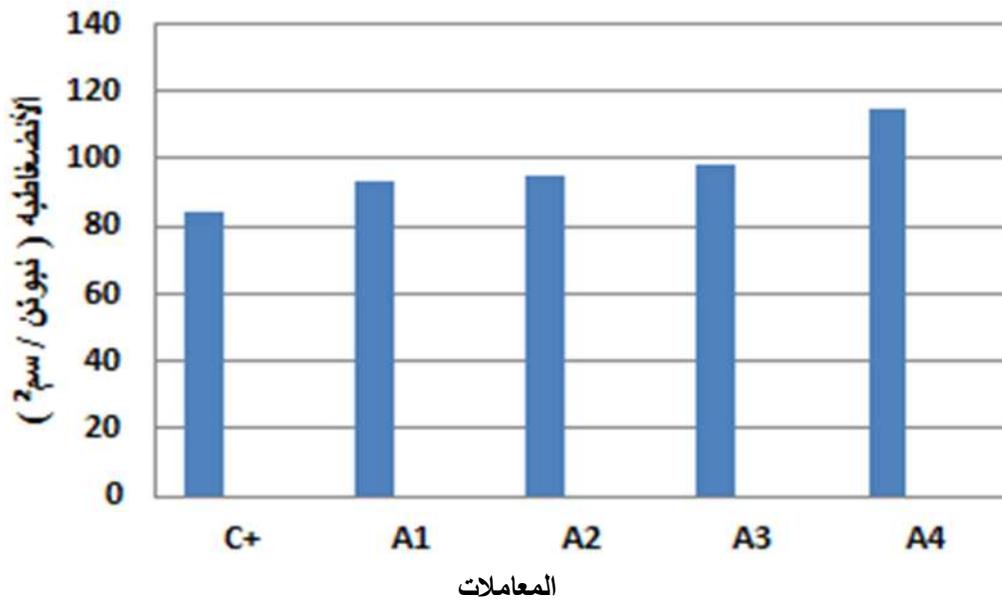
الصفات الريولوجية للجبن الطري

قابلية الأنضغاط للجبن الطري المدعم: تشير النتائج الموضحة في الجدول 2 والشكل 1 الى قيم صفة قابلية أنضغاط الجبن الطري لمعاملة السيطرة ومعاملات الجبن الطري المضاف اليها أملاح كبريتات وخلات الزنك، يتضح من النتائج وجود فروقات معنوية بين معاملة السيطرة وبقية المعاملات. حيث حصلت زيادة معنوية في قيم صفة قابلية الأنضغاط لجبن معاملات المضافة اليها أملاح الزنك مقارنة بمعاملة السيطرة، إذ كانت تقييم قابلية الأنضغاط لمعاملة السيطرة والمعاملات A1 و A2 و A3 و A4 كما يلي: 81.00 و 92.90 و 94.60 و 98.50 و 114.80 نيوتن سم^{-2} على التوالي. أن الزيادة في قيم قابلية أنضغاط الجبن الطري المدعم، يعزى الى زيادة درجة تماسك وصلابه الجبن الطري المدعم وما نتج من زيادة في المواد الصلبة وهذا ما اشارت اليها نتائج الصفات الحسية والفيزيوكيميائية الخاصة بالجبن الطري المدعم بأملاح الزنك و المصنع في هذه الدراسة (19).

نسبة النتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي تشير النتائج الموضحة في الجدول 1 الى قيم نسب النتروجين غير البروتيني NPN الى النتروجين الكلي TN في الجبن الطري لمعاملة السيطرة بعد الخزن مباشرة كانت 0.373 % وجاءت هذه النتيجة مقارنة لما وجده Albadrani (3) البالغة 0.338 % ، لكنها مختلفة لما وجده Alsharje (6) للجبن الطري التي كانت 0.189 % . أما بعد مرور أربعة عشر يوم فقد ازدادت معنويا أذ أصبحت 0.73 . وتشير النتائج الى وجود ارتفاع معنوي في قيم نسب النتروجين غير البروتيني الى النتروجين الكلي في المعاملات المضافة اليها الزنك أثناء الخزن لمدة أربعة عشر يوما، إذ كانت النسب المئوية للمعاملات A1 و A2 و A3 و A4 بعد التصنيع مباشرة 0.385 و 0.421 و 0.458 و 0.502 وأصبحت بعد أربعة عشر يوما: 0.730 و 0.604 و 0.639 و 0.674 و 0.646 بالتتابع . أن هذه الزيادة في التقييم تعكس حالة الزيادة في نسب النتروجين غير البروتيني مع أطالة الخزن بسبب فعل بقايا الانزيم المخثر المستخدم في تصنيع الجبن الطري وكذلك الى فعل بروتيازات الاحياء المجهرية الملونة وخاصة انزيمات اليكتيريا المحبة للبروده (21) . كما تشير النتائج الى ان تقييم كل من نسبة النتروجين الذائب و النتروجين غير البروتيني أخذت بالزيادة التدريجية مع زيادة فترة الخزن وكذلك مع إضافة أملاح الزنك الى الجبن، وهذا يعزى الى تأثير كل من الزنك المضاف فضلا عن زيادة فترة تنضيج الجبن المصنع، إذ تعمل أملاح الزنك كمواد محفزة لزيادة فاعلية تكسر وتحلل البروتين وما ينتج عنه من زيادة في تحرر وتركيز نسب النتروجين وأنضج الجبن، وكذلك انخفاض نسبة الرطوبة في الجبن المصنع مع زيادة فترة التخزين. وهذه النتائج تتوافق مع

جدول 2 . بعض الصفات الريولوجية لجبن معاملة السيطرة ومعاملات إضافة أملاح الزنك

المعاملة	القابلية على الأنضغاط نيوتن/سم ²	b*	درجة اللون a*	نوع ونتيجة الفحص	اللمعان	درجة البياض
معاملة السيطرة الموجبة C ⁺	81.00	20.50	6.90	L	52.57	-27.05
A1	92.90	21.11	7.36		42.92	-44.87
100\ملغم كبريتات الزنك A2	94.60	21.24	7.46		42.14	-45.03
200\ملغم كبريتات الزنك A3	98.50	21.52	8.54		39.98	-45.24
100\ملغم خلات الزنك A ³	114.8	22.14	8.80		40.20	-48.48
200\ملغم خلات الزنك (p <0.05) L.S.D	*10.10	2.3	2.6		*9.23	-14.45 *



الشكل 1: قيم الأنضغاطيه لاجبان معاملة السيطرة و معاملات اضافة الزنك

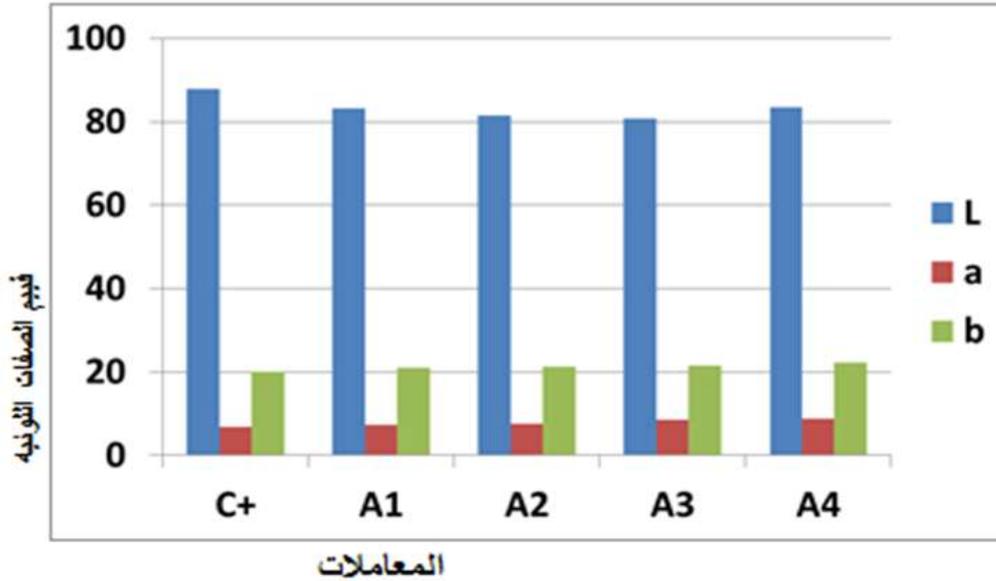
الصفات اللونية للجبن

أن قياس أنتشار أو أستطارة الضوء بأي نظام ، يتعلق بحالة التجانس لمكونات النظام، وفي حالة الجبن كمادة صلبة، نرى ان الضوء الساقط عليه له القابليه على اختراق الطبقات العليا فقط ، ثم يحدث له أنتشار باتجاهات مختلفة بفعل المكونات الداخليه للجبن وبخاصة الدهن وحافات جيوب الشرش (18). وبغية قياس شدة اللون المنعكس من الجبن أو اية مادة أخرى وبخاصة الصلبة ، تم تصنيع العديد من الأجهزة الحديثة لهذا الغرض والتي تعتمد على تسليط اطوال موجية محددة باتجاه تلك المواد ومن ثم حساب كمية ونوعية الاشعة المنعكسة منه. توجد في أي نظام لقياس اللون ثلاثة معاير يتم التركيز عليها عند دراسة الصفات اللونية وهي : شدة الأضواء (L^*) و حالة تناسق الألوان (a^*) ، حيث يمثل ($-a^*$) الحالة التي تكون فيها الأطوال الموجية المنعكسة باتجاه اللون الأخضر ، و ($+a^*$) تمثل حالة الألوان المنعكسة الأقرب للون الأحمر . أما ($+b^*$) فيكون اللون المنعكس باتجاه اللون الأصفر و ($-b^*$) باتجاه اللون الأزرق . بينما تشير قيم المعيار (L^*) الى درجة العتمة اللونية، حيث تزداد درجة العتمة مع زيادة القيمة الرقمية لهذا المعيار و بالعكس تزداد درجة فتوحة اللون مع قلة القيمة الرقمية له. تشير النتائج الموضحة في الجدول (2) والشكل (2) الى القيم اللونية للجبن الطري لمعاملة السيطرة ولجميع معاملات اضافة أملاح الزنك بعد التصنيع مباشرة . إذ كانت قيم درجة الدكنزة اللونية (L) لجبن معاملة السيطرة

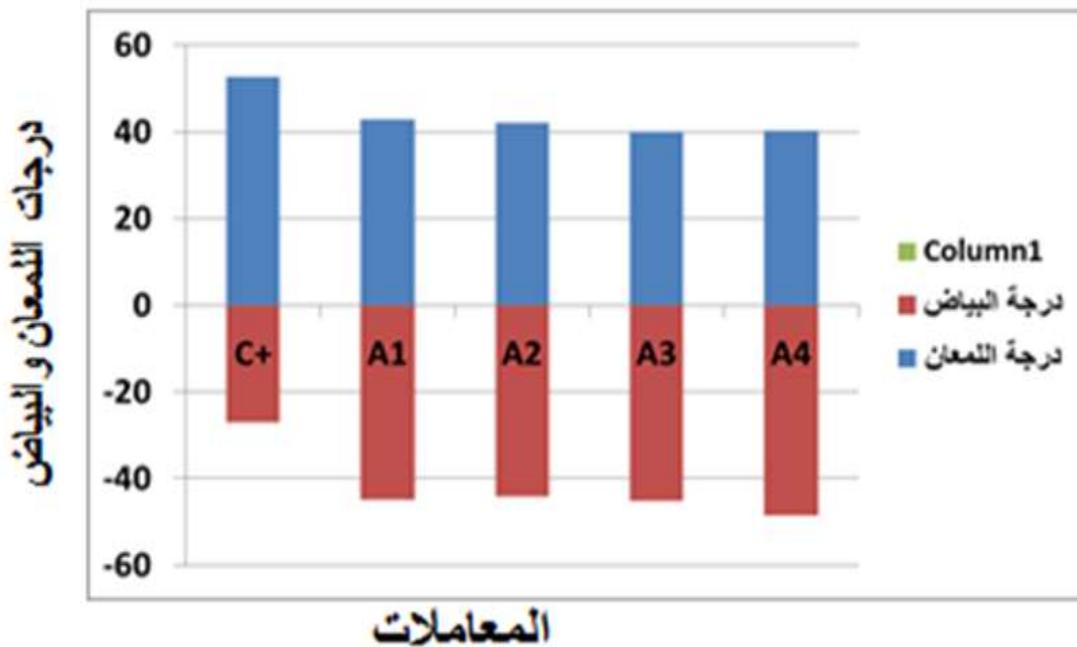
أعلى مما هو عليه لجبن معاملات اضافة الزنك ، إذ كانت قيم درجة الدكونة اللونية لجبن معاملة السيطرة هي 87.77 ، للإشارة أن لون الجبن أكثر دكونة وأقل أحمرارا مقارنة مع الحالة اللونية لجبن معاملات اضافة أملاح الزنك . إذ كانت قيم المعائير اللونية L و a و b لمعاملة السيطرة كما يلي: 87.77 و 6.90 و 20.50 بالتتابع . وأشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي لعملية اضافة أملاح الزنك الى الجبن الطري. إذ يلاحظ وجود انخفاض معنوي لقيم معيار L لجبن معاملات اضافة الزنك مقارنة بمعاملة السيطرة. حيث كانت قيمة المعيار L لجبن معاملة السيطرة هي 87.77 ، في حين اصبحت لمعاملات اضافة الزنك $A1$ و $A2$ و $A3$ و $A4$ كما يلي: 93.44 و 93.44 و 98.44 و 113.44 بالتتابع. وقد انعكس ذلك على زيادة في درجة دكونة الجبن الطري المصنع نتيجة لزيادة النسب في كل من الدهن والكربوهدرات، اضافة الى المواد الصلبه في الجبن الطري المدعم بأملاح الزنك التي ساعدت على خفض قابلية تشتيت الضوء . وقد انعكس ذلك على تقييم معايير كل من a و b ، إذ تشير النتائج أن لون الجبن الطري المدعم باملاح الزنك كان أقل دكونة و أكثر أصفرار و أقل حمرة مما هو عليه في معاملة السيطرة. كما تشير النتائج الموضحة في الشكل 2 الى ان عملية اضافة أملاح الزنك أدت الى انخفاض معنوي في تقييم درجات لمعان جبن معاملة السيطرة، إذ كانت 52.57 وأنخفضت معنويا في معاملات اضافة ألزنك $A1$ و $A2$ و $A3$ و $A4$ كما يلي: 42.92

لمعان جبن معاملات الأضافة ،حيث اصبحت قويم المعاملات A1 و A2 و A3 و A4 كما يلي : - 44.87 و - 45.03 و - 45.25 و - 48.48 على التوالي (كما مبين في الشكل 3). كما تؤكد هذه النتائج على أن عملية تدعيم الجبن الطري بأملاح كبريتات وخلات الزنك ادت الى انخفاض معنوي في درجة دكونة لون الجبن الطري وأظهاره باللون المصفر .

و 42.14 و 39.98 و 40.20 بالتتابع. وهذه النتائج تتوافق مع قيم درجة بياض جبن معاملات أضافة أملاح الزنك مقارنة بمعاملة السيطرة. تشير نتائج التحليل الأحصائي الى وجود انخفاض معنوي لقيم درجة بياض جبن معالجة السيطرة مقارنة بمعاملات أضافة ألزنك التي أبدت زيادة معنويه في درجة البياض للجبن المدعم. أذ تشير النتائج ان قيم درجة بياض جبن معالجة السيطرة هي (- 27.05) ، وقد حصل انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في قويم درجة



الشكل 2: قويم الصفات اللونية لأجبان معاملة السيطرة ومعاملات التدعيم بالزنك



الشكل 3: قويم درجات البياض واللمعان لأجبان معاملة السيطرة ومعاملات التدعيم بالزنك

10.El-Soda, M.,N. Ezzat, S. Hassanein, F. El-Abassy and A. Wahbe.1990. Acceleration of Ras Cheese Ripening : 1- Addition of Commercial Enzymes Preparation. Egypt J. Dairy Sci.18:171- 182.

11. Gamal El- Din, A.M ; A.S.H. Hassan, S.A. El- Behairy and 1E.A. Mohamed.2012.Impact of Zinc and Iron Salts Fortification of Buffalo's Milk on the Dairy Product . World Journal of Dairy and Food Sciences 7 (1): 21-27.

12. Ibrahim, A .Z. 2004. Metric Characterizations for Nutrition Productions(Between Reality and Hopeful), Agriculture College, Alexandria University, Albestanie Publication Com. pp:492.

13. Ibrahim, B.M. 2013.Dairy Manufacturing .University of Kardfan, college of Natural Resources and Environmental Studies. Egypt. pp: 354.

14. Joslyn, M.A. 1970. Methods in Food Analysis, Physical, Chemical and Instrumental Methods of Food Analysis, 2nd, ed. Academic Press New York.

15. Ling, E.R. 2008. "A textbook of Dairy Chemistry". Vol. II Practical, Chapman and Hall. LTD, (London).

16. McSweeney,P.L.H. and P. F. Fox. 2013.Advanced Dairy Chemistry, Volume 2.

17. Monnique, L. ;J.Han ; M. Britten ; C.P. Champagne ; and P.Fustier. 2013. Cheese Fortification. In. Handbook of Food Fortification and Health: From Concepts to Publication .edited by Victor R. Preedy, Rajaven than Srirajaskan than, Vinood B. Patel . 18. Rudan,M.; D. Barbano,; and P. Kindstedt. 1998. Effect of the Modification of Fat Particle Size by Homogenization on Composition, Proteolysis, Functionality, and Appearance of Reduced Fat Mozzarella Cheese. J. Dairy Sci. 81:2065.

19.Salih, F.A.; R.H. Umar and K.S. Abaas. 2018 . Study the Effect of Zinc Salts Fortification on Chemical and Sensory properties of Soft Cheese. Al-anbar Journal of Veteran sciences (under publication) .

20.Shendi,E.G.;Tavakulipor,H.;AslA.K.;Mortazavi,A.;Ebadi,A.and Afshari.2010 .The Effect of Arabic Gum Using on Improving of Texture and Rheological Properties of Iranian Low Fat Cheese. Am-Euras. J.Agric. and Environ.Sci.,8(5):607-614.

أن عملية تدعيم الجبن الأبيض الطري العراقي بأملح كبريتات وخلات الزنك لم يكن لها تأثير معنوي على قيم المركبات النتروجينية مقارنة بمعاملة السيطرة، لكنها أدت الى حدوث انخفاض معنوي في قيم درجة بياض الجبن وزيادة درجة أصفراره.كما أدت عملية التدعيم الى حصول زيادة معنوية في قيم صفة قابلية الأنضغاط لجبن معاملات الأمضاة اليها أملاح الزنك مقارنة بمعاملة السيطرة نتيجة لزيادة درجة تماسك وصلابه الجبن الطري المدعم.

REFERENCES

1. Abd El-Salam M H, I.D. Rifaat,A.A. Hofi, and G.M. Mahran.1973. Flavour Components in Egyptian Fres Hcephalotype "Ras" Cheese as Affected by Trace Elements. Egyptian J. of Dairy Sci.:1,171-175.
2. Alabadi, M.M.K. 2014. Activity of some Biological Probiotic in Milk Products and Soft Cheese. MSc. Thesis. College of Agriculture – Baghdad University.Pp:125.
3. Albadrani, D.I. 2016. Manufacturing of Low Energy Dairy Productions Using fat Subsidents and study physiochemical and Nutrition properties. Ph.D Dissertation. College of Agriculture-Baghdad University.pp:187.
4. Barbano, D. M. 2000. Practical Guide for Control of Cheese Yield. International Dairy Federation. Brussels. pp 29- 31.
5. Barbara W.,S. Alexandra , and R.S.K. Wehrmuller. 2008.Cheese in Nutrition and Health. Dairy Sci. and Tech. .88:389–405.
- 6.Alsharje , S.H. 2002.Using of Calotropis process in Soft Cheese Manufacturing and Increasing Ripening of Monterey Cheese. MSc. Thesis. College of Agriculture ,Baghdad University.pp:178.
7. Degheidi, M.A. and N.S. Abd Rabou.1998. Effect of Zinc Salts on the Ripening Processing of Ras Cheese. Proc. 7th Egypt. Conf. Dairy Sci. and Tech. Pp.403-416.
8. Delahunty, C. M., and M.A. Drake, 2004. Sensory Character of Cheese and Its Evaluation. In Fox, P. F., Mc Sweeney, P. L. H., Cogan, T. M. and Guinee, T. P. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol., 8(11):17-24.
- 9.Elsoda, M.A. and S.A.Ewath.2005.Project of Development Dairy Manufacturing in Egypt Using Starting and Training program. College of Agriculture, Alexandria University.

21.Visser, S.1993. Proteolytic Enzymes and Their Relation to Cheese ripening and Flavour : An Overview. J. Dairy Sci. 76 (1) : 329.
22.Walstra P.,J. T.M. Wouters , and T.J.

Geurts .2006. Dairy Science and Technology, 2nd, ed. Boca Raton, FL,USA: CRC Taylor and Francis.