# دراسة تأثير الخلايا الجسمية المعزولة من حليب أبقار مصابة بالتهاب الضرع في أثناء إنضاج جبن التشدر

*كفاح سعيد دوش * عامر محمد علي الشيخ صالح * خالدة عبد الرحمن شاكر**

## ملخـص

صنع جبن تشدر من حليب خام طبيعي يحتوي على6 ×$10^5$خلية جسمية / مل حليب واعتبر جبن السيطرة (Control) و من حليب أبقار طبيعي أضيفت له خلايا جسمية لترتفع إعدادها إلى 6 ×$10^6$ خلية جسمية / مل حليب واعتبر جبن المعاملة (Treatment) .اشارت النتائج الى ان الخثرة الناتجة من استعمال حليب أبقار مضافة له خلايا جسمية امتازت بارتفاع محتواها الرطوبي مقارنة مع مثيلتها المصنعة من حليب خام طبيعي وكانت بواقع 42.75 و38.48 % للمعاملتين السابقتين على التوالي . كما ارتفعت نسبة البروتين والدهن في شرش جبن Treatment مقارنة مع جبن Control حيث بلغت(1.070و0.350) و(0.714 و0.250 )% للمعاملتين السابقتين على التوالي وكانت نسبة تصافي جبن Treatment اقل مقارنة مع جبن Control بواقع 9.4 و 10كغم جبن/ 100كغم حليب على التوالي، وانخفضت نسبة البروتين والدهن والمركبات النتروجينية الذائبة في رقم هيدروجيني قدره 4.6إلى النتروجين الكلي والمركبات النتروجينية الذائبة في محلول 12%TCAإلى النتروجين الكلي في جبن Treatment حيث بلغت ( 23.50 و33.90 %و 4.78 و 2.71 ) مقارنة مع جبن Control الذي بلغت فيه القيم السابقة ( 25.20 و35.50 و35.52% و 2.00 و 1.51) على التوالي.اظهر جبن Treatment تفوقا في التقويم الحسي لغاية الشهر الثاني من الإنضاج وأصبح مرفوضا بعد مرور ثلاثة اشهر بينما احتفظ جبن Control بمستويات عالية من درجات التقويم الحسي وكانت تتناسب طردياً مع تقـدم مرحلة الإنضاج.

**الكلمات الدالة:** التهاب الضرع ، الخلايا الجسمية ،التحلل البروتيني، جبن التشدر.

## المقدمـة

إن موضوع تأثير صحة الضرع في كمية ونوعية الحليب المنتج وبالتالي تأثيره في كمية ونوعية منتجات الألبان المصنعة منه قد نال اهتمام الكثير من الباحثين وقد سلط الضوء وبشكل مكثف على جانب التحلل البروتيني في الحليب الخام الذي يعد هو الأساس في إنتاج مختلف أنواع منتجات الألبان مثل الاجبان واليوكرت والأغذية المتخمرة ، كما ويؤدي التحلل البروتيني المتقدم إلى فقدان الخصائص الوظيفية للبروتينات فضلا عن تلفها السريع (Marinoوجماعته، 2005) . يوصف مرض التهاب الضرع بأنه التهاب معقد ناجم عن تلوث مايكروبي يصيب الغدة اللبنية مما ينجم عنه زيادة نفاذية أنسجة الغدة اللبنية وهجرة اعداد كبيرة من كريات الدم البيضاء Somatic Cell (SC) من الدم إلى مواقع الاصابة في الضرع لمهاجمة وبلعمة المسببات المرضية وكذلك انسلاخ الطبقة الطلائية المبطنة للغدة اللبنيـة وعليه فهو يؤثر في الخلايا الإفرازية المسؤولة عن تصنيع مكونات الحليب المتمثلة بروتين ودهن ولاكتوز (Moussaoui وجماعته، 2003). تؤدي اعداد SCالعالية في الحليب الى خفض نسبة التصافي في جبن التشدر المصنع وارتفاع كمية الدهن والبروتين المفقودتين مع الشرش (Auldistوجماعته ،1996) . إن أفضل مؤشر كمي يستخدم لتحديد صلاحية الحليب لإنتاج منتجات ألبان جيدة النوعية هو ضبط وقياس نسبة الكازين فيه وبشكل مستمر وخاصة عند تصنيع الجبن إذ لاحظ Mathieu وجماعته (2002)انخفاضا معنويا واضحا في نسبة الكازين في حليب الأبقار المصابة بالتهاب الضرع يرافقه زيادة في كمية بروتينات مصل الدم والذي ينتج عنه انخفاض في نسبة

*قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد
تاريخ استلام البحث 2009/5/28 وتاريخ قبوله 2011/7/25.

التصافي ورداءة نوعية الجبن المصنع . يمتلك الجبن الناتج من استخدام حليب أبقار مصابة بالتهاب الضرع طعماً غير نظيف ونسجة عجينية، كما وتؤثر نواتج هدم الكازين على الطعم والخصائص الوظيفية للشرش الناتج وخاصة عندما يستخدم كإحدى مكونات الأغذية المسماة (Formulated foods) (Kellyو Fox ، 2006). ان كاثبسين D هوأفضل ما درس من البروتييزات اللايسوزومية الموجودة في الحليب ذلك لدوره المهم خلال إنضاج الأجبان الحامضية مثل جبن التشدر (Marino وجماعته ، 2005). كما يعد كاثبسين B (CTP B) من البروتييزات ذات النشاط الواضح في رقم هيدروجيني يتراوح 6-5هو الآخر يتوقع له دور كبير في إنضاج جبن التشدر (Magboullوجماعته، 2001)أشار Barbanoو Lynch ( 2004) إلى أن 40% من الأبقار في الولايات المتحدة الأمريكية مصابة بالبكتريا المرضية المسببة لالتهاب الضرع الذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع SCC في الحليب مسببا خسارة اقتصادية كبيرة للفلاحين تقدر بأكثر من 200دولار سنويا للبقرة الواحدة وأن 75% من هذه الخسائر تعود إلى انخفاض إنتاج الحليب والمتبقي من الخسارة يظهر عند تحويل الحليب إلى جبن ويظهر من خلال انخفاض نسبة التصافي.

**المواد وطرق العمل**

استلمت كمية من حليب أبقار خام خليط من معمل الألبان - قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية - كلية الزراعة جامعة بغداد، تم حساب أعداد الخلايا الجسمية فيه SCC بالطريقة المجهرية كما وصفت في نشرة International Dairy Federation (2005) وباستعمال المجهر الضوئي على قوة تكبير (100×10) عدت الخلايا ذات النوى في ثلاثين حقلا مجهريا اختيرت بصورة عشوائية وضرب معدل عدد الخلايا في الحقل المجهري الواحد بالمعامل المجهري حيث تم الحصول على العدد التقريبي للخلايا الجسمية في الحليب . بعدها قسم الحليب إلى نصفين النصف الأول ترك بدون معاملة والنصف الآخر رفعت فيه أعداد SC إلى المستوى الذي تبلغه أعدادها في حليب ألابقار المصابة بالتهاب الضرع وذلك عن طريق إضافة خلايا محصودة من حليب أبقار أحدث فيها التهاب ضرع مفتعل معلقة في 50 مل من دارئ الفوسفات باستعمال الطريقة التي وصفها Barbano وجماعته (1991) وعليه كانت أعداد الخلايا في النصف الأول من الحليب 6 × $10^5$خلية/مل حليب و 6 × $10^6$خلية/مل حليب في النصف الثاني من الحليب .ترك حليب المعاملتين على حرارة 4°م مدة 24ساعة في المخازن المبردة لمعمل الألبان وهذا غالبا ما يحدث لأغلب وجبات الحليب المستلمة في المعمل والمعدة لأغراض التصنيع بعد انتهاء فترة الخزن سحبت عينات من المعاملتين لأغراض إجراء الفحوصات الكيمياوية . ثم بوشر بتصنيع جبن التشدر وفقا للطريقة الموصوفة من قبل Kosikowski (1982). بعد الانتهاء من عملية التصنيع غلفت الأجبان بشمع البارافين المنصهر في 118°م لمدة 5 ثوانٍ ثم وضعت قوالب الجبن في غرف تبريد متخصصة للإنضاج على درجة حرارة 7±2° م لمدة 5أشهر وقد أخذت عينات حيث كانت تستقطع عينة من قالب الجبن ثم يعاد تشميعه من كلا المعاملتين لأغراض التقويم الحسي والتحاليل الكيميائية المتمثلة بتقدير النتروجين الكلي TNوالمركبات النتروجينية الذائبة في محلول 12% TCAالمسماة (NPNوالمركبات النتروجينية الذائبة على pH 4.6 المسماة ( pH4.6-SN) وكذلك الفحوصات المايكروبايولوجية المتمثلة بالعدد الكلي للبكتريا Total Plate Count (TPC) وأعداد البكتريا المحبة للبرودة PSC بعد التصنيع مباشرة ثم بعد مرور 15يوما و1، 2، 3، 4، 5شهر من الإنضاج .

**الفحوصات الكيميائية والمايكروبايولوجية**

قدرت النسبة المئوية للبروتين بطريقة مايكروكلدال كما وصفها Joslyn (1970)والنسب المئوية للدهن بطريقة بابكوك حسب الطريقة المذكورة في AOAC(2000) . وقدرت النسبة المئوية للرطوبة بحسب طريقة (1970) Joslyn ومنها حسبت المواد الصلبة الكلية . قدر العدد الكلي بإتباع طريقة الأطباق المصبوبة حسب ما جاء في ( American public Health Association APHA) (1978) باستعمال الوسط المغذي الصلب Nutreint Agar مع التحضين على 37°م مدة 48 ساعة، أما أعداد البكتريا المحبة للبرودة فقد اتبع الأسلوب نفسه عدا التحضين على 6 - 7م° مدة 7أيام. تم تقدير النتروجين الكلي كما جاء في Joslyn ( 1970 ) باستعمال جهاز

Buchi .اما النتروجين غير البروتين (NPN) Non Protein Nitrogin والنتروجين غير الكازيني Non Casein Nitrogen (NCN) الذي يعرف أيضا بالبروتينات الذائبة على pH 4.6 (pH4.6-SN) قدر حسب الطريقة المذكورة من قبلBynum و Barbano(1985)ولأجل حساب كمية النتروجين الكازيني يطرح النتروجين غير الكازيني من النايتروجين الكلي وفق المعادلة التالية :

Nitrogen Casein = 6.38 (Total Nitrogen - NCN)

**توزيع فعالية التحال البروتيني في الحليب والشرش والخثرة في أثناء صناعة جبن التشدر** قدرت فعالية البروتييزات في الحليب والشرش والخثرة في أثناء صناعة جبن التشدر حسب طريقة Murachi (1970) .

**الترحيل الكهربائي بهلام متعدد الأكريلامايد لنماذج الجبن في أثناء الإنضاج**

تم إجراء الترحيل الكهربائي باستعمال طريقة Andrews( 1983) والمحورة من قبل O'Mhaony (2003) باستعمال جهاز الترحيل الكهربائي المجهز من شركة Pharmacia حيث تم تحضيرمحلول خزين للهلام **Stock Solution** وهو عبارة عن محلول الأكريلامايد 40% (و/ج) مذاب في الماء المقطر و دارئ هلام الرص **Stocking gel buffer** يتألف من 4.15غم من Tris (hydroxyl methyl) methyl amine مع 150 غم من اليوريا و 2.2 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز تذاب ويكمل الحجم إلى 500 مل بالماء المقطر وتعدل pH إلى 8.9 بوساطة HCl .اما دارئ هلام الفصل **Separating gel buffer** فقد حضر باضافة 32.15 غم من Tris (hydroxylmethyl) methyl amine و192.85غم يوريا و2.86 مل حامض الهيدروكلوريك المركز تذاب ويكمل الحجم إلى 500 مل بالماء المقطر وتعدل pH إلى 8.9 بوساطة HCL . اما دارئ الأقطاب **Electrode buffer** يتألف من 15 غم من Tris (hydroxyl methyl) methyl amine و73 غم glycin تذاب ويكمل الحجم إلى 5 ألتار بالماء المقطر كما وحضر دارئ النموذج **Sample buffer** وذلك بخلط 0.75غم Tris (hydroxyl methyl) methyl amine و49 غم يوريا و0.4 مل HCl المركزو0.7. مل 2-mercaptoethanol و0.15غم صبغة Bromophenol blue وتذاب ويكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر. واستخدم محلول فوق كبريتات الأمونيوم10% (و/ج ) مذاب بالماء المقطر لتصليب الهلام اما المحلول المستخدم في تصبيغ الهلام يتالف من مزج حجمين متساويين من من صبغة Coomassie Brilliant Blue (G250) المحضرة بنسبة 0.2% (و/ج) و محلول 1M حامض $H_2 So_4$ ترك المزيج لليوم التالي Over night ثم رشح من خلال ورق ترشيح Whatman No.1 الراشح المتحصل عليه خلط بنسبة (1:9) مع محلول KOH بتركيز 10 مولار ثم اضيف TCA ليصبح التركيز النهائي للمحلول 12% ( و/ج).

**تحضير محلول الهلام :** يحضر هذا المحلول انيا في نفس اليوم الذي تجرى فيه عملية الترحيل ويتالف من **هلام الرص:Stacking gel Solution** هو عبارة عن 5 مل من محلول الاكريلامايد الخزين و45 مل من محلول دارئ هلام الرص و0.1 غم N, N, N, N – methylen bisacrylamide تمزج جيدا وترشح من خلال ورق ترشيح وتمان 113 ثم يضاف الىالراشح 25 مايكروليتر من N, N, N, N, -tetramethylethylendiamine (TEMED)**اما هلام الفصل: Separating gel Solution هو عبارة عن** 22.5 مل من محلول الاكريلامايد الخزين و 52.5 مل من محلول دارئ هلام الفصل و 0.375 غم من N, N, N, N –methylene bisacrylamide تمزج المواد وترشح من خلال ورق ترشيح وتمان رقم 113 ويضاف للراشح 37.5 مايكرولتر(TEMED ).

**تحضير النموذج**: **Sample preparation**

يذاب 1غرام من نموذج الجبن في 5 مل من دارئ هلام الفصل(السفلي) وبعد المزج الجيد عرض النموذج الى قوة طرد مركزي مقدارها 1000 × g لمدة 5 دقائق للتخلص من الدهن واخذ 1مل من الراشح اضيف له 1مل من دارئ النموذج ثم سخن بدرجة 50 °م لمدة 10 دقائق وبعد التبريد

اضيفت 6 قطرات من الكليسرين.

**عملية الفصل: Gel preparation and running**

تحضر وحدة الفصل حسب تعليمات الشركة المجهزة وعادة يضاف محلول فوق كبريتات الامونيوم الى الهلام قبل عملية الترحيل مباشرة ثم يصب هلام الفصل في الصفائح الزجاجية الخاصة بجهاز الترحيل يصب فوقها طبقة من الماء يصل ارتفاعها 1سم وتترك لحين حصول التصلب بعدها تزال طبقة الماء باستخدام ورق ترشيح ثم يضاف فوق سلفات الامونيوم الى هلام الرص ويصب الهلام في مكانه المخصص( فوق هلام الفصل ) ويترك لحين التصلب، يزال المشط المخصص لوضع النماذج من الهلام وتوضع الصفائح في جهاز الترحيل الكهربائي ويملئ الجهاز بدارئ الاقطاب ويشغل الجهاز pre-run على 280 فولت لمدة 30 دقيقة بعدها توقف عملية الفصل وتوضع النماذج المراد ترحيلها بواقع ( 10 مايكرولتر ) لكل نموذج يجب ان تتم عملية الترحيل تحت ظروف مبردة وتستمر العملية لحين وصول الصبغة الزرقاء قبل نهاية الهلام.

**تصبيغ الهلام: Gel staining**

يصبغ الهلام بغمره لمدة ليلة كاملة بصبغة الكوماسي الزرقاء المحضرة في الفقرة السابقة ثم تزال الصبغة من الهلام وذلك بغمر الهلام بالماء المقطر ويستبدل الماء ثلاث مرات الى حين ظهور الحزم البروتينية بشكل واضح.

**التقويم الحسي للجبن**

جرت الاختبارات الحسية حسب استمارة التقويم الحسي التي تضمنت ست صفات هي النكهة والقوام والفتحات والتماسك واللون والمرارة بالاعتماد على نظام العشر درجات الذي استخدمه Al-Dahhan (1977) وأجري التقويم من قبل عدد من تدريسيي قسم علوم الأغذية والتقانات الأحيائية ممن لهم خبرة في هذا الجانب.

**التحليل الاحصائي ( Statistical Analysis )**

استعمل التصميم العشوائي الكامل Complet Random Design( CRD )لدراسة تأثير المعاملة في صفات الحليب والخثرة والشرش والجبن وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات بأختبار اقل فرق معنوي (L.S.D)واستعمل البرنامج SAS (2001) في التحليل الاحصائي للبيانات المدروسة .

## النتائج والمناقشة

**التركيب الكيميائي للحليب المستعمل في صناعة الجبن**

تم تقدير مكونات الحليب الخام الطبيعي والحليب الخام المضاف اليه الخلايا الجسمية والتي شملت كل من البروتين والدهن والرطوبة والمواد الصلبة الكلية والمواد الصلبة اللادهنية وكانت بواقع ( 3.32 ، 3.73 ، 87.31 ، 12.69 ، 8.96 ) % على التوالي اما بالنسبة للحليب الخام المضاف له الخلايا الجسمية فبلغت (3.15 ، 3.59 ، 87.40 ، 12.60 ، 9.01) % على التوالي ويشير التحليل الاحصائي للنتائج الى ان الفروقات غير معنوية على مستوى احتمالية 0.05 بين نوعي الحليب اي عملية إضافة الخلايا الجسمية المعزولة من حليب أبقار مصابة بالتهاب الضرع لم يحدث فروق معنوية في النسب المئوية لكل من البروتين والدهن والرطوبة رغم حصول ارتفاع في الرقم الهيدروجيني والذي قابله انخفاض في قيمة الحموضة الكلية والذي يعزى بطبيعة الحال إلى طبيعة الخلايا الجسمية المضافة إلى الحليب، وجاءت النتائج مشابه الى ما وجده Cooney وجماعته (2000)و Marino وجماعته ) (2005الذين لاحظوا عند إضافة خلايا جسمية معزولة من حليب أبقار مصابة بالتهاب الضرع إلى الحليب الطبيعي ثم خزنه 24 ساعة قبل التصنيع لم يحدث تغيرات معنوية في النسب المئوية للمكونات الرئيسة في الحليب من بروتين ودهن ولاكتوز بل حدث تغير في توزيع أجزاء المكون الواحد إذ أن التحلل الحادث للجسيمات الكازينية أدى إلى تغير نسبة الكازين الجسيمي micellarإلى soluble كذلك أدى إلى إحداث تغير في نسب -s□و -CN□من الكازين الكلي وإن مثل هذا النوع من التغير لا يمكن الكشف عنه إلا باستخدام الترحيل الكهربائي Urea-PAGE كما واوضحت النتائج ان اعداد البكتريا المحبة للبرودة ولكلا المعاملتين لم يتجاوز الحد الذي يعزى فيه التحلل البروتيني الى فعل بروتييزاتها وهو ($10^6 - 10^7$)خلية /مل حليب( Barbanoوجماعته ، 1991).

**تأثير اضافة SCالى الحليب الطبيعي في التركيب الكيمياوي لشرش وخثرة جبن التشدر**

يوضح الجدول (1)التركيب الكيميائي للشرش والخثرة

الناتجين من تصنيع جبن التشدر باستعمال الحليب الطبيعي ( control) والحليب المضاف له الخلايا ألجسميه ( treatment) إذ يتضح من الجدول أن هناك فروق معنوية في النسب المئوية للبروتين والدهن في شرش control وشرش treatment إذ بلغت النسبة المئوية للبروتين في شرش جبن control و treatment (0.71 و 1.07) %على التوالي نجد أنها تتفق مع ما وجده Grandison و Ford(1986)الذي أشار إلى أن النسبة المئوية للبروتين في شرش الجبن المصنع من حليب طبيعي وشرش الجبن المصنع من حليب مضاف له خلايا جسمية هي 0.90 ،1.03% على التوالي. أما بالنسبة إلى النسبة المئوية للدهن المفقود مع شرش جبن control و treatment فقد بلغت 0.25و 0.35 %على التوالي .كما وتشابهت النتيجة مع ما وجده Marino وجماعته (2005) والبالغة 0.26 و 0.35%على التوالي .يعزى سبب اختلاف النسبة المئوية للبروتين والدهن إلى فعل الأنزيمات التي تحتويها خلايا SC الموجودة في حليب treatment والتي أدت إلى تحلل الكازين إلى مركبات ببتيدية صغيرة الحجم قابلة للفقد مع الشرش في أثناء التصنيع وكذلك أدت أنزيماتها المحللة للدهون إلى هدم الكليسيريدات الثلاثية والثنائية وإعطاء مركبات دهنية قصيرة السلسلة سهلة الفقد مع الشرش . ويلاحظ إنخفاض الفاقد من البروتين والدهن مع شرش جبن control ويعود هذا إلى انخفاض محتوى حليب هذه المعاملة من SCوبالتالي انخفاض الفعالية الأنزيمية فيه.كما يتضح من ملاحظة النسب المئوية لمكونات الخثرة الناتجة من جبن control وجبـن treatment من الجدول في اعلاه وجود فروق معنوية في النسب المئوية لكل من البروتين والدهن والرطوبة بين خثرة نوعي الجبن فقد كانت النسبة المئوية للبروتين والدهن في خثرة controlهي 25.0و 34.87% أما في خثرة جبن treatment فقد بلغت 23.22و 33.91%على التوالي .اما بالنسبة إلى النسبة المئوية للرطوبة فقد كانت قيمتها 38.48و 42.75% لخثرة جبن controlو tratmentعلى التوالي إذ يلاحظ ارتفاع نسبتها في خثرة المعاملة الثانية ويعزى السبب إلى احتجاز كميات كبيرة من الرطوبة داخل خثرة treatment بفعل الخلايا الجسمية على عكس خثرة جبن control ذات المحتوى المنخفض من الخلايا الجسمية ووجد هناك تطابق كبير في نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت إليه الدراسات السابقة التي أجريت حول الموضوع نفسه (Barbano ،LeRoux ; 2000 وجماعته ، 2003).

**جدول (1)** : النسب المئوية لمكونات الشرش والخثرة لجبن السيطرة controlوالمعاملة treatment

| المكونات | الشرش | | L.S.D | الخثرة | | L.S.D |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Control | Treatment | | Control | Treatment | |
| الرقم الهيدروجيني | 6.10 | 6.20 | 0.022* | 5.20 | 5.28 | 0.020* |
| الرطوبة % | 94.18 | 94.38 | 0.100* | 38.48 | 42.75 | 0.103* |
| البروتين % | 0.714 | 1.07 | 0.030* | 25.00 | 23.22 | 0.110* |
| الدهن % | 0.250 | 0.35 | 0.030* | 34.87 | 33.91 | 0.120* |
| المواد الصلبة الكلية % | 5.820 | 5.62 | 0.035* | 61.52 | 57.25 | 0.660* |

*فروق معنوية على مستوى 0.05

**نسبة التصافي والتركيب الكيميائي لجبن التشدر**

**نسبة التصافي**

نال موضوع صحة الضرع وتأثيره في نوعية وكمية الحليب المنتج منه وبالتالي تأثيره في نوعية ونسبة التصافي الجبن المصنع منه اهتمام الكثير من الباحثين إذ لوحظ إن ارتفاع أعداد الخلايا الجسمية في الحليب يقود إلى خصائص تصنيعية متدهورة وبالتالي انخفاض في نسبة تصافي الجبن المصنع منه ( LeRoux وجماعته، 2003 ;Moussaoui وجماعته، 2004).

من جدول (2) يلاحظ تفوق معنوي في نسبة تصافي الجبن المصنع من حليب طبيعي على الجبن المصنع من حليب مضاف له خلايا جسمية وكانتا بواقع 10، 9.40 كغم جبن/ 100كغم حليب على التوالي .يعود سبب هذه الفروق إلى الاختلافات الملاحظة في نسبة الفاقد من البروتين والدهن مع الشرش لكلا المعاملتين جاءت نتائج هذه الدراسة متفقه مع النتائج التي ذكرها Barbano (2000)من أن استخدام حليب أبقار مصابة بالتهاب الضرع في تصنيع الجبن أدى إلى حصول انخفاض في نسبة تصافي الجبن مقداره 0.8 كغم جبن / 100كغم حليب أو ما يعادل 8 كغم جبن/ 100كغم جبن. كما يلاحظ وجود فرو ق عالية المعنوية في نسبة الرطوبة لجبن المعاملتين فقد بلغت النسبة 35.52 و 40.35 لجبن control و treatment على التوالي. ويعود سبب اختلاف نسبة الرطوبة بين نوعي الجبن إلى تباين قابلية نوعي الخثرة في الاحتفاظ بالماء والتي تعكس الاختلافات في فعالية الأنزيمات المحللة للبروتين في نوعي الجبن والتي تعد خلايا SC المصدر الرئيس لها .فسر Marino وجماعته (2005 )هذه الظاهرة بان هناك تغيرات تحدث في تركيب بروتين الحليب وفي التوازن الملحي مما يؤدي إلى حدوث تغيرات فيزيائية تؤثر في تجمع وتكوين شبكة الخثرة الذي يؤدي إلى احتجاز كميات كبيرة من الماء داخلها ، في حين قدم O'Farrell وجماعته (2002)أسباباً أخرى وهي أن زيادة التحلل البروتيني الحاصل في حليب المعاملة الثانية أدى إلى تحرر مجاميع أمينية ومجاميع كاربوكسيلية مشحونة لها القابلية على عمل ترابطات كيمائية مع الماء ومن ثم احتجاز كميات كبيرة منه داخل الخثرة

**جدول (2):** التركيب الإجمالي ونسبة التصافي لجبن التشدر controlو treatmentبعد التصنيع .

| الصفة | جبن Control | جبن treatment | L.S.D |
|---|---|---|---|
| نسبة التصافي % | 10كغم جبن /100 كغم حليب | 9.4كغم جبن / 100 كغم حليب | 0.226** |
| الرقم الهيدروجيني | 5.25 | 5.28 | 0.116غ.م |
| الرطوبة % | 35.52 | 40.35 | 1.722** |
| البروتين % | 25.20 | 23.50 | 0.864** |
| الدهن % | 35.52 | 33.90 | 000.2** |
| الملح % | 1.70 | 1.79 | 0.090* |
| المواد الصلبة الكلية% | 64.48 | 59.65 | 2.510** |

*فروق معنوية على مستوى 0.05

ويتضح من الجدول (2) انخفاض النسبة المئوية للدهن في جبن treatment مقارنة مع جبن control إذ بلغت نسبة الدهن في جبن السيطرة والمعاملة 35.52، 33.90 % على التوالي .ويعود سبب انخفاض نسبة الدهن في جبن treatment إلى التحلل الدهني الحاصل في الحليب المستخدم في تصنيعه أثناء فترة الخزن وكذلك في الخثرة

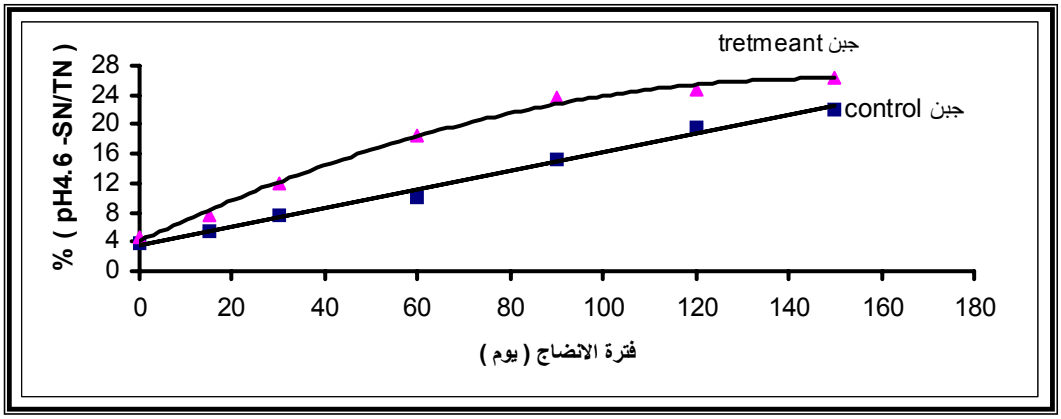
المصنعة منه في أثناء مراحل التصنيع مما أدى إلى إنتاج مركبات دهنية قصيرة السلسلة عرضة للفقـد مـع الشرش بسبب قابليتها على الذوبان في الماء، والذي انعكس بدوره على خفض النسبة المئوية للدهن في الجبن المصنع منه، وهذا ما لم يحصل في جبن control .وجاءت النتائج متفقة مـع ما وجـده Farkyeو Fox(2000 ) والبالغة 35.0و 33.5%للمعاملتين control و treatment على التوالي. ويبين الجدول (2) النسبة المئوية للبروتين الكلي لكل من جبن control و treatment إذ بلغت 25.20 و 23.58%لنوعي الجبن السابقين على التوالي محسوبة على أساس الوزن الرطب .وجاءت النتائج مقاربة إلى ما النتيجة التي وجدها Marinoوجماعته (2005) لجبن control و treatment والبالغة 24.8و 22.9%على التوالي .يعزى سبب انخفاض النسبة المئوية للبروتين في جبن treatment إلى فعل أنزيمات SC المحللة للبروتين وخاصة تلك الأنزيمات التي تمتلك رقماً هيدروجينياً أمثل يظهر فيه أعلى فعالية أنزيمية مشابه للرقم الهيدروجيني لجبن التشدر مثل CTP B, Dهذا فضلاً عن نشاط البروتييزات الأخرى الموجودة في الحليب بشكل طبيعي كما يعزى انخفاض النسبة المئوية للبروتين في جبن المعاملة الثانية إلى زيادة نسبة الفاقد منه مع الشرش وأشار Marino وجماعته (2005)إلى أن انخفاض نسبة البروتين في جبن treatmentيعود إلى ارتفاع محتواه الرطوبي.

**التغيرات في المادة النتروجينية في أثناء الإنضاج**

وجد Barbano (2000) و Cooney وجماعته ( 2000)أن النسبة المئوية للمركبات النتروجينية الذائبة في دارئ خلات الصوديوم ذي الرقم الهيدروجيني 4.6 والمسماة (PH4.6-SolubleNitrogen) والمركبات النتروجينية الذائبة في محلول 12% TCAهي خير دليل استخدم لمتابعة التحال ألبروتيني في أثناء مراحل إنضاج الجبن.

**التغير في محتوى الجبن من النتروجين الذائب (pH 4.6 – SN)**

يلاحظ من الشكل (1) ارتفاع هذه النسب في جبن Treatmentعما هو عليه في جبن Control مع وجود فروق عالية المعنوية على مستوى احتمال 0.01 بين المعاملتين بعد التصنيع مباشرة ولكل المدد الزمنية في أثناء الإنضاج كما يلاحظ أن هناك ارتفاعا في النسب المئوية للمركبات النتروجينية الذائبة pH4.6-SN/TN في جبن كلتا المعاملتين بتقدم فترة الإنضاج حيث بلغت (2.00 ،3.05، 7.60، 10.00 ،15.10، 19.51، 21.98)% و(4.78، 7.60 ،11.96، 18.46، 23.60، 25.12، 27.50 )% بعد مرور صفر ، 15 يوم 1 ، 2، 3 ، 4 ، 5 شهر لجبن Control وجبن Treatment على التوالي.ويعزى ذلك إلى الفعالية التحللية العالية لأنزيمات SC في جبن treatment والتي تلعب دورا كبيرا في أثناء الإنضاج وخاصة تلك الأنزيمات التي تظهر أعلى فعالية لها عند أرقام هيدروجينية حامضية والمشابهة إلى الرقم الهيدروجيني لجبن التشدر مثل CTP B, D ، إذ يقوم هذان الانزيمان بتحليل بروتينات الجبن إلى مركبات ببتيدية أصغر والتي تمتاز بكونها ذائبة في المحاليل الدارئة ذات الرقم الهيدروجيني 4.6 . تعد سرعة تحال البروتين من المؤشرات الدالة على سرعة عملية الإنضاج إذ يتحول البروتين إلى نواتج أبسط تعمل على تطوير قوام ونسجة الجبن فيكسبه ليونة ونعومة أكثر فضلا عن تأثيره في الطعم وتؤدي الأجزاء الذائبة من البروتين دورا مهما في تطوير نكهة الجبن وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل منCooney وجماعته ( 2000) و LeRoux وجماعته ( 2003).

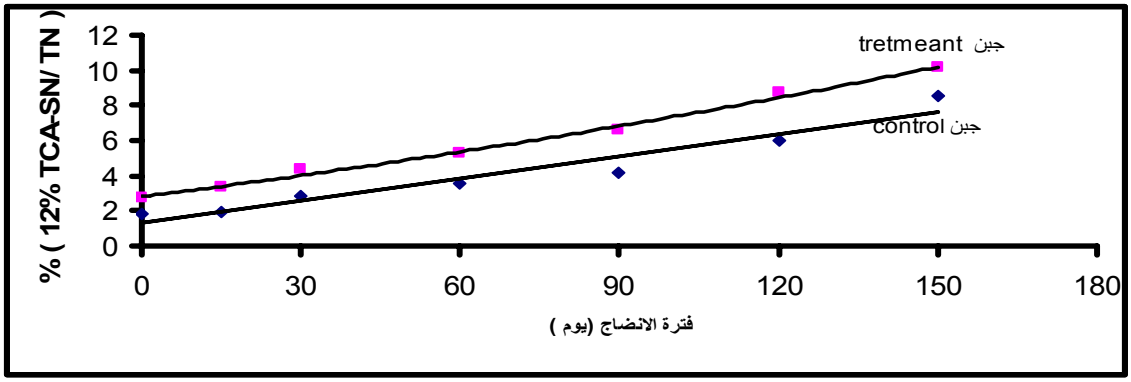



**شكل (1) :** النسب المئوية للمركبات للنتروجينية الذائبة على pH 4.6 من النتروجين الكلي (pH4.6-SN/TN) لجبن control و treatment أثناء الإنضاج لمدة 5 أشهر على 7°م.

يعزى الارتفاع في قيم المركبات النتروجينية في جبن controlفي أثناء الإنضاج إلى فعل بقايا الأنزيم المخثر وإلى بروتييزات بكتريا البادئ أما في جبن treatment فيعزى إلى فعل بروتييزات خلايا SCبالدرجة الأولى ومن ثم إلى فعل الأنزيم المخثر أما بروتييزات بكتريا البادئ فيعتقد أن دورها ضعيف ومشكوك فيه في مثل هذا النوع من الجبن وهو مثار جدل كثير من الباحثين إذ يعتقد أن المركبات المضادة لنمو البكتريا والتي لها فعل قاتل للأحياء المجهرية Bactericidalالتي تستخدمها خلايا الدم البيضاء المتعددة الاشكال النووية PMN من أجل بلعمة المسببات المرضية لها فعل مؤثر في بكتريا البادئ فهي تحد من نموها وهذا ما لوحظ في أثناء تصنيع الجبن منها أطالة وقت التخثر وصعوبة في تطور حموضة الجبن .جاءت النتائج متفقة مع ما وجده Marino وجماعته (2005) من إن ارتفاع نسبة المركبات النتروجينية من نوع pH4.6-SN مع تقدم مدة الإنضاج لجبن التشدر المصنع من حليب ذي محتوى عالٍ من SC مقارنة مع جبن controlإذ بلغت قيمتها بعد مرور 2، 5 أشهر من الإنضاج 16.8، 22.9 %لجبن control و 19.4، 25.3 %لجبن treatment .

**التغير في محتوى الجبن من النتروجين غير البروتين (NPN) (12%TCA-SN)**

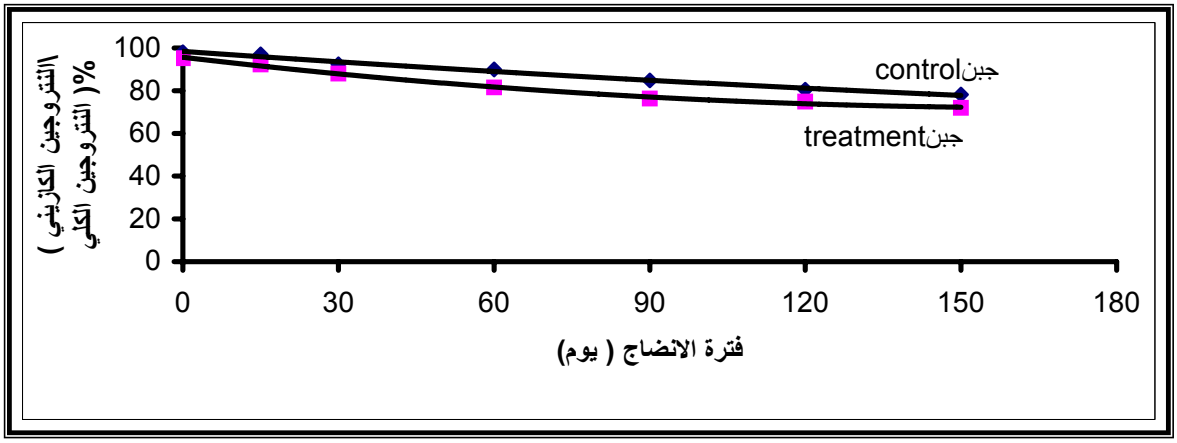
يتضح من الشكل( 2) ان هناك فروقا عالية المعنوية على مستوى 0.01 في نسبة NPN/TNبين نوعي الجبن بعد التصنيع مباشرة وكذلك في أثناء مراحل الإنضاج لكلا النوعين من الجبن، كما يلاحظ أن ارتفاع قيـم المركبات NPNفي جبن treatmentعما هو عليه في جبن control فقد بلغت النسب المئوية (12 %TCA-SN/TN)% بعد مرور 0، 15 يوم 1 ، 2، 3 ، 4 ، 5 شهـر لجبـن control (1.51، 1.92، 2.83، 3.56، 4.16، 6.09، 8.51 )% على التوالي. بينما كانت لجبن treatment هـي (2.71، 3.28، 4.34، 5.24، 6.51، 8.71، 10.12)% للفترات الزمنية السابقة على التوالي. يعزى سبب تطور قيم NPN في أثناء إنضاج جبن control إلى فعل بقايا الأنزيم المخثر المستخدم في تصنيع الجبن (الكيموسين) وكذلك إلى فعل بروتييزات وببتيديزات البادئ وكذلك الاحياء المجهرية الملوثة، اما سبب تطور قيم NPNاثناء انضاج جبن المعاملة treatment يعزى بشكل رئيس الى فعل بروتييزات خلايا SC وخاصة البروتييزات الحامضية والذي شخصت من قبـل McSweeney وجماعته (1995) و Marino وجماعتـه (2005) بأنـه Cathepsin D وكما أشار قسم آخر من الباحثين إلى فعل Cathepsin B (Magboull وجماعته،2001). جاءت نتائج سلوك NPN في أثناء الإنضاج لنوعي الجبن متفقة مع ما وجده Adity وجماعته (1997) والبالغة (1.98،4.08، 6.17، 9.19)% لجبن control بعد مرور 4 ايام، 1، 3، 6 أشهر من الإنضاج و (1.96، 4.69، 6.94،10.83)% لجبن treatment وللفترات الزمنية السابقة.




**شكل(2)**: النسب المئوية للمركبات النتروجينية الذائبة في محلول 12% TCA من النتروجين الكلي (TCA-SN/TN12%)% لجبن control و treatment أثناء الإنضاج لمدة 5 أشهر على7°م.

**النتروجين الكازيني**

اعتمد العديد من الباحثين ومنهم Maوجماعته (2000 ) هذه النسبة لتحديد threshold لتشخيص النكهة الرديئة المتكونة بفعل التحال ألبروتيني في الحليب المبستر، اذ لوحظ ظهور هذه النكهة عند حصول انخفاض مقداره 4% في نسبة الكازين من النسبة المئوية True Protein. قارن Adityوجماعته (1997)الجبن المصنع من حليب ذي محتوى واطئ وآخر ذي محتوى عالٍ من SC فوجد أن نسبة CN/TP% بعد التصنيع مباشرة هي 99.41و 96.85%على التوالي .ويعود السبب إلى التحطم الحاصل في كازينات النوع الثاني من الجبن بفعل بروتييزات SC وهي مقاربة للنسبة التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة لجبن control و treatment البالغة 98.00و 95.22 %بعد التصنيع مباشرة على التوالي.




**شكل (3) :** النسب المئوية للنتروجين الكازيني من النتروجين الكلي(CN/TN )% لجبن control وtreatment أثناء الإنضاج لمدة 5 أشهر على 7°م

**توزيع فعالية التحال البروتيني للحليب أثناء صناعة جبن التشدر**

يلاحظ من الجدول (3) مقدار الفعالية التحللية لأنزيمات البروتييز في الحليب الخام إذ بلغت الفعالية التحللية 35.390 و 60.706 وحدة/مل حليب للحليب الطبيعي control والحليب الخام المضاف له الخلايا الجسمية .treatment ويتضح من النتائج المستحصلة ارتفاع قيمة الفعالية التحللية في الحليب المضاف له الخلايا الجسمية ويعود السبب إلى فعالية إنزيمات خلايا SCالمحللة للبروتين والتي كانت أعدادها منخفضة في الحليب الطبيعي فأظهرت فعالية أقل من حليب .treatment أما بعد إجراء عملية البسترة لنوعي الحليب فقد ارتفعت الفعالية الأنزيمية اذ بلغت 40.187 و 62.300 وحدة /مل حليب على التوالي. وفي أثناء عملية تصنيع الجبن وإضافة البادئ و ألأنزيم المخثر تم إجراء عملية تصريف الشرش وجد أن الفعالية توزعت بين الشرش والخثرة، إلا أن الجزء الذي ذهب مع الشرش هو أقل من الفعالية المتبقية مع الخثرة، اذ كانت 10.117و11.417وحدة /مل في شرش جبن كلا المعاملتين على التوالي . في حين كانت الفعالية المندمجة مع الخثرة هي 29.433 و50.668 وحدة /مل للمعاملتين السابقتين على التوالي .أما في نماذج الجبن بعد التصنيع مباشرة فكانت الفعالية هي 30.400 و 60.808 وحدة /مل .يلاحظ وجود فروق عالية المعنوية على مستوى 0.01 في الفعالية التحللية لنوعي الجبن، وهذا يعود الى دور أنزيمات الخلايا الجسمية في أثناء خزن الحليب وفي أثناء تصنيعه. أما في أثناء الإنضاج فقد ازدادت الفعالية الأنزيمية لكلا النوعين من الجبن بمرور الزمن مع وجود فروق معنوية بين النوعين حيث كانت الزيادة سريعة جدا في جبن treatment مقارنة مع جبن control الذي تظهر النتائج ان الزيادة فيه متزنة . جاءت النتائج متوافقة مع النتائج التي تم الحصول عليها في تجربة الترحيل الكهربائي لنوعي الجبن وذلك من خلال عدد الحزم الناتجة من التحال البروتيني خلال الإنضاج، وكذلك من خلال تجربة التقويم الحسي لنوعي الجبن طوال فترة الإنضاج على درجة حرارة 7م من حيث سرعة تدهور جبن المعاملة الثانية .

**جدول (3) الفعالية الأنزيمية لنماذج الحليب الخام والمبستر والشر ش والخثرة وجبن control و treatment.**

| العينة | | الفعالية (وحدة/مل) Control | | الفعالية (وحدة/مل) Treatment | | L.S.D |
|---|---|---|---|---|---|---|
| حليب طبيعي | خام | 35.390 | حليب طبيعي مضاف له خلايا جسمية | خام | 60.706 | *0.05 |
| | مبستر | 40.187 | | مبستر | 62.300 | *0.043 |
| شرش | | 10.117 | | | | *0.049 |
| خثرة | | 29.433 | | | | *0.098 |
| جبن عمر صفر | | 30.400 | | | | *0.232 |
| جبن عمر 15يوم | | 33.112 | | | | *0.301 |
| جبن عمر 1شهر | | 36.791 | | | | *8.807 |
| جبن عمر 2شهر | | 45.989 | | | | *9.040 |
| جبن عمر 3شهر | | 61.810 | | | | *12.402 |
| جبن عمر 4شهر | | 73.583 | | | | *12.201 |
| جبن عمر 5شهر | | 82.781 | | | | *12.611 |

*فروق معنوية على مستوى 0.05

**العدد البكتيري الكلي وأعداد البكتريا المحبة للبرودة**

يبين الجدول (4) أن العدد البكتيري الكلي وأعداد البكتريا المحبة للبرودة في الجبن المصنع من حليب مضاف له خلايا جسمية treatment أقل من جبن Control ويعزى سبب انخفاض الحمولة الميكروبية لعينات جبن treatment إلى الخاصية المناعية التي تمتلكها خلايا PMN ضد نمو الأحياء المجهرية والتي اشار لها كل من Mehrzad (2002) و Paape وجماعته (2003 ) الذين بينوا أن للخلايا الجسمية خاصية دفاعية ضد نمو الأحياء المجهرية المختلفة وذلك لامتلاكها الكثير من المواد التي لها فعل قاتل للبكتريا bactericidal .

**جدول :(4)العدد البكتيري الكلي وعدد البكتريا المحبة للبرودة لجبن التشدر Controlو Treatmentفي إثناء مراحل الإنضاج .**

| نوع المعاملة | مدة الإنضاج | عدد البكتريا الكلي | عدد البكتريا المحبة للبرودة |
|---|---|---|---|
| | صفر | $10^3\times20$ | $10^2\times1.1$ |
| | 15يوم | $10^3\times30$ | $10^2\times1.8$ |
| | 1شهر | $10^3\times53$ | $10^2\times2.0$ |
| جبن السيطرة | 2شهر | $10^4\times38$ | $10^2\times4.0$ |
| | 3شهر | $10^4\times40$ | $10^2\times6.0$ |
| | 4شهر | $10^4\times80$ | $10^2\times13$ |
| | 5شهر | $10^5\times113$ | $10^2\times17$ |
| | صفر | $10^3\times6$ | $10^2\times2.0$ |
| | 15يوم | $10^3\times10$ | $10^2\times2.8$ |
| | 1شهر | $10^3\times18$ | $10^2\times3.0$ |
| جبن المعاملة | 2شهر | $10^3\times20$ | $10^2\times2.8$ |
| | 3شهر | $10^3\times80$ | $10^2\times2.6$ |
| | 4شهر | $10^3\times88$ | $10^2\times3.0$ |
| | 5شهر | $10^3\times100$ | $10^2\times5.0$ |

**التقويم الحسي لجبن التشدر**

يوضح الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية في متوسطات الدرجات الممنوحة لصفة اللون لكلا النوعين من الجبن وللفترات الزمنية جميعها، إذ تراوحت متوسطات الدرجات الممنوحة (10 -9.5 )كما يوضح الجدول ذاته تفوق الدرجات الممنوحة لصفة النكهة والقوام والتماسك لجبن treatmentعلى جبن control وقد كان هذا التفوق معنويا بعد مرور 1و 2 شهر من الإنضاج، وقد عزي هذا التفوق إلى النشاط الأنزيمي العالي لخلايا SC الذي أدى إلى الإسراع في إنتاج مركبات ببتيدية لعبت دورا في إعطاء نكهة ونسجة وقوام يفوق نكهة ونسجة وقوام جبن control .كذلك تحللت دهون جبن treatment بفعل لايبيزات خلايا SC إلا إن النشاط المتزايد لأنزيمات هذه الخلايا أدى إلى إحداث تحلل موسع في بروتينات ودهن هذا الجبن الذي ظهر واضحا بتقدم مرحلة الإنضاج مما أدى إلى إحداث تدهور في النسجة وتفكك القوام وظهور المركبات المسؤولة عن المرارة وحصول إنفصال واضح للدهن، وهذا ما حصل في الشهر الثالث من الإنضاج مما أدى إلى انخفاض الدرجات الممنوحة له

مقارنة بجبن control . وتفوق جبن control فيما بعد كما يوضحه الجدول، وذلك من خلال ارتفاع قيم الدرجات

الممنوحة له بتقدم عمر الإنضاج وقد كانت هذه الزيادة معنوية. وقد أشارShakeel-Ur-Rehman وجماعته (2000) إلى ان تطور النكهة يعود إلى زيادة التحال ألبروتيني والدهني المنظم في جبن التشدر. كما أشارت النتائج الموضحة في الجدول (5) إلى عدم ظهور الطعم المر في جبن control حتى بعد مرور خمسة أشهر من الإنضاج. تتفق النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مع ما وجده Grandison و Ford (1986) من تفكك النسجة وضعف القوام وارتفاع المحتوى الرطوبي لجبن التشدر المصنع من حليب ذي محتوى عالي من SC واشار الباحث ذاته الى ان هذه المعايير ترتبط بشكل معنوي مع انخفاض نسبة النتروجين الكازيني في هذا النوع من الجبن

**جدول (5) : نتائج التقويم الحسي لجبن التشدر المصنع من حليب طبيعي (control)وجبن التشدر المصنع من حليب مضاف له خلايا جسمية treatment في أثناء مدة الإنضاج.**

| المعاملة | عمر الجبن (شهر) | اللون | النكهة | القوام | التماسك | الفتحات | المرارة | مجموع الدرجات من 60 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 10.0 | 7.0 | 6.50 | 7.50 | 7.25 | 10 | 48.25 |
| | 2 | 10 | 7.85 | 7.25 | 9.0 | 8.0 | 10 | 51.50 |
| جبن السيطرة | 3 | 10 | 8.0 | 8.0 | 8 | 9.0 | 9.5 | 52.50 |
| | 4 | 9.5 | 8.25 | 8.5 | 8 | 9.5 | 9.25 | 53.00 |
| | 5 | 10.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 9.0 | 9.0 | 53.50 |
| | 1 | 10 | 8.0 | 8.0 | 8.25 | 8.25 | 9.50 | 52.0 |
| | 2 | 10 | 9.0 | 9.25 | 9.0 | 8.0 | 10.0 | 55.25 |
| جبن المعاملة | 3 | 10 | 7.5 | 8.0 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 51.50 |
| | 4 | 9.5 | 7.5 | 7.75 | 7.75 | 9.5 | 8.0 | 50.00 |
| | 5 | 9.5 | 7.0 | 7.50 | 7.50 | 9.0 | 7.50 | 48.00 |
| قيمة L.S.D | | 1.10غ .م | 1.00* | 1.09* | 1.03* | 1.16غ.م | 1.18* | 3.5** |

* فروق معنوية على مستوى 0.05 ، غ.م فروق غير معنوية

ومن مجمل النتائج التي تم التوصل اليها يمكن القول إن الجبن المصنع من حليب ذي محتوى عالٍ من الخلايا الجسمية امتاز بسرعة انضاجه مما ادى الى تدهور تركيبه وتلفه السريع نتيجة للتحال البروتيني والدهني الحاصل وغير المسيطر عليه بفعل النشاط العالي للانزيمات المحللة للدهون والبروتين الموجودة في الخلايا الجسمية، اما الجبن المصنع من حليب طبيعي فقد حصل على اعلى درجات التقويم الحسي ولم يلاحظ اي تدهور في تركيبه من حيث النسجة والقوام والنكهة طيلة فترة الانضاج .

## المراجع

### المراجع الأجنبية


**Adity**, S.; Barbano, D .M.; Joseph, J . y.;Klei, L .R.; Oltenacu, P.A.; and Bandler, D.K. (1997) . Cheddar Cheese : Influence of milking frequency and stage of lactation on composition and yield. J. Dairy Sci. 80: 437 - 446.

Al- Dahhan, A .H. (1977). A study of visible characterization of cheese .Ph .D thesis .Faculty of since, University of Glasgow Scotland. U. K.

American Public Health Association. (1978) .Standard Methods for Examination of Dairy Products. 4th ed. Marth .E .H. (ed).American public Health Association. Washington .D .C.

Andrews, A .T. (1983) .Breakdown of casein in bovine milks with high somatic cell count arising from mastitis or infusion with bacterial endotoxin. J. Dairy Res. 50 : 57 - 66 .

Association of Official Methods of Analytical Chemists. 2000. 17th Edition. Official Methods of Analysis .AOAC .International, Gaith ersburg .Maryland.

Auldist, M .J. ; Coats, S.; Sutherland, B. J.; Mayes, J. J.; McDowell, G .H. and Rogers ,L .G. (1996) .Effects of somatic cell count and stage of lactation on raw milk composition and the yield and quality of cheddar cheese. J. Dairy Res.63:269 -280.

7-Barbano, D. M. (2000). Practical guide for control of cheese yield. International dairy federation Brussels, pp 29 -31.

Barbano, D. M.; Rasmussen, R .R. and Lynch, J. M. (1991). Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. J. Dairy Sci .74 : 369 -388 .

Barbano, D. M. and Lynch, M. (2004) . Composition and manufacturing properties of milk. Department of Food Sci,Cornell university, Ithaca, New York.

Bynum, D .G. and Barbano, D .M. (1985). Whole milk reverse Osmosis retentates for cheddar cheese manufacture .chemical change during aging. J. Dairy Sci .68:1- 10.

Cooney, S.; Tiernan, D. Joyce, P. and Kelly, A. L .(2000) .Effect of somatic cell count and polymorphnuclear leukocyte content of milk on composition and proteolysis during ripening of Swiss-type cheese .J .Dairy Res .67 :301 -307 .

Farkye, N. Y. and Fox, P .F. (2000). Contribution of plasmin to cheddar cheese ripening . Effect of added plasmin. J . Dairy Res .59:209 -224.

Grandison, A. S. and Ford, G. D.( 1986) . Effects of variation in somatic cell count on the rennet coagulation properties of milk and on the yield, composition and quality of cheddar cheese. J. Dairy Res .53:645 - 650.

Hurley, M. J.; Larsen, L .B. Kelly, A. L. and McSweeney, P. L. H. (2000 a) . Cathepsin D activity in quarg . Int Dairy. J .10: 453 - 458.

International Dairy Federation. 2005. Somatic Cell Count in milk. Their significance and recommended methods for counting. symposium on indigenous enzyme in milk , Cork , Ireland ,20 -22 April ,2005 .

Joslyn, M. A. (1970) . Methods in Food Analysis 2nd. Ed Academic Press New York, London.

Kelly A. L. and Fox P. F.( 2006) . Indigenous enzymes in milk: A synopsis of future research requirements .Int Dairy. J .10: 16 -18.

Kelly, A. L. and McSweeney, P .L .H. 2003. Indigenous proteolytic enzymes in milk, In Advanced Dairy Chemistry 1 (Proteins) P .F .Fox and P .L .H. McSweeney (Eds 0 3rd Ed (pp 495 -544). New York: Kluwer Academic –Plenum Publishers

Kosikowski, F. U. 1982. Cheese and fermented milk foods. 2nd ed. New York, U. S. A.

LeRoux, Y.; Laurent, F. and Mossaoui, F .(2003) . Polymorph nuclear proteolytic activity and milk composition change. Vet. Res. 34:629 -645.

Ma , Y.; Ryan, C.; Barbano, D. M.; Galton, D. M.; Rudan, M. A. and Boor, K. J. (2000) . Effects of somatic cell count on quality and shelf life of pasteurized fluid milk.

J. Dairy Sci. 71: 1711- 1719.

Magboul, A A. A.; Larsen, L. B.; McSweeney, P. L. H. and Kelly, A. L.( 2001) Cysteine protease activity in bovine milk. Int. Dairy. J. 11: 865 - 872.

Marino, O.; Considine, A S.; McSweeney, P. l. H. and Kelly, A. L.( 2005). Contribution to proteolytic activity associated with somatic cell count of milk cheese ripening. Int Dairy . J. 16: 700-710.

Mathieu, C.; LeRoux, Y.; Faure, G .C.; Laurent, F. ; Bene , M . C. and Moussaoui , F .( 2002) . Enzymatic activities of Bovine peripheral blood leukocytes and milk polymorphonuclear neutrophils during intramammary inflammation caused by lipopolysaccharide. Clinical and Diagnostic Laboratory. Immun. J .9 : 812-817

McSweeney, P.L.H.; Fox, P. F. and Olson, N. (1995) . Proteolysis of bovine caseins by cathepsin D: Preliminary observation and comparison with chymosin. Int Dairy. J. 5: 321-336.

Mehrazad, J.( 2002) . Respiratory burst activity and viability of bovine blood and milk neutrophils during different stages of lactation and mastitis. Ph.D. thesis Ghent University, Belgium.ISBN: 90 .5864 -027-2.

Moussaoui, F.; Laurent, F.; Girardet, J. M.; Humbert, G.; Gaillard, J. L. and LeRoux, Y .( 2003) . Characterization and proteolytic origins of specific peptides appering during lipopolysaccharide experimental mastitis. J. Dairy Sci .86:1163-1170.

Moussaoui, F.; Vangroenweghe, F. Haddadi, K.; LeRoux, Y.; Laurent, F. and Duchateau, L. (2004) . Proteolysis in milk during Experimental Escherichia. coli mastitis. J . Dairy Sci .87: 2923 -2931.

Murachi, T. 1970. Bromelain enzymes In “Methods in Enzymology “Vol 19 (ed. by G. E. Perlmann and L. Lorand). Academic press. New York.

O’Farrell, I. P.; Jeremiah, J. S.; Martin, G. W.; Dermot, H. and Kelly, A. L. (2002). Influence of addition of plasmin or mastitis milk to cheese milk on quality of smear ripened cheese. INRA, EDPS Science, Dol .10: 1051 - 1059.

O’Mahony, S. (2003). Urea-polyacrylamidegel electrophoresis. (Cited from Kelly and McSweeney, 2003).

Paape,M. J.; Douglas, D. B.; Xin, Z. and Jail Wel, L. (2003). The bovine neutrophil: structure and function in blood and milk. Vet .Res. 34: 597 -627.

SAS.2001.SAS/STAT Users Guide : SAS Personal of computers .Release .6012 .SAS Inst.Inc.Cary,N.C.,USA.

Shakeel- Ur - Rehman; McSweeney, P .L .H.; Banks, J. M.; Brechany, E. Y.; Muir, D. D. and Fox, P. F.( 2000). Ripening of cheddar cheese made from blends or raw and pasteurized milk. Int Dairy. J .10: 33- 40.

# Determining the Effect of Somatic Cell Isolated from Mastitis Milk in Cheddar Cheese Ripening

***K.S. DOOSH* A.M.A. SALIH * K.A. SHAKER ****

## ABSTRACT

The cheddar cheese is manufactured from raw milk with low level of SCC ( 6 x $10^5$) SC/ ml milk as (control) and that manufactured from milk with ( 6 x $10^6$ ) SC /ml milk as (treatment ) showed that moisture content of curd produced from treatment milk was higher than that produced from control milk which was 42.75و 38.48%, respectively. A high level of protein and fat in whey produced from treatment cheese relative to that from control cheese (1.070, 0.350), (0.714 , 0.250)% , respectively. It has been noticed that the yield of treatment cheese was lower than that of control cheese they were 9.40 and 10.0 Kg/ 100 Kg milk respectively. A low level of protein and fat and high level of moisture and pH 4.6 - SN and 12% TCA - SN for treatment cheese (23.50و 33.90 % ,4.78 , 2.71) as compared was control cheese (25.20 , 35.50 % ,35.52, 2.00, 1.51) .

The organoleptic properties for treatment cheese were acceptable up to 2 month of ripening, while that for control cheese was acceptable along the ripening period and gained the highest scores.

**Keywords**: Mastitis milk, Somatic cell, Proteolysis, Cheddar Cheese.

*Dept. of Food Science and Biotechnology, College of Agric. Univ .of Baghdad
Received on 28/5/2009 and Accepted for Publication on 25/7/2011.