Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (1) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (1) 2017

انتاج جبن صحي من حليب الاغنام باستخدام بكتريا علاجية

مهـا اسماعيـل يوسـف
قسم علوم الاغذية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: Maha_k1955@yahoo.com

الخلاصة

هدفت الدراسة تصنيع جبن طري صحي (جبن العرب) باستخدام خليط من البكتريا الصحية وهي *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacteriumlongum* ومقارنته بجبن عادي (جبن العرب)، استخدم حليب الاغنام في عملية التصنيع. صنع جبن المقارنة بإضافة المنفحة فقط في حين صنع جبن الراس العلاجي بإضافة خليط من نوعي البكتريا الصحية اضافةً الى المنفحة. حفظت عينات الجبن الناتج على 4 مئوية لمدة 28 يوماً حيث اختبرت خلالها العينات كيميائيا ومايكروبايولوجياً وحسياً على مدد: طازج، 7، 14، 21، 28 يوماً.

اظهرت النتائج انخفاض في المحتوى الرطوبي، الرقم الهيدروجيني ونسبة البروتين الكلي وزيادة في نسبة الدهن والحموضة والنتروجين الذائب في نوعي الأجبان المصنعة (المقارنة والعلاجية) اثناء مدد التخزين. وقد بقيت اعداد نوعي البكتريا الصحية اكثر من 10^6cfu/ غم عند نهاية مدد التخزين. وقد حصلت الاجبان المصنعة سواء كانت اجبان المقارنة او الاجبان العلاجية على درجات تقويم حسية عالية. اوضحت النتائج ان الجبن العلاجي حافظ عل حيوية البادئات طوال مدة التخزين مما جعل هذا النوع من الجبن وسيلة اخرى للأستفادة منها في زيادة استخدام البكتريا الصحية في الاغذية.

الكلمات الدالة: حليب الاغنام، الجبن، بكتيريا علاجية، بيفيدوبكتيريا، لاكتوباسيلي.

تاريخ تسلم البحث: 2012/10/9 ، وقبوله: 2012/12/17.

المقدمة

ازدادت مساحة المنتجات الحاوية على الاحياء العلاجية بشكل كبير اذ انه في عام 2001 وصلت الى 10 % من المنتجات الاوربية. وازدياد الطلب كان على الالبان بصورةٍ خاصة و يتضح ذلك من زيادة عدد انواع المنتجات. والحقيقة ان الحليب ومنتجاته المتخمرة تمثل الوسيلة الغذائية الملائمة او النظام الغذائي الملائم لتناول الاغذية العلاجية، اضافة الى ان اللبن او الجبن العلاجي او غيرها التي تمثل البيئة الملائمة للحفاظ على الخلايا العلاجية. بدأت المنتجات الحاوية على الاحياء العلاجية تطرح بكميات كبيرة تحت مسميات كثيرة مثل المشروبات الحيوية والحليب الحيوي والجبن المسمى بـ Bifidus cheese وغيرها (Shah، 2001). واهم الاحياء العلاجية المستخدمة في تصنيع الاجبان العلاجية هي البكتريا العلاجية المسماة بـ *Bifidusinfantis* التي تستعمل في انتاج الجبن شبيه بالشدر غني بالدهن ويسمى Bif. cheese وكذلك استعملت في انتاج الاجبان الصلبة المطبوخة (الخفاجي، 2008). وتستعمل الاحياء العلاجية لصناعة الاجبان المنضجة خاصةً ذات مدد الانضاج القصيرة نسبياً من 20 –30 يوم. وقد استخدمت ايضاً بعض انواع جنس ال *Lactobacillus* في انتاج اجبان طرية منضجة (Dabiza، 2008).

تمتاز انواع البكتريا التابعة لجنس الـ*Bifidobacteria* بقدرتها على البقاء في الاجبان مدة طويلة مما شجع استعمالها في الانتاج، فهي بامكانها البقاء مدة 3 اشهر في الاجبان المعبئة تحت التفريغ وبدرجة حرارة 4 مئوية من دون التأثير في حيويتها وفاعليتها، فضلاً عن انها لا تؤثر في مكونات الجبن. وكذلك الحال بالنسبة لمعظم الانواع التابعة لجنس الـ*Lactobacuilli* المستخدمة في صناعة الاجبان مثل *Lb. paracasei* و*lb. acidophilus* وغيرها المعزولة من الانسان فتمتاز ايضاً بملائمتها لصناعة الجبن، حيث تقاوم ظروف التصنيع والخزن دون التأثير في المواصفات الحسية للجبن، وقد لوحظ ان البكتريا تحتفظ بحيويتها ومواصفاتها فهي تستطيع استهلاك العديد من المواد الموجودة في الجبن بدلاً عن اللاكتوز الذي يستهلك من قبل البادئ ومن اهمها استعمال بعض الاحماض الامينية كمصدر للطاقة (Al-khafaji و Al-kassab،1990). تعد الاجبان الطرية ذات الاعمار القصيرة short self-life soft cheeses كالجبن الابيض المحلي وجبن الثلاجة وجبن القريش karish cheese من الاجبان التي يعول عليها بأنها اجبان ملائمة لحمل البكتريا العلاجية. ان استهلاك الجبن الابيض المحلي المنتج من حليب الاغنام هو بازدياد مضطرد وخاصة في العقود الاخيرة، حيث تنتج كميات كبيرة من الحليب سنوياً ومعظمها يذهب للاستخدام في صناعة الاجبان التقليدية البيضاء، ولتوسيع

مجالات انتاج واستخدام الاغذية الصحية في القطر، عليه وضعت هذه الدراسة حيث هدفت الى تصنيع الجبن الابيض الطري باستخدام المنفحة فقط في عملية التجبن واضافة بادئ الى الخثرة مكون من خليط (*Lactobacillus acidophilus* و*Bifidobacteriumlongum*) وهي من انواع البكتريا الصحية الشائعة الاستخدام في مجال الالبان مع دراسة تأثير مدة الخزن في الثلاجة في صفاته.

مواد البحث وطرائقه

شملت الدراسة على مستويين لنوع الجبن (جبن الابيض الطري الخالي من البكتريا العلاجية وجبن الطري الابيض مضافاً اليه البكتريا العلاجية) و5 مستويات لعامل ومدد التخزين المبرد (طازج، 7، 14، 21، 28 يوماً). تم الحصول على حليب الاغنام من حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل وبواقع 10 كغم لكل وجبة تصنيع. واستخدمت المنفحة المايكروبية (منفحة فطرية جافة mucormiehei) المجهزة من شركة Meito sangyo co. وضمن مدة الصلاحية وتم الحصول على سلالات البكتريا العلاجية المستخدمة في البحث من شركة CHR Hansen الدنماركية وهي *Lactobacillusacidophilus* و*Bifidobacteriumlongum* لصناعة الجبن الطري العلاجي وجبن المقارنة. تم تصفية حليب الاغنام ومن ثم بسترة الحليب على درجة 72 مئوية لمدة 15 ثانية ثم تبريده على درجة 32 درجة مئوية. قسم الحليب بعد التبريد الى جزئين الجزء الاول استخدم لصناعة جبن المقارنة والجزء الثاني استخدم لصناعة الجبن العلاجي حيث اضيف البادئ الحاوي على خليط متساوي من *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacteriumlongum* وبنسبة اضافة قدرها 3 % لهذا الجزء من الحليب. وقد تم توزيع البادئ بشكل متجانس وترك الحليب على درجة 32 مئوية لمدة 10 ساعات. ومن ثم اضيفت المنفحة لجزئي الحليب (الحليب الخاص بالمقارنة والحليب الحاوي على خليط البكتريا العلاجية الخاص للجبن العلاجي). وبعد اتمام عملية التجبن، قطعت الخثرة باستخدام سكاكين طولية وعرضية، بعدها تركت الخثرة 5 دقائق ثم تم تصريف الشرش ومن ثم اضيف ملح الطعام النقي بنسبة 5 .1 % ووضعت الخثرة في القوالب المخصصة وتم كبسها وبعدها تم تقطيع الجبن الى عدة قطع ووضعت في عبوات بلاستيكية ثم وضعت النماذج في الثلاجة على درجة حرارة 4 – 5 مئوية لغرض تخزينها حسب مدد التخزين المثبتة في الدراسة.

لغرض اجراء الفحوص الكيميائية حفظت عبوات الجبن المصنع وحسب مدد التخزين في المجمدة على درجة حرارة -18 درجة مئوية لحين اجراء الفحوص الكيميائية عليها. اما بالنسبة لعينات التقويم الحسي، فقيمت العينات حسيا وفق ما اقترحه الدهان (1983).

تقدير صفات الجبن الفيزيائية والكيميائية: قدرت الرطوبة حسب ما ذكره Newlander و Altheron (1964) وقدر الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز الـ PH-meter نوع Phillips موديل 9420PW واتبعت الطريقة التي ذكرها Elmer(1978) في تقدير الحموضة التسحيحية. وقدر الدهن بطريقة كيربر والبروتين الكلي حسب Ling(1963). اما من حيث تقدير نسبة البروتين الذائب فقد اتبعت الخطوات المذكورة في AOAC (Anonymous، 2003).

الفحوصات الميكروبيولوجية: حسبت الاعداد الكلية للبكتريا الحية بطريقة الاطباق المصبوبة حيث استخدم الوسط الزرعيTryptone –glucose Yeast extract agar وحفظت الاطباق على 37 درجة مئوية لمدة 48 ساعة. وقدرت اعداد نوعي البكتريا العلاجية *Lb. acidophilus* و*Bif. longum* باستعمال الوسط الغذائي MRS. agar وحضنت الاطباق في حاضنة لاهوائية على درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 48 ساعة. اما بالنسبة لتقدير اعداد بكتريا القولون فقد قدرت حسب ما ورد في APHA (Anonymous،1987) واستعمل الوسط الغذائي MacConkey agar وكذلك بالنسبة لتقدير اعداد بكتريا العنقوديات حيث استخدم الوسط الغذائي Mannitol salt agar وحضنت جميعها على 37 درجة مئوية، وقدرت الخمائر والاعفان كما ذكر في APHA(Anonymous،1987) ايضاً باستعمال الوسط الغذائي PDA وحضنت الاطباق على درجة حرارة 28 مئوية لمدة 5 ايام.

التحليل الاحصائي: لتحليل البيانات احصائياً تم استخدام التصميم العشوائي الكامل لتجربة عاملية بثلاث مكررات لكل معاملة وذلك لتحليل بيانات الصفات الكيميائية والصفات الحسية والعدد الكلي للبكتريا، اما باقي الصفات المايكروبايولوجية فقد اعتمدت معدلاتها فقط في توضيح بيان تأثير مختلف المعاملات فيها. وقد استخدم اختبار

دنكن لبيان مدى التباين الحاصل بين المعاملات وقد انجز التحليل الاحصائي باستعمال الحاسوب ووفقاً لبرنامج SAS (1989).

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للرطوبة (Moisture): يشير تحليل التباين الى وجود تأثير معنوي لكل من عامل نوع الجبن وعامل مدد التخزين المبرد عند مستوى احتمال 1 % في نسبة الرطوبة ولم يظهر للتداخل الثنائي اي تأثير في هذه النسبة. عند الرجوع الى الجدول (1) لبيان تأثير نوع الجبن المصنع (جبن المقارنة والجبن العلاجي) يتضحان اعلى نسبة للرطوبة (27 .58%) وجدت في جبن المقارنة واظهرت الاجبان العلاجية الحاوية على خليط من نوعي البكتريا الصحية اقل محتوى رطوبي (57 .56 %). يظهر من ذلك وجود اختلافات معنوية فيما بين نوعي الاجبان من حيث احتواءها على الرطوبة. وقد يرجع السبب في ذلك الى تباين نسبة الحموضة اثناء التخزين وقد يكون لعملية التبخير دور في ذلك ايضاً(Osman و Abbas،2001). ولبيان تأثير مدد التخزين المبرد في النسبة المئوية للرطوبة(الجدول1) يتضح ان هذه النسبة انخفضت بشكل عام مع زيادة المدة وحتى نهايتها وقد بلغ معدل النسبة في عينات اجبان المقارنة الطازجة (50 .61 %) و (66 .55 %) في اجبان المقارنة المخزنة لمدة 28 يوماً اما بالنسبة لعينات الجبن العلاجي الطازجة فكانت (64 .59 %) والمخزنة لمدة 28 يوماً (17 .54 %) وقد يعزى سبب انخفاض الرطوبة مع زيادة فترات التخزين الى حصول نضج لجزء من الشرش المتبقي في الجبن. نتائج مقاربة حصل عليها الشيخ ظاهر وعبدالرحمن (1999) والدروش واخرون (2000) وShehata واخرون (2001) في اجبان طرية مضافة اليها خليط من سلالات وانواع مختلفة تابعة لجنسي الـ *Lactobacillus* والـ *Bifidobacterium*.

النسبة المئوية للدهن (Fat): اظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية عند مستوى 1 % في نسبة الدهن بتأثير العوامل المدروسة. وباختبار دنكن للمتوسطات (الجدول1) يوضح ارتفاع نسبة الدهن في عينات اجبان المقارنة مع الاجبان العلاجية الحاوية على خليط من نوعي البكتريا الصحية، وبالنسبة لتأثير مدة التخزين، اظهرت النتائج وجود زيادة في نسبة الدهن مع زيادة مدد التخزين بالنسبة لنوعي الاجبان (اجبان المقارنة والاجبان العلاجية)، حيث بلغت نسبة الدهن في عينات الاجبان المقارنة الطازجة(32 .17 %) وبعد مدة خزن 28 يوماً اصبحت النسبة (05 .21 %) والشئ نفسه حدث في عينات الاجبان العلاجية حيث كانت النسبة في العينات العلاجية الطازجة (68 .17 %) وازدادت تدريجياً الى ان وصلت النسبة (82 .20 %) عند نهاية مدة التخزين. ان زيادة نسبة الدهن مع زيادة مدد التخزين قد يرجع سببه الى نقصان الرطوبة بالاتجاه نفسه او الى زيادة المواد الصلبة غير الدهنية (Ezzat، 1990 و El. Zayat و Osman، 2001).

الحموضة التسحيحية والاس الهيدروجيني (acidity and pH): يتضح من تحليل التباين التأثير المعنوي للعوامل المدروسة في نسبة الحموضة وفي الاس الهيدروجيني عند مستوى احتمال 1 % وعند اختيار معدلات نسبة الحموضة ومعدلات قيم الاس الهيدروجيني بطريقة دنكن لبيان تأثير نوع الجبن المصنع (الجدول 1) يوضح الجدول وجود فروقات معنوية في نسبة الحموضة لاجبان المقارنة او الاجبان العلاجية حيث بلغت النسبة (38 .1 %) في اجبان المقارنة و (58 .1 %) في الاجبان العلاجية. وفيما يخص قيم الاس الهيدروجيني بين جدول دنكن وجود اختلافات معنوية ايضاً اذا بلغ معدل القيمة في اجبان المقارنة (51 .5 %) وفي الاجبان العلاجية (09 .5). ان زيادة الحموضة في الاجبان العلاجية الحاوية على خليط من نوعي البكتريا الصحية (*Lb. acidophilus* و *Bif. Longum*) مقارنة بأجبان المقارنة جاءت متفقة لما حصل عليه Dabiza (2008)، حيث وجد ان الاجبان الطرية الحاوية على *Lb. acidophilus* (L-5) اظهرت اعلى مستوى من الحموضة واقل مستوى للأس الهيدروجيني من اجبان المقارنة وقد اعزي ذلك الى ان الـ *Lb. acidophilus* لها القدرة على انتاج الحموضة بكميات اكبر من البادئات المستخدمة في صناعة الاجبان.

وبالنسبة لتأثير مدد التخزين، اوضحت النتائج بشكلٍ عام وجود زيادة معنوية في نسبة الحموضة التسحيحية وانخفاضاً معنوياً في قيم الاسم الهيدروجيني مع زيادة مدد التخزين. ويعزى سبب زيادة الحموضة ونقصان الاس الهيدروجيني الى زيادة نشاط البكتريا وتجمع الحوامض نتيجة للأفعال الايضية للأحياء المجهرية مما ادى الى حدوث زيادة تدريجية في كمية حامض اللاكتيك المنتج مع التقدم في مدد التخزين (Robinson، 2002).

الجدول (1): الخصائص الكيميائية للجبن المصنع خلال مدد التخزين البارد.

Table (1): Chemical properties of the manufactured cheese during cold storage .

الخصائص characteristics	نوع الجبن	مدد التخزين(يوم) Storage Periods					
		طازج Fresh	7	14	21	28	المعدل
الرطوبة % Moisture	R1	61. 50 a	59. 19 B	58. 34 d	56. 64 f	55. 66 g	58. 27 A
	R2	59. 64 b	57. 48 E	56. 87 f	54. 71h	54. 71 i	56. 57 B
دهن % Fat	R1	17. 32h	18. 45 F	19. 37e	20. 13c	21. 05 a	19. 52 A
	R2	17. 68g	18. 73 F	19. 67 d	20. 71b	20. 82ab	19. 26 B
pH	R1	6. 06 a	5. 81 B	5. 51c	5. 15 e	5. 05 f	5. 51 A
	R2	5. 51 c	5. 24 D	5. 14 ef	4. 85 g	4. 74 h	5. 09 B
الحموضة% Acidity	R1	1. 01 g	1. 24 F	1. 32 e	1. 54c	1. 81 b	1. 38 B
	R2	1. 29 ef	1. 41 D	1. 44 d	1. 85ab	1. 89 a	1. 58 A
البروتين الكلي % Total Protein	R1	19. 96 a	19. 65 B	19. 33 c	19. 07 d	18. 82 e	19. 36 A
	R2	18. 63 f	18. 36 G	18. 03 h	17. 07 i	17. 04 Ij	18. 03 B
النتروجين الذائب % Soluble Nitrogen	R1	0. 286 i	0. 309 H	0. 415 g	0. 483f	0. 586 d	0. 416 B
	R2	0. 312 h	0. 509 E	0. 604 c	0. 704b	0. 803 a	0. 586 A

R1: جبن المقارنة، R2: جبن صحي مصنع من خليط من نوعي البكتريا العلاجية.

* المعدلات التي تحمل الحروف نفسها افقياً لا تختلف معنوياً.

النسبة المئوية للبروتين الكلي (Total protein): لبيان تأثير نوع الجبن المصنع يبين الجدول (1) ان اعلى نسبة للبروتين الكلي ظهرت في عينات الاجبان المصنعة بإضافة خليط من نوعي البكتريا الصحية وقد بلغت نسبة البرتين فيها كمعدل عام(36 .19 %) اما عينات اجبان المقارنة فكانت نسبة البروتين فيها اقل من ذلك حيث كانت (03 .18 %). ان اجبان المقارنة اجبان خالية من اي نوع من انواع البكتريا الصحية. قد يرجع سبب تباين نسبة البروتين الى تباين نسب البروتين الذي يفقد مع الشرش في اثناء عملية التصنيع او قد يعزى الى قابلية البكتريا العلاجية المضافة من استخدام البروتين مصدراً للنتروجين. جاءت هذه النتيجة مشابهة عما حصل عليه Shehata واخرون (2001).

يلاحظ من نتائج دنكن (الجدول1) ان نسبة البروتين انخفضت بشكل طفيف في كلا النوعين من الاجبان المصنعة (المقارنة والعلاجية) مع زيادة مدة التخزين حتى اليوم (28). وقد بلغ معدل النسبة في اجبان المقارنة والعلاجية الطازجة (92 .19 %) و (63 .18 %) على التوالي واصبحت النسبة بعد مرور (28) يوماً لنوعي الاجبان (82 .18 %) و (42 .17 %) على التوالي. ان سبب انخفاض النسبة مع الزيادة في مدة التخزين قد يرجع الى ما يحدث من تحلل للبروتين بفعل الانزيمات الى مركبات ذائبة اكثر بساطة من حيث التركيب. وقد

تقوم البكتريا بأختزال الحوامض الامينية الى حوامض عضوية وامونيا او تعمل على اكسدتها لتنتج ثنائي اوكسيد الكربون والـAmines(Robinson، 2002).

النسبة المئوية للنتروجين الذائب (Soluble Nitrogen):اوضح تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية عند مستوى احتمال 1 % في النسبة المئوية للنتروجين الذائب بتأثير نوع الجبن ومدد التخزين، وعند اختبار معدلات النسبة بطريقة دنكن، بين الجدول (1) ارتفاعاً معنوياً في نسبة النتروجين الذائب في عينات الاجبان العلاجية بالمقارنة مع اجبان المقارنة اذ بلغت معدلاتها (586 .0 و 416 .0 %) على التوالي. ان زيادة نسبة النتروجين الذائب في عينات الاجبان العلاجية قد يعود الى وجود بكتريا الـ *Lb. acidophilus* و *Bif. Longum* اللتين اظهرتا فعالية جيدة في تحليل البروتين من خلال جعل المحيط اكثر حامضية اذ ظهرت الحموضة في الاجبان العلاجية اعلى من اجبان المقارنة (الجدول1) (Aly، 1986 و Fax واخرون، 2000).

ومن حيث تأثير مدد التخزين في النسبة المئوية للنتروجين الذائب. يبين (الجدول 1) ان هذه النسبة ازدادات بشكل معنوي مع زيادة مدة التخزين، حيث بلغ معدل النسبة في عينات الاجبان الطازجة (اجبان المقارنة والعلاجية) 286 .0 و 312 .0 % على التوالي، وازدادت النسبة في العينات المخزنة لمدة 28 يوماً لنوعي الاجبان (586 .0) و (803 .0%) على التوالي. وقد يرجع السبب الى زيادة تحرر الانزيمات مع زيادة التخزين. النتائج نفسها حصل عليها كثير من الباحثين منهم (El-Zayat وOsama، 2001 و Osman و Abbas، 2001 و El-Zayat واخرون، 2008).

تأثير العوامل المدروسة في الخصائص الميكروبيولوجية للأجبان المصنعة: ظهر من نتائج اختبار دنكن (الجدول2) ارتفاع في عدد البكتريا الكلي في عينات اجبان المقارنة بالمقارنة مع الاجبان العلاجية،اذ بلغت معدلاتها العامة 29 .11 و 93 .8×10^6cfu/غم على التوالي. وفيما يخص تأثير عامل التخزين، أظهرت النتائج وجود انخفاض في العدد الكلي للبكتريا مع زيادة مدة التخزين. اذ ظهر اعلى عدد كلي للبكتريا في عينات الجبن الطازج للمقارنة والجبن العلاجي بمعدل 21 .14 و 38 .10 × 10^6على التوالي. وانخفض العدد في نوعي الجبن الى 97 .8 و 10 .7 ×10^6 على التوالي بعد مدة خزن دامت 28 يوماً. قد يعود سبب تباين الاعداد الكلية للبكتريا الى التباين في الحموضة التسحيحية للأجبان المصنعة، حيث ذكر Abdou واخرون (2003) الى ان عيشيوية وفعالية البكتريا تتأثر في النسبة المئوية للحموضة وعلى العموم تنخفض الاعداد مع زيادة الحموضة. وبالنسبة لأنخفاض العدد الكلي للبكتريا مع زيادة فترة التخزين يرجع سبب ذلك الى نقصان الرقم الهيدروجيني وزيادة الحموضة في المسار نفسه (Robinson، 2002). وبالنسبة لتأثير مدد التخزين في مجموع اعداد بكتريا الـ *Lb. acidophilus* واعداد بكتريا الـ*Bif. longum* لعينات الاجبان العلاجية التي احتوتها، يتضح ان لنوعي البكتريا القدرة على الاحتفاظ بحيوية جيدة في مرحلة الخزن، اذ يشير الجدول (2) الى ان اعداد البكتريا الحية لم تظهر انخفاضاً كبيراً في بداية مدة التخزين وحتى نهايتها، اذ انخفض العدد من40 .8 الى 40 .6 ×10^6cfu/ غم وبمعدل عام12 .7 × /10^6cfu/غم. تتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه Al-Zayat و Osman (2001) اذ لاحظا وجود انخفاض طفيفاً في اعداد بكتريا الـ *Lb. acidophilus* واعداد بكتريا الـ *Bif. Latic* بزيادة مدة التخزين في جبن الثلاجة سواءاً كانت هذه الانواع موجودة في الجبن بشكل منفرد او على شكل خليط من الاثنين. وقد اعزي سبب الانخفاض الى زيادة الحموضة مع التقدم بمدة التخزين، حيث ان الحموضة العالية تؤثر سلباً في اعداد البكتريا وخاصة في اعداد انواع بكتريا حامض اللاكتيك. وفيما يتعلق بأعداد بكتريا القولون اظهرت النتائج (الجدول 2) ان اعداد بكتريا القولون قد تباينت وفقاً لنوعي الجبن المصنع حيث وجد ان اعداد بكتريا القولون كانت اعلى في اجبان المقارنة عما هو عليه في عينات الاجبان العلاجية وقد تباينت قيمها تبعاً لمدد التخزين، حيث يتبين من الجدول (2) ان عينات جبن المقارنة الطازجة احتوت على اعداد من بكتريا القولون كانت بحدود (05 .3 × 10^1) وتناقصت بزيادة مدة التخزين حتى وصلت اعدادها عند نهاية مدة التخزين الى (52 .1 × /10^1cfu/غم). اما في حالة عينات الجبن العلاجي الحاوي على نوعي البكتريا الصحية فظهرت اعدادها بحدود (05 .2 × /10^1cfu/غم) في عينات الجبن الطازج وتناقصت مع التخزين حتى وصلت الى (15 .1 ×10^1cfu/غم) عند مدة (14) يوماً ومن ثم اختفت حتى نهاية فترة التخزين، يتضح مما وجد انفاً ان الخزن ادى الى استمرار تناقص او اختفاء اعداد بكتريا القولون ولكنه كان اقل نقصاناً في جبن المقارنة. ان هذه النتيجة تدل على قدرة المادة الايضية لبكتريا حامض اللاكتيك على تثبيط نمو بكتريا القولون في الجبن الطري وهذا ما اشار اليه العبدلي (2005).

الجدول (2): تأثير مدد التخزين في العدد الكلي للبكتريا، مجموع اعداد نوعي البكتريا العلاجية، بكتريا القولون، الخمائر والاعفان والعنقوديات للأجبان المصنعة.

Table (2): effects of storage periods on total bacterial count, counts of probiotic bacteria, coliform, staphylococcus, yeast and mold in the manufactured cheeses

مدد التخزين (يوم)Storage Periods					نوع الجبن Cheese Types	انواع البكتريا Types of Bacteria
28	21	14	7	طازج Fresh		
8. 79h	9. 32f	11. 16 c	12. 81b	14. 21a	R1	العدد الكلي للبكتريا $\times 10^6$ Total Bacterial Count
7. 10 j	8. 48i	9. 16 g	9. 60 e	10. 38 d	R2	
Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	R1	اعداد نوعي البكتريا العلاجية $\times 10^6$ Counts of Both Bacteria
6. 40	6. 55	6. 82	7. 45	8. 40	R2	
1. 52	1. 93	2. 41	2. 65	3. 05	R1	بكتريا القولون $\times 10^1$ Coliform Count
0. 00	0. 00	1. 15	1. 90	2. 05	R2	
2. 27	2. 17	2. 08	1. 96	1. 88	R1	الخمائر والاعفان $\times 10^1$ Molds & Yeast
1. 40	1. 35	1. 24	1. 12	0. 00	R2	
2. 95	3. 18	3. 73	4. 08	4. 60	R1	العنقوديات $\times 10^1$ Staphylococci
0. 00	0. 00	0. 00	1. 68	2. 44	R2	

نتائج مشابهة تقريباً لنتائج بكتريا القولون تم التوصل اليها بالنسبة لأعداد بكتريا العنقوديات حيث يبين الجدول (3) ان عينات جبن المقارنة الطازجة احتوت على اعداد من بكتريا العنقوديات كانت بحدود (4. 60 × /10^1cfu/غم) وتناقصت مع التقدم بمدد التخزين حتى وصلت الى (2. 95 × /10^1cfu/غم) عند 28 يوماً من التخزين. في حين كانت في عينات الأجبان العلاجية الطازجة بحدود (2,44 × 10 /^{1}cfu/غم) واصبح الاعداد بحدود (1. 68 × /10^1cfu/غم). بعد اسبوع من التخزين ومن ثم تلاشت حتى نهاية مدة التخزين. يتضح من النتائج حدوث اختفاء سريع للبكتريا العنقودية بصورة سريعة في الاجبان العلاجية الحاوية على خليط من *Lb. acidophilus* و *Bif. Longum*. هذا يشير على قدرة البكتريا الصحية على تقليل الاعداد الميكروبية نتيجة لنواتجها الايضية (الشيخ ظاهر، 1999 و Dabiza، 2008).

اما بخصوص اعداد الخمائر والاعفان فتبين النتائج في الجدول (2) ان عينات اجبان المقارنة الطازجة احتوت على خمائر واعفان بحدود (1. 88 × /10^1cfu/غم) وازدات تدريجياً مع التقدم بمدد التخزين حتى وصلت الى (2. 27 × /10^1cfu/غم) عند نهاية مدة التخزين في حين ظهرت جميع عينات الاجبان العلاجية الطازجة خالية من اي نمو للخمائر والاعفان، وبدأت بالظهور بعد اسبوع من التخزين وازدادت اعدادها بشكل طفيف حتى وصلت الى (1. 40 × /10^1cfu/غم). تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Gomes واخرون (1998) بأنه من المفضل استعمال خليط من مزارع البكتريا الصحية وخاصة بكتريا *Lb. acidophilus* و *Bifidobacterium spp*. في منتجات الالبان لرفع القدرة التثبيطية لأنواع البكتريا الصحية المشتركة.

تأثير العوامل المدروسة في الخصائص الحسية للأجبان المصنعة: تبين نتائج تحليل التباين للعوامل المدروسة وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 1 % بين درجات التقويم لصفات النسجة والقوام، النكهة، الطعم، اللون والمرارة بالنسبة لتأثير كل من نوع الجبن ومدد التخزين، ويبين الجدول (3) تأثير نوع الجبن في الخصائص الانفة الذكر، حيث يظهر الجدول ارتفاع درجات كافة الصفات في عينات اجبان المقارنة بالمقارنة مع عينات الاجبان العلاجية اذ حصلت اجبان المقارنة على معدلات عامة مقدارها 43 .8، 02 .9، 03 .9، 61 .9 و 50 .9 درجة من مجموع 10 درجات لكل من النسجة والقوام، النكهة، الطعم، اللون والمرارة على التوالي في حين كانت معدلات التقييم للصفات نفسها على التوالي في الاجبان العلاجية 16 .8، 00 .8، 54 .8، 32 .9 و 28 .9 درجة وهي ايضاً من مجموع 10 درجات. يتضح من النتائج ان جميع العينات سواءاً كانت مصنعة كأجبان مقارنة ام اجبان علاجية قد حصلت على درجات مرتفعة ضمن المواصفات المقبولة. هذه النتيجة تتفق على ما وجده Corbo واخرون (2001) الذي ذكر بأن الاجبان الحاوية على الـ *Bifidobacteria* تكون

نوعا ما غير مفضلة من قبل المستهلكين لأنخفاض نكهتها نتيجة لطعمها غير المقبول واكدهاGomes واخرون (1995). وفيما يتعلق بتأثير مدد التخزين في الصفات الحسية يبين الجدول (3) ان جميع الصفات الحسية سواءاً كانت خاصة بأجبان المقارنة ام بالأجبان العلاجية قد انخفضت قليلا على التقدم بمدد التخزين ويلاحظ ان نسبة الانخفاض كانت اكثر نوعاً ما في المدد المتقدمة من التخزين. ان الانخفاض الطفيف في صفات النكهة والطعم والمرارة قد يكون ناتجاً عن زيادة الحموضة مع التقدم بمدد التخزين وانتاج ببتيدات قصير السلسلة تعطي طعماً مراً (Abou_dawood، 2002). ان انخفاض درجات التقويم بالنسبة لصفة النسجة والقوام مع زيادة مدد التخزين قد يكون ناتجاً لما حدث من تغيرات كيميائية في عينات الاجبان مما دعت المقومين الى تقليل الدرجة الممنوحة لها (Blanchette واخرون، 1995). اما بالنسبة للأنخفاض الطفيف باللون، فقد يرجع سببه الى حدوث بعض النموات التعفنية الملوثة للجبن.

الجدول (3): الخصائص الحسية للأجبان المصنعة خلال مدد التخزين البارد.

Table (3): Organoleptic properties of the manufactured cheese during cold storage.

المرارة Bitterness		اللون Color		الطعم Taste		النكهة Flavor		*النسجة Texture		مدةالتخزين (يوم) Storage Periods
R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	
10. 00 A	10. 00 a	9. 50 c	10. 00 a	9. 06 Cd	9. 66 a	8. 13 d	9. 25 a	8. 42 C	8. 78 a	طازج Fresh
9. 85 C	9. 85 b	9. 45 c	10. 00 a	8. 93 De	9. 40 b	8. 06 de	9. 10 ab	8. 36 C	8. 70 a	7
9. 18 d	9. 48 c	9. 41 c	9. 61 b	8. 81 De	9. 26 bc	8. 03 de	9. 02 bc	8. 20 D	8. 53 b	14
9. 05 E	9. 27 d	9. 24 de	9. 30 d	8. 69 E	8. 98 d	7. 92 e	8. 89 c	7. 96 E	8. 20 d	21
8. 62 g	8. 92 f	9. 03 f	9. 13 ef	7. 23 G	7. 86 f	7. 88 e	8. 84 c	7. 84 F	7. 95 e	28
9. 28 B	9. 50 A	9. 32 B	9. 61 A	8. 54 B	9. 03 A	8. 00 B	9. 02 A	8. 16 B	8. 43 A	معدلمدد التخزين

R1: جبن المقارنة، R2: جبن صحي مصنع من خليط من نوعي البكتريا العلاجية.
* منحت 10 درجات لكل صفة من الصفات الحسية المذكورة في الجدول.
* المعدلات التي تحمل الحروف نفسها عمودياً لا تختلف معنوياً.

يتضح مما ورد من كلام عن الصفات الحسية. ان عينات اجبان المقارنة والعلاجية قد نالت درجات من التقويم الحسي تجعلها مقبولة بشكل جيد من قبل المستهلك وقد بقيت هذه العينات محتفظة الى حد ما بصفاتها الحسية الجيدة وبصلاحيتها طيلة فترة التخزين في الثلاجة. وهذا يبين الى عدم تأثيرالجبن الطري الابيض العلاجي الا قليلاً بالبكتريا الصحية، مما يجعل هذا النوع من الجبن وسيلة جيدة للاستفادة منه كجبن صحي.

ان نتائج الفحوصات الكيميائية والميكروبيولوجية والحسية لعينات الجبن الطري الابيض المعامل بخليط من البكتريا الصحية اظهرت تقارباً بمعدلاتها مع اجبان المقارنة ونظراً لأحتواء الاجبان العلاجية المصنعة على اعداد كامنة من البكتريا الصحية الحية (اكثر من 10^6cfu/غم) لذا نوصي باستخدام كلا من البادئين معا (*Lb. acidophilus* و *Bif. Longum*) في تصنيع هذه النوع من الجبن الطري لفوائدها الصحية الكبيرة.

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (1) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (1) 2017

PRODUCING PROBIOTIC CHEESE FROM SHEEP MILK BY USING PROBIOTIC BACTERIA

Maha Ismael Yousif
Food Sciences Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: Maha_k1955@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to produce probiotic (Arabic cheese) by using a mixture of probiotic bacteria namely; *Lactobacillus acidophilus* and*Bifidobacteriumlongum*. The cheese samples were made from sheep milk. Control cheese was made with rennet only, while the probiotic cheese was made with a combination of probiotic bacterial strains in addition to the rennet. The produced cheese were analyzed chemically, microbiologically, and organoleptically at intervals (fresh, 7, 14, 21, and 28 days) at 4 ċ in refrigerator. The results of the study revealed, a decrease in moisture content, pH, and total protein percentand an increase in fat, acidity, and soluble nitrogen percentages with the increase in storage periods for both kinds of cheese (the control and probioticcheese). The counts of Lb. acidophilus and Bif. Lognum were kept more than 10^6 during the storage and at the end of the storage. The probiotic cheese and the control had high scores of organoleptic properties. The results indicated that, the produced cheese (Arabic cheese) which contained both strains of probiotic bacteria offers another way in using dairy products as functional food.

Keywords: sheep milk, Cheese, Probiotic bacteria, *Bifidobacteria*, *Lactobascilli.*

Received: 9/10/2012, Accepted: 17/12/2012.

المصادر

الخفاجي، زهرة محمود (2008). الأحياء العلاجية " من أجل الحياة ". وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق.

الدروش، عامر خلف والهام اسماعيل الشمري (2000). تصنيع بعض الاجبان العلاجية. *مجلة البحوث الزراعية العربية. (2):333-347.*

الشيخ ظاهر، عامر عبد الرحمن (1999). دراسة مقارنة للصفات الكيموحيوية لعزلة محلية وسلالة مستوردة من بكتريا *Lactobacillus acidophilus*واستخدامها في تصنيع منتجات علاجية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

العبدلي، معزز عبد الرضا (2005). فعالية البكتريوسين المنتج من عزلتين من جنس Lactobacillus في تثبيط النمو الميكروبي في الأوساط الزرعية وبعض الأغذية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

Abdou, M. S. ; M. B. El-Alfy; A. A. Hefny and W. I. A. Nasr (2003). Probiotic ras cheese made from concentrated milk by ultrafiltration or recombination techniques. *Egyptian Journal of Dairy Sci*ence, *31: 319-333.*

Abou-Dawood S. A. I. (2002). Sensitivity of yeast flora of labneh to spices. *Egyptian Journa of Dairy Science,30: 35-42.*

Al-Khafaji, Z. and A. Al-Kassab (1990). Effect of media and pH on growth and survival of *Lactobacillus acidophilus. IraqiJournal of Agricultural Science, 21: 461-471.*

Aly, M. E. (1986). Studies On The Manufacture and Ripening Of Ras Cheese. Ph. D. Thesis, Zagazig University, Zagazig, Egypt.

Anonymous (1989). Statistical Analysis Systems. SAS Institute Inc. , Carry, N. C. , USA.

Anonymous (2003). Official Methods Of Analysis. 17th ed. , Association Of Official Analytical Chemists(AOAC) Inc. , Washington D. C. , USA.

Anonymous. (1978). Standard Methods For The Examination Of Dairy Products (APHA). 14th. ed Washington.

Blanchette, L. ; D. Roy and S. F. Gauthier (1995). Production of cultured cottage cheese dressing by *Bifidobacteria Journal of Dairy Science, 78: 1421.*

Corbo, M. R. ;. M. Albenzio; M. D. Angelis; A. Sevi and M. Gobbetti (2001). Microbiological and biochemical properties of canestratopugliese hard cheese supplemented with *Bifidobacteria*. *Journal Of Dairy Science, 84: 551-561.*

Dabiza, N. M. A. (2008). Production of soft cheese with *L. acidophilus. Egyptian Journal of Dairy Journal Science, 36: 63-71.*

Elmer, H. M. (1978). Standard Methods For The Examination Of Dairy Products. Interdisciplinary Books and Periodicals For The Professional and Layman.

El-Zayat, A. and M. Osman (2001). The use of probiotics in Tallaga cheese. *Egyptian Journal Of Dairy Science, 29: 99.*

El-Zayat, A. I. ; H. A. Ahmed; A. S. El-Backary and M. M. Osman (2008). Using of *Lactobacillus spp*. Isolates as biopreservative cultures in some dairy products. *Egyptian Journal Of Dairy Science, 36: 13-30.*

Ezzat, N. (1990). Acceleration of Domiati cheese ripening using commercial enzymes. *Egyptian Journal Of Dairy Science, 18: 435.*

Fox, P. F. ; T. P. Guinee; T. M. Cogan and P. L. H. McSweeney (2000). Fundamental Of Cheese Science, Aspen Publishers, Gaitherburg, MD.

Gomes A. ; F. Malcata. ; F Klaver and H. Grande (1998). Incorporation and survival of *Bifidobacterium* ssp. strain and *Lactobacillus acidophilus* strain in cheese product. *Netherland Milk Dairy Journal, 52: 71-95.*

Gomes, A. M. P. ; F. X. Malcata; F. A. M. Klaver and H. J. Grande (1995). Incorporation and survival of *Bifidobacterium sp*. Strain Bo and *L. acidophilus* strain Ki in a cheese product. *Netherland Milk Dairy Journal, 49: 71-95.*

Ling, E. R. (1963). A Textbook of Dairy Chemistry. Vol. 2. , Chapman and Hall Ltd. , London.

Newlander, J. A. and H. V. Altheron (1964). Testing and Chemistry OfDairy Products. The Olson Publishing Co. USA.

Osama, M. and F. Abbass (2001). Fate of *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacteriumlactis* Bb-12 in "probiotc" Ras cheese. *Proceeding ofEight Egyptian Conference Of Dairy Science and Techn*ology, *653-664.*

Robinson, R. (2002). Dairy Microbiology. 3rd edition. Wiley-Interscience. New York.

Shah, N. P. (2001). Functional foods for probiotics and prebiotics. *Foods Technology*, *55(11): 46-53.*

Shehata, A. ; M. El-Nawawy; Y. El-Kenany and I. Aumara (2001). Production of soft cheese with health benefits. *Proceeding Of Eight Egyptian Conference Of Dairy Science and Technology, 635-651.*