مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

تأثير بعض عوامل التصنيع على إنضاج الجبن الأبيض (العكاوي) المخزن في محلول ملحي

الدكتور أحمد منصور*
الدكتور محسن حرفوش**
كاميليا حلبي***

(تاريخ الإيداع 29 / 4 / 2014. قبل للنشر في 2 / 7 / 2014)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد التأثيرات المختلفة لبعض عوامل التصنيع على معدل الإنضاج وأهم خصائص الجبن الأبيض السوري (العكاوي) ، حيث صنع الجبن مخبرياً من حليب مبستر على 72 مْ لمدة 15 ثانية بإتباع الطرق التقليدية المعروفة و حفظ الجبن بتراكيز ملحية 12 و 16 % على حرارة البراد و حرارة الغرفة لمدة 60 يوم ، وتمّ تتبع بعض التغيرات الفيزيوكيميائية والبيوكيميائية التي حصلت خلال فترة التخزين ، حيث وجد أن للتراكيز الملحية المختلفة و درجات الحرارة و زمن التخزين تأثيراً معنوياً على المادة الجافة و البروتين و الدهن والرماد و الملح و pH والآزوت الكلي و الذائب و معامل الإنضاج و ذلك عند مستوى معنوية 5 %. إذ تبين أنّ معامل الإنضاج في الجبن المخزن على حرارة الغرفة و بتركيز ملحي 12 و 16 % كان 21.42 و 17.77 % على التوالي ، في حين معامل الإنضاج للجبن المخزن على حرارة البراد و بتركيز ملحي 12 و 16 % كان 12 و 9.34 % على التوالي و ذلك في نهاية فترة الإنضاج .

الكلمات المفتاحية : الجبن الأبيض ، الإنضاج ، التمليح ، الأجبان المخللة في محلول ملحي ، التحلل البروتيني

* أستاذ – قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
** أستاذ مساعد – قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
***طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم علوم الاغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

The effect of some manufacturing factors on ripening of White Cheese (AKawei) stored in brine solution

Dr. Mansour Ahmed*
Dr. Harfouch Muhsen**
Halabi Camillia***

(Received 29 / 4 / 2014. Accepted 2 / 7 /2014)

□ ABSTRACT □

The aim of this study was to determine the effect of different manufacturing factors on ripening rates and important properities of Syrian White cheese(AKawei) . Cheese was made from pasteurized milk (72 °C for 15 Sec , using traditional way) were stored in 12 , 16 % Brine for 60 days at room and fridge temperatures. Some physicochemical and biochemical analyses were carried out during storage time. . The effect of different brine concentrations, temperatures and ripening time on total solids, protein, ash, salt, fat, pH,total and solves nitrogen and ripening rates were found to be statically significant at ($P<0.05$).The result indicated that ripening rates for cheese stored in 12 , 16 % Brine at room temperature were 21.42 % and 17.77 % respectively . While the ripening rates for cheese stored in 12 , 16 % Brine at fridge temperature were 12 % and 9.34 % respectively at the end of ripening time .

Key words : White cheese , ripening , Salting , pickled cheeses , proteolysis .

*Professor, Department of Food Sciences , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria
**Associate Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .
***Postgraduate Student , Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .

مقدمة :

ينظر إلى الأجبان عادة على أنّها إحدى الأشكال المهمة للحصول على بروتين الحليب و المواد الدسمة ، إضافة إلى جزء مهم من أملاح الكالسيوم والفوسفور، وهذا ما يعطي هذا المنتج أهمية غذائية إضافة إلى استساغته من قبل المستهلك في مختلف أنحاء العالم ، كما يعدّ طريقة من طرق حفظ الحليب ، حيث يتم تحويله إلى منتج غير قابل للفساد لفترة طويلة نسبياً . و تنتشر صناعة الأجبان في مختلف أنحاء العالم ، إذ يوجد الآن مئات الأصناف التّي تصنع في مختلف الأقاليم التّي تختلف عن بعضها حسب نوع الحليب بالدرجة الأولى و طرق التصنيع المتبعة والمتباينة من صنف لآخر (El Diam and EL Zubeir , 2006) . و وفق ماهو متعارف عليه فإنّ الجبن قد يستهلك طازج أو يخضع لعملية إنضاج خاصة في أصناف الأجبان المشهورة عالمياً، التّي تحتل مركز الصدارة على الصعيدين التكنولوجي و التجاري وهي تصنع من حليب كامل الدسم أو حليب منزوع الدسم جزئياً أو كلياً، كما يمكن تحضيره من القشدة اللبنية أو من حليب الخض أو خليط من كل ما سبق ، ومن ثم يتعرض لعملية تجبن أنزيمي أو حامضي تليها عملية فصل المصل عن الخثرة المتشكلة ، كما قد يلجأ إلى تركيز الحليب جزئياً قبل تجبنه و ذلك بإتباع طريقة الترشيح فوق العالي كإحدى الوسائل المتبعة حاليا . و من أهم أنواع الأجبان البيضاء المتواجدة عالمياً هي الأجبان البيضاء (المحفوظة في محلول ملحي) (White Pickled Cheese) التّي تصنع من أنواع مختلفة من الحليب (حليب البقر أو الأغنام أو الماعز أو الجاموس) أو خليط منها ، كما قد تصنع من الحليب الخام أو المبستر و تنتج معظم أنواع هذه الأجبان بواسطة عملية التجبن الأنزيمي (Talib et al ., 2011) . و تعد دول البحر الأبيض المتوسط و دول البلقان مصدراً لهذه الأجبان المملّحة ، وهي من أهم الأنواع السائدة في البلدان العربية ويعتقد أنّ منطقة الشرق الأدنى (سورية و لبنان) موطن هذه الصناعة منذ القدم . تتصف هذه الأجبان باحتوائها على نسبة مرتفعة من الملح قد تتجاوز 8 % من الوزن الكلي (MANSOUR . et ALAIS , 1972) . كما أنّ إنتاجها قد امتد إلى العديد من الدول كالدانمارك و أمريكا و بريطانية و أستراليا و غيرها (أبو غرة و آخرون ، 2010) ، (Elowni and Hamid , 2009) ، (Abdulmalek and Abbs , 2011) . تحتل صناعة هذه الأجبان مركز الصدارة في القطر العربي السوري ، حيث يتم تصنيع أكثر من 80 % منها بالطرق التقليدية في منشآت و ورشات تصنيع صغيرة أو داخل بعض المنازل الريفية ، و خاصة في البادية السورية حيث يحول معظم الحليب في موسم الربيع (موسم الفيض) إلى أجبان تخزن في محلول ملحي و تعبأ عادة في عبوات كبيرة من الصفيح و تسوق إلى المدن القريبة من أماكن الإنتاج . وهناك أصناف متعددة من هذه الأجبان منتشرة في الأسواق السورية كالمشلل والعكاوي و البلدي و القريش ، و يعد الجبن العكاوي من أكثر هذه الأصناف انتشاراً حيث يصنع من حليب الغنم والبقر بطرق تقليدية متوارثة (سليق و أبوغرة ، 2007) . و نشير إلى أنّ إنتاج الأجبان في القطر السوري بلغ حوالي 49.05 ألف طن حتى عام 2010 حسب المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2010 و أهم أنواع الأجبان البيضاء المتواجدة عالمياً جبن الفيتا اليوناني (Feta cheese) و هناك الجبن الدمياطي المصري (Domiati Cheese) و الجبن التركي الأبيض و الجبن الإيراني المملح و جبن المش المصري و الجبن البلغاري و جبن (Brinza) الروسي و جبن ال Telemea. (Moatsou and Govaris , 2011) ، (Aly and Galal , 2002) ، (Cylan et al ., 2003).

الدراسة المرجعية :

لقد أجريت بعض الدراسات على الجبن الأبيض السوري (العكاوي) من قبل العديد من الباحثين (كريم و آخرون ، 2007) بهدف التعرف على صفات هذه الأجبان و تقييم خصائصها الكيميائية . و تبّين من خلال هذه الدراسات عدم مطابقة هذه الأنواع من الأجبان للتشريعات و المواصفات القياسية الخاصة بها نتيجة اختلاف مواصفات الحليب المستخدم و إتباع الطرق التقليدية في التصنيع و المتباينة من منطقة إلى أخرى ، و من ثمّ عدم الوصول إلى إنتاج متجانس على مدار العام . و قد قام الباحثون (سليق و أبوغرة ، 2007) و (هدال ، 2010) بدراسة تأثير المعاملات الحرارية على خصائص الجبن ميكروبياً و كيميائياً من أجل الحصول على إنتاج آمن صحيّاً . كما أجري العديد من الدراسات و الأبحاث على الجبن الأبيض المملح و التي تم فيها التعرض للكثير من عوامل التصنيع وتأثيرها على صفات الجبن و خصائصه و تركيبه الكيميائي و مدى قبوله لدى المستهلك . حيث قام الباحث Elowni and) (Hamid , 2009 ، (Elowni and Hamid , 2008) بدراسة تأثير فترة التخزين على خصائص الجبن الأبيض السوداني كماً ونوعاً بدءاً من حليب خام مملح بنسبة 6 % . و في دراسات أخرى تمّ فيها مقارنة الخصائص المختلفة للجبن التركي الأبيض مع الأنواع المختلفة من الاجبان البيضاء المملحة كالفيتا و الدمياطي Bakirci et) (Hayalogluae et al., 2002) ،al ., 2011) و درست بعض العوامل من حيث تأثيرها على الجبن التركي الأبيض ، بالإضافة لدراسة تأثير التراكيز الملحية المختلفة و فترة الإنضاج على بعض خصائص الجودة لهذا النوع من الأجبان ، و توصل الباحثون نتيجة الدراسة إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة التّي تعرض لها الجبن . وعلى الرغم من أهمية إنضاج الجبن و الدور الذي يلعبه في تحديد خصائص الجبن الحسيّة (قوام و شكل الجبن والنكهة المميزة لكل صنف من أصناف الأجبان) فانّ الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع مازالت محدودة و متواضعة لحد ما لاسيّما في القطر العربي السوري ، بالمقابل فقد قام الباحث (Michaelidou et al ., 2005) بتقييم التحلل البروتيني في جبن الفيتا ، الذي يعتبر من أهم التغيرات التّي تحدث في الجبن خلال مرحلة الإنضاج و لاحظ هجرة مركبات الآزوت الذواب من الجبن إلى المحلول الملحي . تعود التغيرات في التحلل البروتيني في جبن الفيتا و الأجبان البيضاء المخللة إلى بقايا الكيموزين و الأنزيمات البكتيرية المحلّلة للبروتين ضمن الشروط الفيزيوكيميائية للجبن . وانّ المركبات الذوابة في الماء و العناصر المعدنية و الفلورا تنتقل بين الجبن و المحلول الملحي خلال الأيام الأولى من الإنضاج حتى الوصول إلى مرحلة التوازن الملحي بين كتلة الجبن و المحلول الملحي . و لقد وجد أنّ بقايا الكازئين والببتيدات الكبيرة الحجم تتواجد في كتلة الجبن ، في حين بروتينات المصل و الببتيدات الصغيرة الحجم المحبة للماء يمكن أن تنتقل إلى المحلول الملحي ، و إن أول أسبوعين من الإنضاج الفترة الأهم لحدوث التغيرات البيوكيميائية . (Moatsou and Govaris , 2011)

إنّ تشكل المركبات الآزوتية الذوابة خلال الإنضاج يعتبر مؤشراً لمعدل التحلل البروتيني و يشير إلى تحلل الكازئين بفعل الرينين و الأنزيمات المحللة للبروتين المرتبطة بالأحياء الدقيقة وكذلك الموجودة طبيعياً في الحليب في بداية الإنضاج (Irigoyen et al ., 2001) . و يعدّ تحلّل الكازئين من أهم ظواهر الإنضاج كونه يؤدي دوراً أساسيا في الحصول على القوام النهائي للجبنة و كذلك الطعم و النكهة الجيدين . كما تتزايد نسب الأحماض الدهنية الحرّة خلال الإنضاج، ويشير التركيز المنخفض للأحماض الدهنية إلى أنّ الجبن طازج أو حديث الصناعة أو غير منضج، والتحلل الدهني يعتبر غير مرغوب في بعض أنواع الاجبان خصوصاً عند إنتاج الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة التّي تؤثر بشكل مباشر على تغير النكهة و خاصة التركيز من بعض الأحماض الدهنية الحرّة التّي تملك تأثير مباشر

في ظهور النكهة الكريهة (Türkoğlu , 2011) . إنّ المحتوى من الأحماض الدهنية الحرة في الجبن المصنع من حليب خام أعلى من الجبن المصنع من حليب مبستر و هذا يعود إلى الميكروفلورا التّي تتواجد طبيعياً في الحليب في أثناء تصنيع الجبن أيضاً، وإنّ عملية البسترة تؤثر على بنية الأنزيمات الموجودة في الحليب و تقلّل من تأثيرها ويسبب الليباز الطبيعي في الحليب التحلل الدهني في الجبن المصنع من حليب خام ، كما أنّ العلاقة بين أنزيم الليباز الموجود في الحليب و عملية التحلل الدهني في الجبن تعتمد على درجة تسخين الحليب المستخدم في التصنيع بينما زيادة التحلل الدهني في الجبن المصنع من حليب مبستر يعود إلى البادئ المضاف و أنزيمات الليباز الطبيعية التّي لم تتأثر بعملية البسترة ، كما أنّه يرتبط بدرجة حرارة تخزين الجبن ، و عملية بسترة الحليب قبل تصنيع الجبن لها تأثير ملحوظ على مستوى التحلل الدهني خلال مرحلة الإنضاج و على مقدار الأحماض الدهنية الطيّارة المشبعة قصيرة السلسلة ، التّي تتشكل خلال عملية الإنضاج (Türkoğlu , 2011) و (Efthymiou, 1967; Georgala et al ., 1999) و يعود تناقص المحتوى من البروتين في الجبن الأبيض خلال الإنضاج إلى انتشار بعض مركبات التحلل البروتيني من الخثرة إلى المحلول الملحي (Hayaloglua et al ., 2002)، و لوحظ أنّ مقدار الآزوت الكلي و المواد الآزوتية غير البروتينية تتزايد في المحلول الملحي خلال فترة إنضاج الجبن الإيراني الأبيض . وخلال مرحلة الإنضاج تحدث تغيرات بيوكيميائية وميكروبية عديدة وهذا يؤدي إلى تطور خصائص النكهة والقوام لأنواع الأجبان المختلفة والتغيرات البيوكيميائية التّي تحدث خلال الإنضاج تتضمن التغيرات الأوليّة (تحلل الدهن والبروتين واستقلاب بقايا اللاكتوز واللاكتات والسترات) . وتغيرات ثانوية كاستقلاب الأحماض الدهنية و الأمينية ، إنّ بقايا اللاكتوز تستقلب تدريجياً إلى لاكتات خلال المرحلة المبكرة من الإنضاج و استقلاب السترات من الأمور الهامة في معظم الأنواع من الجبن (McSWEENEY ,2004) . إنّ ال pH المنخفض و المحتوى المرتفع من الملح و التخزين في محلول ملحي هو سبب كون مستويات التحلل البروتيني و الدهني منخفضة أو في أقل مستوياتها، و إنّ جودة المحلول الملحي و تركيبه من النقاط الحساسة لثباتية الجبن في أثناء التخزين و الإنضاج لأكثر من 60 يوم . و في دراسات أخرى وجد الباحثون (Hayaloglua et al ., 2002) أنّ عمر الجبن من أهم العوامل التي تحدد مستوى كل أجزاء الآزوت ، ففي المرحلة الأولى من تحلّل البروتينات تتشكل الببتيدات الكبيرة و عملية تخزين الجبن تحت شروط 10 مْ يوقف التحلل ، الذي قد يؤثر على نكهة و قوام الجبن ، وقد أشارت الدراسة إلى أنّ نسبة الآزوت الذواب و قيمة معامل الإنضاج للجبن الأبيض تتزايد خلال فترة التخزين ، بينما يتناقص مستوى الآزوت الكلي في الجبن و يتزايد مستوى التحلّل البروتيني.

إنّ تأثير المعاملات الحرارية على نوعية الجبن و المردود لهذه الأصناف تعرضت إلى كثير من الدراسات سابقاً لاسيّما الأبحاث التّي تمت في مصر على الجبن الدمياطي و القريش من قبل العديد من الباحثين EL-SADEK and ABDEL-MOTTELEB ,1958)) و (SHARARA , 1959) . و قد أوصى بعض الباحثين (KERIMOV , 1962) و (MELNEK , 1963) و (ZIVKOVIC , 1964) باستخدام محاليل ملحية حامضية أو محضرة من مصل الجبن بهدف تحسين نوعية الجبن الناتج إضافة إلى تخفيض تركيز المحلول الملحي .

أهمية البحث وأهدافه:

تتبع التغيرات الكيميائية و البيوكيميائية (معامل الإنضاج) التّي تحدث في الجبن خلال مرحلة الإنضاج داخل محاليل ملحية مختلفة التركيز، إضافة إلى دراسة تأثير حرارة التخزين على تلك التغيرات و مدى تأثيرها على مواصفات

الجبن بوصفه كناتج نهائي وصولاً إلى تحديد هوية و موقع هذه الأصناف من الأجبان من حيث الإنضاج قياسا بأصناف الأجبان المنتشرة عالمياً على نطاق واسع .

طرائق البحث ومواده:

1) تصنيع الجبن مخبرياً : تمّ تصنيع و دراسة الجبن الأبيض (العكاوي) ضمن ظروف المخبر .

أ- البسترة : بعد وصول الحليب إلى المخبر و تصفيته من الشوائب تمّت بسترته على درجة حرارة 72 مْ لمدة 15 ثانية و تبريده باستخدام حمام مائي إلى حرارة (35 – 40) مْ وأضيف بادئ من اللبن الرائب بنسبة 0.5 % مع المزج و التحريك جيداً .

ب- التحضين : بعد إضافة البادئ (بادئ طبيعي من لبن سابق)، حضن الحليب على درجة حرارة (40 – 42) مْ لمدة ربع ساعة و ذلك لنشاط أنزيمات البادئ و جعل الوسط أكثر حموضة . ومن ثم أضيف بعد ذلك ملح كلوريد الكالسيوم بنسبة 0.02 % مع المزج و التقليب جيداً و بعدها أضيف الرينين(المنفحة المستخدمة على شكل أقراص و أضيف قرص واحد منها التي تعادل قوتها 18000/1) وحضن الحليب على حرارة (40 – 42) مْ لمدة نصف ساعة لنشاط الرينين و القيام بالتجبن .

ت- التقطيع : بعد حصول عملية التجبن وتشكل الخثرة و انفصال المصل عنها يتم إخراج الخثرة من الحاضنة و تقطع مباشرة إلى مكعبات صغيره طولياً و عرضياً بواسطة سكين حادة لتسهيل خروج المصل منها .

ث- التصفية : تنقل قطع الخثرة إلى مصفاة خاصة و مفروشة بنسيج قطني (شاش) حيث توضع قطع الخثرة على الشاش لفصل المصل عنها و تلف قطع الخثرة بوساطة الشاش حيث تندمج مع بعضها البعض و تأخذ شكل محدد و هو شكل القالب .

ج- الكبس : تكبس الخثرة لمدة (2) ساعة باستخدام ثقل مناسب و يقلب قالب الجبن عد مرّات أثناء عملية الكبس و من ثم يوزن قالب الجبن الطري قبل عملية التمليح الجاف . و بعدها يقطع القالب إلى مكعبات بأبعاد متساوية (3 * 3 *3) سم3، حيث يتم التحكم بهذا العامل في جميع الدفعات التصنيعية و تثبيته. تخضع الجبنة الطرية لعملية تمليح أولية (تمليح جاف بنسبة 3 %) لبضع دقائق

وتمّ تحضير محاليل ملحية بتراكيز 12 % و 16 % و لحفظها فيها . وقسمت الجبنة إلى أربع مجموعات للحفظ في محاليل ملحية :

المجموعة (1) :تحفظ في محلول ملحي 16 % على درجة حرارة الغرفة .

المجموعة (2) : تحفظ في محلول ملحي 16 % على درجة حرارة البراد .

المجموعة (3) : تحفظ في محلول ملحي 12 % على درجة حرارة الغرفة .

المجموعة (4) : تحفظ في محلول ملحي 12 % على درجة حرارة البراد .

3) تحضير العينات للتحليل :

أخذت مكعبات الجبن (العينات) ووضعت على ورق ترشيح لمدة 10 ثوان لكل وجه و ذلك لإزالة آثار المحلول الملحي ، ثم تم هرس العينات في جهاز خاص (مطحنة صغيرة) ، و أجريت الاختبارات المختلفة على الجبن المفتت .

2) الاختبارات الكيميائية : (AOAC ,1990)

أجري على الجبن المصنع مخبرياً مجموعة من الاختبارات الكيميائية و ذلك بعدة طرق :

- تقدير نسبة الدهن بطريقة جيربير Gerber .
- تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة باستخدام طريقة التجفيف بالفرن على حرارة 105 مْ ± **2** حتى ثبات الوزن
- تقدير النسبة المئوية لكلور الصوديوم باستخدام الطريقة الرسمية Charpentier– Vohlards .
- تحديد النسبة المئوية للحموضة كحمض لبن و ذلك بالمعايرة بمحلول قلوي NaoH (0.1) ع .
- تقدير رقم ال pH باستخدام جهاز قياس ال pH –meter من نوع BNC .
- تقدير المحتوى من الآزوت الكلي و الذائب بطريقة كلداهل و استخدم في تقدير الآزوت جهاز نصف آلي (Gerhardt – Vapodest 4S) .
- تم حساب معامل الإنضاج على الشكل التالي :

معامل الإنضاج = الآزوت الذائب / الآزوت الكلي * 100

3) التحليل الإحصائي :

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها بإتباع برنامج Genstat – 12 و بحساب ANOVA وحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5 % .

النتائج والمناقشة :

لقد هدفت هذه الدراسة كما أشرنا سابقاً إلى معرفة تأثير عوامل التصنيع على معامل الإنضاج و التركيب الكيميائي للجبن الأبيض ، باعتبار أنّ هذا الجبن واسع الانتشار في سورية على الصعيدين الإنتاجي و الاستهلاكي ولمعرفة تأثير العوامل المختلفة من حيث درجة حرارة التخزين و زمن الإنضاج و تركيز المحلول الملحي المستخدم في الحفظ ، قد قمنا بتتبع معامل الإنضاج خلال (60) يوم من التخزين في محاليل ملحية مختلفة التركيز و على درجة حرارة البراد و الغرفة من خلال تقدير نسبة الآزوت الكلي و الذائب ، وكذلك تتبع التغيرات الكيميائية التي حصلت في الجبن خلال تلك الفترة و يشير الجدول (1) و الشكل (1) إلى زيادة ملحوظة في معامل الإنضاج في الجبن المحفوظ بتركيز ملحي 12% على حرارة البراد حيث ارتفعت قيمته من 5.72 إلى 12 % بعد 60 يوم من الإنضاج ، في حين كان هذا المعامل أقل بشكل واضح في التركيز الملحي 16 % حيث ارتفعت قيمته من 3.63 إلى 9.34 % فقط خلال (60) يوم من التخزين ، وهذه النتيجة منطقية إلى حد كبير و يعود ذلك إلى تأثير تركيز المحلول الملحي المرتفع على التحلل البروتيني و على نشاط الأحياء الدقيقة المحلّلة للبروتين و بالمقارنة مع الجبن المحفوظ بتركيز 12 % على حرارة الغرفة يلاحظ بوضوح بأنّ معامل الإنضاج ارتفع بشكل كبير نسبياً حيث كان بعد أسبوع من الإنضاج 10.63 % ووصل إلى 21.42 % بعد (60) يوم من التخزين بسبب سرعة التفاعلات الأنزيمية مع زيادة الحرارة ، بينما كان أقل من ذلك بشكل واضح في الجبن المخزن في محلول ملحي تركيز 16 % ووصلت قيمته في نهاية فترة الإنضاج إلى 17.77 % . و تبين من التحليل الإحصائي الذي أجريناه إلى وجود تأثير معنوي لكل من درجة حرارة التخزين و تركيز المحلول الملحي على معامل الإنضاج حيث وجد أنّ لدرجة حرارة التخزين التأثير الأكبر على معامل الإنضاج الجدول (1) و (2) و الأشكال (1) و (2) و هذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها

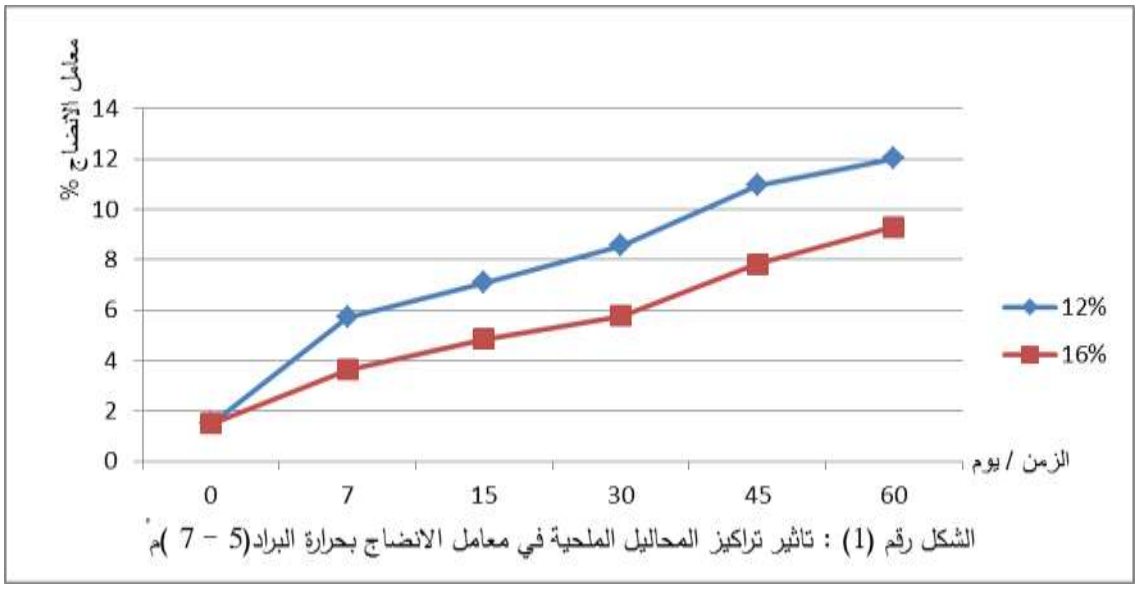
(حرفوش ، 2013) ، حيث وجد هذا الباحث بأنّ متوسط قيمة معامل الإنضاج لعينات الجبن العكاوي المأخوذة من الأسواق كانت 16.5 % وتوافقت مع النتائج التي حصل عليها (Lemya , 2010) .

الجدول (1) : تأثير تركيز المحلول الملحي على التركيب الكيميائي و معامل الإنضاج للجبن الأبيض المخزن على حرارة البراد :

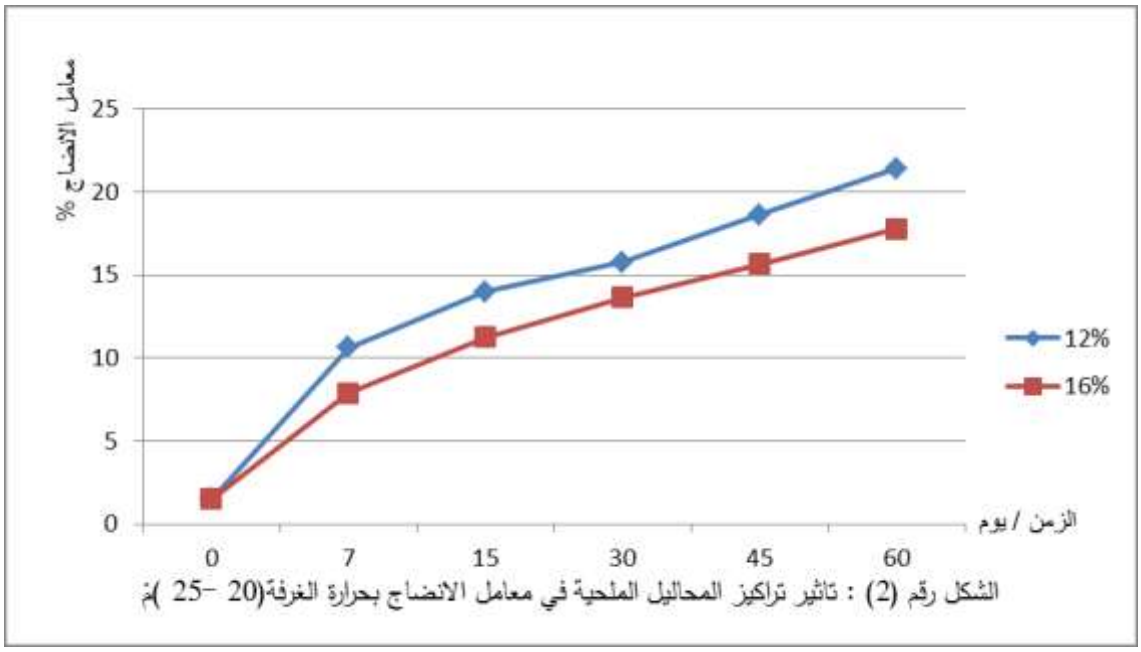
التركيز الملحي %		زمن الإنضاج (يوم)						% L.S.D	مستوى المعنوية
		الزمن (0)	بعد أسبوع	(15)يوم	(30)يوم	(45)يوم	(60)يوم		
المادة الجافة %	12%	38.56	40.13	40.33	40.56	40.66	40.31	0.04	***
	16%	38.56	43.16	43.22	43.35	43.5	42.92		
الدهن %	12%	18.12	21.25	20.5	19.25	18.75	17.75	0.09	***
	16%	18.12	21.75	21.5	21.25	20.75	19.87		
البروتين %	12%	18.69	16.72	16.72	15.62	15.14	15.14	0.21	***
	16%	18.69	17.53	17.09	16.6	16.26	15.75		
الدهن في المادة الجافة %	12%	47	52.95	50.83	47.45	46.11	44.03	1.05	***
	16%	47	50.39	49.74	49.01	47.84	46.3		
الحموضة %	12%	0.21	0.28	0.31	0.36	0.39	0.47	0.01	**
	16%	0.21	0.25	0.28	0.30	0.30	0.41		
درجة الpH	12%	6.44	6.21	6.17	6.06	5.98	5.83	0.02	**
	16%	6.44	6.33	6.24	6.18	6.03	5.91		
الملوحة %	12%	0.34	3.24	4.26	5.76	5.86	4.76	0.02	***
	16%	0.34	5.34	6.55	7.46	7.85	8.23		
الرماد %	12%	1.30	4.21	5.30	6.73	6.83	5.72	0.02	***
	16%	1.30	6.31	7.54	8.45	8.79	8.23		
الآزوت الكلي %	12%	2.93	2.62	2.53	2.45	2.37	2.33	0.02	**
	16%	2.93	2.75	2.67	2.6	2.55	2.46		
الآزوت الذائب %	12%	0.04	0.15	0.18	0.21	0.26	0.28	0.05	**
	16%	0.04	0.1	0.13	0.15	0.2	0.23		
معامل الإنضاج %	12%	1.36	5.72	7.11	8.57	10.97	12	0.19	***
	16%	1.36	3.63	4.86	5.76	7.84	9.34		

الجدول (2) : تأثير تركيز المحلول الملحي على التركيب الكيميائي و معامل الإنضاج للجبن الأبيض المخزن على حرارة الغرفة :

التركيز الملحي %		زمن الإنضاج (يوم)						% L.S.D	مستوى المعنوية
		الزمن (0)	بعد أسبوع	(15)يوم	(30)يوم	(45)يوم	(60)يوم		
المادة الجافة %	12%	38.56	41.82	41.92	42.11	42.20	40.94	0.04	***
	16%	38.56	44.84	45.43	45.72	45.8	44.50		
الدهن %	12%	18.13	19.75	18.25	17.25	15.25	15.75	0.21	***
	16%	18.13	20.75	19.75	19.25	18.75	17.25		
البروتين %	12%	18.69	15.06	14.6	14.16	13.71	13.40	0.21	***
	16%	18.69	16.2	15.33	15.09	15.18	14.36		
الدهن في المادة الجافة %	12%	47	47.22	43.52	40.96	36.13	33.58	1.05	***
	16%	47	46.27	43.47	42.1	40.93	38.75		
الحموضة %	12%	0.21	0.33	0.41	0.53	0.50	0.43	0.01	**
	16%	0.21	0.28	0.37	0.47	0.41	0.36		
درجة الpH	12%	6.44	6.13	5.87	5.67	5.73	5.95	0.02	**
	16%	6.44	6.22	6.03	5.94	6.07	6.19		
الملوحة %	12%	0.34	3.84	4.72	4.96	4.86	3.84	0.28	**
	16%	0.34	5.91	6.92	7.85	7.44	7.66		
الرماد %	12%	1.30	4.81	4.71	5.90	5.76	4.86	0.02	***
	16%	1.30	6.91	7.89	8.84	8.32	8.62		
الآزوت الكلي %	12%	2.93	2.35	2.29	2.23	2.15	2.1	0.02	**
	16%	2.93	2.53	2.40	2.35	2.3	2.25		
الآزوت الذائب %	12%	0.04	0.25	0.32	0.35	0.4	0.45	0.05	**
	16%	0.04	0.2	0.27	0.32	0.36	0.4		
معامل الإنضاج %	%12	1.36	10.63	13.97	15.69	18.60	21.42	0.19	***
	%16	1.36	7.90	11.25	13.61	15.65	17.77		



الشكل رقم (1) : تاثير تراكيز المحاليل الملحية في معامل الانضاج بحرارة البراد(5 – 7)م°



الشكل رقم (2) : تاثير تراكيز المحاليل الملحية في معامل الانضاج بحرارة الغرفة(20 –25)م°

و إنّ التغير في معامل الإنضاج يتوافق مع التغير في كل من الآزوت الكلي و الذائب خلال فترة التخزين ، حيث ينخفض المحتوى من الآزوت الكلي تدريجيا خلال فترة الإنضاج [جدول (1) و (2)].

إنّ نسبة الآزوت الكلي في الجبن المحفوظ بتركيز ملحي 16% أعلى من نسبة الآزوت الكلي في الجبن المحفوظ بتركيز ملحي 12% جدول (2) ، و يلاحظ انخفاض تدريجي في المحتوى من الآزوت الكلي من اليوم الأول و حتى اليوم 60 من الإنضاج حيث تنخفض نسبته في الجبن المحفوظ على حرارة الغرفة بشكل اكبر من الجبن المحفوظ في درجة حرارة البراد ، في حين الآزوت الذائب تزداد نسبته تدريجيا بعد أسبوع من الإنضاج مع استمرار في الزيادة حتى اليوم 60 من الإنضاج مع وجود تأثير لكل من درجة الحرارة و تركيز المحلول الملحي و كانت نسبته في الجبن المحفوظ على حرارة الغرفة و بتركيز ملحي 12 % أقل من مثيلتها في العينات المحفوظة على حرارة البراد

وتركيز ملحي 16 % ، و كما ذكر سابقاً على أنّه تمّت متابعة دراسة هذين النوعين من الآزوت خلال 60 يوم ووجد تغير في نسبة الآزوت الذائب كنسبة مئوية من الآزوت الكلي و درجة الحرارة هي العامل المؤثر الأكبر على هذا النوع من الإنضاج على حين أنّ تركيز الملح كان له تأثير بسيط . و لوحظ أنّه عند درجات الحرارة المنخفضة يكون التحلل البروتيني منخفض ، كما أنّ هناك ضياع الجزيئات الازوتية الصغيرة (ببتيدات ، أحماض أمينية ، آمونيا) في المحلول الملحي . و إنّ تحلل المواد البروتينية و الببتيدات الضخمة إلى جزيئات أصغر في هذا النوع من الاجبان وعملية التعتيق تختلف عن باقي الأجبان الأخرى ، ليس فقط بالتحلل البروتيني بل في محتواه العالي من الملح ، و من خلال متابعة تحلل البروتينات في الجبن المملح ، وجد أنّ عملية إنضاج هذا النوع من الجبن بطئ جدا بالمقارنة مع العديد من الأصناف الأجنبية التي تتعرض لعملية الإنضاج ، و التّي قد تصل قيمته فيها إلى 50% تقريباً (حرفوش ، 2011) . حيث إنّ المحتوى العالي من الملح يقلل من تحلل البروتين خصوصاً (Hayalogluae et al., 2002) وانّ التغيرات التّي تحدث في الجبن خلال مرحلة الإنضاج لا تقتصر فقط على تحلل الكازئين التدريجي ، الذي عبرنا عنه بتحديد معامل الإنضاج و يعبر عنه كنسبة مئوية للآزوت الذائب من الآزوت الكلي ، وإنّما هناك مجموعة من التغيرات تترافق و تتداخل معه و يأتي في مقدمة هذه التغيرات تخمر سكر الحليب إلى حمض لبن و مركبات أخرى مرافقة ، و تلعب دور هام في نوعية الجبن الناتج وفي الحصول على النكهة المميزة لكل صنف من أصناف الأجبان . ولهذا قمنا بتتبع تغير كل من النسبة المئوية للحموضة و درجة ال pH و يوضح الجدولين (1) و (2) ارتفاع نسبة الحموضة خلال فترة الإنضاج في العينات المحفوظة على حرارة البراد و حرارة الغرفة بالتركيزين الملحيين 12 و 16 % ولكن ارتفاع الحموضة في العينات المحفوظة على حرارة الغرفة بالتركيزين الملحيين 12 و 16 % أعلى بكثير من ارتفاع الحموضة في العينات المحفوظة على حرارة البراد ، إذ وجد تأثير معنوي كبير لدرجة الحرارة على نسبة الحموضة ووصلت قيمتها في اليوم 45 من الإنضاج إلى 0.5 % و هذا يعود لنشاط الأحياء الدقيقة و خاصة بكتريا حمض اللبن التّي تقوم بتحويل اللاكتوز المتبقي في الجبن إلى حمض لبن ، كما أنّ للتركيز الملحي أيضاً تأثيراً معنوياً على نسبة الحموضة ، حيث كانت الحموضة في عينات الجبن بالتركيز الملحي 12 % أعلى من نسبة الحموضة في العينات بالتركيز الملحي 16 % نتيجة تثبيط نشاط الأحياء الدقيقة في التراكيز الملحية المرتفعة بالإضافة إلى تأثر الحموضة بفترة التخزين ، حيث تزداد نسبة الحموضة حتّى اليوم 45 من الإنضاج ، و بعدها يلاحظ انخفاض بسيط فيها لأنّ الحموضة الناتجة لا تزداد في الطور المائي للجبنة و هناك انتقال مستمر من الجبنة باتجاه الوسط الملحي كما أنّ كمية قليلة من حمض اللبن يمكن إن تتحطم من قبل الميكروبات (الفطور و الخمائر) التّي تنمو على سطح المحلول الملحي و تقوم باستهلاك حمض اللبن كمصدر للطاقة مما يسبب انخفاض الحموضة في نهاية فترة الإنضاج، و هذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (MANSOUR et ALAIS , 1971)، (Eltahir etal ., 2011) .

أما بالنسبة لل pH فقد وجد أيضاً تأثير معنوي للحرارة و التركيز الملحي و زمن الإنضاج على درجة pH ولوحظ انخفاض طفيف في ال pH خلال فترة الإنضاج مع ارتفاع بسيط في نهاية فترة الإنضاج و إنّ عينات الجبن المحفوظة على حرارة البراد و بالتركيزين الملحيين 12 و 16 % تكون فيها درجة ال pH أعلى من العينات المحفوظة على حرارة الغرفة و بالتركيزين الملحيين 12 و 16 % . كما و يبين الجدول (1) و (2) تغير المادة الجافة بدلالة تركيز المحلول الملحي و درجة الحرارة و زمن الإنضاج ، إذ لوحظ أنّ الرطوبة تنخفض عند درجات الحرارة التي حفظ عليها الجبن سواء حرارة البراد أو حرارة الغرفة . و يكون الانخفاض في الرطوبة أسرع في عينات الجبن المحفوظة بتركيز محلول ملحي 16 % و خاصة على حرارة الغرفة ، أما على حرارة البراد فيكون الانخفاض في الرطوبة أقل

أهمية منه عند درجات الحرارة الغرفة . وأنّ خسارة الوزن ربما يعود إلى استمرار انتشار الرطوبة إلى المحلول الملحي وهذا يعود إلى التبادل الحلولي بين الجبن و المحلول الملحي حيث ينظر إلى الجبن كغشاء نصف نفوذ . حيث يلاحظ وجود تأثير معنوي لكل من درجة الحرارة و تركيز المحلول الملحي على نسبة المادة الجافة كما ويلاحظ ارتفاع ملحوظ في المادة الجافة في العينات المحفوظة على حرارة الغرفة بتركيز ملحي 16% حيث وصلت قيمتها إلى 45.79 % في اليوم 45 من الإنضاج ، أمّا المحفوظة بتركيز ملحي 12 % على حرارة الغرفة كانت قيمتها 42.20 % في اليوم 45 من الإنضاج أمّا في العينات المحفوظة على حرارة البراد و بالتركيزين الملحيين 12 % و 16 % كانت 40.66 % و 43.50 % على التوالي . كما أنّ لمدة التخزين تأثيراً معنوياً على نسبة المواد الصلبة الكلّية و يلاحظ تزايد في نسبة المادة الجافة بعد أسبوع من الإنضاج و حتّى اليوم 45 ثم انخفاض بسيط فيها حتى اليوم 60 من الإنضاج . حيث أنّ تزايد نسبة المادة الجافة حتى اليوم 45 من الإنضاج قد يعود إلى خسارة الرطوبة في الجبن كما الانخفاض البسيط في المادة الجافة عند اليوم 60 من الإنضاج قد يعود إلى تأثير تحلل الدهن و البروتين من قبل الأحياء الدقيقة ، و هذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Nuser , 2001) ، (Hayalglou et al ., 2005)، (حرفوش ، 1990) .

إنّ هذا التغير في قيمة المادة الجافة خلال فترة الإنضاج يعود إلى التغير في قيمة الدهن و البروتين في كتلة الجبن لأنّ نسبة الدهن و البروتين هما الأساس في تحديد نسبة المادة الجافة ، و لكن نسبة الدهن و البروتين غير ثابتة في كتلة الجبن فهذه القيمة تتغير باستمرار من بداية الإنضاج حتّى نهايته ، فقد كان المحتوى من الدهن على أساس المادة الرطبة في الخثرة الطازجة 18.12 % مع انخفاض تدريجي في نسبة الدهن بعد أسبوع من الإنضاج حتّى اليوم 45 من الإنضاج ، ووجد أنّ لدرجة الحرارة و تركيز المحلول الملحي تأثيراً معنوياً على نسبة الدهن في عينات الجبن حيث كانت نسبة الدهن في عينات الجبن المحفوظة على حرارة البراد بالتركيزين الملحيين 12 و 16% هي 19.87 و 17.75% على التوالي و ذلك في اليوم (60) من الإنضاج و هذه النسبة أعلى من نسبة الدهن في عينات الجبن المحفوظة بالتركيزين الملحيين 12 و 16% على حرارة الغرفة ، حيث كانت 15.75 % و17.25% على التوالي و ذلك في اليوم (60) من الإنضاج . اذاً التغيرات الأكبر في نسبة الدهن كانت في العينات المحفوظة بتركيز ملحي 12% و على حرارة الغرفة و هذا يعود لتزايد النشاط الميكروبي على حرارة الغرفة وفي التركيز الملحي المنخفض و هذا يتوافق مع نتائج الباحثين (Abdalla, 1992) ، (Nuser , 2001)،(Abdel-Razig , 1996) الذين وجدوا أنّ المحتوى من الدهن في الجبن يتناقص مع الوقت نتيجة لتسرب بعض الدهن من كتلة الجبن إلى المحلول الملحي وأنّ تحلل الدهن لم يتم إيقافه بوجود الملح فتحلل الدهن عند حرارة الغرفة أسرع منه عند حرارة البراد ، إذاً القيمة المنخفضة من الدهن تعود إلى التخزين في محلول ملحي و التّي تشير إلى محتوى مرتفع من الدهن في بداية التخزين ثم تتناقص تدريجياً كلما اتجهنا نحو نهاية فترة التخزين . كما وجد أنّ للحرارة تأثيراً معنوياً كبيراً على نسبة الدهن في المادة الجافة فكانت في العينات المحفوظة على حرارة البراد أعلى بكثير من العينات المحفوظة على حرارة الغرفة، كما كانت في العينات المحفوظة بتركيز ملحي 16 % أعلى من العينات المحفوظة بالتركيز الملحي 12% ولوحظ تناقص في نسبة الدهن على أساس المادة الجافة بعد أسبوع من الإنضاج حتى اليوم 60 من الإنضاج . و من خلال النتائج التّي حصلنا عليها وجد أيضاً هناك تغير في نسبة البروتين خلال فترة الإنضاج حيث أنّه في الخثرة الطازجة كانت قيمة البروتين 18.69% و انخفضت نسبتة تدريجياً من بداية الإنضاج حتى اليوم 60 من الإنضاج وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Talib et al ., 2011) مع وجود تأثير معنوي لكل من تركيز المحلول

الملحي و درجة حرارة الإنضاج على نسبة البروتين و كانت نسبة البروتين في العينات المحفوظة على حرارة البراد وبتركيز ملحي 12 و 16 % أعلى من نسبة البروتين في العينات المحفوظة على حرارة الغرفة بتركيز ملحي 12 و 16 % . و إنّ تناقص المحتوى من البروتين في الجبن الأبيض المصنع قد يكون نتيجة لتحطم و تحلّل البروتين وهذا يقود إلى تشكل المركبات الذوابة في الماء . بعض هذه المركبات يضيع في محلول التخليل و يزيد المحتوى من الآزوت في المصل و هذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (Lemya , 2010) ، (Khalid , 1991) ، (ELowni and Hamid , 2009) . إذ إنّ التغير في المحتوى من الآزوت الكلي للجبن أثناء الحفظ من التغيرات المهمة جداً و تتبع سياقاً عاماً مماثلاً لسياق تغير الوزن و تغيّر المحتوى من الماء . و يمكن أن يرجع الانخفاض في الآزوت الكلي إلى الفقد في المحلول الملحي و إلى عملية تحلل الكازئين خلال عملية الحفظ وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها (حرفوش ، 1990) ، (Hayaloglou et al .,2005) . كما حصل (Shrara , 1959) على نتائج مماثلة بالنسبة للجبن الدمياطي حيث لاحظ زيادة في نسبة الآزوت الذائب غير البروتيني خلال فترة حفظ هذا الجبن و يمكن لعملية انتشار نواتج تحطم الكازئين باتجاه المحلول الملحي توضيح هذا الانخفاض في المحتوى من الآزوت الكلي .

الاستنتاجات و التوصيات :

1. بينت هذه الدراسة أنّ التخزين على حرارة البراد أفضل عملياً من التخزين على حرارة الغرفة حيث يحافظ الجبن في حرارة البراد على خصائصه و صفاته أكثر من حرارة الغرفة و لفترة زمنية أطول .

2. تبين من النتائج المتحصل عليها دور تركيز المحلول الملحي في حفظ الأجبان قيد الدراسة و المحافظة على خصائصها حيث تم حفظ الجبن العكاوي لفترة زمنية أطول مع المحافظة على خصائصه و صفاته . كما لوحظ أنّ التخزين على حرارة البراد مع التركيز الملحي المرتفع 16 %حافظ الجبن على قوامه و تماسكه ، أما الجبن الذي حفظ على حرارة الغرفة و بتركيز ملحي منخفض فحدث تغير كبير في خصائصه و صفاته الكيميائية و الحسيّة .

3. لوحظ ارتفاع معامل الإنضاج تدريجيا مع تقدم الزمن ، و تبيّن أنّ معامل الإنضاج يتأثر معنويا بدرجة الحرارة و تركيز المحلول الملحي فكلّما زادت درجة الحرارة و انخفض تركيز المحلول الملحي زاد معامل الإنضاج بشكل كبير و زادت عملية التحلل الدهني و البروتيني و من ثمّ تصبح الخصائص الكيميائية و الحسية للجبن سيئة في نهاية فترة الإنضاج .

4. يوصى بضرورة التحكم بظروف الحفظ من حيث درجة الحرارة و تركيز المحلول الملحي للحصول على جبن جيد من النواحي الفيزيوكيميائية و الحسيّة و ضرورة البحث عن وسائل أخرى (كالتغليف تحت تفريغ) في هذا النوع من الأجبان التي تخزن بتراكيز ملحية مرتفعة للحد من الاستخدام المفرط في التمليح المتبع حيث لا يخفى على أحد ، تأثير ذلك على المستهلكين الذي يعانون من مشاكل مرضية تتعلق بارتفاع ضغط الدم و غيرها من الأمور .

5. يوصى بقياس المردود لهذا الصنف من الأجبان و مدى تأثره بعوامل التصنيع المختلفة .

المراجع:

1) أبو غرة، صياح ، هدال ،أحمد و حبيبة ، فدوى . تأثير عمليات تصنيع الجبن الأبيض الناعم المرصوص في الحمولة الجرثومية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد(26)، العدد(1) ،2010 ، 247-260.

2) المجموعة الإحصائية السورية (2010) . المكتب المركزي للإحصاء – دمشق .

3) حرفوش ، محسن . دراسة الخصائص الكيميائية و الفيزيوكيميائية لبعض الأجبان التقليدية السورية ومقارنتها بمثيلاتها من بعض الأجبان العالمية . مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجيا ، بحث قبل للنشر بتاريخ 27 / 8 / 2013 .

4) حرفوش ، محسن . دراسة تجريبية و نمذجة لظواهر الانتشار و تغيرات قوام الأجبان من نمط الفيتا المحفوظة في محاليل ملحية ، المعهد الوطني متعدد التقانات في اللوربن ، فرنسا ، بحث دكتوراه . (1990) .

5) حرفوش ، محسن . دراسة خصائص جبن الشنكليش في الساحل السوري و مقارنتها بمثيلاتها في بعض الأجبان العالمية . مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجيا (33) ، العدد (5) ، 2011 (ب) ، 37 – 59 .

6) سليق ، سمير و أبوغرة ، صياح . دراسة عدد من الصفات الكيميائية و الميكروبية لبعض أجبان الشلل و الحلوم السورية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .المجلد (23) ، العدد (1) ،2007، 169- 189.

7) كريم ، يسرى ، أبو غرة ، صياح و سليق ، سمير . دراسة صفات بعض الأجبان البيضاء السورية الطازجة (البلدي والعكاوي). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (23) ، العدد(2) ،2007، 299- 315 .

8) هدال ، أحمد . تأثير المعاملة الحرارية للجبن الأبيض المصنع من حليب خام في حمولته الميكروبية وبعض خصائصه الكيميائية ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، المجلد (26) ، العدد (2) ، 2010 ، 261- 272 .

9) Abdalla, O.M.. *Effect of processing conditions on the microbiological quality of white pickled cheese*. Ph.D. dissertation, University of Tennessee Knoxville, U.S.A, 1992.

10) Abdel-Razig, A.K. *The production of white soft cheese from different milk sources*. M.Sc. Thesis. University of Khartoum, Sudan, 1996.

11) Abdulmalekm. and Abbas A. A . *Microbiological Changes And Determination Of Some Chemical Characteristic For Local Yemeni Cheese* . Jordan Journal Of Biological Sciences , Volume (4) , Number (2), 2011, 39-100 .

12) Aly S. and Galal E.A . *Effect Of Milk Pretretment On The Keeping Quality Of Domiati Cheese* . Pakistan Journal Of Nutrition 1 (3) , 2002 , 132 -136 .

13) AOAC . Association of Official Analytical the Chemists. Official Methods of Analysis, 15th edition. Washington, D.C., U.S.A , 1990.

14) Bakirci I. **;** Kavaz A. and Macit E. . *Effect of different brine concentrations and ripening period on some quality properties of Turkish white pickled cheese* . African Journal of Biotechnology Vol. 10(56), 26 September, 2011, 11925-11931.

15) Cylan Z.G. **;** Turkoglu H. and Dayisoylu K.S. .*The Microbiological And Chemical Qaulity Of Sikma Cheese Produced In Turkey* . Pakistan Journal Of Nutrition 2(2) ,2003, 95-97.

16) Efthymiou C . *Major free fatty acid of Feta cheese. Journal of Dairy Science*, 50, (1967) , 20–24.

17) El Diam N. and El Zubeir I. . *Comparison Of microbiological quality of processd and non processed Sudanese white cheese*. Research Journal of Microbiology, 1(3),2006 , 273-279.
18) El Owni O. and Hamid O.. *Effect of Type of Storage Container on Weight Loss, Chemical Composition, Microbiological Properties and Sensory Characteristics of Sudanese White Cheese(Gibna Bayda)*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2),2009,432-439 .
19) Elowni O. and Hamid O. . *Effect Of Storage Period On Weight Loss,chemical Composition , Microbiology And Sensory Characteristic Oh Sudanese White Cheese (Gibna Bayda)* . Pakistan Journal Of Nutrition 7 (1) , 2008 , 75 – 80 .
20) Elowni O. and Hamid O. . *Effect of type of storage container on weight loss , chemical composition, microbiological properties and sensory characteristic of sudanese white cheese (gibna bayda)* . Australian Journal Of Basic And Applied Sciences ,3 (2) , 2009 , 432 – 439.
21) EL-SADEK (G.M.) and ABDEL – MOTTELEB (L.). – *Effect of the heat treatment of milk on the yield , quality, and certain properities of standardized separated milk cheese* . J. Dairy Res., (1958) , 25- 85 .
22) Eltahair S. **;** Kheir O. **;** Ali O. **;** El Owni O. and Mohamed Osman Mohamed Abdalla . *Comparision Of Quality Of Sudanese White Cheese ((Gibna Bayda)* . Manufactured With Solanum Fruit Extract And Rennet . Pakistan Journal Of Nutrition 10 (2) , 2011, 106 - 111.
23) Georgala AK. **;** Kandarakis IG. **;** Kaminaridis SE. and Anifantakis EM . *Volatile free fatty acid content of Feta and white-brined cheeses*. Aus J Dairy Technol 54, (1999) , 5-8 .
24) Hayaloglu AA. **;** Guven M. **;** Fox PF.and McSweeney PLH. *Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish White-Brined cheese during ripening*. J. Dairy Sci. 88, (2005) , 3460-3474.
25) Hayaloglua, A.A **;** Guvena, M. and Foxb, P.F. *Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir'*., International Dairy Journal 12, (2002), 635–648 .
26) Irigoyen A. **;** Izco JM. and Ibanez FC Torre P . *Influence of rennet milk-clotting activity on the proteolytic and sensory characteristics of an ovine cheese*. J Food Chem 9, (2001), 137-144.
27) Khalid E.A. .*The effect of salt concentration on the yield and chemical composition of Sudanese white cheese* . M.Sc Thesis,University of Khartoum,Sudan , 1991.
28) KREIMOV (A.). *Manufacture of white pickled cheese from ewes milk.* .Abst : J. Dairy Sci . abstracts , 1962 , 24 - 98 .
29) Lemya M. **;** Ibtisam EL Zubier E.M. and ELowni O. .*Composition and Hygeienic Quality of Sudanese white soft cheese in Khartoum North Markets (Sudan)*.International Journal of Dairy Science 5 (3) , 2010 , 177 – 184.
30) MANSOUR A. et ALAIS, C. *Etude du salage et de Iaffinage du fromage en saumure* . Ecole de Laiterie et Universite de Nancy-1. 1972.
31) MANSOUR A. et ALAIS, C.Le mecanisme du salage des fromage en Saumures . Revue Laitiere France .,n, 1971, 290 – 641.
32) McSeweeney PLH . *Biochemistry of cheese ripening*. Int. J. Dairy Technol. 2/3,(2004) , 127-144 .

33) MELNEK (E.). *Accelerating the ripening of pickled cheese* . Mol.Prom .,24 ,27 . Abst . : J. Dairy Sci . Abstracts , (1963),25 - 27 .
34) Michaelidou AM. **;** Alichanidis E. **;** Polychroniadou A. and Zerfiridis G. *Migration of water-soluble nitrogenous compounds of feta cheese from the cheese blocks into the brine*. Int Dairy J 15 , (2005) , 663-668.
35) Moatsou G. **;** Govaris Al. .*White Brined Cheeses Adiachronic Explitation Of Small Ruminants Milk In Greece* . Journal Hompage : Www. Elesevier . Com / Locate/ Small Ruminant Research 101, (2011), 113 – 121.
36) Nuser, S.M. . *The effect of cooking and vacuum packaging on the quality of white soft cheese*. M.Sc. thesis, University of Khartoum, Sudan, 2001.
37) SHARARA (H.A.). *Study of chemical changes occurring in Domiaticheese during pickling* .Abst. : J . Dairy Sci . Abstract , 22 , 103, (1959) .
38) Talib M.A. **;** Abubaker M.M. **and** Jideani I.A. .*Comparative Study Of Bacteriological And Organoleptic Properities Of White Pickled Cheese Produces Using Calf Rennet* . ACT-Biotechnology Research Communications 1:1, (2011), 36-39
39) TurKoglu H. *Free fatty acid composition and sensory characteristics of Örgü cheese* . Scientific Research and Essays Vol. 6(7), 4 April, 2011, 1555-1560.
40) ZIVKOVIC (Z) . Chemical changes in brine during ripening of soft white cheese (abst .) . Dairy Sci . Abstracts , 26 , 287, (1964).