مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

دراسة خصائص جبن الشنكليش في الساحل السوري ومقارنتها بمثيلاتها من بعض الأجبان العالمية

الدكتور محسن حرفوش*

(تاريخ الإيداع 24 / 5 / 2011. قبل للنشر في 21 / 9 / 2011)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى دراسة أهم خصائص جبن الشنكليش لتحديد هويته ومقارنته ببعض الأجبان الواسعة الانتشار عالمياً، وذلك بإجراء عدد من التحاليل الكيميائية والجرثومية لعينات جمعت خلال عامي 2009 و2010 من مناطق مختلفة في الساحل السوري تشتهر في تصنيع هذا المنتج.

أوضحت الدراسة التباين الكبير في التركيب الكيماوي للعينات وأن الشنكليش جبن نصف جاف منضج خارجياً بالخمائر والفطور بشكل أساسي وأن خصائص الإنضاج هي pH 6.14 ومعامل إنضاج 37.9 وحموضة حرة في المادة الدسمة 2.1% وهي قريبة جداً من أجبان الكاممبرت والروكفورت العالمية. كما أوضحت الدراسة أن الشنكليش فقير بالدهن (14.2%)، وغني جداً بالبروتين (56.7%) بالنسبة للمادة الجافة، وأن كليهما تعرض لعملية هضم أنزيمي متقدم.

بينت النتائج أن الشنكليش غني بالفوسفور (200–270 ملغ/100غ) الذي يبلغ ضعف الكالسيوم تقريباً (73–138مغ/100)، وأن محتواه من الرصاص (0.47 ملغ/كغ) مطابق للمواصفة القياسية السورية والعالمية، ولكن محتواه من الكادميوم (0.1 ملغ/كغ) مرتفع جداً مقارنة بالأجبان العالمية، وكذلك من الألمنيوم (72.5 ملغ/كغ) وهذا ما يبين دور الأوعية المستخدمة في التصنيع.

أخيراً، أوضحت النتائج أن الحمولة الجرثومية مرتفعة جداً حيث كان التعداد الكلي للجراثيم4.7 x 10^7/غ وأن جميع العينات مخالفة للمواصفة القياسية السورية بالنسبة لجراثيم الـ E.coli، كما بينت غياب جراثيم Staphylococcus aureus من جميع العينات المدروسة.

الكلمات المفتاحية : جبن الشنكليش، تكنولوجيا، إنضاج، تحليل كيميائي وميكروبي.

* **مدرس – قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

Characterization of Shankalish Cheese from the Syrian Coastal Region Comparison with Some International Counterparts

Dr. Harfouch Muhssen*

(Received 24 / 5 / 2011. Accepted 21 / 9 /2011)

□ ABSTRACT □

The aim of this research is to study characteristics of Shankalish cheese in order to identify it and compare it with some internationally widespread cheeses. Several chemical and microbiological analysis were performed on samples collected during 2009 and 2010 from different Syrian coastal regions famous for this product.

The study showed big variations in chemical composition of the samples, and that Shankalish is a semidry cheese ripened externally by yeasts and molds. Ripening coefficient (37.9) and other characteristics such as pH (6.14) and Free Fatty acids (2.1%) were similar to the international Camembert and Roquefort cheeses. The study indicated that Shankalish is poor in fat and very rich in protein (14.2% and 56.7% dry basis respectively). Both are subjected to advanced enzymatic activity.

Results also showed that Shankalish is rich in phosphorus (200-270 mg/100g) which is about twice the amount of calcium (73-138 mg/100g), and that lead content (0.47 mg/kg) conforms to the Syrian and international standards. However, the contents of both cadmium and aluminum (0.1 and 72.5 mg/kg respectively) are very high. This may be a result of the containers usually used in the processing.

Lastly, the results showed a very high microbial load (total count 4.7 x 10^7/g) and that St. aureus was not present in any sample, but all samples did not conform to the Syrian standards concerning E.coli.

Keywords: Shakalish cheese, Technology, Ripening, Chemical analysis, microbiological analysis.

*Assistant Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

إن تناول الألبان ومنتجاتها يعوض المستهلكين النقص في البروتينات الحيوانية عالية القيمة الغذائية كاللحوم والأسماك التي ترتفع أسعارها. وتعد منتجات الصناعات المنزلية بشقيها الحيواني والنباتي مصدراً أساسياً من مصادر غذاء المجتمع السوري الذي تحرص فيه الأسرة على تأمين حاجتها من المواد الغذائية من الحبوب واللحوم والألبان ومشتقاتها المختلفة لعام كامل وشكل المرتبة الأولى من إنفاقها (الحمد، 1992). ويعد الجبن بدون شك أحد أشكال حفظ الحليب الأكثر قدما حيث يتم تحويل هذا المنتج سريع الفساد إلى مادة غذائية متماسكة منخفضة الرطوبة يمكن حفظها لفترة زمنية طويلة وذات قيمة غذائية عالية (عيسى وآخرون 1997).

تشكل الأجبان البيضاء بأنواعها المختلفة كالمضفورة والعكاوي والقريش القسم الأكبر من استهلاك الأجبان في سورية، وعلى الرغم من توافر طرق حديثة نسبياً لتصنيع الحليب ومشتقاته إلا أن الاعتماد على الطرائق التقليدية لا يزال يمثل نسبة كبيرة منها مقارنة مع إنتاج المصانع الحديثة. وإضافة لذلك يصنع ويسوق في القطر أيضاً صنف من أصناف الجبن التي تتعرض لعملية تسوية (إنضاج) يعرف بالشنكليش حيث يتم تصنيعه وتسويقه يدوياً في ظروف صحية رديئة جداً، وهو يتمتع بشهرة واسعة في مختلف محافظات القطر، وخاصة في المناطق الساحلية ومناطق حمص وحماة. وبالرغم من أهميته فإن المعلومات المتوفرة عنه قليلة جداً سواء بالنسبة للتصنيع أو للمواصفات أو للخصائص الكيميائية والتغذوية والجرثومية.

يعتبر فهم خواص المواد المستخدمة في تصنيع الجبن أمراً ضرورياً للأشخاص القائمين على إنتاجه وتسويقه، ومهما يكن مصدر الحليب فإنه يجب الحصول عليه من حيوانات سليمة، وأن يكون مرتفع الجودة الميكروبيولوجية بصورة عامة. وتلعب الأواني والأدوات المستخدمة في صناعة الجبن وكذلك العناصر البشرية التي تتعامل مع هذه المادة دوراً كبيراً في تلويثها بمجموعات ميكروبية عديدة (روبنسون، 1991).

الدراسة المرجعية:

عرفت هيئة المواصفات والمقاييس السورية رقم 1991 لعام 1998 الشنكليش: بأنه ناتج تجفيف وإنضاج القريشة الناتجة عن تخمير الحليب بالأحياء الدقيقة، للوصول إلى طعم مميز له، والذي أضيف إليه التوابل والبهارات والملح والشطة حسب الرغبة، وتشكل على شكل كرات غلفت أو لم تغلف بالزعتر، لإكسابه الطعم والشكل المرغوبين من قبل المستهلك. والقريش هو ناتج تخثر اللبن الرائب بواسطة التسخين وسحب جزء من المصل منه، ويجب أن يكون هذا المنتج خالياً من الجراثيم الممرضة والـ E.coli، وأن لا تزيد نسبة الرصاص فيه عن 2 ملغ/ كغ.

استخدم اللبن الرائب ومازال كمادة أساسية لتصنيع منتجات لبنية متخمرة أخرى كاللبنة والكشك والجميد، علماً أن التركيب الكيميائي والخصائص الحسية والتغذوية المميزة لهذه المنتجات تختلف باختلاف طريقة التصنيع والبادئ المستخدم إضافة إلى نوع الحليب.

تتطلب الطرق التقليدية لتصنيع هذه المنتجات وقتاً طويلاً كما أنها تحتاج لمعاملات يدوية مختلفة الأمر الذي يرفع بدرجة كبيرة درجة تلوثها الميكروبي، مما يؤثر بشدة على مدة حفظ هذه المنتجات. يصنع الشنكليش في القطر بطريقتين مختلفتين: الأولى تستخدم في محافظتي حمص وحماة وفي ريف دمشق وتتم بترك الحليب لفترة من الزمن (10 ساعات) على درجة الحرارة العادية لفصل القشدة جزئياً بتأثير الجاذبية الأرضية ثم يخثر الحليب المتبقي (إذا لم يكن قد تخثر تلقائياً) بإضافة كمية من المنفحة بعد رفع درجة حرارته إلى 35مْ ثم تنقل الخثرة إلى أكياس

قماشية وتترك لمدة 24 ساعة لخروج المصل، ثم يضاف الملح إلى الخثرة الناتجة بنسبة 7% وكذلك التوابل، كالزعتر واليانسون والشطة وحبة البركة، وتدعك جيداً وتشكل على شكل كرات بقطر 3–4 سم، تكون ذات لون بني فاتح وطعم مرغوب نتيجة إضافة التوابل، ثم تخزن أقراص الشنكليش وتسوى في غرف مظلمة لمدة شهر واحد، تكتسب خلال هذه الفترة الطعم القوي المميز. ينظف سطح الأقراص بعد ذلك وتخزن بغمرها بزيت الزيتون أو تجفف تحت أشعت الشمس لمدة 2–3 أيام حيث يتم في كلتا الحالتين التحكم بعملية الإنضاج(Fox,1987).

أما الطريقة الثانية فتستخدم في معظم المناطق الساحلية، حيث يتم غلي اللبن الخض فيحدث له تخثر حامضي حراري وينتج القريش الذي يتم تخليصه من المصل، ثم يضاف إليه الملح والتوابل ويشكل ويجفف بنفس الطريقة السابقة، و يعبأ في أوعية مغلقة تتم داخلها عملية الإنضاج.

تعد صناعة الشنكليش في سوريا صناعة تقليدية بحتة تتركز بشكل خاص في المنازل، حيث تقوم النساء الريفيات بتصنيعه إضافة لبعض الورشات الصغيرة ومن ثم فإن المراقبة الصحية لهذا المنتج ضعيفة جداً وغير فعالة. لقد بين (El.Gendy, 1983) أن الجبن القريش (ومن ثم جبن الميش) المصنع من اللبن الرائب يكون عادة أفضل نوعية، ويمتلك نكهة أجود من ذلك المصنع من اللبن الخض، وهذا الأخير يكون أفضل من المصنع من الحليب الفرز. وعزا ذلك إلى عملية التخمر المرغوبة التي تحدث في الحليب، وإلى المحتوى المرتفع من الدهن في حالة اللبن الرائب. كما درس (Abou–Donia and Abdel–kader,1979)أهم الأجبان السورية الجافة (مضفورة، مسنرة والشنكليش) وبينا ارتفاع عدد الجراثيم فيها جميعاً وخاصة الشنكليش، وفسرا ذلك بانخفاض الجوامد الكلية في الشنكليش. لقد أوضح (زيدان، 2004) أن ترقيد الحليب لفصل الدهن عند صناعة القريش يسبب ارتفاعاً كبيراً في عدد الجراثيم التي قد يكون بعضها خطراً على الصحة، وأن حموضة هذا الحليب ترتفع إلى درجة قد تسبب تجبنه على درجة الحرارة العادية، أو تجعله غير صالح للتسخين، وتسبب ظهور روائح كريهة وطعم غير مرغوب فيه.

لقد بين حاج علي ويازجي (2006) أن عينات الشنكليش المصنعة تتعرض للتلوث بفطر Aspergillus flavus أثناء مراحل الإنتاج والتخزين، بسبب عدم اتباع الأساليب الصحية بدءاً من تحضيرها وانتهاءً بعرضها في الأسواق المحلية الشعبية. كما أوضح Zerfridis,1985 أن الإجراءات الضرورية لحماية جبن الـ Teleme من تشكل الأفلاتوكسينات، هي حفظه على حرارة 5مْ أو غمره في محلول ملحي تركيزه 6%، على الأقل في حال حفظه على درجة حرارة أعلى من ذلك.

إن جبن الشنكليش من الأجبان التي ينمو على سطحها الخارجي خمائر وفطور، وهو قريب في خصائصه الحسية من بعض أصناف الأجبان المشهورة عالمياً باسم الأجبان الزرقاء، التي أخذت تسميتها وخصائصها الحسية المميزة من نمو فطور زرقاء (Penicillum glaucum) على السطح وداخل كامل عجينة الجبن. ومن أجبان أخرى تسوى خارجياً بالفطور والخمائر والبكتريا، وداخلياً بواسطة البكتريا كجبن الـCamembert والأجبان الشبيهة به. لقد بين (Godiniho and Fox,1981). أن طريقة التمليح ونسبة الملح تؤثر بشكل كبير في تركيب الأجبان الزرقاء، وفي تطور عملية التحلل البروتيني، ونمط هذا التحلل أثناء الإنضاج، وأن تركيزاً من كلور الصوديوم بين 4 و 6% ملائم جداًلإنتاج الأحماض الدهنية الحرة، حيث أن زيادة هذا التركيز عن ذلك تؤدي إلى تباطؤ كبير في إنتاجها وفي سرعة ظهور النكهة المميزة لهذه الأجبان الزرقاء.

وفي الحقيقة، إن عملية إنضاج الجبن هي المرحلة التي يتم فيها الهضم الإنزيمي لمكونات الخثرة إذ إن مرحلة تخثير الحليب وتجفيف الخثرة جزئياً يؤمنان وسطاً مكوناً من الكازئين والدهن وبعض مكونات الحليب الذائبة، حيث

يستعمر هذا الوسط أعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة خلال فترة الإنضاج، مما يسبب تحولات كبيرة في عجينة الجبن تعطيها خصائص جديدة وتعدل كثيراً في تركيبها (Vignola, 2002). يساهم عدد كبير من الميكروبات في إنضاج الأجبان الزرقاء كما في الشنكليش ويتغير هذا العدد قليلاً خلال الإنضاج، وهو يتأثر بالخصائص الفيزيوكيميائية للجبن (pH، a_W) وبالوسط الخارجي كالحرارة والأكسجين (Hardy, 1979).

ويلاحظ في الشنكليش والأجبان المشابهة له أنه من نهاية الأسبوع الأول من عملية الإنضاج (Pointurier, 1985) تتعرض للغزو من ميكروفلورا مستهلكة للحموضة (acidotrophic) مكونة بشكل أساسي من الخمائر والفطور. ونظراً للظروف المثلى داخل عجينة هذا الجبن (انخفاض الـpH وانخفاض أعداد البكتريا) وللأعداد الكبيرة لهذه الخمائر والفطور، فإنها تساهم في عمليات التحول التي تحدث خلال مرحلة الإنضاج، فهي تنتج أنزيمات قادرة على تحطيم مكونات الخثرة، وتستطيع بذلك أحداث تغيرات في قوام وطعم ورائحة هذا الجبن (Walstra *et al.*,1999).

تستطيع الخمائر والفطور أيضاً تحويل منتجات عملية تحطيم اللاكتوز، فمعظم الأنواع تستطيع أن تستهلك حمض اللبن والأحماض الأمينية والدهنية، وتساهم في زيادة رقم الـpH وخفض حموضة الجبن، وهذا يساهم في نمو بعض البكتريا الحساسة للحموضة. كما تساهم أيضاً بتحطيم الليبيدات وتشكل أحماض دهنية حرة يمكنها أن تلعب دوراً هاماً في الطعم والرائحة (Furtado and Chanadan, 1985). إن وصول أعداد كبيرة من الخمائر والفطور إلى الشنكليش بشكل عرضي أو نتيجة خلل غير عادي في عملية التصنيع يسمح بنمو سريع لهذه الكائنات وغزوها للجبن، مما قد يسبب عيوباً خطيرة في الطعم والرائحة (Gueguen, 1988; Lenoir *et al*, 1985 a).

إن جميع العوامل التي يمكن أن تؤثر في نمو الأحياء الدقيقة وإنتاجها للإنزيمات وعلى فعاليتها الإنزيمية يمكن أن تلعب دوراً فعالاً خلال عملية الإنضاج. يمكن للمحتوى المرتفع من الملح في بعض الأجبان أن يمارس تأثيراً انتقائياً على الكائنات الحية ونموها في الجبن، كما يمكن أن يمارس تأثيراً مثبطاً في نشاط الإنزيمات (Fox and Walley, 1971). فالتركيز المرتفع من الملح قد يعيق نمو بعض الفطور ويشجع نمو أخرى كما أنه يثبط نمو بكتريا الـ Staphylococcus aureus الممرضة (Bintsis and Papademas, 2002). أما بالنسبة لرقم الـpH فهو يلعب دوراً محدداً لعملية إنضاج الأجبان، وخاصة الحامضية كالشنكليش، حيث يتطلب الإنضاج تعديلاً لحموضة الجبن، وهذا ما تقوم به الخمائر والفطور لذلك فمن الضروري تأمين تهوية مناسبة. كما أن السيطرة على بعض الغازات كالنشادر في وسط الإنضاج تمكن من التحكم بقدرة الفطور على تحليل البروتينات، ومن ثم خفض خطر ظهور الطعم المر في الجبن (Wolfschoon and Furtado, 1979) . يؤدي نمو الخمائر والفطور على سطح أقراص الجبن كالشنكليش إلى تعادل تدريجي لحموضة عجينة الجبن (من الخارج إلى الداخل)، ويكون لهذا التغيير في رقم الـ pH أثر هام جداً على المستوى الفيزيوكيميائي ; كهجرة الكالسيوم، وتكون روابط بين البروتين والماء وبين البروتين والمعادن، مما يسبب تغيرات مهمة في القوام; وعلى المستوى الميكروبي تنمو البكتريا الحساسة للحموضة أما على المستوى الإنزيمي فتتحلل البروتينات والدهون، وتكون النتيجة النهائية اكتساب الجبن لخصائصه الكيميائية والفيزيائية والحسية المميزة.

أخيراً، إن دراسة الخصائص العامة لأي من الأجبان تتطلب تحديد محتواه من الدهن والبروتين والحالة التي توجد عليها هذه المركبات، وكذلك تحديد المحتوى من المعادن لمعرفة أهميتها الغذائية ومعرفة إمكانية وجود أنواع من الأحياء الدقيقة الممرضة في هذه المنتجات. ويحقق تحديد المحتوى المعدني للجبن أمرين اثنين: الأول معرفة القيمة

الغذائية لهذا المنتج، والثاني هو التأكد من عدم احتوائه على بعض المعادن بكميات خطيرة على الصحة العامة وإن كان تركيزها طبيعياً أو ناتجاً عن التلوث، وهذا هو هدف البحث عن المعادن الثقيلة كالرصاص والكادميوم والألمنيوم. بالرغم من ارتفاع جرعة الألمنيوم التي يأخذها الإنسان فإنه لم يسجل حتى وقت قريب أي تسمم بهذا العنصر، بعكس الكادميوم والرصاص. غير أن أبحاثاً عديدة في ثمانينيات القرن الماضي أثبتت وجود علاقة بين الألمنيوم وبعض الأمراض الخطيرة كالقصور الكلوي وأمراض عصبية تشبه في أعراضها مرض الألزهايمر.

أهمية البحث وأهدافه:

بالرغم من الانتشار الواسع للشنكليش في القطر العربي السوري، حيث يرافق وجبات الإفطار في كثير من المحافظات والمقبلات في أفخر المطاعم في معظم مناطق القطر، إلا أنه لم يحظ بالدراسة التي تتناسب مع أهميته ولم يتم حتى الآن دراسة أهم الخصائص المميزة لهذا الجبن، لمعرفة موقعه بين بعض الأجبان الشهيرة عالمياً، ودراسة قيمتيه التغذوية والصحية، ولا يزال يعتبر من قبل كثير من الناس كمنتج عديم القيمة الغذائية. لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة بعض عينات الشنكليش المصنعة بالطريقة التقليدية الخاصة بالمنطقة الساحلية، جرثومياً وكيميائياً، لتحديد أهم الخصائص المميزة له وتحديد موقعه بين الأجبان الأخرى. كما هدف لمعرفة تأثير طريقة التصنيع والتسويق على خصائص هذا المنتج، ومدى مطابقته للمواصفات القياسية السورية لبيان إذا ما كان استهلاكه يشكل خطراً على الصحة العامة.

طرائق البحث ومواده:

أجري هذا البحث في مخابر قسم علوم الأغذية لكلية الزراعة بجامعة تشرين في الفترة ما بين أيلول 2009 ونيسان 2010.

1) **المنتج المدروس:** تم جمع 6 عينات من الشنكليش من مناطق مختلفة من الساحل السوري تشتهر بإنتاج هذا الصنف من الجبن ووضعت العينات في عبوات زجاجية معقمة ونقلت إلى المختبر حيث أجريت عليها الاختبارات المطلوبة.

2) تحضير العينات للتحليل:

تم تنظيف أقراص الشنكليش من الخارج بواسطة سكين حادة معقمة، استبعدت النموات الفطرية والتوابل الموجودة على السطح، ثم تم طحن العينات في جهاز خاص تم تعقيمه مسبقاً وأجريت الاختبارات المختلفة على الجبن المطحون الناتج.

3) الاختبارات التي تم إجراؤها: (AOAC, 1990 ; Amariglio, 1986)

أجريت على عينات الشنكليش مجموعة من الاختبارات الكيميائية والميكروبية، وأهم الاختبارات التي تم تنفيذها هي:

أ- الاختبارات الميكروبيولوجية:

أخذ بطريقة معقمة 1غ من كل عينة ووضعت في أنبوب زجاجي معقم يحوي 9 مل من الماء المعقم وأجريت عمليات التخفيف اللازمة في شروط معقمة حيث تم إجراء الاختبارات التالية:

- التعداد الكلي للجراثيم باستخدام بيئة الآغار المغذي (N.A) والتحضين على 31مْ لمدة 72 ساعة.

- تعداد الخمائر والفطور باستخدام بيئة البطاطا والآغار (P.D.A) والتحضين على 25مْ لمدة 3 أيام.
- تقدير أعداد الكولي فورم والـE.coli باستخدام وسط الآغار البنفسجي الأحمر والأصفر Violet Red Bile Agar (V.R.B.A) والتحضين على 31م□ لمدة 48 ساعة للكولي فورم، وعلى 44.5مْ لمدة 48 ساعة لبكتريا الـE.coli.
- الكشف عن المكورات العنقودية الذهبية موجبة التخثر Staphelococcus aureus وعدها باستخدام بيئة Baird-Parker المضاف إليها صفار البيض، تيلوريوم وسلفات الميتازين وتم التحضين على 37مْ لمدة 48 ساعة.

ب-الاختبارات الكيميائية: أجري على العينات مجموعة واسعة من الاختبارات شملت:

1. تحديد النسبة المئوية للدهن بطريقة جربر.
2. تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة باستخدام طريقة التجفيف على حرارة 105مْ حتى ثبات الوزن.
3. تقدير رقم الـ pH.
4. تحديد النسبة المئوية لكلور الصوديوم باستخدام طريقة Chrpentier-Vohlards.
5. تحديد النسبة المئوية للحموضة الحرة للمادة الدسمة بالمعايرة بالقلوي.
6. تحديد النسبة المئوية للرماد بالحرق على 550م□.
7. تقدير المحتوى من العناصر المعدنية الكبرى والعناصر الثقيلة بطريقة الامتصاص الذري باستخدام جهاز (PERKIN-ELMER model 1100) مزود بفرن من الغرافيت.
8. تقدير المحتوى من الفوسفور: استخدمت طريقة الترميد الجاف لتخريب المادة العضوية للجبن، ثم تم قياس الفوسفور في محلول الرماد الناتج باستخدام الطريقة اللونية بعد إرجاع فوسفومولبيدات الأمونيوم بالاميدول، وقياس الكثافة البصرية للناتج باستخدام مقياس ألوان طيفي (Pharmacia Ultre spec-4000, UV-Visible) على موجة طولها 820 نانومتر.
9. تقدير المحتوى من الآزوت الكلي والذائب بطريقة كلداهل واستخدم في تقدير الآزوت جهاز نصف آلي (Gerhardt-Vapodest 4S).
10. التحليل الكروماتوغرافي للأحماض الدهنية (I.D.F,265/1991):

أ- استخلاص الدهن: أخذ 10 غ من الجبن وطحنت في مزيج من 25 مل من ايتر البترول و25 مل من الايتر الايتيلي وكمية من بي سولفيت الصوديوم (Na_2SO_4) والرمل ثم تم الترشيح وتبخير المذيب.

ب- عملية الأسترة: أخذ 1غ من المادة الدسمة المستخلصة وأضيف إليها 9 مل من ايتر البترول و0.5 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم الميتيلي وتم الرج لمدة 5 دقائق ثم تركت العينة لفترة راحة مدتها ساعتان حيث انفصلت المواد إلى طبقتين، علوية تحتوي أسترات الأحماض الدهنية في المذيب، وسفلية تحتوي المواد المتصبنة.

ت- الحقن: أخذ 0.5 ميكروليتر من الطبقة العلوية التي تحتوي استرات الأحماض الدهنية وحقنت في جهاز GC (Perichrom) مزود بعمود شعري من البولي ايتلين جليكول المحتوي على حمض التترافتاليك (خاص بقياس الأسترات الميتيلية) وبنظام حقن وكاشف للهب المتأين وجهاز توليد النتروجين ومضخة هواء وجهاز توليد النتروجين (الطور الحامل) وحاسب مع برنامج إخراج البيانات وتم ضبط الجهاز وفق الشروط التالية: حرارة الحاقن 250مْ وحرارة الكاشف 260مْ وتدفق الغاز الحامل 0.8 ليتر/ دقيقة وحرارة الفرن وفق النظام الحراري المبرمج، 80 مْ مدة 10 دقائق تُرفع الى 220مْ بمعدل 10 درجات/دقيقة مدة 20 دقيقة. وقد تم تحديد القمم في الكروماتوغرام

بالمقارنة مع أسترات الميثيل لأحماض دهنية قياسية حقنت بنفس ظروف التحليل. كما تم تحليل عينة من الزبدة البقرية بنفس الظروف لمقارنة الأحماض الدهنية للشنكليش بتلك الموجودة في الزبدة البقرية.

4. التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها باستخدام برنامج (XACT) للحصول على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما قورنت الفروقات بين المتوسطات للعينات المدرسة باستخدام أقل فرق معنوي و ذلك بمستوى معنوية 5 % في حال وجوده.

النتائج والمناقشة:

أولاً: التركيب الكيماوي لعينات الشنكليش المدروسة:

يبين الجدول التالي رقم (1) نتائج التحليل الكيميائي لعينات الشنكليش المدروسة:

الجدول رقم (1) : متوسط التركيب الكيمائي لعينات الشنكليش المدروسة

العينة	مادة جافة (%)	دهن (%)	رماد (%)	NaCl (%)	بروتين (%)	بروتين ذائب (%)
1	53.1[a]	9.1	7.3	6.6	34.0	15.2
2	61.4[b]	10.5	4.5	3.9	32.2	14.7
3	45.8[c]	3.2	12.0	11.3	29.3	17.4
4	45.4[c]	5.1	10	9.3	30.0	12.0
5	51.7[a]	7.3	5.5	4.9	32.1	8.9
6	60.2[b]	11.2	8.4	8.0	32.1	9.0
المتوسط	52.9	7.73	8	7.4	31.6	12.87
X± LSD	52.92±6.84	7.73±3.13	7.96±2.77	7.36±2.78	31.62±1.69	12.87±3.05

الأحرف المختلفة (a. b. c.) تشير إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5 % تراوحت المادة الجافة الكلية في العينات المدروسة والمأخوذة من ست مناطق مختلفة من المنطقة الساحلية بين 45.4% و61.4% بمتوسط مقداره 52.9% وهي نسبة أعلى بكثير مما حددته المواصفة القياسية السورية (40%) كحد أدنى في القريش حيث لا يوجد حد خاص بالشنكليش الناضج. أما نسبة الدهن في العينات فقد تراوحت بين 3.2% و11.2% وبمتوسط قدره 7.7% وهي قريبة جداً من الحد المطلوب حسب المواصفة القياسية السورية المذكورة سابقاً وهو 8%. إلا أن أربع عينات فقط كانت مطابقة للمواصفة، في حين تراوحت نسبة البروتين بين 29.3% و34% بمتوسط مقداره 31.6 % (وهي قيمة لا يمكن مقارنتها بالمواصفة القياسية السورية لأنها لم تحدد نسبة البروتين) وقد تعرض هذا البروتين لعملية تحلل وتحول جزء منه إلى صورة ذائبة (12.87%).

لقد تراوحت نسبة كلور الصوديوم بين 3.9% و11.4% بمتوسط مقداره 7.4% وهي أعلى بكثير من النسبة التي حددتها المواصفة القياسية السورية (3%) ويمكن تفسير ارتفاع محتوى الشنكليش من المادة الجافة ومن كلور الصوديوم بفقد الرطوبة أثناء عملية تجفيف وإنضاج الشنكليش، وبأن زيادة الملح تزيد الوزن وأن انخفاض الرطوبة عامل حاسم في حفظ الشنكليش في ظل غياب التبريد. أما بالنسبة للرماد فقد تراوح بين 4.5% و12% بمتوسط مقداره 8% وهو أقل بكثير من الحد الأعلى الذي حددته الموصفة القياسية السورية (12%)، علماً أن الرماد الخالي من كلور

الصوديوم كان بحدود 0.6% في جميع العينات تقريباً. يمكن تفسير الفروقات بين المادة الجافة للعينات وبين مجموع محتواها من الدهن والبروتين والرماد بوجود كميات متفاوتة من التوابل في هذه العينات إضافة إلى الاختلاف في كمية الكربوهيدرات المتبقية فيها.

ويُلاحظ من هذا الجدول أيضاً التباين الكبير في تركيب عينات الشنكليش ويمكن تفسير ذلك بطريقة التصنيع التقليدية المتوارثة التي تتباين بتباين مناطق الإنتاج وحتى ضمن المنطقة الواحدة، حيث يمكن أن يُوجد فروقات بين تركيب الشنكليش المصنع في قرية ما والمصنع في قرية أخرى مجاورة. ومن ذلك نستطيع القول إن المزارع الواحد يصنع شنكليشاً يختلف في تركيبه من يوم إلى آخر، ومن ثم لا يمكن بكثير من الدقة اعطاء مواصفات ثابتة ومحددة لهذا الجبن المصنع بهذه الطرق التقليدية البدائية.

بمقارنة هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (Abou-Donia and Abdel-kader, 1979) وهي 70% للمادة الجافة و12.4% للدهن و7% للرماد و4.5% لرقم الpH و18.2% للملح في ماء الجبن، نلاحظ أن نسبة المادة الجافة ونسبة الدهن التي حصل عليها هذان الباحثان أعلى من القيم التي تم الحصول عليها وكذلك الأمر بالنسبة للملح في حين أن نسبة الرماد كانت متقاربة. يمكن تفسير ذلك باختلاف طريقة التصنيع حيث تم تصنيع العينات التي درسها هذان الباحثان بالطريقة المستخدمة في حمص وحماة التي تم شرحها سابقاً. وتتقارب النتائج التي تم الحصول عليها مع النتائج التي حصل عليها (الحاج علي ويازجي، 2006) وهي 50% للمادة الجافة أما بالنسبة للخصائص الأخرى فلم يدرسها هذان الباحثان.

ثانياً: تحديد محتوى الشنكليش من بعض العناصر المعدنية:

يبين الجدول رقم (2) محتوى عينات الشنكليش من بعض العناصر المعدنية إذ تشير النتائج إلى أن محتوى الشنكليش من المغنزيوم تراوح بين 5 و 49 ملغ /100غ جبن بمتوسط مقداره 19.3 ملغ /100غ والمحتوى من الفوسفور بين 196 و 269 ملغ /100غ بمتوسط قدره 215.1 ملغ /100غ أما الكالسيوم فتراوح بين 73 و 138 ملغ /100غ جبن بمتوسط قدره 111.7 ملغ /100غ.

الجدول رقم (2) : محتوى عينات الشنكليش من بعض العناصر المعدنية الأساسية وعناصر التلوث

العينة	Mg (ملغ/100غ)	K (ملغ/100غ)	P (ملغ/100غ)	Ca (ملغ/100غ)	Al (ملغ/كغ)	Cd (ملغ/كغ)	Pb (ملغ/كغ)
1	12	249	212	118	16.49	0.04	0.40
2	5	240	216	136	119.5	0.08	0.50
3	17	278	269	138	169	0.1	0.55
4	5	260	196	73	34.45	0.20	0.63
5	49	207	200	100	54.19	0.01	0.3
6	28	414	198	105	40.90	0.16	0.46
المتوسط	19.3	274.7	215.1	111.7	72.50	0.10	0.47
LSD	16.88	72.22	27.57	24.50	59.05	0.07	0.12

إن هذا الجدول يشير إلى تباين كبير في محتوى عينات الشنكليش من العناصر المعدنية المدروسة، وهذا يدل على الفروقات الكبيرة في طريقة تحضير الشنكليش تقليدياً، وخاصة نوعية الحليب المستخدم في التصنيع وحموضة اللبن ودرجة الحرارة المستخدمة في عملية التخثر الحامضي الحراري لهذا اللبن.

يتأثر محتوى الشنكليش من المعادن بشكل كبير بدرجة حموضة اللبن المستخدم في التصنيع حيث أن زيادة هذه الحموضة ترفع بشكل كبير نسبة المعادن التي تتحول من حالة مرتبطة بالكازئين إلى حالة ذائبة، ومن ثم تذهب مع المصل أثناء فصله عن القريش.

يُلاحظ من هذا الجدول أيضاً أن محتوى الشنكليش من الفوسفور أكبر بكثير من محتواه من الكالسيوم وهذا يعود إلى أن الكالسيوم يتأثر بالحموضة بشكل أكبر من الفوسفور، كما يمكن أن يكون ذلك ناتجاً ولو جزئياً عن المحتوى المرتفع للبن الخض بالفسفوليبيدات الناتجة عن تمزق أغشية حبيبات الدهن أثناء عملية الخض، ومن ثم بقائها في الشنكليش (Turcot *et al*, 2001).

لم يتم الحصول على أي معلومات حول محتوى الشنكليش من العناصر المعدنية في الدراسات المرجعية لمقارنتها بالنتائج التي تم الحصول عليها، لذلك ستتم مقارنتها بمحتوى بعض الأجبان القريبة في طريقة تصنيعها وإنضاجها من الشنكليش، كالأجبان التابعة لمجموعة الكاممبرت والأجبان الزرقاء. فجبن الكاممبرت يحوي 18 و 309 و 300 و110 ملغ /100غ جبن من المغنزيوم والفوسفور والكالسيوم والبوتاسيوم على التوالي في حين أن الأجبان الزرقاء تحوي 27 و 350 و 722 و 178 ملغ /100غ من نفس العناصر على التوالي (Favier *et al*, 1995). يُلاحظ أن محتوى الشنكليش من البوتاسيوم أعلى بكثير من محتوى الكاممبرت والأجبان الزرقاء وأن محتوى الشنكليش من المغنزيوم مماثل لمحتوى الكاممبرت وأقل من محتوى الأجبان الزرقاء. أما بالنسبة للكالسيوم والفوسفور فيُلاحظ أن محتوى الشنكليش أقل من محتوى الكاممبرت، وهذا الأخير أقل من محتوى الأجبان الزرقاء وهذا يوضح بشكل جلي تأثير الحموضة على محتوى الجبن من هذين العنصرين.

من ناحية ثانية يبين الجدول السابق محتوى عينات الشنكليش من بعض العناصر الثقيلة حيث يُلاحظ أن محتوى هذا الجبن من الألمنيوم يتراوح بين 16.5 و168 ملغ /كغ جبن بمتوسط قدره 72.50 ملغ /كغ وهو أعلى بحوالي 10 مرات من الحد الموجود في الأجبان المماثلة في أوربا (7 ملغ /كغ) أما المحتوى من الرصاص فيتراوح بين 0.3 و0.63 ملغ /كغ والكادميوم بين 0.01 و0.2 ملغ /كغ شنكليش. بمقارنة هذه النتائج بتلك التي حددتها المواصفة القياسية السورية بالنسبة للرصاص(2 ملغ/كغ) كحد أعلى يُلاحظ أن جميع العينات تتطابق مع

هذه المواصفة بالنسبة للرصاص أما بالنسبة للكادميوم والألمنيوم فلم يرد ذكرهما في المواصفة القياسية السورية. وبمقارنة محتوى الشنكليش من الرصاص والكادميوم (0.5 ، 0.1) مغ/كغ بالحد الأعلى الذي حددته بعض الدول لهذين العنصرين في الأجبان كالدانمراك (0.2 ، 0.01) واستراليا (0.6، 0.05) وألمانيا (0.25، 0.05) وهولندا (0.3، 0.16) وتشيكسلوفاكيا (1، 0.02) الاتحاد الدولي للألبان (I.D.F., 1991). يُلاحظ أن نسبة الرصاص في الشنكليش أقل من الحد الأعلى الذي حددته تشيكوسلفاكيا واستراليا وأعلى بقليل من الحد الذي فرضته هولندا وألمانيا والدانمراك، أما بالنسبة للكادميوم فهو أقرب للحد الذي فرضته هولندا لكنه أعلى بكثير من الحد الذي فرضته بقية الدول.

أخيراً، لقد هدف تقدير الألمنيوم في الشنكليش إلى معرفة محتوى هذا المنتج الواسع الانتشار والاستهلاك من هذا العنصر نظراً للدور الذي يعتقد أنه يلعبه في بعض الأمراض العصبية من جهة، ومن جهة ثانية لمعرفة تأثير الأوعية المصنعة من الألمنيوم الواسعة الاستخدام في تحضير هذا المنتج وغيره من منتجات الألبان في سوريا عامة والساحل خاصة. يبين هذا الجدول ارتفاع محتوى معظم عينات الشنكليش من هذا العنصر حيث وصل في بعضها إلى 169 ملغ /كغ شنكليش. وربما يمكن تفسير ذلك باستخدام الأوعية المصنعة من الألمنيوم في تحضير اللبن الرائب وفي

عملية تسخينه لتحويله إلى قريش حيث تساهم الحموضة المرتفعة لهذا المنتج بانحلال جزء من ألمنيوم هذه الأوعية وارتباطه بمكونات الشنكليش.

إن أهمية المشكلة التي طرحها التسمم بالألمنيوم كان مبررا دفع الاتحاد الأوربي (CEE,1982) لتثبيت حد أعظمي للألمنيوم في مياه الشرب مقداره 200 ppb/ ليتر. لقد تم التطرق إلى موضوع الألمنيوم منذ عام 1934، حيث انتشر استخدامه بشكل كبير في أوعية الطعام وكتب Derache, 1986 أن الموت بالسرطان ازداد من عام 1914 وحتى 1930 من 40 إلى 45% في عدد كبير من الدول. وهذا يتطابق تماماً مع الارتفاع في إنتاج واستخدام الألمنيوم في أوعية الطعام كما أُثبت ارتفاع كبير في نسبة الألمنيوم في الخلايا المصابة بالسرطان.

ثالثاً: دراسة الخصائص الأساسية لعملية إنضاج الشنكليش:

تتعرض مكونات عجينة الشنكليش أثناء عملية الإنضاج إلى مجموعة من التغيرات التي تقوم بها الإنزيمات الطبيعية للحليب وإنزيمات الأحياء الدقيقة التي تستعمر هذا المنتج، وتعتبر السكريات والدهون والكازئين أكثر مكونات الحليب التي تتعرض لهذه التغيرات حيث يمكن الاستدلال على ذلك بقياس الآزوت الذائب والأحماض الدهنية الحرة ورقم الـpH.

يبين الجدول رقم (3) الخصائص الأساسية لعملية إنضاج الشنكليش، حيث نلاحظ أن النسبة المئوية للآزوت الذائب إلى الآزوت الكلي والمعروفة بمعامل الإنضاج للعينات المدروسة يتراوح بين 27.8% و45.6% بمتوسط قدره 37.9%.

إن معامل الإنضاج لجميع العينات كان أكبر من 27%، وهذا يدل على أن الكازئين في هذه العينات قد تعرض لعملية تحلل مهمة. كذلك يُلاحظ من هذا الجدول أن الحموضة الحرة للمادة الدسمة في عينات الشنكليش تراوحت بين 1.1 و3.1% بمتوسط قدره 2.1%، وهذا يدل على أن المادة الدسمة للشنكليش قد تعرضت لعملية تحلل إنزيمي هامة قامت بها إنزيمات الأحياء الدقيقة المسيطرة في هذا المنتج (الخمائر والفطور) التي تمتلك قدرة كبيرة على إفراز الإنزيمات المحللة للدهون.

الجدول رقم (3) : خصائص الإنضاج للشنكليش

العينة	معامل الإنضاج ((أزوت ذائب/أزوت كلي)x 100)	الحموضة الحرة للدهن (%)	pH
1	44.6	2.8	5.86
2	45.7	3.1	5.66
3	39.3	2.0	7.11
4	40.2	2.2	7.70
5	27.8	1.3	5.37
6	29.7	1.1	5.15
المتوسط	37.9	2.1	6.14
LSD	7.06	0.79	1.02

أما بالنسبة لرقم الـpH فقد تراوح بين 5.15 و7.70 بمتوسط قدره 6.14 وهذا يدل أيضاً على أن الكربوهيدرت الموجودة في الشنكليش وكذلك نواتج تخمرها وخاصة حمض اللبن قد تعرضت لعملية تحطم من قبل الأحياء الدقيقة ما ساعد على ارتفاع رقم الـpH.

بمقارنة هذه النتائج التي يوضحها الجدول رقم (3) بالنتائج التي يعرضها الجدول رقم (4) الخاص ببعض الأجبان المشهورة يمكن ملاحظة أن معظم عينات الشنكليش تعرضت لعملية إنضاج متوسطة وقسم منها تعرض لإنضاج متقدم مقارنة بهذه الأجبان الواسعة الشهرة وهي قريبة جداً من جبن الكاممبرت والأجبان الزرقاء.

الجدول رقم (4) : الخصائص المميزة لإنضاج بعض الأجبان وخاصة الشبيهة بالشنكليش (Alais,1984)

الجبن	رقم الـ pH	معامل الإنضاج (%)	الحموضة الحرة %
كاممبرت: إنضاج متوسط	6.5	25	2.5
إنضاج متقدم	8	40	6.4
زرقاء: إنضاج متوسط	6	25	–
إنضاج متقدم	7	50	3.0
مضغوطة: إنضاج متوسط	5.4	20	–
إنضاج متقدم	5.6	35	0.76
مطبوخة: إنضاج متوسط	5.3	1.8	–
إنضاج متقدم	5.3	27	0.65

وفي الحقيقة، إن وسطاً ذا رطوبة متوسطة (48%) كأقراص الشنكليش الذي يحتوي نسبة منخفضة من اللاكتوز ونسبة عالية من حمض اللبن (pH بداية الإنضاج 4.3) يتم فيه تلاشي هذه المركبات بشكل سريع بتأثير الأحياء الدقيقة المكونة من الخمائر والفطور، التي تصل إليه بأعداد كبيرة وتستوطن سطحه الخارجي وتتكاثر فيه أثناء حفظه في ظروف مناسبة جداً لنموها. فحمض اللبن الموجود في أقراص الشنكليش يتم هدمه أو يختفي خلال عملية الإنضاج بطرق متعددة (Alais, 1984) تشمل تعديله بواسطة الكالسيوم المتبقي داخل عجينة الجبن، وتعرضه للتخمر الثانوي وتحويله إلى حمض زبدة وحمض بروبيونيك. كما يُستقلب من قبل الخمائر والفطور المستعمرة لسطح الشنكليش ويُعادل بواسطة النشادر التي تنتجه الخمائر والفطور السطحية، ويمكن للزيادة في لاكتات الأمونيوم أن تسبب ظهور طعم مر في هذا المنتج وهذا ما تم ملاحظته في بعض العينات التي تقدم الإنضاج فيها بشكل كبير (عينة 1 و 2). هذه الأمور مجتمعة يمكن أن تفسر ارتفاع رقم الـpH لمعظم عينات الشنكليش واقترابها من التعادل بعد أن كانت حامضية جداً، وهذا ما يُساهم كثيراً في إعطاء الجبن قواماً مرهمياً وطعماً مميزاً (Linoir,1985).

من ناحية أخرى تتعرض المادة الدسمة للشنكليش لعملية تحلل هامة حيث تتحلل الجليسريدات الثلاثية مائياً بواسطة الليباز الميكروبي محررة أحماض دهنية حرة. فقد بين (Lamberet et Menassa, 1983) أن فطور جنس الـ Penicillium تفرز نوعين من الإنزيمات المحللة للدهون احدها نشيط في الوسط الحامضي والآخر في الوسط القلوي، ويكون تحلل الدهن محصلة نشاط كلا النوعين. ويكون الطعم اللاذع للأجبان المنضجة بواسطة الخمائر والفطور مرتبطاً مباشرة بتحلل الدهن. كما بين (Linoir et al,1985 a) أن التحول الأكثر أهمية في إنتاج النكهة في مثل هذه الأجبان هو إنتاج مركبات كيتونات الميثايل بواسطة فطور البنسليوم، حيث يعتبر تشكل هذه المركبات خاصية مميزة للطعم اللاذع للأجبان المنضجة، ويمكن أن يصل تركيزها إلى 30–250 ملغ/كغ جبن.

إن عملية إنضاج الشنكليش تتم بواسطة خليط معقد من الأحياء الدقيقة وأنزيماتها كالبروتياز والاكزوببتيداز والليباز وغيرها. وتمثل عملية تحطم البروتينات (الكازئين بشكل خاص) أولى ظواهر عملية الإنضاج، وهي تسبب ليونة

في قوام الشنكليش وتغيرات هامة في مظهره، وتساهم الببتيدات والأحماض الأمينية الناتجة في ظهور الطعم والرائحة المميزة للجبن، كما يمكن أن تسبب أحياناً ظهور بعض العيوب الحسية كالطعم المر (Linoir *et al*,1985 b).

لقد وصل الآزوت الذائب عند pH 4.6 في عدد من عينات الشنكليش إلى 45% من الآزوت الكلي، ويحتمل أن يكون قد تشكلت أحماض أمينيه حرة وحتى أن تكون الأحماض الأمينية قد تعرضت لعملية تحلل أيضاً، حيث لوحظ ظهور رائحة نشادر قوية واضحة في هذه العينات يمكن أن يكون سببها عملية نزع الأمين من الأحماض الأمينية. إن الارتفاع الكبير في الآزوت الذائب يعود إلى الفعالية المحللة للبروتينات للفطور ولاسيما التابعة لجنس Penicillium حيث تمتلك نوعين من الإنزيمات المحللة للبروتينات أحدها Extra cellular نشاطه الأعظمي على pH 5.5 والآخر Intracellular مجال نشاطه بين pH 5.5 و7، كما أن ارتفاع رقم الـpH لأقراص الشنكليش نتيجة نشاط الفطور يشجع نمو بعض أنواع البكتريا المحللة للبروتينات التي تنمو جيداً عند pH 6 –9 وتتحمل تراكيز عالية من الملح (Desmazeaud and Gripon, 1977).

رابعاً: متوسط الأحماض الدهنية للمادة الدسمة في الشنكليش:

يبين الجدول رقم (5) متوسط النسب المئوية للأحماض الدهنية لبعض عينات الشنكليش حيث نلاحظ ارتفاع نسبة C_6 و C_8 و C_{10} مقارنة بالزبدة البقرية وانخفاض نسبة C_{12} و C_{14} و C_{14-1} في حين أن نسب C_{15} و C_{16} متقاربة. كما نلاحظ ارتفاع نسبة C_{18-2} مقارنة بالزبدة. وبين هذا الجدول أيضاً وجود فروقات كبيرة بين نسب الأحماض الدهنية في العينات المدروسة. يمكن تفسير ذلك بأن الشنكليش الذي يصنع في الساحل يستخدم في تصنيعه عادة حليب الأبقار، ولكن في كثير من الأحيان يخلط هذا الحليب بحليب حيوانات أخرى وخاصة الماعز، وكذلك بالعوامل الوراثية ونوعية الغذاء والمعاملات المختلفة التي يتعرض لها الشنكليش. فالعينة رقم (2) نعلم مسبقاً أنها مصنعة من حليب الماعز، وقد ظهر ذلك واضحاً في محتوى الدهن من الأحماض الدهنية حيث يُلاحظ ارتفاع نسبة C_8 (20.7%) ونسبة C_{18-2} (8.59%) مقارنة بالعينات الأخرى وهذا ما يميز دهن حليب الماعز.

الجدول رقم (5) : متوسط أهم الأحماض الدهنية للشنكليش*

	رقم العينة	C_6	C_8	C_{10}	C_{12}	C_{14}	C_{14-1}	C_{15}	C_{16}	C_{16-1}	C_{18}	C_{18-1}	C_{18-2}
زبدة		2.58	1.52	3.37	3.78	11.69	9.52	1.26	34.47	1.69	10.17	19.19	1.51
شنكليش	1	3.85	6.24	8.68	3.49	10.67	5.99	2.04	29.56	6.39	15.52	12.44	1.08
	2	3.29	20.71	10.86	2.28	8.13	–	1.48	26.73	7.6	8.80	8.00	8.59
	3	2.92	1.46	2.66	2.92	11.89	8.07	1.32	34.76	1.37	12.77	20.12	1.97
	متوسط	3.25	9.47	7.40	2.90	10.23	7.03	1.61	30.35	5.12	12.36	13.52	3.88
	LSD	0.46	10.0	4.24	0.60	1.91	4.19	0.37	4.07	3.30	3.37	6.13	4.10

* **لا يتضمن الجدول الأحماض الدهنية التي تقل نسبتها عن 1%**

خامساً: دراسة النوعية الميكروبية للشنكليش:

يبين الجدول رقم (6) نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الشنكليش المختلفة.

الجدول رقم (6) : متوسط التعداد الكلي وتعداد الخمائر والفطور والكولي فورم والـ E.coli وSt.aureus في عينات الشنكليش المدروسة

العينة	التعداد الكلي (خلية/غ)	الخمائر والفطور (خلية/غ)	الكولي فورم (خلية/غ)	E.coli (خلية/غ)	St.aureus (خلية/غ)	ملح % ماء في الجبن	رقم الـpH	رطوبة الجبن %
1	10^7 x 9.5	10^6 x 1.2	10^3 x 5.1	10^2 x 1.2	سالب	14.20	5.86	46.9
2	10^7 x 1.3	10^6 x 3.9	10^3 x 1	10^2 x 1.6	سالب	10.10	5.66	38.6
3	10^7 x 2	10^6 x 5.2	10^2 x 1	10^2 x 0.5	سالب	20.92	7.11	54.2
4	10^8 x 1	10^6 x 1	10^3 x 3.1	10^2 x 1.1	سالب	18.00	7.70	54.6
5	10^7 x 3.5	10^6 x 8.2	10^3 x 2.1	10^2 x 1	سالب	10.16	5.37	48.3
6	10^7 x 2	10^6 x 5	10^2 x 1.1	10^2 x 0.5	سالب	20.16	5.15	39.8
المتوسط	10^7 x 4.7	10^6 x4.9	10^3 x 1.9	10^2 x 1	سالب	15.6	6.14	47.1
LSD	3.96	2.71	1.94	0.42		4.83	1.02	6.83

يتضح من هذا الجدول أن التعداد الكلي لجميع العينات كان مرتفعاً كثيراً فقد تراوح بين 1.3 X 10^7 و1 X 10^8 بمتوسط قدره 4.7 X 10^7 وكذلك كان عدد الخمائر والفطور مرتفعاً كثيراً أيضاً في جميع العينات حيث تراوح بين و1 X 10^6 و 8.2 X 10^6 بمتوسط قدره 4.9 X 10^6. يبين هذا الجدول أيضاً أن العدد الكلي لجراثيم الكولي فورم كان مرتفعاً في جميع العينات وتراوح بين و1 X 10^2 و5.1 X 10^3 بمتوسط قدره 1.9 X 10^3 . أما بالنسبة لبكتريا E.coli فقد وجدت في جميع العينات المختبرة وبنسب تراوحت بين 0.5 X 10^2 و 1.6 X 10^2 بمتوسط قدره 1 X 10^2 خلية/غ شنكليش في حين لم يتم بالمقابل العثور على St.aureus في أي من العينات المدروسة.

بمقارنة هذه لنتائج مع المواصفة القياسية السورية التي اشترطت خلو هذا المنتج من الأحياء الدقيقة الممرضة ومن بكتريا الـ E.coli نلاحظ أن جميع عينات الشنكليش المدروسة مخالفة لهذه المواصفة وهذه النتائج متقاربة مع النتائج التي حصل عليها (حاج علي وآخرون 2006) وتختلف عن النتائج التي حصل عليها (Abou-Donia and Abdel-Kader, 1979)، اللذان وجدا أن العدد الكلي للجراثيم كان مرتفعاً أيضاً وكان 1.5 X 10^6 وأن معظم العينات كانت خالية من الكولي فورم في حين لم يحدد العدد الكلي للخمائر والفطور. يمكن تفسير الاختلاف بين هذه النتائج بالفروق الكبيرة لنسبة الرطوبة (30%) والملح في ماء الجبن (19%) في العينات التي درسها هذان الباحثان. كذلك تتوافق النتائج التي تم الحصول عليها مع تلك التي حصل عليها (De Boer and Kuik, 1978) في الأجبان الزرقاء حيث وجدا عند دراسة 256 عينة من أنواع مختلفة من هذه الأجبان مأخوذة من الأسواق أن 40% من العينات زاد عدد جراثيم الكولي فورم فيها على 100 خلية/غ و26% من العينات احتوت أكثر من 100 خلية/غ من الـ E.coli وقد فسرا ذلك باستخدام الحليب الخام وبالتلوث أثناء التصنيع.

يمكن تفسير الارتفاع الكبير في أعداد الأحياء الدقيقة الموجودة في الشنكليش المصنع بالطريقة التقليدية اليدوية بالرغم من أن اللبن الخض المستخدم في التصنيع يخضع لمعاملة حرارية قريبة من الغليان للحصول على القريشة المستخدمة في تحضير الشنكليش، بأن المعاملات التي يتعرض لها القريش لاحقاً لتحويله الى شنكليش تجعله عرضة للتلوث من مصادر متعددة كالهواء والغبار والأيدي والأواني. كما توضع الأقراص بعدها على حرارة مناسبة لنمو عدد كبير من الأحياء الدقيقة، مما يسبب ارتفاع رقم الـ pH إلى حد قريب من التعادل (جدول رقم 4) الأمر الذي يشجع من

نمو الميكروبات أثناء فترة الإنضاج، وهذا ما يزيد نمو الميكروبات في المنتج. ويتم أخيراً عرض وبيع الشنكليش مكشوفاً ودون تغليف أو تبريد في الأسواق الشعبية ما يزيد أيضاً من فرص تلوثه، ومن ثم تدني جودته الميكروبيولوجية.

إن ارتفاع عدد الميكروبات في العينات يمكن أن يوضح بشكل جلي الارتفاع الكبير لمعامل الإنضاج ونسبة الحموضة الحرة ورقم الـ pH التي تم الحصول عليها في التحليل الكيميائي (جدول رقم 3).

وقد وُجد بالتحليل الإحصائي للنتائج الميكروبيولوجية باستخدام البرنامج الإحصائي MSTSTC طريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بالاعتماد على عاملين: الأول رقم العينة، والثاني نسبة الملوحة في ماء الجبن على مستوى معنوية 5% و1%، وجود فروق معنوية واضحة بالنسبة للعد العام للبكتريا ونسبة الملوحة حيث كان أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى معنوية 1% (30.2) وعلى مستوى 5% (40.1)، وكذلك كان هناك فروق معنوية بالنسبة لأعداد الكوليفورم، حيث كان أقل فرق معنوي على مستوى 1% (6) وعلى مستوى 5% (7.1).

سادساً: الخصائص العامة للشنكليش ومقارنتها بمثيلاتها المعروفة عالمياً:

تعرف الأجبان عادة بمحتواها من المادة الجافة الكلية ومن المعادن والمادة الدسمة والبروتينات. ونظراً لتغير هذين الأخيرين من جبن إلى آخر يعبر عنهما على أساس المادة الجافة، في حين أنه يعبر عن درجة تحلل الكازئين بمعامل الإنضاج وعن تحلل الدهن بالحموضة الحرة.

يبين الجدول رقم (7) أهم الخصائص التركيبية والكيميائية والتغذوية للأجبان التقليدية المدروسة ومثيلاتها لبعض الأجبان العالمية.

الجدول رقم (7) : متوسط التركيب الكيماوي للشنكليش والأجبان الأخرى المدروسة مقارنة ببعض أصناف الأجبان المشهورة عالمياً

الجبن	مادة جافة %	دهن % مادة جافة	بروتين % مادة جافة	Ca % مادة جافة	P % مادة جافة	Ca/P	معامل الإنضاج	حموضة المادة الدسمة (%)	NaCl (%مادة جافة)
شنكليش	52.9	14.2	56.7	0.211	0.407	0.520	37.9	2.1	13.9
كاممبرت	50	48	40	0.230	0.460	0.500	32.5	4.4	5
أجبان زرقاء	55	48.6	32.1	0.6	0.700	0.86	37.5	2.5	7.4
أجبان مضغوطة	52	47	45.2	1.300	0.950	1.370	27.5	1.3	3.8
أجبان قاسية	62	45	48	1.600	1.000	1.600	17.5	0.8	2.6

ويظهر من هذا الجدول أن المادة الجافة للشنكليش وهي 52.9% قريبة من تلك الموجودة في الأجبان الزرقاء 55% والمضغوطة 52% (وهي أجبان نصف جافة) وأعلى بقليل مما هي عليه في الكاممبرت 50%، ولكنها أقل بكثير من المادة الجافة للأجبان القاسية 62%.

فيما يتعلق بنسبة الدهن في المادة الجافة يبين هذا الجدول أنها في الشنكليش 14.2% وهي أقل بكثير مما هي عليه في الأجبان الزرقاء 48.8% والكاممبرت 48% والأجبان القاسية 45%. ويُلاحظ من هذا الجدول أيضاً أن الشنكليش يحوي نسبة من البروتين 56.7% وهي أعلى بكثير مما تحويه الأجبان نصف الجافة العالمية (40%) والأجبان الجافة (48%). وفيما يخص العناصر المعدنية الأكثر أهمية في الأجبان وهي الكالسيوم والفوسفور يبين الجدول أن الشنكليش يحتوي على أقل نسبة من الكالسيوم بين جميع هذه الأجبان، وإن نسبة الكالسيوم في الشنكليش

قريبة جداً من مثيلاتها في أجبان الكاممبرت وهي أقل من الأجبان الزرقاء وأقل بكثير من مثيلاتها في الأجبان المضغوطة والقاسية.

بالنسبة للفوسفور يُلاحظ أن الشنكليش يحوي نسبة جيدة من هذا العنصر وهي قريبة من النسبة الموجودة في الكاممبرت وأقل من الأجبان الزرقاء وأقل بكثير من تلك الموجودة في الأجبان المضغوطة والقاسية، ويُلاحظ من هذا الجدول أيضاً أن نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور في الشنكليش 0.52 وهي مماثلة للكاممبرت 0.50 ولكنها اقل منها في الأجبان الزرقاء 0.86 والمضغوطة 1.37 والقاسية 1.60.

أما بالنسبة لدرجة تحلل الكازئين (معامل الإنضاج) فهو في الشنكليش 37.9 قريب جداً من مثيله للأجبان التي يتم إنضاجها بنفس الطريقة أي الأجبان الزرقاء (37.50) والكاممبرت (32.5) وأعلى من معامل الإنضاج للأجبان المضغوطة (27.5) وأعلى بكثير من مثيله للأجبان القاسية (17.5).

يبين هذا الجدول أيضاً أن النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة في المادة الدسمة وهي 2.1% للشنكليش مماثلة تقريباً للموجودة في الكاممبرت الناضج 2.5% وأقل بقليل من الأجبان الزرقاء الناضجة 4.4% وأعلى بشكل واضح مما هي عليه في الأجبان المضغوطة 1.3% والجافة 0.8%. وقد تكون الفروقات البسيطة في معامل الإنضاج والحموضة الحرة للدهن في الشنكليش ومثيلاتها في الأجبان الزرقاء والكاممبرت نتيجة لارتفاع محتوى الشنكليش من كلور الصوديوم.

أخيراً، فيما يخص كلور الصوديوم يبين الجدول أن نسبته في الشنكليش 13.9% وهي نسبة مرتفعة جداً مقارنة بالأجبان الأخرى (2.6–7.4%). ويمكن للفروقات الكبيرة في المحتوى من كلور الصوديوم أن يفسر الفروقات التي تمت ملاحظتها فيما يخص معامل الإنضاج والحموضة الحرة للدهن بسبب تأثير الملح على الإنزيمات المحللة للدهن والبروتينات.

يُستنتج أخيراً من هذا الجدول أن طريقة التصنيع والمعاملات التي يتعرض لها الجبن وطريقة إنضاجه تؤثر كثيراً في خصائصه التغذوية والكيميائية. فالمحتوى من المعادن وخاصة الكالسيوم يكون أقل كلما كانت الحموضة أكثر تطوراً كما هو الحال في الشنكليش والكاممبرت، وأن نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور تعتبر خاصية هامة جداً للأجبان وتتعلق بطريقة تصنيعها. كما يمكن الاستنتاج أن الشنكليش قريب جداً في خصائصه من جبن الكاممبرت والأجبان الزرقاء، ويمكن تصنيفه على أنه جبن حامضي نصف جاف يسوى خارجياً بالخمائر والفطور وداخلياً بالبكتريا، وأن الكازئين والمادة الدسمة فيه تتعرض لعملية تحلل متقدم وهذا هو سبب الطعم اللاذع والرائحة والقوام الطري المميزة له، كما أن الدهن والبروتينات تصبح أسهل هضماً نتيجة تحللها الأمر الذي يرفع معدل الاستفادة منها كما أن غنى الشنكليش بالبروتين وانخفاض محتواه من الدهن يسمح في إعداد نظام غذائي جيد فقير بالدهون الحيوانية، ويمكن أن يساعد في خفض محدود لكولسترول الدم (Brisson, 1982).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. التفاوت الكبير في التركيب الكيميائي للشنكليش.

2. الشنكليش أكثر الأجبان غنى بالبروتينات فهو يحوي 31.6% (56.7% من المادة الجافة) وهي تأتي من الكازئين الذي تحطم جزئياً (37.9%) وأصبح ذائباً بصورة ببتيدات قصيرة السلسلة وأحماض أمينيه، وبذلك يتوقع أن تكون ذات قيمة بيولوجية عالية.

3. يحتوي الشنكليش على نسبة منخفضة من الدهن هي 7.73% (14.2% بالنسبة للمادة الجافة) تعرضت لعملية تحلل مائي متقدم (2.1%) فنتج عنها أحماض دهنية حرة بعضها طيار يساهم كثيراً مع نواتج تحلل البروتينات في إعطائه الطعم والرائحة والقوام المميزة كما يصبح هذا الدهن أسهل هضماً.

4. يحتوي الشنكليش على نسبة قليلة من الكالسيوم مقارنة بالأجبان الأخرى ولكنها متوازنة مع نسبة الفوسفور.

5. يحتوي الشنكليش على نسبة عالية من كلور الصوديوم ما يجعله غير مناسب للأشخاص الذين يتبعون نظاماً غذائياً فقيراً بالصوديوم.

6. إن الشنكليش مطابق للمواصفة القياسية السورية بالنسبة للكادميوم والرصاص وهو مخالف للمواصفات العالمية بالنسبة للكادميوم.

7. إن معظم عينات الشنكليش احتوت على نسبة عالية من الألمنيوم الذي يعتقد أن سببه نوعية الأوعية المستخدمة في التصنيع.

8. إن طريقة التصنيع التقليدية للشنكليش غير مقبولة من الناحية الصحية، وتعرضه لدرجة تلوث ميكروبية مرتفعة وخاصة بالخمائر والفطور، وأن العينات المخالفة للمواصفة القياسية السورية بالنسبة لجراثيم الـ E.coli بلغت 100%.

9. إن النسبة المنخفضة للدهن في الشنكليش والمحتوى المرتفع من البروتين تجعله منتجاً ذا محتوى منخفض من الطاقة، مما يجعل منه منتجاً مناسباً لفقد الوزن وهي وسيلة هامة للحد من تصلب الشرايين. كما أن هذا المحتوى المنخفض من الدهون يجعل الشنكليش مهماً للأشخاص الذين يعانون ارتفاعاً في كوليسترول الدم، لأن الأجبان الغنية بالدهن اعتبرت مسؤولة ولو جزئياً عن جائحة الأمراض الوعائية في البلدان الغربية.

10. قدمت هذه الدراسة معلومات مهمة حول الخصائص العامة للشنكليش، حيث أن النتائج التي تم الحصول عليها تعتبر من أوائل المعلومات المرجعية لتعريف وتحديد ما يميز هذا الجبن.

التوصيات:

1. استخدام حليب جيد النوعية ومعاملته حرارياً بشكل صحيح وتطبيق ظروف صحية صارمة أثناء التصنيع.

2. التخزين والتسويق في ظروف صارمة ومبردة لمنع تكاثر الأحياء الدقيقة وخاصة الممرضة ومنع عرض هذا المنتج النبيل في الطرق العامة مكشوفاً عرضة للتلوث من الغبار والحشرات.

3. نشر الوعي الصحي في المناطق التي تشتهر بتصنيع هذا المنتج والتشدد في مراقبة الورشات الصغيرة التي تقوم بتصنيع الشنكليش وبيعه وأخذ عينات دورية لتحليلها كيميائياً وجرثومياً وقمع المخالفات بحزم.

4. تجفيف أقراص القريش جيداً في مكان قليل التلوث والتعرض للغبار والحشرات وإعادة ضغط الأقراص التي يحدث فيها تشققات لمنع نمو الفطور داخل عجينة الشنكليش.

5. التوسع الكبير في صناعة هذا المنتج وذلك بمنح قروض لإقامة ورشات تصنيع قابلة للمراقبة الصحية، وبذلك يمكن تحويل ناتج ثانوي لصناعة الزبدة إلى منتج عالي القيمة الغذائية قد يكون ذا جدوى اقتصادية كبيرة حيث يمكن لقيمته النقدية أن تتجاوز بكثير قيمة الحليب الأصلي.

6. إجراء دراسة حسية موسعة لطرح أصناف مختلفة من الشنكليش ذات درجات إنضاج مختلفة ومن ثم ذات خصائص حسية مختلفة يمكن أن تلبي رغبات جميع المستهلكين.

7. التصنيع الآلي لهذا المنتج لأن ذلك يسمح بالحصول على منتج مضمون جرثومياً وبأسعار في متناول جميع المستهلكين، وهذا يساهم في سد النقص الموجود بمصادر البروتينات الحيوانية.

8. العمل على منع واستبعاد الأوعية المصنوعة من الألمنيوم في تحضير الشنكليش وغيره من المنتجات الحامضية حيث مازالت هذه الأوعية تستخدم حتى في ورشات التصنيع الكبيرة نسبياً.

المراجع:

1. الحاج علي، أنور واليازجي، صباح. *تحري الفطريات المفرزة لسموم الافلاتوكسين وتعريفها وتقديرها في منتج الشنكليش المصنع في سورية*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 22، العدد2، 2006، 183-199.
2. الحمد، نزار. تقانة تصنيع الأغذية وحفظها. الطبعة الثانية، مكتبة الأسد، 1992، دمشق، سوريا، 13-16.
3. اليازجي، صباح ، الحاج علي، أنور وهدال، أحمد. *تحري الخمائر والفطور الملوثة للبن الرائب المنتج في بعض المحافظات السورية وتشخيصها*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 26، العدد1، 2010، 261-275.
4. زيدان، ابراهيم، عبد الله. *المواصفات القياسية لمنتجات الألبان الغذائية في الواقع والمأمول*، مكتبة بستان المعرفة، 2004، الإسكندرية، 283-291.
5. روبنسون، آر.كي. *ميكروبيولوجيا الحليب ومنتجاته*. الجزء الثاني، منشورات جامعة الملك سعود 1991، كتاب مترجم من قبل: د. إبراهيم سعد المهيزع؛ د. حمزة أبو طربوش؛ د. إبراهيم حسين أبو لحية؛ د. حمد عبد الرحمن الكهنل، 110-111.
6. عيسى، محسن ومنصور، أحمد وحرفوش، محسن. *أساسيات إنتاج وتصنيع الحليب*، جامعة تشرين. 1997.
7. هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية. الشنكليش (السوركي) مواصفة رقم 1991 لعام 1998، وزارة الصناعة. سورية.
8. ABO-DONIA, S.A.; ABDEl- KADER, Y.I. *Microbial flora and chemical composition of native Syrian hard cheese.* Mesanarah, Medafarah and Shankalish. Egyption J. Dairy Sci.7, 1979,221-229.
9. ALAIS, C. *Scince du lait, Principes des techniques laitieres*, 4em edition. Edition Sepaic, 1984, Paris.
10. AMARIGLIO, S. *Controle de la qualité des produits laitiers -Analyses physiques et chimiques*, 3em ed, afnor et Itsv,1986, France.
11. AOAC. Association of Official Analytical Chemistsy. Official methods of Analysis, 15th edition, Arlington, 1990,USA.
12. BINTSIS, T.; PAPADEMAS, P. " *Microbiological Quality of white brined cheese*". International Journal of Dairy Technology. 55,2002, 113-123.

13. BRISSON, G. *Lipides en nutrition humaine. Les presses de l'université de Laval*, 1982, Québec.
14. BOERE, DE.; KUIK, D. *A survey of the microbiological quality of blue – veined cheese.* Neth. Milk Dairy J., 41, 1987, 227-237.
15. DERACHE, R. Toxicologie et Securite des Aliments, Technique et Documontion, Paris, 1986, France, 189-198.
16. DESMAZEAUD, M.J.; GRIPON, J.C. *General mechanism of protein breakdown during cheese ripening.* Milchwissenschaft, 32, 1977, 12., 731-734.
17. Economique Comintie Erupienne (C.E.E.) – I.U.P.A.C.- International workshop on the role of biological monitoring in the prevention of aluminium toxicity in man. Leuxembourg, 5-7 July, 1982.
18. El-GENDY, S.M. *Fermented Foods of Egypt and Middle East.* Journal Food Protection, 46, 1983, 4, 358-367.
19. FAVIER, J.C.; RIPERT, J.I.; TOQUE, C. and FEINBERG, M. *Repertoire general des aliments, table de composition*, 2eme edition, Lavoisier, Technique and Duc., 1995, Paris, France.
20. FOX, P.F. Cheese: chemistry, physic and microbiology, vol.2, Major cheese group. Elsevier Applied Science, 1987, London, 322-323.
21. FOX, P.F. and WALLEY, B.F. *Influnce of sodium chloride on the proteolysis of casein by rennet and pepsin*. J.Dairy Res., 38, 1971, 165-170.
22. FURTADO, M.M. and CHANDAN, R.C. *Ripening changes in ablue-mold surface ripened cheese from Goats milk.* Journal of Food Science, 50, 1985, 545- 546.
23. GODINHO, M. ; FOX, P.F. *Ripening of blue cheese: influence of salting rate on lipolysis and carbonyl formation*. Milchwissenchaft, 36, 1981, 8, 476-478.
24. GUEGUEN, M. *Moisissures responsables de default d'affinage en fromagerie.* Microbiologie-Aliments- Nutrition, 6, 1988, 31-35.
25. HARDY, J. *L'activite de l'eau, le sel et les moisissure des fromages*. Rev. Lait Frse., 377, 1979, 19-35.
26. I.D.F Bulltin of the International dairy Fedration. *Determination of free fatty acids in milk and milk products.* Bulletin N° 265/1991, 5-19.
27. I.D.F Bulltin of the International dairy Fedration. *Trace elements in milk and milk products*. Bulletin N° 278/1991, 16-50.
28. KOSIKOWSKI, F.V. *Cheese and fermented milk food, 2nd edition, Cornell Uninersity, 1984, Ithaca, N.Y.*
29. LAMBERET, T.G. et MENASSA,A. *Determination et niveau des activités lipolytique dans les fromage à pâte persillée.* Le Lait, 63, 1983, 333-344.
30. LINOIR, J.; LAMBERET, G.; SCHMIDT, J.L. et TOURNEUR, C. *La mitrise du bioreacture fromage.* Biofuture, 41, 1985. (a)
31. LINOIR, J.; LAMBERET, G.; SCHMIDT, J.L. et TOURNEUR, C. *La main d'oeuvre microbienne, domine de l'affinage des fromages.* Rev. Lait. Frse., 444, 1985, 50-64. (b)
32. LINOIR, J. *Les caseines du lait.*. Rev. Lait. Frse., 440, 1985, 17-23.
33. NASSIB, T.A. and El- GENDY, S.M. *Chemical and microbiological studies on mish.* J.Agric. Sci. Univ. Assiut, 7, 1974, 83-90.
34. POINTURIER,H. *Les fromages, in: Lait et produit laitiers, vache, brebis, chevre 2em Vol.,les produits laitieres, transformation et technologie.* LUQUET, F.M. edition, Lavoisier, Tec. And Doc., 1985, Paris, 155-156.

35. TURCOT, S.L.; TURGEON, S.L.; GELAIS, D.ST. *Effect of butter milk phospholipid concentration in cheese milk on production and composition of law fat cheddar cheese Le lait*, 81, 2001, 3, 429-442.
36. VIGNOLA, C.L. *Science et technologie du lait, transformation du lait*. Press Internationals, Polytechniques. ISBN, Quebc, 2002, Canada, 75-130.
37. WALSTRA, P. ; GEURTS, T.J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; van DOEKEL, M.A. Cheese *ripining and properties. In: Dairy Technology, Principles of milk properties and processes*. Marcel Dekker, INC, 1999, New- York, 601-698.
38. WOLFSCHOON, A.F.; FURTADO, M.M. *Changes in soluble nitrogen, pH and lactic acid during ripening of Chabichou-type cheese.* J.Food Protection, 42, 1979, 19-35.
39. ZERFIRIDIS, G.K. *Production of aflatoxins on inoculaited Teleme cheese.* Journal of Food Protection, 1985, 48, 961-964.