



الفعالية المضادة للحياة المجهرية لاغشية معزول بروتين الشرش المدعمة بمستخلص الشاي الاخضر واستخدامها في

2

\*1

<sup>1</sup> قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق، aaldufairy@gmail.com  
<sup>2</sup> استاذ مساعد دكتور، قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق، sawjali@yahoo.com

تاريخ قبول النشر: 2017/12/18

تاريخ استلام البحث: 2017/9/20

هدف البحث الحالي الى دراسة تأثير اضافة مستخلص الشاي الاخضر الى الاغشية المحضرة من معزول بروتين الشرش على الفعالية المضادة للحياة المجهرية وتقييم فعالية هذه الاغشية على الجبن الطري العراقي المغطى بها خلال تسعة ايام من الخزن كبديل عن الاغلفة التجارية. في بداية الدراسة تم قياس تركيز الحد الأدنى للتثبيط عن طريق قياس قطر الهالة المتكونة نتيجة التثبيط لنمو البكتريا و شملت مجموعة البكتريا السالبة لصبغة ( *Escherichia Coli* )، *Bacillus spp*، *Staphylococcus. Aureus* ) الى خميرة (*Candida. Albican*) حيث بلغت اقطار الهالات المتكونة (16 14 7 10 20 11) تغيرات في الاعداد الميكروبية خلال مدة الخزن حيث استعمل في هذه الدراسة معاملتين من الجبن الطري العراقي غير مغلف وهي معالجة السيطرة (T1) ما المعاملة الثانية (T2) شية بروتينات الشد ، وكانت نتائج التجارب التي اجريت لتقدير اعداد الاحياء المجهرية تشير الى ان هناك فروق معنوية في الايام الاخيرة من الخزن بين المعاملتين وعلى مستوى معنوي 0.05 في كلا من العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون والعنقوديات الذهبية فقد انخفضت الاعداد الى ما يقارب 1-2 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/ يقارب 2-3 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/ بالنسبة الى البكتريا العنقوديات الذهبية وتبين ان هناك ايضاً معنوية وع 0.05 بين المعاملة T2 البكتريا المحبة للبرودة وكان الانخفاض في الاعداد يقارب 2-3 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/ . قد ادت معاملة تغليف الجبن الى زيادة العمر الخزني للجبن وعكست نتائج التقييم الحسي للمعاملتين T1(الجبن غير المغلف) T2 بحصوله على درجات اعلى خلال فترة الخزن. الكلمات المفتاحية: مستخلص الشاي الاخضر، اغلفة قابلة للاكل، معزول بروتين الشرش، الجبن الطري العراقي.

## ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF EDIBLE FILM FROM WHEY PROTIEN ISOLATE INCORPORATED WITH GREEN TEA EXTRACT AND ITS USE IN CHEESE COATIN

Karam Kh. Chalob<sup>1</sup>, Sawsan M. Abdul-Rahman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Science, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, aaldufairy@gmail.com

<sup>2</sup> Assis. Prof. Dr. Department of Food Science, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, sawjali@yahoo.com

### ABSTRACT

The aim of the current research is to study the effect of adding green tea to the edible film prepared from the whey protein isolate on the effectiveness of microorganisms and evaluating the of antimicrobial effectiveness of these films on Iraqi soft cheese packaging during the nine days of storage as an alternative to commercial packaging. At the beginning of the study, the minimum inhibitory concentration was measured by calculate the diameter of the zone of inhibition on growth of the bacteria and it's included the group of Gram negative bacteria (*Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Pseudomonas Aeruginosa*) and the group of Gram positive bacteria (*Staphylococcus Aureus*, *Bacillus*

\* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.



spp) and a yeast (*Candida Albican*). Where the diameter of the halos formed (11, 20, 10, 7, 14, 16) respectively. The changes in the microbial numbers were also observed during the storage period. In this study, two treatments of Iraqi soft cheese were used. The first treatment of the cheese was uncoated as a control treatment (T1 treatment) & the second treatment of the cheese (T2 treatment) was coated with the film of the whey protein supported by the green tea extract. The results of the experiments were conducted to estimate the numbers of microorganisms indicate that there are significant differences in the last days of storage Between the two treatments and at a significant level of 0.05 in both the total count bacteria and total coliform bacteria and staphylococcus number, The numbers of bacteria have decreased about 1-2 Logarithmic CFU/gm, and approximately 2-3 Logarithmic CFU/gm in relation to the number of staphylococcus aureus. It was also found that there were significant differences at a significant level of 0.05 Between the T2 treatment of Iraqi soft cheese models compared to the T2 treatment for the number of sychrotrophic bacteria and the reduction in numbers was approximately 2-3 Logarithmic CFU/gm, and the number of molds and yeast decreased by 0.5-1.5 Logarithmic CFU/gm, The treatment of cheese packaging has increased the age of cheese the results of the sensory evaluation of T1 (non-coated cheese) and T2 were improved that the coated cheese was obtained a higher grades during the storage period.

**Keywords:** green tea extract, edible films, whey protein, soft Iraqi cheese.

## :INTRODACION

يحدث تلف الغذاء نتيجة التلوث الحاصل اثناء تجهيز وتحضير ونقل المادة الخام اوخلال عمليات التصنيع التي تجري على الغذاء او اثناء التعبئة والتغليف وهذا بالتالي يؤدي الى ان تفقد الاغذية لونها وملمسها فضلاً عن قيمتها الغذائية وكما قد يتسبب في نمو الاحياء المجهرية المرضية كل هذه الامور تخفض من جودة المنتجات الغذائية ويجعلها غير قابلة للاستهلاك، تعد الطرائق المتبعة لحفظ الاغذية مثل التجفيف والتجميد والتسخين والتخمير والتعليق ولحد ما من العمر الافتراضي للمنتجات الغذائية ولكن تظل امكانية حدوث التلوث مرة اخرى بعد اجراء هذه العمليات وارادة لتجعل من الغذاء غير قابل للاستهلاك. يعد النظام الحديث للتعبئة والتغليف المضاد للاحياء المجهرية نظام مطور حيث يعتمد على اضافة عوامل مضادة للاحياء المجهرية المراد السيطرة على نشاطها في اغذية معينة (Sung et al., 2013)، وفي الوقت الحاضر زاد الطلب على الاطعمة الجاهزة للاكل (Ready to eat) والتي لاقت رواجاً وعلى مدى واسع و سبب هذه الزيادة في الطلب والتطور الكبير في طرق صناعة وتعليب الغذاء والتي من شأنها الحفاظ على الشكل والنكهة لاطول فترة ممكنة بالإضافة الى كون منتجات الاطعمة الجاهزة للطبخ عرضة للاكسدة الدهنية (Akcan et al., 2016).

شغل التطور في تعبئة وتغليف الاطعمة له مساحة بحث كبيرة حيث تركز الطرق الحديثة على خلق تعليب فعال من مواد قابلة للتحلل للتقليل من المخلفات واستخدام المواد القابلة لإعادة التدوير في حين تعتمد طريقة التعليب الفعال ضد الاحياء المجهرية (Antimicrobial) من اهم الطرق العلمية المهمة والشائعة والتي تؤثر على امن الطعام (Del et al., 2017)، قد تؤدي الاغشية الصالحة للاكل والتي تحيط بسطح المنتج الى زيادة فترة صلاحيته من خلال التقليل من نفاذية الرطوبة والمواد المذابة وان التأثيرات الايجابية التي يمكن الحصول عليها من خلال التعليب الصالح للاكل يمكن ان تؤثر بصفات و خواص المواد المغلفة لذلك يعتمد اختبار الاغلفة الصالحة للاكل يعتمد على الصفات والخواص الفيزيائية والكيميائية لمكونات المواد المغلفة (Marquez et al., 2017). لاقى استخدام اغشية معزول بروتينات الشرش في تكوين الاغشية القابلة للاكل انتشاراً واسعاً لما تمتلكه هذه الاغشية من خصائص تجعل منها مصدراً مهماً في صناعة الاغشية وان من مجمل هذه الخصائص الشفافية التي تتميز بها الاغشية المصنعة وان الاغشية ليس لها اي رائحة او طعم يذكر وبالإضافة الى نفاذيتها المعدومة للاوكسجين والدهون (Pintado et al., 2010 ; Seydim & Sarikus, 2006)، وقد انتشر مؤخراً استخدام مستخلص الشاي الاخضر (Green tea extract) GTE كاحدى المضافات للمنتجات الغذائية (Sarah et al., 2010 ; Senanayake, 2013) وخاصة الاجبان، وعلى هذا الاساس حدد هدف البحث الحالي لاستخدام مستخلص الشاي الاخضر في تدعيم اغشية معزول بروتينات الشرش WPIF (Whey protein Isolate film) تأثيره في الاحياء المجهرية وبالتالي تحسين امكانية الاغشية لاطا



## :MATERIALS AND METHODS

### :MATERIALS

معزول بروتين الشرش جهاز من شركة Bi pro الامريكية و جهاز الحليب من جامعة بغداد/كلية الزراعة /قسم الانتاج الحيواني و الشاي الاخضر(علامة الوزة) تم شراؤه من الاسواق المحلية اما المواد الكيماوية المذكورة في طرق العمل جميعها كانت مخصصة للتحليل الكيماوي (Chemical analytical).

### :METHODS

#### :Preparation of film solution تحضير محلول الغشاء

حضر محلول الغشاء وفقا للطريقة الموصوفة من قبل Roy et al. (2015) مع بعض التعديلات وكالتالي:  
حيث ذوب 10 غم من معزول بروتينات الشرش في 100 مل من ماء مقطر لا ايوني وحسب الطريقة و خلط المحلول لمدة 5 دقائق وتم تحريك المحلول لحد الاذابة باستخدام المحرك المغناطيسي ذو الصفيحة الساخنة لمدة 30 دقيقة ثم سخن المزيج على درجة حرارة 90م لمدة 30 دقيقة مع التحريك ، بعد ذلك ترك المحلول ليبرد على درجة حرارة الغرفة ثم رشح المحلول باستخدام قطعة من الشاش لتجنب وجود تكتلات في المحلول و عدل الرقم الهيدروجيني الى 7 باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم (1 عياري)، و اضيف بعد ذلك الكليسرول بنسبة 5% من وزن المحلول ثم اضيف المستخلص الكحولي للشاي الاخضر بالتركيز المطلوب الى المحلول المحضر وحسب ما تم التوصل اليه في التجارب الاولية في فحص الحد الأدنى للتثبيط (MIC) Minimum inhibitory concentration لمستخلص الشاي الاخضر وللتخلص من الفقاعات الهوائية الموجودة داخل محلول الغشاء استخدم جهاز التفريغ تحت الضغط (Vacuum pump) لمدة 10 دقائق ثم حفظ المحلول في الثلاجة بظروف مظلمة.

#### تحديد تركيز الحد الأدنى للتثبيط Minimum inhibitory concentration

اتبعت طريقة Dashipour et al. (2014) المحورة في اجراء اختبار تحديد تركيز الحد الأدنى للتثبيط للأغشية قيد الدراسة والتي تمثلت باغلفة معزول بروتين الشرش المضاف لها المستخلص الكحولي للشاي الاخضر (50%) كمادة فعالة ضد الاحياء المجهرية حيث شمل الاختبار مجموعة من الاحياء المجهرية، كانت المجموعة الاولى من البكتيريا موجبة لصبغة كرام (*Bacillus spp* , *Staphylococcus aureus*) والثانية سالبة لصبغة كرام (*Escherichia coli* , *Salmonella spp*, *Pseudomonas aeruginosa*) وبالإضافة الى خميرة (*Candida albicans*)، نمت المزارع البكتيرية باستخدام الممالات Slant وحفظت ثم اخذ من كل منها لقاح باستخدام العروة loop full لغرق تنشيط الاحياء المجهرية ووضع في 100 مل لكل من من الوسط المغذي السائل Nutrient broth للبكتيريا ووسط Potato's dextrose broth للخميرة وحضنت بدرجة حرارة 37 و30م على التوالي لحين الوصول الى العدد البكتيري المطلوب ثم بعد ذلك تم تعديل كثافة اللقاح المستخدم لتناسب مع مستوى مكفر لاند القياسي  $0.5 (10^8 * 1)$  ، حضرت عينات الغلاف المراد فحصها ثم تم تقطيعها الى اقراص بقطر 6 ملم وعقمت باستخدام الأشعة فوق البنفسجية لمدة 10 دقائق ولكلا الوجهين، صبت الاطباق بالوسط مولر هنتور (mullar hiton) المضاف بواقع (20 مل) لكل طبق من اطباق بتري التي بقطر (9 سم) ولقحت الاوساط بلاقح بكتيري 0.1 مل ليصل تركيزه الى  $10^8$  وحدة تكوين مستعرة /مل بعد اجراء مجموعة من التخفيف ثم اضيفت الاقراص الى الاوساط حيث احتوى كل طبق على اربعة اقراص اثنان منها اعتبرت كمركر لعينة الغلاف (وكانت تراكيز مستخلص الشاي الاخضر التي اضيفت الى الفلاف (1% - 2% - 3% - 4%) لتحديد التركيز الأدنى لتثبيط للاحياء المجهرية المذكورة اما القرصان الاخران فكانا لنموذج السيطرة من الغلاف WPIF (بدون مستخلص الشاي الاخضر)، حضنت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة لحين ظهور الهلات الشفافة حول الاقراص وتم قياس قطر الهلات الشفافة باستخدام مايكروميتر الرقمي الحساس لاقرب 0.01 ملم.

#### تصنيع الجبن الطري العراقي Preparing of Iraqi soft cheese

صنع الجبن الطري العراقي وفق الطريقة القياسية التي جاء بها Al-Dahan. (1983) اخذ حليب بقري وتم بسترته على درجة حرارة 63م لمدة 30 دقيقة بعد ذلك تم تبريد الحليب الى درجة حرارة 35م ثم اضيفت المنفحة المايكروبية (منفحة فطرية *mucor pusillus*) غير نافذة الصلاحية بكميات مناسبة وحسب تعليمات الشركة المصنعة بعد تنويبها في الحليب ومزجت لمدة 5 دقائق وانتظر الحليب لحين تكون الخثرة لمدة 30 دقيقة، قطعت الخثرة وتركت لمدة 5 دقائق ثم بعد ذلك حركت الخثرة لمدة 10 دقائق ثم صرف الشرش و اضيف الملح بنسبة 2.5% من وزن الخثرة، تم تعبئة الخثرة في قالب وتركت في القالب وقلبت مرتين في غضون ساعة وحفظت في الثلاجة الى اليوم التالي لغرض التغليف.

#### غشيد Soft cheese coating

غلف الجبن الطري بعملية التغطيس (Dipping) تبعاً لطريقة Chen. (1995)، اذ حضرت محاليل اغشية بروتينات الشرش المدعمة بمستخلص الشاي الاخضر (بنسبة 3% والتي تم التوصل اليها وفق التجارب السابقة في تحديد تركيز الحد الأدنى لتثبيط الاحياء المجهرية)، ثم قسمت عينات الجبن الطري الى قسمين حيث كانت المعاملة الاولى كانت



الجبن المغلف الذي طلي بالمحاليل اما القسم الثاني فهو الجبن الذي ترك بدون تغليف (نموذج سيطرة) جزئت العينات الى نماذج بحيث يكون وزن النموذج 100غم تقريبا، تركت العينات على درجة حرارة التلاجة  $7 \pm 1$  م ورطوبة نسبية - 50% 40 لحين تصلب الغلاف على سطح الجبن بعد التغليف من حين لآخر.

#### طريقة فحص النماذج Method of sampling:

اخذت نماذج للجبن الطري في الايام 1، 3، 6، 9. حيث وزن 100 غم من الجبن للفحص المايكروبيولوجي وسحبت نماذج الجبن الطري والمحفوظة في التلاجة على درجة حرارة 7م خلال فترة الخزن حيث وضعت داخل علب من البولي اثلين وتم احكام الغلق لحين اجراء التحاليل اللاحقة.

#### الفحوصات المايكروبيولوجية للجبن الطري Microbiology analytical of soft cheese:

اتبعت الطريقة التي ذكرها (Balaky, 2016) في اجراء الفحوص الميكروبية وتم تقدير العدد الكلي للاحياء المجهرية (Total plate count) حيث استخدمت طريقة الصب (pour plate) واستخدم الوسط المغذي (Nutrient agar) ثم الحضان على درجة حرارة 32م لمدة 24-48 ساعة، وحسبت المستعمرات المتكونة باستخدام عداد المستعمرات واخذ المعدل لطبقين ثم ضرب عدد المستعمرات في مقلوب التخفيف، واتبعت نفس الاسلوب في حساب اعداد البكتريا في التجارب اللاحقة مع مراعاة استخدام طبق سيطرة لكل معاملة، وقدرت اعداد بكتريا القولون الكلي باستخدام الوسط (Maconkey agar) وحضن الاطباق بدرجة حرارة 32م لمدة 24-48 ساعة، اما البكتريا العنقودية الذهبية (*Staphylococcus*) فتم التحري عنها باستخدام الوسط المغذي (Mannitol salt agar) والحضن على درجة حرارة 32م لمدة 48 ساعة وحساب المستعمرات الذهبية التي تحيطها هالة صفراء والتي تمثل المستعمرات البكتيرية لـ (*Staphylococcus aureus*)، اما البكتريا المحبة للبرودة (Psychotropic Bacteria) فقد استخدم فيها الوسط الغذائي (Nutrient agar) و تم حضن الاطباق بدرجة حرارة  $7 \pm 1$  لمدة عشرة ايام، وقدر عدد الاعفان والخمائر (Mold and Yeast) بالطريقة التي ذكرها (Abdulmalek & Abdulaziz, 2011) حيث استخدم الوسط الغذائي (Sabouraud dextrose agar) وحضن على درجة حرارة 21م ولمدة خمسة ايام.

#### التقويم الحسي Sensory evaluation:

جريت التقويم الحسية لنماذج الجبن للمعاملتين من الجبن المغلف ونموذج المقارنة من قبل مجموعة من المقومين من ذوي الخبرة في هذا المجال وفقاً لاستمارة التقييم الخاصة والمتبعة من قبل (Aziz, 1983) مع اجراء بعض التحويرات المناسبة التي تتماشى مع الاغشية القابلة للاكل تضمنت الصفات الاتية: اللون والمظهر الخارجي والقوام والنسجة والمرارة والنكهات الغريبة والطعم والنكهة.

#### التحليل Statistical analysis:

استخدم برنامج التحليل الإحصائي GenStat Discovery Edition 4 لدراسة تأثير العوامل، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (LSD) Least Significant difference بين معدلات القيم للمعاملات.

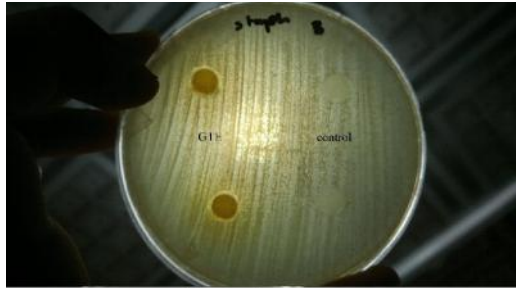
## :RESULT AND DISCUSSION

### تحديد تركيز الادنى للتثبيط Minimum inhibitory concentration:

استخدم في هذا الفحص اغشية معزول بروتينات الشرش المدعمة بمستخلص الشاي الاخضر بتركيز 1% ، 2% ، 3% ، 4% من حجم محلول الغشاء حيث درس تأثيره على تثبيط نمو مجموعة من الاحياء المجهرية بعضها موجبة لصبغة كرام واخرى سالبة لصبغة كرام. حيث بينت النتائج كما في (الجدول، 1) ان اضافة مستخلص الشاي الاخضر الى اغلفة بروتينات الشرش يؤدي الى تثبيط نمو البكتيريا الموجبة لصبغة كرام والسالبة لصبغة كرام ويعزى سبب حدوث التثبيط الى المركبات الفينولية التي يحتويها المستخلص والتي تتمثل بـ (Epicatechin (EC)، Epicatechingallate (ECG)، Epigallocatechin (EGC)، Epigallocatechingallate (EGCG) (Reygaert, 2014) وظهر ان مستخلص الشاي الاخضر بتركيز 3% هو التركيز الادنى لتثبيط نمو جميع البكتريا التي اجري عليها الاختبار حيث بلغ قطر هالة التثبيط لبكتريا *Staphylococcus aureus* ، *Pseudomonas aeruginosa* ، *Salmonella spp* ، *E. Coli* ، *Bacillus spp* . (11ملم، 20ملم، 10ملم، 7ملم، 14ملم) على التوالي، اما خميرة *Candida albicans* فكان قطر الهالة 16 وادت اضافة المستخلص بتركيز 4% الى زيادة في قطر الهالات الظاهرة فكانت (15.5ملم، 22ملم، 13ملم، 12ملم، 17ملم) على التعاقب، اما خميرة *Candida albicans* فكان قطر الهالة المتكونة 18.5ملم. و بالنسبة للتراكيز الاقل 2% فان هالة التثبيط ظهرت فقط على بكتريا *Salmonella spp* وكان قطرها 10ملم وخميرة *Candida albicans* بلغت 12ملم، ولم تظهر اي هالة تثبيط على اي من الاحياء المجهرية عند استخدام تركيز 1% عدا خميرة الكانديدا وبلغت 12ملم.

(1): تأثير اضافة تراكيز مختلفة من مستخلص الشاي الاخضر الى الاغشية المعزول بروتين الشرش في تثبيط عدد من الاحياء المجهرية.

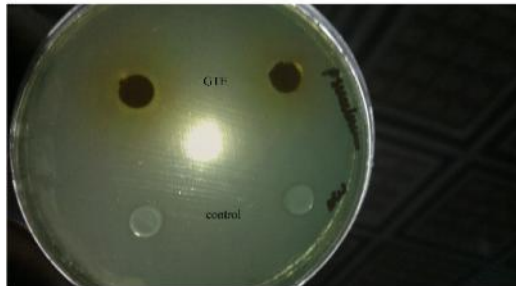
قطر الهالة الشفافة ( )				نوع البكتريا
%4	%3	%2	%1	
15.5	11	N.Z	N.Z	<b>E.coli</b>
22	20	10	N.Z	<b>Salmonella.spp</b>
13	10	N.Z	N.Z	<b>Pseudomonas aeruginosa</b>
12	7	N.Z	N.Z	<b>Staphylococcus aureus</b>
17	14	N.Z	N.Z	<b>Bacillus spp</b>
18.5	16	12	N.Z	<b>Candida albicans</b>



Staphylococcus



E.coli



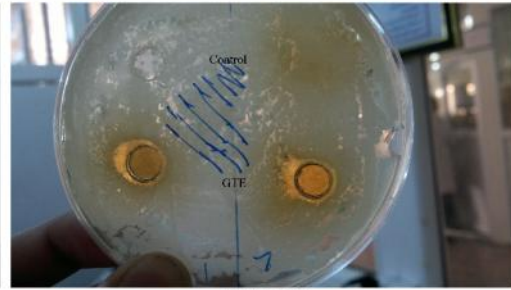
Pseudomonas



Bacillus



Salomonella



Candida

(1): تثبيط نمو الاحياء المجهرية باغشية معزول بروتين الشرش الحاوية على مستخلص الشاي الاخضر تجاه الاحياء المجهرية المختلفة.



## نتائج الفحوص الميكروبية للاجبان الطرية :Microbial result

## العدد البكتيري الكلي يا القولون :Total count &amp; coliform

تشير نتائج (الجدول، 2) الى ان اعداد بكتيريا للمعاملة (T1) من الجبن الطري غير المغلف (نموذج السيطرة) كانت اعلى من اعداد المعاملة (T2) الجبن المغلف باغشية بروتينات الشرش المدعمة بمستخلص الشاي الاخضر واستمرت هذه الفروقات بين المعاملتين T1 و T2 وخلال مدة الخزن مما ادى الى ظهور علامات التلف في نموذج جبن المعاملة T1 اسرع من نموذج جبن المعاملة T2، لوحظ ان انخفاض الاعداد البكتيرية كان بما يقارب 1-2 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/غم في المعاملة T2 للجبن الطري مقارنة بالجبن الطري الغير مغلف (معاملة السيطرة) المعاملة T1، حيث كان العدد الكلي للبكتيريا الكلية للمعاملة T1 في نهاية مدة الخزن وفي اليوم التاسع  $1.8 \times 10^5$  خلية/مل اما المعاملة T2 فقد وصلت الاعداد البكتيرية في نهاية مدة الخزن الى  $2 \times 10^3$  خلية/مل، وقد يرجع ارتفاع الاعداد الميكروبية في المعاملة T1 اكثر من المعاملة من المعاملة T2 الى عدم تغليف الجبن وتعرضه للجو بشكل مباشر ويعزى سبب الانخفاض في الاعداد البكتيرية الكلية يعود الى الفعل المتداخل لكل من اغشية بروتينات الشرش لاغلفة الشرش من ناحية حيث انها تؤدي الى تثبيط البكتيريا الهوائية عن طريق تقليل دخول الاوكسجين الذي يعد اساسياً لنمو الاحياء المجهرية ومن ناحية اخرى الفعالية المضاد للحياة المجهرية لمستخلص الشاي الاخضر الذي دعم به الغشاء تجاه الانواع البكتيرية (الموجبة لصبغة كرام والسالبة لصبغة كرام) حيث يعزى سبب فعالية الاغشية الى المركبات الفينولية التي يحتويها مستخلص الشاي الاخضر والتي تتمثل بالمركبات التي ذكرت انفاً (EC , ECG , EGC , ECGC)، ومما يجدر ذكره ان مدة صلاحية الجبن الطري العراقي هي اسبوع واحد فقط حسب ما ذكرته (Central (1992) حيث زادت فترة الحفظ للجبن ثلاثة ايام مقارنة مع الجبن غير المغلف، وهذه النتائج تقارب مع ما ذكره (Al-sheraji (2002) و Hamdi (2004) الذين ذكروا ان عدد البكتيريا الكلي وصل الى  $10^4 \times 10.1$  و  $10^5 \times 2.4$  على التوالي وهي اقل مما ذكره (Al-Saadi (2004) الذي ذكر ان الاعداد كانت في اليوم السابع  $10^6 \times 3.3$ ، وحدة مستعمرة بكتيرية/غم.

## (2) : العدد الكلي للبكتيريا.

CFU/gm				
9	6	3	0	
$1.8 \times 10^5$	$3.4 \times 10^3$	$6.1 \times 10^2$	$3.3 \times 10$	T1(نموذج السيطرة)
$2.5 \times 10^3$	$5.8 \times 10^2$	$2.1 \times 10^2$	$3.7 \times 10$	T2 ( )

\*تمثل القراءات التي في الجدول معدل أعداد الأحياء المجهرية لمكررين.

ما بالنسبة لبكتيريا القولون فانها لم تظهر في الايام 6,3 من الخزن ولكلا المعاملتين لحد اليوم التاسع حيث بلغت فيه اعداد بكتيريا القولون  $4 \times 10$  وحدة مستعمرة بكتيرية/غم للمعاملة T1 اما المعاملة T2 فانها لم تحتوي اي اعداد تذكر من بكتيريا القولون وحتى نهاية الخزن ويعزى سبب الانخفاض في الاعداد البكتيرية الكلية يعود الى الفعل المضاد للحياة المجهرية لمستخلص الشاي الاخضر الذي دعم به الغلاف تجاه هذه البكتيريا (الجدول، 3).

## (3) : اعداد بكتيريا القولون.

CFU/gm				
9	6	3	0	
$4 \times 10$	-	-	-	T1 (ج السيطرة)
-	-	-	-	T2 ( )

\*تمثل القراءات التي في الجدول معدل أعداد الأحياء المجهرية لمكررين.

اعداد البكتريا العنقودية الذهبية **Staphylococcus number**:

تعكس النتائج المثبتة في (الجدول، 4) الى عدم ظهور اي اعداد من بكتريا العنقوديات الذهبية ولكلا المعاملتين ولكن في الايام الاخيرة من الخزن بدا ظهور نمو هذه البكتريا عند الفحص وكان هناك فرق في اعداد البكتريا العنقودية بين المعاملتين حيث انخفضت الاعداد لجبن لعاملة T2 مقارنة مع المعاملة T1 حيث انخفضت بمقدار 2-3 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/غم تقريبا، وان هذه النتائج هي اقل من ذكرته المواصفة العراقية (Central, 1988) وخاصة في عينات الجبن المغلف حيث كانت اقل بكثير من الحدود الميكروبية ويعزى سبب هذا الانخفاض ويعزى سبب الانخفاض في الاعداد البكتيرية الكلية يعود الى الفعل المضاد للحياة المجهرية لمستخلص الشاي الاخضر الذي دعم به الغلاف تجاه هذه البكتيريا.

(4): اعداد بكتريا العنقوديات الذهبية خلال مدة الخزن لنماذج الجبن.

CFU/gm				
9	6	3	0	
$2 \times 10^3$	$1 \times 10^2$	$5.2 \times 10$	-	T1 نموذج السيطرة
$4.1 \times 10$	-	-	-	T2

\* التي في الجدول معدل أعداد الأحياء المجهرية لمكررين.

اعداد البكتريا المحبة للبرودة **Number of Sychrotrophic bacteria**:

تبين نتائج (الجدول، 5) بان هناك انخفاض في اعداد البكتريا المحبة للبرودة خلال مدة الخزن للمعاملة T2 عند مقارنتها بالمعاملة T1 حيث كان الفرق بالاعداد بين المعاملتين ما يقارب 2-3 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/غم تقريبا، حيث ارتفعت اعداد البكتريا المحبة للبرودة للمعاملة T1 من  $2.2 \times 10$  الى  $4.56 \times 10^5$  وحدة مستعمرة بكتيرية/غم اما المعاملة T2 فان الاعداد ارتفعت من  $2 \times 10$  الى  $1.6 \times 10^4$  وحدة مستعمرة بكتيرية/غم وخلال مدة الخزن، وان مجموعة البكتريا المحبة للبرودة يتميز قدرة على النمو في درجات الحرارة المعتدلة ما يقارب 20م حيث تكمن أهمية هذه البكتريا الى ما تحدثه من تغيرات كيميائية و تكوين نكهات غير مرغوبة وبالأضافة الى انها تؤدي احيانا الى تكوين طبقات لزجة على أسطح الجبن (Pintado et al., 2010)، ان الفلافونويدات الموجودة في مستخلص الشاي الاخضر لها قدرة تثبيطية ضد البكتريا التي تنمو في الظروف الباردة منها التابعة الى جنس *Bacillus* و *Pseudomonas*.

(5): اعداد البكتريا المحبة للبرودة خلال مدة الخزن لنماذج الجبن.

CFU/gm				
9	6	3	0	
$4.56 \times 10^5$	$8.3 \times 10^4$	$4.8 \times 10^3$	$2.2 \times 10$	T1 نموذج السيطرة
$1.6 \times 10^4$	$6.9 \times 10^3$	$1.01 \times 10^2$	$5 \times 10$	T2

\* تمثل القراءات التي في الشكل معدل أعداد الأحياء المجهرية لمكررين.

**Mold & yeast number**:

يمكن ان تتواجد في منتجات الألبان الخمائر والأعفان اذ يحتمل تواجدها في هذه المنتجات عن طريق التلوث وخصوصاً بعد عملية البسترة لان القيام بالبسترة في حد ذاته يعد كمحدد لوجود هذا النوع من الأحياء المجهرية، وان هذه المجموعة من الأحياء تؤدي الى التحلل البروتيني والدهني والذي يصاحبهما عادة إنتاج مواد تساهم في التأثير على طعم ونكهة الجبن الطري (Besancon et al., 1992).



يتبين مما ذكر من نتائج (الجدول، 6) والتي تشير الى بدء ظهور نمو الاعفان والخمائر في اليوم الاول ثم ارتفعت الاعداد في اليوم الثالث وللمعاملتين T1 معاملة الجبن الطري الغير مغلف و T2 معاملة الجبن الطري المغلف، واذا ما قورنت المعاملتين فان هناك انخفاض في اعداد الاعفان والخمائر فيمابينهما واثناء مدة الخزن وتقدر 0.5 - 1.5 لوغارتم وحدة تكوين مستعمرة/غم تقريبا W، وان هذه النتائج تعد مقاربة لما وصل اليه (Hamdi 2004) الذي اشار الى ان عدد الاعفان والخمائر في اليوم السابع وصلت الى  $10^2 \times 2.3$  وحدة مستعمرة/غم وهي ايضا W مقاربة لما ذكرته (Hakem 2006).

(6): اعداد الخمائر والاعفان خلال مدة الخزن لنماذج الجبن.

CFU/gm				
9	6	3	0	
$5.9 \times 10^4$	$6 \times 10^3$	$8.15 \times 10^2$	$2.9 \times 10$	T1
$1.6 \times 10^3$	$8.7 \times 10^2$	$7.4 \times 10^2$	$1.5 \times 10$	T2

\*تمثل القراءات التي في الشكل معدل اعداد الاحياء المجهرية لمكررين.

#### التقويم الحسي Sensory evaluation:

يعتبر التقويم الحسي تعبيراً عن مدى تقبل المستهلك للمنتج وكما يدل ايضا الى اي مدى ادى الهدف المنشود من عملية التصنيع (Al-Delali & al-Hakem, 1978) وتشكل الخواص الحسية كالنكهة واللون والقوام عوامل رئيسية مهمة لقبول النتوج النهائي (Abdul-Rahman, 2013) لذلك تجرى عملية التقويم الحسي عند اجراء بعض التعديلات في عملية التصنيع كالتغليف للمنتج بطرق التغليف كما في التغليف الفعال بالاعشبة البروتينية المدعمة بالمستخلصات الفعالة وعند النظر في القيام بالتطبيقات العملية لتكوين أعشبة قابلة للأكل لايد من الاخذ بالاعتبار الصفات المرغوبة كالنكهة والطعم والنسجة والتقبل العام (Papetti & Carelli, 2013) وعلى هذا الاساس تم اجراء التقييم الحسي لنماذج الجبن الطري العراقي وللعينتين T1 و T2 حيث ان العينة T1 تمل نماذج الجبن الغير مغلفة والتي اعتبرت كنماذج سيطرة ام العينة T2 فتمثل نماذج الجبن المغلف بأعشبة بروتينات الشرش المدعم بمستخلص الشاي الاخضر بالتركيز القيد الدراسة حيث قام بعملية التقييم مجموعة من تدريسي وطلبة الدراسات العليا من قسم علوم الاغذية ممن لهم خبرة في هذا المجال.

يوضح (الجدول، 7) نتائج التقييم الحسي للجبن الطري ولكلا المعاملتين حيث يشير الجدول الى ان صفة الطعم والنكهة واللون فانها ايضا اعطيت درجات اعلى للمعاملة T2 بالمقارنة مع نماذج الجبن T1 وخاصة في اليوم 12.9.6 من الحفظ ويعود سبب ذلك لما تمتلكه بروتينات الشرش من نكهة وطعم مستساغ ومقبول تجعل منه خياراً جيداً في عمليات التغليف لمنتجات الاغذية وخاصة التي تتأثر نكهتها اثناء الحفظ والى دور الاغلفة البروتينية وقابليتها في حجز الدهن ومركبات النكهة والاكسجين لما تمتلكه الاغشية من تركيب متراس وسلاسل بروتينية متاصرة فيما بينها تزيد من عملية الحجز بما يؤهل مثل هكذا اغشية في استخدامها في عمليات حفظ الاغذية وخصوصا الاغذية السريعة التلف بسبب عمليات الاكسدة وغيرها (Al-Badrani, 2011)، وايضا دور المركبات الفعالة المضادة للاحياء المجهرية التي تقلل عمليات التحلل التي تسبب ظهور طعوم غريبة وغير مرغوبة الشيء الذي جعل المقومين يقومون بأعطاء درجات اعلى لنماذج الجبن المغلف دون عن تلك الغير مغلفة و التي اعطيت درجات اقل لما ظهر فيها من نكهات غير مستساغة ومرارة في نهاية مدة الخزن.

اما فيما يخص صفتي القوام والنسجة والمظهر الخارجي فقد اعطيت المعاملتين T2 , T1 درجات متقاربة نسبياً بفارق اقل من الصفات السابقة بين نماذج الجبن المغلف من المعاملة T2 ونماذج الجبن الغير المغلف من المعاملة T1، لم تكن تقييمات سمة المظهر عالية فقد كانت درجات صفة المظهر لعينات الجبن الغير مغلف T1 مشابهة الى حد ما لعينات الجبن المغلفة حيث ان مظهر الجبن المغلف وغير المغلف بعد ازالة الغلاف بدأ متشابهاً الى حد ما وخاصة في الايام الاولى من الخزن.

واخيرا اظهرت النتائج ان سمة النكهات الغريبة والمرارة في المعاملة T2 اعطيت درجات اعلى بالمقارنة مع عينات الجبن الغير المغلف T1 وخصوصا في الايام الاخيرة من مدة الخزن حيث بدأت النكهات بالظهور في الجبن الغير مغلف في اليوم التاسع بشكل واضح وازدادت مع مرور الوقت ويعزى ذلك الى دور المركبات الفعالة المضادة للاحياء المجهرية التي تدل على عمليات التحلل و التي تسبب ظهور طعوم غريبة وغير مرغوب الشيء الذي جعل المقومين يقومون





بأعطاء درجات اعلى لنماذج الجبن المغلف دون عن تلك الغير مغلفة والتي اعطيت درجات اقل لما ظهر فيها من نكهات غير مستساغة ومرارة في نهاية مدة الخزن.

(7): التقييم الحسي.

النهاية	النكهات الغريبة 20	20	المظهر 10	15	النكهة 30	5	بالايام	
97	19	20	10	15	28	5	1	T1
93	18	20	10	15	25	5	3	
81	15	20	8	14	20	4	6	
53	10	10	6	12	13	2	9	
33	5	2	5	10	9	2	12	
96	19	20	10	15	28	4	1	T2
95	18	20	10	15	28	4	3	
88	17	20	7	15	25	4	6	
79	17	20	5	13	20	4	9	
55	10	15	5	10	12	3	12	

## :CONCLUSION

نستنتج من هذه الدراسة الآتي:

1. امكانية استخدام مستخلص الشاي الاخضر بتركيز الحد الأدنى للتثبيط مع اغلفة بروتينات الشرش واستخدامها في تغليف الاغذية.
2. ابدى المستخلص المضاد للحياة المجهرية فعالية عالية ضد بعض انواع البكتريا المسببة لتلف الغذاء وأنواع البكتريا المرضية ايضا.
3. تمكنت اغلفة بروتينات الشرش في خفض معدل النمو للحياة المجهرية أو المسببة للفساد الغذائي، وانعكس ذلك على تحسين الصفات الكيميائية والحسية والتقليل من التلوث بالأعفان على سطح الأجبان.

## :REFERENCES

- I. Abdulmalek M. A., & Abdulaziz A. A. (2011). Microbiological changes and determination of some chemical characteristics for local Yemeni cheese. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 4(2), 93-100.
- II. Akcan, T., Estévez, M., & Serdaroglu, M. (2017). Antioxidant protection of cooked meatballs during frozen storage by whey protein edible films with phytochemicals from *Laurus nobilis* L. and *Salvia officinalis*. *LWT-Food Science and Technology*, 77, 323-331.
- III. Al-Badrani, D. I. G. (2011). *Effect of addition of antimicrobial agents on the ability of edible membranes to preserve Cheeses*. Master degree. Faculty of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
- IV. Al-Dahan, A. (1983). *Cheese Industry and Its Types in the World*. Dar Al Hekma Press. Mosul. Iraq
- V. Al-Delali, B. K., & Al-Hakim, S. H. (1978). *Food Analysis*. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Mosul. Iraq.



- VI. Al-Saadi, A. N. A. (2004). *Effect of Kama Rays on Soft Pasteurized Iraqi Cheese*. Master Thesis, Collage of Agriculture, University of Baghdad. Iraq.
- VII. Al-sheraji, S. H (2002). *Use of Calotropis Prosera in the Manufacture of Soft Cheese and Accelerate the Maturation of Monterey Cheese*. Master Thesis. Collage of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
- VIII. Aziz, G. M. (1983). *Microbiological and Chemical Quality of Iraqi Soft Cheese*. Master Thesis. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
- IX. Balaky, H. H. (2016). Analysis some chemical and microbiological properties of (al-zhazhi) cheese at the country side of soran city in Kurdistan-north Iraq. *International Journal of Information Research and Review*, 3(5), 2369-22374.
- X. Besancon, X., Smet, C., Chabaliere, C., Rivemale, M., Reverbel, J. P., Ratomahenina, R., & Galzy, P. (1992). Study of surface yeast flora of Roquefort cheese. *International journal of food microbiology*, 17(1), 9-18.
- XI. Central Organization for Standardization and Quality Control. (1992). *Microbial Limits for Milk and its Products*. Standard No. (365).
- XII. Central Organization for Standardization and Quality Control. (1988). *Dairy Products Cheeses*. Iraqi Standard No. (693/1).
- XIII. Chen, H. (1995). Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. *Journal of dairy science*, 78(11), 2563-2583.
- XIV. Dashipour, A., Khaksar, R., Hosseini, H., Shojaee-Aliabadi, S., & Kiandokht, G. (2014). Physical, antioxidant and antimicrobial characteristics of carboxymethyl cellulose edible film cooperated with clove essential oil. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 16(8), 34-42.
- XV. Del Carmen Beristain-Bauza, S., Mani-López, E., Palou, E., & López-Malo, A. (2017). Antimicrobial activity of whey protein films supplemented with *Lactobacillus sakei* cell-free supernatant on fresh beef. *Food microbiology*, 62, 207-211.
- XVI. Hakem, A. M. (2006). *Use Tea Extracts and Sedatives as Oxidants To Improve the Storage Capacity of Soft Cheese and Cream*. Master Thesis. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
- XVII. Hamid, A. H. A. (2004). *Use of Mtabolic Products of Therapeutic Lactic Acid Bacteria to Preserve the Producers of Soft Cheese and Cream*. Master Thesis. College of Agriculture, University of Baghdad. Iraq.
- XVIII. Marquez, G. R., Di Pierro, P., Mariniello, L., Esposito, M., Giosafatto, C. V., & Porta, R. (2017). Fresh cut fruit and vegetable coatings by transglutaminase crosslinked whey protein/pectin edible films. *LWT-Food Science and Technology*, 75, 124-130.
- XIX. Papetti, P., & Carelli, A. (2013). Composition and sensory analysis for quality evaluation of a typical Italian cheese: Influence of ripening period. *Czech Journal of Food Science*, 31(5), 438-444.
- XX. Pintado, C. M., Ferreira, M. A., & Sousa, I. (2010). Control of pathogenic and spoilage microorganisms from cheese surface by whey protein films containing malic acid, nisin and natamycin. *Food Control*, 21(3), 240-246.
- XXI. Reygaert, W. C. (2014). *The Antimicrobial Possibilities of Green Tea*. *Frontiers in Microbiology*, 5.
- XXII. Royo, M., Fernández Pan, I., & Maté, J. I. (2010). Antimicrobial effectiveness of oregano and sage essential oils incorporated into whey protein films or cellulose based filter paper. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(9), 1513-1519.



- XXIII. Senanayake, S. N. (2013). Green tea extract: Chemistry, antioxidant *properties and food applications*—A review. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1529-1541.
- XXIV. Seydim, A. C., & Sarikus, G. (2006). Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. *Food Research International*, 39(5), 639-644.
- XXV. Sung, S. Y., Sin, L. T., Tee, T. T., Bee, S. T., Rahmat, A. R., Rahman, W. A. W. A., & Vikhraman, M. (2013). Antimicrobial agents for food packaging applications. *Trends in Food Science & Technology*, 33(2), 110-123.