تأثير إضافة معجون الجزر في تحسين خصائص الجودة للجبن المطبوخ

جوني مثلا * أ.د.محمد مصري ** د.عمر زمار ***

الملخّص العربي

هدف البحث لدراسة تأثير إضافة الجزر في الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحسية للجبن المطبوخ القابل للمد، حيث تم إضافة معجون الجزر إلى خلطة الجبن المطبوخ بنسب 5 و10 و15% من الخلطة الأساسية للجبن. بينت النتائج أن نسب الكربوهيدرات والنتروجين الذائب ودرجة الحموضة والمركبات الفينولية والنشاط المضاد للأكسدة والبيتا كاروتين وانفصال الدهن والقابلية للانصهار اتجهت للارتفاع بصورة معنوية عند زيادة نسبة الإضافة مقارنة بعينة الشاهد. كما بينت النتائج خلال فترة التخزين أنّ نسبة الكربوهيدرات ورقم الحموضة والمركبات الفينوليّة والنشاط المضاد للأكسدة والبيتا كاروتين قد انخفضت. أوضحت النتائج أن جميع معاملات الجبن المطبوخ كانت مقبولة بشكل عام ولكن كانت المعاملة بإضافة 10% جزر الأكثر قبولا من حيث اللون والنكهة والتركيب.

الكلمات المفتاحية: الجبن المطبوخ، معجون الجزر، المركبات الفينولية، القابلية للانصهار، انفصال الدهن.

*) طالب ماجستير: قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة-جامعة البعث-حمص-سوريا

**) أستاذ في قسم علوم الأغذية -كلية الزراعة-جامعة البعث -حمص-سوريا

***) أستاذ مساعد في قسم علوم الأغذية-كلية الزراعة-جامعة البعث-حمص-سوريا

Effect of adding carrot paste on the quality characteristics of processed cheese

JONY MATHLA* MOHAMMED MASSRI OMR ZAMMAR*****

Abstract

The research aimed to study the effect of adding carrot on the chemical, physical and sensory properties of processed cheese spread, when carrot paste was added to the processed cheese mixture at a percentage of 5%, 10% and 15% of the basic cheese mixture. The results indicated that the percentages of carbohydrates, soluble nitrogen, pH, phenolic compounds, antioxidant activity, beta-carotene, oil separatoin and meltability tended to significantly increase with the increasing of percentage of carrot paste comparing to the control treatment. During storage, the results indicated that percentage of carbohydrates, pH, phenolic compounds, antioxidant activity and beta-carotene decreased. The results showed that all treatments of processed cheese were generally acceptable, but the treatment with 10% carrot was the most acceptable in colour, flavor and texture.

Keywords: Processed cheese, carrot paste, phenolic compounds, Meltability, oli separation

*) Master Student: Department of Food Sciences- Faculty of Agriculture AL-Baath University, Syria

**) Prof. in Food Sciences Department- Faculty of Agriculture AL-Baath University, Syria

***) Assoc .Prof. in Food Sciences Department - Faculty of Agriculture AL-Baath University, Syria

أولاً: المقدّمة والدّراسة المرجعية Introduction and Literature Review:

شهد العقد الأخير زيادة هائلة في طلب المستهلكين على المنتجات الغذائيّة ذات الخصائص الوظيفية، كونها مصدر مهم للعناصر الغذائية الأساسية، حيث يتم تدعيم المنتجات الغذائية في الوقت الحاضر بالمواد المضافة لتحسين صحة الإنسان (Colín-Cruz *et al.*, 2019)، وبين(Farahat *et al.*, 2021) أنّ الغذاء الوظيفي المُدّعم باستخدام المكونات النباتية يلعب دوراً مهماً في الصناعات الغذائيّة، ويعد الجبن من أكثر المنتجات تنوعاً، ويتم إنتاجه في جميع أنحاء العالم، وله مجموعة متنوعة من النكهات والقوام والأشكال، وهو يرضي ذوق كثير من المستهلكين ومناسب لجميع الفئات العمرية (Weschenfelder *et al.*, 2018).

يُعرف الجبن المطبوخ بأنه مزيج من نوع واحد أو أكثر من الجبن الطبيعي وأملاح الاستحلاب والماء ومكونات أخرى من منتجات الألبان وغير الألبان حيث يخضع الخليط للتسخين والتقليب المستمر لإنتاج منتج مبستر متجانس (Johnson *et al.*, 2009)، كما يعتبر الجبن المطبوخ من أهم المصادر لأنه يحتوي على البروتين والكالسيوم والفيتامينات (Zayan *et al.*, 2021). اتجهت الدراسات الحديثة إلى تدعيم الجبن المطبوخ بإضافات غذائية مختلفة مثل (الزبدة، الفيتامينات، الخضار، الفواكه، ملح، بروتينات نباتية والزيوت و..الخ) بهدف تحسين الخصائص الحسية والوظيّفية للجبن المطبوخ، ويتأثر تصنيع الجبن المطبوخ بعدة عوامل منها اختيار ملح استحلاب مناسب حيث بين (Guinee, 2011) أن أملاح الاستحلاب تقوم بتحويل الكازئينات غير الذائبة في خثرة الجبن إلى كازئنات ذائبة، وأشار (Lucey *et al.*, 2011) أن أملاح الاستحلاب يجب ألّا تُظهر أي ميل إلى التبلور عند التخزين. بين (Marchesseau, 1997) أنّ للرقم الهيدروجيني تأثير في تفاعلات البروتين والبنية الدقيقة للجبن المطبوخ ولاحظ أن درجة الحموضة المثلى أثناء التصنيع تتراوح بين (5.7 و6%). يتراوح معدل التسخين المطبق أثناء تصنيع منتجات الجبن المطبوخ بين (72 و145) °م، وبناء عليه يتم تصنيف هذه المنتجات على أنها "مبسترة" أو "معقمة" (Osthoff *et al.*, 2011)، وتعتبر درجة الحرارة عامل مهم في عملية الطبخ حيث لا يمكن الحصول على الكتلة السائلة الضرورية لإنتاج جبن مطبوخ إلا باستخدام الحرارة مابين (65 و70) °م وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن100°م فإن إسالة الكازئين تكون زائدة وتحدث تغيرات في التركيب البنائي ولزوجة الجبن الناتج (Dimitreli *et al.*, 2005)، ووجد (Raiq & Ghosh, 2016) بدراسته أنه بزيادة نسبة البطاطا المضافة للجبن المطبوخ يزداد المحتوى من الرطوبة

وينخفض محتوى الدهون والبروتين. في حين لم يحدث أي تغير كبير بالقوام، وجميع العينات متماثلة تقريباً من حيث اللون والمظهر، وبين (Lucera *et al.*, 2018) أنّ إضافة بعض المنتجات مثل (قشر العنب والقرنبيط والخرشوف ونخالة الذرة وقشر البندورة) إلى الجبن المطبوخ، يؤدي إلى زيادة في محتواه من الفينولات والفلافونويدات والنشاط المضاد للأكسدة، ولقد أوضح (Mehanna *et al.*, 2017) أن إضافة عصير البندورة إلى الجبن المطبوخ أدت إلى إرتفاع صلابته وكذلك ارتفاع محتواه من البوتاسيوم والفينولات والليكوبين، وأظهر التقييم الحسي أن الجبن المطبوخ الذي يحتوي 20 % من عصير البندورة كان الأكثر قبولا، وبين (Mohamed *et al.*, 2016) أنه بزيادة نسبة إضافة معجون الجزر إلى الجبن المطبوخ أدى إلى انخفاض محتواه من الدهن والبروتين والملح، وارتفاع محتواه من المكونات الغذائيّة مثل (فيتامينA والكاروتينات والمركبات الفينوليّة والنشاط المضاد للأكسدة)، وبين (Sunesen *et al.*, 2002) أنّ الجزر يحتوي كمية كبيرة من الكربوهيدرات والبيتا كاروتين، وقد ذكر(EL-Shibiny *et al.*, 2013) أنّ إضافة نخالة الأرز إلى جبن المطبوخ أدت إلى زيادة محتواه من الفينولات الكليّة، وبين (Khider *et al.*, 2017) أن تدعيم الجبن المطبوخ بالفطر الصالح للأكل يحسّن من قيمته الغذائيّة وخصائصه الوظيفية والحسيّة والتركيبية، وبين (Farahat *et al.*, 2021) أنّ تدعيم الجبن المطبوخ باستخدام مسحوق من الخضار المختلفة (الفطر والبطاطا والقرع والجزر والفاصوليا الخضراء والبازلاء الخضراء والكرفس والكراث والبقدونس) أدى إلى تحسن في الخصائص الوظيفيّة وإلى ارتفاع محتواه من المادة الجافة والبروتين والألياف والكربوهيدرات، حيث لاقى هذا الجبن قبولا لدى المستهلك فقد تمّيز بخصائص تركيبية ووظيفية ممتازة، وخاصة في المعاملات (5 و7.5%)، ووجد (Seleet *et al.*, 2014) أن إضافة الحمّص إلى الجبن المطبوخ يؤدي إلى ارتفاع محتواه من المواد الصلبة الكلية والبروتين والرماد وانخفاض محتواه من الدهن والحموضة والنيتروجين الذائب وانفصال الدهن، وارتفاع قيم الأحماض الدهنية الكلية الطيارة والقابلية للذوبان، كما لُوحظ ارتفاع محتواه من الأحماض الأمينية، وجدوا أيضاً بأن معاملة الجبن المضاف إليها 20 % من الحمص كانت الأكثر قبولًا، وبين (Frühbauerová *et al.*, 2020) أن إضافة مسحوق قشر العنب المجفف بالتسخين والتجفيد بنسب (1 و 2%) قد حسّن من خصائص المنتج حيث أدى ذلك إلى ارتفاع محتواه من البروتين والمواد الفينولات ومضادات الأكسدة، وذكر (Solhi *et al.*, 2020) أنّ إضافة مسحوق البندورة إلى الجبن المطبوخ أدت إلى زيادة معدل التحلل البروتيني وارتفاع محتواه من الفينولات والليكوبين ونشاط مضادات الأكسدة، وإلى انخفاض الأس الهيدروجيني ومعدل تحلل الدهون، ووجد (Pivetta *et al.*, 2019) أن

إضافة الكائنات الحية الدقيقة البروبيوتيك في الجبن المطبوخ قد حافظت على خصائص المنتج خلال فترة التخزين، بينما أدت إضافة مستخلص الموز الأخضر كبديل جزئي للدهون في الجبن المطبوخ إلى انخفاض في محتوى الدهون والبروتين وارتفاع الرطوبة والنشاط المائي، ووجدوا أن استخدام هذه المكونات في الجبن المطبوخ قد عزز الخصائص الوظيفية والحسيّة للمنتج النهائي، ووجد (Awad *et al.*, 2014) أنّ إضافة معجون الترمس إلى الجبن المطبوخ أدى إلى انخفاض القابلية للذوبان وانفصال الدهن وقيم التماسك والصلابة وإلى ارتفاع المحتوى من البروتين، وبيّن (Tohamy *et al.*, 2018) أنّ إضافة مسحوق من الطحالب إلى الجبن المطبوخ عزّز القيمة التغذوية والصحيّة، حيث ارتفع محتواه من السيلينيوم والزنك والحديد والمغنيسيوم والبوتاسيوم ومضادات الأكسدة.

ثانياً: هدف البحث Aim of the research:

هدفت هذه الدراسة الى تصنيع جبن مطبوخ قابل للدهن (المد) مدّعم بمعجون الجزر بنسب مختلفة ودراسة تأثير هذه الإضافة في الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحسية للجبن المطبوخ

الناتج.

ثالثاً: المواد وطرائق البحث Materials and methods:

****المواد المستخدمة في التصنيع**

-أجبان متنوعة: تم استخدام مجموعة من الأجبان المحلية وهي جبن القشقوان وجبن القريش وجبن بلدي غير مملح.

-زبدة حيوانية.

-حليب بقري مجفف كامل الدسم (حليب نيدو).

-أملاح الاستحلاب: تم استخدام نوعين من أملاح الاستحلاب وهما فوسفات الصوديوم العديدة، وثلاثي فوسفات الصوديوم العديدة.

-المادة الرابطة: تم استخدام كربوكسي ميثيل سيللوز الصوديوم.

-المادة الحافظة: تم استخدام سوربات البوتاسيوم كمضاد فطري بنسب 0.01%.

- الجزر: تم إضافة الجزر على شكل معجون.

-آلة التصنيع: تم استخدام جهاز طبخ الجبن محلي الصنع.

-العبوات: تم استخدام عبوات من البولي اثيلين لتعبئة خلطات الجبن المطبوخ.

تصنيع الجبن المطبوخ: تم تصنيع جبن مطبوخ في مخبر علوم الأغذية بكلية الزراعة في جامعة البعث حيث تم وزن المواد الأساسية والاضافات وهي (جبن أبيض بلدي وجبن قريش وحليب بودرة وزبدة حيوانية وماء وسوربات بوتاسيوم وأملاح استحلاب بعد اذابتها بالماء) وذلك بعد إجراء التحاليل اللازمة للمكونات الأساسية الداخلة في تكوين المعاملات (مواد صلبة كلية ومواد دسمة)، وتم تنعيم وخلط المكونات ضمن خلاط كهربائي ومن ثم تم وضع المكونات داخل جهاز طبخ الجبن، وتمت عملية الطبخ على درجة حرارة 85 °م لمدة 15 دقيقة مع التحريك بواسطة سكاكين تدور بسرعة 2500 دورة في الدقيقة، وبعد ذلك تم تعبئة الجبن المطبوخ الناتج في عبوات سعة (150غ). تم تصنيع 4 خلطات من الجبن المطبوخ. المعاملة الأولى بدون إضافات واستخدمت كمعاملة شاهد وثلاث معاملات بإضافة الجزر بنسب (5 و10 و15%)، ويظهر الجدول رقم(2) نتائج تحليل المكونات الأساسية.

جدول (2) تحليل المكونات الأساسية في تصنيع المطبوخ الداخلة الجبن

المكونات	المادة الصلبة الكلية (%)	المادة دسمة (%)
جبن القريش	27.80	4.75
جبن القشقوان	55.40	19.50
جبن العكاوي	45.87	16.15
الحليب المجفف	96.36	26
الزبدة	84.10	82.15
الجزر	22.68	---

-طرائق التحليل Methods of Analysis:

-الاختبارات الكيميائية:

* **تقدير المواد الصلبة الكلية (%):** وذلك حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC,2010) باستخدام فرن التجفيف على درجة حرارة 105±2ºC لمدة 3 ساعات.

* **قياس رقم الـ pH:** تم قياس رقم الحموضة حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC,2010) باستخدام (pH-meter).

* **تقدير درجة الحموضة (%):** حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC,2010) وذلك عن طريق المعايرة بالقلوي 0.1 عياري واستخدام الفينول فتالين كمشعر.

* **تقدير البروتين الكلي (%):** وذلك حسب الطريقة الموصوفة من قبل(AOAC, 2010) باستخدام طريقة كلداهل.

* **تقدير البروتين الذائب (%):** الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC, 2010) باستخدام جهاز كلداهل.

***تقدير المادة الدسمة (%):** حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC, 2010) باستخدام طريقة جربر.

* **تقدير الرماد:** حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC, 2010) وذلك بحرق العينة عند درجة حرارة 575 لمدة 5_7 ساعة حتى الوصول ثبات الوزن.

* **تقدير الكربوهيدرات الكلية (%):** حسب الطريقة المذكورة من قبل (Ceirwyn, 1995) وفق المعادلة الآتية:

الكربوهيدرات الكلية (%) = المواد الصلبة الكلية (%)– (البروتين+ الدسم +الرماد)(%).

* **تقدير الملح (%):** بطريقة Mohr حسب الطريقة الموصوفة من قبل (AOAC,2010).

* **تقدير الفينولات الكلية:** حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Zheng & Wang 2001) باستخدم (Spectrophotometer) على طول موجة 765nm.

* **تقدير البيتا كاروتين** (مغ /100غ): حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Zheng & Wang, 2001) باستخدام جهاز (Spectrophotometer) على طول موجة 470 nm.

* **تقدير النشاط المضاد للأكسدة** (%): وذلك باستخدام (Spectrophotometer)على طول موجة 517 nm حسب الطريقة الموصوفة من قبل(Brand *et al.*, 1995) .

-الاختبارات الفيزيائية:

* **قياس درجة اللون:** تم قياس درجة اللون باستخدام جهاز قياس اللون (Konica Minolta CM-3500d Japan) وذلك حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Menegas *etal.*, 2013) لتحديد قيم الفراغ اللوني L*،a*،b*.

* **قياس النشاط المائي** (Water activity "a_w"): تم قياس النشاط المائي باستخدام جهاز Axier Ltd Nonasina instrument Labmaster عند الدرجة 25°م لمدة 30 دقيقة وذلك حسب طريقة (Menegas *etal.*, 2013).

* **قياس درجة الصلابة:** تم قياس الصلابة بواسطة جهاز قياس الصلابة Ta-Xt plus Texture Analyzer وذلك حسب طريقة (Menegas *et al.*, 2013).

* **قياس انفصال المادة الدسمة (%):** تم تقدير انفصال المادة الدسمة في معاملات الجبن المطبوخ حسب الطريقة الموصوفة من قبل(Thomas, 1973).

***القابلية للانصهار:** تم تقدير القابلية للانصهار في عينات الجبن المطبوخ وفق طريقة (Savello *et al.*, 1989).

-**التقييم الحسي:** تم إجراء التقييم الحسي في مخبر علوم الأغذية في كلية الزراعة في جامعة البعث شارك في التقييم 20 شخصاً من أعضاء الهيئة التدريسية وطلاب الدراسات عليا لأربع عينات من الجبن، وفق بطاقة التحكيم الموضوعة من قبل(Meyer, 1973) حيث قسمت

الصفات الحسية إلى النكهة (40علامة)، التركيب (40 علامة)، والمظهر الخارجي (20علامة) والمجموع الكلي لمجموع الصفات الحسية من 100.

-**التحليل الاحصائي:** تم إجراء ثلاث مكررات لكل اختبار، وعُبّر عن النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، أجري التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Minitab 17 حيث استخدم تحليل التباين باتجاه واحد (One Way ANOVA) عند معنوية ($P < 0.05$) للمقارنة بين المتوسطات، كما أجري اختبار FISHER لتحديد أماكن وجود الاختلاف.

رابعاً: النتائج والمناقشة Results and Discussion:

- نتائج الإختبارات الكيميائية:

يبين الجدول رقم (3) المحتوى من المواد الصلبة الكلية في الجبن المطبوخ، بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الجبن بما فيها الشاهد، وذلك لأنه تم ضبط نسبة المواد الصلبة الكلية في جميع المعاملات وتعزى الاختلافات البسيطة فيما بينها إلى الاختلاف في حساب المكونات، وخلال التخزين لُوحظ ارتفاع معنوي في كل العينات بما فيها الشاهد، وتوافقت النتائج مع (El-Sayed *et al.*, 2020) ويرجع ذلك إلى الفقد في الرطوبة أثناء التخزين.

جدول(3) المحتوى من المواد الصلبة الكلية (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	5%	10%	15%
0	40.03 ± 0.53^{AC}	40.08 ± 0.49^{Ac}	40.17 ± 0.73^{Aa}	40.23 ± 0.76^{Ab}
1	40.15 ± 0.47^{Abc}	40.24 ± 0.67^{Abc}	40.26 ± 0.77^{Aa}	40.37 ± 0.78^{Ab}
2	40.63 ± 0.62^{Aab}	40.77 ± 0.52^{Aab}	40.80 ± 0.66^{Aa}	41.22 ± 0.66^{Aab}
3	40.85 ± 0.53^{Aa}	41.02 ± 0.63^{Aa}	41.30 ± 0.70^{Aa}	41.83 ± 0.71^{Aa}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

تشير النتائج في الجدول رقم (4) إلى المحتوى من المواد الدسمة في الجبن المطبوخ، لُوحظ انخفاض نسبة المواد الدسمة بزيادة نسبة الإضافة، من 20.00% إلى 19.00% بدون إضافة حتى 15% معجون الجزر، وكان هناك توافق مع النتائج المنشورة من قبل (Raiq & Ghosh, 2016) و(Seleet *et al.*, 2014) و (Frühbauerová *etal.*, 2020) وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين العينات، وهذا يرجع إلى الإضافات من معجون الجزر المنخفض بمحتواه من المادة الدسمة، وترافق الإنخفاض في محتوى الرطوبة مع زيادة قليلة في المحتوى من الدهن خلال التخزين، ولكن بدون فروق معنوية، ومن المحتمل أن يرجع ذلك إلى تبخر الماء من الجبن المطبوخ، وتوافقت النتائج خلال التخزين مع البحث المنشور من قبل(El-Sayed *et al.*, 2020).

جدول(4) المحتوى من المواد الدسمة (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	20.00 ± 0.38^{Aa}	19.65 ± 0.77^{Bc}	19.50 ± 0.4^{1Bcb}	19.00 ± 0.55^{Cb}
1	20.50 ± 0.48^{Aa}	20.00 ± 0.51^{BCab}	19.75 ± 0.46^{BCab}	19.20 ± 0.39^{Cab}
2	21.00 ± 0.21^{Aa}	20.50 ± 0.49^{Bab}	20.00 ± 0.55^{Ba}	19.50 ± 0.37^{Cab}
3	21.47 ± 0.32^{Aa}	21.00 ± 0.39^{ABa}	20.50 ± 0.43^{BCa}	20.00 ± 0.44^{Ca}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

تشير النتائج في الجدول رقم (5) إلى نسبة البروتين الكلي في الجبن المطبوخ، لُوحظ انخفاض نسبة البروتين الكلي في العينات الطازجة بزيادة نسبة إضافة معجون الجزر مقارنة بعينة الشاهد، وتوافقت النتائج مع الأبحاث المنشورة من قبل (El-Shibiny *et al.*, 2013) و (Mohamed *et al.*, 2016) وبينت النتائج ارتفاع نسبة البروتين في جميع المعاملات خلال التخزين (فروق غير معنوية)، يرجع ذلك إلى الزيادة في نسبة المادة الصلبة الكلية خلال التخزين.

جدول(5) المحتوى من البروتين الكلي (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	14.05 ± 0.38^{Aa}	12.59 ± 0.907^{ABa}	12.18 ± 0.39^{CDa}	11.61 ± 0.55^{Da}
1	14.32 ± 0.53^{Aa}	13.43 ± 0.56^{ABa}	12.29 ± 0.49^{Da}	11.72 ± 0.57^{Da}
2	14.57 ± 0.56^{Aa}	13.60 ± 0.62^{BCa}	12.15 ± 0.39^{Da}	11.86 ± 0.60^{Da}
3	14.65 ± 0.60^{Aa}	13.73 ± 0.41^{BCa}	12.75 ± 0.62^{DEa}	11.90 ± 0.41^{Ea}

.تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

–تشير النتائج في الجدول رقم (6) إلى نسبة الكربوهيدرات في الجبن المطبوخ، لُوحظ ارتفاع نسبة الكربوهيدرات في الجبن المطبوخ الذي يحتوي معجون الجزر مقارنة بالجبن المطبوخ بدون إضافة معجون الجزر وذلك بسبب احتواء الجزر نسبة أعلى من الكربوهيدرات مقارنة بالشاهد، وكانت الفروق معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملات الإضافة، كما لُوحظ ارتفاع بسيط بنسبة الكربوهيدرات بازدياد نسبة إضافة معجون الجزر، وتوافقت النتائج مع تلك المنشورة من قبل (Raiq & Ghosh, 2016) و(Mohamed *et al.*, 2011) و(Shalaby *et al.*, 2018) وذلك لاختلاف نسبة إضافة معجون الجزر في المعاملات، ولُوحظ خلال فترة التخزين انخفاض نسبة الكربوهيدرات في جميع المعاملات وكان هذا الانخفاض معنوي، يعزى ذلك إلى نشاط الأحياء الدقيقة بالإضافة إلى النشاط الأنزيمي الذي أدى إلى التحلل المائي للاكتوز خلال تخزين عينات الأجبان. (Zammar, 2000).

التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)

	الشاهد	%5	%10	%15
0	3.21 ± 0.08^{Da}	4.72 ± 0.25^{Ba}	5.14 ± 0.36^{ABa}	5.53 ± 0.44^{Aa}
1	2.99 ± 0.04^{Eb}	4.56 ± 0.33^{Bab}	4.93 ± 0.39^{ABa}	5.22 ± 0.29^{Aab}
2	2.51 ± 0.06^{Fc}	4.30 ± 0.24^{Cb}	4.65 ± 0.41^{Bab}	4.98 ± 0.35^{Aab}
3	2.21 ± 0.08^{Fd}	4.18 ± 0.35^{Cc}	4.45 ± 0.24^{Bb}	4.63 ± 0.27^{Ab}

جدول (6) المحتوى من الكربوهيدرات الكلية (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

توضح النتائج في الجدول رقم (7) نسبة الرماد في الجبن المطبوخ المعامل بمعجون الجزر. إذ تراوحت النسبة ما بين 3.68% خلال الزمن 0 لتصل إلى 3.76% بعد التخزين لمدة 3 أشهر وبدون فروق معنوية وبينت النتائج انخفاض نسبة الرماد بزيادة نسبة الإضافة، وكان هناك توافق مع النتائج المنشورة من قبل (Awad *et al.,* 2012) و (Raiq & Ghosh, 2016) وسجلت أعلى نسبة رماد بعينة الشاهد وبلغت (3.76%)، وقد يعزى ذلك إلى انخفاض نسبة العناصر الكلية في المنتج النهائي بزيادة نسبة الإضافة، وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين العينات بسبب اختلاف نسبة العناصر المعدنية الداخلة بتركيب الجزر، ووجد خلال التخزين زيادة في محتوى الرماد، ويرجع ذلك إلى الإنخفاض بمحتوى الرطوبة الذي حدث خلال التخزين.

جدول(7) نسبة الرماد (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة.

شهر التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	شاهد	%5	%10	%15
0	3.68 ± 0.06^{Aa}	2.82 ± 0.04^{Ba}	2.77 ± 0.09^{BCa}	2.29 ± 0.06^{Da}

1	3.70 ± 0.04^{Aa}	2.87 ± 0.06^{Ba}	2.82 ± 0.05^{BCa}	2.34 ± 0.07^{Ea}
2	3.74 ± 0.08^{Aa}	2.89 ± 0.05^{Ba}	2.84 ± 0.05^{BCa}	2.35 ± 0.06^{Ea}
3	3.76 ± 0.05^{Aa}	2.93 ± 0.08^{Ba}	2.85 ± 0.07^{BCa}	2.37 ± 0.09^{Da}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يوضح الجدول رقم (8) قيم الـ pH للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر حتى 15%، وكانت قيم الـ pH 5.82 و 5.93 و 5.95 و 5.96 للعينات الطازجة والمضاف لها معجون الجزر بمعدل 0 و 5 و10 و15% على التوالي، وأوضحت البيانات أن الجبن المطبوخ الطازج المحتوي على معجون الجزر بنسبة 15% هو الأعلى بقيمة الـ pH وبلغت (5.96) وأظهر التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين كل المعاملات بما فيها الشاهد وارتفعت قيم الـ pH مع زيادة نسبة الإضافة في المعاملات واتفقت النتائج مع الأبحاث المنشورة من قبل(El-Shibiny *et al.*, 2013) و(Mohamed *et al.*, 2011) و (Mohamed *et al.*, 2016) وقد ارتبطت القيم بالـ pH الأولي للمكونات والإضافات الداخلة في تكوين المعاملات. كما هو واضح من هذه النتائج لوحظ انخفاض تدريجي في قيم الـ pH للعينات خلال التخزين وهذا الانخفاض كان معنوياً، ويعود ذلك الإنخفاض إلى التحلل المائي للفوسفات المعقدة الموجودة في املاح الاستحلاب وتفاعلاتها مع البروتين، وكما يرجع إلى النشاط الأنزيمي للميكروبات التي تقوم بالتحلل الأنزيمي للكربوهيدرات والذي حصل بمعدل أكبر في العينات المضاف لها معجون الجزر. توافقت البيانات المتحصل عليها مع تلك المنشورة من قبل (Tohamy *et al.*, 2018) و(Darwish *et al.*, 2020).

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	5.82 ± 0.01^{Ba}	5.93 ± 0.02^{Aa}	5.95 ± 0.05^{Dc}	5.96 ± 0.02^{Aab}

1	5.77 ± 0.03^{Cb}	5.83 ± 0.04^{Bb}	5.90 ± 0.01^{Aa}	5.94 ± 0.01^{Aa}
2	5.77 ± 0.01^{Cbc}	5.79 ± 0.03^{Cbc}	5.85 ± 0.03^{Bab}	5.91 ± 0.05^{Aab}
3	5.72 ± 0.04^{BCDc}	5.76 ± 0.02^{ABCc}	5.80 ± 0.04^{ABb}	5.86 ± 0.03^{Ab}

جدول(8) قيم الـ pH في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يبين الجدول (9) النسبة المئوية للحموضة في الجبن المطبوخ مقدرة % كحمض لبن والمضاف لها معجون الجزر طازجة وخلال فترة التخزين. إذ وجد أنّ قيمة الحموضة في الجبن الطازج 0.72% في معاملة الشاهد مقارنة بالقيم 0.76 و0.62 و0.57% عند إضافة معجون الجزر بنسب 5 و10 و15% على التوالي، وكما هو واضح من النتائج انخفاض للحموضة بشكل واضح بزيادة نسب الإضافة من معجون الجزر ويعزى ذلك إلى اختلاف حموضة الإضافات في الجبن المطبوخ، وبينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين العينات، وازدادت تدريجياً قيم الحموضة خلال التخزين، وعموماً كانت الحموضة مرتبطة بتحلل اللاكتوز أي نشاط بكتريا حمض اللبن وهذا يتوافق مع(Tohamy *et al.*, 2018) .

جدول(9) الحموضة (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	0.79 ± 0.18^{Ab}	0.72 ± 0.13^{Ab}	0.62 ± 0.18^{Ab}	0.57 ± 0.19^{Aa}
1	0.91 ± 0.12^{Aab}	0.84 ± 0.17^{ABb}	0.75 ± 0.16^{ABCab}	0.63 ± 0.14^{BCa}
2	1.08 ± 0.22^{Aab}	0.96 ± 0.11^{Ab}	0.81 ± 0.13^{ABab}	0.77 ± 0.21^{ABa}

3	1.25 ± 0.19^{Aa}	1.19 ± 0.14^{Aa}	$0.97\pm0.20A^{Ba}$	0.88 ± 0.12^{Ba}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

بين الجدول (10) التغير في محتوى النتروجين الذائب في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر حتى 15%.إذ بلغت نسبة البروتين الذائب في الجبن المطبوخ الطازج 0.251% لمعاملة الشاهد، بينما كانت 0.283 و0.319 و0.361% عند الإضافات 5 و10 و15% من معجون الجزر على التوالي، وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين العينات، ولوحظ ارتفاع نسبة البروتين الذائب بازدياد نسبة إضافة معجون الجزر للخلطة، ويعزى ذلك إلى تأثير أملاح الاستحلاب في زيادة ذوبان الكازئين وبالتالي النتروجين الكلي، وأظهر الجبن المطبوخ زيادة تدريجية بسيطة في نسبة البروتين الذائب في المعاملات خلال التخزين، ويمكن أن يعزى إلى زيادة معدل التحلل المائي لعديد الفوسفات الموجودة في أملاح الاستحلاب والتفاعلات مع البروتينات، وتعزى أيضاً إلى النشاط الأنزيمي لأنزيمات البروتيز المحبة للحرارة المنخفضة والمفرزة من البكتريا المتبقية الموجودة في المنتج، وكانت هذه النتائج متوافقة مع تلك المنشورة من قبل (Seleet *et al.*, 2014) و (Awad *et al.*, 2014)و (Awad *et al.,* 2012).

جدول(10) المحتوى من النتروجين الذائب (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين(شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	5%	10%	15%
0	0.251 ± 0.05^{Cb}	0.283 ± 0.08^{BCa}	0.319 ± 0.04^{ABc}	0.361 ± 0.04^{ABb}
1	0.298 ± 0.09^{Bab}	0.301 ± 0.07^{Ba}	0.385 ± 0.05^{Ab}	0.399 ± 0.06^{ABab}
2	0.329 ± 0.07^{Bab}	0.340 ± 0.07^{Ba}	0.448 ± 0.09^{Ab}	0.489 ± 0.04^{Aab}
3	0.383 ± 0.06^{Ca}	0.420 ± 0.1^{BCa}	0.498 ± 0.09^{ABc}	0.543 ± 0.08^{ABa}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يوضح الجدول رقم (11) التّغير في نسبة الملح للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر، ولُوحظ انخفاض نسبة الملح بزيادة نسبة الإضافة من 2.34% إلى 1.36% بدون إضافة وحتى 15% معجون الجزر، وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين عينة الشاهد من جهة وباقي العينات من جهة أخرى، ووجد خلال التخزين زيادة بسيطة وغير معنوية في محتوى الملح، وهذه الزيادة كانت مرتبطة مع الإنخفاض بمحتوى الرطوبة الذي حدث خلال التخزين، وعليه كانت هذه النتائج متوافقة مع تلك المنشورة من قبل (Seleet *et al.*, 2014) و(Cunha *et al.*, 2010) حيث بينوا انخفاض نسبة الملح بازدياد نسبة إضافة المكونات.

جدول(11) التغير في نسبة الملح (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
(شهر)	شاهد	5%	10%	15%
0	2.34±0.11	1.56±0.16	1.52±0.21	1.36±0.11
1	2.42±0.16	1.78±0.12	1.56±0.19	1.4±0.18
2	2.52±0.16	2.24±0.14	1.62±0.14	1.5±0.13
3	2.66±0.19	2.36±0.17	1.66±0.19	1.58±0.12

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05 .

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (12) المحتوى من الفينولات الكلية (ملغ مكافىء حمض غاليك/100غ) في معاملات الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه معجون الجزر، حيث بينت النتائج وجود فروق معنوية بين عينة الشاهد من جهة وباقي العينات من جهة أخرى، لُوحظ ارتفاع كمية الفينولات بازدياد نسبة الإضافة وبلغت كمية الفينولات في الجبن المطبوخ الطازج 14.91 و147.18 و153.87 و155.45 للنسب 0 و5 و10 و15% مع معجون الجزر على التوالي، ولُوحظ أن كمية الفينولات في جميع العينات أعلى بكثير من الشاهد لأن المصدر الأساسي للفينولات هو الجزر المضاف، وهذه النتائج متوافقة مع تلك المنشورة من قبل (Mehanna *et al.*, 2017) و(Frühbauerová *etal.*, 2020) ، حيث بينوا ارتفاع المحتوى من الفينولات بازدياد نسبة الإضافة، ولُوحظ انخفاض كمية

الفينولات خلال التخزين، وكان هذا الانخفاض معنويا وهذا يتوافق مع (Khalil & Elkot, 2020).

جدول(12) المحتوى من الفينولات الكلية (ملغ مكافىء حمض غاليك/100غ) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
(شهر)	الشاهد	5%	10%	15%
0	14.91 ± 0.36^{Fa}	147.18 ± 1.08^{Ea}	150.87 ± 0.99^{Da}	153.45 ± 0.69^{Ca}
1	14.51 ± 0.49^{Ea}	146.73 ± 1.62^{Dab}	148.16 ± 0.86^{Cab}	153.01 ± 0.81^{Cb}
2	13.62 ± 0.33^{Eb}	144.84 ± 0.97^{Dab}	147.57 ± 1.28^{Cb}	151.44 ± 0.52^{Cc}
3	12.81 ± 0.39^{dC}	142.23 ± 0.93^{Cc}	145.63 ± 0.68^{Cc}	149.37 ± 0.33^{Cd}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يوضح الجدول رقم (13) نسبة مضادات الأكسدة الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة، حيث بينت النتائج وجود فروق معنوية واضحة بين العينات، وقد اختلفت نسبة مضادات الأكسدة باختلاف نسبة الإضافة إذ بلغت نسبة مضادات الأكسدة في الجبن المطبوخ الطازج 2.35% لمعاملة الشاهد، بينما كانت 28.15 و30.31 و 33.09% عند الإضافات 5 و10 و15% من معجون الجزر على التوالي، ولُوحظ ارتفاع نسبة مضادات الأكسدة بزيادة إضافة معجون الجزر وأنّ نسبة مضادات الأكسدة في جميع العينات أعلى بكثير من الشاهد، وتوافقت البيانات المتحصل عليها مع تلك المنشورة من قبل (Mehanna *et al.*, 2017) و(Awad *et al.*, 2014)، ولُوحظ خلال التخزين انخفاض نسبة مضادات الأكسدة وكان هذا الانخفاض معنوي، وتوافقت البيانات المتحصل عليها مع تلك المنشورة من قبل(Elgaml *et al.*, 2018) و(Khalil & Elkot ,2020).

جدول(13) نسبة النشاط المضاد للأكسدة (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
(شهر)	الشاهد	%5	%10	%15
0	2.35 ± 0.04^{Ga}	28.15 ± 0.37^{Ca}	30.31 ± 0.46^{Ba}	33.09 ± 0.46^{Aa}
1	2.34 ± 0.51^{Fa}	27.19 ± 0.32^{Bb}	29.43 ± 0.42^{Bb}	32.07 ± 0.36^{Ab}
2	1.94 ± 0.08^{Fa}	26.82 ± 0.39^{Cb}	27.09 ± 0.37^{Bc}	30.28 ± 0.43^{Ac}
3	1.41 ± 0.06^{Eb}	25.77 ± 0.44^{Dc}	26.18 ± 0.39^{Dd}	29.33 ± 0.32^{Cd}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يوضح الجدول رقم (14) نسبة البيتا الكاروتين في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر حتى 15%، لُوحظ ارتفاع نسبة البيتا كاروتين بازدياد نسبة الإضافة، وبلغت 0.21 و 12.81 و13.09 و14.01% عند الإضافات 0 و 5 و10 و15% من معجون الجزر على التوالي، وكان هذا الارتفاع معنوي، ولُوحظ أن كمية البيتا كاروتين في جميع العينات أعلى بكثير من الشاهد لأن المصدر الأساسي للبيتا كاروتين هو الجزر المضاف، ولُوحظ خلال التخزين انخفاض نسبة البيتا كاروتين، وكان هذا الانخفاض غير معنوي وعليه كانت هذه النتائج متوافقة مع (Mohamed *et al.*, 2016) و El-Dardiry). , 2021)

جدول(14) المحتوى من البيتا الكاروتين (مكغ/100غ) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
(شهر)	شاهد	%5	%10	%15
0	0.21 ± 0.02^{Ca}	12.81 ± 0.52^{Aa}	13.09 ± 0.42^{Ba}	14.01 ± 0.39^{Da}
1	0.19 ± 0.05^{Ca}	12.71 ± 0.49^{Ba}	12.98 ± 0.58^{Ba}	13.88 ± 0.5^{Aa}
2	0.16 ± 0.06^{Ca}	12.64 ± 0.59^{Aa}	12.73 ± 0.43^{Aa}	13.24 ± 0.46^{Aab}

3	0.14 ± 0.09^{Ca}	12.44 ± 0.37^{Aa}	12.55 ± 0.62^{Aa}	12.94 ± 0.56^{Ab}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

الاختبارات الفيزيائية:

يبين الجدول رقم (15) قيم الصلابة في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه معجون الجزر بنسب مختلفة، لُوحظ انخفاض قيم الصلابة بزيادة إضافة معجون الجزر، وبلغت 2.18 و 1.56 و1.47 و1.23 عند الإضافات 0 و 5 و10 و15% من معجون الجزر، وكان هذا الانخفاض معنوي ، ويرجع إلى انخفاض نسبة البروتين والكازئين في الجبن الناتج وعليه كانت النتيجة متوافقة مع تلك المنشورة من قبل (Raiq & Ghosh, 2016) و (Mohamed *et al.*, 2016)، لُوحظ خلال التخزين ارتفاع قيم الصلابة ، وكان هذا الارتفاع غير معنوي، يُعزى ذلك إلى انخفاض محتوى الرطوبة أثناء فترة التخزين وكانت هذه النتائج متوافقة مع المنشورة من تلك قبل(El-Dardiry , 2021) و (Darwish *et al.*, 2020).

جدول(15) قيم الصلابة (نيوتن) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	شاهد	5%	10%	15%
0	1.45 ± 0.03^{Cc}	1.26 ± 0.03^{Dc}	1.16 ± 0.05^{Eb}	1.07 ± 0.02^{Fb}
1	2.01 ± 0.06^{Ba}	1.37 ± 0.06^{Db}	1.21 ± 0.03^{Eb}	1.19 ± 0.05^{Ea}
2	2.17 ± 0.04^{Ba}	1.43 ± 0.04^{Cb}	1.24 ± 0.08^{Db}	1.20 ± 0.06^{Da}
3	2.18 ± 0.09^{Ba}	1.56 ± 0.07^{Da}	1.47 ± 0.05^{Da}	1.23 ± 0.04^{Ea}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يبين الجدول رقم (16) درجة الانصهار الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة، لُوحظ انخفاض قيم القابلية للانصهار بازدياد إضافة معجون الجزر للخلطة، وكان هذا الانخفاض معنوي، وبلغت قيم القابلية للانصهار في الجبن المطبوخ

68.55 و65.35 و54.29 و44.26 عند الإضافات 0 و5 و10 و15% على التوالي، ويرجع ذلك إلى زيادة الكربوهيدرات وانخفاض مستوى البروتين ومحتوى الكازئين بازدياد نسبة إضافة معجون الجزر، ولُوحظ خلال التخزين ازدياد القابلية للانصهار، ويرجع إلى زيادة معدل النتروجين الذائب بفعل التحلل البروتيني خلال التخزين، وهذه النتائج متوافقة مع تلك المنشورة من قبل(El-Dardiry , 2021) و (Awad *et al.*, 2014) و (Seleet *et al.*, 2014) و(Darwish *et al.*, 2020).

جدول (16) نسبة القابلية للانصهار (%) في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	68.55 ± 0.71^{Ga}	65.35 ± 0.48^{Ad}	54.29 ± 0.85^{Bd}	44.26 ± 0.83^{Dd}
1	72.9 ± 0.39^{Gb}	69.47 ± 0.85^{Ac}	57.32 ± 0.77^{Bc}	49.22 ± 0.91^{Dc}
2	78.41 ± 0.58^{Gc}	74.31 ± 0.97^{Ab}	62.85 ± 0.79^{Bb}	52.73 ± 1.01^{Db}
3	86.22 ± 0.64^{Gd}	76.49 ± 1.22^{Aa}	73.99 ± 1.09^{Ba}	61.82 ± 1.21^{Da}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يبين الجدول (17) نسبة انفصال الدهن للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه الجزر بنسب مختلفة، لُوحظ انخفاض انفصال الدهن بازدياد نسبة إضافة معجون الجزر في الخلطة، وكان هذا الانخفاض معنوي، وبلغت 26.01 و 18.48و 17.42 و16.02%عند الإضافات0 و 5 و 10 و 15% من معجون الجزر على التوالي، ويرجع الانخفاض إلى طبيعة البروتين في الجزر، والذي يؤثر في درجة استحلاب المنتج، حيث تعتمد قيمة انفصال الدهن على حالة الدهون والبروتين في مستحلب الجبن الناتج والذي يمكن أن يتأثر بنوع وكمية المواد الخام في الخلطة الأساسية وقيمة pH ووقت الطبخ ودرجة الحرارة وبفترة التخزين، لوحظ خلال التخزين ازدياد انفصال الدهن بشكل واضح ومعنوي، ويرجع إلى

التغيرات في رقم حموضة المعاملات وفي محتواها من البروتين الذائب خلال التخزين، وهذه النتائج متوافقة مع تلك المنشورة من قبل (Darwish *et al.*, 2020) و (Awad *et al.*, 2014) و(El-Dardiry , 2021).

جدول(17) نسبة انفصال الدهن في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	%5	%10	%15
0	26.01 ± 0.37^{Ad}	18.48 ± 0.51^{Cd}	17.42 ± 0.38^{Dd}	16.02 ± 0.39^{Ed}
1	33.47 ± 0.41^{Ac}	21.53 ± 0.49^{Cc}	19.96 ± 0.46^{Dc}	18.77 ± 0.37^{Ec}
2	40.87 ± 0.38^{Ab}	25.09 ± 0.39^{Cb}	24.35 ± 0.55^{Cb}	22.11 ± 0.59^{Db}
3	46.22 ± 0.44^{Aa}	29.41 ± 0.72^{Ca}	27.84 ± 0.36^{Da}	27.51 ± 0.61^{Da}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يبين الجدول رقم (18) قيم اللون للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه الجزر بنسب مختلفة، ولُوحظ ارتفاع قيم المؤشر a* (درجة الحمرة) في معاملات الجبن المطبوخ الطازج نتيجة انحلال الأصبغة الحمراء به مع ارتفاع المحتوى من الرطوبة، وبينت النتائج انخفاض درجة الحمرة (a*) في المعاملات جميعها خلال التخزين قد يكون لعوامل التخزين من حرارة ودرجة حموضة دور في تغير أو تدهور الصبغة الموجودة في الخلطة وهذا ما يسبب في خفض درجة الاحمرار، ولُوحظ ارتفاع قيم المؤشر b* في جميع العينات المدروسة بينما انخفضت خلال التخزين، ولُوحظ انخفاض قيم المؤشر L*(درجة السطوع) في العينات الطازجة والمخزنة ويرجع إلى تفاعل ميلارد بسبب التفاعل بين البروتين والكربوهيدرات، وتوافقت النتائج مع ما نشره كل من(Mohamed *et al.*, 2011) و (El-Sayed *et al.*, 2020).

جدول(18) قيم اللون في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)		نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
		شاهد	%5	%10	%15
0	L*	88.74 ± 0.42^{Aa}	84.92 ± 0.56^{Ba}	83.89 ± 0.73^{Ca}	81.52 ± 0.33^{Da}
	a*	-1.98 ± 0.05^{Fa}	2.84 ± 0.02^{Dc}	3.92 ± 0.07^{Bd}	5.22 ± 0.12^{Ad}
	b*	19.330 ± 0.23^{Ga}	31.770 ± 0.21^{Ca}	37.46 ± 0.24^{Ba}	38.55 ± 0.09^{Aa}
1	L*	87.90 ± 0.11^{Ab}	83.77 ± 0.67^{Bb}	82.33 ± 0.81^{Cb}	80.95 ± 0.59^{Dab}
	a*	-1.61 ± 0.12^{Fb}	3.34 ± 0.03^{Cb}	4.78 ± 0.03^{Bc}	6.01 ± 0.06^{Ac}
	b*	18.26 ± 0.06^{Eb}	30.82 ± 0.08^{Bb}	35.07 ± 0.28^{Ab}	37.85 ± 0.31^{Ab}
2	L*	85.97 ± 0.35^{Ac}	82.26 ± 0.48^{Bc}	$81.15\pm0.69C^{Dbc}$	79.81 ± 0.39^{Eb}
	a*	-0.75 ± 0.13^{Fc}	4.58 ± 0.06^{Ca}	5.66 ± 0.05^{Bb}	7.52 ± 0.04^{Ab}
	b*	15.74 ± 0.19^{Gc}	28.12 ± 0.24^{Cc}	33.84 ± 0.18^{Bc}	35.41 ± 0.33^{Ac}
3	L*	82.21 ± 0.61^{Ad}	80.13 ± 0.49^{Bd}	$80.24\pm0.55B^{Cc}$	77.36 ± 0.95^{Dc}
	a*	-0.42 ± 0.04^{Gd}	4.62 ± 0.02^{Ca}	5.83 ± 0.11^{Ba}	8.41 ± 0.09^{Aa}
	b*	14.27 ± 0.08^{Gd}	25.40 ± 0.15^{Dd}	33.03 ± 0.09^{Bd}	33.89 ± 0.15^{Ad}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

يبين الجدول رقم (19) نتائج تقدير النشاط المائي للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه معجون الجزر بنسب مختلفة، ولُوحظ ارتفاع نسبة الماء الفعال بازدياد نسبة إضافة معجون الجزر، وكان هذا الارتفاع غير معنوي، ولُوحظ عَدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة خلال فترة التخزين المبرد، وكانت قيم النشاط المائي لجميع المعاملات فوق(0.90) هذا يعني بأنها معرضة للهدم الميكروبي وحُدوث التفاعلات الأنزيمية والأكسدة خلال فترة التخزين، وتوافقت النتائج مع ما نشره (Pivetta *et al.*, 2019).

جدول(19) قيم النشاط المائي في الجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)	نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
	الشاهد	5%	10%	15%
0	0.929 ± 0.009^{Ca}	0.93 ± 0.002^{Ca}	0.931 ± 0.001^{BCb}	0.933 ± 0.001^{ABa}
1	0.929 ± 0.001^{Ca}	0.93 ± 0.001^{BCa}	0.933 ± 0.002^{ABab}	0.935 ± 0.002^{Aa}
2	0.93 ± 0.001^{Ca}	0.931 ± 0.0009^{Ca}	0.935 ± 0.001^{ABa}	0.935 ± 0.001^{ABa}
3	0.93 ± 0.002^{Ba}	0.931 ± 0.001^{Ba}	0.935 ± 0.0009^{Aa}	0.936 ± 0.002^{Aa}

تشير الأحرف الكبيرة (A,B,C,D) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات (ضمن العامود الواحد)، بينما تشير الأحرف الصغيرة (a,b,c,d) إلى وجود فروق معنوية خلال التخزين لكل معاملة (ضمن السطر الواحد) عند مستوى ثقة 0.05

توضح النتائج الموضحة في الجدول رقم (20) التقييم الحسي للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف إليه معجون الجزر حتى 15%، ولُوحظ أن جميع المعاملات كانت مقبولة من حيث المظهر الخارجي والتركيب والنكهة وحصلت على درجات قبول عالية تتراوح بين(81–92) وهي طازجة، وبين (75–78) في نهاية فترة التخزين، وكانت معاملة الجبن المطبوخ المحتوي على 10% من معجون الجزر الأكثر قبولا، بينما كانت المعاملة بإضافة 15% من معجون الجزر الأقل قبولا. ولُوحظ أن درجة القبول العام تقل مع ازدياد فترة التخزين، وتُعزى التغييرات التي حدثت في مختلف المتغيرات الحسية إلى التغيرات في التركيب الكيميائي للجبن المطبوخ القابل للمد، وتوافقت النتائج مع ما نشره (Darwish *et al.*, 2020) حيث بين انخفاض في القبول الحسي للجبن المطبوخ مع تقدم فترة التخزين.

جدول(20) التقييم الحسي للجبن المطبوخ الطازج والمخزن والمضاف له معجون الجزر بنسب مختلفة

التخزين (شهر)		نسبة الاستبدال بمعجون الجزر(%)			
		شاهد	5%	10%	15%
0	المظهر الخارجي(20)	19	17	19	16
	التركيب (40)	34	35	37	32
	نكهة (40)	34	33	36	33
	المجموع	**87**	**85**	**92**	**81**
2	المظهر الخارجي(20)	18	17	17	15
	التركيب (40)	33	31	35	30
	نكهة (40)	32	30	33	29
	المجموع	**83**	**78**	**85**	**74**
3	المظهر الخارجي(20)	15	15	16	13
	التركيب (40)	29	30	32	27
	نكهة (40)	31	30	30	28
	المجموع	**75**	**75**	**78**	**68**

خامساً: الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

1- بينت نتائج الاختبارات الكيميائية لمعاملات الجبن المطبوخ عدم وجود فروق معنوية في محتواها من المواد الصلبة الكلية والمادة الدسمة والبروتين الكلي والرماد والملح وهي طازجة في حين لوحظ فروق معنوية في محتواها من الكربوهيدرات الكلية، وخلال التخزين حصلت بعض التغيرات في محتواها من الكربوهيدرات الكلية.

2- أدت زيادة نسب الإضافة إلى ارتفاع في رقم الـpH وانخفاض في درجة الحموضة في العينات الطازجة وحصل العكس خلال التخزين.

3- بالنسبة للمواد الفينولية والبيتا كاروتين والنشاط المضاد للأكسدة إزدادت بزيادة نسبة الإضافة في العينات الطازجة بينما انخفضت خلال التخزين.

4- بالنسبة للبروتين الذائب لوحظ ازدياد محتواه في المعاملات الطازجة بزيادة نسبة الإضافة كما ازدادت في كل المعاملات خلال التخزين.

5- بينت الاختبارات الفيزيائية ارتفاع بالصلابة والقابلية للانصهار ومعامل انفصال الدهن في المعاملات الطازجة بما فيها الشاهد وخلال التخزين حصل انخفاض في هذه المؤشرات.

6- أدت زيادة نسبة الإضافة إلى انخفاض في قرينة *L وارتفاع في قرينة *a و *b وخلال التخزين قد حصل انخفاض نسبي في تلك القرائن. .

7- لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين عينة الشاهد وباقي معاملات الإضافة وهي طازجة وخلال التخزين لقيم النشاط المائي.

التوصيات

يوصى بإضافة الجزر إلى الجبن المطبوخ كونه ذو قيمة غذائية مرتفعة وبسبب احتوائه على مكونات نشطة بيولوجيا مثل المركبات الفينولية ذات النشاط المضاد للأكسدة بالإضافة للفيتامينات والألياف ويمكن إضافته بنسب مختلفة، ويوصى بإضافة 10%من معجون الجزر إلى الجبن المطبوخ.

المراجع

AOAC -2010. Official Method of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical, Washington DC.

Awad, R.A; Farahat, Azza.M; Salama, Wafaa.M;. (2012). Production and in vivo nutritional evaluation of functional soft cheese supplemented with broccoli. *World Journal of Dairy & Food Sciences, 7*(2), 150-159.

AWAD, R .A.; SALAMA, W. M.; FARAHAT, A. M- 2014 Effect of lupine as cheese base substitution on technological and nutritional properties of processed cheese analogue. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*,Vol. *13*.(1), 55-64.

BARAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. L. W. T -1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*,VOL. *28*(1), 25-30.

CEIRWYN, S.J- 1995. Analytical Chemistry of Foods. Part I in book.p.135.Cereal Chem., 81: 275.

COLIN-CRUZ, M.A.; PIMENTEL-GONZALEZ, D.J.; CARRILLO-NAVAS, H.; ALVAREZ-RAMIRZ, J; GUADARRAMA-LEZAMAA, A.Y- 2019. Co-encapsulation of bioactive compounds from blackberry juice and probiotic bacteria in biopolymeric matrices. *LWT*,VOL. *110*, 94-101.

CUNHA, C. R.; DIAS, A. I.; VIOTTO,W.H -2010. Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat. *Food Research International*, VOL.*43*(3),723-729.

DARWISH, A.; TAWFEK, M. A.; BAKER, E. A- 2020. Texture, Sensory Attributes and Antioxidant Activity of Spreadable Processed Cheese with Adding Date Seed Powder. *Journal of Food and Dairy Sciences,*VOL. *11*(12), 377-383.

DIMITERLI, G.; THOMAREIS, A.; SMITH, P.G- 2005. Effect of Emulsifying Salts on Casein Peptization and Apparent Viscosity of Processed Cheese. *International Journal of Food Engineering.*VOL. *1*(4).

EL-DARDIRY, A.I- 2021. IMPACT OF CARROT POMACE PASTE (Daucus carota L.) ADDITION ON SOME PROPERTIES OF PROCESSED CHEESE. *J. of Appl. Sci, VOL.36*(7-8),16-28.

ELGAML, N.B.; ISMAIL, H.A.; BAKR, A.S- 2018. EFFECT OF ADDING GRAPE SEED POWDER AND IT'S EXTRACT ON THE COMPOSITION AND

PROPERTIES OF PROCESSED CHEESE ANALOGUES. *Zagazig Journal of Agricultural Research,* VOL.*45*(4),1373-1384.

El-Sayed, S.M.; Salama, H.H.; El-Sayed, M.M -2020. Function processed cheese sauce fortified with peanut butter. *Journal of Food Processing and Preservation,* VOL .44(9).

EL-SHIBINY, S.; ABD EL-GAWAD, M. A.; Assem, F.M.; SELEET, F.L; ABOU DAWOOD, S.A; ELAASER, M- 2013. Preparation, composition and microbiological and rheological properties of functional processed cheese supplemented with rice bran. *Journal of Applied Sciences Research,*VOL. *9*(8), 4927-4934.

FARAHAT, E.S.A.; MOHAMED, A.G.; EL-LOLY, M.M.; GAFOUR, W.A.M.S 2021. Innovative vegetables-processed cheese: I. Physicochemical, rheological and sensory characteristics. *Food Bioscience*.

FRüHBAUEROVá, M.; ČERVENKA, L.; HáJEK, T.; SALEK, R. N.; VELICHOVá, H.; BUňKA, F- 2020. ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PROCESSED CHEESE SPREAD AFTER FREEZE-DRIED AND OVEN-DRIED GRAPE SKIN POWDER ADDITION. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*.

GUINEE, T- 2011. Effects of Natural Cheese Characteristics and Processing Conditions on Rheology and Texture: The Functionality of Cheese Components in the Manufacture of Processed Cheese. In A. Tamime (Ed.), *Processed Cheese and Analogues* (pp. 92-93). Iowa: Blackwell.

JOHNSON, M.E.; KAPOOR, R.; MCMAHON, D.J.; MCCOY, D.R.; NARASIMMON, R.G-2009. Reduction of sodium and fat levels in natural and processed cheeses: Scientific and technological aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety,VOL. 8*(3), 252-268.

KHALIL, R. A.M.; ELKOT, W. F- 2020. Functional Properties and Nutritional Quality of Processed Cheese Spreads Enriched with Black Rice Powder. *Egyptian Journal of Food Science,* VOL.*48*(2),281-289.

KHIDER, M.;SEOUDI, O.; ABDELALIEM, Y- 2017. Functional Processed Cheese Spreads with High Nutritional Value as Supplemented with Fresh and Dried Mushrooms. *International Journal of Nutrition and Food Sciences,VOL. 6*(1), 45-52.

LUCERA, A.;COSTA, C.; MARINELLI, V;SACCOTELLI, M.; DEL NOBILE, M; & Conte, A. (2018). Fruit and Vegetable By-Products to Fortify Spreadable Cheese. *Antioxidants, 7*(5).

LUCEY, J; MAURER-ROTHMANN, A; & KALIAPPAN, S. -2011. Functionality of Ingredients: Emulsifying Salts. In A. Tamime (Ed.), *Processed Cheese and Analogues* (1st ed., pp. 110-111). Iowa, USA: Blackwell.

MARCHESSEAU, S.; GASTALDI, E.; LAGAUDE, A.; CUQ, J.L -1997. Influence of pH on Protein Interactions and Microstructure of Process Cheese. *Dairy Science*, 1448-1498.

MENEGAS, Z.L.; PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H-2013 Dry-fermented chicken sausage produced with inulin and corn oil: Physicochemical, microbiological, and textural characteristics and acceptability during storage. *Meat Science*,VOL. *93*. 501–506.

MEHANNA, N. ; HASSAN, F., ; EL-MESSERY, T., & MOHAMED, A- 2017. Production of Functional Processed Cheese by Using Tomato Juice. *International Journal of Dairy* Science,VOL. *12*(2).155-160.

Meyer, A. (1973). Processed Cheese Manufacture. London: Food Trade Press.

MOHAMED,A. G.;SGALABY ,S. M.; & GAFOUR,W. A-2016 Quality Characteristics and Acceptability of an Analogue Processed Spreadable Cheese Made with Carrot Paste (Daucus carota L.). *International Journal of Dairy Science*,VOL .*11*(3).91-99.

MOHAMED, A. G.; ABBAS, H. M.; BAYOUMI, HALA, M.; KASSEM, JIHAN M; ENAB, AliLI,K;. (2011). Processed cheese spreads fortified with oat. *The Journal of American Science*,VOL. *7*(7).631-637.

OSTHOFF,G.; SLABBER,E.; KNEIFEL,W.;DURRSCHMID, K -2011 Flavours and Flavourants, Colours and Pigment. In A. Tamime (Ed.), *Processed Cheese and Analogues* (1st ed.). Iowa: Blackwell.

PIVETTA, F.P.; SILVA, M.N.D.; TAGLIAPIETRA, B.L.; RICHARDS, N.S.D.S -2019. Addition of green banana biomass as partial substitute for fat and encapsulated Lactobacillus acidophilus in requeijão cremoso processed cheese. *Food Science and Technology*,VOL. *40*(2).451-457.

RAIQ, S & GHOSH, B- 2016 .Efect of potato incorporation on the physico-chemical, textural and sensory properties of processed cheese. *Journal of Food Measurement and Characterization*.

SELEET, F.L.;KASSEM, J.M.;BAYOMIM, H.M.; ABO-RABOU, N.S.;AHMED, N.S- 2014. Production of Functional Spreadable Processed Cheese

Analogue Supplemented with Chickpea. *International Journal of Dairy Science*.

SHALABY, S.M.; MOHAMED, A.G.; FARAHAT, E.S- 2018 PREPARATION OF FUNCTIONAL AND NUTRITIONAL SPREADABLE PROCESSED CHEESE FORTIFIED WITH VEGETABLES AND MUSHROOM. *International Journal of Current Research,*VOL. *10*(10). 74075-74082.

SOLHI, P.; AZADNARD-DAMIRCHI, S.; HESARI, J.; HAMISHEHKAR, H- 2020. Production of the processed cheese containing tomato powder and evaluation of its rheological, chemical and sensory characteristics. *Journal of Food Science and Technology*,VOL.*57*(6). 2198-2205.

SUNESEN, L.; LUND, P.; SøRENSEN, J.;& HøLMER, G 2002. Development of Volatile Compounds in Processed Cheese during Storage. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, VOL.*35*.128–134.

THOMAS, M- 1973. The use of a hard milkfat fraction in processed cheese. *Australian Journal of Dairy Technology*,VOL. *28*(2). 77.

TOHAMY, M.M.; ALI, M.A.; SHAABAN, H.A-G.; MOHAMAD, A.G .; HASANAIN, A.M- 2018. PRODUCTION OF FUNCTIONAL SPREADABLE PROCESSED CHEESE USING CHLORELLA VULGARIS. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria,VOL. 17*(4). 347-358.

WESCHENFELDER, S.; PAIM, M.P.; GERHARDT, C.; CARVALHO, H.H.C; Wiest, J.M- 2018. Antibacterial activity of different formulations of cheese and whey produced with kefir grains1. *Revista Ciência Agronômica,*VOL. *49*. 443-449.

ZAMMAR, O.A- 2000. Technological Studies on Mozzarella cheese. Ph.D Thesis, . Ain Shams University, Cairo, Egypt.

ZAYAN, A.F.; BAKRY, A.M.; ABDULALIM, T.S.; RADWAN.HM.M.; ABOUELNAGA, M.; SAFDAR, W.; CAMPELO, P.H.; RASHED, M.M.A.; RAHMAN, M.R.T; MUHAMMAD, Z.; TAHA, A- 2021. Novel Processed Cheese Production Using Lycopene Oil Obtained By Green-Extraction Technique of Tomato Peels Waste. *J. Nutrition and Food Processing,*VOL *4*(1).

ZHENG, W.; WANG, S.Y- 2001 Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food chemistry,*VOL. *11*(49). 5165-5170.