مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 3 (2023): 163- 174

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 39 No.2 (2023): 163 - 174

تأثير إضافة مستخلص البابونج في الخصائص الكيميائية والميكروبية لمنتج الكاب كيك

هدية المقداد[1]، روعة طلي[2]، محمد محمد[3]

[1] طالبة ماجستير في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

[2] أستاذ مساعد في قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

[3] أستاذ في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص الكيمائية والميكروبية لمنتج الكاب كيك بعد إضافة مستخلص البابونج بنسب مختلفة. حضرت العينات بإضافة مستخلص البابونج بنسبة (3، 5 و10%)، خزنت العينات لمدة 3 أشهر في درجة حرارة البراد. أبدت العينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10% ارتفاعاً ملحوظاً في محتواها من الرطوبة، إذ بلغت النسبة المئوية للرطوبة (21.59%) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد، بينما انخفضت درجة pH للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10% إلى (6.37) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد، بالمقارنة مع عينة الشاهد التي أصبحت غير قابلة للاستهلاك بعد مرور ثلاثة أشهر من التخزين المبرد.

أبدت العينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10% ارتفاعا ملحوظا في محتواها من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة، إذ بلغت النسبة المئوية للفينولات(6.19 مغ/100غ عينة) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد، بينما بلغ النشاط المضاد للأكسدة للعينة المدعمة بمستخلص البابونج (59.69%) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد، بينما أبدت العينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 3%، زيادة طفيفة في محتواها من الفينولات الكلية إذ بلغت النسبة المئوية للفينولات (4.43 مغ/100غ عينة) بالمقارنة مع عينة الشاهد (2.13مغ/100غ) بعد التصنيع مباشرة.

أما من الناحية الميكروبية كانت جميع العينات خالية من بكتيريا الكوليفورم، وأشارت النتائج إلى زيادة في التعداد العام للأحياء الدقيقة والخمائر والفطور خلال فترة التخزين المبرد، وانخفاض التعداد العام للأحياء الدقيقة وتعداد الخمائر والفطور في العينات المدعمة بمستخلص البابونج.

الكلمات المفتاحية: مستخلص البابونج، الكاب كيك، حمولة ميكروبية، التخزين المبرد، الفينولات الكلية، النشاط المضاد للأكسدة.

تاريخ الايداع: 2022/3/8
تاريخ القبول: 2022/5/16

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

The effect of chamomaile extract addition on the chemical and microbial properties of cupcake product

HadiyaALmoqdad[1], Dr. Rawaa TLay[2], Mohmad Mohmad[3]
[1]Assistant Professor in Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University.
[2]Professor in Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University.
[3]Master student in Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University.

Abstract:

This research aimed to study the chemical and microbial properties of the cupcake product after adding chamomile extract in different proportions. Samples were prepared by adding chamomile extract (3،5،10%) the samples were stored for months at refrigerator temperature. The sample supplemented with 10% chamomile extract showed a significant increase in its moisture content, as it reached (21.59%) after three months of refrigerated storage. While the pH degree of the sample fortified with 10% chamomile extract decreased to (6.37) after three months of refrigerated storage compared to the control sample and became unconsumable after three months of refrigerated storage. The sample supplemented with 10% chamomile extract showed a significant increase in phenol content, and antioxidant activity, as phenol content reached (6.19mg/100g) after three months of refrigerated storage. While antioxidant activity of sample fortified by 10% chamomile extract was (59.69%) after three months of refrigerated storage, while the sample fortified by 3% chamomile extract showed a slight increase in phenol content and reached (4.43mg/100g)
Compared with the control sample (2.13mg/100g) immediately after manufacturing.
As for the microbial aspect, all samples were free of coliform bacteria. The results indicated an increase in the bacteria total count, yeasts and fungi during the cold storage period and a decrease in the bacteria total count, yeasts and fungi in samples fortified with chamomile extract.

Keywords: Chamomile Extract, Cupcake, Microbial Load, Cold Storage, Bacteria Total Count, Antioxidant Activity, Total Phenol.

Received: 8 /3/2022
Accepted: 16/5/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة:

نبات البابونج (***Matricaria chamomilla***) هو عشب حولي شتوي يتبع للعائلة المركبة، موطنه الأصلي جنوب أوروبا وشرقها ومنها انتشر إلى كافة أنحاء أوربا وجنوب إفريقيا وآسيا وشمال أوربا وأستراليا ونيوزلندا.

يزرع نبات البابونج من أجل الحصول على نورات الرؤوس الزهرية الجافة التي تسمى تجارياً بالأزهار، إذ تستخدم منذ قديم الزمان في جميع أنحاء العالم كغذاء ودواء.

يعتبر البابونج غنياً بالمكونات الغذائية مثل البروتينات والدهون والكربوهيدرات والمعادن والفيتامينات ومضادات الأكسدة، فضلاً عن استعمالاته الطبية، إذ أن له تأثير منشّط في جميع أجزاء الجسم وخافض للحرارة ومهدئ، ويستعمل خارجياً للجروح والأكزيما، ويدخل أيضاً في صناعة العطور ومستحضرات التجميل(Procházková *et al*.2011,513).

تحتوي أزهار البابونج على زيت طيار تصل نسبته إلى 1.5% من الأزهار الجافة (Jalal *et al*.2014,823).

كما تحتوي الأزهار على فلافونات أهمها:

غليكوزيدات الفلافون (Flavone glycosides)، أبجنين أغليكون (Aglycones apigenin)، ليوتيولين (Luteoline)، كريزوريول (Crysoeriol)، غليكوزيد فلافوفول (Flavonol glycosidec)، كويرستين (Quercetin)، إيزورهامنتين (isorhamntin)، روتين (Rutin).

كما تحتوي الأزهار على مركب هيدروكسي كومارين (Hydroxycoumarins) وأهم مركباتها أمبيليفيرون (Umbeliferon) وهيرنيارين (Herniarin) وكذلك مواد هلامية بنسبة 10%(Jalal *et al*.2014,824).

بيّن Caleja وأخرون (428،2015) في دراسة أجريت لدراسة تأثير استخدام مضادات الأكسدة الطبيعية المستخلصة من نبات البابونج في منتجات الألبان، وتوصلت الدراسة إلى فعالية هذه المركبات في إطالة فترة حفظ منتجات الألبان الوظيفية، كما أظهرت قدرتها على إطالة فترة صلاحية الأجبان المنزلية بسبب ارتفاع محتواها من المركبات الفينولية، إضافة إلى إظهارها قدرة عالية مضادة للأكسدة، كما أدت هذه الإضافات إلى تغير كبير في المحتوى من الأحماض الدهنية في الجبن، وزيادة خصائصه المضادة للأكسدة بشكل كبير مما أدّى إلى إطالة فترة صلاحيته، وبدأت علامات التدهور بعد مرور 14 يوماً من التخزين.

أشار Blicharski وأخرون (222،2017) في دراستهم لتأثير إضافة مستخلصات البابونج إلى البسكويت، إلى زيادة خصائصها المضادة للأكسدة، كما أنها لم تؤدِّ إلى تغيرات مهمة في القوام أو الصفات الحسية للبسكويت وكانت هذه العيّنات مشابهة للعينات المضاف إليها مضادات أكسدة صناعية، حيث أضيفت بأربعة نسب مختلفة (3،5،10،20%)، إذ لم تظهر العينة المحتوية على مستخلص البابونج بنسبة 3% فعالية كبيرة لمضادات الأكسدة، أما العينة المحتوية على 20% فقد أظهرت فعالية عالية جداً لمضادات الأكسدة.

بين EL-Zainy وآخرون (162،2016) في دراسة تأثير البابونج والمردقوش وزيوتهما العطرية في خصائص بسكويت الشوفان، بنسبة 3% بابونج (Matricaria chamomilla) والمردقوش بنسبة 3% (Origanum majorana) والزيوت العطرية لهما بنسبة0.25% و 0.1% على التوالي. أظهرت النتائج أن إضافة البابونج والمردقوش وزيوتها العطرية عزز مذاق بسكويت الشوفان. وفي الوقت نفسه، تسبب في انخفاض طفيف في جميع المؤشرات الفيزيائية باستثناء الحجم المحدد. أدت هذه الإضافات إلى زيادة الهشاشة أثناء التخزين المبرد مقارنةً بمجموعة الشاهد في بسكويت القمح، كما لوحظ أن درجات الهشاشة كانت أكثر ثباتًا خلال فترة التخزين المبرد حيث زادت بشكل طفيف مقارنة بالتخزين في درجة حرارة الغرفة. أدت إضافة الزيوت العطرية من نبات البابونج

ونبات المردقوش إلى بسكويت الشوفان إلى منع نمو البكتيريا لمدة تخزين ستة أشهر في درجة حرارة الغرفة ودرجة حرارة البراد. وفي الوقت نفسه، أدت إضافة مسحوق نبات البابونج والمردقوش إلى التحكم في نمو البكتيريا في البسكويت المحضر خلال مدة التخزين في كل من درجة حرارة الغرفة ودرجة حرارة التبريد. يمكن الاستنتاج أن دمج الشوفان ومسحوق الأعشاب أو زيوتهما العطرية في منتجات المخابز قد حسّن الخصائص الحسية والتركيب الكيميائي والفيزيائي وأطال العمر الافتراضي للبسكويت المحضر.

نظراً لغنى نبات البابونج بمضادات الأكسدة، إضافة إلى خصائص هذا النبات المضادة للميكروبات، ونظراً لعدم وجود دراسات محلية عن إمكانية استخدام البابونج في المنتجات الغذائية، فقد هدف هذا البحث إلى:

أ- دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والميكروبية للكاب كيك قبل وبعد إضافة المستخلصات المائية البابونج بنسب مختلفة (3،5و10%).

ب- دراسة تأثير التخزين لمدة ثلاثة أشهر في التركيب الكيميائي والمحتوى من المركبات الفعالة بيولوجيّاً للكاب كيك المدعّم بالمستخلصات المائية للبابونج.

مواد البحث وطرائقه:

1- **اختيار المادة الأولية:** تم الحصول على عينات نبات البابونج من محافظة درعا، ثم جُففت في الظل على درجة حرارة الغرفة لمدة 3 أسابيع.

2- **تحضير المستخلصات النباتية:** بعد الحصول على نبات البابونج تم الاستخلاص باستخدام الماء وفق التالي: وضع 5غ من المادة النباتية في 200 مل ماء مقطر ساخن، وتركت للوصول لدرجة الغليان لمدة 5 دقائق، ثم صفيت باستخدام ورق ترشيح، وحفظ المستخلص المائي في عبوات من البولي إيتلين لحين الاستخدام(Caleja et al.,2016,720).

3- **تحضير الكاب كيك:**

حضر الكاب كيك وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Khaki *et al*.2012,11) حيث استخدمت المكونات التالية:

20% سكر، 14% بيض، خفقت المكونات لمدّة 3-4 دقائق، ثم أضيف دقيق قمح بنسبة 26% بنسبة استخراج 72%، والدهن 20%، ثمَ أضيف المستخلص المائي للبابونج لهذه المكونات بثلاثة تراكيز مختلفة (3،5و10%)، وخبزت العينات على درجة حرارة 180 مْ لمدة 20 دقيقة. أما عينة الشاهد فقد حضرت دون إضافة المستخلصات النباتية للبابونج.

بردت العينات وحفظت في أكياس بولي إيتلين في درجة حرارة التبريد وخزنت لمدة 3 أشهر وأجريت الاختبارات الكيميائية لها بعد التصنيع مباشرة وبعد كل شهر من التخزين.

4- **الاختبارات الكيميائية:**

أجريت الاختبارات الكيميائية في مخابر كلية الزراعة في جامعة دمشق في مطلع عام 2021م وتمت الدراسة على العينات المذكورة بواقع 3 مكررات لتقدير المؤشرات التالية:

1. **تقدير الرطوبة:** قدرت النسبة المئوية للرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة (105مْ) حتى ثبات الوزن(AOAC,2005).
2. **تقدير ال pH:** استخدم جهاز كهربائي مخبري (pH) لقياس رقم الحموضة (AOAC,2005).

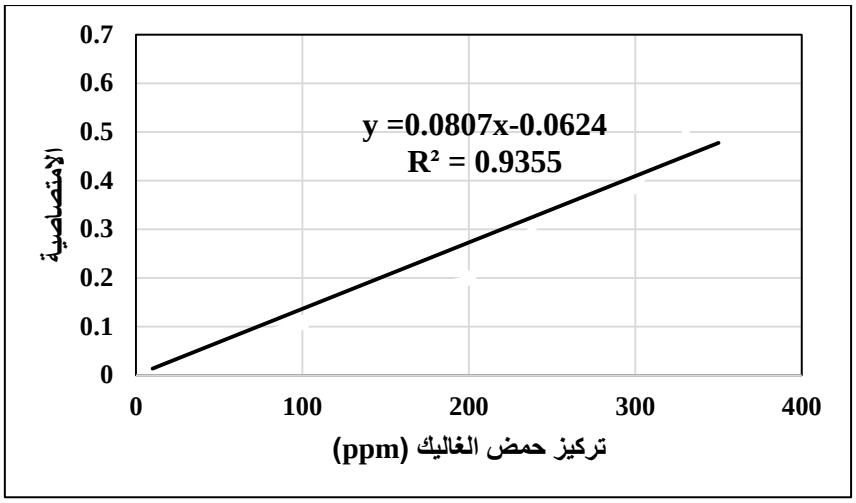
3. تقدير الفينولات الكلية:

تمَّ استخلاص الفينولات الكلية حسب ما ورد في طريقة (Wada and Ou, 2002)، حيث تمَّ أخذ (1 غ) من العينة المدروسة، ووضعت في أنبوب من البولي إيتيلين (سعة 50 مل)، وتمَّ إضافة 30 مل إيتانول مطلق، ثم المزج بشكل جيد بدرجة حرارة الغرفة باستخدام محرك مغناطيسي على السرعة القصوى، وبدرجة حرارة الغرفة مدة ساعة، ثمَّ تثفيل العينة بعدها بجهاز الطرد المركزي (نوع Centrifuge MPW-35، صنع شركة MPW، ألماني المنشأ) على السرعة القصوى (3000 دورة/ دقيقة)، وأُخذ السائل الرائق للتحليل.

تمَّ تقدير الفينولات الكلية باستخدام طريقة Folin Ciocalteu حسب (Asami *et al.*,2003)، حيث تمَّ أخذ 0.5 مل من المستخلص الكحولي للعينة الذي سبق تحضيره، وإضافة 3 مل من الماء المقطر له، و0.2 مل من كاشف فولين، وتمَّ وضعه في دورق معياري سعة 10 مل، ثم تمَّ رج المزيج باستخدام محرك الأنابيب لنحو دقيقتين في حرارة الغرفة، ثمَّ تمَّت إضافة 4 مل من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 تركيز (7%) (تحوُّل لون كاشف الفولين من الأصفر إلى الأزرق في الوسط القلوي) وتمَّ إكمال الحجم بالماء المقطر حتى العلامة.

خُلِط المزيج السابق، وتُرك لمدة ساعتين على درجة حرارة الغرفة، بعدها تمَّ تثفيله وترشيحه وتمَّ قياس امتصاصيته بجهاز المطياف الضوئي (PRIM، Secomam، RS232، فرنسي المنشأ) على طول موجة 750 نانومتر.

تمَّ استعمال حمض الغاليك (Gallic acid، من إنتاج شركة Sigma، بلد المنشأ ألمانيا) كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح ما بين (0–350) ميكروغرام/ مل، وتمَّ التعبير عن النتائج بـ (مغ مكافئ حمض غاليك/ 100غ عينة)، ويُبيِّن الشكل (1) المنحنى المعياري لحمض الغاليك:



الشكل (1): المنحني المعياري لحمض الغاليك.

5- تقدير النشاط المضاد للأكسدة (Antioxidant Activity Assay) بطريقة الجذر الحر ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل (DPPH):

تمَّ قياس النشاط المضاد للأكسدة بتقدير النشاط الكابح للجذور الحرة باستخدام طريقة الجذر الحر ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل DPPH (1،1-diphenyl -2-picryl-hydrazyl) وذلك حسب (Marinova and Batchvarov،2011) وفق الآتي:

تمَّ تحضير المستخلص الكحولي للعينات المدروسة بإضافة (1 مل أو 1 غ) من العينة المدروسة إلى 30 مل ميتانول، وإضافة المستخلص الناتج إلى الحجم نفسه من محلول DPPH (60 ميكرومول في الميتانول، وحفظه لمدة 20 دقيقة عند درجة حرارة 20°م) وبعد المزج وخلط المزيج السابق بخلاط الأنابيب (vortex) تمَّ قياس امتصاصيته بجهاز المطياف الضوئي (PRIM، Secomam، RS232، فرنسي المنشأ) عند طول موجة 517 نانومتر بعد مضي 30 دقيقة، تمَّ استعمال الميتانول في التجربة الشاهدة بدلاً عن العينة.

تمَّ التعبير عن النشاط المُضاد للأكسدة بحساب النسبة المئوية لتثبيط الأكسدة من المعادلة (1):

$$\% \text{ Inhibition} = [(A - A')/A] \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

A : الامتصاصية الابتدائية للشاهد عند 517 نانومتر.

A' : الامتصاصية النهائية للعينة المختبرة عند 517 نانومتر.

6-الاختبارات الميكروبيولوجية:

تضمنت الدراسة الميكروبيولوجية التعداد العام للأحياء الدقيقة، تعداد الخمائر والفطور لعينات الكاب كيك، في الزمن صفر وبعد عملية التخزين، حيث أخذ(1غ) من العينات في ظروف معقمة ووضع في أنبوب اختبار يحتوي 9مل ماء مقطر ومعقم لكل منها وجنست لمدة 90 ثانية، وأخذ منها 1مل بواسطة ماصة عيارية، وضعت في طبق بتري وصبت البيئة المعقمة فوقها باستخدام وسط دكستروز البطاطا(PDA)، وحضنت العينات بعد تصلبها على الدرجة 25مْ ولمدة 72 ساعة لدراسة الخمائر والفطور. كما تم استخدام بيئة الآغار المغذي(Nutrient Agar) لدراسة التعداد العام وحضنت العينات على درجة حرارة 37مْ ولمدة 48 ساعة، واستخدمت بيئة Violet Red Bile Agar(V.R.B) وحضنت على درجة 36مْ لمدة 48 ساعة لدراسة بكتريا الكوليفورم(EL-Zainy *et al*. 2016,166).

التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج الإحصاء(SPSS) بتطبيق اختبار تحليل التباين (ANOVA) تبعها اختبارLSD لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى ثقة 5% بواقع 3 مكررات لكل تجربة وسجلت النتائج كمتوسطات± الانحراف المعياري.

النتائج والمناقشة:

1- دراسة المؤشرات الكيميائية لمنتج الكاب كيك المدعم بالمستخلص المائي للبابونج:

يبين الجدول رقم (1) نتائج المؤشرات الكيميائية لمنتج الكاب كيك المضاف له مستخلص البابونج بثلاثة تراكيز مختلفة (3، 5و 10%)، بالإضافة لعينة الشاهد، بعد التصنيع مباشرة وخلال فترات التخزين.

الجدول (1): تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في نسبة رطوبة عينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد (%).

العينة	المحتوى من الرطوبة (%)			
	بعد التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	16.23 ± 0.340^{Ca}	16.79 ± 0.332^{dA}	17.93 ± 0.092^{Ca}	-
%3	17.42 ± 0.311^{Ba}	17.71 ± 0.170^{cA}	17.34 ± 0.282^{dA}	17.91 ± 0.057^{cA}
%5	18.12 ± 0.141^{Bc}	18.91 ± 0.035^{bB}	18.96 ± 0.092^{bB}	19.33 ± 0.035^{bA}
%10	20.66 ± 0.615^{Ab}	21.50 ± 0.085^{aAB}	21.02 ± 0.042^{aAB}	21.59 ± 0.799^{Aa}

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$ (-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.

توضح النتائج المشار إليها في الجدول رقم (1) ارتفاع نسبة الرطوبة لكافة العينات المدروسة خلال فترة التخزين المبرد، وكان للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10% والمخزنة 3 أشهر الأثر المعنوي الأكبر في زيادة نسبة الرطوبة مقارنة مع الشاهد، إذ بلغت نسبة الرطوبة (21.59%) للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10% والمخزنة لمدة ثلاثة أشهر ولوحظ تعفن عينة الشاهد بعد مرور ثلاثة أشهر من التخزين.

وقد توافقت هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (EL-Zainy *et al*.2016,168) إذ تم إضافة مستخلص البابونج 3% لبسكويت الشوفان أدت إضافة مستخلص البابونج بالتركيز الأعلى إلى زيادة رطوبة العينات المدروسة.

2-تأثير المستخلص المائي للبابونج في رقم ال pH لعينات الكاب كيك المدروسة خلال مدة التخزين المبرد:

الجدول (2): تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في رقم ال pH لعينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد.

العينات	درجة الـ (pH)			
	التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	6.99 ± 0.078^{bC}	7.49 ± 0.064^{aB}	8.08 ± 0.078^{aA}	–
%3	7.31 ± 0.035^{abA}	6.74 ± 0.258^{bB}	6.18 ± 0.057^{bC}	6.55 ± 0.148^{aBC}
%5	6.97 ± 0.064^{bA}	5.82 ± 0.318^{cB}	5.59 ± 0.424^{bB}	6.24 ± 0.127^{aAB}
%10	6.57 ± 0.304^{cA}	6.21 ± 0.240^{cbA}	6.11 ± 0.064^{bA}	6.37 ± 0.212^{Aa}

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$ (-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.

توضح النتائج المشار إليها في الجدول رقم (2) وجود ارتفاع معنوي في رقم ال pH في عينة الشاهد خلال مدة التخزين، إذ ارتفع من (6.99) في الشاهد في الزمن صفر إلى (8.08) بعد مرور شهرين من التخزين .وتعفنت عينة الشاهد في الشهر الثالث من التخزين.

كان للمعاملة بمستخلص البابونج المائي بالنسب المختلفة الأثر المعنوي في خفض قيمة ال pH في عينات الكاب كيك المدعمة، حيث أبدت العينة المدعمة بالمستخلص المائي للبابونج بتركيز 10% الأثر المعنوي الأكبر في خفض رقم ال pH إلى (6.37) مقارنة مع العينات المدروسة الأخرى.

3- نتائج الفينولات الكلية لمنتج الكاب كيك المدعم بالمستخلص المائي للبابونج:

يبين الجدول (3) نتائج النسبة المئوية للفينولات الكلية لمنتج الكاب كيك المضاف له مستخلص البابونج بثلاثة تراكيز مختلفة (3،5،10%)، بالإضافة لعينة الشاهد، بعد التصنيع مباشرة وخلال فترات التخزين.

الجدول (3): تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في نسبة الفينولات الكلية لعينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد.

العينة	المحتوى من الفينولات الكلية (ملغ\100غ عينة)			
	التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	$13\pm0.311^{Da}2.$	1.91 ± 0.049^{dA}	1.87 ± 0.481^{cB}	-
%3	4.43 ± 0.156^{cA}	4.14 ± 0.120^{cA}	2.24 ± 0.113^{bA}	3.51 ± 0.361^{cB}
%5	5.15 ± 0.148^{bA}	5.13 ± 0.198^{bA}	4.93 ± 0.622^{bA}	5.15 ± 0.085^{bA}
%10	6.45 ± 0.106^{aA}	6.04 ± 0.084^{aB}	6.12 ± 0.205^{aAB}	6.19 ± 0.057^{Aab}

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$

(-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.

توضح النتائج المشار إليها في الجدول رقم (3) ارتفاع نسبة الفينولات الكلية لكافة العينات المضاف لها مستخلص البابونج خلال فترة التخزين المبرد، وكان للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة(10%) الأثر المعنوي الأكبر في زيادة نسبة الفينولات مقارنة مع الشاهد، إذ بلغت نسبة الفينولات (6.45ملغ\100غ عينة وزن رطب) للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة(10%) بعد التصنيع مباشرة و بلغت (6.19 ملغ\100غ عينة وزن رطب) بعد ثلاثة أشهر من التخزين بالمقارنة مع عينة الشاهد، إذ بلغت نسبة الفينولات (2.13 ملغ \100غ عينة وزن رطب) بعد التصنيع مباشرة وتعفنت هذه العينة بعد 3 أشهر من التخزين.

وقد توافقت هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Caleja *et al*.2016,10) إذ تم إضافة مستخلص البابونج للأجبان وأدت إضافة مستخلص البابونج بالتركيز الأعلى إلى زيادة نسبة الفينولات للعينات المدروسة بسبب احتواء المستخلص المائي للبابونج على أكثرمن 19 مركب فينولي.

4- تأثير المستخلص المائي للبابونج في النشاط المضاد للأكسدة لعينات الكاب كيك المدروسة خلال مدة التخزين المبرد:

الجدول (4): تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في رقم النشاط المضاد للأكسدة لعينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد.

العينة	النشاط المُضاد للأكسدة (%)			
	التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	2.27 ± 0.071^{dA}	1.95 ± 0.014^{dB}	1.80 ± 0.106^{Db}	-
%3	31.05 ± 0.530^{cA}	30.49 ± 0.615^{cC}	30.52 ± 0.728^{Cb}	29.51 ± 0.651^{cD}
%5	41.60 ± 1.322^{bA}	41.97 ± 2.468^{bA}	41.53 ± 1.881^{Ba}	39.24 ± 0.212^{bA}
%10	63.80 ± 3.012^{aA}	63.13 ± 1.442^{aA}	61.69 ± 2.164^{aA}	59.69 ± 0.509^{Aa}

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$.

(-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.

توضح النتائج المشار إليها في الجدول رقم (4) وجود ارتفاع معنوي في النشاط المضاد للأكسدة في كافة العينات المدعمة بمستخلص البابونج، إذ ارتفع من (2.27%) في الشاهد في الزمن صفر إلى (63.80%) للعينة المدعمة ب 10%من مستخلص البابونج .

كما لوحظ انخفاض معنوي في قيمة النشاط المضاد للأكسدة خلال فترات التخزين في كافة العينات المدروسة، إذ انخفضت في عينة الكاب الكيك المدعمة بالمستخلص المائي للبابونج بتركيز 10% من(63.80%) في الزمن صفر إلى (59.69%) بعد ثلاثة أشهر من التخزين. وهذه النتائج تتوافق مع النتائج التي توصل إليها

(Blicharski et al.2017,225) حيث تم إضافة مستخلصات البابونج للبسكويت، أظهرت زيادة خصائصها المضادة للأكسدة وأظهرت العينة المحتوية على 20% فعالية عالية جداً لمضادات الأكسدة.

5- تأثير المستخلص المائي للبابونج في التعداد العام للأحياء الدقيقة لعينات الكاب كيك المدروسة خلال مدة التخزين المبرد:

:جدول (5) تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في التعداد العام

لعينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد.

العينات	اختبار التعداد العام			
	التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	$11.00\times10^{3\ Ac}$	$25.00\times10^{3\ Ab}$	$41.00\times10^{3\ aA}$	-
%3	$9.00\times10^{3\ abBC}$	$4.50\times10^{3\ bC}$	$13.00\times10^{3\ bB}$	$20.50\times10^{3\ aA}$
%5	$5.00\times10^{3\ bcA}$	$4.50\times10^{3\ bA}$	$5.50\times10^{3\ cA}$	$10.50\times10^{3\ aA}$
%10	$2.00\times10^{3\ Ca}$	$6.50\times10^{3\ bA}$	$11.5\times10^{3\ bcB}$	$11.50\times10^{3\ Ac}$

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$.

(-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.

تبين نتائج الجدول رقم (5) ارتفاع التعداد العام للأحياء الدقيقة خلال فترة التخزين المبرد، حيث ازداد التعداد العام بشكل واضح في أغلب العينات، إذ بلغ التعداد العام لعينات الكاب كيك الشاهد في الزمن صفر (11×10^3خلية/غ)، بينما بلغ التعداد العام (41×10^3 خلية/غ) في عينة الشاهد بعد شهرين من التخزين، وحدث تعفن لعينات الشاهد بعد ثلاثة أشهر من التخزين، بينما انخفض التعداد العام للعينات المدعمة بمستخلص البابونج إذ انخفض من
(11×10^3 خلية/غ) في عينة الشاهد في الزمن صفر إلى (2×10^3 خلية/غ) في العينة المدعمة بمستخلص البابونج 10%.
وتوافقت هذه النتائج مع نتائج (Caleja *et al,2015,14*) إذ أدت إضافة مستخلصات البابونج إلى انخفاض التعداد العام للأحياء الدقيقة إذ تحتوي مستخلصات البابونج على نشاط مضاد للميكروبات وكما كان للمستخلصات الإيثانولية فعالية عالية جداً.

6- تأثير المستخلص المائي للبابونج في التعداد العام للخمائر والفطور لعينات الكاب كيك المدروسة خلال مدة التخزين المبرد:

الجدول (6): تأثير إضافة المستخلصات المائية للبابونج في تعداد الخمائر والفطور لعينات الكاب كيك خلال مدة التخزين المبرد.

العينات	تعداد الخمائر والفطور			
	التصنيع	(1) شهر	(2) شهر	(3) شهر
الشاهد	صفر^{aC}	$16.67\times10^{3\ aB}$	$39.50\times10^{3\ aA}$	-
%3	صفر^{aD}	$2.33\times10^{3\ bC}$	$4.00\times10^{3\ Bb}$	$7.00\times10^{3\ aA}$
%5	صفر^{aD}	$1.33\times10^{3\ bC}$	$1.50\times10^{3\ bB}$	$8.50\times10^{3\ aA}$
%10	صفر^{aD}	$0.67\times10^{3\ bC}$	$6.5\times10^{3\ bB}$	$9.00\times10^{3\ Aa}$

تُشير الأحرف الصغيرة المُختلفة في العمود الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التدعيم بمستخلص البابونج عند $p\leq0.05$ وتُشير الأحرف الكبيرة المُختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات بتأثير التخزين عند $p\leq0.05$.
(-): تشير إلى أن العينة تعفنت وفسدت ولم يجرى عليها اختبارات.
تبين نتائج الجدول (6) على ارتفاع التعداد العام للخمائر والفطور خلال فترة التخزين المبرد، حيث ازداد التعداد العام بشكل واضح في أغلب العينات، إذ كانت عينات الشاهد خالية من الخمائر والفطور في الزمن صفر، بينما بلغ التعداد العام (39.5×10^3 خلية/غ) في عينة الشاهد بعد مرور شهرين من التخزين، وحدث تعفن لعينات الشاهد بعد ثلاثة أشهر من التخزين، بينما انخفض التعداد العام للعينات المدعمة بمستخلص البابونج إذ انخفض من
(39.5×10^3خلية/غ) في عينة الشاهد بعد شهرين من التخزين إلى (6.5×10^3خلية /غ) في العينة المدعمة بمستخلص البابونج 10%، كما أبدت العينة المدعمة بمستخلص البابونج 5% انخفاضاً ملحوظاً عن باقي العينات إذ بلغ التعداد العام للخمائر والفطور (1.33×10^3خلية /غ) بعد مرور شهر من التخزين. وتتفق هذه النتائج مع دراسة
(EL-Zainy *et al*.,2016.173) حيث تم إضافة مستخلص البابونج لعينات البسكويت وتخزينها لمدة 6 أشهر أدت إضافة مستخلص البابونج إلى التحكم في نمو الخمائر خلال فترة التخزين.

7- تأثير المستخلص المائي للبابونج في تعداد بكتريا الكوليفورم لعينات الكاب كيك المدروسة خلال مدة التخزين المبرد:
بينت النتائج عدم وجود أي نموات لبكتريا الكوليفورم في عينات الشاهد والعينات المدعمة بمستخلص البابونج المائي قبل وبعد التخزين لمدة 3أشهر وتوافقت مع المواصفة القياسية السورية رقم 2179/2007.

الاستنتاجات:

من خلال دراسة المؤشرات الكيميائية والميكروبية والمركبات الفعالة حيوياً للمنتج المضاف له المستخلص المائي للبابونج بالتراكيز المدروسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

1. تم تخزين منتج الكاب كيك المدعم بمستخلص البابونج لثلاثة أشهر وأعطى نتائج مقبولة في المؤشرات الكيميائية والميكروبية.
2. ازدياد النسبة المئوية للرطوبة في منتج الكب كيك مع زيادة فترة التخزين وذلك عند إضافة المستخلص المدروس بالنسبة الأعلى.
3. أدت إضافة مستخلص البابونج بنسبة 10% إلى خفض درجة الpH لمنتج الكاب كيك.
4. وجود ارتفاع ملحوظ في محتوى الفينولات الكلية للعينات المدعمة بمستخلص البابونج والنشاط المضاد للأكسدة، إذ بلغت النسبة المئوية للفينولات الكلية (6.19 ملغ \100غ عينة وزن رطب) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد، بينما بلغ النشاط المضاد للأكسدة للعينة المدعمة بمستخلص البابونج بنسبة 10%(59.69%) بعد ثلاثة أشهر من التخزين المبرد.
5. ارتفاع ملحوظ في التعداد العام للأحياء الدقيقة والخمائر والفطور خلال فترة التخزين بالنسبة لعينة الشاهد وانخفاض ملحوظ في التعداد العام للأحياء الدقيقة والخمائر والفطور لعينات الكاب كيك المدعمة بمستخلص البابونج مع زيادة نسبة المستخلص، إذ أبدت العينة المدعمة بمستخلص البابونج 5% والمخزنة لمدة شهر انخفاضاً ملحوظاً عن باقي العينات.

التوصيات:

ينصح بإضافة المستخلص المدروس بنسبة 10% كونها أدت إلى حصول فروق معنوية في نوعية المنتج من حيث التأثير في نسبة الرطوبة والحفاظ عليها حتى بعد التخزين إضافة إلى إضفاء تأثير جيد في خفض درجة pH للمنتج وحصول آثار إيجابية في المؤشرات الكيميائية لمنتج الكاب كيك كمضادات للأكسدة وخفض الحمولة الميكروبية ومحتوى عالي من الفينولات مقارنة بالعينات الخالية من المستخلص. وبسبب عدم وجود عوامل اصطناعية تعتبر هذه المنتجات آمنة.

معلومات التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع (References):

1. Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D. and Mitchell, A.E. (2003). **Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze dried and airdried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices.** J. Agric. Food Chem., 51: 1237-1241.
2. AOAC(2005) **Official Methods Of Analysis Of AOAC Internation In W.Horwitz,G.Latimer(Eds).** Gaithersburg,MD:AOAC Inemational.
3. Blicharski T، Oniszczuk A، Olech M، Oniszczuk T، Wójtowicz A، Krawczyk W، Nowak R.(2017). **Puffed cereals with added chamomile – quantitative analysis of polyphenols and optimization of their extraction method**. Ann Agric Environ Med. 24(2): 222–228.
4. Caleja,Cristina، Andreia Ribeiro، lillian Barros joaoc C، M، Barreira، Amilcar، L، Antonion، M، Beatriz، pp. Oliveira، Maria filomena Barreiro، Isabel C، F، R، Ferreira.(2016)**, Cottage cheeses functionalized with fennel and chamomile extracts،comparative perform ance between free and microncapsulated forms**، food chemistry 199.720-726**.**
5. Caleja Cristina, Lillian Barros, Amilcar L. Antonio, Ana Ciric, Joao C.M Barrerira, Marina Sokovic, M.Beatriz P.P.Oliveira, Celestion Santos-Buelga, Isabel C.F.R. Ferreira.(2015), **Development of a functional dairy food:exploring bioactive and preservation effects of chamomile (Matricaria recutita L**.),1:35.
6. El-Zainy، A.R.M.، Shalaby، A.O.، El-Zamzamy، F.M. and Mostafa، M.Y.A. (2016)**,Effect of Chamomile، Marjoram and their Oils Incorporation on Properties of Oat Biscuits .** Middle East Journal of Applied Sciences .volume: (6)، issue(1).
7. Jala Bayati Zadeh And Nasroallah Moradi Kor ، Zahra Moradi Kor. (2014). **Chamomile (Matricaria Recutita) As A Valuable Medicinal Plant. International Journal Of Advanced Biological And Biomedical Research**، 2 (3): 823-829.
8. Khaki M (M.Sc.)، Sahari MA (Ph.D.)*، Barzegar M (Ph.D.),(2012) **Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Effects of Chamomile(Matricaria chamomilla L.) Essential Oil on Cake Shelf LifeFood** Technology Department، College of Agriculture، Tarbiat Modares University، Tehran، Iran.
9. Marinova، G. and Batchvarov، V. (2011). **Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH.** Bulgarian Journal of Agriculture Science، 17 (1): 110-240**.**

10. Procházková D، Boušová I، Wilhelmová N. (**2011**). **Antioxidant And ProoxidantPropertiesOf Flavonoids**.Fitoterapia. 82(4):513-23.Doi: 10.1016/J.Fitote.2011.01.018.

11. Wada, L. and Ou, B. (2002**). Antioxidant activity and phenolic content of Oregon caneberries**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 3495-3500.