تأثير الزنجبيل في الصفات الحسية وإطالة مدة الحفظ للبسكت ألمختبري

سالم صالح التميمي
قسم الاقتصاد المنزلي- كلية التربية للبنات – جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف بيان تأثير الزنجبيل (*Zingiber officinale*) المطحون في أعداد البكتريا والاعفان ومدة الحفظ للبسكت ألمختبري، أضيف الزنجبيل بنسب 0.5 ,1, 3% وتركت معاملة بدون إضافة لتكون معاملة سيطرة، تم إجراء التقييم الحسي للبسكت المنتج، أجريت الفحوصات البكتريولوجية للمعاملات قبل الخزن ثم خزنت النماذج بدرجة حرارة الغرفة 20- 40م وأجريت الفحوصات البكتريولوجية عليها شهرياً ولغاية ستة أشهر من الخزن، أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في الصفات الحسية بين المعاملات المختلفة باستثناء صفة النكهة والتقبل العام والتي شهدت قبولاً ازداد طردياً مع زيادة نسبة الزنجبيل المضاف ولغاية 2.5% ثم انخفضت درجة القبول بعد ذلك لظهور الطعم اللاذع للزنجبيل، كما أظهرت النتائج حصول انخفاض تدريجي واضح في الأعداد الكلية للبكتريا الهوائية وبكتريا القولون والبكتريا المحبة للبرودة وبكتريا المكورات العنقودية مع زيادة نسب الزنجبيل المضاف إلى المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة، وأن نسب إضافة الزنجبيل من 2%- 2.5% كانت أكثر فعالية في خفض أعداد البكتريا الهوائية والبكتريا المحبة للبرودة وبكتريا القولون لتصبح ضمن الحدود المسموح بها لمراحل ما قبل التجميد وبعده، أما بالنسبة لبكتريا المكورات العنقودية فقد كانت نسب الإضافة من 1.5 %- 2.5% أكثر تأثيراً في خفض أعدادها لتصبح ضمن الحدود المسموح بها لمراحل ما قبل التجميد وبعده.

Effect of Ginger on Organoleptic Characteristics and Prolonging the Duration of Conservation of Laboratory Biscuit

Salim Salih AL-Timim
Department of Home Economic- College of Education for Women

Abstract

The study was conducted to show the influence of ground ginger (*Zingiber officinale*) in the numbers of bacteria and the duration of conservation of laboratory biscuit. ginger was added at proportions of 0.5, 1.0 and 3%, and one treatment was left without addition and considered as control, and then an organoleptic evaluation was carried out for the biscuit product. bacteriological tests were conducted for the treatments before storage ,and then they were stored at room temperature (20-40), and the bacteriological tests were carried out monthly and up to six months of storage. The results showed no significant differences in organoleptic characteristics among the various treatments with exception of flavor value, which was increased in proportion that was proportional to the proportion of the added ginger and up to 2.5% , Then, the values were decreased due to the appearance of ginger bitter taste. the results also showed a gradual decrease in total numbers of aerobic bacteria, in rates that paralleled the increased proportion of the added ginger in the treatments as compared with control. the addition of ginger at a proportion of 2.0 -2.5% was more effective in decreasing the numbers of aerobic bacteria, to become within the allowed limits before and after storage the addition of 2-2.5% was more effective in decreasing their numbers of molds to be within the allowed limits before and after storage.

المقدمة

تعد السوربات والبروبيونات والبنزوات من أكثر المواد الحافظة استخداماً للخبز والمعجنات والمنتجات الحبوبية الأخرى والتي تضاف بشكل مباشر إلى الطحين والمكونات الأخرى لسهولة ذوبانها بالماء أو بالمحاليل الداخلة ضمن العجينة، كما تمتلك تأثيراً مثبطاً لنمو الأحياء المجهرية في منتجات المخابز المختلفة فقد وجد (15) إن لسوربات البوتاسيوم وبروبيونات الكالسيوم تأثيراً مثبطاً للنمو الفطري في منتجات المخابز مما أدى إلى حفظ هذه المنتجات من التلوث وإطالة فترة حفظها، كما أشارت (1) إلى إن استخدام سوربات البوتاسيوم وبروبيونات الكالسيوم أدى إلى تثبيط النمو الميكروبي في البسكت ألمختبري وأطال من فترة الحفظ، ولكن أثيرت العديد من التساؤلات حول استخدام هذه المواد الكيميائية في الأغذية فقد أظهرت البحوث شكوكاً حول المضادات الميكروبية المستخدمة في حفظ الأغذية والتي قد تشكل خطرا كامنا بسبب امتلاكها للسمية Toxicity، وقد أدى هذا إلى التوجه نحو استخدام المضادات الميكروبية الطبيعية كالنباتات ومستخلصاتها وذلك بإضافتها بشكل مباشر للأغذية (18) و (20) حيث استخدمت بعض النباتات العطرية في حفظ الأغذية لاحتوائها على مركبات فعالة مانعة لنمو بعض أنواع البكتريا والأعفان وقد تعمل هذه المركبات كمواد مانعة للأكسدة أيضاً ولا تظهر أعراض جانبية في الغذاء المضاف إليه مقارنة بالمواد الحافظة الكيميائية (19) و (17).

ويعد الزنجبيل واحداً من هذه المواد حيث يحتوي على مركبات عديدة منها المركبات الفينولية والزيوت الطيارة التي ترجع لها خصائصه العطرية و طعمه اللاذع المميز وبالتالي فقد تم استخدامه كمادة مضادة لنمو الأحياء المجهرية في العديد من البحوث والدراسات حيث أشارت إلى إن الزنجبيل أو مستخلصاته كان له تأثير واضح في منع أو الحد من نمو بعض أنواع الأحياء المجهرية (9) و (10)، كما يستخدم الزنجبيل كمادة مضادة للالتهابات الموضعية لاحتوائه على العديد من المركبات الفعالة المفيدة لهذا الغرض (16).

كما يدخل الزنجبيل في تحضير وتصنيع العديد من الأغذية حيث يعد من المكونات الأساسية في صناعة بعض أنواع الصلصات والحلويات والخبز والمخللات ويدخل في صناعة الدهن والراتنج الزيتي, ويستخدم أيضا في معاملة وحفظ اللحوم (19) و (10).

وبسبب فعالية الزنجبيل كمضاد ميكروبي في حفظ الأغذية فقد هدفت هذه الدراسة إلى إضافة الزنجبيل الجاف المطحون بتراكيز مختلفة إلى البسكت المختبري ومعرفة تأثيره في الصفات الحسية والأحياء المجهرية ومدة الحفظ.

المواد وطرائق العمل

تصنيع البسكت ألمختبري:

المـواد:

استخدمت المواد التالية في تصنيع البسكت ألمختبري:

طحين أبيض (استخلاص 70%) 100 غم، ذرور الخبيز Baking powder 4.9 غم، ملـح الطعام 2.7 غم، دهن صلب 22.7 غم، حليـب 73.6سم^3، وأضيف مسحوق الزنجبيل بالتراكيز 0.5 , 1 , 1.5 , 2 , 2.5 , 3 % وقد أضيفت بإتباع طريقة المزج الجاف للطحين والمكونات الأخرى.

طريقة العمـل:

أتبعـت طريقـة (6) في تحضير البسكت ألمختبري (مع إجراء بعض التعديلات في أوزان المواد المستخدمة) على وفـق الخطوات الآتيـة:

1. نخل الطحين وذرور الخبز والملح معاً في وعاء الخلط.
2. أضيفت التراكيز المذكورة أعلاه من المواد الحافظة إلى الخليط.
3. أضيف الدهن إلى المكونات الجافة الحاوية على المواد الحافظـة بالـسكين وبطريقـة التقطيع.
4. أضيف الحليب السائل إلى المكونات الجافة ثم خلطت المكونات جيداً بوساطة الـشوكة لحين تجانس العجينة.
5. رش الشوبك واللوح الخشبي بالطحين وفرشت العجينة بسمك 0.5 سم وقطعت بقالـب البسكت الدائري بقطر 5 سم.
6. وزع البسكت في قالب غير مدهون باستعمال سكين خاص Spatula بمسافة 1-1.5سم بين قطع البسكت ووضع في الفرن لمدة 12 دقيقة حتى أصبح اللون ذهبياً.

حفظ النماذج المصنعة:

تم حفظ البسكت المصنع بعد تبريده وذلك بوضعه في أكياس من البولي أثيلين المعقمة، ثم خزنت العينات تحت مدى واسع من درجات الحرارة تتراوح بين 20-40 م (درجة حرارة الغرفة) لحين إجراء الفحوصات الميكروبيولوجية التي ابتدأت في بداية مرحلة التصنيع واستمرت شهرياً مدة ستة أشهر.

تجهيز العينة لغرض عد البكتريا والأعفان:

طحنت نماذج البسكت ثم اخذ وزن 50 غم ووضع في خلاط معقم بالكحول 70% والماء المقطر المعقم وأضيف لها مقدار 450 مل من دارئ الفوسفات بتركيز 0.1% ذو رقم هيدروجيني 7، رجت المكونات لمدة دقيقتين واخذ من هذا المعلق الذي يمثل التخفيف 1: 10 مقدار 1 مل وأضيف إلى 9 مل من دارئ الفوسفات حيث أجريت سلسلة من التخافيف العشرية تراوحت بين 1-10 و 8-10 لغرض عد مستعمرات البكتريا والاعفان (5) وقد شملت الاختبارات:

العد الكلي للبكتريا (Total Plate Count (T.P.C. :

استخدم وسط الآكار المغذي Nutrient Agar باستخدام ثلاث مكررات لكل تخفيف، حضنت الأطباق في درجة حرارة 37م مدة 24- 48 ساعة واختيرت الأطباق الحاوية على 30-300 مستعمرة.

العد الكلي للأعفان:

استخدم وسط آكار البطاطا والدكستروز Potato Dextros Agar (PDA) ووسط مستخلص الشعير مع الآكار (Malt Extract Agar (MEA، عقم الوسطان في جهاز الموصدة بدرجة حرارة 121م وضغط 15 باوند/ انچ2 لمدة 15 دقيقة. عدل الأس الهيدروجيني إلى 4- 4.5 باستخدام 10% حامض الهيدروكلوريك 0.01 عياري وحضر المضاد الحيوي بإذابة 500 ملغم من كلوروتترا سيكلين Chlorotetracyclin و 500 ملغم من كلور مفينيكول Chloromphenicole مع 100 مل دارئ الفوسفات ومزج الخليط جيداً قبل إضافته للوسط ألزرعي، ثم أضيف 2 مل من الخليط إلى كل 100 مل من الوسط الخاص لتنمية الفطريات لتثبيط نمو البكتريا، حضنت الأطباق بدرجة حرارة 27م لمدة 7-5 أيام.

التقويم الحسي Sensory evaluation:

تم إجراء الاختبارات الحسية في جامعة بغداد- كليـة التربيـة للبنـات/ قـسم الاقتصاد المنزلي حيث تم تقويم نماذج البسكت المصنع حسياً قبل الخزن وبعده من قبل 10 مقومين من ذوي الاختصاص طبقاً لاستمارة التقويم الحسي المعتمدة مـن قـسم الغـذاء التغذية التابع لجامعة ولاية كنساس الأمريكية (7)، وتم تحليل النتائج إحصائياً باسـتخدام اختبار دنكن (8)، وقـد أعطيت الدرجات الحسية لكـل صفة كمـا في (الجدول، 1):

جدول (1): درجات التقويم الحسي للبسكت المصنع.

الصفة	الدرجة
المظهر	7
النسجة	7
الطراوة	7
النكهة	7
الصفـة الرقائقية	7
اللون	7
المجموع	42

* أعلى درجة تمنح لكل خاصية هي 7، أدنى درجة تمنح لكـل خاصية هي 1، حيث 7 = ممتاز، 6 = جيد جداً، 5 = جيد، 4 = متوسط عالي، 3 = متوسط، 2 = مقبـول، 1 = رديء جداً.

النتائج والمناقشة

يبين (الجدول، 2) نتائج التقويم الحسي للبسكت المصنع المضاف إليه الزنجبيل بتراكيز مختلفة قبل الخزن، حيث تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية عند مستوى $P<0.05$ بين المعاملات المضاف إليها الزنجبيل وبين معاملة السيطرة A في جميع الصفات الحسية باستثناء صفة النكهة والتقبل العام، بالنسبة إلى صفة النكهة فقد ظهرت فيها فروقات معنوية بين المعاملات حيث ارتفعت القيم المتحصل عليها من 5.7 لمعاملة السيطرة لتصل إلى أعلى قيمة 6.5 للمعاملة A4 (المضاف إليها الزنجبيل بنسبة 2%) ثم انخفضت القيم بعد ذلك لتصل إلى أدنى قيمة لها 4.6 للمعاملة A6 حيث ظهر الطعم اللاذع للزنجبيل مما أدى إلى انخفاض القيم بزيادة النسبة المضافة عن 2%، كما ظهرت فروقات معنوية بين المعاملات في صفة التقبل العام حيث ارتفعت القيم تدريجياً من 5.4 لمعاملة السيطرة لتصل إلى أعلى وقد يرجع ذلك إلى ظهور الطعم اللاذع والنكهة الحادة للزنجبيل بارتفاع النسبة المضافة منه.

جدول (2) : نتائج التقويم الحسي للبسكت المضاف إليه الزنجبيل بتراكيز مختلفة قبل الخزن.

المعاملة	نسب الإضافة%	الصفات الحسية						
		المظهر	النسجة	الطراوة	النكهة	الرقائقية	اللون	التقبل العام المجموع من (42)
A	المقارنة	5.5 abc	5.6 ab	5.6 a	5.7 a	6.0 a	5.6 a	34 a
A1	0.5	5.7 abc	5.7 ab	5.6 a	5.7 a	6.0 a	5.8 a	34.5 a
A2	1	abc 5.9	6.0 ab	5.9 a	6.1 a	6.1 a	5.8 a	35.8 a
A3	1.5	6.0 abc	ab 6.0	6.0 a	6.4 ab	5.8 a	6.1 a	36.3 ab
A4	2	6.1 abc	5.8 ab	6.1 a	6.5 ab	6.0 a	6.2 a	ab 36.7
A5	2.5	6.1 abc	6.0 ab	6.1 a	5.6 ab	6.2 a	6.2 a	ab 36.2
A6	3	6.0 abc	6.0 ab	6.1 a	4.6 ab	6.2 a	6.2 a	a 35.1

- الحروف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية $P<0.05$ بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.
- كل رقم في الجدول يمثل معدل الخواص الحسية للبسكت لعشرة مقومين.

تتفق نتائج هذه النتائج مع (10) الذي وجد أن إضافة مسحوق الزنجبيل بتراكيز 3 و 4.5 و 6% إلى الطحين قد أدى إلى تحسين الصفات الريولوجية والحـسية للخبـز المنتج وكانت أحسن نسبة إضافة هي 3% من حيث الصفات الحسية والتقبل العام للخبـز المنتج.

تم خزن البسكت المصنع المضاف إليه الزنجبيل بتراكيز مختلفة لمدة ستة أشهر في درجة حرارة 20-40م ثم أجري التقويم الحسي ومقارنته مـع معاملـة الـسيطرةِ A (الجدول، 3). تشير نتائج التحليل.

جدول (3): نتائج التقويم الحسي للبسكت المضاف أليه الزنجبيل بتراكيز مختلفة بعد الخـزن مدة 6 أشهر

المعاملة	نسب الإضافة %	الصفات الحسية						
		المظهر	النسجة	الطراوة	النكهة	الرقائقية	اللون	التقبل العام المجموع من(42)
A	المقارنة	25 abc	5.3 ab	5.1 ab	5.3 ab	5.2 ab	5.2 a	31.3 ab
A1	0.5	5.5 abc	5.7 ab	5.6 a	5.7 a	6.0 a	5.8 a	34.3 a
A2	1	abc 5.6	6.0 ab	5.9 a	6.1 a	6.1 a	5.8 a	35.5 a
A3	1.5	5.9 abc	6.0 ab	6.0 a	6.4 ab	5.8 a	6.1 a	36.2 ab
A4	2	5.8 abc	5.8 ab	6.1 a	6.5 ab	6.0 a	6.2 a	ab 36.4
A5	2.5	6.5 abc	6.0 ab	6.1 a	5.6 ab	6.2 a	6.2 a	ab 35.7
A6	3	5.9 abc	6.0 ab	6.1 a	4.6 ab	6.2 a	6.2 a	ab 33.0

- الحروف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات ذات دلالة معنوية بين المعـاملات عند مستوى احتمالية $P<0.05$ بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.
- كل رقم في الجدول يمثل معدل الخواص الحسية للبسكت لعشرة مقومين.

الإحصائي إلى حدوث انخفاض في جميع الصفات وفي التقبـل العـام لمعاملـة السيطرة مقارنة مع باقي المعاملات، ويظهر من نتائـج (الجدولين 2 و 3) عدم ظهـور فروقات معنوية في الصفات الحسية بين معاملة السيطرةA وباقي المعاملات قبل الخزن وبعده باستثناء قيمة التقبل العام والتي انخفضت من 34 قبل الخزن إلى 31.3 بعد الخزن، أما بالنسبة إلى التقبل العام فقد حصلت المعاملة A4 على أعلى القيم والتي بلغـت 36.4،

أما صفة النكهة فقد تحسنت بزيادة نسبة الزنجبيل المضاف لتصل إلى أعلى قيمة في المعاملة A4 ثم انخفضت بعد ذلك لظهور الطعم الحاد للزنجبيل.

وقد يرجع الاختلاف في النكهة بين المعاملات إلى تحلل المواد البروتينية في البسكت بفعل أنزيمات البروتييز المحللة للبروتين والتي تفرزها البكتريا الهوائية وغير الهوائية النامية في البسكت، وتعد البكتريا غير الهوائية الأكثر أهمية في انبعاث الروائح غير المرغوب فيها وإحداث التغير في القوام والنكهة الناتجة عن تحلل الأحماض الأمينية والببتيدات وينتج عن ذلك ثنائي كبريتيد الهيدروجين والأندول والأحماض الدهنية والأمونيا فضلاً عن غازي الهيدروجين وثنائي أوكسيد الكاربون (3) و (4).

أعداد البكتريا الهوائية الكلية:

يبين (الجدول، 4) نتائج تأثير الزنجبيل بتراكيزه المختلفة في أعداد البكتريا خلال مدة الخزن للبسكت المصنع ،أظهرت النتائج حدوث ارتفاع تدريجي في أعداد البكتريا في عينات السيطرة من4.2 × 103 و.م .م/ غم في الشهر الأول إلى 28.6 × 103و.م .م/غم في الشهر السادس من الخزن في حين لم يظهر أي نمو بكتيري في عينات الدراسة خلال الشهرين الأول والثاني من الخزن عند استخدام أوطأ تركيز من الزنجبيل (0.5) مقارنة بمعاملة السيطرة التي كانت أعداد الخلايا فيها 4.2 × 103 و 6.7 × 103 و.م .م/ غم خلال نفس الفترة من الخزن على التوالي، وبدأت أعداد البكتريا بالظهور خلال الشهر الثالث من الخزن حيث بلغت1.2 × 103 و.م .م/ غم والذي يعد ضمن الحدود الميكروبية المسموح بها (2)، ثم ارتفعت الأعداد تدريجياً لتصل إلى 103 8.4 × و.م .م/ غم في الشهر السادس من الخزن.

وعند استخدام التركيز1% أدى إلى تأخير ظهور البكتريا حتى الشهر الرابع من الخزن حيث كانت أعداد البكتريا 1.5 × 103و.م .م/ غم وارتفعت تدريجياً مع زيادة فترة الحفظ حتى وصلت إلى 5.5 × 103 و.م .م/ غم عند الشهر السادس من الخزن، وقد أدى استخدام التركيز 1.5% إلى تأخير ظهور البكتريا حتى الشهر الخامس من الخزن حيث بلغت أعداد البكتريا2.1 × 103 و.م .م/ غم، وارتفعت إلى 3.7 × 103 و.م .م/ غم عند الشهر السادس من الخزن، أما استخدام التركيز 2% فقد أدى إلى تأخير ظهور البكتريا في البسكت المخزن حتى الشهر السادس من الخزن حيث بلغت أعدادها 1.3 × 103 و.م .م/ غم في حين لم يظهر أي نمو بكتيري عند إضافة الزنجبيل

بتركيز 2.5 و 3% إلى البسكت المصنع، وبذلك يعد التركيز 2.5% هو التركيز المناسب لتثبيط النمو البكتيري في هذه الفترة من الخزن.

جدول (4): تأثير الزنجبيل في أعداد البكتريا الهوائية الكلية خلال مدة الخزن للبسكت المختبري.

مدة الخزن (شهر)	أعداد البكتريا (و. ت .م / غم) × 10^3						
	تراكيز الزنجبيل المستخدمة %						
	control	0.5	1	1.5	2	2.5	3
بداية الخزن	_	_	_	_	_	_	_
الشهر الأول	**4.2**	–	_	_	_	_	_
الشهر الثاني	6.7	_	_	_	_	_	_
الشهر الثالث	**8.3**	1.2	_	_	_	_	_
الشهر الرابع	**13.8**	2.1	1.5	_	_	_	_
الشهر الخامس	**17.1**	4.7	2.8	2.1	_	_	_
الشهر السادس	**28.6**	8.4	5.5	3.7	1.3	_	_

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (11) و (19) الذين أشاروا إلى الفعالية العالية للزنجبيل في تثبيط النمو البكتيري لبكتريا *Staph. aureus, E. coli,* Bacillus Spp. ,Salmonella Spp. حيث أدى إلى تثبيط تام لهذه البكتريا.

أعداد الاعفان:

توضح النتائج المبينة في (الجدول 5،) أن إضافة الزنجبيل إلى البسكت المصنع بتركيز 0.5% أدى إلى تثبيط نمو الأعفان خلال الشهرين الأول والثاني مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغ أعداد مستعمرات الأعفان فيها 4.4×10^3 و6.9×10^3 مستعمرة/ غم على التوالي، وظهر نمو مستعمرات الاعفان في الشهر الثالث من الخزن حيث بلغت2.1×10^3 مستعمرة/ غم وارتفعت أعداد المستعمرات تدريجياً بزيادة فترة الخزن لتصل إلى 11.8×10^3 مستعمرة/ غم عند الشهر السادس من الخزن، وعند استخدام

التركيز 1% أدى إلى تأخير ظهور الاعفان حتى الشهر الرابع من الخزن حيث كانت أعداد المستعمرات 2.7 × 10^3 مستعمرة/ غم وارتفعت الأعداد تدريجياً مع زيادة فترة الحفظ حتى بلغت 8.7 × 10^3 مستعمرة/ غم عند الشهر السادس من الخزن، وقد أدى استخدام التركيز 1.5% إلى تأخير ظهور الاعفان حتى الشهر الخامس من الخزن حيث بلغت أعداد المستعمرات 2.5 × 10^3 مستعمرة/ غم وارتفعت الأعداد إلى 5.9 × 10^3 مستعمرة/ غم عند الشهر السادس من الخزن، أما استخدام التركيز 2% فقد أدى إلى تأخير ظهور مستعمرات الاعفان في البسكت المخزن حتى الشهر السادس من الخزن حيث بلغت أعدادها 1.3 × 10^3 مستعمرة/ غم في حين لم يظهر أي نمو بكتيري عند إضافة الزنجبيل بتركيز 2.5 و 3% إلى البسكت المصنع، وبذلك يعد التركيز 2% هو التركيز المناسب لتثبيط نمو مستعمرات الاعفان في هذه الفترة من الخزن، وهذا يتفق مع ما ذكرته (2) بأن الحدود المسموح بها للنوعية المقبولة في البسكت هي 5 × 10^3 مستعمرة/ غم.

جدول (5): تأثير إضافة الزنجبيل في أعداد الاعفان خلال مدة خزن البسكت المختبري.

مدة الخزن (شهر)	أعداد الاعفان × 10^3					
	control	تراكيز الزنجبيل المستخدمة				
		%0.5	%1	%1.5	%2	%2.5	%3
بداية الخزن	_	–	_	_	_	_	_
الشهر الأول	**4.4**	–	_	_	_	_	_
الشهر الثاني	6.9	–	_	_	_	_	_
الشهر الثالث	**9.2**	2.1	_	_	_	_	_
الشهر الرابع	**14.6**	5.7	2.7	_	_	_	_
الشهر الخامس	**18.8**	7.4	4.8	2.5	_	_	_
الشهر السادس	**30.3**	11.8	8.7	5.9	1.3	_	_

جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع ما توصل إليه (12) عند دراسته تأثير المستخلصات النباتية لبعض التوابل والأعشاب ومن ضمنها الزنجبيل تجاه الاعفان Aspergilus Spp., Eurotium Spp., Penicillium Spp. المسببة للفساد والتلف في منتجات المخابز المختلفة ومنها الكيك الأسفنجي فوجد إن للزنجبيل تأثيراً واضحاً في خفض أعداد هذه الاعفان وتثبيط نموها كما أدت هذه المستخلصات إلى تحسين النكهة للمنتجات المضافة إليها، كما وجد (13) أن للزنجبيل تأثير فعال كمضاد للاعفان في المنتجات المخبوزة وقد أشاروا إلى إمكانية استخدام زيوت النباتات ومستخلصاتها كوسيلة لحفظ منتجات المخابز أفضل من المواد الحافظة الكيميائية.

كما وجد (14) إن إضافة زيت بعض النباتات ومنها الزنجبيل كغشاء مغلف لبعض الأغذية أدى إلى تثبيط تام لنمو الاعفان بتركيز4% مما أدى إلى إطالة مدة الحفظ لهذه الأغذية.

المصادر

1. الزبيدي، إشراق جهاد. (2006). تلوث البسكت التجاري بالبكتريا والاعفان وتأثير المواد الحافظة في مدة صلاحية البسكت ألمختبري. رسالة ماجستير. قسم الاقتصاد المنزلي-كلية التربية للبنات. جامعة بغداد.

2. المواصفة القياسية العراقية رقم 3725. (2000). الحدود المايكروبايولوجية في الحبوب ومنتجاتها في الأغذية. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية – وزارة التخطيط – جمهورية العراق.

3. جاسم، حامد عبد الله. (1975). الصناعات الغذائية. الجزء الأول–مطبعة جامعة. بغداد .

4. كينت، أن. أل. (1985). تكنولوجيا الحبوب. ترجمة كامل محمود ألركابي، جاسم غالب مهدي وأحمد صالح خلف. الطبعة الثانية-مطبعة جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

5. A. P. H. A. (1992). American Public Health Association. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Food, 3th ed., Washington, D. C., New Yourk.

6. Campbell, A. M.; Penfield, M. P. and Griswold, R. M. (1979). The Experimental Study of food. 2nd. ed., Houghton Mifflin Company. Boston.

7. Department of Food and Nutrition, College of Home Economics. (1975). Food Science Manual. K-State Union Book Store, Kansas State University, Manhatten, KS, U.S.A.

8. Duncon, D. B. (1955). Multiple Range Multiple F Test. Biometrics. 1: 1-42.

9. Ekwenye, U. N. and Elegalam, N. N. (2005). Antibacterial activity of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts on *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. Journal of Molecular Medicine and Advanced Science. 1(4): 411-416.

10. Federica, B.; Emiliano, C.; GianGaetano, P. and Santina, R. (2011). Evaluation of antioxidant, rheological and sensorial properties of wheat flour dough and bread containing ginger powder. Food Science and Technology. 44(3): 700-705.

11. Gupta, S. and Ravishankar, S. (2005). A comparison of Antimicrobial Activity of Garlic, Ginger, Carrot and Turmeric Against *E. coli* O 157:H7 in Ground Beef. Food Borne Pathog. Dis. 2(4): 330-340.

12. Guynot, A.; Ramos, J.; Seto, L.; Purroy, P.; Sanchis, V. and Marín, S. (2003). Antifungal activity of volatile compounds generated by essential Oils against fungi commonly causing deterioration of bakery products. Journal of Applied Microbiology. 94(5): 893-899.

13. Guynot, A. J.; Ramos, L.; Seto, P.; Purroy, V.; Sanchis, S. and Marín, S. (2005). Screening for Antifungal Activity of Some Essential Oils Against Common Spoilage Fungi of Bakery Products. Food Science and Technology International. 11(1): 25-32.

14. Lopez P.; Sanchez, C.; Batlle, R. and Nerín, C. (2007). Development of Flexible Antimicrobial Films Using Essential Oils as Active Agents. J. Agric. Food Chem. 55(21): 8814-8824.

15. Marin, S.; Guynot, A.; Neira, P.; Bernado, M.; Sanchis, V. and Ramos, A. J. (2002). Risk assessment of the use of sub-optimal levels of weak-acid preservations in the control of mould growth on beakery products. Int. J. Food Microbiol. 79(3):v203-211.

16. Masood, S. B. and Tauseef, S. (2011). Ginger and its Health Claims: Molecular Aspects. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 51(5): 383-393.

17. Nelson, C. and Reginald, A. O. (2007). Antimicrobial properties of extracts of *Allium cepa* (Onions) and *Zingiber officinale* (Ginger) on *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* and *Bacillus subtilis*. The Internet Journal of Tropical Medicine. 3(2).

18. Oiye, S. O. and Muroki, N. M. (2002). Use of Spices in food. The Journal of Food Technology in Africa. 7: 39-44.

19. Onyeagba, R. A.; Ugbogu, O. C.; Okeke, C. U. and Iroakasi, O. (2004). Studies on the antimicrobial effects of garlic (*Allium sativum Linn*), ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and lime (*Citrus aurantifolia Linn*). African Journal of Biotechnology. 3(10): 552-554.

20. Weng, X. C. and Wang, W. (2000). Antioxidant activity of compounds isolated from (*Salvia plebeia*). Food Chemistry. 71: 489-493.