دراسة الصفات الحسية والكيميائية للبسكت ألمختبري المصنع باستبدال طحين الحنطة بطحين الذرة الشامية.

أبتسام عبد الحميد صالح جاسم محيسن ناصر عباس حسن حسين الزبيدي
قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية- كلية الزراعة
جامعة بغداد

الخلاصة

تم في هذه الدراسة أغناء البسكت بإضافة مواد مضادة للأكسدة متوافرة في الذرة الشامية (Zea mayz averta) (احد أصناف الذرة الصفراء)، وأظهرت نتائج تحليل جهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الأداء (HPLC) احتواء دقيق الذرة الشامية على نسب عالية من المواد المضادة للأكسدة (الفينولات المتعددة) أعلى مما هو في دقيق الحنطة مثل حامض الاسكوربك والكارنوسول وحامض الكارنوسك والكاتيكين والبروبيل كاليت، أما الأنواع الأخرى مثل الكارتينويدات وحامض الروزمارنييك فقد كانت بتراكيز منخفضة نوعا ما، و تم تصنيع البسكت ألمختبري باستبدال دقيق القمح بدقيق الذرة الشامية وبنسب استبدال 10 و15 و 20%،وقد جد أن تراكيز المواد المضادة للأكسدة قد ارتفعت في المنتج النهائي (البسكت) بزيادة نسب الإحلال، أما نسبها فما بينها فكانت التغييرات فيها طفيفة بالرغم من أن هذه المركبات تأثرت بدرجات حرارة التصنيع وانخفاض الرطوبة في هذا المنتج، كما أشارت النتائج إلى أن هناك ارتفاع في معامل الانتشار للبسكت المنتج و تشقق السطح العلوي له بزيادة نسبة أحلال طحين الذرة الشامية ، ويظهر من النتائج القبول العام للبسكت المصنع بنسب استبدال دقيق الحنطة وبالتراكيز المختلفة من الذرة الشامية كان جيدا حيث يتراوح بين 7.5- 9 درجات من 10 درجات لأنموذج البسكت ذي نسبة أحلال 20% أي أن المنتج مقبول بصورة جيدة .

الكلمات المفتاحية :الذرة الشامية- مضادات الأكسدة- البسكت القياسي.

Studying Of Sensory and Chemical Properties Of Biscuit After Replacement of Wheat Flour by Pop Corn Flour.

Ibtisam A.H. Saleh Jassim M. Naser Abbas H. Hussain
Food sciences and biotechnology Dep. College of Agriculture-University of Baghdad.

Abstract

In this study biscuit was enriched by adding an antioxidant compound which is available in pop corn (species of corn) , since it has been proved that pop corn (Zea mayz averta) is rich in antioxidant (poly phenols).

Those poly phenols were assayed by HPLC (High Performance Liquid Chromatography). It has been found that pop corn flour contain high concentration of polyphenols which is higher than that of wheat flour like ascorbic acid, Carnosol, Catechin, Carnosic acid and & Propyl gallate which is in higher conc. than those in wheat flour. While Cartenoids and Rosmarinic acid are in lower conc. . Biscuit were processed by replaced wheat flour with pop corn flour with 10, 15 and 20% replacement ratio. It was found that antioxidant compound ratio were increased in the final product (biscuit) as the level of pop corn flour replacement increased although there was a slight difference between the ratio of those compounds. In spite of antioxidant compound were effected with high baking temp. . Biscuit were more affected because it is a hard product with low moisture.
Result shows that there is an increase in spread factor and surface (crackes) as the replacement of pop corn flour increase.

The sensory evaluation of biscuit of different types of blend showed an overall good acceptability with different conc. of pop corn which range from 9 – 10 and 7.5 for biscuit with 20% blend.

Key word: Pop-Corn– Antioxidant– Biscuit .

المقدمة

يعد البسكت من المنتجات المخبوزة التي يتم تناولها كوجبات خفيفة ولجميع الأعمار والتي تفضل لسهولة تناولها مع إمكانية بقائها فترة طويلة بدون تلف كما إنها سهلة الخزن والتداول، ويصنع البسكت عادة من طحين الحنطة الطرية وهذا يعني المستوى المنخفض من البروتين، لذلك كان هناك محاولات لزيادة القيمة الغذائية للبسكت والتي تكون أما بزيادة نسبة البروتين بإضافة البقول (1؛ 13) أو محاولة أنتاج بسكت عالي البروتين والذي يستعمل عادة كوسيلة للتغذية في الحالات الطارئة والتي تحدث في العالم (6؛ 10)، وهناك أيضا"محاولات لتصنيع البسكت بإضافة الذرة البيضاء(5) والذرة الصفراء والتي تعتبر من الحبوب التي يمكن طحنها وأضافتها لطحين الحنطة لإنتاج المخبوزات والبسكت خاصة كونه يعطي منتج ذو صفات جيدة(11؛ 13)، كما أكد (11) أنه يمكن استخدام نسب أحلال لطحين الذرة الصفراء قد تصل إلى 40% مع طحين الحنطة لإعداد نوعية ملائمة من الخبز. ثبت احتواء الذرة الشامية Zea mayz averta على كميات من الفينولات المتعددة بكمية تعادل ماهو موجود في الفاكهة وضعف ما هو موجود في الحبوب (19)، وبالرغم من فائدتها الغذائية باحتوائها على مضادات الأكسدة إلا أنها لا يتم تناولها بكثرة ونادرا ماتؤخذ كوجبات خفيفة وبشكل قليل، وتعمل المواد المضادة للأكسدة على منع تكوين أو منع تأثير إضافة الأوكسجين والنيتروجين الفعال، إذ تكون كمواد مانحة للالكترونات التي تتحد مع الجذر الحر النشيط ليجعله غير حر وغير نشيط وبذلك يكسر سلسلة التفاعلات ويوقف عمليات الأكسدة (8؛ 16؛ 20)، إذ تكمن خطورة الجذور الحرة والتي تكون عبارة عن جزيئات تهاجم في الغالب المادة الوراثية DNA مؤدية إلى زيادة معدل التطفير الخلوي غير الرجعي والذي يؤدي في نهاية الأمر إلى حدوث أمراض عدة منها السرطان، وهذا ما يحدث بمتوالية أكبر في الأعمار المتقدمة مما في حالة الأطفال، كما تهاجم الشوارد الحرة الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون والأحماض النووية في جسم الإنسان مما يؤدي إلى تلفها (16).

يعد اختبار تخبيز البسكت من الاختبارات الهامة في تقدير مدى جودة طحين الحنطة الطرية المعامل أو المخلوط مع مواد أخرى مثل طحين الذرة البيضاء أو طحين الذرة الشامية (17)، لذا كان الهدف من هذا البحث تصنيع البسكت ألمختبري بعد إضافة طحين الذرة الشامية كمصدر لمضادات الأكسدة إلى طحين الحنطة بنسب استبدالية مختلفة ودراسة صفاته الكيماوية والحسية و الحصول على هذا المنتج بقيمة غذائية عالية.

المواد وطرائق العمل

– أنموذج الذرة الشامية: تم الحصول على حبوب الذرة الشامية من الشركة العامة للبذور (صنفZea mayz averta)حيث تم تنظيفها من الشوائب ومن ثم طحنها بالمطحنة الكهربائية من نوع Philips وتم حفظ الطحين الناتج والمنخول في منخل ذي قطر 0.4 ملم في أكياس من نوع متعدد الاثلين مغلقة وخزنت لحين استخدامها.

– **أنموذج طحين الحنطة:** تم الحصول عليه من الأسواق المحلية وهو تركي المنشأ من أنتاج شركة بسلر التركية .

1.2– تحضير البسكت القياسي: أتبعت طريقة [AACC (12) 10-50B] في تحضير البسكت القياسي ومن خلال مزج المواد التالية: طحين قمح 225 غم و سكر 130 غم ودهن 64 غم و ملح 2 غم وصودا Sodium bicarbonate 2.5 غم و33 مل محلول الكلوكوز (8.9 غم كلوكوز مذاب في 150 مل ماء) و ماء 16 مل.

المعاملة BT1: تتكون من المكونات الأساسية فقط بدون أي إضافة من طحين الذرة الشامية – تعد هذه المعاملة معاملة سيطرة الضابطة.

المعاملة BT2: تتكون من المكونات الأساسية أعلاه مع استبدال 10% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة الشامية.

المعاملة BT3: تتكون من المكونات الأساسية أعلاه مع استبدال 15% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة الشامية.

المعاملة BT4: تتكون من المكونات الأساسية أعلاه مع استبدال 20% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة الشامية.

تم خلط السكر مع الدهن والملح والصودا بالخلاط الكهربائي نوع (Keanwood) ثم أضيف الماء ومحلول الكلوكوز تلاه إضافة طحين القمح لوحده في أنموذج السيطرة وطحين القمح مع طحين الذرة بالنسب الاستبدالية المذكورة أعلاه ، وبعد ذلك يتم فتح العجين بين مسطرتين بطول 38 سم وسمك 7 ملم ثم قطعت بشكل قطع دائرية بقطر 60 ملم ووضعت في صينية خاصة وخبزت على درجة حرارة 200 °م لمدة 10 دقائق ، ثم بردت وخزنت بأكياس من نوع متعدد الاثلين وبدرجة حرارة الغرفة لغرض أجراء القياسات الخاصة وقد أجريت عملية التقويم الحسي وفقا لما جاء في (2) ، وتم أخذ 6 مكررات لكل أنموذج.

صفات البسكت الفيزيائية :

عرض البسكت (سم): تم حسابه بوضع 6 أقراص من نموذج البسكت متراصة الواحد جنب الأخرى ثم تدار 90 درجة وتؤخذ قراءة ثانية وثالثة وأستخرج المعدل.

سمك البسكت (سم): تم حسابه بوضع 6 أقراص من نموذج البسكت فوق بعضها البعض وقيس الارتفاع لهذه الأقراص ثم أخذ المعدل.

نسبة الانتشار: تم حسابه بقسمة عرض البسكت (w) على سمك البسكت (t):

$$\text{نسبة الانتشار} = \frac{\text{عرض البسكت}}{\text{سمك البسكت}}$$

معامل الانتشار : ويحسب حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل الانتشار} = \frac{\text{نسبة الانتشار للنموذج}}{\text{نسبة الانتشار لنموذج السيطرة}} \times 100$$

التقديرات الكيماوية لطحين الحنطة وطحين الذرة والنماذج المحضرة:

تقدير الرطوبة: تم تقدير الرطوبة بأتباع الطريقة القياسية[25-10] AOAC (15).

تقدير البروتين: تم تقدير النيتروجين بأتباع طريقة مايكرو- كلدال القياسية وحسب الطريقة القياسية [45-11] AACC (12) باستخدام العامل N×5.7 .

تقدير الرماد: تم تقدير الرماد حسب الطريقة المذكورة في المصدر (22).

تقدير نسبة الدهون: تم تقدير الدهون حسب الطريقة المذكورة في المصدر (22).

تقدير الألياف: تم تقدير الألياف حسب الطريقة المذكورة في (23).

تقدير الكاربوهيدرات: قدرت الكاربوهيدرات حسابيا استنادا إلى المصدر (22) وحسب المعادلة الآتية :

نسبة الكاربوهيدرات= 100- (الرطوبة+ البروتين+ الدهن+ الرماد+ الالياف).

تقدير مضادات الأكسدة: (حسب تعليمات الشركة المجهزة) .

تم تقدير المركبات المضادة للأكسدة (الجدول، 1) باستخدام جهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الاداء HPLC نوع Shimadzu 10AVLC، استخدم عمود نوع:

FLC(Fast Liquid Chromatographic)-(50x4.6mm I.D)phenyl hexyl, 3µm partical size.

الطور المتحرك B , 2 : 9 : 89 v/v/v (water : acetonitril : 0.1 %acetic acid) water - : acetonitril (20:80 V/V).Using gradient elution from 0-100% B in 7 minutes. بإستعمال غسل بالتدريج من 0 إلى 100% ولمدة 7 دقائق.

سرعة الجريان 0.7 مل/ دقيقة. حجم العينة 50 مايكروغرام/ مل. تم الكشف على طول موجي مقداره 246 نانومتر.

تحضير النموذج: تم أخذ 1غم من كل نموذج وتم أستخلاصه بـ10 مل ميثانول و 50 مل متعدد الاثيلين بواسطة حمام ultrasonic لمدة 15دقيقة، ثم تم وضعها في جهاز الطرد المركزي (3000 دورة/ دقيقة لمدة 10 دقائق). يؤخذ الراشح ويستخلص مع 10 مل أيثانول ثم تمزج مع بعضها ثم يركز بتبخير المذيب بمجرى من النيتروجين السائل حتى تصل إلى 1مل، ثم يخفف 0.5 مل من هذا الناتج مع 1 مل من الماء المقطر ثم يمرر من مرشح بقطر 0.45 مايكرون ثم يحقن منه 20 مايكروليتر في عمود HPLC لغرض التحليل.

جدول (1): يمثل مدد احتجاز ومساحات القمم لتركيز µg/ml 50 من كل المركبات القياسية المستعملة في جهاز HPLC.

المحاليل القياسية	Retention time(min)	المساحة Area
Ascorbic acid	1.09	26842
Carnosol	2.09	35094
Carnosic acid	2.91	34316
Cartenoids	4.25	21526
Rosmarinic acid	4.90	21817
Catechin	5.66	23859
Propyl gallate	6.66	17646

- تم أجراء الحسابات لمعرفة تركيز كل مركب في النماذج حسب المعادلة التالية:

تركيز المركب في النموذج(µg/ml) =(مساحة قمة المركب في النموذج/ مساحة قمة المركب القياسي)x تركيز المركب القياسي x معامل التخفيف ومقداره (3).

التحليل الإحصائي

تم استعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) لتحليل المعاملات المختلفة للتجربة وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال P>0.05. وتم استعمال برنامج (SAS) للتحليل الإحصائي(25) .

النتائج والمناقشة

- دراسة التركيب الكيماوي لطحين القمح والذرة الشامية:

يشير (الجدول، 2) إلى نتائج التحليل الكيماوي لكل من طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية، و بالرجوع إلى الجداول الخاصة بنسب التحليل الكيميائي التقريبي لمكونات الحبوب نجد بأن النسب التي تم الحصول عليها نتيجة التحليل الكيمياوي كانت مقاربة جدا لما ورد في (8؛ 26)، كما يلاحظ إن محتوى طحين الذرة الشامية من المعادن مرتفع أكثر مما في طحين الحنطة وذلك من خلال أرتفاع محتوى طحين الذرة من الرماد أكثر من طحين الحنطة (26). وكانت نسبة الرطوبة في طحين الذرة الشامية كان أعلى مما في طحين الحنطة وهذا قد يرجع الى الاختلاف في المركبات النشوية التي يحتويها المحصولان وأختلاف قابلية هذه المادة للاحتفاظ بالرطوبة وحسب نوعيتها (7). كما يشير الجدول إلى ارتفاع محتوى طحين الذرة الشامية من الالياف والدهون بنسبة أعلى مقارنة مع طحين الحنطة وقد يكون السبب في ذلك هو استخدام طحين الحبة الكاملة للذرة الشامية.

جدول (2): نتائج التحليل الكيماوي لـ 100 غم من طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية.

نوع الطحين	الرطوبة (%)	الرماد (%)	الألياف (%)	البروتين (%)	الدهون (%)	الكربوهيدرات (%)
طحين الحنطة	12.2	0.5	0.72	10.87	2.4	73.31
طحين الذرة الشامية	13.5	1.25	2.22	11.0	4.4	67.63

يشير (الجدول، 3) إلى التركيب الكيماوي لنماذج االبسكت ومقارنة أنموذج السيطرة مع نماذج المعاملات المختلفة والتي تحتوي على النسب الاستبدالية من طحين الذرة

الشامية، إذ يلاحظ من الجدول ازدياد في نسبة الرطوبة والرماد بازدياد نسب الاستبدال حيث وصلت نسبة الرماد إلى 1.05% والرطوبة إلى 17.93% والألياف إلى 0.87% في أنموذج البسكت ذو نسبة الاستبدال 20% وقد يكون ذلك ناتجاً عن ارتفاع نسب هذه المكونات في الذرة مما أدى إلى ارتفاعها في المنتج بزيادة نسب الاستبدال، أما نسب البروتين والدهون فلا يوجد اختلاف واضح بين نماذج السيطرة والنماذج الحاوية على طحين الذرة، بينما حصل انخفاض في نسب الكربوهيدرات في نماذج البسكت بزيادة نسب الاستبدال.

جدول (3): نتائج التحليل الكيماوي لـ 100 غم من لنماذج البسكت ألمختبري وللمعاملات المختلفة.

المعاملات	الرطوبة (%)	الرماد (%)	الألياف (%)	البروتين (%)	الدهون (%)	الكربوهيدرات (%)
BT1	16.6	0.79	0.46	6.75	17.10	58.30
BT2	16.7	0.90	0.67	6.00	17.26	58.47
BT3	17.03	0.95	0.75	6.23	17.50	57.54
BT4	17.93	1.05	0.87	6.59	18.10	55.46

تأثير إضافة (استبدال) طحين الذرة الشامية على الصفات الفيزياوية للبسكت ألمختبري:

يشير(الجدول، 4) إلى نتائج قياس الصفات الفيزياوية (الوزن والعرض والسمك ونسبة الانتشار ومعامل الانتشار) للبسكت المصنع من طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية وللمعاملات كافة.

يعد معامل الانتشار من الاختبارات المهمة التي تجرى على البسكت (18)، تشير النتائج إلى أن هناك ارتفاع في معامل الانتشار بزيادة نسبة أحلال طحين الذرة الشامية ولغاية 15% وهذا قد يرجع إلى تأثير الانخفاض في نسبة الكلوتين الموجود في طحين القمح والذي يقل بزيادة نسبة إحلال طحين الذرة الشامية ومن المعروف أن نشا الذرة يضاف إلى الطحين المستخدم في صناعة البسكت والكيك لتخفيف قوة الكلوتين لجعل المنتجات أكثر طراوة (14؛ 21)، وفي نفس الوقت فان انخفاض نسبة الكلوتين يؤدي الى أنخفاض النفاشية والتي تعد صفة غير مرغوبة في البسكت كما يؤدي الى تشقق السطح العلوي للبسكت وهي صفة جيدة في البسكت المختبري(13)، اما في المعاملة BT4 نلاحظ ان

نسبة الاحلال من طحين الذرة الشامية لغاية 20% قد خفض نسبة ومعامل انتشار البسكت وهذا قد يرجع الى إن زيادة نسبة الإحلال الذي قد يتدخل بالتالي بالتركيب الكيميائي لطحين القمح حيث يزيد نسبة مواقع المواد المحبة للماء الموجودة في السكريات المتعددة فيزيد بالتالي من التنافس على الماء الحر الموجود أصلاً في العجين أثناء عملية الخلط فيسبب زيادة بلزوجة العجين وبالتالي يقلل نسبة ومعامل الانتشار(13)، كما يلاحظ عدم تأثر وزن وسمك البسكت بزيادة نسبة الإحلال، فقد كانت هناك فروق بين المعاملات ولكنها غير معنوية، أما العرض فقد تأثر أكثر وازداد بزيادة نسبة الإحلال وكانت الفروقات معنوية بين المعاملات.

جدول (4): نتائج قياس الصفات الفيزياوية (الوزن والعرض والسمك ونسبة الانتشار ومعامل الانتشار) للبسكت المصنع من طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية.

نوع البسكت	الوزن (غم)	العرض (سم)	السمك (سم)	نسبة الانتشار	معامل الانتشار
BT1	24.66±1.50	6.37±0.49	1.04±0.24	6.24±0.34	100.00±5.20
BT2	25.77±1.30	7.05±0.77	1.09±0.25	7.14±1.18	115.03±10.29
BT3	25.80±0.98	7.50±0.76	1.04±0.26	7.12±0.28	117.81±4.29
BT4	25.16±1.46	6.95±1.02	0.99±0.23	6.97±0.56	113.88±7.3
LSD	2.2	0.62*	0.13	0.59*	6.72*

1. الأرقام في الجدول تمثل معدل 6 مكررات لـ 6 مقومين. 2-* تشير الى وجود فروقات معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية $P \geq 0.05$.

تأثير إضافة (استبدال) طحين الذرة الشامية على المنتج النهائي ونوعية البسكت الناتج:

يشير (الجدول، 5) الى نتائج تقييم الصفات الحسية الخارجية والداخلية للمنتج النهائي البسكت المختبري للمعاملات الأربعة وتأثير استبدال طحين الذرة الشامية عليها، إذ يلاحظ بان القيم التي حصل عليها المظهر الخارجي وتجانس الشكل متقاربة ولم تختلف معنويا بين المعاملات، وكانت المعاملة BT2 أقرب المعاملات من حيث القيمة التي حصلت عليها الى معاملة السيطرة، أما قيم صفات السطح العلوي فكانت متقاربة بين المعاملات وأعطت درجات تقييم مقاربة لمعاملة السيطرة، وصفات السطح العلوي بوجود التشققات التي تدل على

الانتشار وهي صفة مميزة للبسكت القياسي(4)، أما الصفات الأخرى (القوام ولون اللب والطعم والنكهة والطراوة) فقد انخفضت درجات التقييم لها بازدياد نسبة الإحلال وخاصة صفة لون اللب حيث ظهر لب البسكت بلون أصفر في المعاملة BT4 وكذلك أثر على الطعم والنكهة ولكن بقية ضمن الحدود المقبولة، لذا يمكن القول إن القبول العام للبسكت المصنع بنسب استبدال دقيق الحنطة وبالتراكيز المختلفة من الذرة الشامية كان جيدا حيث يتراوح بين 9 درجات من 10 درجات الى 7.5 لنموذج البسكت ذو نسبة أحلال 20% أي أنه حصل انخفاض في التقبل العام بزيادة نسبة الإحلال ولكن مع ذلك يمكن القول أن المنتج مقبول بصورة جيدة.

جدول (5): الصفات الحسية الخارجية والداخلية للمنتج النهائي للبسكت المختبري من المعاملات الأربعة وتأثير استبدال طحين الذرة الشامية عليها.

الخصائص النوعية	الدرجة	BT1	BT2	BT3	BT4	LSD
المظهر الخارجي	20	17±0.81	17.25±0.5	16.0±1.0	16.3±1.15	1.77*
صفات السطح العلوي	15	14.6±0.57	14.0±1.4	13.5±2.1	13.0±1.15	0.75*
القوام	10	9.5±0.5	7.0±0.2	6.6±0.57	6.33±0.58	1.02*
لون اللب	10	9.5±0.50	7.5±0.5	7.0±0.6	7.0±0.6	082*
الطعم والنكهة	25	19.20±0.5	17.5±0.57	16.3±0.5	16.3±0.57	1.24*
الطراوة	10	8.50±0.7	6.0±0.6	6.33±0.7	6.25±0.5	0.75*
القبول العام	10	9.0±0.6	7.66±0.57	7.66±0.7	7,5±0.7	
المجموع	100	87.36	76.91	73.45	73.28	

1. الأرقام في الجدول تمثل معدل 6مكررات لـ 6 مقومين.2-*تشير الى وجود فروقات معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية $P \geq 0.05$.

مضادات الأكسدة في طحين القمح وطحين الذرة الشامية :

تعد طريقة التحليل باستعمال جهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الاداء HPLC الطريقة المثلى لغرض فصل المواد المضادة للأكسدة وبالأخص المركبات الفينولية (24)، وتم استخدام 7 أنواع من المحاليل القياسية الفينولية (الجدول، 1) وهي حامض الاسكوربك والكارنوسول وحامض الكارنوسك والكارتينويدات وحامض الروزمارنييك والكاتيكين والبروبيل كالييت في الجهاز أعلاه (الشكل، 1)، ومن خلال النتائج المستحصل عليها نجد بأن كلا من الكارتينويدات وحامض الروزمارنييك موجودة وبتراكيز عالية في طحين القمح. أما

حامض الاسكوربك والكارنوسول والكاتيكين واالبروبيل كالييت فنجد أنها موجودة في طحين الذرة الشامية بتراكيز وبنسب أعلى مما هو موجود في طحين القمح أما حامض الكارنوسيل فهو موجود في طحين الذرة فقط وهذا يتفق مع ما ذكره (19) أي أن هنالك فرصة جيدة للاستفادة من هذه المواد في حال استخدم طحين الذرة الشامية لتدعيم أنواع المنتجات المخبوزة .

جدول (6): مضادات الأكسدة المتوفرة في طحين القمح وطحين الذرة الشامية.

المحاليل القياسية	طحين القمح			طحين الذرة الشامية		
Antioxidant	الوقت/دقيقة	التركيز (µg/ml)	النسبة المئوية (%)	الوقت/دقيقة	التركيز (µg/ml)	النسبة المئوية (%)
Ascorbic acid	1.07	87.36	2.88	1.23	566.05	25.31
Carnosol	2.08	38.61	1.27	2.15	200.48	8.9
Carnosic acid	–	–	–	2.95	105.95	4.73
Cartenoids	4.50	1471.40	48.54	4.37	446.07	19.95
Rosmarinic acid	5.13	775.90	25.59	4.94	186.86	8.35
Catechin	5.70	462.60	15.26	5.82	515.54	23.05
Propyl gallate	6.72	195.50	6.89	6.68	213.92	9.55

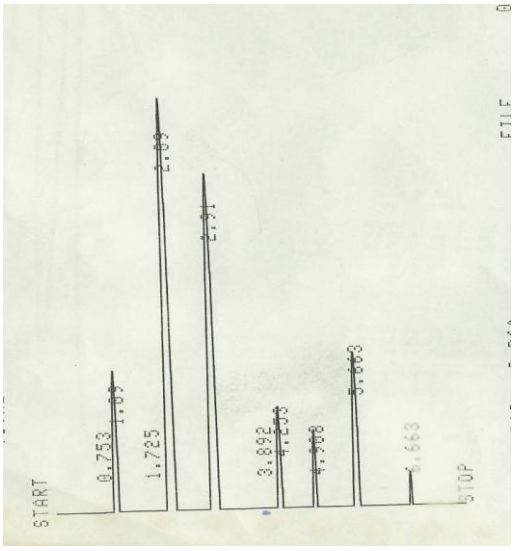
مضادات الأكسدة في مسحوق البسكت ألمختبري لكل المعاملات:

يبين (الجدول، 7) نتائج تركيز المواد المضادة للأكسدة في مسحوق البسكت المختبري وللمعاملات كافة وتأثير استبدال طحين الذرة الشامية والعمليات التصنيعية عليها، إذ يلاحظ أن تركيز المواد المضادة للأكسدة كافة يزداد بازدياد نسبة إحلال طحين الذرة الشامية ولكن نسبها المئوية لم تتغير كثيراً لأن الارتفاع حصل لجميع المركبات بشكل عام في طحين المعاملات كافة، وبصورة عامة نجد بأن تركيز المواد المضادة للأكسدة في مطحون البسكت قليلة نوعاً ما. وهذا ربما يعود الى طريقة التصنيع ودرجات الحرارة المستعملة أثناء عملية خبز أقراص البسكت وكون المنتج جاف نوعا ما، وهذا يتطابق مع ما ذكره (3) بأن الحرارة والتجفيف (قلة الرطوبة في المنتج النهائي) تؤثر على نسبة وتركيز المواد المضادة للأكسدة. حيث أن انخفاض بعض المواد المضادة للأكسدة في بعض المعاملات ربما يكون نتيجة للمعاملات التصنيعية وعملية الخبز التي قد تؤثر على النسبة

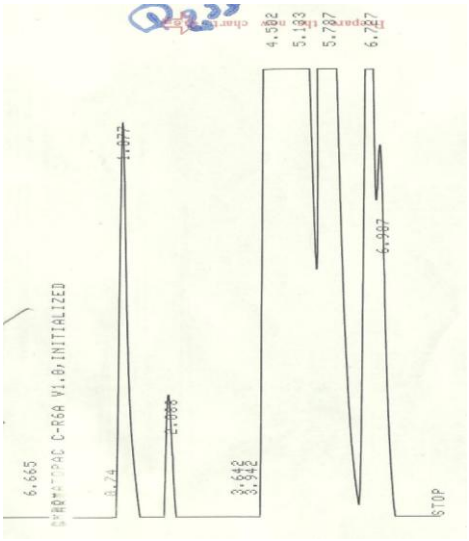
النهائية لهذه المركبات لكون الحرارة تؤثر في بعض الأنواع من هذه المركبات (3)، فضلا" عن ذلك فان الخزن يؤثر على بعض الأنواع من المواد المضادة للأكسدة حيث إن هناك نسبة للفقد تتراوح بين 28– 40% (9).

جدول (7): مضادات الأكسدة المتوفرة في مسحوق البسكت المختبري وللمعاملات كافة.

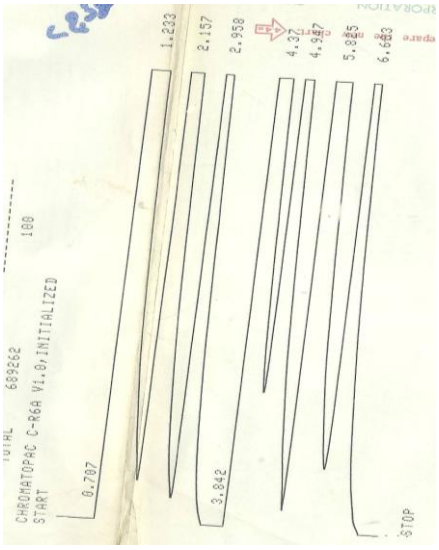
المحاليل قياسية	BT1			BT2			BT3			BT4		
Antioxidant	وقت/ دقيقة	تركيز µg/gm	نسبة مئوية (%)	وقت/ دقيقة	تركيز µg/gm	نسبة مئوية (%)	وقت/ دقيقة	تركيز µg/gm	نسبة مئوية (%)	وقت/ دقيقة	تركيز µg/gm	نسبة مئوية (%)
Ascorbic acid	1.09	56.0	3.1	1.05	120.0	5.7	1.05	144.8	6.0	1.06	150.5	4.2
Carnosol	2.07	51.2	2.8	2.04	56.9	2.7	2.11	95.6	3.3	2.03	119.4	3.4
Carnosic acid	2.91	59.1	3.2	2.87	84.8	4.0	2.88	103.7	4.1	2.86	131.8	3.8
Cartenoids	4.38	608.6	33.7	4.38	678.1	32.7	4.39	875.3	35.4	4.37	1214.2	35.2
Rosmarinic acid	4.93	132.2	7.3	4.93	200.1	9.6	4.92	336.9	13.6	4.90	427.6	12.4
Catechin	5.82	531.3	34.0	5.79	614.4	29.6	5.79	611.2	24.7	5.79	835.8	24.2
Propyl gallate	6.69	283.7	15.7	6.65	359.8	17.3	6.71	336.8	13.6	6.64	568.9	16.5


START
0.753
1.725
3.892
6.663
STOP

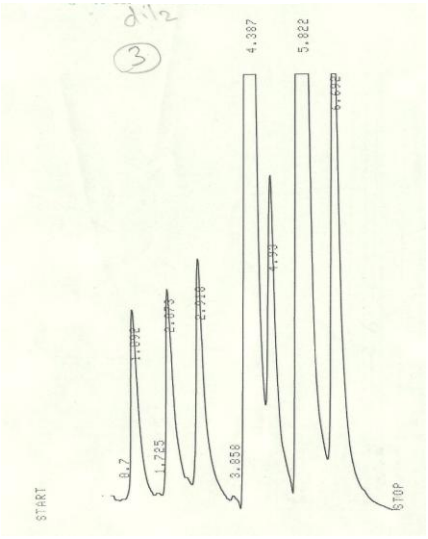
A


6.665
0.74
3.642
3.942
4.582
5.193
5.787
6.787
6.987
STOP

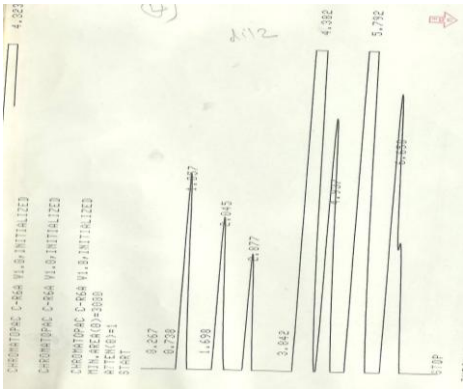
B


CHROMATOPAC C-R6A V1.0/INITIALIZED
START
0.787
1.233
2.157
2.958
3.842
4.377
4.947
5.885
6.683
STOP

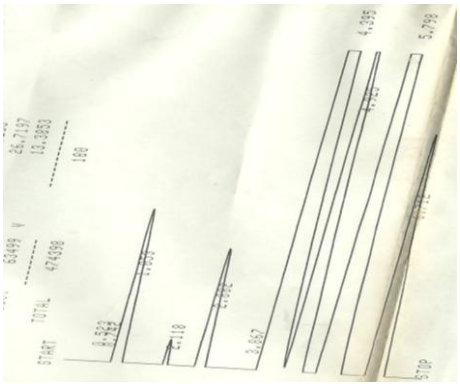
C


START
8.2
1.725
3.858
4.387
5.822
STOP

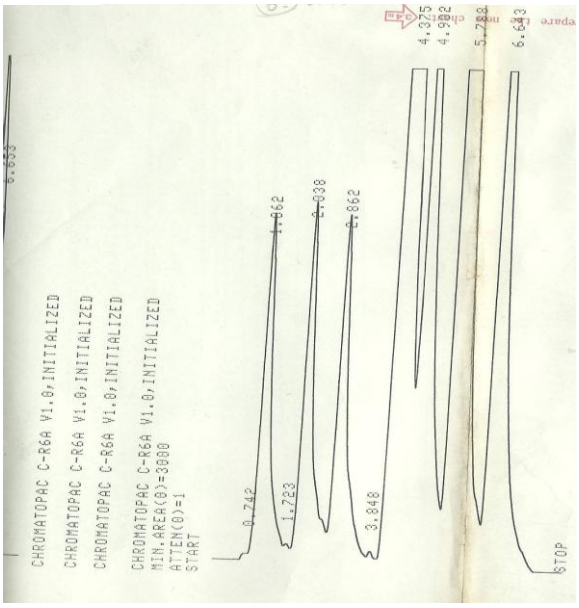
D



E



F



G

الشكل (1): فصل مضادات الأكسدة الطبيعية باستعمال جهاز HPLC المتواجدة في(A) المحاليل القياسية (B) طحين القمح (C) طحين الذرة الشامية (D) البسكت معاملة ,BT1 (E) البسكت معاملة ,BT2 (F) البسكت معاملة ,BT3 (G) البسكت معاملة BT4.

المصادر

1. التلال، أمال عبد الواحد؛ حسين، رنا عادل وعبد العباس، ندى. (2004). دراسة مقارنة لبعض الصفات الحسية والتغذوية للبسكويت. مجلة العلوم الزراعية العراقية 35(4): 155-158.
2. الزبيدي، عباس حسن حسين. (2009). الكتاب العملي في تصنيع الحبوب. الدار الجامعية للطباعة والنشر. بغداد، جمهورية العراق.
3. العبد الله، عبيدة سعيد. (2009). تأثير عمليات التصنيع على مضادات الأكسدة في الفليفلة الخضراء. رسالة ماجستير- كلية الهندسة الزراعة – جامعة دمشق –قسم علوم الأغذية. الجمهورية العربية السورية.
4. السعيدي، محمد عبد. (1983). تكنولوجيا الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
5. النوري، فاروق فاضل والطالباني، لامعة جمال. (1981). تغذية الإنسان. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
6. ثابت، جميل عبد المجيد .(2000). تصنيع بسكويت عالي البروتين وتقويمه تغذويا. رسالة ماجستير. قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة- جامعة بغداد.
7. سولاقا، امجد بويا. (1990). الخبز والمعجنات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
8. قمصاني، طه بن عبد الله والمدني، خالد بن علي.(2002). مضادات الأكسدة بين الصحة والمرض. الطبعة الأولى. دار المدني للطباعة والنشر. جدة. المملكة العربية السعودية.
9. مزاهره، أيمن سليمان. (2003). توصيف دهن بعض أنواع البسكويت الغني بالألياف والتغيرات التي تطرأ على نوعيته خلال فترة التخزين. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34(4): 159-166.
10. موسى، مكارم علي .(1988). إضافة طحين الرز الى طحين الحنطة في تصنيع البسكت. رسالة ماجستير. قسم الصناعات الغذائية ،كلية الزراعة – جامعة بغداد .
11. هليل، محمد راضي .(1983). إمكانية استعمال طحين الذرة الصفراء أو الترتيكلي مع طحين الحنطة في خلطات تصنيع الخبز. رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة بغداد.

12. AACC. American Association of Cereal Chemists.(2000). Approved Method of Analysis. 8th ed.,The Association, St. Pual. Minnesota. USA.

13. Abdul Hussein, S.; Bayan, S.; Obeidat, A. and Al-Omar, D.Z. (2010). Using of Lupine Flour in Cookies Making. 4th International Confernce Cairo. 27 Sep. 389.

14. Abd-Elmoneim, O. E. and EL-Tinay, A. H. (2002). Effect of Cystein on Bakery Product From Wheat-Sorghum Blends. Food Chemistry. (77): 133-137.

15. AOAC. (1997). Official Methods of Analysis. Association of Analytic Chemistry, 3rd ed., Virginia. USA.

16. Arts, C. and Ohllmen, P. C. (2005). Polyphenol and Disease Risk in Epidemiologic Studies. The American J. of Clinical Nutrition. 81(1): 3175-3255.

17. Gaines, C. S.; Anita, K. and Patrick, L. F. (1992). Instrumental Measurement of Cookie Hardness. Assesment of Method. Cereal Chemistry. 69(2): 62-71.

18. Ged, O. and Robert, J. W. (1996). Semi Sweet Biscuit. J. Sci. Food Agric. 71: 337-344.

19. Joe, V. (2009). American Chemical Society Annual Meeting .Report 18, Washington D.C. USA.

20. Mckay, D. L.; Oliver, C. Y. and Kyang, J. Y. (2010). Chronic and Acute Effect of Walnut on Antioxidant Capacity and Nutritional Status in Human Randomized, Cross-Over Pilot Study .Nutrition Journal. 21: 1-10.

21. Patel, K. M. and Johnson, J. A. (1975). Horsbeen Protein Supplements in Bread Making. II. Effect on Physical Dough Properties, Paking Quality, and Amino Acid Composition.

22. Pearson, D. (1976). The Chemical Analysis of Food. 2nd ed., Churchill, Living Stone, N. Y. USA.

23. Pomeranz, Y.; Smogren, M. D.; Finney, K. F. and Bochtel, D. B. (1977). Fiber in Bread Making. Effects on Functional Properties. Cereal Chem. 54(1): 25-29 .

24. Stalikas, C. D. (2007). Extraction, Separation and Detection Methods for Phenolic Acids and Flavonoids (Review). J. Sep. Sci. (30): 3268-3295.

25. SAS/STAT. (2001). User Guide for Personal Computer. 3rd ed., Release 6.12, Inst. Inc. Cary, N.C. USA.

26. Zdzislaw, E. S. (1997). Chemical and Functional Properties of Food Components. 1st ed., Technomic Publishing Company, Inc. Holland.