تأثير استبدال طحين الحنطة بطحين الذرة الشامية في الخواص النوعية والتغذوية للخبز ألمختبري

*أبتسام عبد الحميد صالح** *جاسم محيسن ناصر** *عباس حسن حسين**

استلام البحث 7، اذار، 2012
قبول النشر 18، ايلول، 2012

الخلاصة:

تعد الذرة الصفراء (*Zea mayz*) من محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية المهمة في كثير من مناطق العالم ، إذ تطحن حبوبها ويخبز دقيقها إما لوحده وأما مخلوطا" مع دقيق القمح بنسب معينة لصناعة الخبز والمعجنات .أما الذرة الشامية (*Zea mayz verta*) فهي أحد أصناف الذرة الصفراء التي تؤكل غالبا" بوصفها وجبة خفيفة ومن الممكن أن تطحن وتستعمل في صناعة الخبز.أظهرت نتائج التحليل بتقنية الكروماتوغرافي السائل عال الأداء(HPLC) احتواء دقيق الذرة الشامية على مركبات فينولية مختلفة ، فقد وجد أن كاليت البروبيل Propyl gallate والكاروتينويدات Cartenoids وحامض الروزمارينيك Rosmarinic acid كانت بتراكيز محدودة ، أما حامض الأسكوربيك Ascorbic acid والكارنوسول Carnosol وحامض الكارنوسيك Carnosic acid والكاتشين Catechin فقد وجدت بتراكيز أعلى مما في دقيق الحنطة . تم تصنيع الخبز ألمختبري (اللوف) بأستبدال دقيق القمح بدقيق الذرة بنسب 5 و 10 و 15 %إلى خلطة الخبز ألمختبري. وجد أن نسب المواد المضادة للأكسدة ترتفع في المنتج النهائي (اللوف) بزيادة نسب الإحلال على الرغم من أن هذه المركبات كانت قد تأثرت بدرجات حرارة التصنيع. وجد ان النسبة المئوية للماء الممتص لطحين المعاملات و درجة الليونة بعد 10 دقائق من العجن قد سجلت انخفاضا" مع زيادة نسبة إستبدال طحين الذرة الشامية كما لوحظ ان وقت التطور و ثباتية الخط البياني قد سجلا ارتفاعا" في المعاملات التي تحوي طحين الذرة . أشارت النتائج الى انخفاض المقبولية للخبز الناتج من المعاملات الحاوية على دقيق الذرة مقارنة بالخبز الخالي من دقيق الذرة وقد يكون ذلك ناتج عن انخفاض الصفات الحسية النوعية بسبب أن طحين الذرة لا يصلح بنفسه (لانخفاض بروتين الكلوتين فيه) لتصنيع الخبز ،فقد وجد أنه كلما زادت نسبة الاحلال تأثرت الصفات الحسية سلبا" على نحو معنوي . يمكن القول انه بالإمكان استبدال 10% من طحين القمح بطحين الذرة الشامية مع الاحتفاظ بدرجة عالية من المقبولية لدى المستهلك .

الكلمات المفتاحيه :الذرة الشامية –مضادات الأكسدة – الخبز القياسي– التقييم الحسي .

المقدمة :

.إهتم الباحثون في شؤون التغذية مؤخرا" بالمواد المضادة للأكسدة Antioxidants وأهمية تناولها ومدى توافرها في المواد الغذائية المختلفة . إن مضادات الأكسدة عبارة عن مواد تحمي خلايا جسم الإنسان من التلف الذي قد ينجم عن جزيئات تعرف بالشوارد الحرة أو الجذور الحرةFree Radicals، إذ من المعروف أن هذه الجذور تهاجم في الغالب المادة الوراثية ومن نتائج هذا الهجوم زيادة معدل التطفير الخلوي كونها تسبب تلف DNA وبمرور الوقت يصبح هذا الضرر غير رجعي مما يؤدي إلى حدوث أمراض منها السرطان ، ويزداد معدل التطفير الخلوي في الأشخاص المتقدمين في السن بنحو 6 أضعاف مقارنة بالأطفال. هذه الطفرات تزيد من خطورة حدوث السرطان وفضلا" عن ذلك فان الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون تتعرض أيضا للهجوم بوساطة الجذور الحرة وعلى مدى سبعين سنة من عمر الإنسان لذلك فان جسم الإنسان بحاجة دائمة إلى وسائل دفاع منها مضادات الأكسدة[1] .

تعمل مضادات الأكسدة على منع تكوين الأوكسجين والنيتروجين الفعالين أو منع تأثيرهما الذي يظهر داخل الجسم ويؤدي إلى الاضرار بالأحماض النووية والدهون والبروتينات ، وتصنف المواد المضادة للأكسدة على أنها مواد مانحة للالكترونات اذ يتحد هذا الإلكترون مع الجذر الحر النشيط ليجعله غير حر وغير نشيط وبذلك يكسر سلسلة التفاعلات ويوقف عمليات الأكسدة[1] . إن إزالة الجذور الحرة بوساطة مضادات الاكسدة مهمة لصحة الانسان لان معظم الناس يتعرضون لكميات كبيرة من الجذور الحرة التي تنتج من مصادر عدة منها إستهلاك الدهون والسكريات التي تحفز أو تزيد من إنتاجها (أو تنتج نتيجة للتفاعلات الجانبية التي تحدث في الجسم نتيجة للاستعمال الاعتيادي للاوكسجين لحرق الطعام لإنتاج الطاقة)وكذلك

*علوم الأغذية والتقانات الإحيائية -كلية الزراعة –جامعة بغداد.

نتيجة عوامل بيئية (التدخين أو التعرض للإشعاع) لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية في المساعدة على إعادة التوازن وقد وجدت الأبحاث الأولية ان مضادات الأكسدة تقي الإنسان من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية و السرطان [1، 2] .

توجد هذه المواد في الفواكه والخضراوات ، وقد أشار باحثون مؤخر"ا الى توافر مضادات الاكسدة في مصادر غذائية أخرى غير مألوفة مما يزيد من عدد المواد الغذائية التي تحتوي هذه المضادات وأنواعها مثل المكسرات (خاصة الجوز) [3] وكذلك البقوليات والحبوب وخاصة القمح الكامل والشوفان والذرة الشامية اذ ثبت إحتواء الحبوب على الفينولات المتعددة، والكاروتينويد، والتوكوفيرول ، والفايتوستيرول بنسب متفاوتة" او مختلفة [2 ، 4] .ونظرا لتنوع الأغذية الحاوية على مضادات الأكسدة لذا يؤكد خبراء التغذية بان من الأفضل زيادة المقدار الذي يحصل عليه الشخص من مضادات الأكسدة من اكبر عدد ممكن من المصادر الغذائية[5] مما يزيد من الفوائد التي يحصل عليها الجسم [4].

ونظرا" لكون الخبز من المواد الغذائية الواسعة الانتشار ، لذا فهناك محاولات دائمة لإضافة مواد داعمة من مصادر حبوبية أو غير حبوبية إلى الخلطات التصنيعية .إن إضافة هذه المواد غالبا" ما يكون لرفع القيمة الغذائية عن طريق زيادة البروتين حيث توجد بحوث كثيرة بهذا الخصوص [6 ، 7 ، 8] أو إضافة مواد حبوبية أخرى [9 ، 10]أو مواد غير حبوبية مثل البقول لرفع القيمة الغذائية [11 ،12]

تعد الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب المهمة التي تستعمل لأغراض عدة منها إنتاج النشاء والزيت وكذلك طحين الذرة الصفراء الذي يمكن استعماله في خلطات تصنيع الخبز والمعجنات ، لقد تمكن بعض الباحثين من استعمال طحين الذرة الصفراء وبنسب إحلال معينة مع طحين الحنطة (10 – 20 %) لغرض إنتاج اللوف اذ تمكن [13] من الحصول على منتج جيد من اللوف عند استعمال 20% طحين ذرة صفراء مع 80% طحين الحنطة. كما أكد [9]أمكانية استعمال طحين الذرة الصفراء بنسب إحلال قد تصل إلى 40% مع طحين الحنطة لإعداد نوعية ملائمة من الخبز .

ثبت احتواء الذرة الشامية *Zea mayza verta*(Pop corn) على كميات من الفينولات المتعددة Polyphenols تعادل ما موجود في الفاكهة وضعف ما موجود في الحبوب [4]، وعلى الرغم من فائدتها الغذائية لأحتوائها على مضادات الأكسدة إلا أنه لا يتم تناولها بكثرة ونادرا" ماتؤخذ وجبات خفيفة إلا بشكل قليل ولا يتناولها الكثير وخاصة كبار السن.

إن الهدف من البحث الحالي هو دراسة أمكانية استعمال طحين الذرة الشامية بديلا" جزئيا" لطحين الحنطة في تصنيع الخبز ألمختبري القياسي Pop loaf و بنسب استبدال مختلفة وبيان تأثيره في الخواص النوعية والتغذوية للمنتج .

المواد وطرائق العمل :

1.1 – أنموذج الذرة الشامية Pop corn : تم الحصول على حبوب الذرة الشامية Pop corn من الشركة العامة للبذور(صنف *Zea mayza verta*)تم تنظيفها من الشوائب وطحنها بالمطحنة الكهربائية نوع Philipsوحفظ الطحين الناتج والمنخول في منخل0.4mm في أكياس متعددة الاثلين مغلقة وخزنت الى حين استعمالها.

2.1- أنموذج طحين الحنطة :تم الحصول عليه من الأسواق المحلية وهو تركي المنشأ من إنتاج شركة بسلر التركية .

2.2- فحص الفارينوغراف Farinograph Test : أتبعت الطريقة القياسية - 54) AACC (21 [14]اذ استعمل حوض ذو سعة 300 غم في جهاز الفارينوغراف وأستحصلت الدلائل الآتية من مرتسم منحني الفارينوغرام :-امتصاصية الطحين للماءAbsorption- وقت الوصول للقوام Arrival Time - وقت نضج العجين Development Time- الأستقرارية Stability - درجة الليونة بعد 10 دقائق Degree of Softening after 10 m. .

2.3- فحص نوعية الخبز ألمختبري Baking Quality Test : أتبعت طريقة-10) AACC (10[14]في الخبازة التي تعرف بطريقة الخلط المباشر Straight –Dough Method وقد مزجت المواد الاتية :طحين القمح 100 غم ، خميرة جافة 2 % ، ملح طعام 1 % ، سكر 5 % ، دهن 3 % والماء بحسب مخطط الفارينوغراف لكل معاملة(بدرجة حرارة30°م) .

. المعاملة T1 :- تتكون من المكونات الأساسية فقط دون أي إضافة من طحين الذرة الشامية - تعد هذه المعاملة الضابطة الأولى .

المعاملة T2 :- تتكون من المكونات الأساسية السابقة مع استبدال 5% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة الشامية .

المعاملة T3 :- تتكون من المكونات الأساسية أعلاه مع استبدال 10% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة .

المعاملة T4 :- تتكون من المكونات الأساسية أعلاه مع استبدال 15% من طحين القمح بما يساويه من طحين الذرة الشامية والماء بحسب مخطط الفارينوغراف .

وعجنت المكونات بعد مزجها جيدا" يدويا" بصورة جيدة والى حين تكون عجينة بالقوام المطلوب ،

ثم خمرت العجينة تخميرا" أوليا" لمدة 105 دقيقة بدرجة حرارة28-30º م ورطوبة نسبية بين75-80 % ، ثم طرد الغاز منها يدويا" ثم تركت العجينة لحدوث تخمير ثانوي لمدة 50 دقيقة بالظروف السابقة نفسها ، وضعت بعد تشكيلها بالقوالب المدهونة بطبقة خفيفة من الدهن ، وتركت لإكمال عملية التخمير Proofing في القوالب في غرف التخمير لمدة 30 دقيقة بالظروف السابقة نفسها وبعد أخذ اللوف حجمه الطبيعي خبزت النماذج في فرن بدرجة حرارة225º م لمدة 18-20 دقيقة . وبعد إخراج قوالب اللوف من الفرن وخلال 60 دقيقة قيس وزنه و حجمه وأستخرج حجمه النوعي إذ يتم حساب النفاشية وهي نسبة الحجم :الوزن . واستعملت طريقة إزاحة بذور السلجم لقياس حجم اللوف ثم تم التقويم الحسي وبحسب ماجاء في المصدر [15].

2.4- التقديرات الكيمائية لطحين الحنطة وطحين الذرة والنماذج المحضرة : .

1.1.2- تقدير الرطوبة :- تم تقدير الرطوبة بأتباع الطريقة القياسية AOAC(25-10)[16].

2.1.2- تقدير البروتين :-تم تقدير النيتروجين بأتباع طريقة مايكرو- كلدال القياسية – Micro) kjeldahl method) وبحسب الطريقة القياسية(45-11) AACC[14]ثم حساب نسبة البروتين بضرب نسبة النيتروجين بالعامل5.7×N.

3.1.2- تقدير الألياف :-تم تقدير الالياف بحسب الطريقة في المصدر[17] .

4.1.2- تقدير نسبة الدهون :-تم تقدير الدهون بحسب الطريقة في المصدر[18].

5.1.2- تقدير الرماد :- تم تقدير الرماد بحسب الطريقة في المصدر[18] .

6.1.2- تقدير الكاربوهيدرات :قدرت الكاربوهيدرات حسابيا" استنادا" إلى المصدر[18]وحسب المعادلة الآتية : نسبة الكاربوهيدرات = 100- (الرطوبة + البروتين + الدهن + الرماد +الالياف).

2.2- تقدير مضادات الأكسدة :(بحسب تعليمات الشركة المجهزة): تم تقدير المركبات المضادة للاكسدة بأستعمال جهاز الكروماتوغرافي السائل عال الاداء HPLCنوع Shimadzu 10AVLC ،استعمل عمود نوع Fast Liquid) FLC. Chromatographic)- (50x4.6mm I.D) الطور phenyl hexyl , 3µm partical size. المتحرك (water:acetonitril:0.1%acetic acid) 89:9:2 v/v/v ,B water- : acetonitril(20:80 V/V).Using gradient elution from 0-100% B in 7 minutes. سرعة الجريان 0.7 مل/ دقيقة . حجم العينة 50 مايكروغرام / مل . تم الكشف عند طول موجي مقداره 246 نانومتر .

تحضير الأنموذج : تم أخذ 1 غم من كل أنموذج وتم إستخلاصه بـ10 مل ميثانول و 50 مل متعدد الاثيلين بوساطة حمام ultrasonic لمدة 15 دقيقة ،ثم تم وضعه في جهاز الطرد المركزي(3000 دورة /دقيقة لمدة 10 دقائق) . أخذ الراشح وأستخلص مع 10 مل إيثانول ثم مزج و ركز بتبخير المذيب بمجرى من النايتروجين السائل حتى وصلت الى 1مل . خفف0.5 مل من هذا الناتج مع 1 مل من الماء المقطر ومرر من فلتر بقطر µm 0.45وحقن منه 20µ في عمود HPLC لغرض التحليل .فيما يأتي الجدول الخاص بالمحاليل القياسية المستعملة :

المحاليل القياسية	Retention time(min)	المساحة Area	التركيز
Ascorbic acid	1.09	26842	50µg/ml
Carnosol	2.09	35094	50µg/ml
Carnosic acid	2.91	34316	50µg/ml
Carotenoids	4.25	21526	50µg/ml
Rosmarinic acid	4.90	21817	50µg/ml
Catechin	5.66	23859	50µg/ml
Propylgallate	6.66	17646	50µg/ml

- تم أجراء الحسابات لمعرفة تركيز كل مركب في النماذج بحسب المعادلة الآتية:

.تركيز المركب في الأنموذج(µg/ml) =(مساحة حزمة المركب في أنموذج/ مساحة حزمة المركب القياسي)x تركيز المركب القياسي x معامل التخفيف .

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[19](SAS) للتحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة :

1- تأثير إستبدال طحين الحنطة بطحين الذرة الشامية في الخواص التصنيعية للوف: يوضح الجدول (1) تأثير إستبدال طحين الحنطة بطحين

الـذرة الشـاميةفي المؤشـرات المختلفـة لفحـص الفـارينوغراف خـلال مرحلـة الخلـط مـن إعـداد العجين وللمعاملات الأربع .

جدول (1)قيم فحص الفارينوغراف لخلطات الطحين المختلفة .

المعاملات	امتصاصية الماء	وقت التطور(دقيقة)	الثباتية(دقيقة)	درجة الليونة بعد 10دقائق
T1	60.9	1.8	2.4	75
T2	59.5	1.9	3.7	54
T3	57.7	2.0	4.2	48
T4	56.1	2.0	9.1	35

يلاحظ من الجدول السابق أن النسبة المئوية للماء الممتص لطحين المعاملات سجلت انخفاضا" مع زيادة نسبة أحلال طحين الذرة الشامية ، إذ كانت بواقع 60.9 % و59.5% ، 57.7 % ، 56.1 % للمعاملات , T1T2 T4 , T3 ، على التوالي .وقد يعزى سبب الانخفاض إلى زيادة نسبة أحلال طحين الذرة الشامية الذي قد يؤدي إلى إضعاف الشبكة الكلوتينية اذ أن نسبة الكلوتين سوف تقل بزيادة نسبة إحلال طحين الذرة الشامية [20] ، كما إن انخفاض نسبة الامتصاصية أنعكس على درجة الليونة للعجين فيلاحظ من الجدول السابق أن درجة الليونة سجلت انخفاضا" بزيادة درجة الإحلال مقارنة بمجموعة السيطرة اذ كانت بواقع 75 و 54 ، 48 ، 35 للمعاملات , T1T2 T4 , T3 ، على التوالي وعلى الرغم من ذلك فأنها تبقى ضمن الحدود(40 – 80 %) [20] .

وفيما يخص وقت التطور Development Time يلاحظ من الجدول أنه سجل ارتفاعا" في المعاملات التي تحوي طحين الذرة عند مقارنتها بالمعاملة T1 ، إذ بلغ 1.8 دقيقة للمعاملة T1 بينما كان للمعاملات T2 , T3 , T4،1.9,2.0,2.0 دقيقة ، على التوالي ، كما أن ثباتية الخط البياني سجلت ارتفاعا"للمعاملات T2 , T3 , T4 عن المعاملة T1إذ بلغ2.4 دقيقة للمعاملة الأولى بينما كان 3.7 ، 4.2 ، 9.1 دقيقة ، على التوالي .

2- التركيب الكيميائي لطحيني القمح والذرة الشامية: .يشير الجدول (2) إلى نتائج التحليل الكيميائي لكل من طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية . وبصورة عامة وبمقارنة هذه النسب للتحليل الكيميائي بالجداول الخاصة بالتركيب الكيميائي للمواد الغذائية نجد أنها مقاربة جدا لما ورد فيها [21، 22] . أما النسبة المئوية للرطوبة فإننا نجد بأنه يوجد اختلاف بين طحين الحنطة وطحين الذرة الشامية وهذا الاختلاف يرجع الى الاختلاف في المركبات النشوية الموجودة في الذرة الشامية التي لها قابلية خزن الماء . إن الارتفاع في الرطوبة في الذرة الشامية ايضا يتوافق مع ماذكره هليل بارتفاع في نسبة الرطوبة في الذرة الصفراء . إن نسبة الرطوبة تعد محددا" لنوعية الطحين وخزن الحبوب ،إذ ان نسبة الرطوبة في الطحين يفضل ان لاتتجاوز 13 – 14 % [23] .أما للرماد فهو مرتفع في الذرة وهذا يعكس محتواها من المعادن اذ يكون مرتفعا [24]، كما إن نسبة الالياف والدهون مرتفعة في طحين الذرة مقارنة بطحين الحنطة وهذا قد يرجع الى ان طحين الذرة المستعمل هو طحين الحبة الكاملة ، و إن هذه النسبة المرتفعة هي من خصائص حبوب الذرة [9,4].

جدول (2) التحليل الكيميائي التقريبي لطحين الحنطة وطحين الذرة الشامية.

نوع الطحين	الرطوبة%	الرماد %	الألياف %	البروتين %	الدهون %	الكاربوهيدرات %
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 الكيميائي لنماذج اللوف ومقارنة أنموذج السيطرةT1 بنماذج المعاملات المختلفة التي تحتوي على النسب الاستبدالية من طحين الذرة الشامية . يلاحظ من الجدول ازدياد في نسبة الرطوبة والرماد بازدياد نسب الاستبدال اذ وصلت نسبة الرماد الى 1.1 % والرطوبة الى 37.45 % في أنموذج اللوف ذي نسبة الأستبدال 15% ، أما نسب البروتين والدهون فلا يوجد أختلاف واضح بين نماذج السيطرة والنماذج الحاوية على طحين الذرة ، أما نسبةالكاربوهيدرات فقد سجلت إنخفاضا"بازدياد نسب الاستبدال اذ وصلت الى 46.07 % في أنموذج اللوف ذي نسبة الأستبدال 15%.

جدول (3) نتائج التحليل الكيميائي لنماذج الخبز المختبري اللوف وللمعاملات المختلفة .

المعاملات	الرطوبة %	الرماد %	الألياف %	البروتين %	الدهون %	الكاربوهيدرات %
T1	34.45	0.7	0.35	7.12	6.07	51.31
T2	34.91	0.76	0.46	7.62	6.19	50.06
T3	36.40	0.85	0.60	7.7	6.71	47.74
T4	37.45	1.1	0.72	7.9	6.76	46.07

3- تأثير إستبدال طحين الحنطة بطحين الذرة الشامية في الخواص الحسية والنوعية للخبز المختبري :

.يلاحظ من الجدول (4) بان استعمال طحين الذرة الشامية أدى إلى إنخفاض معنوي ($P\leq0.05$) مضطرد في الحجم النوعي عند مستوياتالإضافة كافة. ويعزى هذا الانخفاض الى انخفاض نسبة الكلوتين في خلطات الاستبدال [9] ،سيما وان الذرة لاتحتوي على الكلوتين . أما للصفات الاخرى (لون القشرة وتناسق الشكل و تناسق التخبيز و لون اللب و نسجةاللب وتحبباللب و الطعم والنكهة) فوجد أن زيادة نسبة الاستبدال من طحين الذرة الشامية لها تأثير سلبي في هذه الصفات الحسية وخاصة اللون (القشرة ، اللب) الذي يظهر بلون أصفر واضح وخاصة في المعاملة T4، إن هذا الاختلاف كان معنويا لمعظم الصفات عند المقارنة بين معاملة السيطرة ومعاملة T4 ، أما المعاملة T3 فبعض الصفات النوعية حازت على درجات أقل معنويا" عند مقارنتها بمعاملة السيطرةT1، اما المعاملة T2 فلم يكن هناك فرق معنوي في الصفات النوعية عند مقارنتها بالمعاملة T1(باستثناء الحجم النوعي) . إن انخفاض التقبل للمعاملات T2 ، T3 و T4مقارنة بT1 ناتج عن انخفاض الصفات الحسية النوعية بسبب أن طحين الذرة لا يصلح لوحده لتصنيع الخبز لذلك فكلما زادت نسبة الاستبدال تأثرت الصفات الحسية سلبا" .يمكن القول ومن ملاحظة الجدول رقم (4) انه بالإمكان استبدال 10% من طحين القمح بطحين الذرة الشامية مع الاحتفاظ بدرجة عالية من المقبولية لدى المستهلك .

جدول(4) الصفات الحسية الخارجيةوالداخلية للمنتج النهائي للخبز المختبري (اللوف) للمعاملات كافة .

الخصائص النوعية	الدرجة	T1	T2	T3	T4	LSD
الحجم النوعي	30	29.75±0.46* a**	28.25±1.38 b	27.62±1.30 B	26.12±12 C	1.12
لون القشرة	10	9.37±0.74 a	8.87±0.99 a	8.50±1.06 A	7.00±0.06 B	1.001
تناسق الشكل	5	4.75±0.46 a	4.37±0.7 a	4.50±0.75 A	3.00±0.75 B	0.70
تناسق التخبيز	5	4.62±0.51 a	4.25±0.7 a	3.62±0.9 B	3.62±1.06 B	0.84
لونااللب	10	9.37±0.74 a	8.37±0.74 a	7.87±1.64 B	6.87±0.99 C	1.18
نسجةاللب	10	9.12±0.64 a	8.62±1.06 a	7.87±0.83 B	6.87±0.99 C	0.91
تحبباللب	10	9.25±0.70 a	8.50±1.19 a	7.12±0.64 B	5.87±1.12 C	0.97
الطعم والنكهة	20	18.25±1.48 a	17.75±0.36 a	17.00±1.3 A	15.12±1.9 B	1.52
المجموع	100	94.48	88.98	84.10	77.47	

***الأرقام في الجدول تمثل معدل قراءات8مقومين .

** الأحرف المختلفة ضمن الصفة نفسها تشير الى وجود فروقات معنوية إحصائيا" عند مستوى معنوية $P\leq0.05$.

4-مضادات الاكسدة في طحين القمح وطحين الذرة الشامية :.تعد طريقة التحليل بأستعمال جهاز HPLC في السنوات الاخيرة الطريقة الافضل لفصل المواد المضادة للاكسدة وبالاخص المركبات الفينوليةومعرفة صفاتها[25]. من الجدول(5) يمكن ملاحظة أنه تم أستعمال 7 أنواع من المحاليل القياسية الفينولية(المتوافرة) ومقارنتها بما موجود منها في طحين القمح وطحين الذرة الشامية وهي

حامض الاسكوربيك ،والكارنوسول ،وحامض الكارنوسك، والكاروتينويدات، وحامض الروزمارينيك ،والكاتشين ،والبروبيل كاليت .
بملاحظة الجدول نجد بأن كلا من الكاروتينويدات، وحامض الروزمارينيك موجودة وبتراكيز عالية في طحين القمح مقارنة بنسبتها في طحين الشامية . أما المواد المضادة للاكسدة الخمس الاخرى من حامض الاسكوربك ،والكارنوسول، وحامض الكارنوسك ،والكاتشين، واالبروبيل كاليت ،فأنها موجودة في طحين الذرة الشامية وبتراكيز عالية وبنسب أعلى مما هو موجود في طحين القمح ، وهذا يؤكد بان طحين الذرة الشامية غني بالمواد المضادة للاكسدة وبنسب عالية وهذا يتفق مع ماذكره [4] أي أن هنالك فرصة جيدة للاستفادة من هذه المواد في حال استعمال طحين الذرة الشامية لتدعيم المنتجات المخبوزة.

جدول(5) مضادات الاكسدة الموجودة في طحين القمح وطحين الذرة الشامية

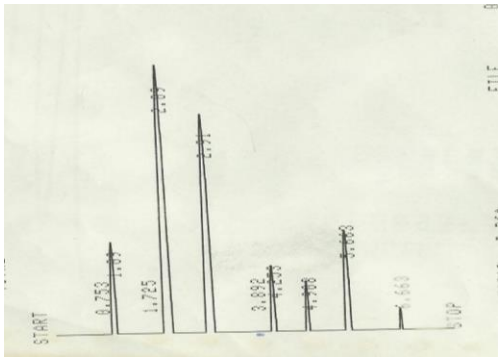
المحاليل القياسية	طحين القمح			طحين الذرة الشامية		
Antioxidant	الوقت/دقيقة	التركيز µg/ml	النسبة المئوية %	الوقت/دقيقة	التركيز µg/ml	النسبة المئوية %
Ascorbic acid	1.07	87.36	2.88	1.23	566.05	25.31
Carnosol	2.08	38.61	1.27	2.15	200.48	8.9
Carnosic acid	-	-	-	2.95	105.95	4.73
Carotenoids	4.50	1471.40	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

6- مضادات الاكسدة في خلطات الخبز المختبري (اللوف):
يشير الجدول(6) الى نتائج تركيز المواد المضادة للاكسدة في طحين الخبز المختبري Powder وللمعاملات كافة وتأثير أستبدال طحين الحنطة بطحين الذرة الشامية والعمليات التصنيعية فيها. يلاحظ لحامض الاسكوربيك وحامض الكارنوسك بأنهما موجودان بتراكيز ونسب متقاربة في كل من المعاملات (T1 ، T2 ، T3) ولكن يرتفع تركيزهما في المعاملة T4 .تركيز الكارنوسول متقارب في كل من المعاملات (T1 ، T2) ويرتفع فيكل من المعاملات (T3 ، T4)مع بقاء النسب المئوية لكل منها متقاربة . أما الكارتينويدات فيلاحظ بأنها موجودة بتراكيز ونسب متقاربة في كل من المعاملات (T1 ، T2 ، T3) ولكن يرتفع تركيزه في المعاملة T4مع إن تركيزه كان عاليا في طحين القمح ومنخفض في طحين الذرة الشامية . حامض الروزمارينيك أنخفض تركيزه في المعاملة T2ولكن أرتفع تركيزه في المعاملات T3وT4 مع ارتفاع في النسب المئوية . أزداد تركيز كل من الكاتشين والبروبيل كاليت في نماذج طحين اللوف لكل المعاملات بأزدياد نسبة احلال طحين الذرة ..ان انخفاض تركيز بعض المواد المضادة للاكسدة في بعض المعاملات ربما يكون نتيجة للمعاملات التصنيعية وعملية التخبيز Baking التي قد تؤثر في النسبة النهائية لهذه المركبات لكون الحرارة تؤثر في بعض الانواع من هذه المركبات [26] .

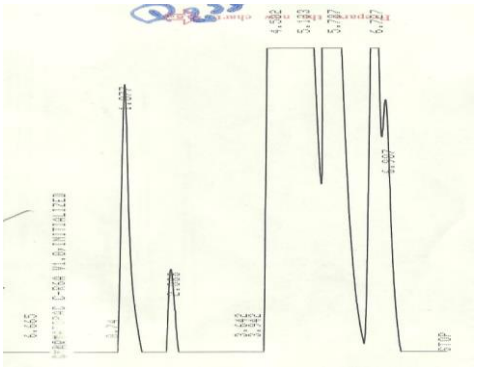
جدول (6) مضادات الاكسدة الموجودة في طحين الخبز المختبري وللمعاملات كافة.

المحاليل القياسية	T1			T2			T3			T4		
Antioxidant	وقت/ دقيقة	تركيز µg/ml	نسبة مئوية %	وقت/ دقيقة	تركيز µg/ml	نسبة مئوية %	وقت/ دقيقة	تركيز µg/ml	نسبة مئوية %	وقت/ دقيقة	تركيز µg/ml	نسبة مئوية %
Ascorbic acid	1.03	282.2	8.23	1.04	289.7	8.54	1.05	238.6	8.45	1.07	364.8	8.34
Carnosol	2.02	142.5	4.16	2.02	140.7	4.10	2.03	173.0	4.45	2.07	205.7	4.76
Carnosic acid	2.87	153.0	4.46	2.86	151.8	4.47	2.85	158.7	4.08	2.89	215.1	4.35
Cartenoids	4.37	1017	29.7	4.32	966.1	28.48	4.33	1027.	26.42	4.34	1187.8	27.18
Rosmarinic acid	4.87	469.6	13.7	4.39	303.3	8.94	4.95	524.1	13.48	4.90	772.6	15.6
Catechin	5.78	949.3	27.7	5.78	1015.	29.92	5.79	1105.	28.45	5.89	1370.7	27.7
Propyl gallate	6.89	411.5	12.0	6.65	492.8	14.52	6.70	658.0	16.93	6.70	822.5	16.6

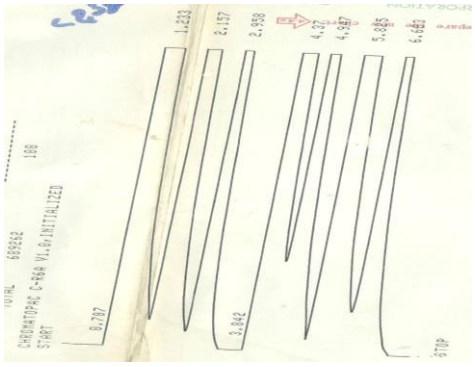
شكل (1)فصل مضادات الأكسدة الطبيعية باستعمال جهاز HPLC الموجودة في المحاليل القياسيةوطحين القمح وطحين الذرة الشاميةوالخبز المختبري للمعاملات كافة.(A)المحاليل القياسية(B) طحين القمح (C)طحين الذرة الشامية(D)اللوف معاملة T1 ,(E)اللوف معاملة T2 ,(F)اللوف معاملةT3, (G)اللوف معاملةT4 .



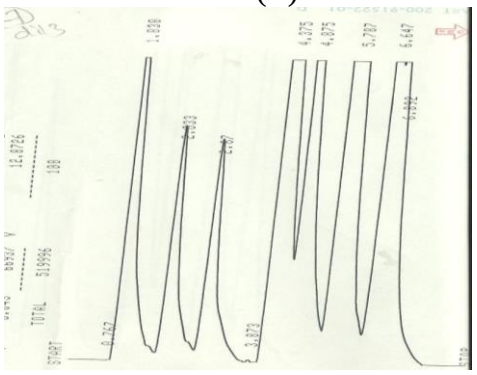
(A)



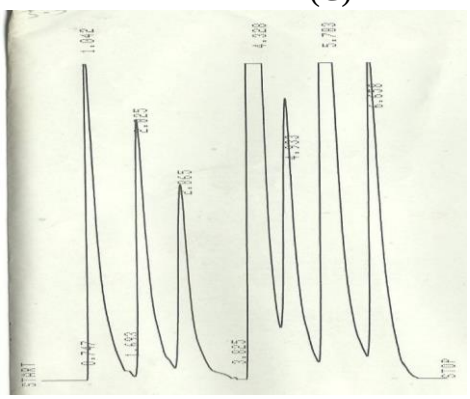
(B)



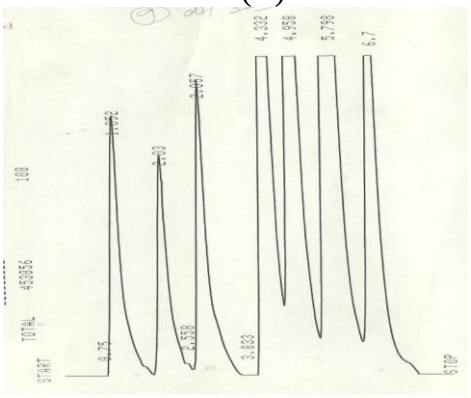
(C)



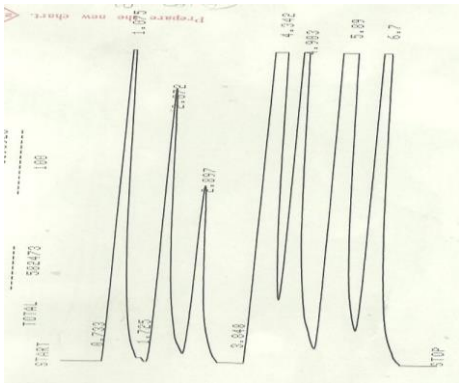
(D)



(E)



(F)



(G)

المصادر:

1.قمصاني ، طه بن عبد الله و المدني ،خالد بن علي .2002. مضادات الأكسدة بين الصحة والمرض .جدة.ة الأولى (ص25-27).دار المدني للطباعة والنشر .جدة .

2. Arts C. and Ohllmen P.C.2005.Polyphenol and disease risk in epidemiologic studies .Amr.J. Of clinic.Nutr. 81 (1 Supple):3175-3255.

3. McKay D.L.; OliverC.Y. And Kyang-Jin Yeun.2010.Chronic and acute effect of walnut on antioxidant capacity and nutritional status in human randomized, cross-over pilot study .Nutr. J. a.vol9 No.21 page 1-10.

4. Joe Vinson.2009. American chemical society annual meeting .Report.18.page 2-4, Washington D.C.USA.

5.Doha A. Mohamed and Saher Y. Al-okbi .2010.Xanthin oxides Inhibition and antioxidant activity of some inhibition and antioxidant activity of some plant food .NRC(page 533_542) .4th International Confernce Cairo 27Sep.

6. موسى ، مكارم علي وحسين ، عبد المجيد حماد.2003. تأثير استعمال الشرش على نوعية الخبز (الصمون) . مجلة العلوم الزراعية العراقية .34 (1) :183-188 .

7. El-Adawy T.A.1995. Effect of sesame seed proteins supplementation on the nutritional, physical, chemical and sensory properties of wheat flour bread. J. P. F. for Hum.Nutr. 48(4): 311-326

8. Patel K. M. and JohnsonJ. A...1975. Horsbeen protein supplements in bread madding .II .effect on physical dough properties, paking quality, and amino acid composition.Cer.chem. Vol.52 p.791-800.

9. محمد راضي هليل.1983. أمكانية استعمال طحين الذرة الصفراء او الترتيكيلي مع طحين الحنطة في خلطات تصنيع الخبز . رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد .

10. Abd-Elmoneim O. Elkalifa ,Abdullahi H. EL-Tinay .2002 .Effect of cystein on bakery product from wheat-sorghum blends. Food.Chem. (77)133-137.

11. المراسي ، سونيا صالح ومحمد، عطية عبد الرحمن و عبد العزيز ، عبدالمجيد اشرف و محمد، امل يحيى.2004. دراسة بايلوجية على الخبز المدعم ببعض البقول كمواد خافضة للسكر والكوليسترول ، المجلة العربية للغذاء والتغذية : السنة الخامسة .(303-318 , 11)

12. ابتسام عبد الحميد البكر(2010). دراسة تأثير اضافة طحين الحمص في تصنيع اللوف المختبري على الدليل الكلوكوزي في الاشخاص الاصحاء . مؤتمر التغذية الرابع – القاهرة . 650-643 .

13.Bhatia B.S.; Chakrabarthy T.K; Manthur U.F. ; Siddah C.H. and Raghavan P. K.1968.Use of maize and milo flour for the preparation of bread .Ind. Food.Pak. ,22: 33-37.

14.A.A.C.C .American Association of Cereal Chemists.2000 .Approved method of analysis.The Association ,St. Pual. Mnnesota. USA.8thed.

15. الزبيدي ، عباس حسن حسين 2009 . الكتاب العملي في تصنيع الحبوب ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، الطبعة الاولى ص(243_249)،بغداد ، جمهورية العراق .

16. A.O.A.C.1997.Official methods of analysis. Association ofofficial analytic Chemistspage22-30, Virginia, 3rded,U.S.A.

17. Pomeranz Y.; Shogren M.D.; Finney K.F. and Bochtel D.B.1977 .Fiber in bread making .Effects on functional properties .Cer. Chem. 54(1):25_30.

18.Pearson D. 1976. Thechemical analysis of food page70-82 .Churchill, Livingstone, N.Y .USA. 2nd ed.

19. SAS / STAT . 2001. User Guide for personal Computer page 4-8 . Releaser 6.12; Inst. Inc.Cary , N.C.USA.3rd ed.

20.زين العابدين،محمد وجيه.1979.دراسة تثبيت المواصفات القياسية للطحين الملائم لصناعة الخبز والصمون العراقي . رسالة ماجستير- قسم الصناعات الغذائية- كلية الزراعة – جامعة بغداد .

21.النوري،فاروق فاضل والطالباني ،لامعة جمال.1981. تغذية الانسان .دار الكتب للطباعة والنشر،الطبعة الأولى ص429_433 ، جامعة الموصل

22. Zdzislaw E. Sikorski. 1997. Chemical and Functional Properties of Food Components .Technomic page 297-310 Publishing Company ,Inc. Holland. 1st ed.

23.سولاقا، امجد بويا.1990 .الخبز والمعجنات ص77-86 .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

24. السعيدي ، محمد عبد 1983 . تكنولوجيا الحبوب ص560-571. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

25.Stalikas Constantine D. 2007. Extraction ,Separation and Detection Methods for Phenolic acids and Flavonoids (Review). J.Sep.Sci.,30,3268-3295.

26. العبدالله ،عبيدة سعيد2009.تأثير عمليات التصنيع على مضادات الاكسدة في الفليفلة الخضراء . رسالة ماجستير- كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق –قسم علوم الاغذية . الجمهورية العربية السورية .

Effect of pop com flour replace for wheat flour on bread quality and Nutritive properties of bread

Ibtisam A.H. Saleh ***Jassim M. Naser *** ***Abbas H. Hussain****

*Food sciences and biotechnology Dept. / College of Agriculture – Baghdad University

Abstract

Corn (Zea mayz) is one of cereal crops which widely scatter all round the world. As the Corn milled and baked either alone or blended with wheat flour in different ratios (different conc.)for baking bread ,cookies and pastries .Pop corn (Zea mayz verta) a species of corn , which is usually eaten as a snack and can be milled and used for baking bread and cookies . Recently it has been found that pop corn is rich in antioxidants. Results from HPLC (High Performance Liquid Chromatography) show that pop corn flour contain polyphenols such as carotenoids ,propyl gallate ,rosmarinic acid in limited concentrations. While carnosicacid ,carnosol ,ascorbic acid and catechin were found in such conc. which is higher than in wheat flour . Pup loaf was processed by using pop corn flour replaced in conc. 5,10 and 15 % of wheat flour in bread. The result also showed that there is an increase in antioxidant content as the level of pop corn flour replacement was increased although the antioxidants could be affected with high baking temp.

However, farinogram characteristics showed decreased in water absorption as the corn flour displacement was increased. In addition development time and stability curve showed slight increase with all types of blends. The sensory evaluation of different treatments of loaf showed less acceptability for the blend flour in comparison with the control. As the corn flour is not suitable in bread making if it used alone, most of sensory characters were affected negatively. However, it can be suggested that 10% of pop corn replacement is acceptable by the consumer.