دراسة التأثير التأزري لبذور الحلبة المنبتة وزيت الزيتون في الصفات النوعية للخبز السريع المصنع مختبريا

وداد فاضل عباس

الملخص

هدفت الدراسة إلى بيان التأثير التأزري لكل من بذور الحلبة المنبتة المستبدلة عوضاً عن طحين الحنطة في الخلطة الأساس لتصنيع الخبز السريع وكذلك زيت الزيتون المستبدل عوض عن دهون التقصير في الخلطة الأساس بنسب مختلفة في الخواص النوعية الفيزياكيميائية والحسية للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا . أظهرت نتائج التركيب الكيميائي لمعاملات الخبز السريع (المفن) ارتفاعا معنويا ($P<0.05$) في نسب كل من الرماد والبروتين والالياف وبلغت 2.30 و9.48 و2.52 % على التوالي عند نسبة إستبدال 9% ببذور الحلبة المنبتة و30 % زيت زيتون، كما ازدادت العناصر المعدنية التي شملت الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك بصورة معنوية بزيادة نسب الاستبدال ببذور الحلبة ، وحدث انخفاض في حجم ونفاشية الخبز السريع (المفن) بصورة معنوية ($P<0.05$) بزيادة نسب الاستبدال لكلا بذور الحلبة وزيت الزيتون،إذ بلغت نسبة النفاشية 71.3 %مقارنة مع نموذج السيطرة التي بلغت 100% ، واظهرت نتائج التقييم الحسي حصول معاملة السيطرة على أعلى الدرجات في الخواص الحسية جميعها ، كما سجلت معاملة B_2 (نسبة استبدال 3%بذور حلبة منبتة و 10% زيت الزيتون) أعلى درجات القبول بمقدار 85.3 % وتلتها معاملة B_3 (نسبة استبدال 6 % بذور حلبة منبتة و20 % زيت زيتون) إذ حصلت على 81.4 .

المقدمة

يعد الخبز رمز للحياة، حيث تفننت الشعوب في تصنيعه وتأتي الأهمية التغذوية للخبز والمعجنات من القيمة الغذائية لطحين الحنطة ، بالإضافة إلى المكونات الأخرى التي تدخل في خلطات أنواع المنتجات المخبوزة من مواد سكرية ومنتجات الحليب والبيض وغيرها(5).لكن انخفاض محتوى اللايسين في طحين الحنطة الذي يعد الأكثر اهمية واعتباراً في إنتاج مثل هذه المنتجات الأمر الذي أدى إلى زيادة الاهتمام في تدعيم طحين الحنطة ، وتوجد فوائد عديدة ومهمة يمكن تحقيقها من خلال تدعيم طحين الحنطة بمواد مرتفعة بالبروتين وبالاخص اللايسين (مثل طحين البقول ، البذور الزيتيه،مركزات البروتين، البروتين المعزول) لزيادة محتوى اللايسين وتحسين التوازن بالأحماض الأمينية الأساسية للطحين المستعمل كمادة أساس في أنتاج المنتجات المخبوزة (29).تعد الحلبة-*Trigonella faenum graecum* إحدى أهم وأقدم النباتات الطبية والتي تعود إلى العائلة البقولية، تستعمل البذور كتوابل والأوراق تستهلك كخضراوات (25) . استخدمت مؤخرا بذور الحلبة مصدرا رخيصا للبروتين ذو النوعية الجيدة، إذ ممكن للبذور الحلبة إن تكون مكملاً جيداً للحبوب بسبب محتواها المرتفع من البروتين (25%) واللايسين (16 g N/5.7g) والألياف الذائبة (20%) والألياف غير الذائبة (28%) (24)،فضلاً عن ذلك فهي غنية بالعناصر المعدنية المتمثلة بالكالسيوم والحديد والزنك والفسفور والمغنيسيوم والمنغنيز إذ، تصل نسبهم 1.22,191,296,205,33.5,176 mg/ 100g على التوالي(20)، كما ذكر Meghwal(23) إن بروتين الحلبة أغنى من حيث محتواها من اللايسين مقارنة مع بروتين فول الصويا . أولى الباحثون في السنوات الأخيرة إهتماما كبيراً بالحلبة كنبات طبي فهو يستخدم كمادة مقشعة ولمعالجة الالتهابات ومرضى السكري وخفض كولسترول الدم نتيجة لمحتواها من الالياف والمـــــواد الفعــالة الاخــرى

كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

(22,14,1)،كذلك لها أهمية في معالجة حالات فقر الدم وفقدان الشهية، إذ تعد الحلبة مفيدة للأمعاء والمعدة ومضادة للألتهابات وقد تستعمل لزيادة الوزن ولعلاج إمراض الصدر المزمنة والربو وضيق التنفس (8,3). تعد بذور الحلبة من أهم الأجزاء وأكثرها فائدة في النبات، لونها اصفر ذهبي، صغيرة الحجم وصلبة (28) ، وتتميز بذور الحلبة بنكهة وطعم مر بسبب وجود المواد الصابونية ، والتي تحد من تقبلها في الأغذية، ومن الممكن تقليل المرارة باستخدام طرق تصنيع مختلفة مثل النقع والإنبات والتحميص وغيرها(26). إن لعملية الإنبات تأثيرا في المكونات الكيميائية للبذور، فقد لأحظ Agrawal وجماعته (10) حصول زيادة في نسبة الرطوبة والرماد والبروتين بينما انخفضت نسبة الكربوهيدرات والدهون في الحلبة المنبة . كما إن عملية إنبات بذور الحلبة أدت إلى زيادة محتوى البذور من البروتين اذ بلغت نسبة البروتين الكلية 29% بينما بلغ محتوى اللآيسين بما يقارب كمية السكريات البسيطة، كما تحسنت قابلية هضم البروتين وازداد توافر الكالسيوم والحديد والزنك وذلك بسبب إنخفاض محتواى مضادات التغذية المتمثلة بالفايتات والفينولات المتعددة بعد 48 ساعة من الإنبات (26, 18) .تعد الزيوت النباتية المصدر الأساس للأحماض الدهنية الأساس، إذ يحتاج البالغون من 5-10 غرام / يوم من الأحماض الضرورية والأساس وهي ضرورية لفعاليات الجسم الاعتيادية إضافة إلى أهميتها للنمو الطبيعي وكذلك لتنشيط خلايا الجلد إضافة إلى تكوين وبناء هرمون البروستاجلاندين (9). ويعد زيت الزيتون من أغنى المصادر الغذائية للإنسان، كما إن له فوائد طبية وتستهلك كميات كبيرة منه في إنحاء العالم كله رغم ارتفاع ثمنه، كما يعد دواء وعلاجا للعديد من الأمراض وخاصة أمراض الشرايين، ويحسن توازن مركبات الدهون في الدم وله مفعول وقائي عام للجهاز الهضمي وهو يصلح للإستخدام في مختلف مراحل العمر (7,6).ونظراً لفوائد زيت الزيتون وبذور الحلبة الغذائية والصحية وانخفاض ثمن الحلبة، هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إمكان إستخدام زيت الزيتون وبذور الحلبة المنبتة في تصنيع الخبز السريع(المفن) مختبرياً وتقويم صفاته التكنولوجية .

المواد وطرق البحث

إنبات بذور الحلبة

استخدمت بذور الحلبة المتوفرة بالأسواق المحلية في محافظة بغداد ، غسلت البذور بالماء المقطر وتركت للإنبات في أوان معدنية غير قابلة للصدأ في درجة حرارة 25 م لمدة ثلاثة أيام ، إذ وضعت البذور بين طبقتين من القماش المبلل بالماء المقطر ورشت بالماء بصورة متقطعة للحفاظ على رطوبة مناسبة لعملية الإنبات ثم جففت البذور بعد انتهاء مدة الإنبات في فرن كهربائي ذي تيار هوائي متداور في درجة حرارة 60 م، ثم أجريت عملية طحن البذور بطاحونة كهربائية ونخل الطحين بمنخل ناعم جداً .

تصنيع المفن Muffins (الخبز السريع)

تم تصنيع المفن (الخبز السريع) مختبرياً، إذ أستعملت خلطة المفن القياسية (15) حسب المقادير الآتية: 110غم طحين و21غم دهن نباتي مهدرج و12غم سكر و24غم بيض و 5.4 غم ذرور الخبيز 125سم3 حليب و3 غم ملح، ثم أستبدل طحين الحنطة بطحين بذور الحلبة المنبتة والدهن النباتي بزيت الزيتون وحسب النسب المذكورة في جدول 1.

جدول 1 : نسب إستبدال طحين الحنطة بطحين الحلبة المنبتة والدهن النباتي المهدرج بزيت الزيتون .

رمز المعاملة	نسب الاستبدال %	الطحين (غم)		نسب الاستبدال %	الزيوت (غم)	
		الحنطة	بذور الحلبة المنبتة		الدهن النباتي مهدرج	زيت الزيتون
B_1	0	110	–	0	21	–
B_2	3	106.7	3.3	10	18.9	2.1
B_3	6	103.4	6.6	20	16.8	4.2
B_4	9	100.1	9.9	30	14.7	6.3

تصنيع الخبز المختبري

اتبعت الطريقة المذكورة في **Camphell** وجماعته (**15**) في تحضير المفن (الخبز السريع) ،إذ تم نخل الطحين ومزجه مع السكر وذرور الخبيز والملح . وخفق البيض قليلاً ثم إضافة الحليب والدهن بحالة السيولة . مزج الخليط الجاف مع الخليط السائل جيداً ووضع في قالب مزيت وتم الشوي في فرن بدرجة حرارة **425** ف لمدة **20** دقيقة حتى أصبح اللون بني– ذهبي. برد الخبز وغلف لغرض إجراء الإختبارات الكيميائية والفيزيائية والحسية .

الفحوص الفيزيائية

1–تقدير الوزن : وزنت النماذج المخبوزة بعد الخبز مباشرة باستخدام ميزان رقمي (دقته ± **0.2**)

2–حساب الحجم النوعي : حسب الحجم النوعي لنماذج المفن باستخدام طريقة الإزاحة لبذور السلجم تبعاً للطريقة الرسمية للجمعية الأمريكية لكيميائيي الحبوب (**11**).

التركيب الكيميائي للخبز السريع (المفن)

تم تقدير التركيب الكيميائي للخبز السريع (المفن) المصنع مختبرياً حسب طرق **A. O . A . C** (**13**) ، وقدرت الكربوهيدرات بالفرق الحسابي طبقاً لما ذكره دلالي والحكيم (**2**) إما العناصر المعدنية فتم تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري **Atomic absorption spectrophotometer** من صنع شركة **Perkin-Elmer** موديل **VSA 5000**حسب الطريقة التي ذكرها **Haswall**(**16**) .

التقويم الحسي

تم تقويم الصفات الحسية في جامعة بغداد– كلية التربية للبنات/ قسم الاقتصاد المنزلي ، فتم تقويم نماذج المفن حسياً من قبل عشرة مقومين من ذوي الاختصاص طبقا لاستمارة التقويم الحسي المذكورة في **ASTM**(**12**)، وقد أعطيت الدرجات لكل صفة كما في جدول **2** .

جدول **2**: إستمارة التقويم الحسي للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا

الصفة	الدرجة
حجم الفجوات	**30**
التحبب	**16**
الملمس	**34**
لون اللب	**10**
النكهة	**10**
التقبل العام	**100**

التحليل الإحصائي

استعمل البرنامج الإحصائي SAS- Statistical Analysis System(27) في تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وفق تصميم عشوائي كامل (CRD)، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنويا (LSD) .

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي

يبين جدول 3 تأثير بذور الحلبة المنبتة وزيت الزيتون في التركيب الكيميائي للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا ، تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في محتوى الرطوبة والدهن والكربوهيدرات الإ إن هناك فروق معنوية ($P<0.05$) في محتوى الرماد إذ بلغت أعلى نسبة زيادة للرماد معاملة B_4 (نسبة استبدال 9%) والبالغة 2.30% بالمقارنة مع معاملة B_1 (الأساسية) والبالغة1.37%، كما يظهر الجدول وجود فروق معنوية في محتوى البروتين إذ ارتفعت نسبة البروتين من 7.83% إلى 9.48% عند نسبة استبدال 9% بذور الحلبة المنبتة الأمر الذي يؤدي إلى إرتفاع القيمة الغذائية للخبز السريع (المفن) كما الألياف ازدادت بصورة معنوية إذا ارتفعت من 0.48% الى 2.52% مع نسبة إستبدال9%،أن هذه النتائج تتفق مع الدراسة التي قام بها كل من Hegazy وIbrahium(17)، Hood وJood (19)، Kasaya وJha (21)، إذ وجدوا زيادة نسبة كل من البروتين والرماد والألياف وإنخفاض الكربوهيدرات للخبز والبسكت المصنع بزيادة نسب استبدال طحين الحنطة بطحين الحلبة المنبتة .

جدول 3: تأثير إستبدال الدهن المهدرج بزيت الزيتون وطحين الحنطة ببذور طحين الحلبة المنبتة في التركيب الكيميائي التقريبي للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا .

المكونات / رمز المعاملات	الرطوبة (%)	الرماد (%)	الدهن (%)	البروتين (%)	الألياف (%)	كربوهيدرات (%)
B1	± 19.87 1.05a	0.02 ± 1.37 b	0.52 ± 10.05 a	0.27 ± 7.83 b	0.02 ± 0.48 c	± 62.65 2.79a
B2	± 20.52 0.93a	0.06 ± 1.58 b	0.49 ± 10.29 a	0.41 ± 8.35 ab	0.05 ± 1.11 b	± 60.84 2.52a
B3	± 20.97 1.17a	0.06 ± 1.93 ab	0.38 ± 10.61 a	0.28 ± 8.91 ab	0.03 ± 1.74 ab	± 59.51 2.47a
B4	± 21.39 1.26a	0.07 ± 2.30 a	0.52 ± 10.98 a	0.64 ± 9.48 a	0.03 ± 2.52 a	± 58.15 2.52a
LSDقيمة	2.96	0.752	1.83	1.561	0.866	7.935

*معدل مكررين

يظهر جدول 4 محتوى الخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا من العناصر المعدنية التي شملت الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك، إذ يتضح إن نسب مكونات العناصر المعدنية ازدادت معنوياً ($P<0.05$) بزيادة نسب الإستبدال وأعلى زيادة سجلت للمعاملة B_4(نسبة استبدال 9%بذور الحلبة المنبتة) اذ كان محتوى الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك في معاملة B_1 (الأساسية) 118.23, 46.62 , 1.62 ,1.47 ملغم /100غرام على التوالي وارتفعت إلى 134.27, 2.73,72.63 ,1.98 ملغم/100غرام على التوالي . تتفق هذه النتائج مع دراسات

سابقة (19و21). إذ أشارت إلى زيادة نسبة كل من الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم والزنك بزيادة نسب استبدال طحين الحنطة بطحين الحلبة المنبتة .

جدول 4 : تأثير استبدال الدهن المهدرج بزيت الزيتون وطحين الحنطة ببذور طحين الحلبة المنبتة في العناصر المعدنية التقريبي للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا .

المحتوى / رمز المعاملات	الكالسيوم ملغم/100 غم	المغنيسيوم ملغم/100 غم	الحديد ملغم/100 غم	الزنك ملغم/100 غم
B1	7.31 ± 118.23b	± 46.62 2.07c	± 1.62 0.05c	0.02 ± 1.47 B
B2	9.06 ± 124.13ab	± 52.42 2.69bc	0.03 ± 1.97 bc	0.02 ± 1.63 Ab
B3	9.74 ± 129.43ab	± 58.28 3.07b	± 2.45 0.05ab	± 1.78 0.04ab
B4	8.31 ± 134.27a	± 72.63 3.62a	± 2.73 0.07a	± 1.98 0.03a
LSDقيمة	12.574	10.962	0.966	0.42

*معدل مكررين

الصفات الفيزيائية

يوضح جدول 5 تأثير إستبدال بذور الحلبة المنبتة وزيت الزيتون في الوزن والحجم النوعي والكثافة النوعية ونفاشية الخبز السريع (المفن) المصنع مختبرياً، تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في الوزن والكثافة النوعية بين المعاملات المختلفة، كما يلاحظ من الجدول حدوث انخفاض الحجم النوعي بصورة غير معنوية مع معاملة B_2 ومعنوية مع معاملتي B_3 وB_4 ، أما صفة النفاشية فيلاحظ حدوث انخفاض محسوس وكان غير معنوي أحصائياً بين المعاملات المختلفة بأستثناء معاملة B_4 ، كما يظهر من الجدول إن معاملة B_1 (الأساس) قد حصلت على أعلى القيم لصفات الحجم النوعي والنفاشية اذ بلغت 180سم^3،2.58غم/سم^3 فيما كانت أوطأ القيم للمعاملة B_4 إذ بلغ الحجم النوعي 135سم^3 والنفاشية 1.84 على التوالي. يعزى سبب الانخفاض في حجم ونفاشية الخبز السريع (المفن) بزيادة نسب استبدال طحين الحنطة ببذور الحلبة المنبتة وزيت الزيتون الى انخفاض نسب الكلوتين بزيادة نسب استبدال طحين الحنطة ببذور الحلبة المنبتة مما يؤدي الى تكوين شبكة كلوتينية ضعيفة لاتقوى على الاحتفاظ بغازات النفش وخاصة غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وكلما قلت نسبة الكلوتين كان العجين اقل تماسك ممايؤدي إلى تسرب الغازات بكمية اكبر (5) بالإضافة إلى زيت الزيتون الذي له قدرة على التغلغل بين جزيئات البروتين بدرجة اكبر من الدهن نصف الصلب أي الدهن اللدائني Plastic مما يؤدي الى اعاقة وصول الماء الى جزيئات الكلوتين بدرجة اكبر ومن ثم تقليل فرصة تكوين الشبكة المناسبة التي لها القدرة على الإحتفاظ بغازات النفش بمعنى آخر إن القدرة التقصيرية للزيت السائل اكبر من الدهن نصف الصلب لذلك تكون النفاشية والحجم اقل .

جدول5: تأثير استبدال الدهن المهدرج بزيت الزيتون وطحين الحنطة ببذور طحين الحلبة المنبتة في الحجم والكثافة النوعية ونفاشية الخبز السريع (المفن) المصنع مختبري

المكونات / رمز المعاملات	الوزن (غم)	الحجم النوعي ($سم^3$)	الكثافة النوعية ($غم/ سم^3$)	النفاشية ($غم/ سم^3$)	النفاشية النسبية ($غم/ سم^3$)	نسبة النفاشية (%)
B1	2.72 ± 69.8 a	12.7 ± 180a	0.02 ± 0.38a	0.06 ± 2.58 a	± 20.00 1.68a	5.0 ± 100 a
B2	2.07 ± 71.8 a	10.3 ± 170a	0.02 ± 0.42 a	0.04 ± 2.37 ab	± 18.36 0.84ab	4.2 ± 91.8 a
B3	2.16 ± 72.4 a	15.3 ± 150b	0.04 ± 0.48a	0.04 ± 2.07 ab	± 16.04 0.71ab	4.7 ± 80.2 b
B4	3.08 ± 73.4 a	8.6 ± 135b	0.02 ± 0.54a	0.02 ± 1.84 b	± 14.26 0.52b	3.6 ± 71.3 b
LSDقيمة	6.31	16.94	0.19	0.633	4.058	9.629

*معدل ثلاثة مكررات

التقويم الحسي

يبين جدول 6 تأثير زيت الزيتون وبذور الحلبة المنبتة في الخواص الحسية للخبز السريع (المفن) المصنع مختبرياً ، إذ تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة($P<0.05$) في خاصية التحبب. وفيما يخص حجم الفجوات ولون اللب فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملة B_1(السيطرة) ومعاملة B_2 وB_3 في حين أظهرت معاملة B_4 اختلافاً معنوياً عن معاملة السيطرة في حين لم يلاحظ أي فرق معنوي بين المعاملات B_2 وB_3 وB_4،وفيما يخص الملمس تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين معاملتيB_1 وB_2 ومعنوياً بين معاملة B_3 وB_4 أما بالنسبة لخاصية النكهة لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة باستثناء معاملة B_4 ، كذلك أظهرت النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية في خاصية التقبل العام، وقد حصلت معاملة B_1 أعلى مجموعة للنقاط بلغت 92.1 من المجموع الكلي البالغ 100 تلتها معاملة B_2 التي حصلت على 85.3 ثم المعاملة B_3 على 81.4 ثم المعاملة B_4 74.6، وعلى الرغم من وجود هذه الأختلافات المعنوية في خاصية التقبل العام إلا إنهما مازالت مقبولة حسياً وبالأخص معاملتي B_2 و B_3 . وتتفق هذه النتائج مع ماوجدته سحرتي(4) التي ذكرت إمكان إستبدال طحين الحنطة بمنتجات الحلبة (الخام، الحلبة المنبتة، أوراق الحلبة) إلى حد نسبة 5% بدون حدوث تأثيرات في الصفات الحسية، في حين لاتتفق مع دراسة كل منHood و Jood (19)، Hegazy و Ibrahium (17)، Kasaye و Jha(21)إذ وجدوا إن ألبسكت والخبز المصنع من استبدال طحين الحنطة بطحين الحلبة المنبتة كانا مقبولان الى حد نسبة استبدال 10%. تأسيساً على ماتقدم يمكن الاستنتاج بأن استبدال طحين الحنطة ببذور الحلبة المنبتة وزيت الزيتون بالنسبتين (نسبة استبدال 3% بذور الحلبة المنبتة و10% زيت الزيتون) و (نسبة استبدال 6% بذور الحلبة المنبتة و20% زيت الزيتون) ممكنة اذا اخذت مؤشرات النوعية الفيزياكيميائية والحسية التغذوية الإجمالية بالحسبان .

جدول 6 : تأثير استبدال الدهن المهدرج بزيت الزيتون وطحين الحنطة ببذور طحين الحلبة المنبتة في الخواص الحسية للخبز السريع (المفن) المصنع مختبريا .

المكونات / رمز المعاملات	حجم الفجوات (30)درجة	التحبب (16) درجة	الملمس (34) درجة	لون اللب (10)درجة	النكهة (10) درجة	التقبل العام (100)درجة
B1	2.06± 27.4a	0.74 ± 14.5a	2.46 ± 31.7a	0.75 ± 9.4a	0.71 ± 8.6a	4.8 ± 92.1 a
B2	1.44 ± 25.4ab	0.62 ± 13.6a	2.31 ± 28.6 ab	0.61 ± 8.20 ab	0.52 ± 8.3a	3.6 ± 85.3 b
B3	1.37 ± 24.5ab	0.77 ± 13.1a	2.08 ± 27.8b	0.74 ± 8.50 ab	0.61 ± 7.5 ab	3.2 ± 81.4 b
B4	1.35 ± 22.00b	0.63 ± 12.5a	1.86 ± 26.00 b	0.61 ± 7.3b	0.58 ± 6.8b	3.9 ± 74.6 c
LSDقيمة	3.55	2.48	3.611	1.57	1.501	6.844

*كل رقم في الجدول يمثل معدل الخواص الحسية للخبز السريع (المفن) لعشر مقومين

المصادر

1- خليفة، حسن (2011). جنة الاعشاب ، الطبعة الثانية ، دار الاسراء للنشر والتوزيع ، الاردن– عمان .

2- دلالي، باسل كامل و صادق حسن الحكيم (1987)ز تحليل الاغذية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل

3- رويجية ، امين (2002) .التداوي بالاعشاب ، الدار العربية للعلوم ، بيروت .

4- سحرتي، صالحة بنت عمر بن صالح (2009). تأثير اضافة الحلبة المنبتة واوراقها على خواص البسكويت المالح والكيك خلال التخزين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للاقتصاد المنزلي ، جامعة ام القرى ، السعودية .

5- سولاقا، امجد بويا (1990). الخبز والمعجنات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة الموصل .

6- شوفالية اندرو (2010). الطب البديل : التداوي بالأعشاب والنباتات الطبية ، ترجمة عمر الايوبي ، مراجعة محمد دبس – اكاديميا انترناشيونال ، بيروت – لبنان .

7- عمر، محمد اسماعيل (2011). الزيوت والدهون الطبيعية ، الطبعة الاولى ، دار الكتب العلمية ، القاهرة .

8- كامل، مختار محمد (2005). التداوي بالاعشاب والنباتات ، الروضة للطباعة والنشر، بيروت – لبنان .

9- منصور، محمد محيي الدين (2003). الزيوت والدهون ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

10- Agrawal , R.S ; D .O . Shirale; H .M . Syed and S . A. Abdul Rasheed (2015). Physico –Chemical properties of fenugreed (Trigonella Foenum-graceum L.) seed . International Journal of Latest Technology in Engineerin,Management & Applied Science , Volume IV (10) October Page 68-70 .

11- American Association of Cereal Chemists (AACC) (2000). Approved method of the AACC.Method 10-05. 01. Guidelines for Measurement of Volume by Rapesseed Displacement .

12- American Society for Testing of Materials (ASTM) "E 2454-05 (2011) Standard Guide for Sensory Evaluation Method to Determine the Sensory Shelf of Consumer Products ," Vol. 15.08, Pennsylvania .

13- A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists (2005). 18th ed., Washington D.C, U.S.A

14- **Bordia, A; S .K . Verma and K .C . Srivastava (1997).Effect of ginger (*Zingiber offcinal rosc*) and fenugreek (*Trigonella Foenum-graecum L.*) on blood lipids, blood sugar, and platelet aggregation in patients with coronary artery disease . Journal Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 56(5):379-384 .**

15- **Camphell, A. M.; M. P. Penfield and R . Griswdd (1979). Experiment Study of Food, 2nd ed. Boston,Massachusetts ,U.S.A.390-391.**

16- **Haswall , S. J. (1991) . Atomic Absorption Spectrometry Theory , Design and Applications ,Amsterdam .**

17- **Hegazy, A.I. and M. I. Ibrahium (2009). Evaluation of the nutrition protein quality of wheat biscuit supplement by fenugreek seed flour . World Journal of Dairy& Food Sciences , 4 (2) :129-135 .**

18- **Hood, S. and S. Jood (2003). Effect of soaking and germination on nutrient and antinutrient contents of fenugreed (*Trigonella Foenum graecum* L.) . Journal of Food Biochemistry , 27(2) : 165-176**

19- **Hood, S. and S. Jood (2005). Organoleptic and nutrition evalution of wheat biscuits supplement with untreated and treated fenugreek flour . J. Food Chemistry , 90 (3): 427-435 .**

20- **Jani,R; S . Udipi. and P. Ghugre (2009). Mineral content of complementary foods . The India Journal of Pediatrics , 76 (1) :37- 44 .**

21- **Kasaye, A.T. and Y . K . Jha (2015). Evaluation of composite blend of fermented fenugreek and wheat flour to assess its suitability for bread and biscuit . International Journal of Nutrition and Food Sciences , 4 (1) :29-35 .**

22- **Lixue, W.; X. Sheli; J. Zhang; Y. Hui liu; Z.Wang and R. Zhang (2007). Effect of trigonella foenum-graecum (Fenugreek) extract on blood glucose,blood lipid and hemorheological properties in streptozotocin-induced diabetic rats. Asia Pac J . Clin . Nutr. 16 (1) :422-426 .**

23- **Meghwal, M. and T. Goswami (2012). A review on the functional properties, nutritional content, medicinal utilization and potential application of fenugreek . J. Food Process Techno , 1(3) :1-10.**

24- **NIN Report (1987). Use of fenugreek seed powder in the management of non-insulin dependant diabetes mellitus .NIN . ICMR . Hydrabad . India .**

25- **Parthasarathy, V.A.; B .Chempakam and T. J . Zachariah (2008). Chemistry of Spices . 6 th ed .Wallingford .UK .CABI Pub .**

26- **Salhanarayane, S; P. Naik ; T. Jeyarani ; M . Madhava and P . Srinivas (2011). Characteristion of germinated fenugreed (*Trigonella Foenum-graecum L.*) seed fraction . International Journal of Food Science and Technology , 46. : 2337-2343.**

27- **SAS .(2012). Statistical Analysis System,User 's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inc. Cary. N .C .USA .**

28- **Srinivasan ,K. (2006)." Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*): A review of health beneficial physiological effects," Food Review International , 22. (.2) :.203-224 .**

29- **Young, J. (2001). Functional Bakery Products : Current direction and future opportunities. Food Industries Journal , 4:136-144 .**

THE SYNERGESTIC EFFECT OF GERMENTED FENUGREEK SEEDS AND OLIVE OIL ON THE QUALITY CHARACTERTICS OF MANUFACTURED MUFFINS

W. F. Abas

ABSTRACT

This investigation is aimed to study the synergestic effect of both germented fenugreek seeds replaced for wheat flour and olive oil replaced for shortening at different rates in processing of Muffins .The quality characteristics, physical and chemical properties and the sensory evaluation for processed Muffins were evaluated .The results of chemical compostion of processed Muffins showed a significant increase ($p<0.05$) for ash , protein and fibers that valued 2.30 ,9.48 and 2.52% respectively at 9% replacement rate for germented fenugreek seeds and 30% olive oil. The minerals content increased significantly and included Calcium, Magnesum ,Iron and Zinc as replacement rates of Fenugreek seeds increased.There was a drop in Muffins volumes and dough raising as replacement rates for both Fenugreek seeds and olive oil increased .The dough raising rated 71.3% compared to 100% for control . The organoleptic assessment showed that the control had obtained the highest rates for all sensory characters. The treatment B_2(6% Fenugreek seeds and 20% olive oil replacement)with 81.9% .

College Education for Women, Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.