تاثير تدعيم طحين الخبز بمسحوق المشروم (الفطر) على الصفات التصنيعية والحسية والقيمة الغذائية للخبز

Effect of supplementation flour with mushroom powder on the bread making properties, nutritional and sensory value

م. كامل مهدي الاسدي [1] Kamil Mahdi Al-Asadi

المستخلص

يعد الخبز الرمز الأول لحياة الشـــعوب من حيث أهميته الأســـاســـية في الوجبة الغذائية، ولكن قيمته الغذائية منخفضة، لذا تم اختياره للتدعيم بمسجوق المشروم (الفطر) ذات القيمة الغذائية العالية، حيث تم دراســة التركيب الكيميائي للحنطة والطحين ومســحوق المشــروم، من خلال تقديرالنســب المئوية للرطوبة والبروتين والدهون والرماد والالياف والكاربوهيدرات لها و تبين بان مسحوق الفطر يحتوي على نسبة عالية من البروتينات ذات النوعية الجيدة (٣٤,٦%) والرماد (٧,٨%) و الالياف (٩,٦٥%)، لذا تم اضـــافتة بالنسب ٥% و ١٠% و١٥% و ٢٠% لطحين الحنطة، حيث انعكس ذلك على تحسين القيمة الغذائية للخبز المنتج، كما تم دراسة الصفات التصنيعية و الحسية له، حيث كان مقبولا لجميع النسب المضافة. بأستثناء الخبز المدعم بـ ٢٠٪ كان الاقل مقبولية واعطى طعم الفطر في الخبز الناتج.

Abstract

Bread is considered the first symbol of peoples' life in terms of its basic importance in the diet, but its nutritional value is low, so it was chosen to fortify with mushroom powder (truffles) which has high nutritional value, the chemical composition of wheat, flour and mushroom powder was studied, by estimating the percentages of moisture, protein, fat. Ash, fiber and carbohydrates, It was found that the mushroom powder contains a high

١- كلية العلوم الإسلامية/ جامعة اهل البيت -عليهم السلام-.

percentage of good quality protein (34.6%), ash (7.8%) and fiber (9.65%), so it was added in the proportions of 5%, 10%, 15% and 20% to wheat flour, this was reflected. On improving the nutritional value of the bread, as well as studying the making and sensory properties of it, as it was acceptable for all added ratios. exception of the 20% fortified bread, it was the least acceptable and gave the flavor of the mushrooms in the bread.

المقدمة

تحتل الحنطة ومنتجاتها من العجائن المختلفة والتي من أهمها الخبز مكانة رئيسية في الوجبات اليومية للإنسان في جميع أنحاء العالم. كما انها تُعد من العناصر الغذائية الرئيسية للطاقة والبروتين لمعظم سكان العالم، ولقد قدرت الإحصائيات الأخيرة بأن الحبوب تجهز حوالي ٥٢%من البروتين المستهلك في الغذاء اليومي. ويعد الخبز الرمز الأول لحياة الشعوب من حيث أهميته الأساسية، ولذا عبر عنه بقوت الجماهير، حيث لاتخلو منه اية مائدة وفي كافة المنازل باخلاف مستوياتها المعاشية والثقافية(Bakk,and Vickers، ٢٠٠٧) و (مشهور نواف غانم، ٢٠١٨).

بالرغم من اهمية الحنطة ومنتجاتها كمصدر بروتيني فان بروتيناتها تعد غير كاملة القيمة الغذائية نظرا لنقص بعض الاحماض الامينية الاساسية وخاصة الحامض الاميني الاساسي اللايسين فيها (سيف الدين واخرون، ٢٠٠٧)، وان عملية تحويلها الى طحين هي الاخرى سبب فقد جزء من هذة الاحماض، بسبب ازالة جزء كبير من النخالة وخاصة من طبقة الاليرون (Aleurone) والجنين اللذين يحويان على نسبة عالية من البروتينات والاحماض الامينية الاساسية. كما ان عملية الخبز تسبب ايضا فقد كبير في نسبة الاحماض الامينية الاساسية وخاصة حامض اللايسين نتيجة لتفاعلة مع السكريات المختزلة فيما تسمى بالتفاعلات البنية (تفاعلات ميلرد)(Maillard Reaction) وتحويله الى حامض اميني مرتبط غير قايل للاستفادة منه (Rufian. J.A. and Pastoriza, ٢٠١٦)، لذا فإن تدعيم مثل هذه المنتجات والتي من أهمها الخبز بمواد مرتفعة القيمة الغذائية (بروتين – ألياف غذائية– معادن– رماد) يجعل من المنتج غذاء صحياً مرتفع القيمة الغذائية (Tasnim Farzanaواخرون، ٢٠١٩) وتم اختيار تدعيم الخبز بدلا من غيره لان الخبز وكما اشرنا اليه سابقا يعد غذاءاً اساسياً لكثير من الناس، ومحاولة زيادة القيمة الغذائية له باضافة مادة غذائيه نباتية الاصل ذات قيمة غذائية عالية high biological valu وجدنا بان الفطر هو المادة الغذائية التي تحقق ذلك لانه يفوق معظم الخضر في نسبة البروتين المرتفع في قيمته الحيوية، لزيادة محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية. (٣٤-٣٩ %) وخاصة اللايسين والمثيونين مما جعلته لايختلف في قيمته الغذائية عن تلك الموجودة باللبن الجاف منزوع الدسم والكازين، (Kayode, R. M. O واخرون،٢٠١٥) و (Rana, N ٢٠١٥) علاوة على إحتوائه على مجموعة من الفيتامينات وكثير من العناصر المعدنيه (Farzana, T., Mohajan, S.،٢٠١٥). مع ارتفاع محتواه من الرماد والألياف والمنخفض في نسبة الكاربوهيدرات بالمقارنة مع الخضروات المألوفة باعتباره من المحاصيل البستنية، ويتميز بانخفاض نسبته الدهن لكنها تتميز بمحتواها العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة. وخاصة الحامضين الدهنيين (الأوليك واللينوليك) بنسبة (٧٢- ٧٧ %) من كمية، مع أرتفاع نسبة العناصر المعدنية

كالبوتاسيوم والفوسفور والحديد و الكالسيوم، الزنك، والصوديوم (Fakhreddin Salehi، ٢٠١٩). اضافة الى محتواه من الفيتامينات الضرورية للجسم والتي لاتتأثر بمعاملات الحفظ والتصنيع المختلفة وخاصة الفيتامينات (A، B، D) وحمض الفوليك،كما انه منخفض في السعرات الحرارية مما يكسبه ميزة في إتباع الرجيم وعلاج السمنة (Johnsy. G. واخرون، ٢٠١٦). وفي دراسة على الأنواع التجارية من الفطر بالصين وجد أنها ذات تأثير طبي ولها العديد من الصفات العلاجية واستخدمت في التغذية كعلاج مساعد لبعض الأمراض كالأنيميا والسمنة و تصلب الشرايين، إرتفاع ضغط الدم، إرتفاع نسبة الكوليسترول، الحالات النفسية، التوتر والصرع ويساعد في علاج الأورام السرطانية، و استخدم للاغراض الطبية والدوائية في إنتاج مضادات الأورام ومضادات الفيروسات وتقوية جهاز المناعة عند الأنسان لحمايته من أمراض خطيرة مثل الإيدز (Ali Keleş .واخرون ٢٠١١) و (Khatua, S واخرون،٢٠١٣) و (Valverde, M.E واخرون، ٢٠١٥).

المواد وطرق البحث Materials and Methods

استعملت الحنطة المحلية والتي تم الحصول عليها من سايلو التاجي/ الشركة العامة لتجارة الحبوب. رطبت الى16% رطوبة لمدة 24-20 ساعة ثم طحنت وكان الطحين الناتج ذا نسبة استخلاص 80%. اما الفطر المستخدم للتدعيم هو من انتاج مشروع الفطر التابع الى مديرية زراعه كربلاء، من نوع (AgaricusBisporus) الذي يتميز باللون الأبيض. تم تحضير نموذج المشروم باخذ ثلاث ثمرات منه بشكل عشوائي وتم تجفيفها في فرن كهربائي بمروحة على درجة حرارة 40 مْ طوال الليل للحفاظ على قيمته الغذائية، ثم طحنه إلى نفس حجم حبيبات الدقيق، بحيث تمر خلال مناخل بقياس \40 mesh inch sieve، ثم حفظت على درجة ٢-٤ م لحين استخدامها للتدعيم، و إستخدام مسحوق المشروم بنسب مختلفة (٢٠،١٥،١٠،٥ %) لكل ١٠٠ غم من الطحين. تم تقدير نسبة الرطوبة والبروتين والدهن والرماد والالياف والكاربوهيدرات لكل من الحنطة والطحين النتاتج منها ومسحوق المشروم

تم تقدير نسبة الرطوبة باستعمال جهاز الكتروني(Moistuer HG53 - Halogen Analyzer)

وبحسب الطريقة القياسية (١٩- ٤٤).AOAC 1980 (1980). قدر البروتين تبعاً لطريقة كلدال وبحسب الطريقة القياسية(١١- ٤٦.A.A,C.C (2000)) وضرب الناتج في الثابت الخاص بطحين الحنطة لتقدير البروتين٥,٧ و قدرت نسبة الرماد باستعمال جهاز InFramatic المجهزمن قبل شركة perten الألمانية. تم تقدير نسبة الدهن لنماذج الطحين المستعمل في التجربة باستعمال جهاز سوكسليت وباستعمال الهكسان مذيبا. قدرت نسبه الرماد وفق طرق (AOAC ١٩٩٥)، قدرت الألياف الخام لنماذج الطحين بالطريقة المذكورة في (AOAC ١٩٨٤)، تم تقدير نسبة الكلوتين الرطب بالغسل الميكانيكي بواسطة غسالة الكلوتين (Glutamatic). قدرت نسبة الكاربوهيدرات بواسطة طريقة الفرق وكما يلي نسبة الكاربوهيدرات= ١٠٠- (الرطوبةالكلية + الرمادالكلي + البروتين الكلي + الدهن الكلي + الالياف الكلية %) أما الفحوصات الريولوجية فأجري فحص الفارينوكراف باستعمال جهاز(Farinograph) ألماني المنشأ، أما فحص الاكستنسوكراف فأجري باستعمال جهاز Extensograph ألماني المنشأ.

تحضير مخلوط طحين الحنطة ومسحوق المشروم:

تم خلط طحين الحنطة مع الكميات المستبدلة بمسحوق الفطر بنسب الخلط التالية

المعامله الاولى:: ١٠٠ غم طحين بدون اضافة مسحوق المشروم

المعامله الثانية:: ٩٥غم طحين + ٥ غم مشروم

المعامله الثالثة:: ٩٠غم طحين + ١٠غم مشروم

المعامله الرابعة:: ٨٥ غم طحين + ١٥ غم مشروم

المعامله الخامسة:: ٨٠ غم طحين + ٢٠ غم مشروم

- **تحضير خبز اللوف (القوالب) المختبري**

تم اعداد العجينة حسب الطريقة القياسية (A.A.C.C.،٢٠٠٥) وخلطت مكونات العجينة يدويا كما موضح في الجدول (١) ولمدة 6 دقائق ومن ثم عملت منها العجينة وكانت كمية الماء المضاف لتكوين العجينة حسب ماوجد في جهاز الفارينوكراف، تم بعد ذلك تخمير العجينة على درجة حرارة ٢٨ -٣٠ م ورطوبة نسبية ٧٥-٨٥ % ولمدة 45 دقيقة كتحضير اولي ثم جرت عملية طرد الغازات، وبعدها اعيدت العجينة الى التخمير بالظروف نفسها المستعملة انفا ولمدة ٥٠ دقيقة ثم شكلت العجينة ووضعت في قوالب قياسية واعيدت للتخمير النهائي بالظروف نفسها ولمدة ٢٥ دقيقة ثم تم الخبز بفرن درجة حرارته c 240 -200 ولمد 15-10 دقيقة وبوجود مصدر للبخار وبعد انتهاء مرحلة الخبز، وزن اللوف وقياس حجمه بطريقة الازاحة لبذور السلجم.

- **الإختبارات الحسية:**

تم تقييم (الحجم – لون القشرة- لون اللب- الرائحة- الطعم- قابلية المضغ والشكل العام)، بواسطة محكمين ذوات خبره، لتفضيل أحسن المستويات من المادة المدعمة والتي لم تؤدِ إلى إختلاف معنوي بينها وبين العينة الضابطة control (بدون إضافة) تبعا لطريقة(10-10) .A.A.C.C، (١٩٨٩).

جدول رقم -١- مكونات خلطة الخبز.

المكونات	خبز من طحين غير مدعم	خبز من طحين مدعم
الطحين -غم-	١٠٠	١٠٠
خميرة جافة -غم --	1	1
سكر -غم --	5	5
ملح طعام -غم --	1	1
زيت -غم --	3	3
مشروم -غم --	-	5
ماء -حسب الامتصاص من اختنبار الفارينو كراف	--	--

التحليل الاحصائي

استخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تحليل تأثي المعاملات المختلفة في بعض الصفات

وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي واستخدام برنامج SAS.(٢٠٠١) في التحليل الاحصائي

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي للحنطة والطحين ومسحوق المشروم

يبين الجدول –٢– التركيب الكيميائي للحنطة والطحين الناتج منها ومسحوق المشروم المراد تدعيم الطحين به. حيث كانت النسب المئوية للرطوبة والبروتين والدهون والرماد والالياف والكاربوهيدرات في الحنطة هي 7,66، ١٣,٧، 2.26،1.12 ، 2.75 و 65.83% على التوالي. وكانت النسب المئوية للطحين 11.9، ٩,٨٨، ١,٥٠، ٠,٧٢، ١,٢١، 72.3 % على التوالي. اما النسب المئوية لمسحوق الفطر ٨,٦٠، ٣٤,٦٠، ٧,٨٠،٢,٤٥، ٩,٦٥، ٣٣,٦٠ % على التوالي

جدول (٢) التركيب الكيميائي للحنطه والطحين ومسحوق المشروم (الفطر)

المعاملة	الرطوبة%	البروتين %	الدهن%	الرماد%	الالياف%	الكاربوهيدرات %
الحنطة	٧,٦٦	13.7	٢,٢٦	١,١٢	٢,٧٥	٦٥,٨٣
الطحين ٨٠% استخلاص	11.9	9.88	١,٥٠	٠,٧٢	١,٢١	72.3
الفطر	٨,٦٠	34,6	٢,٤٥	٧,٨٠	٩,٦٥	٣٣,٦٠
L.S.D 0.05	٠,٧٧	٠,٤٥	٠,٣٩	٠,٠٦	٠,٥٩	٤,٩٠

وتشير النتائج بان هناك فروقات معنوية بين نسب التركيب الكيميائي للحنطة والطحين ومسحوق المشروم، انخفض الطحين في محتواه من البروتين (٩,٨٨%) والدهن (١,٥٠%) والرماد (٠,٧٢%) والالياف (١,٢١%) مقارنة مع محتوى الحنطة من البروتين (١٣,٧%) والدهن (٢,٢٦%) والرماد (١,١٢%) والالياف (٢,٧٥%) وقد يعود السبب الى نسبة الاستخلاص للطحين (٨٠ %) وازالة النخالة وبضمنها طبقة الاليرون المحتوية على كمية من البروتين والدهون والالياف والرماد. رغم ذلك تقع هذه النسب ضمن الحدود االتي وجدت من قبل (بيداء واخرون ٢٠١٤). وقريبة من نتائج (Majid Majeed واخرون ٢٠١٧) و (جلال أحمد فضل ٢٠١٠).

ومن الجدول نفسه رقم (٢) كانت نسب التركيب الكيميائي للمشروم هي: ٨,٦٠، ٣٤,٦، ٢,٤٥، ٧,٨٠، ٩,٦٥، ٣٣,٦٠ % على التوالي. حيث تميز مسحوق المشروم بمحتواه العالي من البروتين ٣٤,٦ %، وأتفقت هذه النسبة مع نتائج.(Melanie Cornelia and Jessica Chandra, 2019) و (Ibrahium واخرون, ٢٠١٤). في حين كانت اقل بقليل من نتائج (Majid Majeed واخرون، ٢٠١٧)، وفيما يخص نسبة الرماد كانت (٧,٨٠ %) واتفقت هذة النسبة مع نتائج (Okafor,G,I واخرون، ٢٠١٢) و(Genenu Alemu واخرون، ٢٠١٧) و اقل من نسبة الرماد التي حصل عليها (Tekit G.A, 2015,). وهذه النسبة العالية من الرماد دليل واضح على احتواء المشروم على نسبة عالية

من العناصر المعدنية وخاصة البوتاسيوم والفسفور والحديد والكالسيوم، وهذا طبعا مهم من الناحية الصحية. كما وجد بان نسبة الالياف التي تم تقديرها في المشروم كانت ٩,٦٥% وكانت متفقة مع نتائج (Genenu Alemu واخرون، ٢٠١٧) وضمن الحدود التي حصل عليه (Majid Majeed واخرون.٢٠١٧) عند دراسة لعدد من اجناس المشروم و اقل بقليل من نتائج (Nada C واخرون, ٢٠١٣). وفي جميع الا حوال تفوقت نسبة البروتين والرماد والالياف في المشروم معنويا على النسب ذاتها في بروتين الحنطة والطحين الناتج منها، كما كانت نسبة الدهن فيه منخفضة (٢,٤٥ %) وجاءت هذه النسبة قريبة جدا من نتائج ((Majid Majeed واخرون، ٢٠١٧) و(Nada,Č واخرون، ٢٠١٣) ويتميز دهن المشروم بنوعيته العالية لاحتوائه على نسبه عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة الحامضين الدهنيين الاوليك واللينوليك، مما يزيد ذلك من قيمته الغذائية والصحية.

ومن خلال الجدول نفسه (٢) وجد بان نسبة الكاربوهيدرات المحسوبة فيه هي ٣٣,٦٠% وجاءت هذه النسبة ضمن الحدود التي وجدها (Teklit GA, ٢٠١٥) في دراسته على اربعة اجناس من المشروم ومتفقة ايضا مع نتائج (Genenu Alemu واخرون, ٢٠١٧) واقل من نتائج (Akafor, J.N.C. واخرون ٢٠١٢). وهذا التباين في النتائج من قبل الباحثين طبيعي جدا، لان من المعروف أن نسب التركيب الكيميائي للمشروم تتأثر بعدد من العوامل، وهي سلالة الفطر، التركيب الكيميائي، وسط النمو، وقت الحصاد، وتقنيات الإدارة، وظروف التداول وطريقة اعداد المواد الاولية للوسط الغذائي (Teklit, GA, 2015).

تأثير التدعيم بالمشروم في الصفات الكيميائية للطحين

يبين الجدول رقم(٣) تأثير اضافة مستويات تدعيم مسحوق المشروم بالنسب ٥% و ١٠ % و١٥ % و ٢٠ غم / ١٠٠ غم طحين على التركيب الكيميائي للطحين. اذ كانت النسب المئوية للرطوبة والبروتين والدهن والرماد والالياف والكلوتين الرطب والجاف والكاربوهيدرات في الطحين قبل التدعيم هي: ١١,٩٠، ٩,٨٨، ١,٥٠، ١,١٢، ٢,٧٥، ٣١,٩٣، ٩,٥٥، ٧٢,٣ % على التوالي، بينما كانت النسب المئوية للطحين المدعم بـ ٥% مسحوق المشروم هي:

١٠,٩٥، ١٢,٩٦، ٢,٨٩، ١,٥٦، ٣,٨٢، ٣١,٦٠، ٩,٢٤، ٧٠,١٠ % على التوالي وكانت النسب المئوية للطحين المدعم بـ ١٠ % فطر هي

١٠,٧٥، ١٤,٦٩، ٣,٠٤، ٢,١٠، ٣,٨١، 30.00، ٩,٠٠ و ٦٨,١٢ % على التوالي، اما النسب المئوية للطحين المدعم بـ ١٥ % فطر كانت

١٠,٦٠، ١٦,٤٢، ٣,١٧، ٢,٤٤، ٤,٥٠، ٢٩,٥٠، ٨,٨٢، ٦٦,٧٢ % على التولي، بينما كانت النسب المئوية للطحين المدعم بـ ٢٠ % فطر هي

١٠,٤، ١٨,١٥، ٣,٢٧، ٢,٨٨، ٥,١٧، ٢٨,٢٠، ٨,٧٧، ٣٨. ٦٦ % على التوالي. وتبين بان مسحوق الفطر يحتوي على نسبه عالية من البروتين (٣٤,٦%) والرماد (٧,٨ %) والالياف (٩,٦ %) و منخفض نوعما في نسبة الكاربوهيدرات (٣٣,٦٠ %)، والدهون (٢,١٠%) في حين ان طحين الحنطة منخفض في محتواه من البروتين والرماد والالياف (٩,٨٨، 1.12، 2.75%) على التوالي، لذا فان

اضـافة مسـحوق الفطر الى الطحين انعكس ذلك على زيادة نسـبة البروتين والرماد والالياف فيه معنويا ولجميع مسـتويات الاضـافة، وجاءت هذه النتائج متفقه مع ماذكرته(Nada,C واخرون ٢٠١٣) وokafor (J.N.C. واخرون, ٢٠١٢) و(Stella W واخرون ٢٠١٥). ومن الجدول نفسـه لوحظ انخفاض طفيف وغير معنوي في نسـبة الكلوتين الرطب والجاف لجميع نسـب التدعيم، وحدث هذا الانخفاض كون بروتينات الفطر خالية من الكلوتين، وعلى الرغم من ذلك كانت جميع نسـب الكلوتين ضمن الحدود الموصى بها. كما حصل انخفاض غير معنوي لنسب الكاربوهيدرات في الطحين تبعا لزيادة نسب الاستبدال بين مسحوق المشروم والطحين لارتفاع نسبة الكاربوهيدرات في الاخير

جدول (٣) تاثير التدعيم بمسحوق المشروم (الفطر) في الصفات الكيميائيه للطحين

المعاملة	طحين حنطة	مسحوق الفطر	مستويات التدعيم للطحين بمسحوق الفطر				L.S.D 0.05
			5%	10%	15%	20%	
الرطوبة	11.90	8.6	10.95	10.75	10.60	10.4	0.88
البروتين	٩,٨٨	34.6	12.96	14.69	16.42	18.15	1.44
الدهن	١,٥٠	٢,١٠	2.89	3.04	3.17	3.27	0.21
الرماد	1.12	7.8	1.56	2.10	2.44	2.88	0.44
الالياف	2.75	9.60	٣,٨٢	٣,٨١	٤,٥٠	٥,١٧	0.69
الكلوتين الرطب	31.95	٠	31.60	30.00	29.5	28.20	3.81
الكلوتين الجاف	9.55	٠	9.24	9.00	8.82	8.77	0.79
الكاربوهيدرات	72.3	33.60	70.10	68.12	66.72	65.38	6.26

تاثير التدعيم بمسحوق الفطر في قراءات الفارينوكراف للطحين المدعم

تشير نتائج الجدول (٤) تاثير الاضافات المختلفة من مسحوق المشروم على الصفات التصنيعية للخبز الناتج، حيث تبين بان نسبة امتصاص الطحين للماء ازدات معنويا طبقا لاضافة مسحوق المشروم ولجميع مستويات الاضافة حيث ازدات من ٥٦,٤ % للطحين قبل التدعيم الى ٥٧,٧، ٥٩,٣، ٦١,٢، ٦٤,٧ %، للطحين بعد التدعيم بالمسـتويات ٥%، ١٠%، ١٥% و ٢٠ % على التوالي، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما اشـار اليه كل من: (Alamri, M.S.، ٢٠٠٧ (Genenu Alemu) واخرون، ٢٠١٧) وOkafor J.N.C).و اخرون ٢٠١٢) و (Majid Majeed و اخرون ٢٠١٧) (وسيف الدين و اخرون (٢٠٠٧)) حيث اوعزوا السبب الى ارتفاع محتوى مسـحوق المشـروم من البروتين (٣٤,٦ %) والالياف (٩,٦ %)، التي لهما القدرة على الاحتفاظ بالماء.

جدول رقم (٤) تاثير التدعيم بمسحوق المشروم (الفطر) في قراءة الفارينو كراف

المعاملة	مستويات تدعيم الطحين					L..D.D
	0%	5%	10%	15%	20%	0.005

نسبة امتصاص الماء%	٥٦,٤	٥٧,٧	٥٩,٣	٦١,٢	٦٤,٧	2.25
مدة النضج (دقيقة)	٤,١٧	٤,٢٣	4.56	4.90	٥,٢٢	١٢.١
مدة الاستقرارية (دقيقة)	5.12	5.32	5.56	6.32	6.80	0.32

ومن الجدول نفسه (٤) تبين بان هناك زيادة غير معنوية في مدة نضج العجينة بين المتوسطات الحسابية عند تدعيم الطحين بنسب الاضافه المختلفة لمسحوق المشروم، وكانت اعلى قيمة لمدة النضج عند مستوى الاضافة ٢٠ % حيث كانت (٥,٢٢ دقيقه) واقل قيمه (٤,١٧ دقيقه) في عينة المقارنه، واكد ذلك (Nikolic و اخرون،٢٠١٣) و(Genenu Alemu وجماعته، ٢٠١٧) و (Rao و اخرون،١٩٨٩) حيث اوعز ذلك الى محتوى المشروم العالي من البروتين والالياف، وأشار (Torbica, A واخرون، ٢٠١٠) الى ان زيادة نسبة الالياف جراء اضافة مسحوق المشروم تحتاج الى مدة اطول لامتصاص الماء، وكما وجد من الجدول نفسه بان مدة الاستقرارية ازدادت وبشكل معنوي بزيادة مستويات الاضافة من مسحوق المشروم باستثناء مستوى الاضافة ٥%، و تراوحت قيم الاستقرارية من ٥,١٢ الى ٦,٨٠ دقيقة، وكانت اعلى مدة استقرارية في عجينة الطحين المدعم بالمستوى ٢٠% حيث كانت (٦,٨٠ دقيقة) واقل قيمة للطحين غير المدعم (المقارنة)، حيث كانت (٥,١٢ دقيقة) وجاءت هذه القيم متفقة مع ما اشار لها Genenu Alemu وجماعته، ٢٠١٧ و (Nada Č وجماعته ٢٠١٣) (جلال أحمد فضل، وجماعته،٢٠١٠) واوعزوا ذلك الى نفس السبب السابق اي بسبب زيادة البروتين والالياف في مسحوق المشروم المضاف، اما سيف الدين وجماعته (٢٠٠٧) و Giami, S., Y. وجماعته ٢٠٠٣ و (Hesham) وجماعته، ٢٠٠٧). وجدوا عكس ذلك واوعزوا ذلك الى ان محتوى المشروم من البروتينات عالية ولكنها خالية من الكلوتين.

تاثير تدعيم مسحوق االفطر على الصفات الكيميائية للخبز الناتج

لوحظ من خلال نتائج الجدول(٥) انخفاض غير معنوي في نسبه رطوبة الخبز كلما زادت مستويات الاضافة من مسحوق المشروم، حيث تراوحت من ٣٢,٦ الى ٣١,٨ %، وقد يعزى السبب الى ان طحين الحنطة يعد مصدراً غنياً بالكاربوهيدرات والكلوتين لذا فان سعة الامتصاص للماء تكون عالية، كما ان تدعيم طحين الحنطة بمسحوق المشروم بمستويات الاضافه (٥% و١٠% و١٥ % و٢٠ %) اثرت تأثيراً معنوياً على زيادة محتوى البروتين في الخبز الناتج من ٧,٤٦ % الى ١٤,٨٦ % والرماد من ٠,٩٠ الى ٢,٥٢ % والالياف من ٠,٥١ الى ٢,٤٢ %، لذا انعكس ذلك على تحسين القيمة الغذائية للخبز الناتج، ولجميع مستويات الاضافة من مسحوق المشروم، لذا ممكن استخدامه كمادة مدعمة للخبز واستخدامه كغذاء متوازن غني بقيمته الغذائية. ولوحظ ايضا بان زيادة مستويات التدعيم بمسحوق المشروم سبب زيادة غير معنوية في نسبة الدهن التي تراوحت من ١,٧٠ % (قبل التدعيم) الى ٢,١٣%، كما حصل انخفاض غير معنوي لمحتوى الكاربوهيدرات في الخبز من (٥٦,٥ %) قبل التدعيم الى ٤٨,٩٠%، و اتفقت هذه النتائج مع (2019, Melanie Cornelia and Jessica Chandra) و (Hegazy, A

(٢٠١٤,Ibrahium, M. and

جدول (٥) يبين تاثير تدعيم مسحوق الفطر على الصفات الكيميائية للخبز الناتج

المعاملة	مسحوق المشروم	الطحين	خبز غير مدعم	الخبز المدعم بمستويات مسحوق المشروم 5%	10%	15%	20%	L..S.D 0.005
الرطوبة	8.6	11.90	32.6	32.09	31.90	32.3	31.8	
البروتين	34.6	٩,٨٨	٧,٤٦	٩,٦٣	١١,٣٦	١٠.٣١	.8614	1.45
الدهن	١٠2.	2.76	1.70	1.81	1.88	2.0	2.13	0.70
الرماد	.8٧	1.12	0.90	1.32	1.70	2.10	2.52	0.40
الالياف	.609	2.75	0.51	0.99	1.40	1.95	2.42	0.35
الكاربوهيدرات	33.60	72.3	56.5	54.42	52.70	49.67	48.90	

تأثير التدعيم بمسحوق الفطر في الصفات الحسيه للخبز

أظهرت نتائج التقييم الحسي من خلال الجدول (٦) بان الخبز المدعم بنسبة ٥٪ و١٠ % من مسحوق الفطر لا تختلف اختلافًا كبيراً عن خبز الطحين بنسبة ١٠٠٪ طحين، من حيث لون القشرة واللب والطعم والملمس والقدرة على المضغ والنكهة والقبول العام، وان الخبز المدعم بنسبة ١٥ ٪ كان منخفضًا في معظم سمات الجودة، ومع ذلك كان مقبولا من قبل أعضاء لجنة التقييم الحسي بشكل عام، اما الطحين المدعم بـ ٢٠٪ اعطى خبزاً ضعيفاً بشكل ملحوظ في جميع الصفات، وطعم الفطر اصبح واضحاً فيه. اكد (Miyaki, T.و اخرون، ٢٠١٥)، و (Shittu, T.A.,و اخرون، ٢٠٠٧).بان زيادة مستويات من المشروم اكثر من ١٥ % يسبب صفات غير مرغوبه في الخبز الناتج

جدول رقم (٦) يبين تأثير التدعيم بمسحوق المشروم في الصفات الحسيه للخبز

المعاملة	حدود الدرجة	خبز غير مدعم	الخبز المدعم بمستويات مسحوق المشروم 5%	10%	15%	20%	L.S.D.005
انتظام الشكل	15	14	14	١٢	١٠	٧	2.95
لون القشرة	15	14	13	12	10	8	3.45
لون اللب	15	15	14	13	١٢	٩	3.24
الرائحة والطعم	15	15	14	13	١١	4	3.89
انتظام ونعومة اللب	15	14	14	13	12	10	2.33
النفاشية	15	15	14	13	١٢	8	3.00
المقبولية العامة	10	9	9	8	٧	4	2.53

الاستنتاجات

تبين بانه حصل تحسن كبير في القيمه الغذائيه وصفات الجودة والصفات الحسية للخبز المدعم بمسحوق الفطر المشروم. و كان واضحًا هذا من خلال الزيادة في نسبة البروتين من (٧,٤٦ %) الى (١٤,٨٦ %). و الرماد من ٠,٩٠ الى ٢,٥٢ % والالياف من من ٠,٥١ الى ٢,٤٢ %. الخبز الناتج بعد التدعيم كان مقبولاً وذات صفات جيدة عند مستويات الاضافه من مسحوق المشروم ٥ و ١٠ و١٥ ٪، و انخفضت المقبولية للخبز المدعم بمستوى الاضافه ٢٠% حيث كان الأقل مقبولية من قبل اعضاء فريق التقييم الحسي.نوصي بعدم استخدام اكثر من ٢٠% من مسحوق المشروم الى الطحين لغرض انتاج الخبز المدعم.

المراجع العربية

١. بيداء حافظ، محمد مكارم علي موسى الطائي * فاروق فاضل النوري. تاثير تدعيم طحين الخبز بالزنك على خواص العجينة الريولوجية وصفات الخبز. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، ٦ (٢): ٧٤-٨٢، ٢٠١٤.

٢. جلال أحمد فضل، مظهر شرف شيبان، محمد عبد الحليم عبادي.٢٠١٠. مقارنة الصفات الفيزيائية والكيميائية والريولوجية والخبازة لبعض أصناف القمح المحلي والمستورد. Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 13 No. 2, October 2010.

٣. سيف الدين بشير احمد، حمزه محمد ابو طربوش، حسن عبد العزيز المانع، ادريس شعبان او سلطان، محمد اصف احمد، دلشاد احمد عبد اللطيف.٢٠٠٧. الاحماض الامينيه والصفات الريولوجيه لعجائن دقيق القمح ومعزول بروتين اللوبيا (cowpea) المعدل كيميائيا وانزيميا. ٢٠٠٧ J. Saudi Soc. For Food and Nutrition, Vol. 2 No. 2;.

٤. مشهور نواف غانم (٢٠١٨)، تأثير إضافات مختلفة من دقيق وحليب فول الصويا في تحسين المواصفات الكيميائية والنوعية للخبز. المجلة السورية للبحوث الزراعية ٥(٤:)١٥٨-١٦٥ كانون اول /ديسيمبر ٢٠١٨.

5. (AACC). American Association of Cereal Chemists (2000): Approved methods ofthe AACC,10th edn., methods 44-19, 55-10, 55-30, 46-12, 08-01, 76-30A, 86-81B, 54-21, 10-10B, 26-50, 10-05, st. Paul, MN.
6. Alamri, M.S. (2007). Rheological and functional protein quality of hard red spring and durum wheat's. Ph. D. Thesis, Kansas State University north Dakota: Dep. Cereal and food science. U.S.A.
7. Ali Keleş1, İlkay Koca2 and Hüseyin Gençcelep, (2011). Antioxidant Properties of Wild Edible Mushrooms. J Food Process Technol 2011, 2:6.
8. A.O.A.C. (2000). "Official methods of analysis". Association of Official Analytical Chemists.
9. A.O.A.C. (1996). Official Methode of the Association of Official Analytical Chemists Published by the Association of Official Analytical Chemists Arlington Virginia, U.S.A.

10. Bakke, A.; and Z. Vickers (2007). Consumer liking of refined and whole wheat breads. J. Food Sci., 72: S473-S480.
11. Farzana, T. Mohajan, S. (2015). "Effect of incorporation of soy flour to wheat flour on nutritional and sensory quality of biscuits fortified with mushroom". *Food SciNutr* 3.5: 363-369.
12. Fakhreddin Salehi. 2019. Characterization of different mushrooms powder and its application in bakery products: A revie. International Journal of food properties.vol.22.
13. Hesham, A., Eissa, A.S., Hussein, B.E. & Mostafa. (2007). Rheological properties and quality evaluation of Egyptian balady bread and biscuit supplemented with flours of ungerminated and germinated legume seed or mushroom. Pol. J. Food Nutr. Sci. 57:487-496.
14. Ibrahium, M. & Hegazy, A. (2014). Effect of replacement of wheat flour with mushroom powder and sweet potato flour on nutritional composition and sensory characteristics of buiscuits. Curr. Sci. Int. 3(1):26-33.
15. G. Johnsy, S. Davidson Sargunam, M.G. Dinesh and V. Kaviyarasa. (2011). Nutritive Value of Edible Wild Mushrooms Collected from the Western Ghats of Kanyakumari District. Botany Research International 4 (4): 69-74.
16. Khatua, S.; Paul, S.; Acharya, K. (2013) Mushroom as the potential source of new generation of antioxidant: A review. Res. J. Pharm. Technol. 2013, 6, 496-505.
17. Kayode, R. M. O., Olakulehin, T. F.; Adedeji, B. S.; Ahmed, O.; Aliyu, T. H.; Badmos, A. H. A.(2015). Evaluation of Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Commercially Cultivated Oyster Mushroom (pleurotus Sajor-caju) Grown on Gmelina Wood Waste. Niger. Food J., 33, 18–21.
18. Majid Majeed1, Muhammad Usman Khan, Mustafa Nadhim Owaid.
19. Muhammad Rizwan Khan Mohammad Ali Shariati, Pigorev Igor, Godswill Ntsomboh Ntsefong. (2017). development of oyster mushroom powder and its effects on physicochemical and rheological properties of bakery products, j. microbiol biotech food sci / majeed et al. 2017: 6 (5) 1221-1227.
20. Melanie Cornelia *, Jessica Chandra.(2019). Utilization of white oyster mushroom powder (Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm.) in the making of biscuit as emergency food product. EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 13, 1859-1866 (2019).
21. Monro, J.(2003). Treatment of cancer with mushroom products. Arch Environ Health. Ayg: 58 (8): 533- 7.
22. Miyaki, T., Kawasaki, H., Kuroda, M., Miyamura, N. & Kouda, T. (2015). Effect of a kokumi peptide, γ-glutamyl- valyl- glycine, on the sensory characteristics of chicken consommé. Flavour, 20154:17.
23. Nada Č. Nikolić, Jelena S. Stojanović, Gordana S. StojanovićJasna S. mastilović (.2013). the effect of some protein rich flours on farinograph properties of the wheat flour. Advanced technologies. 2(1) (2013), 20-25.

24. Nikolić, N. Č., Leskovac, Stojanović, J. S., Stojanović, G. S., Mastilović, J. S., Karabegović, I. T., Lazić, M. L. (2013). The effect of some protein rich flours on farinograph properties of the wheat flour. Advanced Technologies, 2(1): 20–25.
25. Okafor,G,I, Ozumba,A.U, and Elemo, G.N. (2012). Quality Characteristics of Bread Made from Wheat and Nigerian Oyster Mushroom (*Pleurotus plumonarius*) Powder-Pakistan Journal of Nutrition 11 (1): 5-10, 2012.
26. Rufian.J.A., and Pastoriza. S.(2016). Maillard Raction., Encyclopedia of food health.
27. Rana, N., Vaidya, D, Sharma, S, Chauhan, N.(2015). Chemical Profile and Amino Acids Composition of Edible Mushroom. Int. J. Agric. Environ. Biotechnol. 2015, 8, 675–679.
28. Shittu, T.A., Raji, A.O. & Sanni, L.O. (2007). Bread from composite cassava wheat flour: effect of baking time and temperature on some physical properties of bread loaf. Food Res. Int. 40:280-290.
29. Stella W. Ndung'u, Christina A. Otieno, Calvin Onyango and Fredrick Musieba. (2015). Nutritional Composition, Physical Qualities and Sensory Evaluation of Wheat Bread Supplemented with Oyster Mushroom. 2015 Academic Journals Inc.
30. Tasnim Farzana, Tania Nowreen Orchy, Suman Mohajan, Nirod Chandra Sarkar and Akhter Jahan Kakon. (2019). Effect of Incorporation of Mushroom on the Quality Characteristics of Blended Wheat and Oats Flour. Institute of Food Science and Technology (IFSTMarch 05, 2019
31. Teklit, G.A.(2015). Chemical Composition and Nutritional Value of the Most Widely Used Mushrooms Cultivated in Mekelle Tigray Ethiopia. J Nutr Food Sci 2015, 5:5.
32. Torbica, A., Hadnadev, M., Dapčević, T (2010). Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. Food Hydrocolloids, 24(6-7): 626–632.
33. Yang, J.,lin, H. and Man, J.(2001). Non-volatile taste components of several commercial mushrooms. Food Chemistry 72,p.465- 471.
34. Valverde, M.E.; Hernandez-Perez, T.; Paredes-Lopez, O. (2015) Edible mushrooms: improving human health and promoting quality life. Int. J. Microbiol. 2015, 2015, 376387:1–376387:14.