مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 119- 135 ،2016

# تأثير استبدال طحين الحنطة بمسحوق الحمص (*Cicer arietinum* L.) و الحليب الفرز المجفف في الخواص النوعية للخبز السريع Muffin

**ظلال مهدي عبد القادر محمد الربيعي**

قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق

**المستخلص:** يهدف البحث الى دراسة تأثير استعمال مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف بنسب مختلفة بدلا" من طحين الحنطة في التركيب الكيميائي و الخواص النوعية للخبز السريع Muffin وكذلك دراسة عمره الخزني Shelf life من خلال متابعة نمو الاعفان وحساب أعدادها الكلية. وقد أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن نسبة الرماد و البروتين و الدهن قد ارتفعت . فقد تراوحت نسبة الرماد بين 0.80 و 2.50% على اساس الوزن الجاف وتراوحت نسبة البروتين بين 12.20و 15.90% على أساس الوزن الجاف وتراوحت نسبة الدهن بين 2.00 و 3.60% على أساس الوزن الجاف أما نسبة الكاربوهيدرات فقد أنخفضت اذ تراوحت بين 85.00 و 78.00 % على أساس الوزن الجاف. وبخصوص ارتفاع الخبز السريع وعلى الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات فقد حصلت المعاملة D (5% مسحوق الحمص+ 5 % حليب فرز مجفف) على أعلى ارتفاع و الذي بلغ 4.70 سم مقارنة مع المعاملة A (السيطرة) والذي بلغ 3.50سم. أما في التقويم الحسي لصفة النكهة فقد حصلت المعاملة C (5%حليب فرز مجفف) على أعلى درجة والتي بلغت 6.oo درجة مقارنة مع المعاملة A ( السيطرة) والتي حصلت على 4.90 درجة، وفي صفة النسجة فقد حصلت المعاملة C ( 5 % حليب فرز مجفف) على أعلى درجة والتي بلغت 6.20 درجة تليها المعاملة D ( 5 % مسحوق الحمص + 5 % حليب فرز مجفف) والتي حصلت على 5.50 درجة أما المعاملة A (السيطرة) فقد حصلت على 5.30 درجة ، وفي صفة الطراوة فقد حصلت المعاملة C ( 5% حليب فرز مجفف)على أعلى درجة والتي بلغت 6.40 درجة مقارنة مع المعاملة A (السيطرة) والتي بلغت 5.10 درجة. وفي خاصية التقبل العام فقد حصلت المعاملتان C و D على أعلى الدرجات والتي بلغت 6.30 و 5.40 درجة، على التوالي. وأخيرا" وجد أن الخبز السريع المخزن عند درجة حرارة الغرفة (30° م) لمدة 5 و 7 ايام لم يكن صالحا" للاستهلاك البشري وذلك بسبب نمو الاعفان.

**الكلمات المفتاحية:** مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف و الخبز السريع و الاعفان.

## المقدمة

انتشرت في السنوات الماضية الاخيرة أمراض سوء التغذية Malnutrition الناجمة عن نقص البروتين والطاقة بين معظم سكان العالم ولاسيما الاطفال فضلا" عن احتياجات جسم الانسان من البروتين ولاسيما الفئات الحساسة كالمر أة الحامل Woman Pregnancy و المرضع Woman Lactation لذلك أتجهت الاهتمامات نحو تدعيم منتجات المخابز Bakery products بمصادر بروتينية نباتية وحيوانية وذلك لتلبية متطلبات حاجة الجسم. يعد الحمص Chickpea واحد من أهم خمسة محاصيل بقولية في العالم. موطنه الاصلي هو جنوب آسيا وتزرع الهند مساحات كبيرة منه فيتغذى عليه نسبة

كبيرة من سكان العالم ويستهلك السكان بشكل بذور أو مسحوق. وتنتمي بذور الحمص الى العائلة البقولية *Leguminoseae* و اسمها العلمي *Cicer arietinum* (6، 29).

و مسحوق الحمص Chickpea powder هو المنتوج المحضر من طحن بذور الحمص (10). ويحتوي مسحوق الحمص على البروتينات كالآلبومينات Albumins و الكلوبيولينات Globulins ويحتوي على كميات عالية من الاحماض الأمينية كاللايسين Lysine و الليوسين Leucine و حامض الاسبارتك Aspartic acid وحامض الكلوتاميك Glutamic acid والارجنين Arginine، ويعمل مسحوق الحمص على توازن جيد للأحماض الأمينية الأساسية عندما يستهلك مع الحبوب Cereals ومنتجات المخابز والأغذية الغنية بالأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت و التربتوفانTryptophan (18، 40، 41). ويحتوي مسحوق الحمص على الأحماض الدهنية غير المشبعة كحامض الاوليك Oleic acid وحامض اللينوليك Linoleic acid (48) و beta-Sitosterol ولا يحتوي على الكولسترول. وتوجد الكاربوهيدرات مثل النشا Starch والذي يتكون من سلسلة جزيئات متعددة من الكلوكوز الذي يمتص بالجسم وتوجد السكريات القصيرة السلسلة مثل الرافينوز Raffinose والستاكيوز Stachyose و الفرباسكوز Verbascose و السكريات الثنائية مثل السكروز و المالتوز والسكريات الأحادية مثل الرايبوز و الكلوكوز و الكالاكتوز و الفركتوز فضلا" عن وجود الألياف الغذائية (30، 33). ويعد مسحوق الحمص مصدرا" للفيتامينات و العناصر المعدنية كفيتامين B1 الثيامين والرايبوفلافين والنياسين و Folate وفيتامين A وبيتا كاروتين و الكالسيوم والفسفور و الحديد و المغنيسيوم و البوتاسيوم و النحاس و المنغنيز والزنك ونظرا" لقيمته الغذائية العالية يسمى بـ ( لحم الرجل الفقير)(48,45).

ويستعمل الحمص في علاج الأشخاص الذين يعانون من أمراض القلب Heart disease ومرض تصلب الشرايين Cardiovascular اذ انه يقلل من نسبة الكولسترول في الدم وكذلك فانه يقلل مخاطر بعض أنواع الأمراض السرطانية ولا سيما سرطان الثدي و القولون و يستعمل في علاج الأشخاص المصابين بداء السكر Diabetes (38,37,33). وقد وجد Johnson *et al.* (34) أن تناول الخبز المصنع من طحين الحمص في وقت الفطور يقلل من نسبة الكلوكوز في الدم ويعطي الانسان الاحساس بالشبع وقد وجدت أحدى الدراسات التي أجريت على النساء الكويتيات أن تناول الخبز المدعم بطحين الحمص بنسبة 35% يقلل من نسبة كلوكوز الدم بالمقارنة مع النساء اللاتي يتناولن خبز الطحين الأبيض (17). وينصح الأشخاص المصابين بمرض السمنة Obesity وأمراض الهضم Digestive disease وأمراض سوء التغذية ولاسيما الناجمة عن نقص البروتين والطاقة بتناوله (31). وقد ذكر الدجوي (6) أن شرب مغلي بذور الحمص مدر للبول و الطمث وملين ومقوي للدم و الكبد والكلى و ان تناول الحمص منشط للأعصاب و المخ ويزيد في القوة

الجنسية وان ماء نقع الحمص ينفع من وجع الضرس وأورام اللثة والأورام التي تحت الأذنين.

أما الحليب الفرز المجفف NFDM (المنزوع الدهن Non Fat Dry Milk) هو الحليب الناتج بعد فصل القشدة من الحليب الكامل الدسم وتخليص الحليب الفرز من أكبر كمية ممكنة من الماء بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة عن 4%و ان تركيب الحليب الفرز المجفف يماثل تركيب الحليب الكامل الدسم المجفف فيما عدا نسبة الدهن التي تكون بين 0.5-1%، اذ انه يحتوي على البروتين وسكر الحليب (اللاكتوز Lactose) و نسبة ضئيلة من الدهن و الفيتامينات و العناصر المعدنية ومن أهمها فيتامين A وB1 الثيامين و الرايبوفلافين و النياسين و حامض البانتوثينيك و البايريدوكسين والبايوتين والكولين والكالسيوم والفسفور والصوديوم و الكبريت و المغنيسيوم و البوتاسيوم بالأضافة الى الزنك و السيلينيوم (3، 15).

ويستعمل الحليب في بناء العظام وتقويتها و مينا الأسنان فأنه يقلل من خطر الاصابة بمرض هشاشة العظم Osteoporosis ويستعمل في حماية الجسم من بعض أنواع السرطان كسرطان القولون و علاج عسر الهضم كما يستعمل ايضا" في بناء الأنسجة العضلية والجلد و الشعر ويساعد في سلامة و أداء الجهاز العصبي وتحسينه وتقوية الجهاز المناعي في الجسم وسلامة النظر و معالجة الجفاف وامداد الجسم بالطاقة اللازمة للقيام بالفعاليات الحياتية (23).

استعمل Riggs *et al.* (44) الحليب الفرز المجفف في تصنيع الخبز بهدف زيادة القيمة الغذائية. وأستعمل Ehle and Jansen (26) طحين الصويا و الحليب الفرز المجفف واللايسين في تدعيم خبز اللوف بهدف تحسين خواصه الحسية و زيادة قيمته الغذائية. وقد استعملت Sehata and Fryer (47) طحين الحمص بدلا" من طحين الحنطة بنسب مختلفة في تصنيع الخبز المصري المسمى بالعيش البلدي بهدف زيادة قيمته الغذائية. واستبدلت Yousseff (50) طحين الحنطة بطحين الصويا المنزوع الدهن الخام و طحين الحمص في تصنيع الخبز. واستعمل الشيباني ونوري (11) مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف في تصنيع خبز اللوف لزيادة قيمته الغذائية وتحسين خواصه الحسية. وصنع Osorio-Diaz *et al.* (43) منتوج الباستا Pasta باستعمال طحين الحنطة الصلبة و طحين الحمص. وقد استعمل Howard *et al.* (31) بروتين اللاكتالبومين والحليب الفرز المجفف و بروتين الصويا وكلوتين الحنطة و اللايسين في تصنيع الخبز بهدف زيادة القيمة الغذائية. كما أستعملت Sikandra and Boora (48) طحين الشوفان و الحمص و الحنطة بنسب استبدال مختلفة في تصنيع البسكويت و الكب كيك والنودلز بهدف زيادة محتوى العناصر المعدنية. و استعملت Hemeda and Mohamed (30) طحين الحمص و طحين الصويا المنزوع الدهن بنسب استبدال مختلفة في تصنيع الكيك المقصر. و استعملت عزيز ( 12) ماء الحمص بادئا" لتحضير الكعك. وقد استبدلت Kohajdova *et al.* (35) طحين الحنطة بطحين الحمص بنسب مختلفة في

تصنيع بسكويت الكراكر. وصنع Minarro *et al.* (40) الخبز الخالي من الكلوتين باستعمال طحين البقوليات (الحمص ، البازلاء و الصويا). وقد استعمل Hefnawy *et al.* (29) طحين الحمص وطحين الحنطة في تصنيع خبز التوست لزيادة القيمة الغذائية وملاحظة تأثير طحين الحمص على الخواص الريولوجية و الحسية للخبز. و استعمل Aider *et al.* (15) بروتين الحمص والعدس والبازلاء بدلا" من طحين الحنطة بنسب مختلفة في تصنيع الخبز. وصنعت Bojnanska *et al.* (21) الخبز باستخدام طحين الحمص أو العدس بدلا" من طحين الحنطة بنسب مختلفة . و أستعمل Noor Aziah *et al.* (42) طحين الحمص و الفول والذرة بنسب استبدال مختلفة في تدعيم الكعك. يهدف البحث الى تصنيع الخبز السريع (Muffin) ودراسة تأثير أستعمال مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف بنسب مختلفة بدلا" من طحين الحنطة في التركيب الكيميائي لخلطات الخبز السريع ودراسة خواصه الحسية والارتفاع القائم Standing Height المعبر عن الحجم)، وكذلك دراسة العمر الخزني Shelf life للخبز السريع من خلال متابعة نمو الاعفان وحساب أعدادها الكلية.

## المواد و طرائق العمل

استعمل في الدراسة طحين الحنطة ( الفاخر) ذي نسبة الاستخلاص 72% من مطحنة الريحانة في محافظة ديالى، وقد استعمل مسحوق الحمص المجهز من السوق المحلي الذي يمر من خلال المنخل ذي قطر فتحات 180 مايكرون و أستعمل الحليب الفرز المجفف المجهز من السوق المحلي. لتحضير الخلطات المختلفة فقد تم مزج طحين الحنطة و مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف باستعمال جهاز Fuchs Mixomat السويسري الصنع لمدة 15 دقيقة بحسب النسب الموضحة في جدول (1).

بعد مزج المادتين وضعت الخلطات في أكياس البولي أثيلين وحفظت في درجة حرارة الغرفة لحين الاستعمال.

**جدول (1): يوضح رمز كل معاملة ونسبة مكونات كل منها**

| رمز المعاملة | النسب |
|---|---|
| A | 100% طحين الحنطة ( سيطرة Control) |
| B | 95 % طحين الحنطة + 5 % مسحوق الحمص |
| C | 95% طحين الحنطة + 5% الحليب الفرز المجفف |
| D | 90% طحين الحنطة +5% مسحوق الحمص+5%الحليب الفرز المجفف |
| E | 80% طحين الحنطة +15% مسحوق الحمص+ 5%الحليب الفرز المجفف |
| F | 70% طحين الحنطة + 25%مسحوق الحمص+ 5%الحليب الفرز المجفف |

### التحليل الكيميائي

بخصوص التحليل الكيميائي فقد تم تقدير الرطوبة حسب الطريقة المذكورة في A.O.A.C (16) بأخذ 5 غم من العينة وتجفيفها بدرجة حرارة 110 °م لمدة 15 دقيقة. وقدر محتوى البروتين بأستعمال طريقة

مايكروكلدال Microkjeldal حسب الطريقة القياسية المرقمة (10-46) الواردة في (14) AACC اذ قدرت نسبة النايتروجين الكلي و ضربت بالثابت 5.7 لتحويلها الى النسبة المئوية للبروتين. وقد قدر محتوى الدهن بأستعمال جهاز سوكسلت Soxhlet طبقا" لما ذكره البسطويسي و يوسف (2) وقد أستخدم أيثر ثنائي الاثيل مذيبا" للاستخلاص لمدة 12 ساعة. و لتقدير الرماد اتبعت الطريقة القياسية المرقمة (01-08) الواردة في (14) AACC بأخذ 5 غم من العينة وأجراء الحرق والترميد في فرن درجة حرارته 550° م حين الحصول على اللون الرمادي المائل للبياض. وأخيرا" حسب محتوى المركبات الكاربوهيدراتية طبقا" لما ذكره دلالي و الحكيم (7) على أساس انها تمثل المواد المتبقية بعد طرح نسبة الرطوبة و البروتين و الدهن والرماد من 100.

**تصنيع الخبز السريع**

في تصنيع الخبز السريع استعملت المواد التالية: 110غم طحين (الخلطات المختلفة من طحين الحنطة و مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف) و 21 غم زيت Oil و 12 غم سكر و 24 غم بيض و 3 غم ملح و 5.4 غم ذرور الخبيز (بيكنك باودر) و 125مل ماء. وقد حضر الخبز السريع طبقا" لما ذكره Campbell *et al.* (22) من نخل الطحين و السكر والملح و ذرور الخبيز معا ، وخفق البيض وأضيف له الحليب و الزيت بعدها أضيف الخليط السائل لخليط المكونات الجافة و مزجت جيدا"فتكونت العجينة التي وضعت في قوالب صغيرة مدهونة قطرها 5 سم ثم تركت لمدة 30 دقيقة لتتخمر بعدها خبزت في فرن درجة حرارته 218° م لمدة 15 دقيقة من الفرن وبرد في جو الغرفة.

**الارتفاع القائم Standing Height**

تم قياس ارتفاع الخبز السريع القائم .S.H بحسب ما جاء في الكتيب الصادر من Department of food and nutrition- Kansas State University (24) ، اذ قطعت شريحة من وسط الخبز السريع سمكها 2سم ووضعت على ورقة وحدد شكلها بقلم الرصاص، بعدها رسمت 3 أعمدة واحد في وسط الشريحة و الاخر على كل من النصفين الأيمن و الأيسر للشريحة وفي مواقع متناظرة تقريبا" وقسمت قيم أطوال على عدد الأعمدة للحصول على معدل الأرقام الذي يمثل الأرتفاع القائم Standing Height. تم حساب النسبة المئوية للزيادة في ارتفاع الخبز السريع القائم .S.H على وفق ما يلي:

**الزيادة% = [( المعاملة- معاملة السيطرة) ÷ معاملة السيطرة × 100**

**التقييم الحسي Sensory evaluation**

أجري التقييم الحسي للخبز السريع من قبل عشرة مقومين من ذو ي الأختصاص على وفق استمارة التقييم المعتمدة من Department of Food and Nutrition (24) من حيث الخواص الحسية التي شملت المظهر و النسجة و الطراوة و النكهة والتقبل العام المثبتة في الأستمارة فأعطي لكل خاصية عند التقييم سبع درجات من أصل 35 درجة كلية.

**الفحص المايكروبايولوجي**

جهزت عينات من الخبز السريع لفحص اعداد الاحياء المجهرية بعمل التخافيف اللازمة منها وقد ذكر الدليمي (8) اذ اخذت عينة بوزن 1غم و أضيفت الى 9 مل ماء مقطر معقم ثم خلطت جيدا" مع الرج يعد هذا التخفيف الأول $10^{-1}$ ومنه عمل التخفيف الثاني $10^{-2}$ و أستعمل لفحص اعداد الاحياء المجهرية. لتقدير عدد الأعفان Moulds أستعمل الوسط الزرعي Potato Dextrose Agar ، اذ أذيبت

مكونات الوسط الزرعي في لتر واحد من الماء المقطر ووضعت في حمام مائي الى درجة الغليان وأبقيت على هذه الدرجة مدة دقيقة واحدة ثم عقم الوسط الزرعي في جهاز الموصدة Autoclave بدرجة حرارة 121° م وضغط 15 باوند/انج$^2$ لمدة 15 دقيقة. وقد أخذ 1 مل من تخافيف العينات و وضع في طبق معقم ثم أضيف الوسط الزرعي وترك الطبق حتى تصلب الوسط الزرعي، بعدها حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25-30° م لمدة 3-5 أيام . وحسب العدد الكلي للأعفان بطريقة الأطباق Plate count method (28). وتم فحص الاعفان النامية تحت المجهر الضوئي بأستعمال العدستين الصغيرة و الكبيرة و تحديد الأجناس السائدة فيها (36).

**التحليل الاحصائي**

حللت نتائج البحث باستعمال التصميم العشوائي التام (C.R.D) لدراسة تأثير عامل واحد هو المعاملات المختلفة من طحين الحنطة و مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف في الصفات المدروسة في البحث، ثم أستعمل اختبار دنكن Duncan متعدد الحدود لتحديد الفروق المعنوية بين المتغيرات عند مستوى احتمالية ( 0.05) (9) ، وباستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز SAS (46).

## النتائج و المناقشة

يوضح جدول (2) التركيب الكيميائي لخلطات الخبز السريع (على أساس الوزن الرطب) بنسب استبدال مختلفة. اذ تشير النتائج الى أنخفاض محتوى الرطوبة Moisture بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف ويلاحظ ان هذا الانخفاض كان معنويا" احصائيا" بين المعاملة A والمعاملة F فقد بلغ محتوى الرطوبة للمعاملة A (11.80%) و للمعاملة F (10.50%).و ان السبب في انخفاض محتوى الرطوبة هو احتواء مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف على نسبة منخفضة من الرطوبة مقارنة بطحين الحنطة (8، 10).

يوضح جدول (3) التركيب الكيميائي لخلطات الخبز السريع ( على أساس الوزن الجاف) بنسب استبدال مختلفة. تشير النتائج في الجدولين (2) و (3) الى ارتفاع محتوى الرماد Ash بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف ويلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات فقد تراوح هذا المحتوى بين 0.70 و 2.20% على أساس الوزن الرطب وتراوح محتوى الرماد بين 0.80 و 2.50% على أساس الوزن الجاف، وهذا يتفق مع ما وجده الشيباني و نوري (11) في دراستهما، ويتفق مع ما وجده Osori-Diaz *et al.* (43) و Kohajdova *et al.* (35) في دراستهم . وان السبب في ارتفاع محتوى الرماد هو احتواء مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف على نسبة مرتفعة من العناصر المعدنية فضلا" عن العناصر المعدنية الموجودة في طحين الحنطة (4، 45). أما محتوى البروتين فتشير النتائج في الجدولين (2) و (3) الى ارتفاع محتوى البروتين بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف. ويلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات فقد تراوح هذا المحتوى بين 10.80 و 14.30% على أساس الوزن الرطب و تراوح بين 12.20 و 15.90% على أساس الوزن الجاف، وهذا يتفق مع ما وجده Riggs *et al.* (44) في دراستهم، و يتفق أيضا" مع ما وجده Shehata and Fryer (47) في دراستهما و وجده Bojnanska *et al.* (21) في دراستهم ويحتوي مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف على نسبة مرتفعة من البروتينات مقارنة بطحين الحنطة و تمتاز هذه البروتينات بقيمة غذائية عالية بسبب ما تحتويه من أحماض أمينية أساسية مفيدة للجسم (3، 40).

**جدول (2): يوضح التركيب الكيميائي لخلطات الخبز السريع (على أساس الوزن الرطب) بنسب استبدال مختلفة.**

| المعاملات | الرطوبة % | الرماد % | البروتين % | الدهن % | الكاربوهيدرات% |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 11.80 ab – 0.09 + | 0.70 c – 0.09+ | 10.80 c – 0.09 + | 1.80 c – 0.09 + | 75.10 a – 0.09 + |
| B | 11.60 a – 0.19+ | 1.00 c – 0.09 + | 11.10 c – 0.09 + | 2.30 bc – 0.29+ | 73.80 b – 0.09+ |
| C | 11.40 ab – 0.19 + | 1.10 bc – 0.09 + | 12.50 b – 0.49 + | 1.90 c – 0.09 + | 73.10 c – 0.09 + |
| D | 11.10 abc – 0.09 + | 1.50 abc – 0.49 + | 12.80 b – 0.09 + | 2.40 abc – 0.39 + | 72.20 d – 0.19 + |
| E | 10.80 bc – 0.09 + | 1.90 ab – 0.09 + | 13.70 a – 0.09 + | 2.80 ab – 0.09 + | 70.80 e – 0.09 + |
| F | 10.50 c – 0.49+ | 2.20 a – 0.19 + | 14.30 a – 0.29 + | 3.20 a – 0.19 + | 69.80 f – 0.09 + |
| مسحوق الحمص | 9.50 – 0.49 + | 2.50 – 0.49 + | 23.10 – 0.09 + | 5.00 – 0.19 + | 59.90 – 0.09 + |
| الحليب الفرز المجفف | 2.60 – 0.39 + | 8.40 – 0.39 + | 38.00 – 0.00+ | 1.00 – 0.19 + | 50.00 – 0.00 + |

*S.E. ( Std. Error) الخطأ القياسي

**معدل ثلاثة مكررات

***تشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية ( 0.05).

أما الدهن فتشير النتائج في الجدولين (2) و (3) الى ارتفاع محتوى الدهن بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص فقد تراوح هذا المحتوى بين 1.80 و 3.20% على أساس الوزن الرطب و تراوح بين 2.00 و 3.60% على أساس الوزن الجاف.

**جدول (3): يوضح التركيب الكيميائي لخلطات الخبز السريع (على أساس الوزن الجاف) بنسب استبدال مختلفة.**

| المعاملات | الرماد % | البروتين % | الدهن % | الكاربوهيدرات % |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.80 c – 0.19 + | 12.20 c – 0.19 + | 2.00 b – 1.00 + | 85.00 a – 1.00 + |
| B | 1.10 bc – 0.09 + | 12.60 c – 0.19 + | 2.60 ab – 0.19 + | 83.70 ab – 0.09 + |
| C | 1.20 bc – 0.19 + | 14.10 b – 0.09 + | 2.10 ab – 0.09 + | 82.60 bc – 0.19 + |
| D | 1.70 ab – 0.09 + | 14.40 b – 0.39 + | 2.70 ab – 0.09 + | 81.20 c – 0.19 + |
| E | 2.10 a – 0.09 + | 15.40 a – 0.39 + | 3.10 ab – 0.09 + | 79.40 d – 0.39 + |
| F | 2.50 a – 0.49 + | 15.90 a – 0.09 + | 3.60 a – 0.19 + | 78.00 d – 0.09 + |
| مسحوق الحمص | 2.80 – 0.19 + | 25.50 – 0.49 + | 5.50 – 0.49 + | 66.20 – 0.19 + |
| الحليب الفرز المجفف | 8.60 – 0.19 + | 39.00 – 1.00 + | 1.00 – 0.09 + | 51.40 – 0.39 + |

***.S.E( Std. Error) الخطأ القياسي**

****معدل ثلاثة مكررات**

*****تشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية ( 0.05).**

وهذا يتفق مع ما وجده Osorio-Diaz *et al.* (43) في دراستهم، ويتفق أيضا" مع ما ذكره Kohajdova *et al.* (35) لأن مسحوق الحمص يحتوي على نسبة مرتفعة من الدهون مقارنة بطحين الحنطة. أما الكاربوهيدرات فتشير النتائج في الجدولين (2) و (3) الى انخفاض محتوى الكاربوهيدرات بزيادة

نسبة الأستبدال من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف. فيلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات و تراوح هذا المحتوى بين 75.10 و 69.80% على أساس الوزن الرطب وتراوح هذا المحتوى بين 85.00 و 78.00% على أساس الوزن الجاف. وان السبب في انخفاض محتوى الكاربوهيدرات هو احتواء مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف على نسبة منخفضة من الكاربوهيدرات مقارنة بطحين الحنطة (4، 30). ويوضح جدول (4) تأثير استبدال طحين الحنطة بمسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف في ارتفاع الخبز السريع. و تشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات، فقد حصلت المعاملة D على أعلى أرتفاع للخبز السريع والذي بلغ 4.70 سم مقارنة مع المعاملة A (السيطرة) والذي بلغ 3.50 سم ويعود السبب في ذلك الى أن مسحوق الحمص يحتوي على السكريات كسكر الرافينوز و الستاكيوز التي تتخمر لاهوائيا" و تنتج غاز ثنائي أوكسيد الكاربون $CO_2$ الذي يسهم في انتفاخ العجين ، كذلك فان بروتين الحمص يتميز بثباتية استحلابية جيدة (12، 19، 40). وقد ذكر أعضاء مؤسسة (39) Nordic sugar ان السكريات كسكر الكلوكوز و الفركتوز و السكروز

**جدول (4): يوضح تأثير استبدال طحين الحنطة بمسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف في أرتفاع الخبز السريع.**

| المعاملات | الأرتفاع ( سم) | الزيادة % |
|---|---|---|
| A | 3.50 a ± 0.49 | --- |
| B | 4.40 a ± 0.09 | 25.7 |
| C | 4.30 a ± 0.29 | 22.9 |
| D | 4.70 a ± 0.29 | 34.3 |
| E | 4.60 a ± 0.39 | 31.4 |
| F | 4.50 a ± 0.49 | 28.6 |

*S.E. (Std. Error) الخطأ القياسي

**معدل ثلاثة مكررات

***تشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية ( 0.05).

تعطي زيادة في حجم منتجات المخابز و تشير النتائج في جدول (4) الى ان المعاملة C حصلت على 4.30 سم وهذا يتفق مع ما أشار اليه Howard *et al.* (31) الى ان الحليب المجفف الخالي الدسم يحسن من خواص المنتوج. أما المعاملتان E و F فقد حصلتا على 4.60 و 4.50 سم ، على التوالي وذلك لأن نسبة بروتين الكلوتين Gluten المتكون في العجين قد انخفضت بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص و بالاستبدال من الحليب الفرز المجفف، فيعمل بروتين الكلوتين على حصر الفقاعات الهوائية و غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بين طيات العجين و لا تتفق هذه النتائج مع ما وجده Kohajdova *et al.* (35) في دراستهم. يوضح جدول (5) التقييم الحسي Sensory evaluation للخبز السريع المصنوع من مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف بنسب استبدال مختلفة. و تشير النتائج الى وجود فروق معنوية بين المعاملات، في صفة الشكل Shape فحصلت المعاملة C على أعلى درجة فبلغت 6.40 درجة تليها المعاملة D و التي حصلت على 5.80 درجة. أما المعاملة A (السيطرة) فقد حصلت على 4.80 درجة وهذا يتفق مع ما وجده الشيباني و نوري (11) في دراستهما، كذلك فأن المعاملة C كانت ذات لون بني مرغوب به من المستهلك. أما المعاملة F فقد حصلت على أقل درجة فبلغت 3.20 درجة وتميزت بأنها ذات لون بني غامق وذلك بسبب حصول تفاعلات ميلارد Maillard reactions (التي تحصل بين البروتينات و السكريات المختزلة) وتفاعل كرملة السكريات Caramilization (39، 1)،و هذا يتفق مع ما وجده Shehata and Fryer (47) في دراستهما اذ وجدوا ان لون الخبز يصبح بني غامق بزيادة نسبة الأستبدال من طحين الحمص. وفي صفة النكهة Flavour للخبز السريع (التي تشمل الطعم و الرائحة) حصلت المعاملة C على أعلى درجة فبلغت 6.00 درجة أما المعاملة A (السيطرة) فقد حصلت على 4.90 درجة وهذا يتفق مع ما أشار اليه Howard *et al.* (31) في دراستهم وقد اشاروا الى أن اضافة الحليب المجفف الخالي الدسم يحسن من نكهة المنتوج، وحصلت المعاملة F على أقل درجة فبلغت 3.00 درجة وذلك بسبب ظهور النكهة البقولية Beany flavour الموجودة في مسحوق الحمص. وفي صفة النسجة Texture فقد حصلت المعاملة C على أعلى درجة فبلغت 6.20 درجة تليها المعاملة D والتي حصلت على 5.50 درجة أما المعاملة A (السيطرة) فقد حصلت على 5.30 درجة. ولقد تميزت نسجة المعاملة C بأن توزيع الفراغات الهوائية في لب المنتوج كان متجانسا" ونسجة اللب لمعة كذلك و أن لونها مرغوب به وهذا يتفق مع ما وجده Doulia *et al.* (25) في دراستهم. أما لون نسجة المعاملة F فقد كان أصفر وقد حصلت على 3.70 درجة ، و أخيرا" تشير النتائج في الجدول الى أنه بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص فان لون النسجة يكون مائلا" للأصفرار. وفي صفة الطراوة Tenderness للخبز السريع فقد حصلت المعاملة C على أعلى درجة فبلغت 6.40 درجة وذلك لاحتواء الحليب الفرز المجفف على نسبة من سكر الحليب (اللاكتوز lactose) فضلا" عن وجود سكر المائدة (السكروز Sucroe) في خلطة الخبز السريع

وان هذه السكريات هي التي تعطي صفة الطراوة للمنتوج (3، 32 ،49). أما معاملة السيطرة A فقد حصلت على 5.10 درجة. وتشير النتائج في الجدول الى أن الطراوة تنخفض بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص فقد حصلت المعاملة F على 3.30 درجة وذلك لأن مسحوق الحمص يحتوي على الألياف التي تعطي الصلابة للمنتوج وهذا يتفق مع ما وجده Noor Aziah *et al.* (42) في دراستهم.

**جدول (5): يوضح التقييم الحسي للخبز السريع المصنوع من مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف بنسب أستبدال مختلفة.**

| الخواص الحسية / المعاملات | الشكل | النكهة | النسجة | الطراوة | التقبل العام |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 4.80 b<br>–<br>0.19 + | 4.90 bc<br>–<br>0.09 + | 5.30 ab<br>–<br>0.29 + | 5.10 b<br>–<br>0.09 + | 5.00 ab<br>–<br>1.00 + |
| B | 5.50 ab<br>–<br>0.49 + | 4.40 bc<br>–<br>0.39 + | 5.00 ab<br>–<br>1.00 + | 4.60 b<br>–<br>0.39 + | 4.90 ab<br>–<br>0.09 + |
| C | 6.40 a<br>–<br>0.39 + | 6.00 a<br>–<br>0.09 + | 6.20 a<br>–<br>0.19 + | 6.40 a<br>–<br>0.39 + | 6.30 a<br>–<br>0.29 + |
| D | 5.80 ab<br>–<br>0.19 + | 5.10 b<br>–<br>0.09 + | 5.50 ab<br>–<br>0.49 + | 5.30 ab<br>–<br>0.29 + | 5.40 a<br>–<br>0.39 + |
| E | 4.60 b<br>–<br>0.39 + | 4.20 c<br>–<br>0.19 + | 4.60 ab<br>–<br>0.39 + | 4.40 bc<br>–<br>0.39 + | 4.50 ab<br>–<br>0.49 + |
| F | 3.20 c<br>–<br>0.19 + | 3.00 d<br>–<br>0.19 + | 3.70 b<br>–<br>0.29 + | 3.30 c<br>–<br>0.29 + | 3.30 b<br>–<br>0.29 + |

***.S.E (Std. Error) الخطأ القياسي**

**** تشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى أحتمالية 0.05.**

وفي صفة التقبل العام في الجدول وجد أن المعاملة C حصلت على 6.30 درجة تليها المعاملة D والتي حصلت على 5.40 درجة. أما المعاملة A ( السيطرة) فقد حصلت على 5.00درجة وهذا يشير الى الأثر

التحسيني للحليب في مجمل الخواص الحسية وهذا يتفق مع ما وجده الشيباني ونوري (11) في دراستهما. ويوضح جدول (6) تأثير مدة خزن الخبز السريع المصنوع من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف بنسب استبدال مختلفة في العدد الكلي للأعفان. وتشير النتائج الى أن العدد الكلي للأعفان النامية يزداد بزيادة نسبة الاستبدال من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف و بزيادة مدة خزن الخبز السريع وذلك بسبب زيادة محتوى البروتين في الخبز السريع، و يعد البروتين مصدرا" رئيسا" تحصل منه على احتياجاتها الغذائية

**جدول (6): .يوضح تأثير مدة خزن الخبز السريع المصنوع من مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف بنسب استبدال مختلفة في العدد الكلي للأعفان.**

| عدد الأعفان × $10^2$ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **المعاملات** | **1 يوم** | **3 يوم** | **5 يوم** | **7 يوم** |
| **A** | 1 a<br>–<br>0.00 + | 3 a<br>–<br>1.00 + | 6 b<br>–<br>2.00 + | 12 c<br>–<br>1.00 + |
| **B** | 1 a<br>–<br>0.00 + | 3 a<br>–<br>1.00 + | 7 ab<br>–<br>1.00 + | 14 bc<br>–<br>1.00 + |
| **C** | 1 a<br>–<br>0.00 + | 4 a<br>–<br>2.00 + | 8 ab<br>–<br>1.00 + | 16 bc<br>–<br>4.00 + |
| **D** | 2 a<br>–<br>1.00 + | 4 a<br>–<br>1.00 + | 9 ab<br>–<br>1.00 + | 18 abc<br>–<br>2.00 + |
| **E** | 2 a<br>–<br>0.00 + | 5 a<br>–<br>1.00 + | 11 ab<br>–<br>1.00 + | 22 ab<br>–<br>2.00 + |
| **F** | 2 a<br>–<br>1.00 + | 5 a<br>–<br>1.00 + | 13 a<br>–<br>3.00 + | 26 a<br>–<br>4.00 + |

***.S.E (Std. Error) الخطأ القياسي**

****معدل ثلاثة مكررات**

*****تشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية ( 0.05).**

ولا سيما عنصري الكاربون و النتروجين. ويلاحظ أن بزيادة مدة الخزن ينخفض المحتوى الرطوبي للخبز السريع ويزداد نمو الأعفان، و تنمو معظم الأعفان في نشاط مائي Water activity قيمته 0.95 و بعضها ينمو في نشاط مائي قيمته تتراوح بين 0.75 و 0.80 (20، 25).

وتشير النتائج في الجدول الى أن الأعفان في منتجات المخابز يقضى عليها عند خبز Baking منتجات المخابز بالفرن و تعريضها الى درجة الحرارة الكافية للقضاء على الأحياء المجهرية (25). يتلوث الخبز السريع بالأعفان و سبوراتها عند تركه يبرد و خزنه في درجة حرارة الغرفة 30° م لمدة يوم كامل اذ ان الهواء يكون محملا" بأنواع مختلفة من الأحياء المجهرية (8). وان درجة الحرارة المثلى لنمو معظم الأعفان تتراوح بين 25 و 30° م وان تركيز آيون الهيدروجين pH الأمثل لنمو الأعفان يتراوح بين 2 و 8.5 (13، 27). وقد أشارت هيئة المواصفات القياسية العراقية (5) الى أن عدد الأعفان في منتجات المخابز من النوعية الجيدة يبلغ $1 \times 10 / 1$ غم ومن النوعية المقبولة يبلغ $5 \times 10^2 / 1$غم.

وقد أظهرت النتائج في الجدول (6) أن الخبز السريع المصنوع من مسحوق الحمص و الحليب الفرز المجفف بنسبة استبدال مختلفة و المخزن بدرجة حرارة الغرفة 30° م لمدة 5 و 7 أيام لم يكن صالحا" للاستهلاك البشري فيبلغ عدد الأعفان للمعاملة F المخزنة لمدة 5 و 7 أيام 13 و $26 \times 10^2$ ، على التوالي بينما بلغ لمعاملة السيطرة A المخزونة لمدة 5 و 7 أيام 6 و $12 \times 10^2$ ، على التوالي وهذا أكثر من العدد المسموح به طبقا" للمواصفة القياسية العراقية (5). ومن الفحص المجهري لعينات الخبز السريع المختلفة تم تحديد أجناس الأعفان النامية وهي *Aspergillus* و *Penicillium* و *Rizopus* و *Mucor* و *Myrothecium* وهذه تتفق مع ما أشار اليه Frazie (27) و فيلدز (13). نستنتج مما سبق ان المعاملتين C و D أعطت أفضل نوعية للخبز السريع مقارنة ببقية المعاملات مع الاخذ بعين الأعتبار الخواص النوعية.

## المصادر


1.البدلوي، السيد البداروي يوسف (2011). الكيمياء الحيوية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان. الاردن. 368ص.

2.البسطويسي، امان محمد ويوسف، محمد محمود (2004). كيمياء وتحليل الاغذية، مكتبة المعارف الحديثة، الاسكندرية. مصر. 260 ص.

3.التكريتي، هيلان حمادي والخال، خالد محمد (1984). مبادئ تصنيع الالبان، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل. 438 ص.

4.جاسم، حامد عبد الله (1987). تأثير التصنيع في الحليب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق. 412 ص.

5.الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (2000). الحدود المايكروبايولوجية في الاغذية. الحدود المايكروبايولوجية في الحبوب ومنتجاتها. المواصفة القياسية رقم 3725. الجهاز المركزي

للتقييس والسيطرة النوعية. وزارة التخطيط، جمهورية العراق:13 ص.

6.الدجوي، علي (1996). محاصيل البقول. مكتبة مدبولي، القاهرة. مصر: 160ص.

7.دلالي، باسل كامل والحكيم، صادق حسن (1987). تحليل الاغذية. دار الكتب للطباعة والنشر. الموصل. العراق: 563ص.

8.الدليمي، خلف صوفي (1979). مايكروبايولوجي الاغذية (الجزء العملي). دار الجاحظ للطباعة والنشر، بغداد: 241.ص.

9.الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة و النشر ،الموصل: 484 ص.

10.السعيدي، محمد عبد (1983). تكنولوجيا الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. 693 ص.

11.الشيباني، علي محمد حسين ونوري، عمر محمد (1983). استعمال مسحوق الحمص والحليب الفرز المجفف لزيادة القيمة الغذائية للخبز وتحسين خواصه الحسية. مجلة زراعة الرافدين، 19(2): 130-225.

12.عزيز، سلوى ليلو (2010). تأثير عملية التخمير في التركيب الكيميائي وبعض المضادات التغذية للحمص *Cicer arietinum* المستعمل بادئاً لتحضير الكعك. مجلة الزراعة العراقية، 5(1): 168-176.

13.فيلدز، ماريون (1982). اساسيات علم الاحياء المجهرية الغذائي. ترجمة د. وفاء الرجب والسيد حسن القزاز. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. 470 ص.

14. AACC (2000). Approved methods of American association of cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, U.S.A. 950 pp.
15. Aider, M.; Gosselin, M. and Boye, J. (2012). Pea, lentil and chickpea protein application in bread making. Journal of Food Research, (4): 160-173.
16. A.O.A.C. (2008). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. George Banta Company, Inc, U.S.A. 884 pp.
17. Ara Zafar, T; Al-Hassawi, F.; Al-Khulaifi, F. and Al-Rayyes, G. (2014). Effect of Chickpea flour supplementation to wheat bread on the organoleptic properties of bread, blood glucose response and subjective appetite in young kuwaiti females. Faseb Journal, Kuwai, 28(3): 1-3.
18. Aurelia, I.; Iuliana, A.; Aura, D.; Gabriela, G.; Cristina, B.; and Andrei, N. (2009). Chemical and functional characterization of chickpea Protein derivates. International symposium Euroaliment. 9-10 Oct, 2009, Galati, Romania. Spec. Issue, 16-26.
19. Berrio, J.; Morales, P.; Camara, M. and Mata, M. (2010). Carbohydrate composition of raw and extruded pulesflours.http://www.elsevier.com/locate/foodres.
20. Beuchat, L. (1981). Microbial stability as affected by water activity. Cereal Food World, 26: 345-349.
21. Bojnanska, T.; Francakova, H.; Liskova, M. and Tokar, M. (2012). Legumes. The alternative raw material for bread production. Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences, 1(February special issue): 876-886.
22. Compbell, A.; Penfied, M. and Griswold, R. (1979). The experiment study of food. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A: 512 pp.

23. Comprehensive Cancer Center. (2012). Nutrition management: increasing protein in the diet. University of Michigan. U.S.A: 1-4.
24. Department of Food and Nutrition (1975). Food Science. College of Home Economics, Kansas State University. Manhattan. Kansas. U.S.A. 118 pp.
25. Doulia, D.; Katsinis, G. and Rigas, F. (2006). Prediction of the mould-free shelf life of Muffins. International Journal of Food Properties, 9(4): 637-650.
26. Ehle, S. and Jansen, G. (1965). Studies on breads supplemented with soy, nonfat dry milk, and Lysine. Food Technology, 19(9): 120-133.
27. Frazier, W. (1967). Food Microbiology. McGrow-Hill, Inc., Newyork. U.S.A. 230pp.
28. Harley, J. and Prescott, L. (1996). Laboratory exercises in Microbiology. A division of the Mc Graw/Hall companies, U.S.A: 55-58.
29. Hefnawy,T.; El-Shourbagy, G. And Ramadan, M. (2012). Impact of adding chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour to wheat flour on the rheological properties of toasted bread. International Food Research Journal, 19(2): 521-525.
30. Hemeda , H.and E. Mohamed. (2010). Functional Attribute of Chickpea and Defatted soybean Flour blends on quality characteristics of shortening cake. European Journal of Applied Sciences 2(2): 44-50.
31. Howard, H.; Monson, W. and Bauer, C. (2009). The nutritive value of bread flour proteins as affected by practical supplementation with Lactalbumin, Nonfat dry milk solids, Soy bean proteins, Wheat gluten and lysine. The Journal of Nutrition, 28(2): 151-165.
32. IFAS (The Institute of food and Agricultural Science)(2006). Quick breads using basic ingredients. University of Florida. IFAS Extension. U.S.A: 21 pp.
33. Ju Kantil, A.; Gaurl, P.; Gowdal, C. and Gibbar, R. (2012). Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.). British Journal of Nutrition, 108 (S1): 11-26.
34. Johnson, S. K.; Thomas, S. J. and Hall, R.S. (2005). Palatability and glucose, insulin and satiety responses of chickpea flour and extruded chickpea flour bread eaten as part of a breakfast. European Journal of Clinical Nutrition, 59: 169-176.
35. Kohajdova, Z.; Karovicova, J. and Magala, M. (2011). Utilization of chickpea flour for crackers production . Acta Chimica Slovaca, 4(2): 98-107.
36. Koneman, E. and Fann, S. .(1971). Practical Laboratory Mycology. The Williams and Wilkins Co., U.S.A. 57 pp.
37. Ledesma, N. (2008). Nutrition andbreastcancer.http://www.ucsfhealth .org.
38. Margaret (2013). PEA SNAPS. Complete Protein with pulses, chickpea Tortilla or vegan Spanish Omlette. http: //wwwbestcookingpulses.com.
39. Member of Nordzucker group(Nordic Sugar). The funcional properties of Sugar. http://www.nordisugar.com.
40. Minarro, B.; Albanell, E.; Aguilar, N.; Guamis, B. and Capellas, M. (2012). Effect of Legume flours on baking characteristics of gluten- free bread. Journal of Cereal Scince, 56: 476-48.
41. Mohammed, A.; Ahmed, R. and Senge, B. (2011). Dynamic properties of chickpea and wheat flour Dough's. Journal of Applied Science, 11: 3405-3412.
42. Noor Aziah, A.; Mohamad Noor, A. .and Ho, L. (2012). Physicochemical and organoleptic properties of cookies incorporated with legume flour. International Food Research Journal, 19(4): 1539-1543.

43.Osorio-Diaz, P.; Agama- Aceredo, E.; Mendoza- Vinalay, M.; Tovar, J. and Bello-Perez, L. (2008). Pasta added with Chickpea flour: chemical composition, *in vitro* starch digestibility and predicted glycemic index. Cienc. Technol. Aliment., 6(1): 6-12.

44.Riggs, L.; Annabel, B. and. Johnson, A. (1946). Influence of nonfat dry milk solids on the nutritive value of Bread. Journal of Cereal Chemistry, 2(1): 821-829.

45.Sanjeewa, W. (2008). Physico-chemical properties of chickpea flour, Starch and protein Fractions and their utilization in low- fat pork bologna. A Thesis. University of Saskatchewan, Canada. 200pp.

46.SAS.(2000). Statistical Analysis System User's Guid: Statistics SAS Institute INC. Editors, Cary, NC.

47.Shehata, N. and. Fryer, B. (1970). Effect on protein quality of Supplementing wheat flour with chickpea flour. Cereal Chemistry, 47(6): 663-679.

48.Sikandra and Boora, P. (2009). Nutritional evaluation of sorghum and chickpea incorporated value added products. J. Dairying, Foods and H.S., 28 (4): 181-185.

49.U.S. Department of Agriculture. (2002). Bread baking basics. Washington State University. 120 pp.

50.Youssef, S.; Salem, A. and Abdel Rahman, A. (2006). Supplementation of bread with soybean and chickpea flours. Journal of Food Science and Technology, 11: 599-605.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 119-135, 2016

# The Effect of Replacing Wheat Flour with Chickpea Powder (*Cicer arietinum* L.) and Nonfat Dry Milk in Qualitative Properties of Muffin

**Dhilal M. A. K. M. Al-Rubai**

Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Diyala, Iraq

**e-mail: dhilal.Mahdi@agriculture.uodiyala.edu.iq**

**Abstract:** This research aims to study the effect in using chickpea powder and non-fat dry milk with different proportions instead of using wheat flour in the chemical compositions and qualitative properties in muffin. In addition, it studies its shelf life by following up the growth of molds and calculating their total amount. The results of chemical analysis showed that the rate of ashes, protein, and fats has increased. The rate of ashes is ranged between 0.80-2.50% according to dry weight . The rate of protein is ranged between 12.20-15.90% according to dry weight. The rate of fat is ranged between 2.00-3.60% according to dry weight. as for carbohydrate rates has decreased ranging between 85.00-78.00% according to dry weight. Concerning the Standing Height of Muffin in spite of no significant differences between the treatments the treatment D has obtained (5% chickpea powder + 5% non-fat dry milk) with height 4.70 cm compared to with controlling treatment A 3.50 cm., as for sensory evaluation for the aspect of flavour the treatment C obtained (5% non-fat dry milk) in a high degree reaching 6.00 degree compared with controlling treatment A obtaining 4.90 degrees, for texture aspects the treatment C obtained (5% non-fat dry milk) with a higher degree 6.20 degree, followed by treatment D 5.50 degrees (5% chickpea powder + 5% non-fat dry milk), the controlling treatment A obtained 5.30 degrees. Concerning the aspect of tenderness the treatment C (5% non- fat dry milk) obtained a high degree 6.40 degrees compared to controlling treatment A 5.10 degrees and for general acceptance the treatments C and D obtained the highest degrees 6.30 and 5.40 degrees, respectively. Finally it has been noticed that shelf life mold with room temperature (30°C) for 5 and 7 days was not good for human consumption because of mold growth.

**Key words:** Chick pea powder. Non fat dry milk. Muffin .moulds.