إستخدام ماء نقع الحمص في تخميرالعجين وتأثيره في الصفات النوعية لخبز اللوف

هالة عبد المنعم ياسين
جامعة بغداد – كلية التربية للبنات - قسم الاقتصاد المنزلي

الخلاصة
أجريت هذه الدراسة لمعرفة امكانية استخدام ماء نقع الحمص كبديل عن خميرة الخبز في تخمير العجين وتأثيره في الصفات الحسية لخبز اللوف المختبري، فقد استخدم ماء نقع الحمص بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ،48 و72 ساعة بنسب مع خميرة الخبز أو بدونها في تخمير العجين . أظهرت النتائج انه بزيادة النسبة المئوية لإستبدال الخميرة بماء نقع الحمص انخفض حجم خبز اللوف مقارنة بنموذج المقارنة المستخدم فيه خميرة الخبز فقط، وجاءت أفضل النتائج من استخدام ماء نقع الحمص لمدة 24 ساعة وبنسبة خلط 1:1ماء نقع الحمص:خميرة الخبز من حيث الصفات الحسية وحجم ونفاشية اللوف المختبري.

الكلمات المفتاحية: ماء نقع الحمص، خميرة الخبز، بكتريا حامض اللاكتيك، الصفات الحسية، نفاشية

Use of chickpea soaking water in dough fermentation and its effect on quality properties of loaf bread

Hala Abdul Munaam Yaseen
University of Baghdad - College of Education for Women - Home Economics Dept.

Abstract
This study was carried out to investigate the possibility of chickpea soaked water as a substitute for yeast in dough fermentation and its effects on sensory properties of the laboratory loaf bread. Chickpea was soaked for 24,48 and 72 hours at room temperature and used in proportion with or without yeast in dough fermentation . The results revealed that , as the percentage of soaked chickpea water substitution increased, the volume of the produced loaf bread decreased as compared with the control treatment (only yeast).Best results were obtained by using soaked chickpea water for 24 hours in proportion of 1:1 soaked chickpea water : yeast regarding the sensory properties ,volume and leavening of the loaf bread.
Keywords: chickpea soaking water ,Yeast, Lactic acid bacteria, Sensory properties, Leavening

المقدمة
يعد الخبز من أقدم منتجات المخابز وأكثرها أهمية، وكان ولا يزال جزءاً مهماً من الغذاء اليومي للإنسان في ارجاء المعمورة [5]، وتشير الإحصائيات إلى أن معدل استهلاك الفرد العراقي من الخبز يصل الى 185 كغم سنوياً، وهي نسبة مرتفعة مقارنة بمعدل إستهلاك الفرد في بعض دول العالم الذي يتراوح مابين 10 إلى 142 كغم سنوياً [7]. ثمة أنواع عديدة من الخبز المنتج في العالم تتباين تبعاً لطبيعة المكونات الأولية المستخدمة وطريقة العجن والتخمير والتقطيع والتشكيل والخبز في الأفران فضلاً عن العادات والتقاليد السائدة في المجتمع.
بقيت التحويرات في صناعة الخبزالتي تم تطويرها في أنحاء العالم معتمدة على المكون الرئيس لهذه المنتجات ألا وهو طحين الحنطة، إذ أن لهذا الطحين مقدرة فريدة على تكوين خليط متماسك عند إضافة الماء أو السائل اليه[4 و5] وتهدف معظم عمليات تطوير صناعة الخبز الى تحسين الصفات الحسية والغذائية للمنتج النهائي وذلك بتغيير نسب المكونات الأولية أو إضافة طحين الحبوب أوالبقول الأخرى لتدعيم القيمة الغذائية فضلاً عن براعة العمل والسيطرة على درجة الحرارة أثناء العجن والتخمير والخبز[5 و6 و 14].
إن الأساس في صناعة الخبز يقوم على طريقة نفش العجين لزيادة حجمه وتقوم بهذا الدور خميرة الخبز (*Saccharomyces cerevisiae*) التي تخمر السكريات القابلة للتخمر مولّدةً غاز ثنائي أوكسيد الكاربون المسؤول عن نفاشية المنتج وزيادة حجمه عند خبزه في الفرن، فضلاً عن إعطاء النكهة والنسجة المرغوبتين في الخبز [2 و5 و15].ثمة أنواع خبز أخرى شائعة في أنحاء العالم تنتج من عجينة حامضية Sour dough متخمرة بوساطة سلالات معينة من

بكتريا حامض اللاكتيك متباينة التخمر Heterofermentative Strains [20]والتي تنتج مواداً ثانويةً منها حامضي اللاكتيك و الخليك المسؤولان عن الطعم الحامضي للمنتوج النهائي، فضلاً عن الكحول الاثيلي وثنائي أوكسيد الكاربون [10و16]. وفي الوقت نفسه يحدث التخمر بوساطة الخميرة مؤدياً إلى نفاشية العجين [13]. إن تأثير بكتريا حامض اللاكتيك و الخميرة يؤدي إلى تحسين النكهة والنسجة والنفاشية والقيمة الغذائية فضلاً عن إطالة العمر الحفظي للمنتج[19].

تستعمل بوادئ بكتريا حامض اللاكتيك في تحضير بعض أنواع الخبز العربي المسطح والصمون الباسطون في العراق، حيث تخلط المكونات الرئيسة لعجينة الخبز برغوة ومستخلص نقيع الحمص في الماء الساخن المستخدم أساساً في صناعة الكعك العراقي [1 و 2 و 3].

تهدف الدراسة الحالية الى استخدام ماء نقع الحمص بدرجة حرارة الغرفة لمدد مختلفة وبنسب معينة مع خميرة الخبز أو لوحده في تحضير خبز اللوف المختبري وتأثير ذلك في الصفات الحسية للمنتج النهائي.

المواد وطرائق العمل:

أولاً: المواد:

تم الحصول على المواد الاولية الداخلة في تحضير خبز اللوف المختبري من الاسواق المحلية لمدينة بغداد وكما يأتي:-

- طحين الحنطة (علامة Alik) تركي المنشأ يحتوي على 28% كلوتين و13.8% رطوبة.
- حمص كامل *Cicerorietinum* L. (علامة Altunsa) تركي المنشأ.
- خميرة الخبز (*Saccharomyces cerevisiae*) الجافة (علامة Saf- Instant) تركية المنشأ.
- سكر وملح .

ثانياً: طرائق العمل:

1- تحضير ماء نقع الحمص:

أ- تم نقع الحمص بعد تنظيفه من الشوائب في وعاء باستخدام ماء الحنفية وبنسبة نقع 1حمص : 4ماء(وزن: وزن) وبدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ، 48 و 72 ساعة.

ب- تم قياس الرقم الهيدروجيني pH لماء النقع باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH meter (ماركة HANNA) بعد المعايرة بمحلول دارئ قياسي.

جـ- قيست الحموضة الكلية (التسحيحية) لماء نقع الحمص محسوبة كحامض اللاكتيك (وزنه الجزيئي 90) باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي (0.1 ع) ثم حسبت النسبة المئوية للحموضة الكلية (التسحيحية) تبعاً للمعادلة الآتية:

$$\text{الحموضة الكلية \%} = \frac{\text{حجم هيدروكسيد الصوديوم (0.1ع) مل} \times \text{الوزن المكافئ لحامض اللاكتيك}}{\text{وزن العينة (غم)} \times 1000} \times 100$$

حيث أن كل 1 مل من محلول 0.1 ع هيدروكسيد الصوديوم يعادل 0.009 غم من حامض اللاكتيك .

2- تحضير خبز اللوف المختبري:

اتبعت الطريقة الرسمية للجمعية الأمريكية لكيميائيي الحبوب [9] في تحضير خبز اللوف المختبري (طريقة المرحلة الواحدة) ومثلت معاملات التحضير: معاملة المقارنة (control) باستخدام خميرة الخبز لوحدها (0:1) ، خليط من ماء نقع الحمص وخميرة الخبز بنسبة متساوية (1:1) وماء نقع الحمص لوحده (1:0)، وكما مبين في الجدول(1)، كررت معاملات استخدام ماء نقع الحمص لمدد 24 ، 48 و72 ساعة.

جدول 1: مكونات عجينة خبز اللوف المختبري لمختلف المعاملات

المعاملات / المكونات %	خميرة الخبز : ماء نقع الحمص		
	0 :1*	1 : 1	1 : 0
طحين صفر	100	100	100
ملح طعام	1.5	1.5	1.5
ماء	58.5	29.25	0
خميرةالخبز الجافة	2	1	0
سكر	2	2	2
ماء منقوع الحمص	0	29.25	58.5

*الحقل يمثل قيم معاملة المقارنة (control)

نشطت خميرة الخبز الجافة قبل إضافتها الى خلطة المكونات وذلك بوضعها في مقدار قليل من الماء الدافئ (37°م) مع قليل من السكر واحتسبت كمية الماء المضافة ضمن النسبة الكلية للماء البالغة 58,5% حسب قراءة الفارينوغراف

المستعمل لقياس امتصاصية الطحين للماء، وضعت المكونات الجافة في العجانة وأضيفت اليها الخميرة المنشطة بالماء وتم العجن لمدة 5 دقائق على السرعة البطيئة ثم 5 دقائق أخرى على السرعة المتوسطة. تركت العجينة لتختمر أولياً بدرجة حرارة30ºم لمدة 45 دقيقة. بعدها قطعت العجينة الى فسق زنة الواحدة منها 75 غم ثم شكّلت ووضعت في قوالب معدنية مدهونة وتركت لتختمر ثانوياً بدرجة حرارة30ºم لمدة 45 دقيقة أخرى . خبزت النماذج في فرن كهربائي بدرجة حرارة 250ºم لمدة 15 دقيقة ، بعدها تم تبريدها وتغليفها لغرض إجراء الفحوصات الفيزيائية والحسية عليها.[11 و 12].

أ- الفحوصات الفيزيائية:

1- تقدير الوزن: وزنت النماذج المخبوزة بعد الخبز مباشرة باستخدام ميزان رقمي (دقته ± 0.2 غم).

2- حساب الحجم النوعي:

حسب الحجم النوعي لنماذج خبز اللوف المختبري بعد مرور ساعتين على خبزها واخراجها من قوالبها باستخدام طريقة الازاحة لبذور السلجم Rapeseed تبعاً الطريقة الرسمية للجمعية الامريكية لكيميائيي الحبوب [8].

ب- التقييم الحسّي:

اجري التقييم الحسي لنماذج خبز اللوف المختبري من قبل ستة مقومين ووفق إستمارة التقييم الحسّي المذكورة من قبل [4].

ت- التحليل الإحصائي :

استعمل البرنامج الإحصائي Statistical Analysis System 2010 [18] في تحليل البيانات الخاصة بدراسة تأثير المعاملات المختلفة في المعايير الحسّية المختلفة ، وقورنت الفروقات بين المتوسطات باختيار أقل فرق معنوي (LSD) [17].

ث- الفحوصات الميكروبيولوجية :

استخدم الوسط الغذائي Nutrient Agarلإجراء العد الكلي للأحياء المجهرية الموجودة في ماء نقع الحمص لمدد زمنية مختلفة. وتم الحضن في الحاضنة المختبرية بدرجة 37ºم لمدة 48 ساعة.

ثالثاً :النتائج والمناقشة :

1- الرقم الهيدروجيني والحموضة الكلية والعدد الكلي للأحياء المجهرية:

يوضح الجدول (2) قيم الرقم الهيدروجيني pH والحموضة التسحيحية وعدد الأحياء المجهرية لماء نقع الحمص المستخدم في تخمير عجينة خبز اللوف المختبري ولمدد مختلفة، حيث لوحظ إنخفاض قيم الرقم الهيدروجيني pH

جدول 2: تأثير مدة نقع الحمص في الماء على الرقم الهيدروجيني والحموضة الكلية والعددالكلي للأحياءالمجهرية

مدة النقع (ساعة)	الرقم الهيدروجيني (pH)	الحموضة الكلية (كحامض لاكتيك) %	العدد الكلي للأحياء المجهرية $\times 10^4$ cfu/g
0	6.85	0.045	55
24	6.12	0.15	128
48	5.63	0.28	98
72	5.12	0.32	85

تقابله زيادة واضحة في النسبة المئوية للحموضة الكلية المحسوبة على أساس حامض اللاكتيك، في حين إزدادت الأعداد الكلية للأحياء المجهرية مع زيادة مدة النقع مقارنة بزمن الصفر، وقد وصل العدد الكلي للأحياء المجهرية بعد مرور 24 ساعة إلى 128×10^4 cfu/g ثم إنخفض تدريجياً بعد مرور 48 و72 ساعة ،على التوالي، ويعود السبب في ذلك إلى إنخفاض قيم الرقم الهيدروجيني pH وإرتفاع الحموضة الكلية التي تجعل الوسط غير ملائمٍ لنمو العديد من الأحياء المجهرية.

2- تأثير إستخدام ماء نقع الحمص في نفاشية العجين:

يوضح الجدول(3) تأثير إستخدام ماء نقع الحمص لمدد مختلفة في قدرة تخمر العجين ولمدد تخمير مختلفة.

جدول 3. تاثيراستخدام ماء نقع الحمص لمدد مختلفة للمعاملات الثلاث في قدرة تخمر (العجين ولمدد تخمير مختلفة

معاملات التخمر: خميرة الخبز : ماء نقع الحمص							
1 : 0	1 : 1	1 : 0	1 : 1	1 : 0	1 : 1	0:1*	
72 ساعة		**48 ساعة**		**24 ساعة**		**مدة نقع الحمص**	
قدرة تخمر العجين (سم3)**							**مدة تخمر العجين (ساعة)**
105	105	105	105	105	105	105	0
116	121	108	120	105	225	307	1
120	125	115	125	115	180	250	24

*الحقل يمثل قيم معاملة المقارنة (control)

**القيم تمثل معدل مكررين.

ويظهر من الجدول أن نفاشية العجين ازدادت عند التخمير لمدة ساعة واحدة مقارنة بزمن الصفر للمعاملات الثلاث المذكورة ولكل مدد النقع، ثم إنخفضت بعد مرور 24 ساعة على التخمر. كانت الزيادة ملحوظة في معاملة المقارنة المستخدم فيها خميرة الخبز فقط وتلتها معاملة التخمير بمزيج متساو من خميرة الخبز وماء نقع الحمص لمدة 24 ساعة، وقد يعزى السبب في ذلك إلى إنخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني وزيادة الحموضة الكلية التي تؤثر سلباً في نمو الأحياء المجهرية المكونة لغازثاني أوكسيد الكاربون والكحول الاثيلي المسؤولان عن نفش العجين.

3- تأثير إستخدام ماء نقع الحمص لمدد مختلفة في حجم اللوف المخبوز وكثافته النوعية ونفاشيته:

يوضح الجدول (4) تأثير إستخدام ماء نقع الحمص لمدد مختلفة وتأثيره على الحجم النوعي والكثافة النوعية ونفاشية خبز اللوف المختبري واعتمد معدل وزن نماذج اللوف بعد الخبز والبالغ 63 غم في حساب الكثافة والنفاشية

.يلاحظ من الجدول أن قيم الحجم النوعي والنفاشية لمعاملة المقارنة (0:1) كانت الأعلى فبلغت 212 سم3 و3.37 سم3/غم على التوالي، تلتها المعاملة (1:1) المستخدم فيها نسبة متساوية منماء نقع الحمص لمدة 24 ساعة وخميرة الخبز ، إذ بلغ الحجم النوعي 160 سم3 والنفاشية 14.8 سم3/غم، فيما كانت أوطأ القيم للمعاملة (1:0) المستخدم فيها ماء نقع الحمص لوحده ولجميع مدد النقع.

جدول 4: تأثير إضافة ماء نقع الحمص لمدد مختلفة على الحجم والكثافة النوعية ونفاشية خبز اللوف المختبري زنة 63غم

مدة نقع الحمص (ساعة)	المعاملات خميرة : ماءنقع الحمص	الحجم النوعي $سم^3$	الكثافة النوعية غم/ $سم^3$	النفاشية $سم^3$/غم	**النفاشيةالنسبية $سم^3$/غم	***نسبةالنفاشية %
	* 1 : 0	212	0.29	3.37	20.0	100.00
24	1 : 1	160	0.39	2.51	14.88	74.40
	1 : 0	152	0.41	2.41	14.29	71.45
48	1 : 1	140	0.45	2.22	13.16	65.80
	1 : 0	135	0.46	2.19	12.98	64.90
72	1 : 1	145	0.28	2.30	13.63	68.15
	1 : 0	125	0.50	1.98	11.74	58.70

*الحقل يمثل قيم معاملة المقارنة (control).

** تم حساب النفاشية النسبية للنماذج بضرب قيمة نفاشية النموذج × المعامل5.93 [ناتج قسمة20(النفاشية النسبية لمعاملة المقارنة)على نفاشيتها(3.37)].

***نسبة النفاشية % = النفاشيةالنسبية للنموذج / النفاشية النسبية لمعاملة المقارنة × 100

يبين الجدول (5) نتائج التقويم الحسي وتأثير المعاملات المختلفة في المعايير النوعية لخبز اللوف المختبري.

جدول 5 . التقويم الحسي لمعاملات تخمر خبز اللوف المختبري

معايير النوعية	حدود الدرجة	معاملات التخمر (خميرة الخبز : ماءنقع الحمص)لمدة						أقل فرق معنوي LSD
		*	24 ساعة		48 ساعة		72 ساعة	
		0 : 1	1 : 1	1 : 0	1 : 1	1 : 0	1 : 1	1 : 0
لون الطبقة العليا	1- 10	8.62 ±0.73	8.12 ±0.52	5.75 ±0.63	8.00 ±0.65	7.12 ±0.79	7.87 ±0.57	6.75 ±0.51	** 2.10
لون الطبقة السفلى		8.50 ±0.52	7.25 ±0.52	6.00 ±0.36	7.87 ±0.41	6.87 ±0.57	7.37 ±0.41	5.87 ±0.36	** 1.67
لون اللب		8.50 ±0.62	7.62 ±0.41	5.88 ±0.41	8.25 ±0.57	6.37 ±0.39	7.87 ±0.57	5.62 ±0.40	** 1.70
انتظام نسجة اللب		8.00 ±0.51	7.75 ±0.56	5.00 ±0.68	7.25 ±0.60	5.62 ±0.27	7.00 ±0.43	5.12 ±0.32	** 1.65
نعومة نسجة اللب		8.25 ±0.67	7.62 ±0.49	5.38 ±0.27	7.00 ±0.54	5.37 ±0.30	7.12 ±0.37	5.00 ±0.29	** 2.18
سمك القشرة الخارجية		8.12 ±0.39	7.62 ±0.54	4.87 ±0.15	7.62 ±0.39	5.75 0.26	7.57 ±0.22	6.37 ±0.40	** 2.27
الرائحة والطعم		8.50 ±0.52	7.37 ±0.49	5.37 ±0.26	7.12 ±0.42	6.37 ±0.41	5.25 ±0.30	3.37 ±0.18	** 1.75

** 2.32	4.12 ±0.22	5.12 ±0.25	4.75 ±0.26	6.75 ±0.32	4.37 ±0.21	7.37 ±0.28	8.50 ±0.46		**المضغ**
** 2.89	14.12 ±0.75	13.75 ±0.62	13.12 ±0.64	15.37 ±0.77	10.50 ±0.69	15.50 ±0.91	17.00 ±0.83	**1- 20**	**النفاشية**
	56.34	68.85	61.03	75.74	53.12	76.22	84.00	**100**	**المجموع**

*يمثل معاملة المقارنة (control)

** عند مستوى إحتمالية $p< 0.05$

ويلاحظ من الجدول ان معاملة المقارنة (0:1) والمعاملة (1:1) المخمرة بماء نقع الحمص لمدة 24 ساعة قد تفوقتا معنوياً في جميع معاييرالنوعية لخبزاللوف المختبري المنتج، فقد حازت معاملة المقارنة (0:1) على أفضل درجات التقويم الحسي البالغة 84% وبالاخص النفاشية، تلتها المعاملة (1:1) التي حازت على 76.22، 75.74 و68.85 لمدد النقع 24 ،48 و72 ساعةعلى التوالي، أما المعاملة (1:0) الحاوية على ماء نقع الحمص فقط فقد سجلت أدنى الفروقات المعنوية مقارنة ببقية المعاملات ولجميع مدد النقع.

رابعاً:الاستنتاجات:

أظهرت الدراسة الحالية إمكانية استخدام ماء نقع الحمص لمدة 24 ساعة مع خميرة الخبز بنسبة 1:1 في تخمير العجين للحصول على منتوج مخبوز (خبز اللوف) بمواصفات جيدة من حيث الحجم والنفاشية والمواصفات الحسية.

المصادرالعربية:

1- الخفاجي، زهرة محمود وعبد الحسين، سلمى سلمان وعوض الله، رفعت أحمد.(1999). استخدام نقيع الحمص المتخمر في صنع بعض المخبوزات.أولاً :- انتاج الخبزالأبيض. مجلة العلوم الزراعية العراقية / المجلد 30 العددالثاني/ ص 523- 530.

2- الخفاجي، زهرة محمود وعبد الحسين، سلمى سلمان و الربيعي، محمد قاسم.(1994). استبدال خميرة الخبز بنقيع الحمص في صناعة بعض انواع الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية/ المجلد 25 العدد الأول/ ص227 – 236.

3- الخفاجي، زهرة محمود والبلداوي، عامرة محمد حسين وعبد الحسين، سلمى سلمان.(1992).التفاعلات الإنزيمية الحاصلة أثناء تخمرات خلطات الكعك وعمليات إعداده خامسا :- إنتاج الكعك . مجلة العلوم الزراعية العراقية / المجلد 23 العدد الثاني/ ص227 – 236.

4- الربيعي، ظلال مهدي عبد القادر. (2002). تأثير استبدال طحين الحنطة بمنتوج الصويا البروتيني في الخواص النوعية للخبز والكيك. رسالة ماجستير – كلية التربية للبنات- جامعة بغداد.

5- ساجدي، عادل جورج. (2000). الصناعات الغذائية: الجزءالأول ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

6- عزيز،سلوى ليلو.(2010) تاثير عملية التخمير في التركيب الكيميائي وبعض مضادات التغذية للحمص المستعمل بادئاً لتحضيرالكعك. مجلة الزراعة العراقية / المجلد 15 العدد1 ص:168-176. *Cicerarietinum*.L

7 - عيدان، زمان شعلان.(1985). سكريات التمور السائلة وامكانية استعمالها في صناعة الخبز، رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة البصرة ، العراق. ص11 .

المصادرالاجنبية:-

8-American Association Of Cereal Chemists (AACC) (2000). Approved methods of the AACC.Method10-05.01.Guidelines for Measurement of Volume by Rapeseed Displacement.

9-American Association of Cereal Chemists. (2001). Approved methods of the AACC. Method 10-10.03 Optimized Straight-Dough Bread-Baking Method.

10-Aplevicz,K.S., Ogliari,P.S., Sant'Anna,E.S.(2013) Influence of fermentation time on characteristics of sourdough bread: Braz. J. Pharm. Sci., 49, (2), 233-239.

11-Calderon, D.G., Vera, D.M.,Farrera, R.R,, Arana, E.R. & Mora, E.R. (2004). Rheological changes of dough and bread prepared from sweet dough:effect of temperature and mixing time, Int. J. Food Properties, 7, 165-174.

12-Charmaine, I.C.,Tilman , J.S, Peter, D.,Kathleen,O.S. &Elke, K.A. (2004). Wheat Sourdough Fermentation: effect of time and acidification on fundamental rheological properties. American Association of Cereal Chemists, 81,3, 409-417.

13-Hallén, E.; İbanoğlu, Ş. & Ainsworth, P.(2004) Effect of fermented / germinated cowpea flour addition on the rheological and baking properties of wheat flour. J. Food Eng. 63(2), 177-184.

14-Hegazy, A.N. &Siham, M.N.(1990) Rheological and sensory characteristics ofdoughsand cookies based on wheat, soybean, chickpea and lupine flour ,In:Food, 34,(9) 835-841.
15-Oura, E., Suomalainene, H. &Viskarlt, R. (1982) Bread making.87-146,In : Economic micro-biology, Rose, A.H. (Ed.) Vol. 7.Fermented foods.AcadimicPress,Inc, Ltd. , London.
16-Penaloza- Espinosa,J., De La Rosa-Angulo,G.J.,Mora-Escobedo, R., Chanona-Pérez,J., Farrera-Rebollo,R. &Calderón-D.G.(2011). Sourdough and Bread Properties as Affected by Soybean Protein Addition. In: "Soybean- Application and Technology" ,Tzi-Bun, Ng.(Ed.). In Tech,Rijeka, Croatia.
17-Rosa, C. and Peter, G. (2006). The Yeast Hand book Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
18- SAS, (2010). SAS/ STAT User Guide for Personal Computer release9.1 SAS. Institute Inc. Cary and N. C , USA.
19-Wood, B.J (1985). Microbiology of Fermented Food . Elsevier Applied Science Publisher:London and New York.
20-Zamora, A. F. and Field, M. L. (1979). Nutritive quality of fermented cowpeas (*Vignasinensis*) and chickpeas (*Cicerarietinum*). |J. food Sci.44:234-236.