Influence of the baking process on Nutritive value of local breads

تأثير ظروف عملية الخبز على القيمة الغذائية لانواع الخبز المحلي

د /كامل مهدي الاسدي
مديرية زراعة كربلاء

د/ فاروق فاضل النوري
جامعة بغداد /كلية الزراعة

الخلاصة

تم دراسة تاثير ظروف عملية الخبر (درجة الحرارة ووقت عملية الخبز) على القيمة الغذائية لانواع الخبز المحلية (الصمون الكهربائي والصمون الحجري والصمون المختبري والرغيف العربي ورغيف التنور) بواسطة الطريقة الكيميائية (TNPS) والطريقة البايلوجية باستخدام الجرذان المختبرية

قدر اللايسين الجاهز بالطريقة الكيميائية ((Trinitrobenzen sulfonic acid TNBS) في كل من الطحين والخبز بانواعة وتبين بان نسبة الفقد في اللايسين الجاهز كانت5.17, 13.2, 5.30 .3.95 , 7.67 , % لكل من الصمون الكهربائي و الحجري و المختبري والرغيف العربي ورغيف التنورعلى ,التوالي ،ولقد عانت قشرة الانواع الثلاثة من الصمون فقدا اكبر في اللايسين الجاهز مقارنة باللب حيث تراوح هذا الفقد بين 7,8- 10.9 %

درست القيمة الغذائية لبروتينات هذه الانواع من الخبز باستعمال الجرذان المختبرية النامية من خلال تقدير القيم التالية (قيمة كفاءة البروتين و قابلية هظم الغذاء ووزن كبد الجرذان ونسبة النتروجين والدهن في تلك الاكباد) وتبين بان قيمة كفاءة البروتين(PER)كانت 1.377 ،1.146 ، ،1.293 ،1.750 ، 1.240لكل من صمون الاعاشة و الحجري و المختبري والرغيف العربي ورغيف التنور على التوالي ولم تكن هذه الفروق معنوية ولكن تبين تفوق الرغيف العربي عن باقي الانوع في قيمتة الغذائية وانخفاض القيمة الغذائية للصمون الحجري

وتبين بان قابلية هضم الغذاء (AND) لصمون الحجري كانت اوطأها من بقية الانواع الاخرى

كما ظهر بان نسبة الدهن في الكبد عالية لمجاميع الحيوانات المغذاة على الصمون الحجري وهذا مؤشر على انخفاض القيمة الغذائية لهذا النوع من الصمون بسبب ظروف عملية الخبز القاسية

ايجاد علاقة خطية بين كمية اللايسين الجاهز المقدرة بالطريقة الكمياوية (TNBS) وبين الطريقة البايلوجية بتقدير ال PER حيث كان معامل الارتباط r =0.91

Abstract

- Available lysine was derinterminal by Trinitrobenzen sulfonic acid (TNBS) method in wheat flour and five types of **local** breads in Iraq .
  The percentag of lysine were, 5.17 .13.2. 5.30, 3.95.and 7.67 % for each of the electric Samun and Stone Samun, laboratory Samun , Arabic bread and Altnor bread, respectively, . The losses of lysine in crust wer higher than crumb ranged between 7,8-10.9%
- Studied the nutritional value of proteins these types of local breads during using laboratory animals to estimat nutritive value of bread.(PER-AND-weight of livers and it's protein and fat)
  The percentag of PER were, 5.17 .13.2. 5.30, 3.95.and 7.67 % for each of the electric Samun and Stone Samun, laboratory Samun , Arabic bread and Altnor bread, respectively,
- And the value of AND is lower than each athers
- The percentag the fat of animals liver which had feed on Stone Samun
- The correlation coefficient between (PER) valuse and the lysine in all bread was highly significant (r= 0.91)

المقدمة

تعتبر الحبوب ومنتجاتها من العناصر الغذائية الرئيسية للطاقة والبروتين لمعظم سكان العالم ولقد قدرت الإحصائيات الأخيرة بأن الحبوب تجهز حوالي 52%من البروتين المستهلك في الغذاء اليومي

ويعتبرالخبز من اكثر انواع المواد الغذائية استهلاكا في العديد من بلدان العالم ولذا عبر عنه بقوت الجماهيرحيث لاتخلو منه مائدة وفي كافة المنازل باخلاف مستوياتها المعاشية والثقافية حيث يقدر الاستهلاك السنوي للفرد الواحد من القمح حسب البطاقة التموينية هو (11.475) كغم / شهريا قبل تصنيعه وتحويله إلى دقيق صالح للاستهلاك، ويصل الى (9) كغم شهرياً كطحين ، وبالرغم من اهمية الحنطة كمصدر بروتيني فان بروتيناتها تعتبر غير كاملة نظرا لنقص الحامض الاميني اللابسين بالدرجة الاولى واحماض الثريونين والتريوفان بالدرجة الثانية و هذه من الاحماض الامينية الاساسية اللازمة لنمو وتجديد خلايا الجسم (1و و2 و3) 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 اللذان يحويان على نسبة عالية من البروتينات والاحماض الامينية (10) .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 ميلارد)(Meillord Reaction) وتحويلة من حاض جاهر للامتصاص الى مرتبط غير قايل للاستفادة (6) ،و يكون الفقد في القشرة (Crust) اكثر منه في اللب(Crumb).(9 و 13 و19)

ولقد اجريت هذة الدراسة للاغراض التالية :

1- معرفة مدى تأثير عمليات الخبزالمحلية على القيمة الغذائية لبروتينات الخبز المنتج في العراق وتعويض تلك التاثير وامكانية تدعيمة في دراسة لاحقة
2- استخدام الطريقة الكيمياوية السريعة لتقدير اللايسين الجاهز (available Iysine) كمؤشر للقيمة الغذائية لبروتينات انواع الخبز المحلي
3- استخدام الطريقة البايولوجية (الفئران) لتقدير القيمة الغذائية لانواع الخبز المحلي
4- ايجاد العلاقة الخطية بين الطرقتين وامكانية الاعتماد على الطريقة الكيميائية كبديل للطريقة البايلوجية البطيئة والمكلفة بأستخدام جرذان التجارب .

المواد وطرائق البحث Materials and methods

المواد Materials

1- الطحين : استعمل الطحين الأبيض (درجة الصفر) من إنتاج المنشأة العامة للمطاحن /
2- الصمون الكهربائي . تم الحصول عليه من افران القطاع الخاص / الفرن الرباعي ، وخزن في أكياس البولي اثيلين وحفظ تحت درجة 17 مْ لحين استعماله . وبعد تحضيره تمت عملية الخبيز بالفرن الكهربائي المستمر وكانت درجة حرارته متدرجة وعلى ثلاث مراحل (200-250-220) وتراوحت مدة الخبيز بين (15-20) دقيقة .
3- الرغيف العربي . تم الحصول عليه من المنشأة العامة للمخابز والأفران و تمت عملية الخبيز على درجة (400-450) م ولمدة دقيقة واحدة ، ثم برد الرغيف ولمدة (12-15) دقيقة ووضع في أكياس البولي اثيلين .
4- رغيف التنور . تم تصنيعه بالتنور البيتي: وتمت عملية الخبز على درجة حرارته حوالي (300-310) ولمدة (5-4) دقائق
5- الصمون الحجري.تم الحصول عليه من احد أفران القطاع الخاص و تمت عملية الخبر على درجة(300 – 400 م)لمدة3 دفيفة
6- الصمون المختبري . تم تصنيعه حسب الطريقة التي اتبعها (5)
7- الجرذان النامية البيضاء من نوع (Weanling White Albino Rats) تم الحصول عليها من مجهز محلي وكانت بعمر (21-23) يوم وبوزن يقارب (40-50) غرام .
8- الكازين الخالي من الفيتامينات (Vitamin Free Casein) . استخدمت كمصدر مقارنة للقيمة الغذائية للبروتينات حيث اعطي لمجموعة الجرذان القياسية ، وتم الحصول عليه من شركة (ICN).

الطرائق المستخدمة :- methods

اولا //تحضير العينات للتحليل الكيمياوي والتغذوي .

1. الصمون الكهربائي :-

بعد أن جلبت النماذج، عزلت القشرة عن اللب ثم جففت كلآ على انفراد في فرن هوائي بدرجة (37-40) مْ لمدة 24 ساعة وسحقت النماذج المجففة بالهاون اليدوي حيث تم السحق لكل من القشرة واللب والصمونة الكاملة بصورة منفصلة ثم نقلت الى مطحنة (Brabender) من نوع (Whily mill) لغرض تنعيم النماذج بحيث تمر الدقائق من مناخل ذات فتحة سعتها (20 mesh) ثم حفظت في أكياس البولي اثيلين على درجة 17 مْ ولحين الإستعمال .

2. الرغيف العربي :-

جلبت النماذج ووضعت في صواني ، وأدخلت الى الفرن الهوائي وأجريت عليها عملية التجفيف كما في الصمون الكهربائي .

3 الصمون الحجري :-

جلبت من فرن القطاع الخاص وعزلت القشرة عن اللب وأجريت عليها نفس العمليات أعلاه .

4. تصنيع الصمون المختبري :-

4-1- أجريت عليها نفس العمليات أعلاه .

4-2- الصمون المختبري المصنع بفرن المايكروويف (Microwaves) : تم تصنيعه حسب الطريقة أعلاه بإستثناء استعمال فرن المايكروويف من نوع (Microwave Oven NE-15/0) المنتج من شركة (National) لتحضيره تحت قدرة قدرها (1500) واط ولمدة دقيقتين ثم تم تقويم اللون وتقدير اللايسين الجاهز فيه.

ثانيا //الفحوصات الكيمياوية لعينات الطحين والخبز Chemical Testing for fluor and bread

1. تقدير الرطوبة : Determination of Moisture

اتبعت الطريقة القياسية (AACC 44-19) بإستعمال الفرن الهوائي بدرجة حرارة 130 مْ لمدة 3 ساعات .

2. تقدير البروتين : Determination of protein
تم تقدير المحتوى البروتيني بإستخدام جهاز مايكروكلدال حسب الطريقة القياسية (AACC 46-11) وبإستخدام الثابت(NX 5.7).
3. تقدير نسبة الرماد: Determination of ash
اتبعت الطريقة القياسية (AACC 08 -01) وبدرجة حرارة 425 مْ وتم رفعها تدريجياً الى 550 مْ وتركت العينات لحين الحصول على اللون الرمادي المائل للبياض .
4 تقدير نسبة الدهن : Determination of fat
قدرت نسبة الدهن بإستخدام جهاز (Goldfisch contentious extractor) وبإستخدام (Diethyl ether) وتم الاستخلاص لمدة أربعة ساعات .
5- تقدير اللايسين الجاهز : Determination of available lysine
تم تقدير اللايسين الجاهز للنماذج طبقاً لما ذكره . (6)
6. -تقويم لون الصمون : Assess of alouf colure
تم التقويم اعتمادا على المحكمان (الباحثان) بوضع أرقام مجردة ، حيث أعطي الرقم (1) للون الشاحب و(5) للون الجيد و(10) للون الداكن المحروق .

ثالثا // التجارب الحيوانية : Animal Experiments

استخدمت ذكور الجرذان حيث كان وزن الحيوان الواحد يتراوح بين (45-52) غرام ، وقسمت الحيوانات الى ستة مجاميع بواقع أربعة حيوانات لكل مجموعة بحيث كان معدل الوزن لكل المجاميع متجانساً قدر الإمكان . ووزعت الحيوانات هذه بصورة فردية في الأقفاص داخل المختبر ، وتمت السيطرة على درجة الحرارة وبحدود (23±2) م ويتعاقب الضوء والظلام لمدة 12ساعة . لأجل فسح المجال للجرذان حتى تتكيف لظروف المختبر وترك الغذاء في أقفاصها ولمدة يومين قبل بدء التجربة.
وزنت الحيوانات في بداية التجربة وأعطيت لكل مجموعة غذائها بعد وزنه لتناوله بحرية تامة (adlibtium) ، كما تم توفير ماء الحنفية بإستمرار . ثم وزن الحيوانات والغذاء المتناول كل ثلاث أيام ، وتبديل ماء الشرب مرتين في الإسبوع ، واستمرت التجربة لمدة 28 يوم . وحسبت القيم التالية ::

1 قابلية هظم الغذاء :Ability of digestion foods

تم جمع البراز خلال السبعة أيام الأخيرة من التجربة بعد ان نظفت من حبيبات الغذاء ومن شعر الجرذان المتساقط ، ثم جففت وطحنت بمطحنة كهربائية من نوع (Coffee mill) لسهولة تقدير النتروجين الكلي ثم استخدمت المعادلة التالية لحساب قابلية هضم النتروجين الظاهري .

$$\text{قابلية هضم النتروجين الظاهري} = \frac{\text{النتروجين المتناول – النتروجين الموجود في البراز}}{\text{النتروجين المتناول في الغذاء}} \times 100$$

2. استئصال أكباد الجرذان :Ablation of rat livers
تم وزن الحيوانات بعد 28 يوم من التجربة ثم تخديرها بواسطة ال (Diethyl ether) وبعد ذلك استأصل الكبد من كل حيوان وبالسرعة الممكنة ثم جففت بورق الترشيح ، ووضعت في قناني بلاستيكية معلومة الوزن ، ثم وزنت ووضعت في المجمدة تحت درجة - 17مْ ولإجراء عملية التحليل عليها جففت تحت تفريغ وعلى درجة 65 مْ ولمدة 36 ساعة لحين ثبوت الوزن ، ثم جمعت أكباد كل مجموعة وطحنت بمطحنة ال(Coffee mill) بعدها تم تقدير نسبة البروتين والدهن فيها
2-1- تقدير البروتين : Determination of protein
تم تقدير النتروجين في الغذاء والأكباد والبراز بإستخدام طريقة مايكروكلدال حسب الطريقة القياسية (AACC 46-11) وبإستخدام الثابت (NX6.25).
2-2- تقدير نسبة الدهن : Determination of fat
قدرت نسبة الدهن في الأكباد بإستخدام جهاز (Gold fisch Contrnieus extractor) وبإستخدام (Diethlether) وتم الإستخلاص لمدة اربعة ساعات .

التحليل الإحصائي :
تم تحليل التباين للتجارب العاملية حسب التصميم العشوائي الكامل ، وتم اختبار المعنوية للمتوسطات بإستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) واختبار دانكن. (7)

النتائج والمناقشة Results and discussion

اولا // دراسة التركيب الكيمياوي لانواع الخبز

تم التحليل الكيمياوي للخبز بعد تجفيفه وطحنه وتهيئته بشكل غذاء مطحون للجرذان لغرض تثبيت مكونات غذائها حيث بينت نتائج الجدول - 1 – بأنة لا توجد فروق معنوية في نسب الرطوبة لأنواع الخبز ، وتراوحت بين 10.2 – 10.6 % وتقارب هذه النسب بسبب تجفيفها وحفظها تحت نفس الظروف من درجة حرارة ووقت ، كما تشير النتائج إلى تقارب نسبة البروتين في أنواع الخبز المدروسة حيث كانت اقل نسبة في الصمون المختبري (13.0%) وأعلى نسبة في الصمون الحجري (13.15%) وقد يعزى ذلك إلى استعمال الطحين الأبيض (صفر) في تصنيع النوع الاول ، ويلاحظ من الجدول نفسه بأنه لا توجد فروق معنوية بين نسب الدهن لهذه الأنواع باستثناء الصمون المختبري ، حيث كانت نسبة الدهن فيه مرتفعة معنويا وذلك بسبب إضافة الدهن بنسبة 0.5% كما ورد في طريقة تصنيعه ، اما بخصوص نسب الرماد فان النتائج تبين عدم وجود فروق معنوية بين هذة النسب

جدول رقم (1) التركيب الكيميائي لانواع الخبز المستخدم في الدراسة

انواع الخبز	الرطوبة %	البروتين %	الدهن	الرماد	الكاربوهيدرات
الصمون الكهربائي	10.6	13.12	0.50	2.31	74.66
الصمون الحجري	10.5	13.15	0.47	1.29	74.74
الرغيف العربي	10.3	13.10	0.52	1.25	74.92
رغيف التنور	10.2	13.02	0.41	1.03	74.96
الصمون المختبري	10.5	13.00	1.20	1.43	74.54
L.S.Dl 0.05		0.36	0.31	0.35	

ثانيا / تقدير اللايسين الجاهز في أنواع الخبز Determination of available lysine

أجريت هذه التجربة لتقدير اللايسين الجاهز في أنواع الخبز الشائعة بطريقة الTNBS لمعرفة تأثير طرق التحضير والخبز على جاهزية اللايسين ، وما يتبعها من تأثيرعلى القيمة الغذائية لبروتينات الخبز .

تشير نتائج الجدول رقم -2- بأنه لا توجد فروق كبيرة بين نسب اللايسين لأنواع الخبز المحلية ، ولكن ظهر بأن الرغيف العربي متميز في احتوائه على نسبة عالية (3.57)% مقارنة بأنواع الخبز الأخرى ، حيث كانت هذه النتيجة مقاربة لنتيجة (7) عند تقديرهم اللايسين الجاهز للرغيف العربي ، في حين احتوى الصمون الحجري على اقل نسبة من هذا الحامض (2.94)% ، وقد يعزى السبب الى ان محتوى الخبز من اللايسين مرتبط مع محتوى الطحين له وظروف عملية الخبز ، حيث ان الحرارة العالية والوقت القصير لهذه العملية كان ذو تأثير اقل على تحطيم اللايسين كما هو واضح من الرغيف العربي (9 و 11)، حيث كانت ظروف تصنيعه من حرارة ووقت (400-450) مْ ولمدة دقيقة واحدة ، في حين نجد ان ظروف عملية الخبز للصمون الحجري كانت قاسية لإرتفاع درجة الحرارة ووقت هذه العملية (400مْ ولمدة 7 دقائق) هذا ما أكده

(8)و (9) و (10)و (11)حيث حصلوا على أقل فقد اللايسين ، عند رفع درجة الحرارة وتقليل الوقت اللازم للخبز . وتبين بأن الخسارة في اللايسين تكون اكبر في القشرة نتيجة لحدوث تفاعلات الأسمرار بشكل واضح عليها ، (12) وبحساب نسبة الفرق في خسارة اللايسين الجاهز بين القشرة واللب في أنواع الصمون الاربعة، ظهر بأن مقدار الفرق هي(10.7) , 10.9 و 7.8 % للصمون الكهربائي والحجري والمختبري على التوالي ، وقد يعود ذلك الى سمك طبقة القشرة الخارجية لهما ، ، ولكن كانت هذه النتيجة اقل مما أشار لها الباحث (13)، حيث وصل الفرق الى 15% عند إجرائه عملية الخبز للوف (Loaf) على درجة 230 مْ ولمدة 30 دقيقة .

جدول رقم (2) تأثيرظروف عملية الخبز على الفقد الحاصل للايسين الجاهز في انواع الخبز(غم /100 غم بروتين)

انواع الخبز	اللايسين في الخبز %	اللايسين في الطحين %	فرق الخسارة %	الفقد باللايسين %
الصمون الكهربائي	3.268	3.446		5.17
القشرة	3.052		10.7	11.500
اللب	3.580			1.930
الصمون الحجري	2.937	3.384		13.200
القشرة	2.752		10.9	18.671
اللب	3.050			9.870
الصمون المختبري	3.090	3.263		5.30
القشرة	2.950		7.8	9.59
اللب	3.180			2.54
الرغيف العربي	3.573	3.720		3.950
رغيف التنور	3.010	3.260		7.670
الصمون المختبري بالمايكرويف	3.282	3.261		لايوجد

نسبة اللايسن في الطحين – نسبة اللايسين في الخير
#1 نسبة الفقد = ---------- ---------- 100x
نسبة اللايسين في الطحين
2نسبة فرق الفقد في اللايسين الجاهز بين اللب والقشرة

وتشير نتائج نفس الجدول بأن هناك نسب متباينة من الفقد في اللايسين الجاهز لأنواع الخبز ، ولكن هذه الإختلافات لم تكن معنوية عند اجراء تحليل التباين ، وكانت نسبة الفقد في الرغيف العربي أوطأها (3.95)% ، وقد يعزى السبب لعدم حصول اللون البني لهذا النوع من الخبز ، ولقصر فترة عملية الخبز المستعملة ، وكانت هذه النتيجة مقاربة لنتائج) (7) للخبز العربي المخبوز على درجة 400 مْ ولمدة 90 ثانية ، وظهر بأنه لم يكن هناك إختلاف بين الصمون المختبري والكهربائي حيث كان مقدار الفقد 5.30% و 5.17% على التوالي ، وعانى رغيف التنور فقد اكبر من الرغيف العربي ، كما لوحظ فقد اكبر في نسبة اللايسين الجاهز في الصمون الحجري (13.2)%

وتبين ايضآ بأن هناك اختلاف في نسبة الفقد بين القشرة واللب ، ففي الصمون الكهربائي كان الفقد في القشرة عالي حيث يبلغ (11.50)%في حين كان الفقد اقل في اللب و بلغ (1.93)% ، وكان هذا قريبا لما حصل في الصمون المختبري ، (9.59 و 2.54) % في كل من القشرة واللب على التوالي . كما بين نفس الجدول بانة لم يحصل فقد في نسبة هذا الحامض لصمون المايكروويف كون عملية الخبز بهذة الطريقة لا تكون القشرة البنية ،بل لوحظ زيادة طفيفة جدآ ، وقد يعزى السبب الى المواد المضافة للطحين عند تحضير الخبز كالخميرة وطحين المولت ، وتشابه هذه النتيجة نتائج((14 و 19) حيث بين عدم حصول فقد في اللايسين الجاهز في خبز اللوف المخبوز بطريقة المايكروويف واستنتج بأن هناك علاقة طردية بين شدة اللون البني والفقد الحاصل في اللايسين .

ثالثا// تقدير القيمة الغذائية لأنواع الخبز بإستخدام الجرذان :- Determination of Nutrritionnal value for bread

أجريت هذه التجربة لغرض معرفة القيمة الغذائية لأنواع الخبز (الصمون اكهربائي، الصمون الحجري ، الرغيف العربي ، رغيف التنور ، الصمون المختبري) حيث قسمت هذه الحيوانات إلى خمسة مجاميع ، وأطعمت كل مجموعة نوع واحد من انواع الخبز كمصدر بروتيني بنسبة 10% وفي غذاء متكامل بالعناصر الغذائية الأخرى . لحساب التالي //

1- الغذاء المتناول ،الزيادة في الوزن ، نسبة كفاءة الغذاء (FER)

- الغذاء المتناول من قبل الجرذان

تبين من الجدول رقم -3- بأن كميات الغذاء المتناولة من قبل المجاميع (6;5:4:3;2) كانت ذات فروقات طفيفة ولكنها لم تكن معنوية فيما بينها ، وهي اقل بكثير من الكمية المتناولة من غذاء المقارنة الحاوي على الكازين كمصدر بروتيني حيث كان الفرق بينها وبينه معنوياً ،

- الزيادة في وزن الجرذان

وظهر بأن غذاء المقارنة متميز بأعطاءه زيادة عالية في معدل وزن الحيوانات للمجموعة القياسية حيث بلغت (91.8) غرام ، ويعود السبب الى نوعية البروتين العالية التي تناولتها هذه المجموعة ، اما مجاميع الحيوانات التي تناولت الخبز كمصدر بروتيني ، فلقد تراوحت معدلات الزيادة في وزنها بين (20.35) غرام لمجموعة الصمون الحجري الى (28.8) غرام لمجموعة الرغيف العربي وخلال فترة ال 28 يومآ ، وتبين بأنه لم تكن هناك فروقات إحصائية في زيادة وزن الحيوانات لمجاميع انواع الخبز .

- نسبة كفاءة الغذاء (FER) Food Efficiency Ratio

أما نسبة كفاءة الغذاء فكانت منخفضة عموماً بالنسبة للأغذية الحاوية على الخبز حيث تراوحت بين (11.46)% لمجموعة الصمون الحجري الى (17.41)% لمجموعة الرغيف العربي ، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين هذه المجاميع ولكن ال(FER الكازين) كانت عالية بشكل معنوي حيث بلغت (23.69) مقارنة مع ال (FER لأنواع الخبز) و تناسبة قيم الـ (FER) تناسباً طردياً مع زيادة الوزن ، وهذا ما اشار اليه (15) في دراسته للقيمة الغذائية لبروتينات الحنطة والبرغل .

جدول رقم (3) متوسط الغذاء المتناول وزيادة وزن الجرذان ونسبة كفاءة الغذاء (FER) لانواع الخبز المدروس ولمدة 28 يوم

رقم المجموعة	[2]مصدر البروتين	كمية الغذاء المتناولة (غم)	الزيادة في الوزن (غم)	[1]نسبة كفائة الغذاء (FER)
1	الكازين	[a]280.737	[a]91.80	[a]23.69
2	الصون الكهربائي	179.687[b]	[b]25.02	[b]15.93
3	الصمون الحجري	[b]177.560	[b]20.35	[b]11.46
4	الصمون المختبري	[b]166.837	[b]23.07	[b]13.85
5	الرغيف الغربي	[b]165.392	[b]28.80	[b]17.41
6	رغيف التنور	[b]162.345	[b]21.00	[b]12.94

a,b,c يشير نفس الحرف الى عدم وجود فروقات معنوية حسب اختبار دانكن على مستوى 0.05

زيادة وزن الجرذان بالغرامات

1 # قيمة كفائة الغذاء (FER) = ---------- x 100

كمية البروتين المتناول بالغرامات

#2 نسبة البروتين في خلطة الغذاء (المصدر البروتيني) كانت 10 %

قيمة كفاءة البروتين [1#](PER) لأنواع الخبز

تبين من الجدول - 4 – بأن كميات البروتين المتناولة من قبل المجاميع (6;5:4:3;2) وخلال 28 يوماً كانت ذات فروقات بسيطة ، ولكن لم تكن معنوية فيما بينها ، وكانت اقل بكثير من كمية البروتين المتناولة من قبل مجموعة المقارنة الحاوية على الكازين ، حيث كان الفرق معنوي ، ويعود هذا الى نوعية البروتين الجيدة المتمثلة بالكازين . وكانت ال PER لأنواع الخبز المتناولة منخفضة عموماً ، حيث تراوحت بين (1.146) لمجموعة الصمون الحجري الى (1.75) لمجموعة الرغيف العربي ، وتميز PER الكازين بأرتفاعه حيث بلغ (3.165) وهو يختلف معنوياً عن PER لانواع الخبز المختلفة ، وقد يعزى ذلك الى محتوى اللايسين الجاهز في الكازين وانواع الخبز المدروسة حيث كانت العلاقة الخطية بينها قوية والمتمثلة بمعامل الارتباط (r = 90) كما في الشكل رقم (1) وإن قيمة PER للرغيف العربي (1.75) كانت مقاربة لقيمة PER التي حصلت عليها (16) و (7) في دراستهم للقيمة الغذائية لهذا النوع من الخبز والتي بلغت (1.3و 1.0) على التوالي عند الخبز بالفرن على درجة 400 مْ ولمدة 1.5 دقيقة أما قيم ال PER للصمون الكهربائي و الصمون المختبري والتي بلغت (1.377 و 1.373,) على التوالي كانت هي الاخرى متقاربة ، لتشابة ظروف عملية الخبز تقريبا لكلا النوعين ، كما لوحظ تقارب في قيمة الـ (PER) لرغيف التنور والتي بلغت (1.240) مع قيمة ال PER لرغيف التفتون (Taftoon) والتي حصل عليها (17)عند إجراءه عملية الخبيز تحت درجة 312 م ولمدة 2.5 دقيقة ويعزى ذلك لتقارب ظروف عملية الخبز للنوعين . اما قيمة كفاءة البروتين للخبز الحجري كانت مقاربة مع قيمة كفاءة البروتين لنوع من الخبز يدعى بال (Sangak) التي بلغت (1.48) عندما تم خبزه تحت درجة 280م ولمدة 5 دقائق . لتشابة ظروف عملية الخبز ايضا .

جدول رقم (4) متوسط البروتين المتناول وزيادة وزن الجرذان مة كفاءة الغذاء (PER) لانواع الخبز المدروس ولمدة 28 يوم

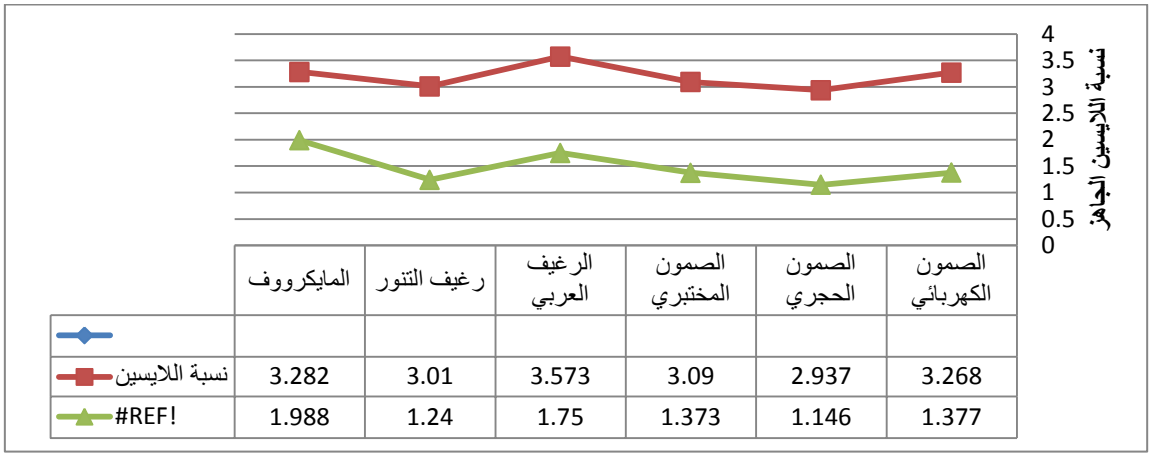
رقم المجموعة	مصدر البروتين	كمية البروتين المتناولة (غم)	الزيادة في الوزن (غم)	قيمة كفائة البروتين (PER)
1	الكازين	[a]29.00	[a]91.80	[a]3.165
2	الصمزن الكهربائي	[b]18.169	[b]25.03	[b]1.377
3	الصمون الحجري	[b]17.00	[b]20.35	[b]1.146
4	الصمون المختبري	[b]16.30	[b]23.07	[b]1.293
5	الرغيف الغربي	[b]16.539	[b]28.80	[b]1.750
6	رغيف التنور	[b]16.90	[b]21.00	[b]1.240

a,b,c يشير نفس الحرف الى عدم وجود فروقات معنوية حسب اختبار دانكن على مستوى 0.05

زيادة وزن الجرذان بالغرامات

قيمة كفتءة البروتين (PER) = ---------- x-100

كمية البروتين المتناول بالغرامات



	المايكروووف	رغيف التنور	الرغيف العربي	الصمون المختبري	الصمون الحجري	الصمون الكهربائي
نسبة اللايسين	3.282	3.01	3.573	3.09	2.937	3.268
#REF!	1.988	1.24	1.75	1.373	1.146	1.377

شكل رقم (1) العلاقة بين اللايسين الجاهز في انواع الخبز المدروسة وقيمة كفاءة البروتين PER لها

قابلية هضم النتروجين Apparent Nitrogen Digestibility((AND لبروتينات الخبز مقدرة بواسطة استعمال الجرذان المختبرية

يوضح الجدول رقم -5- الـ(AND) للكازين وأنواع الخبز الشائعة خلال الإسبوع الأخير من التجربة ، وظهر بأن هناك اختلافاً بسيطاً وغير معنوي بين AND لأنواع الخبز . وكانت جميعها اقل من الAND للكازين (91.6) وتبين ايضاً بأن للصمون الكهربائي والرغيف العربي قابلية هضم أعلى من الصمون الحجري ورغيف التنور وقد يعود ذلك الى شدة اللون الأسمرللاخرين ، حيث أكد ((18) بأنAND تتناسب عكسياً مع شدة لون الخبز ،

جدول رقم(5)متوسط النتروجين المتناول ونتروجين البراز للجرذان المغذاة على الخبز المدروس وقابلية هظم النتروجين الظاهري (AND#) خلال الاسبوع الاخير من التجربة

رقم المجموعة	مصدر البروتين	النتروجين المتناول (غم)	نتروجين الفضلات (غم)	AND
1	الكازين	1.613	0.136	[a]91.58
2	الصمون الكهربائي	0.899	0.125	[b]86.91
3	الصمون الحجري	0.809	0.119	[b]85.25
4	الصمون المختبري	0.728	0.101	[b]86.12
5	الرغيف الغربي	0.840	0.105	[b]87.50
6	رغيف التنور	0.764	0.106	[b]86.61

a,b,c يشير نفس الحرف الى عدم وجود فروقات معنوية حسب اختبار دانكن على مستوى 0.05

$$AND\# = \frac{\text{النتروجين المتناول من الغذاء - النتروجين الموجود في البراز}}{\text{النتروجين المتناول من الغذاء}} \times 100$$

اوزان اكباد الجرذان المغذاة على الخبز ومحتوها من الرطوبة والبروتين والدهن

اوزان اكباد الجرذان

يتضح من الجدول رقم – 6 – بان متوسط وزن كبد جرذان المجموعة الأولى التي أطعمت الكازين كانت 4.4 غرام ، وهذا مرتفع معنويا بمقارنته مع أوزان أكباد الحيوانات المغذاة على الخبز في حين ظهر بان متوسط وزن كبد الجرذان التي أطعمت أنواع الخبز المختلفة تراوحت بين 2.2 غرام لمجموعة الصمون الحجري إلى 3.01 لمجموعة الرغيف العربي ، ولم توجد بينها فروق إحصائية وقد يعود سبب ارتفاع وزن أكباد حيوانات مجموعة الرغيف العربي إلى أفضلية بروتين هذا النوع من الرغيف ، في حين تبين عكس ذلك لجرذان مجموعة الصمون الحجري ولوحظ أيضا تناسبا طرديا بين أوزان الأكباد للجرذان وبين أوزانها .

نسبة البروتين في الكبد

وفي نفس الجدول بلغ متوسط نسبة النتروجين في كبد جرذان مجموعة الكازين 3.2% وهذه اعلى معنويا مما في اكباد الجرذان المغذاة على انواع الخبز الشائعة ، ولم تظهر فروقات معنوية ما بين المجاميع (2 . 4 . 5 . 6) وتبين ايضا بان نسبة النتروجين لكبد جرذان مجموعة الرغيف العربي كانت 2.6% وهذه اعلى من نسبة نتروجين كبد الحيوانات المغذاة على أنواع الخبز الاخرى في حين كانت نسبة نتروجين كبد جرذان مجموعة الصمون الحجري تمثل اقل نسبة (2.18%) ويعزى ذلك الى نفس السبب السابق أي الى افضلية بروتينات الرغيف العربي والمعتمدة على المعاملة الحرارية اثناء عملية الخبز

نسبة الدهن في الكبد

وتبين نتائج نفس الجدول بان نسبة الدهن لكبد مجموعة الكازين منخفضة معنويا عند مقارنتها مع متوسطات نسب الدهن لاكباد الحيوانات المغذاة على الخبز حيث كان متوسط نسبة الدهن لهذه المجموعة 5% في حين لم توجد فروق معنوية لنسب دهن اكباد المجاميع (2 . 3 . 4 . 5 . 6) ولكن تبين بان اكباد المجموعة المغذاة على الرغيف العربي ذو نسبة دهن اقل مما للمجاميع الاخرى (5.8%) 0 ان جميع هذه النسب من الدهن وحسب ما وصفها (19) بانها تقع ضمن الحدود الطبيعية لدهن كبد الجرذان ، تناسبت كمية دهون الكبد تناسبا عكسيا مع كمية ونوعية بروتينات الغذاء حيث تعمل البروتينات كعوامل ناقلة للدهون lipotropic agents مما يزيد من نقل الدهون من الكبد الى مناطق اخرى من الجسم 0

جدول رقم(6)متوسط اوزان اكباد الجرذان المغذاة على الخبز ومحتواها من الرطوبة والبروتين والدهن (كنسبة مئوية من الوزن الرطب)

رقم المجموعة	مصدر البروتين	وزن الكبد (غم)	الرطوبة %	النتروجين %	الدهن %
1	الكازين	4.40	71.22	3.20	5.00
2	الصمون الكهربائي	2.70	72.13	2.38	6.91
3	الصمون الحجري	2.20	70.91	2.18	8.00
4	الصمون المختبري	2.30	71.73	2.33	7.88
5	الرغيف الغربي	3.01	72.62	2.60	5.80
6	رغيف التنور	2.55	71.10	2.20	7.41

a,b,c يشير نفس الحرف الى عدم وجود فروقات معنوية حسب اختبار دانكن على مستوى 0.05

EFERENCESالمصادر

1- SHEHATA , N.A., AND FRYER . B.A.F.1970 . Effect on protein quality of supplementating wheat flour with chick pea flour .Cereal Chem.47(6) ;663

2- النوري ، فاروق فاضل والطالباني، لامعة جمال (1981)، تغذية انسان ، الجمهورية العراقية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

3-R. BRESSANI, D. WILSON, M. BÃ‰HAR,M. CHUNG AND N.S.SCRIMSHAW(2012) Supplementation of Cereal Proteins with Amino Acids iv. lysine supplementation of wheat flour fed to young children at different levels of protein intake in the presence and absence of other amino acids 1,2

4 - سيف الدين بشير، حمزة أبوطربوش، حسن المانع، إدريس أبوسلطان، محمد آصف، دلشاد عبداللطيف (2007) الأحماض الأمينية والخصائص الريولوجية لعجائن دقيق القمح ومعزول بروتين اللوبيا المعدل كيميائياً وإنزيمياً J. Saudi Soc. For Food and Nutrition, Vol. 2 No. 2; 2007

5- شمخي ن عبد الواحد (1981) دراسة لتثبيت نوعية المواد الاولية والمساعدة وطرق التصنيع لتحسين انتاج الخبز العراقي (الصمون) اطروحة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة بغداد – قسم الصناعات الغذائية .

6- TSEN, C. C., BATES, L. S., WALL, L. L. and GEHRKE, C. W. (1982), Effect of Baking on Amino Acids in Pizza Crust. Journal of Food Science, 47: 674–675.

7- ARAFAH, A. , ABASSY, M. , MORCOS , S. , and HUSSEIN. 1. 1980. Nutritive quality of baladi bread supplemented with fish protein concentrate, green algae , or synthetic amino acids. Cereal Chem. 57(1) :35 .

8-) CHIEN , S.L. and LEF, P.K. 1980 . The effect of physical treatment on the available lysine and trypsininhibiter of sweet potatoes . Taiwan Livestock Res. B (1) :75.

9-RAMÍREZ-JIMÉNEZ, A., GARCÍA-VILLANOVA, B. AND GUERRA-HERNÁNDEZ, E. (2001), Effect of toasting time on the browning of sliced bread. J. Sci. Food Agric., 81: 513–518. doi: 10.1002/jsfa.840

10 -AUSTIN , J.E. 1978. Cereal fortification reconsidered. Cereal Food World 23(5) :230 .

11-) EL-SAMAHY, S.K. , and TSEN, C.C. 1981 Effects of varying baking temperature and time on the quality and nutritive value of balady bread . Cereal Chem . 58(6) :546.

12-) TSEN,C.C. , REDDY ,P.R.K. , and GEHRKE , C.V. 1978. Effects of conventional baking, microwave baking , and steaming on the nutritive value of regular and fortified bread. J. Food Sci. 42:402 .

13-) HABIBULLAH , S.M. 1967. Protein value of crust and interior of leavend bread. Pakist. J. Sci . Res. 10:141.

14-) TSEN,C.C. , and REDDY, P.R.K. , 1977 . Effect of toasting on nutritive value of bread. J .Food Sci . 42:1370 .

15-) AL-NOURI ,F.F. 1961. The nutritional evaluation of the proteins of parboiled wheat. MSC . Thesis , "University of Purdue".

16- HUSSEIN,L., GAMAL , N.G. , and SABRY, R.M. 1974 .
Nutritional value of mixtures of baladi bread and broad bean . J. Sci . Food Agric. 25:1433 .

17-) FARIDI, H.A. , RANHOTRA , G.S. , FINNEY, P.L, and RUBENTHALER, G.L. 1982. Protein quality characteristics of Iranian flat breads. J. of Food Sci . 47:676.

18) PALAMIDIS, N. , and MARKAKIS, P. 1980. Effect of baking toasting on the protein quality and lysine available of bread . J. Food proc . pres. 4(3) : 199.

19) YOUNG, R.J. , LUCAS, C.C. , PATTERSON,J.M., and
BEST.C.H. 1956. Lipotropic dose –response studies in rat . Comparisons of choline betaine and methionine : Can. J. Biochem . physiol. 34:713 .