إنتاج مركز بروتيني من بعض مخلفات مجازر الدواجن

أحمد شهاب حمد الحسون

قسم الفقريات البحرية / مركز علوم البحار

تاريخ الاستلام كانون الثاني 2008، تاريخ القبول ايار 2008

الخلاصـــــة

يهدف البحث إلى تصنيع مركز بروتيني من مخلفات مجازر الدواجن (الرؤوس والأرجـل) باعتماد طريقة كيميائية من خلا ل انجاز هضم ذاتي لمكونات المادة الخـام وذلـك بخفـض الأس الهيدروجيني إلى مستوى حامضي (pH= 4) باستخدام حامض الهيدروكلوريك تركيـز 5 %. كـان التركيب الكيميائي للمادة الخام 46.38 % بروتين و22.34 % دهن و18.46 % رماد، أما المنـتج البروتيني المصنع فكانت مكوناته 77.81 % بروتين و6.75 % دهـن و10.20 % رمـاد وكـان الحاصل (yield) من المركز البروتيني المنتج هو39.4 % من المادة الخام. أتصف المنتج المصنع بلون بني ورائحة خفيفة وأظهر قابلية خزن عالية بعد مرور90 يوماً على خزنه و بدرجات حـرارة 28°م و10 °م – 4 °م دون حدوث تغيرات ملحوظة في اللون أو الرائحة. كما تميز بانخفاض العدد البكتيري الكلي الذي بلغ 424 و405 و387 خلية/ غم لدرجات الحرارة أعلاه على التوالي، فـضلا عن خلوه من بكتيريا القولون و كانت قيم القواعد النتروجينية الطيارة الكليـة TVNB منخفـضة إذ بلغت 8.8 و8.7 و8.3 ملغم نتروجين/ 100 غم على التوالي، فيما لم تظهر حالة تزنخ للمنتج وفـق قيم حامض الثيوبربتيوريك التي كانت 0.288 و0.288 و0.282 ملغم مالون ألديهايد / كغم طيلة 90 يوماً من الخزن في درجات الحرارة المذكورة أعلاه. إن رفع نسبة البروتين في المركز البروتينـي المنتج من المادة الخام ستعزز من قيمته الاقتصادية ويدخل في دعم الأعلاف المستخدمة في تربيـة الدواجن والأسماك .

المقدمـــــــة

تشمل مخلفات مجازر الدواجن أجزاء من الجسم، ترمى بعد الجزر كالرؤوس والأرجل والأمعاء والريش والدم، ويتم التخلص منهـا كنفايات وقد تستخدم كسماد حيـواني علـى نطاق محدود، ونظراً لما يشكله تراكم هـذه المخلفات من أثر ضار على البيئة والـصحة العامة، اتجهت بعض الدراسات إلى إمكانية استغلالها في إنتاج مركزات بروتينيـة أو مسحوق يدخل في تشكيل العلائق لتغذيـة حيوانات المزرعة (خاصة الأسماك) ولوجود شحه في المركزات البروتينية الحيوانيـة و ارتفاع أسعارها، فقـد اسـتخدمها بعـض الباحثين مع مواد علفية محلية فـي تغذيـة أسـماك الكـارب الـشائع (صـالح واخرون،1995 وعلـي ،1995) وبـشكلها الخام .

تهدف الدراسة الحالية الى استغلال قسمًا من مخلفات الدواجن في إنتاج مركز بروتيني ذي قيمة حياتية وصفات تكنولوجية عالية وثباتية تفتقدها المادة الخام، وتعتمد طريقة التصنيع المقترحة على هضم المخلفات بوسط حامضي (5 % حامض الهيدروكلوريك) ثم استرجاع البروتينات المهضومة فيزيائياً ثم تجفيفها للحصول على المركز البروتيني.

مـــــواد وطـــرق العمـــل

المواد الخام وطريقة التصنيع

جلبت مخلفات مجازر الدواجن من السوق المحلية في البصرة (محلات جزر الدواجن) إلى مختبر التحليلات الكيميائية في مركز علوم البحار/ جامعة البصرة، وهي عبارة عن رؤوس وأرجل الدواجن وجففت بدرجة حرارة 60 °م في فرن كهربائي وجرشت بعد ذلك، وشملت طريقة التصنيع مزج وزن من المخلفات مع 2 وزن ماء (1 : 2 مخلفات: ماء) آخذين بنظر الاعتبار حجم الحامض المضاف للمحافظة على نسبة المادة الصلبة : المادة السائلة. عُدل الأس الهيدروجيني للوسط إلى 4 بإضافة 5 % حامض الهيدروكلوريك ووضعت العينات في حاضنة بدرجة حرارة 38 °م لمدة 48 ساعة وعندها حصل تسيل العينات، ثم رفعت درجة الحرارة إلى 80 °م لمدة 10 دقائق لبسترة الوسط المسيل وإيقاف فعالية النظم الأنزيمية فيه، بعدها برد الوسط إلى 10°م وقشطت الطبقة الدهنية العلوية وأجريت غربلة بمنخل ذي ثقوب بقطر 1 ملم وجفف الناتج المهضوم بفرن كهربائي بدرجة حرارة 60 °م وطحن المنتج المستحصل بطاحونة كهربائية وخزن في أكياس بولي أثيلين بإحكام وتم خزنها لفترة 90 يوماً وبدرجات حرارة مختلفة (28 °م و10 °م و-4 °م). حسب الحاصل على أساس النسبة المئوية لوزن المنتج المستحصل من وزن المادة الخام. ويوضح الشكل 1 خطوات تصنيع المنتج، كما قومت نوعية المنتج المصنع حسياً (تغير اللون وظهور نكهة متزنخة) (الحسون،2000) .

التحاليـــل الكيميائيـــة

قدر البروتين والدهن والرطوبة والرماد لكل من المادة الخام والمركز البروتيني المنتج باستخدام الطرائق القياسية حسب(1980) A.O.A.C، كما قيست كمية القواعد النتروجينية الطيارة الكلية TVNB وقيمة حامض الثايوبربتيوريك TBA حسب الطرائق المدونة في (*et al.*,1988 Egan) واستخدمت المعادلات الاتيه:

1. القواعد النتروجينية الطيارة الكلية TVNB

$$\text{TVNB (mg N/100 g)} = \text{ml of 0.1 N } H_2SO_4 \times 14$$

2. قياس قيمة حامض الثايوبربتيوريك (TBA)

$$\text{قيمة حامض الثايوبربتيوريك (TBA)} = A \times 7.8$$

A = قراءة الامتصاص بواسطة جهاز المطياف الضوئي وبطول موجي 538 nm

التجربة الخزنيـــة

اخذ المنتج الموضوع في أكياس البولي أثيلين وخزن في 3 اماكن بدرجات حرارية مختلفة، الاول في درجة حرارة المختبر28°م، والثاني في البراد بدرجة حرارة 10°م، والأخير بدرجة حرارة-4°م ولمدة 90 يوماً وقيس خلالها العد البكتيري الكلي وبكتريا القولون وكمية القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVNB) وقياس قيمة حامض الثايوبربتيوريك (TBA) لكل 30 يوماً من التجربة الخزنية.

التحاليل ألمكروبيه

اتبعت الطريقة المذكورة في A.P.H.A (1984) في تقدير العد البكتيري الكلي وبكتريا القولون الكلي وحسب الآتي:

العدد الكلي للبكتريا (غم/ خلية) = معدل عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف المستعمل واستخرج العد البكتيري في 1 غم من المنتوج.

النتائج

يوضح الجدول 1 التركيب الكيميائي للمادة الخام (مخلفات مجازر الدواجن) والذي بلغ 46.38 % بروتين و22.34 % دهن و12.48 % رطوبة و18.46 % رماد، فيما كان للمركز البروتيني المنتج 77.81 % بروتين و6.75 % دهن و5.23 % رطوبة و10.20 % رماد، كما أتصف المركز البروتيني المنتج بلون بني ورائحة خفيفة مقبولة مشابهة لرائحة الدجاج كما أحتفظ بصفاته العامة وعدم تدهوره وخلوه من الرائحة المتزنخة لدى خزنه لمدة 90 يوما وبدرجات حرارة مختلفة (28 °م و10°م و– 4°م) .

بلغ العد البكتيري الكلي للمركز البروتيني المصنع عند نهاية التجربة الخزنية وبدرجات الحرارة اعلاه 424 و405 و387 خلية / غم على التوالي (جدول 2)، وبين جدول 3 قيم القواعد النتروجينية الطيارة الكلية للمركز البروتيني المنتج والتي كانت 8.8 و8.7 و8.3 ملغم نتروجين/ 100 غم عند نهاية التجربة الخزنية ولمدة 90 يوما وبدرجات الحرارة نفسها على التوالي، في حين يبين الجدول 4 قيم حامض الثايوبربتيوريك للمركز المنتج، إذ كانت 0.288 و0.288 و0.282 ملغم مالون ألديهايد/ كغم في نهاية التجربة الخزنية وبدرجات الحرارة نفسها على التوالي .

المناقشة

يوضح جدول 1 التركيب الكيميائي للمادة الخام (مخلفات جزر الدواجن) وللمركز البروتيني المصنع، ويبين الجدول ارتفاع المحتوى البروتيني للمنتج المصنع وانخفاض نسبة كل من الدهن والرماد مقارنة مع المادة الخام، وتظهر هذه النتيجة نجاح عملية الاستخلاص البروتيني بطريقة الهضم في وسط حامضي بفعل الأنزيمات الذاتية(Adler – Nissen, 1986)، وإمكانية استعادة البروتينات في المنتج المصنع بصورة مركزة وبهذا حسنت المادة الخام الأولية وكانت نسبة الحاصل من المركز البروتيني المستخلص 39.4 % وهي أعلى مما وجده كل من جاسم (1991) لدى تصنيعه مركز بروتيني من رؤوس الدواجن وعلي (2002) خلال تحضير مركزات بروتينيه من مخلفات الدواجن، كما أتصف المركز البروتيني المنتج بلون بني ورائحة خفيفة مقبولة مشابهة لرائحة الدجاج المجفف، في حين كان المركز البروتيني المنتج باستخدام أنزيم الببسين ذا لون أصفر ورائحة خفيفة (جاسم ،1991) .

بين الجدول 2 العدد البكتيري الكلي للمركز البروتيني المنتج وهذه الأعداد هي أقل كثيراً من العدد البكتيري الذي أشار إليه الدليمي (1978) والذي يجب أن لايتجاوز105 خلية / غم، ولم تظهر بكتريا القولون. وتعد هذه الأعداد قليلة جداً (Anonymous,1967;1970) ومن المعروف ان معظم البكتريا تحتاج إلى درجة نشاط مرتفع، إذ تحتاج بكتريا القولون إلى درجة نشاط مائي (Water activity) مقداره 0.96 وتلعب عملية تجفيف المركز بعد التصنيع مباشرة في خفض محتواه من الرطوبة، اذ أشارت الدراسات إلى أن خفض النشاط المائي للأغذية إلى أقل من 0.7 سيمنع نمو البكتريا وهذه تعادل رطوبة بين 10 – 13 % في الحبوب ومنتجاتها وكذلك المواد

المجففة (صالح وياسين، 1982 و دلالي والركابي، 1988) وبما أن الرطوبة المقدرة للمركز البروتيني المنتج كانت 5.23 فإنها تعد ضمن الحدود المنخفضة التي لاتسمح لنمو البكتريا وغيرها من الكائنات الحية المجهرية .

يبين جدول 3 قيم القواعد النتروجينية الطيارة الكلية للمركز البروتيني المنتج وهي مقاربة لما وجده Chari, *et al*. (1980) عند تقدير كمية القواعد النتروجينية للمركز البروتيني المنتج من سمك القرش وكانت 7.9 ملغم نتروجين/100 غم، وأوضح Oehlenschlager(1992) إن تجاوز قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية 30 ملغم نتروجين / 100 غم فأن ذلك يدل على فساد النوعية.

حامض الثايوبربتيوريك

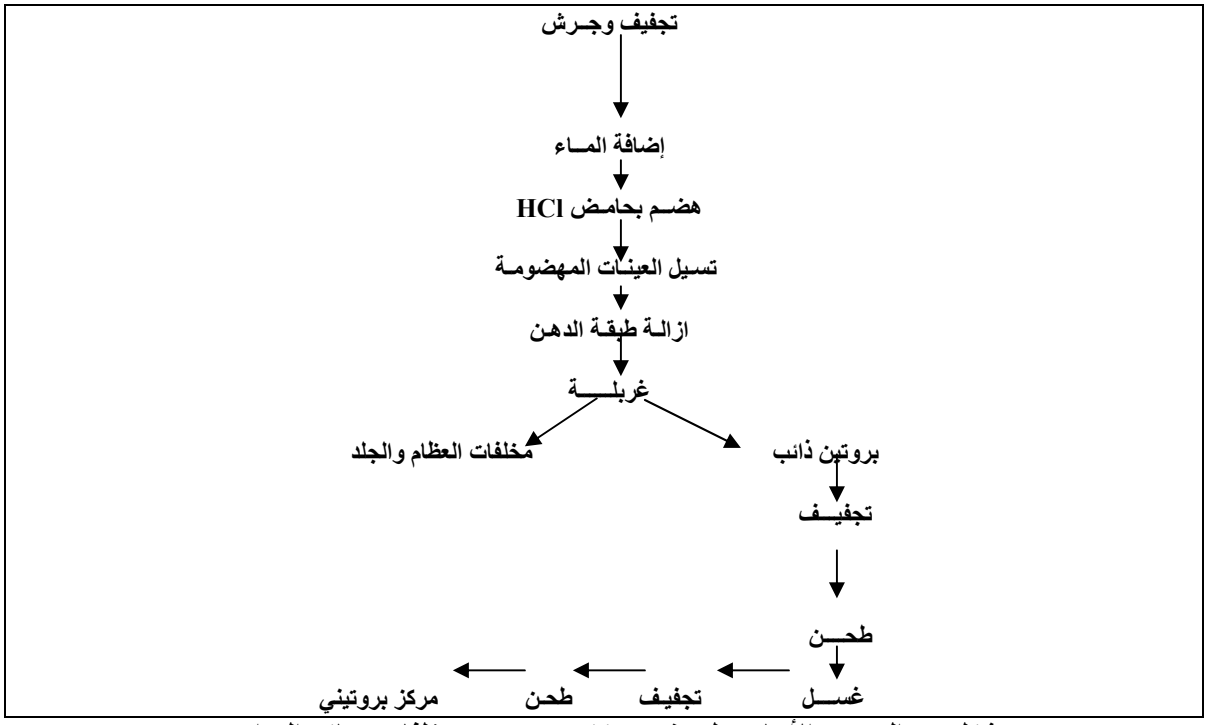
يوضح جدول 4 قيم حامض الثايوبربتيوريك للمركز المنتج، وهذه القيم يستدل منها على ثبات الدهون وانخفاض قابلية التزنخ للمركز المنتج واستقراره خزنيا في درجات الحرارة اعلاه، ولدى مقارنته بالأسماك فأن الدراسات السابقة أظهرت وجود علامات تزنخ في الأسماك عندما تصل قيم الحامض الى 5 و7.5 ملغم مالون ألديهايد/ كغم سمك للأسماك الزرقاء والبياح (Mendenhal, 1972). أما قيم حامض الثايوبربتيوريك فيستدل منها على ثبات الدهون وانخفاض قابلية التزنخ للمركز المنتج واستقراره خزنياً في درجات الحرارة أعلاه، ولدى مقارنته بالأسماك فأن الدراسات السابقة أظهرت وجود علامات تزنخ في الأسماك عندما تصل قيم الحامض إلى 5 و7.5 ملغم مالون ألديهايد / كغم سمك للأسماك الزرقاء والبياح *Mugil cephalus* (Mendenhal, 1972).

جدول 1 : التركيب الكيميائي لمخلفات مجازرالدواجن والمركز البروتيني المنتج (على أساس الوزن الجاف)

المكونات %	رطوبة	بروتين	دهن	رماد
مخلفات مجازر دواجن	12.80	46.38	22.34	18.46
مركز بروتين منتج	5.23	77.81	6.75	10.20

جدول 2 : العدد البكتيري الكلي (خلية/ غم) للمركز البروتيني المنتج أثناء التجربة الخزنية

درجة الحرارة (°م)	مدة الخزن (يوم)			
	صفر	30	60	90
28	375	383	398	424
10	375	380	391	405
4-	375	377	382	387



شكل 1 : التصميم الأساسي لتصنيع مركز بروتين من مخلفات مجازر الدواجن

جدول 3 : قيم القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVNB) للمركز البروتيني المنتج أثناء التجربة الخزنيـــة (ملغم نتروجين / 100 غم)

درجة الحرارة (°م)	مـــدة الخـــزن (يوم)			
	صفـــر	30	60	90
28	8.1	8.3	8.5	8.8
10	8.1	8.2	8.4	8.7
4 -	8.1	8.1	8.2	8.3

جدول 4 : قيم حامض الثايوبربتيوريك (ملغم مالون ألدهايد/ كغم) للمركز البروتيني المنتج أثناء التجربة الخزنيه

درجة الحرارة (° م)	مـــدة الخـــزن (يوم)			
	صفـــر	30	60	90
28	0.278	0.284	0.285	0.288
10	0.278	0.282	0.285	0.288
4 -	0.278	0.281	0.282	0.282

المصـــــــادر

الحسون، احمد شهاب (2000). طريقة لتحسين انتاج مركزات بروتينية سمكية من الأسـماك المجففـة وإختبار كفاءتها التغذوية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 62 صفحة.

الدليمي، خلف الصوفي داود (1978). علم الأحياء المجهرية للأغذية، الجـزء العملـي وزارة التعلـيم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، 262 صفحه.

جاسم، منير عبود (1991). التركيب الكيميائي والخواص الوظيفية لمركز بـروتين رؤوس الـدواجن. مجلة زراعة الرافدين، 23 (2)، 123 – 131.

دلالي، باسل كامل والركابي، كامل حمودي (1988). كيمياء الأغذية، دار الكتب، الموصل 432 ص.

صالح، قيصر نجيب وياسين، بسام طه (1982). علم الأحياء المجهرية الغذائي، كتاب مترجم، جامعـة الموصل 704.

صالح، خليل إبراهيم وسليمان، محمد نور(1995). تقليل الكلفة الاقتصادية للتغذية وتأثيره على أسـماك الكارب العادي.

علي، عبد الخالق عبد الفتاح احمد (1995). استخدام مصادر بروتينية مختلفة في تغذية أسماك الكارب العادي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 98 ص.

علي، وحيد إبراهيم (2002). تحضير مركزات بروتينيه من مخلفات الدواجن ودراسة تركيبها الكيميائي وخواصها الوظيفية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة،79 ص.

A. O. A. C. (1980). Association of official Analytical Chemists. 12th Ed Washington, D. C. USA.

A. P. H. A (American Public Health Association)(1984).Recommended methods for the microbiological examination of foods . 2nd ed., M.L. Speck (ed) , Washington D.C.

Adler- Nissen. J. (1986). Enzymatic Hydrolysis of food protein, Elsevier Applied Science Publication, New York, p 2 – 29 .

Anonymous,(1967). Food Additives, whole fish protein concentrates. Regis. 32, 1173.

Anonymous , (1970). Foof additives, whole fish protein concentrates. Regis protein 35 – 12390.

Chari, S. T. and Sreeni vasan, A. (1980). Protein concentrate from Shark, Fish Technol. 17 : 115 – 117.

Egan, H. ; Kirk, R. S. and Sawyer, R. (1988). Pearson's chemical analysis of food . 8th ed. Longman Scientific and Technological London.

Mendenhal , V. T. (1972). Oxidative rancidity in raw fish fillets harvested from the Gulf of Mexico . J. Fd. Sci. , 37: 547- 550 .

Oehlenschlager, J. (1992). Evaluation of some well established and some underrated indices for the determination of freshness and or spoilage of ice stored wet fish. In: Quality assurance in fish industry. (Eds. Huss, H.H.; Jakobsen , M. and Liston, J.) Elsevier Science Public . p 339- 350 .

Processing of Protein Concentrate from Some Poultry Wastes

Ahmed Shihab Hamad El-Hassoon
Marine Vertebrate Dept. / Marine Science Center
Received December 2008; Accepted in May 2009

Abstract

The present study aims to utilize the poultry wastes (heads & legs of chicken) in the production of protein concentrate. The chemical contents and functional properties of the final processed product were evaluated. The chemical method had been used in protein concentrate processing which included digestion of raw materials with 5 % HCl at pH 4. The chemical composition of dried poultry refusals were 46.38% protein (N×6.25), 22.34 % fat and 8.46 % ash, while that for the processed**.** Protein concentrates were 77.81 % protein (N×6.25), 6.75% fat and 10.20 % ash. The obtained yield was 39.4 %. The processed product is characterized with brown color and acceptable light chicken smell, and also showed good strong stability after 90 days of storage at 28 ºC, 10 ºC and -4 ºC without objectionable changes in both color and smell. The processed product also had low total bacterial counts which were 424, 405 and 387 CFU/ gm after 90 days for the above degrees respectively, as well as c. form bacteria was not detected. The total volatile nitrogen bases (TVNB) were 8.8, 8.7 and 8.3 mg N/100 gm, while TBA values were 0.288, 0.288 and 0.283 mg melon aldehyde / kg at the same above mentioned storage temperature respectively**.**