طريقة مطورة لانتاج مركز بروتيني سمكي من سمك لسان الثور *Cynoglossus bilineatus*

أحمد شهاب الحسون و نورس عبدالغني الفائز و قصي حامد الحمداني

قسم الفقريات البحرية / مركز علوم البحار/ جامعة البصرة

E-mail: ahmedsh7340@yahoo.com

تاريخ الاستلام: تشرين الثاني 2009 ، تاريخ القبول: كانون الاول 2009

الخلاصــة

هدف البحث إلى تصنيع مركز بروتيني سمكي بطريقة مطورة من أحد أنواع الأسماك البحرية (سمك لسان الثور) *Cynoglossus bilineatus*، جلبت العينات من السوق المحلية في البصرة وجففت في المختبر بدرجة حرارة 105 °م ولمدة 24 ساعة، اعتمدت طريقة التصنيع المطورة على إنجاز هضم ذاتي للمكونات السمكية عند خفض الأس الهيدروجيني إلى 4 باستعمال 5 % حامض الهيدروكلوريك، كان التركيب الكيميائي للسمك الخام المجفف 48.62 % بروتين (N×6.25) و19.49 % دهن و19.95 % رماد، وللمنتج المصنع 79.56 % بروتين(N×6.25) و6.38 % دهن و9.51 %، وكان ريع الحاصل من المنتج البروتيني المصنع 67.58 % من وزن المادة الخام. أتصف المنتج المصنع بلون بني فاتح ورائحة سمكية خفيفة وأثبت قابلية خزن جيدة لدى خزنه لمدة 3 أشهر بدرجات حرارة 28 °م و10 °م و–4 °م ، إذ لم يحصل تغير ملحوظ في صفاته ولم تتطور حالة التزنخ. حسب العدد البكتيري الكلي و كان 487 و481 و462 خلية / غم على التوالي بعد 90 يوماً من الخزن وبدرجات الحرارة أعلاه فضلاً عن خلوه من بكتيريا القولون، وكانت قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية 8.4 و8.2 و8.0 ملغم نتروجين/ 100 غم على التوالي، كما لم تظهر حالة تزنخ في المنتج المصنع وفق قيم حامض الثايوبربتيوريك التي كانت 0.268 و0.266 و0.263 ملغم مالون ألديهايد / كغم على التوالي بعد فترة الخزن وبدرجات الحرارة ذاتها.

المقدمـــــة

تتجه الجهود لتحويل الخامات السمكية الى مركزات بروتينية بسبب الضغوط الأقتصادية المتزايدة والحاجة إلى المصادر البروتينية سواء للاستهلاك البشري أو كمنتجات علفية (المنظمة العربية للتنمية والزراعة، 1995). وتستغل في ذلك كميات الاسماك البحرية المصادة من المياه الأقليمية العراقية في الخليج العربي، حيث بلغت نسبة الأسماك البحرية التجارية (لسنة 1994) مثلاً 6885.5 طن (علي وجماعته، 1997)، في حين بلغت نسبة الاسماك البحرية غير التجاريه المصادة من المنطقة نفسها لعام 1995 (58%) من كميات الأسماك المصادة (يونس ويوسف، 1997).

هنالك حاجة متزايدة لأستخدام مصادر بروتينية متوافرة رخيصة الثمن في إنتاج أعلاف أسماك عالية النوعية (Espe and Lied, 1999)، وكذلك استخدامها في دعم أعلاف الدواجن، إذ أن الأسماك المرباة تحتاج إلى مركزات بروتينية يتراوح محتواها بين 25 – 60 % بروتين (Cowey & Sargent , 1979; Tacon & Cowey, 1985). وتمثل صناعة المركزات البروتينية أشكال مختلفة من المنتجات مثل مركز بروتين الأسماك(Fish Protein Concentrate) ومسحوق السمك(Fish Meal) وسايلج الأسماك (Fish Silage) والسايلج المجفف(Dried Fish Silage). وتعتمد طرق التصنيع المختلفة للمركزات البروتينية السمكية بالأساس على طبخ السمك الخام ثم إجراء عمليات الكبس والتجفيف ثم الطحن (FAO, 1986).

تهدف الدراسة الحالية إلى استغلال الأسماك البحرية المتوافرة محلياً في إنتاج مركزات بروتينية سمكية ذات قيمة بيولوجية وصفات تقنية عالية وثباتية خزنية مستقرة ممايساعد في إمكانية استخدامها في التغذية الحيوانية لدعم قيمتها البيولوجية.

مواد وطرق العمل

المواد الخام وطريقة التصنيع

جلبت الأسماك البحرية الخام من السوق المحلية في البصرة الى المختبر وهي سمك لسان الثور *Cynoglossus bilineatus*، وتضمنت طريقة التصنيع تجفيف السمك الخام في فرن

كهربائي بدرجة حرارة 105 °م ولمدة 24 ساعة ثم جرشه، بعد ذلك مزج 1 وزن من السمك المجفف مع 2 وزن ماء(1–2 سمك : ماء) مع الأخذ بنظر الأعتبار حجم الحامض المضاف للمحافظة على نسبة المادة الصلبة: المادة السائلة. وعدل الأس الهيدروجيني للوسط الى 4 بإضافة 5 % حامض الهيدروكلوريك، ثم وضعت العينات في حاضنة بدرجة حرارة 38 °م لمدة 48 ساعة لحين الحصول على عينات سائلة، ثم رفعت درجة الحرارة الى 80 °م لمدة 10 دقائق لبسترة الوسط المسيل وايقاف فعالية النظم الأنزيمية فيه، ثم برد الوسط إلى 4 °م وقشطت الطبقة الدهنية العلوية وأجريت غربلة في منخل ذي ثقوب بقطر1 ملم وبعدها جفف الناتج المهضوم بدرجة حرارة 60 °م ثم طحن المنتوج المستحصل بطاحونة كهربائية، وحسب الحاصل (yield) على أساس النسبة المئوية لوزن المنتوج المستحصل مقسوماً على وزن المادة الخام وكان 67.58 %، وطبقت هذه الطريقة المحورة من قبل Hindi *et al.*(1999) ويوضح شكل 1 خطوات تصنيع المنتوج، كما تم تقويم نوعية المصنع حسياً (تغير اللون وتطور نكهة متزنخة)، إذ أجري التقييم الحسي والذي هوعبارة عن تقييم نوعية المواد الغذائية (لحوم أو أسماك وغيرها) بواسطة الأعضاء الوظيفية لجسم الإنسان، أي بواسطة الحواس المختلفة، والتقييم الحسي يعطي امكانية تحديد اللون والرائحة وهي طريقة مكملة للدراسات الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (الأسود، 2000).

التحاليل الكيميائية

قُدر 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 الثايوبربتيوريكTBA وفقاً لما ذكره Egan *et al.*(1980) واستخدمت المعادلات التاليه :

1. القواعد النتروجينية الطيارة الكلية TVNB

$$TVNB\ (mg\ N/100\ gm) = ml\ of\ 0.1\ N\ H_2SO_4 \times 14$$

2. قياس قيمة حامض الثايوبربتيوريك TBA

قيمة حامض الثايوبربتيوريك (TBA) = A × 7.8

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

التجربة الخزنية

اخذ المنتج الموضوع في أكياس البولي أثيلين وخزن في ثلاث درجات حرارية مختلفة، الاول في درجة حرارة المختبر 28 °م ، والثاني في البراد بدرجة حرارة 10 °م ، والأخيرفي المجمدة 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) و التقييم الحسي لكل 30 يوماً من التجربة الخزنية.

التحاليل المكروبية

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

العدد الكلي للبكتريا (غم/ خلية) = معدل عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف المستعمل

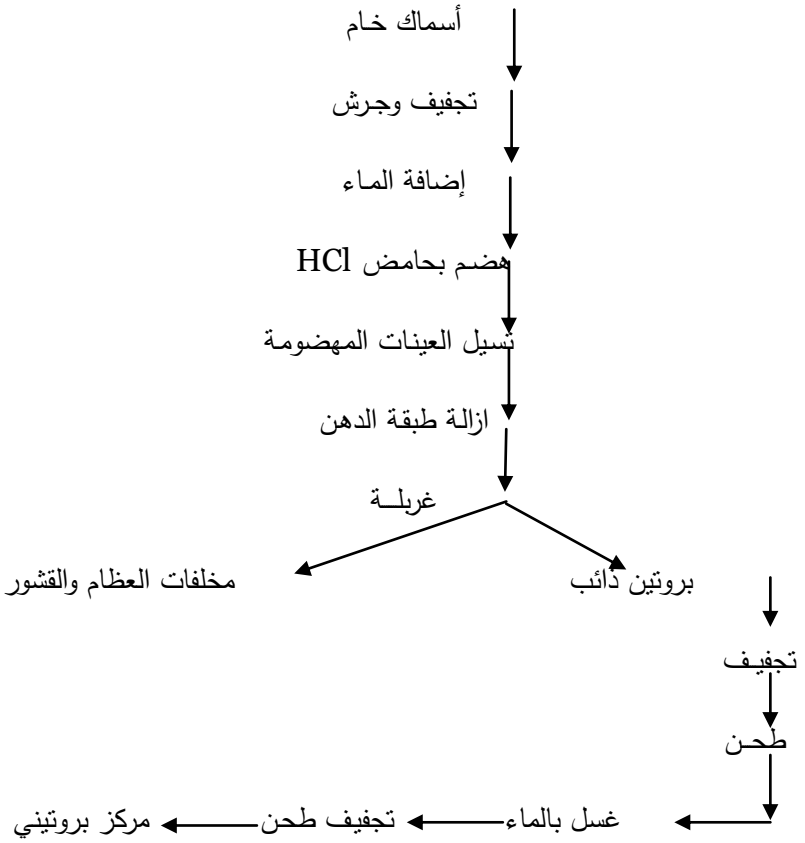
واستخرج العد البكتيري في 1 غم من المنتوج

النتائج والمناقشة

يوضح جدول 1 التركيب الكيميائي للأسماك الخام(على اساس الوزن الجاف) التي كانت نسبة البروتين فيها 48.62 % ولدى مقارنته مع مساحيق الاسماك التجارية العالمية (FAO,1986) يظهر انه ذو محتوى بروتيني اوطأ، ومحتوى دهن ورماد اعلى، ويبين الجدول نفسه التركيب الكيميائي للمنتوج البروتيني المصنع الذي ارتفع محتواه البروتيني إلى 79.56 % (N×6.25) وانخفاض مستوى كل من الدهن والرماد مقارنة مع المادة الخام الأولية، تظهر النتيجة المستحصلة نجاح عملية التصنيع المقترحة في هضم مكونات الأسماك في وسط حامضي بفعل الأنزيمات الذاتية Adler-Nissen (1986) وإمكانية استعادة البروتينات في المنتوج المصنع بصورة مركزة وبذلك تحسنت الخامات السمكية خلال عملية التصنيع، وكانت قيمة الحاصل من المركزالبروتيني المنتج 67.58 % من وزن المادة الخام وهو مساو تقريباً لما حصل عليه الحمداني (2005) لدى تصنيعه مركز بروتين سمكي من أسماك الشيغة وبلغ (68 %)، ويمكن وصف المنتوج الذي تم تصنيعه كمركز بروتين أسماك فئة ج أو مسحوق سمك تبعا

للمواصفات القياسية (FAO, 1986). إذ صنفت المنظمة المذكورة مواصفات المركزات البروتينية السمكية إلى ثلاث فئات من المساحيق، وتشمل مسحوق A وهومسحوق خال من الطعم والرائحة وذو محتوى دهني لايتجاوز 0.70 % ونسبة البروتين 80 %، ومسحوق B وهو مسحوق يمتلك طعماً سمكياً وذو محتوى دهني لايتجاوز 3 % ونسبة بروتين 65 %، ومسحوق C وهو مسحوق ينتج تحت ظروف صحية مناسبة وذو محتوى دهني لايزيد على 10 % ونسبة بروتين 60 % كحد أدنى وذو رائحة سمكية. أتصف مركز البروتين المصنع بلون بني فاتح ورائحة سمكية خفيفة وأحتفظ بصفاته العامة وعدم تدهوره عند الخزن لمدة 90 يوما وبجميع درجات الحرارة المدروسة 28 °م و10 °م و-4 °م وخلوه من الرائحة المتزنخة.

بلغت كميات القواعد النتروجينية الطيارة الكلية لمركز بروتين الأسماك المصنع في نهاية التجربة الخزنية، كما موضح في الجدول2، وبدرجات حرارة 28 °م و10 °م و-4 °م ، 8.4 و8.2 و8.05 ملغم نتروجين/ 100 غم على التوالي، وتعد هذه القيم ضمن الحدود المقبولة، إذ أشار Oehlenschlager (1992) إلى أن نوعية الأسماك تصبح فاسدة عند تجاوز قيمة القواعد النتروجينية الطيارة الكلية 30 ملغم نتروجين /100 غم، ويوضح جدول 3 قيم حامض الثايوبربتيوريك لمركز بروتين الأسماك المنتج لدى خزنه لمدة 90 يوماً وبدرجات حرارة 28 °م و10 °م و-4 °م والتي كانت في نهاية التجربة 0.268 و0.266 و0.263 ملغم مالون ألديهايد / كغم وهذه القيم تشير الى استقرار المنتوج المصنع وعدم تطور تفاعلات الأكسدة التزنخية كما تبين عند تقييم صفات المنتوج حسياً. بلغ العد البكتيري لمركز بروتين الأسماك في نهاية التجربة الخزنية المذكورة اعلاه 487 و481 و462 خليه/ غم (جدول 4)، ولم تظهر بكتيريا القولون، وهذا العدد ضمن الحد المسموح به تبعاً لمواصفات APHA (1984)، ونستنتج مما تقدم بأنه يمكن استخدام مركز البروتين المنتج في دعم علائق الأسماك وكذلك الدواجن.



شكل 1 : التصميم الأساسي لتصنيع مركز بروتين الأسماك من السمك الخام

جدول 1: التركيب الكيميائي للسمك الخام ومركز بروتين الأسماك (على أساس الوزن الجاف)

المكونات %	مادة جافة	*بروتين	دهن	رماد
سمك خام	88.86	48.62	19.49	19.95
مركز بروتين الأسماك	95.47	79.56	6.38	9.51

*(N×6.25)

جدول 2 : قيـم القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVNB) للمركز البروتيني المنتج أثناء التجربة الخزنية (ملغم نتروجين/100غم)

درجة الحرارة (° م)	مدة الخزن (يوم)			
	صفر	30	60	90
28	7.6	8.0	8.1	8.4
10	7.6	7.9	8.0	8.2
4-	7.6	7.8	7.9	8.0

جدول 3: قيم حامض الثايوبربتيوريك (ملغم مالون الدهايد/ كغم) للمركزالبروتيني المنتج اثناء التجربةالخزنية

درجة الحرارة (° م)	مدة الخزن (يوم)			
	صفر	30	60	90
28	0.261	0.263	0.266	0.268
10	0.261	0.262	0.264	0.266
4-	0.261	0.261	0.262	0.263

جدول 4 : العدد البكتيري الكلي (خلية/ غم) للمركز البروتيني المنتج أثناء التجربة الخزنية

درجة الحرارة	مدة الخزن (يوم)			
(° م)	صفر	30	60	90
28	450	465	478	487
10	450	460	473	481
4-	450	455	459	462

المصادر

الأسود، ماجد بشير (2000). التجارب المختبرية في تكنولوجيا اللحوم، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم والبحث العلمي. 140 صفحة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1995). حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم. 61 ص.

الحمداني، قصي حامد (2005). إنتاج مركز بروتين من أسماك الشيغة والروبيان وكفاءتهما التغذوية لإصبعيات أسماك الكارب الاعتيادي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 83 صفحة.

علي، ثامر سالم ومحمد، عبد الرزاق محمود وحسين، نجاح عبود (1997). أحصائيات المصايد البحرية خلال الفترة (1990- 1994)، المصايد البحرية العراقية، منشورات مركز علوم البحار(22). 159 صفحة.

يونس، كاظم حسن ويوسف، أسامة حامد (1997). تقدير كميات الأسماك غير التجارية في المياه البحرية العراقية . منشورات مركز علوم البحار، 159 صفحة.

A.O.A.C. (1980). Association of official analytical chemists. 12th ed. Washington, D.C. USA.

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

Adler-Nissen, J. (1986). Enzymatic hydrolysis of food protein, Elsevier applied science publication, New York. P 2-29.

Cowey, C.B. & Sargent, J.R. (1979). Nutrition, p 1-70, in Hoar W.S., Randall, D.J. & Berrt, J.R. (eds.). Fish physiology, Vol. VIII. Bioenergetics and growth academic press, New York, NY.

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

Espe, M. & Lied, E. (1999). Fish silage prepared from different cooked and uncooked raw materials: Chemical changes during storage at different temperatures. J. Sci. Food Agric. 79.

F.A.O. (1986). The production of fish meal and oil FAO fish Tech. Paper (142) Rev. 1:63 p.

Hindi, M.J., Al-Douri, S.K. & Al-Dubaikel, A.Y. (1999). Modified process for manufacturing fish meal from big eyed *Ilisha megaloptera* (Swainson, 1839). Marina Mesopotamia., 14(1): 69-82.

Oehenschlager, 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.; Jakobsen, M. & Liston, J.) Elsevier Science Public. p 339-350.

Tacon, A.G. & Cowey, C.B. (1985). Protein and amino acid requirements. In: Fish energetics. Tytler, P. & Calow, P. (eds.). pp. 155-185. London and Sydney, croom helm.

Developed method for producing fish protein concentrate from marine fish tongue sole *Cynoglossus bilineatus*

Ahmed Shihab Al-Hassoon Nawres AbdulGhany Al-Faiez Qusay Hamid Al-Hamdany

Department of Marine Vertebrate/ Marine Science Center/ Basrah University

Abstract

The aim of this study was to produce fish protein concentrate from marine fish *Cynoglossus bilineatus*, the fish brought from local Basrah market and dried in the oven at 105 °C for 24 h. The chemical composition of the dried fish were 48.62 % protein (N×6.25), 19.49 % fat and 19.95 % ash, while for the processed protein concentrate were 79.56 % protein (N×6.25), 6.38 % fat and 9.51 % ash. The obtain yield was 67.58 % of dried fish. The processed product characterized with light brown and acceptable fishy smell, and also showed good strong stability after 90 days of storage regarding to TVNB, TBA and total bacterial count at 28 °C, 10 °C and -4 °C without objectionable changes in color and smell. The processed product also had low total bacterial count which was 487, 481 and 462 CFU/gm for the temperatures and storage time above respectively, as well as, coliform bacteria was not detected. The total volatile nitrogen bases were 8.4, 8.2 and 8.0 mg N/ 100 gm, while the TBA were 0.628, 0.266 and 0.263 mg malon aldehyd / kg for the same temperatures and storage time respectively.