تأثير التحلل الذاتي لمسحوق السمك على درجة التحلل ومعامل الهضم المختبري في المجترات

طاهر عبد اللطيف شجاع* وجمال عبد الرحمن توفيق وأمل عبداللطيف مناف[1]**

*كلية الزراعة، جامعة تكريت، قسم الانتاج الحيواني ** كلية الزراعة، جامعة بغداد، قسم الانتاج الحيواني

الخلاصة

الكلمات المفتاحية:
تحلل ذاتي، مسحوق السمك، معامل الهضم المختبري، مجترات.
للمراسلة:
جمال عبدالرحمن توفيق
البريد الالكتروني:
drjamalani@yahoo.com

اجريت هذه الدراسة في المختبرات التابعة لكلية الزراعة / جامعة بغداد، بهدف زيادة تحلل وذائبية بروتين كسبة السمك وتم الهضم مختبريا بهدف التأكد من امكانية تقديمها في تغذية المجترات في المستقبل. شملت الدراسة ثلاثة معاملات: الاولى (معاملة المقارنة) هي معاملة مسحوق السمك الطازج، الثانية هي معاملة التحلل الذاتي للاستفادة من الأنزيمات المحللة ذاتيا الموجودة بصورة طبيعية داخل الجسيمات الحالة Lysosomes ضمن المكونات الخلوية باستخدام فترات مختلفة للتحلل الذاتي (ساعة) هي 1، 2، 3، 4 و24 ساعة من بداية التحلل، والمعاملة الثالثة هي معاملة كسبة فول الصويا المستخدمة في تجربة الهضم لمقارنة درجة تحلل المادة الجافة والعضوية لعلائق المجترات التي تستخدم بروتين فول الصويا او مسحوق السمك المتحلل ذاتياً. تم استخدام السمك رخيص الثمن المجهز من الاسواق المحلية والمعروف باسم الزوري، ابو خريزة او الخشني، أظهرت نتائج المتحللات الذاتية لكسبة السمك زيادة معنوية في نسبة النتروجين الذائب الكلي ذو الاصل البروتيني (P<0.05) لمدة التحلل 4 و24 ساعة من بداية معاملة التحلل الذاتي، اذ بلغت 2.19% و 2.91% مقارنة مع نسبة النتروجين الذائب لمعاملة المقارنة للسمك غير المتحلل او بعد 1، 2، 3 ساعة من بداية التحلل اذ بلغت 1.05، 1.09، 1.09 و 1.5 (%) على التوالي. كما تفوقت معنويا معاملتي كسبة مسحوق السمك المتحلل لمدة 24 ساعة وكسبة فول الصويا(P<0.01) اذ بلغت 85.36%، 87.89% في معامل هضم المادة العضوية لتجربة الهضم المختبري مقارنة مع كسبة السمك غير المعامل او غير المعرّض للتحلل الذاتي (معاملة المقارنة) مع 76.33% على التوالي.

Effect of Autolysis of Fish Meal on Degradability and *In-Vitro* Digestibility in Ruminants

Tahir A. Shogah*, Jamal A. Tawfeeq and Amal Abdul Latif Manaf**

*College of Agriculture, University of Tikrit, Department of Animal Production
** College of Agriculture, University of Baghdad, Department of Animal Production.

ABSTRACT

Keywords:
self-decomposition, fish meal, digestion laboratory coefficient, ruminants.
Correspondence:
Jamal A. Tawfeeq
E-mail:
drjamalani@yahoo.com

This study was conducted in the College of Agriculture / University of Baghdad laboratories, in order to increase the solubility of the decomposition of fish protein cake provided for feeding ruminants. The study included three transactions: the first is the treatment of fresh fish powder (comparison treatment T1), the second is to treat self-decomposition (T2) to take advantage of enzymes self-analyst found naturally within the lysosomes Lysosomes within the cellular components using different periods of self-degradable (h) is 1, 2.3, 4 and 24 hours from the beginning of decomposition, the third treatment (T3) is the treatment of SBM used in digestion experiment to compare the degree of decomposition of dry matter and organic diets for ruminants that use soy protein or fish powder dissolved self. The use of fish cheap price supplier of local markets known as Zori, Abu Chrizh or Khushani, results showed Altllat self-cake fish increase in nitrogen dissolved total with original protein ratio (P <0.05) for a period of decomposition 4 and 24 hours from the beginning of the treatment of the self-decomposition, where amounted to 2.19% and 2.91% compared with the ratio of nitrogen dissolved for the treatment of comparison of thickness is dissolved or after 1, 2.3 hours from the beginning of decomposition, reaching 1.05, 1.09, 1.09 and 1.5 (%), respectively. As it outperformed my paperwork cake powder fish decaying for 24 hours and SBM (P <0.01) in the digestion of organic matter to the experience of digestion in vitro compared with

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

cake fish untreated plants or is the exhibition of self-degradable, reaching 85.36%, 87.89% compared with 76.33% on respectively.

المقدمة:

تشكل المصادر البروتينية الجانب الاكثر كلفة في علائق الحيوانات عموما، مما دفع الى ايجاد بدائل للمركزات البروتينة غالية الثمن بمركزات بروتينية مصنعة محليا. فوقع الاختيار على الاسماك الرخيصة الثمن والصغيرة لانتاج المركزات البروتينية (الشماع ،1986؛ NRC، 1990؛ وMAFF، 1998). استخدم مسحوق السمك منذ القدم في علائق الحيوان وخاصة الحيوانات وحيدة المعدة بأعتباره مصدر بروتيني جيد النوعية وعالي القيمة الغذائية لما يحتويه من احماض امينية واحماض دهنية (الدهام،1977).. وحيث ان السمك ذو مصدر بروتين عالي ويحتوي على توليفة جيدة من الاحماض الامينية الاساسية والفيتامينات يمكن ان يتواجد بأسعار رخيصة وخصوصاً الاحجام الصغيرة منه، ويمكن استخدامه كمصدر بروتيني محلي مضمون النوعية ورخيص الثمن بعد تجفيفه تحت اشعة الشمس ومن ثم جرشه ويعبأ في اكياس، إلا انه بطيء التحلل في كرش المجترات مقارنة مع المصادر البروتينية الاخرى مثل كسبة فول الصويا، مما قد يجعله مصدر بروتيني متحلل بعد معاملة ليرجح استخدامه ليكون مصدرا بروتيني متحلل رخيصا ممكن ان يحل محل كسبة فول الصويا الباهضة الثمن . ولغرض زيادة تحلل الكسبة بطريقة آمنة وغير مكلفة، تم الاستفادة من الأنزيمات المحللة ذاتيا الموجودة بصورة طبيعية داخل الجسيمات الحالة Lysosomes ضمن المكونات الخلوية لجسم الاسماك. ولذلك فان الهدف من الدراسة الحالية هو زيادة درجة تحلل كسبة السمك المتوفر ورخيص النوعية في كرش المجترات بعد اجراء معاملة التحلل الذاتي من خلال ترك مسحوق السمك ليتحلل بواسطة المتحللات الذاتية وقياس نسبة البروتين الذائب وعلى شكل نتروجين.

مواد وطرق العمل:

اجريت هذه الدراسة في المختبرات المركزية لقسم الانتاج الحيواني التابعة لكلية الزراعة في جامعة بغداد بعد تعريض مسحوق السمك الطازج لمدة 24 ساعة على حرارة الجو.

جمع العينات:

تم شراء السمك الطازج المحلي المعروف محليا بالزوري، ابو خريزة، خشني، (Heekel) Liza abu من الاسواق المحلية في محافظة بغداد.

معاملات التجربة:

1- معاملة كسبة السمك غير المتحلل او معاملة المقارنة (T1)

2- معاملة المتحللات الذاتية الداخلية (T2): ترك السمك الطازج للتجفيف في الظل بحرارة 40 درجة مئوية واخذت منه عينات بأوقات مختلفة هي 1، 2، 3، 4 و 5 ساعات لغرض تقدير النتروجين الذائب الكلي ذو الاصل البروتيني وغير البروتيني.

3- معاملة كسبة فول الصويا واستعملت فقط في تجربة الهضم المختبري(T3).

تهيئة العلائق لتجربة الهضم المختبري:

تم تجهيز المواد الاولية لعليقة المقارنة في تجربة الهضم المختبري فضلاً عن عليقتي كسبة السمك من الاسواق المحلية، وشملت الشعير وكسبة فول الصويا ونخالة الحنطة وتم تجهيز كسبة السمك غير المعامل والمعامل كما في الفقرات اعلاه واخذت نماذج للتحليل الكيميائي لإجراء كافة التحاليل الكيمياوية في المختبر المركزي لكلية الزراعة / جامعة بغداد وذلك بعد طحن النماذج في مطحنة مختبرية 1 ملم (جدول 1)، خلطت المواد الاولية لإنتاج العلائق التجريبية الثلاثة واخذت نماذج للتحليل الكيميائي كما في A.O.A.C. (2005) (جدول 1).

جدول 1. التركيب الكيميائي للمواد الاولية لعلائق التجربة وعليقة المقارنة على اساس المادة الجافة % مع نسبها في العلائق المركزة.

المكونات / التركيب الكيميائي	كسبة السمك	عليقة المقارنة	عليقة السمك	كسبة فول الصويا	شعير	نخالة الحنطة	املاح وفيتامينات
المادة الجافة	35.79	94.32	92.11	93.67	93.12	94.88	_
المادة العضوية	83.96	94.70	92.37	94.35	95.06	94.44	–
البروتين الخام	45.68	15.22	14.90	44.23	11.33	14.48	_
مستخلص الايثر	20.49	4.36	6.41	2.45	1.99	1.22	_
الالياف الخام	0000	5.12	4.87	4.14	4.18	8.01	_
الكربوهيدرات الذائبة	17.79	5.30	7.63	43.53	77.56	71.73	_
الرماد	16.04	70.00	66.19	5.65	4.94	5.56	_
*الطاقة المتأيضة (الميكاجول/كغم مادة جافة)	14.3241	13.234	13.2852	12.3683	13.0439	12.43885	_
نسب المواد الاولية في العلائق المركزة (%)							
عليقة كسبة السمك غير المتحلل	14	00	42	42	2	-----	-----
عليقة المتحللات الذاتية الداخلية	14	00	42	42	2	------	----
عليقة كسبة فول الصويا	00	00	42	42	2	-------	----

***الطاقة المتأيضة (ميكاجول/كغم مادة جافة) = 0.012× البروتين الخام + 0.031× مستخلص الايثر + 0.005× الالياف الخام + 0.014× الكربوهيدرات الذائبة .....(MAFF، 1975)**

تقدير النتروجين الذائب الكلي والنتروجين البروتيني وغير البروتيني الاصل:

قدّر النتروجين الذائب الكلي والنتروجين البروتيني وغير البروتيني الاصل كما في الطريقة الموصوفة من Kline و Stewart (1949). وقدر النتروجين الذائب الكلي في الراشح بطريقة كلدال (AOAC، 2005)، بعدها تم حساب النتروجين الذائب البروتيني الاصل بطرح النتروجين الذائب غير البروتيني من النتروجين الكلي.

التحليل الكيميائي التقريبي : تم تقدير التركيب الكيميائي التقريبي بإستعمال الطرائق القياسية المذكورة في A.O.A.C. (2005) **من خلال : تقدير نسبة الرطوبة والرماد والدهن الخام والبروتين الخام والالياف الخام.**

تقدير معامل هضم المختبري (%):

تم تقدير معامل الهضم المختبري للمادة الجافة والعضوية للمعاملات وفقاً لطريقة Tilleyو Terry (1963) وذلك بوزن 0.5 غم من النموذج العلفي المطحون (1ملم) ووضع داخل انبوبة الحضن ثم يضاف له 50 مل من الخليط المكون من 10مل سائل الكرش و40 مل من اللعاب الصناعي ثم تحضن لمدة 48ساعة في حمام مائي على حرارة 39°م مع إضافة غاز CO2 مرتين في اليوم لتوفير ظروف لاهوائية، وبعد نهاية المدة يتم إضافة كلوريد الزئبق HgCl2 بواقع 1مل\ انبوبة لقتل البكتريا ووقف العمل المكروبي او اضافة 0.1 مولاري حامض الهيدروكلوريك، ثم اجري طرد مركزي للانابيب 3000دورة\ دقيقة لمدة 10 دقائق ويؤخذ الراسب ويهمل الراشح. بعدها يضاف لكل انبوبة 50 مل من انزيم الـPepsin0.2 % المذاب في 0.1 عياري حامض الهيدروكلويك HCl وتحضن الانابيب لمدة 48ساعة أخرى لتمثل عملية الهضم الانزيمي في جزء المعدة البسيطة من القناة

الهضمية. بعد نهاية مدة الحضن الثانية يتم اجراء طرد مركزي للأنابيب ويهمل الراشح ويؤخذ الراسب الذي يمثل نواتج مرحلتي الهضم المكروبي والانزيمي لتجربة الهضم المختبري، يجفف على حرارة 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة لحساب النسبة المئوية لمعامل هضم المادة الجافة ثم يحرق على حرارة 600 درجة مئوية لحساب معامل هضم المادة العضوية وفقاً للقوانين التالية:

$$\text{معامل هضم المادة الجافة \%} = \frac{\text{المادة الجافة في العلف} - \text{المادة الجافة غير المهضومة المتبقية - بلانك}}{\text{المادة الجافة في العلف}} \times 100$$

$$\text{معامل هضم المادة العضوية \%} = \frac{\text{المادة العضوية في العلف} - \text{المادة العضوية غير المهضومة المتبقية -البلانك}}{\text{المادة العضوية في العلف}} \times 100$$

البلانك = انبوبة هضم مختبري خالية من النموذج.

التحليل الإحصائي:

استخدم التصميم العشوائي الكامل(CRD) لمعرفة تأثير معاملة التحلل الذاتي لكسبة السمك في درجة تحلل النتروجين وتأثير اضافتها الى علائق المجترات في معامل الهضم المختبري، وقورنت متوسطات المعاملات بأستخدام باختبار Duncan متعدد الحدود (Duncan، 1955) لتقدير الفروق المعنوية وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز(SAS،2010) في التحليل الإحصائي وفق الأنموذج الرياضي الآتي:

$Yij = \mu + ti + \delta ej$

النتائج والمناقشة:

1- تأثير التحلل الذاتي لكسبة السمك على نسبة النتروجين الذائب ذو الاصل البروتيني وغير البروتيني:

اظهرت نتائج (جدول 2) متابعة التحلل الذاتي لكسبة السمك وتأثيرها على نسبة النتروجين الذائب الكلي ذو الاصل البروتيني وغير البروتيني وجود زيادة معنوية ($P<0.05$) في النتروجين الذائب الكلي بعد اربعة ساعات و24 ساعة من بدأ معاملة التحلل الذاتي (نسبة النتروجين الذائب في السمك الطازج) ولم يتم الحصول على نتروجين ذائب ذو اصل غير بروتيني (NPN) بمرور وقت المعاملة مما ادى الى اعتبار النتروجين الذائب الكلي ذو اصل بروتيني فقط. وهذا يتفق مع Bimbo (2000) في استخدام المتحللات الذاتية في زيادة تحلل بروتينات كسبة السمك وسهولة فصل محتويات الكسبة عن بعضها وبغض النظر عن نوعية السمك المستخدم (Kristinsson، 2010).

جدول2. تأثير التحلل الذاتي للسمك على نسبة النتروجين الذائب الكلي والنتروجين البروتيني وغير البروتيني الاصل± الخطأ القياسي

اسم العينة		النتروجين الذائب الكلي البروتيني الاصل	النتروجين الذائب غير البروتيني الاصل
معاملة المقارنة (سمك طازج)		1.05 ± 0.08^{c}	0.00
سمك متحلل ذاتيا بفترات زمنية مختلفة (ساعة)	1ساعة	1.09 ± 0.01^{c}	0.00
	2ساعة	1.09 ± 0.12^{c}	0.00
	3ساعة	1.50 ± 0.22^{c}	0.00
	4ساعة	2.19 ± 0.12^{b}	0.00
	24ساعة	2.91 ± 0.19^{a}	0.00

الاحرف المختلفة ضمن نفس العمود تعني وجود اختلافات معنوية عند مستوى 0.05 عدم وجود الاحرف تعني عدم وجود اختلافات معنوية .

2-معامل الهضم المختبري لكسبة السمك المعاملة المتحللة ذاتيا:

اشارت نتائج(جدول 3) ان لهضم المختبري لاستبدال كسبة السمك المتحللة ذاتيا بالاضافة الى كسبة السمك غير المعاملة عند استبدالها بكسبة فول الصويا كمصدر للنتروجين في علائق المجترات تفوق معامل الهضم المختبري للمادة العضوية لكسبة فول الصويا 87.89% ومعاملة كسبة السمك المتحلل ذاتيا (تحلل لمدة 24 ساعة) 85.36% بالمقارنة مع عليقة كسبة السمك غير المعامل او غير المتحلل ذاتيا 76.33% (P<0.01)، ان تفوق معاملة كسبة السمك المتحلل ذاتيا يؤكد نتائج في الجدول 1 لارتفاع نسبة النتروجين البروتيني الاصل السهل التحلل وتعزيز النمو المكروبي والذي ادى الى تفوق معامل الهضم.

جدول3. معامل الهضم المختبري للمادة الجافة والعضوية للعلائق التجريبية (%)± الخطأ القياسي

عينات العلائق	معامل هضم المادة الجافة	معامل هضم المادة العضوية
عليقة كسبة فول الصويا	74.45 ±1.30[a]	87.89±1.11[a]
عليقة السيطرة كسبة السمك غير المعامل	70.00±1.52[a]	76.33±6.33[b]
عليقة سمك متحلل ذاتياً (24 ساعة)	76.34±5.21[a]	85.36±3.98[ab]

الاحرف المختلفة ضمن نفس العمود تعني وجود اختلافات معنوية عند مستوى (0.01)

من نتائج التجربة تنتج ان معاملة التحلل الذاتي للسمك وتأثير هذه المعاملات على نسبة النتروجين الذائب ذو الاصل البروتيني وغير البروتيني (Non protein nitrogen (NPN وتأثيرها على معامل الهضم المختبري عند اضافة كسبة السمك المتحللة بعد24ساعة وكسبة السمك غير المتحللة الى علائق المجترات الى زيادة درجة تحلل كسبة السمك بعد 4 و24 ساعة من بداية معاملة التحلل الذاتي، كما ادت المتحللات الذاتية الى تحليل بروتينات كسبة السمك نتيجة لزيادة النتروجين ذو الاصل البروتيني فقط وبذلك يمكن الاستفادة من عملية التحلل الذاتي للحصول على كسبة السمك سهلة التحلل في الكرش، على ان تجفف في الظل لتوفير فرصة لعمل المتحللات الذاتية.

المصادر:

الدهام ، نجم قمر1977. اسماك العراق والخليج العربي . الجزء الاول، من منشورات مركز دراسات الخليج. جامعة البصرة .546 ص.

الشماع، سميرة كاظم .1986 . تقيم امكانية تطوير الصناعات السمكية في الوطن العربي. الاتحاد العربي لمنتجي الاسماك. في وقائع المؤتمر الاول حول تطوير الصناعات الغذائية في الوطن العربي الكويت- 13- 16تشرين الاول 1986.

A.O.A.C. 2005. Association of Official Chemists, Official Methods of Analysis, 14th Edn. Washington, D.C., U.S.A. *57-102 (F*

Bimbo, A.P., R. Martin, E.P. Carter, G. Flick and L. Davis. (eds), Technomic Publishing Co. Inc. 2000. Fishmeal and oil. In: Marine & Freshwater P*roducts Handbook*, pp. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster PA USA. 541-581.

Duncan , D. B. 1955. Multiple range and multiple F test . Biometrics 11 : 1- 42 .

Kline, R.W., and Stewart, G.F. .1949. Glucose protein re-action dried egg albumin. Ind Eng. Chem.,40: 919-924.

Kristinsson, H. 2010. Value added utilization of seafood processing by-products. *Paper presented at the 2010 Atlantic Fisheries Technology Conference, St. Johns Newfoundland*.

Maff,. 1998. UK Tables of Nutritive Value and Chemical Composition of Feed Ingredients. Rowett Research Services Ltd., Aberdeen, AB2 9SB, UK.

Mcdonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A., .2002. Animal Nutrition. Sixth edition. Pearson educational limited, Edinburgh gate, Harlow, Essex, CM20 2JE. Pp. 1 - 669.

NRC, National Research Council. 2001. Nutrient Requirements for Beef Cattle, 7thedn. National Academy Press, Washington, DC.

SAS . 2001. SAS/STAT User's Guide for Personal Computers. Release 6.12.SAS.Institute Inc.,Cary , NC, USA.

Satter, L. D. 1986. Protein supply from undegraded dietary protein. J. Dairy Sci. 69:2734-2749.

Tilley, J. M. A. and Terry, R. A. 1963. A two stage technique for in- vitro digestion of forage crops. J. Br. Grassld. Sci., 18: 104-111.