

تقييم جودة مسحوق مخلفات الجمبري

منتج بطرق تصنيع مختلفة

باحث مشارك بهيئة بحوث الثروة الحيوانية مركز بحوث الأسماك البحر الأحمر

د. هالة قنديل أبوبكر أحمدون

باحث مشارك بهيئة بحوث الثروة الحيوانية مركز بحوث الأسماك

د. عبد الله ناصر العوض

باحث مساعد بهيئة بحوث الثروة الحيوانية محطة بحوث أسماك البحر الأحمر

د. الأمين محمد الأمين

باحث بهيئة العامة لبحوث الثروة الحيوانية محطة بحوث أسماك البحر

د. معتصم علي مختار عمر

المستخلص :

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى إمكانية إنتاج مسحوق مخلفات الجمبري الذي يساهم في تحقيق الامن الغذائي بتوفير العلائق لمشاريع الاستزراع السمكي ومشاريع الإنتاج الحيواني وتحقيق الاستفادة القصوى من المنتجات البحرية، ودراسة التركيب الوزني ومعرفة نسبة الفاقد الذي لا يستفاد منه كجزء مأكول للجمبري من نوع *penaeusmenodon* بالإضافة إلى دراسة الجودة الميكروبية والقيمة الغذائية قبل وبعد المعاملات المختلفة. أتبعنا الدراسة المنهج التجريبي وذلك بأجراء التجارب المعملية لمعرفة التقدير الكلي الميكروبي وتواجد بكتريا السالمونيلا والبكتريا القولونية والمكونات الغذائية من الدهون والبروتين والمعادن والرطوبة. أوضحت الدراسة أن الاحجام الصغيرة أعطت جزءاً غير مأكول أكبر من الاحجام الكبيرة بمتوسط 42.08 %، كما أوضحت الاختبارات الميكروبية التي أجريت على العينات أن مخلفات الجمبري كانت ملوثة بأعداد كبيرة من البكتريا ولكن بعد التجفيف المباشر والطبخ كان العد الكلي لها ($CFU < 10$) وقد خلت كل العينات قبل وبعد المعاملة من بكتريا السالمونيلا والبكتريا القولونية، كذلك أوضحت النتائج أن الفرق معنوياً في كل من نسبة الدهون ونسبة الرطوبة في كل من المعاملتين وقد كانت نسبة البروتين أعلى في مسحوق مخلفات الجمبري الذي جفف بعد الطبخ مع اكتسابه نسبة رطوبة أعلى. وقد خلصت الدراسة إلى وجود كميات كبيرة من مخلفات المنتجات البحرية يمكن الاستفادة منها بتصنيعها إلى منتجات أخرى ذات نوعية جيدة يمكن أن تستخدم في تغذية الحيوانات وأغراض أخرى.

الكلمات المفتاحية : الجودة الميكروبية، المكونات الغذائية، تقدير مخلفات الجمبري، مسحوق مخلفات الجمبري.

Abstract:

This study has been carried out in order to find out to what extent we can benefit from shrimp waste in producing shrimp powder that can be contribute in food security by providing feed for fish and animal farms. processed by different ways. Weight structure of shrimp (*penaeusmonodon*) estimate in order to find out the ratio of loss of unconsumed part. Microbial analyses test was used to determine the microbiologic viablecount and the presence of *Salmonella* and *Coliforms* species, the chemical composition tests used to determine fats, protein, mineral and moistures. The study showed that the unconsumed part of shrimp's % 42.08 which equivalent the half production. Microbe test of the samples showed that the samples residues were contaminated with considerable numbers of bacteria, however, after direct drying and cooking, the total number was (CFU ($10 >$. All samples, before and after treatment, were free of *Salmonella* and *Coliforms*. Also the results showed that there was significant difference in both; fat and moistures ratio and the protein ratio of cooked shrimp powder was higher. The study has concluded that we can benefit from the waste of marine product by manufacturing them into further good quality products that can be used for animal feed and further purposes.

Key words: Biochemical composition, Microbial, Shrimp waste powder, waste estimate.

المقدمة :

يحتوي السودان علي ثروة سمكية مقدرة مكونة من المياه المالحة والعذبة, حيث للسودان ساحل يمتد لمسافة 750 كلم علي البحر الأحمر , محتويا علي العديد من الاسماك والكائنات البحرية الحية الاخرى بانتاج سنويا يقدر ب 5000 طنا سنويا, وايضا هنالك انتاج مقدر من الأسماك في المياه الداخلية أو العذبة يقدر ب 45 الف طن سنويا. للاستزراع السمكي دور مقدر ايضا في زيادة الانتاج من الاسماك وخاصة من المياه الداخلية, حيث اعداد المزارع السمكية في زيادة مطردة بلغت اكثر من مزرعة بولايات الخرطوم ونهر النيل والجزيرة, يقدر الانتاج السنوي منها حوالي 10 الف طن, ويواجه هذه الزيادة والتوسع في الاستزراع السمكي عموما بعدة مشاكل وصعوبات من ضمنها علوي تكلفة الاعلاف حيث بلغ طن العلف مايزيد عن 180 الف وهو تقريبا يمثل نصف تكلفة عمليات الاستزراع. واحد مكونات العلف تكلفة

هي المكونات البروتينية الحيوانية في العلف والمتمثلة في مضاف مسحوق الاسماك للعلف والذي يمكن توفيره من نسبة المخلفات الانتاجية للاسماك والاحياء البحرية علي الساحل السوداني. وخاصة منتجات الجمبري والذي يمثل نسبة 5-7% من الانتاج السنوي علي ساحل البحر الأحمر السوداني. وهنالك سيع انواع من الجمبري ومعظم انتاج الجمبري يأتي من الصيد التقليدي وايضا هنالك نسبة مقدرة تأتي من الصيد الصناعي عن طرق الجرف. مخلفات الجمبري هي عبارة عن بقايا معاملات تجهيز وتنظيف الحيوان للاستخدام قبل الطهي وهي عبارة عن الرؤوس والأطراف الخلفية والأمامية مع قليل من بقايا لحم، وتتوقف نسبة البروتين في مسحوق مخلفات الجمبري على نسب بقايا مخلفات لحم الجمبري، وكذلك على خلوه من الشوائب، وهو يحتوي على نسب تختلف بين 30 - 40% من البروتين الخام ويمكن إضافته إلى العلائق بنسبة 5%⁽⁴⁾، ويعتبر مسحوق مخلفات الجمبري مصدر جيد بالبروتينات والدهون والمعادن.⁽¹⁾ وقيام مثل هذه الدراسة تفيد التخلص من النفايات وتحويلها إلى منتج ذو قيمة غذائية ومردود اقتصادي جيد يمكن أن يساهم في حل مشكل توفير الاعلاف بأسعار رخيصة ويزيد من فرص التوسع في الاستزراع السمكي في المياه الداخلية في السودان. هدفت هذه الدراسة إلى تقدير نسبة الجزء المأكول وغير المأكول للجمبري ومعرفة المكونات الغذائية لمسحوق مخلفات الجمبري بالإضافة إلى معرفة تأثير المعاملات المختلفة في تصنيع مسحوق مخلفات الجمبري على المكونات الغذائية والصفات الميكروبية للتحقق من سلامة منتج مسحوق مخلفات الجمبري المنتج من مخلفاته.

طرق ووسائل البحث:

1 - القياسات المرفومترية:

تم جمع عدد 200 عينة من الجمبري من النوع (*Penaeus monodon*) من السوق المحلي للأسماك بمدينة بورتسودان. أجريت التجارب والقياسات والتحليلات المعملية المختلفة على عينات الدراسة بمعامل وزارة الصحة ومعامل بحوث الاسماك ولاية البحر الأحمر بورتسودان تبعاً للقواعد والضوابط العلمية. أخذت القياسات المختلفة كالآتي:

قيس الطول الكلي والوزن الكلي للجمبري بالسنتيمترات و الجرام. ثم تم اعادة بعض القياسات بعد التقطيع والتقشير والفرز. وهي وزن الرأس وأوزان كل من الجزء المأكول والجزء غير المأكول.

2 - تصنيع مسحوق الجمبري:

لتصنيع مسحوق الجمبري خضعت العينات تحت الدراسة المختلفة إلى معالمتين:

الأولى: التجفيف المباشر بواسطة الفرن حيث أخذت نصف الكمية من مخلفات الجمبري وتم تجفيفها مباشرة بواسطة الفرن الكهربائي في درجات حرارة 70-80 درجة مئوية لمدة 24 ساعة.

الثانية: التجفيف بعد الغليان حيث أخذت الكمية المتبقية من العينات وتم غليانها ومن ثم تم تجفيفها بواسطة الفرن الكهربائي كما في التجفيف المباشر. سحنت العينات بواسطة السحان الكهربائي، وأخذت لإجراء التحاليل الميكروبية والكيميائية.

التحاليل الميكروبية :

تم تقدير العدد الكلي البكتيري لكل العينات، كما تم اختبار وجود بكتيريا السالمونيلا والبكتيريا القولونية وفق دليل منظمة الأغذية والزراعة لمراقبة جودة الأغذية والتحليلات الميكروبيولوجية⁽⁵⁾.

العدد الكلي البكتيري APC aerobic plate count

وزنت 25 جرام من العينة في وسط Bebtone water ، أخذت 10 مل من المعلق ووضع في 90 مل Bebtone water ، ثم أخذت 2 مل أخرى ووضعت في 18 مل أخرى لتتم بها عملية التخفيف، أعقب ذلك أخذ 2 مل ووضعت في طبقتين ومن ثم صب PCA plate count agar ووضعت في الحضانة لمدة 48 ساعة في درجة حرارة 35 درجة مئوية. ومن ثم حسب العد الكلي البكتيري.

أختبار السالمونيلا :

وزنت 25 جرام من العينة في lactose broth وضعت في الحضانة (Incubation) لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 35 درجة مئوية ثم نقلت إلى وسط (Selenite Cystine broth) بأخذ 10 مل من lactose broth وفي اليوم الثالث تم تحويلها إلى XLD Xylose Lysine Desoxycholat بواسطة الإبرة ووضعت في الحضانة لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 35 درجة مئوية.

التحاليل الكيميائية :

تقدير نسبة البروتين:

تم تقدير نسبة البروتين بطريقة كجلدال تبعاً لبروتوكول الجمعية الأمريكية للكيميائيين التحليليين الرسميين^[6]. وزنت 3 جرام من العينة ووضعت في انبوبة كجلدال. اضيفت من واحد إلى اثنين جرام من السلينيوم كعامل مساعد. اضيفت إلى ما سبق 10 مل من حمض الكبريتيك المركز ومزجت المحتويات. نقلت الانابيب إلى جهاز الهضم وتم تسخينه حتى نهاية تصاعد الدخان وتكوين الرغوة وبالتالي أصبحت المكونات على شكل محلول شفاف رفعت درجة الحرارة للتسخين حتى الوصول إلى الغليان واستمرت عملية الهضم حتى الحصول على محلول رائق. تم تتبع الغليان لمدة ساعة إلى ساعتين وتركت المحتويات حتى تبرد لدرجة حرارة الغرفة واكملت محتويات الانبوبة إلى 75 مل بواسطة الماء المقطر. بدأت مرحلة التقطير بأخذ قراءة الضابط القياس لكبريتات الأمونيا بقراءة الضابط بلانك بأخذ 2 مل من ماء مقطر بواسطة الماصة، و2 مل من هيدروكسيد الصوديوم، و2 مل أيضاً من الماء المقطر، ومن ثم وضعت في جهاز التقطير. تم قراءة قياس كبريتات الأمونيا، ثم أضيف 2 مل من هيدروكسيد الصوديوم بواسطة الماصة. تمت قراءة العينات بأخذ 2 مل من الأنابيب التي أكملت في الخطوة 9 واطيفت إليها 2 مل من هيدروكسيد الصوديوم و2 مل من الماء المقطر ومن ثم وضعت في جهاز التقطير. تم استقبال الأمونيا في الخطوات 9 و8 و7 في ورق مخروطي يحتوى على 10 مل من حمض البوريك به نقاط من كاشف احمر مثيل وأزرق الميثيل. وضع الدورق المخروطي في المكان المخصص له في جهاز

التقطير وأبقيت الأمونيا لمدة 3 دقائق. تمت معايرة الأمونيا في الخطوة السابقة بواسطة حمض الهيدروكلوريك ذو عيارية 0.1 وأخذ الحجم المتعادل من الحامض وحسبت نسبة النتروجين من المعادلة الآتية :

النتروجين = 100 [حجم الحامض المتعادل في المعايرة - ثابت بلانك $\times 75$ / القياس - ثابت بلانك $\times 2 \times 100$]

ومنها تم حساب نسبة البروتين % = النتروجين $\times 6.25$

تقدير نسبة الرطوبة :

حددت نسبة الرطوبة تبعاً لبروتوكول الجمعية الأمريكية للكيميائيين التحليليين الرسميين^[6]

كالآتي:

-تم تنظيف وغسل بوتقة معدنية صغيرة ثم وضعت في فرن التجفيف ثم نقلت إلى الناقوس الزجاجي. ثم وزنت البوتقة المعدنية بواسطة الميزان الحساس. وضعت 10 مل من العينة في البوتقة المعدنية ثم أعيد وزنها. وضعت العينة في فرن التجفيف على درجة 105 مئوية لمدة 24 ساعة. أخرجت البوتقة المعدنية من الفرن ووضعت في الناقوس الزجاجي إلى أن أصبحت درجة الحرارة مماثلة لدرجة حرارة الغرفة، ووزنت بالميزان الحساس وتم حساب الرطوبة من الآتي :

= (وزن البوتقة + العينة) قبل التجفيف - (وزن البوتقة + العينة) بعد التجفيف $\times 100$ وزن العينة.

نسبة المعادن :

تقدير نسبة المعادن تبعاً لبروتوكول الجمعية الأمريكية للكيميائيين التحليليين الرسميين^[6].

كالآتي :

أخذت العينات المجففة واحرق في فرن الاحتراق بدرجة حرارة 550 درجة مئوية لمدة أربعة ساعات ومن ثم نقلت البوتقة المعدنية إلى الناقوس الزجاجي وتركت حتى صارت درجة حرارتها مماثلة لدرجة حرارة الغرفة ووزنت بالميزان الحساس وتم حساب نسبة الرماد كالآتي:

نسبة الرماد = وزن الرماد الناتج / وزن العينة $\times 100$

تقدير نسبة الدهون الكلية:

تم تقدير نسبة الدهون الكلية تبعاً لبروتوكول الجمعية الأمريكية للكيميائيين التحليليين الرسميين^[6]. بواسطة استخلاصها من وزن 1 جم من الوزن الجاف بواسطة البتروليوم إيثر لمدة ستة ساعات في وحدة استخلاص الدهون ومن ثم تجفف انابيب الاستخلاص بواسطة الحمام المائي إلى أن يتم ثبات الوزن ومن ثم تحسب نسبة الدهون بالمعادلة التالية

نسبة الدهون = وزن الدهون الموجود في الانبوبة / وزن العينة $\times 100$

نسبة الدهون إلى البروتين :

حسبت لكل عينة على حدة نسبة الدهون إلى البروتين

السعرات الحرارية :

تم حساب السعرات الحرارية من نسبة البروتين ونسبة الدهون للعينات مستخدماً 02. سعره حرارية للجرام دهون و 4.27 سعره حرارية للجرام بروتين⁽⁷⁾.

3-8 التحليل الاحصائي:

استخدمت برامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS (Statistical Package for Social Sciences) لتقدير الفروق المعنوية بين العينات المختلفة.

النتائج والمناقشة

إن القضايا البيئية ذات الصلة بمشروعات تجهيز الأحياء البحرية مسائل رئيسية تشمل المخلفات الصلبة والمنتجات الثانوية والمياه المستعملة والانبعاثات الهوائية واستهلاك الطاقة^[4]، وكلما زادت نسبة الاستهلاك كلما زادت المخلفات التي تحتاج إلى معالجة^[2]. حيث تتسبب هذه المخلفات في مشاكل تلوث البيئة إذا لم يكن التخلص منها بصورة جيدة^[1]. كما أن دراسة مخلفات الأحياء البحرية بعد استقرارها على الشواطئ بكميات كبيرة لا تلقى الاهتمام الكبير وهذا ما يدعوا إلى معالجة هذه المخلفات العضوية والاستفادة منها وتحويلها إلى أعلاف مغذية غنية بالعناصر الأساسية والفيتامينات والبروتينات وتعد الأحياء البحرية مصدراً هاماً للأغذية والدخل لكثير من البلدان النامية وفي أفريقيا، حيث يعتمد نحو 35 مليون شخص كلياً أو جزئياً على قطاع مصائد الأسماك من أجل كسب رزقهم⁽⁸⁾ فتعتبر الاستفادة منها مساهمة كبيرة في معالجة مشكلة المخلفات من الأحياء البحرية مع مساهمتها في الاستفادة من البروتين⁽⁹⁾. كما تعتبر طريقة لتقليل التكلفة الكلية من التغذية في مزارع الأسماك⁽¹⁰⁾، وتكنولوجيا تغذية الأسماك هي واحدة من أقل القطاعات نمواً في تربية الأحياء المائية، ولا سيما في أفريقيا وغيرها من البلدان النامية في العالم⁽¹¹⁾، لذا تمت هذه الدراسة للاستفادة من هذه المخلفات العضوية عن طريق تحويلها إلى مسحوق يمكن الاستفادة منه في تغذية الحيوانات المختلفة والأسماك المستزرعة، وقد بذل الباحثون من جميع أنحاء العالم جهوداً كبيرة في تحديد مصادر بديلة للبروتين تسمح بتخفيض تكاليف التغذية⁽¹²⁾. مما يحتم الاستفادة من هذه المخلفات في المزارع السمكية كأعلاف حيث تنتج أنشطة تجهيز الأحياء البحرية كميات كبيرة من المخلفات والمنتجات الثانوية العضوية من أجزاء الأحياء البحرية غير الصالحة للأكل وأجزاء الهياكل الداخلية الناتجة من عملية تقشير الأسماك والقشريات، وقد وجدت في هذه الدراسة تتراوح النسبة 42.50 % في الجمبري وافتقت هذه النتائج⁽¹⁾ حيث ذكر أن مخلفات الجمبري تتراوح بين 45 إلى 55 % من الوزن الكلي وكذلك اتفقت مع دراسة⁽¹³⁾. حيث قدر نسبة حجم مخلفات الربيان المقشر 25% بعد إزالة الرؤوس. وايضا اتفقت مع^[14] و^[10]، حيث ذكروا أن مخلفات الأسماك تمثل نصف المنتج وهو ما يعادل 65 مليون طن. أعطت الأحجام الصغيرة في الجمبري جزء غير مأكول أكبر من الأحجام الكبيرة أي أنه كلما كان حجم الأحياء البحرية صغير أدى ذلك لفقد نسبة كبيرة من الوزن الكلي هذه القياسات تم عرضها في جدول رقم (1).

جدول رقم (1): يوضح التركيب الوزني لمخلفات الجمبري نوع (*Penaeus monodon*)

عينة الجمبري	الوزن الكلي	الجزء المأكول		الجزء غير المأكول	
		وزن الجزء المأكول	النسبة المئوية	وزن الجزء غير المأكول	النسبة المئوية
كبير	14.98±3.90	8.77±0.90	%58.35	6.21±2.2	%41.65
صغير	7.86±2.00	4.53±1.00	%57.50	82.3.34±	%42.50

كما أن إعادة تدوير المخلفات تسمح بإنتاج مجال واسع من المنتجات والمواد التي تساهم بتحسين الغذاء وتؤثر على معدل التحويل الغذائي لذا كان لابد من الاستفادة القصوى من المخلفات البحرية الشاطئية كونها تشكل ركيزة أساسية غنية بالمكونات يمكن البناء عليها لإنتاج منتجات ذات أهمية اقتصادية^[15]. تم اختيار التجفيف بالفرن حيث يعتبر ساحل البحر الأحمر من المناطق ذات الرطوبة العالية وتعرض المواد الغذائية المجفف بالشمس إلى تغيرات الظروف الجوية المختلفة والتلوث بالأحياء المجهرية والحشرات والغبار مما يؤدي إلى تدهور نوعيتها، وتحتاج عملية التجفيف الشمسي إلى مساحات كبيرة وزمن أطول مما يؤدي إلى عدم اعتماد طريقة التجفيف الشمسي على نطاق واسع وكذلك في المساء عند مغيب الشمس مما يسبب إعادة ترطيبها، كذلك فإن معدل التجفيف البطيء يزيد من مخاطر التلف نتيجة لوجود البكتيريا^[16]. الاختبارات الميكروبيولوجية التي أجريت في هذه الدراسة كان الهدف منها التحقق من سلامة المنتج وأن المادة الغذائية في الحد المسموح به من قبل منظمة الأغذية العالمية للاستهلاك. وقد أوضحت النتائج أن العينات كانت تحتوي على أعداد ميكروبية كبيرة قبل المعاملات ($CFU > 250$))، هذه البكتيريا قد توجد في الوسط والبيئة التي كانت تتواجد بها هذه الأحياء فتوجد على سطح هذه الأحياء، وذكر ذلك^[17] أن البكتيريا توجد في الجزء السفلي من الجهاز الهضمي وفي سطح الأحياء البحرية او قد يعود إلى الإصابة بهذه الكائنات أثناء المعاملات المختلفة لها واثناء التداول كما ذكر^[18] أن الإصابة الميكروبية تحدث أثناء المعاملات وتجهيز الأسماك حيث أن الأسماك الجيدة عند اصطيادها تكون خالية من الميكروبات كما ذكر^[19]. أوضحت الاختبارات الميكروبية التي أجريت على العينات أن مخلفات الجمبري كانت ملوثة بأعداد كبيرة من البكتيريا ولكن بعد التجفيف المباشر والطبخ كان العد الكلي لها ($CFU < 10$) وهذا ما يجعلها في الحدود المسموح لها من قبل منظمة الأغذية العالمية حيث ذكرت أن الحدود المسموح بها للأطعمة البحرية هي (5×10^5)^[20]. اتفقت هذه النتائج مع^[1] حيث ذكر أن مسحوق مخلفات الجمبري كان آمناً للاستخدام حيث كان العد الميكروبي في الحدود المسموح بها. وقد خلت كل العينات قبل وبعد المعاملة من السالمونيلا والبكتيريا القولونية واتفقت هذه النتائج مع^[21] وأيضاً مع^[22] حيث وجدوا أن مسحوق مخلفات الجمبري كان خالياً من البكتيريا السالمونيلا والبكتيريا القولونية، ويرجع ذلك لقلّة محتوى الرطوبة في مسحوق مخلفات الجمبري فالرطوبة هي أحد أهم العوامل لنمو الميكروبات.^[1] جدول رقم (2) يوضح هذه النتائج.

جدول رقم (2): يوضح العدد الكلي الميكروبي والاصابة بالسالمونيلا والبكتريا القولونية لمسحوق مخلفات الجمبري (*Penaeusmonodon*)

المعاملات	العدد الكلي الميكروبي	السالمونيلا	البكتريا القولونية
مخلفات الجمبري طازج	CFU > 250	خالي	خالي
مخلفات الجمبري بعد التجفيف المباشر	CFU < 23	خالي	خالي
مخلفات الجمبري بعد الطبخ والتجفيف	CFU < 10	خالي	خالي

الوحدات التشكيلية للخلايا CFU=

أوضحت النتائج أن المسحوق المنتج من مخلفات الجمبري أعطى مكونات غذائية جيدة وقد أتفق هذا مع^[23] حيث ذكر أنه عموماً تمثل الكاربوهيدرات 1% وهى بسيطة جداً وقد تصل إلى 2% في الانواع الدهنية وكذلك اتفقت مع^[1] حيث وجد أن نسبة البروتين والدهون والمعادن 32.6، 9.7، 22.36 على التوالي في مسحوق مخلفات الجمبري وكذلك اتفقت مع^[22] حيث وجدوا أن نسبة الدهون في مسحوق مخلفات الجمبري 9%. وان قدرة الغذاء على توفير الطاقة هو مقياس لكفاءته الغذائية، والمؤشر على هذه القيمة هي إجمالي محتوى الطاقة من الغذاء⁽¹⁸⁾. وبوجه عام فإن أفضل مساحيق الأحياء البحرية من حيث الجودة وارتفاع القيمة الغذائية والتي تعطى أعلى معدلات لنمو الأسماك آكلة اللحوم هي تلك التي يتم تجهيزها من الأحياء البحرية الطازجة وتحتوي نسبة عالية من الزيت ويتم تجفيفها في درجة حرارة منخفضة وأتفق هذا مع الدراسة التي تمت في مركزي أبحاث الثروة السمكية^[13]. أوضحت الدراسة أيضاً أن المعاملات المختلفة من تجفيف مباشر وتجفيف بعد الطبخ كان لها فروق معنوية، جدول رقم (3) أوضح الاختلاف في المكونات الغذائية بين المعاملتين المختلفتين حيث كان الفرق معنوياً في كل من نسبة الدهون ونسبة الرطوبة في كل من المعاملتين وقد كانت نسبة البروتين أعلى في مسحوق مخلفات الجمبري الذي جفف بعد الطبخ مع اكتسابه نسبة رطوبة أعلى.

جدول رقم (3): مقارنة بين التجفيف المباشر والتجفيف بعد الطبخ لمسحوق مخلفات الجمبري نوع (*Penaeusmonodon*)

المكون الغذائي	مخلفات جمبري مجففه مباشرة	مخلفات جمبري مجفف بعد طبخ	قيمة p	مستوى المعنوي
بروتين	0.01 30.0±	0.04 33.00±	0.04	p>0.05
دهون	0.05 5.26±	0.03 4.13±	0.13	p<0.05
معادن	0.01 20.77±	0.11 18.42±	0.03	p>0.05
رطوبة	3.00 51.66±	1.19 62.03±	0.00	p<0.05

الخلاصة :

هناك كميات كبيرة من مخلفات الجمبري يمكن الاستفادة منها بتصنيعها إلى منتجات أخرى ذات نوعية جيدة مثل مسحوق مخلفات الجمبري ذو قيمة غذائية عالية وخالي من الكائنات البكتريا الممرضة إذا تمت معاملته حراريا حيث يمكن الاستفادة منه في تغذية الحيوانات المختلفة واغراض اخرى.

التوصيات :

1. الاستفادة القصوى من المنتجات البحرية يحقق الاستفادة للثروات.
2. ادخال أنتاج مسحوق الاسماك والجمبري كصناعة يساعد في خلق فرص للعمل في هذا المجال.
3. تطوير اساليب جمع مخلفات سوق السمكوفرزها لتحقيق الاستفادة منها.
4. توطین صناعة الاعلاف في السودان بتوفير مسحوق الاسماك والجمبري من مخلفات سوق السمك.

المصادر والمراجع:

- (1) Shiv, M. S., Siddhnath,Ravikant, B., Abdul Aziz, N. V3 and Bhogeshwar, B. Ch. Shrimp Waste Powder – Potential as Protein Supplement .(2018). Shrimp (*penaeus-menodon*)Waste Yield and Quality Bowder Product from Different processing methods. *Int. J. Pure App. Biosci.* (2002). **6 (6):** 401-406.
- (2) Oetterer, M.; Regitanod´Arce, M.A.; Spoto, M.H.F. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Barueri: Manole, (2006). Pp. 99-134.
- (3) Oetterer, M. Industrialização do pescadocultivado. Guaíba: Agropecuária, (2002), p: 200.
- (4) مجموعة البنك الدولي. ارشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بتجهيز السمك. (2007).
- (5) FAO. Chemical material And Microbial MilkAnd Meat. Manual Food Quality Control And Microbiological Analyses. (1992). FAO. m- 82 I f b N 92-5-103189-c .
- (6) A.O.A.C, Official Methods of Analysis, 15th Ed., Association of Official Analytical Chemists, (2000) .Washington, DC,USA.
- (7) FAO. (1989). Yield and Nutritional Value of the Commercially More Important Fish Species. FAO Fishers Technical Paper No.309, Rome, Italy, 187pp.
- (8) Gabriel, U.U. Akinrotimi, O. A Bekibele, D. O. Onunkwo, D. N and Anyanwu. P. E. Locally produced fish feed: potentials for aquaculture development in subsaharanAfrica.African Journal of Agricultural Research. (2007). Vol. 2(7), pp. 287-295.
- (9) Ristic, M.D.; Filipovic, S.S.; Sakac, M.L.J. Liquid protein feedstuffs from freshwater fish byproducts as a component of animal feed. Romanian Biotechnological Letters,(2002). **7**, 729-736.
- (10) Arruda, L.F; Borghesi, R and Oetterer,M. use of fish waste as silage –(2007) USP \Es-alq;c.p:9;13418-900 Vol.50 pp.879-886.Brazilian archives of biology and technology an international journal .
- (11) FAO. Fisheries statistics <http://www.fao.org>. Accessed.(2003). 13th Jan.

- (12)Portz, L.; Cyrino, J.E.P.Digestibility of nutrients and aminoacis of different protein sources in practical diets by Lagermoth bass *Micropterussalmoides* (Lacepède, 1802). *Aquaculture Research*, (2004), 36, 1- 9.
- (13) [مركزي أبحاث الثروة السمكية في جد وجازان. متي تكون مخلفات الأسماك منتج صديق للبيئة. دراسة. موقع أحداث نواكشوط(2013).
<http://akhbar-nouakchott.info/bodyar.asp?field=art&id=438>
- (14)Ferraz de Arruda, L. Aproveitamento do resíduo do beneficiamento da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) para obtenção de silagem e óleos e subprodutos. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior De Agricultura “Luiz De Queiroz”, Universidade De São Paulo, Piracicaba, Brasil. (2004). 78p.
- (15) ربيع ريا، اذدهار عمار ومفيد ياسين.. انتاج الكتلة الحيوية من المخلفات البحرية الشاطئية لاستخدامها كاعلاف للاسماك والدواجن وانتاج الطاقة. (2012). جامعة تشرين المعهد العالي للبحوث البحرية
- (16) الحلفي، أسعد رحمان سعيد و الشطي، صباح مالك حبيب وعبدالرضا، عاتي جعفر. تصميم وتصنيع مجفف للأسماك بالطاقة الشمسية تحت التفريغ ودراسة كفاءته. (2013). مجلة أبحاث البصرة (العمليات) العدد 39 الجزء ISSN 2695-B1.1817
- (17)Shammi, Q. J. and Bhatnagar, S. *Applied Fisheries*. published by Updesh Purohit for Agobios. ISB NO 81-7754-114.5 India .
- (18)Gindeel.H. Quality changes of three marine fish species during preservation in ice. Ph. D. Thesis Sudan Academy of Sciences. Khartoum. (2010).
- (19) [19]Arannilewal, S. T.; Salawu, S. O.; Sorungbe, A. A. and ola-salawu, B. B. Effect of Frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish. *Africa Journal of biotechnology* (2005). Vol.4. pp: 852-855.
- (20)Surendran, P.K., Thampuran N., Nambiar,V. and Lalitha, K.V. (2006) , *Laboratory manual on microbiological examination of seafood*. CIFT, 2nd Edition.
- (21)Khan, M., &Nowsad, A. K. M. A., Development of protein enriched shrimp crackers

- from shrimp shell wastes Journal of the Bangladesh Agricultural University .(2013).
10(2): 367-374.
- (22) Jeyasanta, I.K., JeyanthAllwin, S.I. and Patterson, J., Development of nutritious chutney powder from shrimp head waste for better utilization to reduce environmental pollution *Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences* .(2017) Vol. 5(3): 1-8.
- (23) [23] Torry, R. The composition of fish. WWW. FAO org. (2008). /wairdocs /tan /x5916e /x5916e01. htm.