مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ص.ص 87-96 ISSN: 2958-8537 Issue: N22
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

# دراسة كيميائية ووظيفية على روبيان المالح (*Artemia salina*) المستخرج من بحيرة قبر عون بمنطقة وادي الآجال، ليبيا

# Chemical and Functional Study on Brine Shrimp (Artemia Salina) Extracted from Qabr Aoun Lake, Wadi Al-Ajal Area, Libya

سارة عمر شيبة[1]، محمد عبدالله الشريف*[2]، علي محمد الشريف[3]، ميلاد موسى عكاشة[4]

[1] قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية علوم الأغذية، جامعة وادي الشاطئ

[2،4] قسم الغذاء والتغذية، كلية علوم الأغذية، جامعة وادي الشاطئ

[3] قسم جودة وسلامة الأغذية، كلية علوم الأغذية، جامعة وادي الشاطئ

Sara O. Sheba [1], Mohammed A. Alshareef [2] , Ali M. Alsharif[3], Milad M. Akasha[4]

[1]Department of Food Science & Technology, Faculty of Food Science, Wadi Alshati University, Libya

[2,4] Department of Food & Nutrition, Faculty of Food Science, Wadi Alshati University, Libya

[3] Department of Food Quality & Safety, Faculty of Food Science, Wadi Alshati University, Libya

m.alshareef@wau.edu.ly

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

**الملخص**

أجريت هذه الدراسة لتقدير القيمة الغذائية لروبيان الممالح والتحقق من بعض الخصائص الوظيفية للمركز البروتيني المحضر منه وكذلك المركز البروتيني المحضر منه بالطريقة الفيزيائية، وبينت نتائج التحليل الكيميائي أن روبيان الممالح يحتوي على 48.83% بروتين، 6.11% دهن، 2.89 ألياف، 12.02% رطوبة و29.26% رماد، كما تبين من النتائج أن المركز البروتيني لروبيان الممالح والمركز البروتيني المحضر منه بالمعاملة الفيزيائية يحتويان على 80.31 و86.67% بروتين، 0.78 و0.41 % دهن، 6.90 و5.17% رطوبة، و7.81، 5.11% رماد على التوالي، ومن خلال تقدير متوسط قدرة المركز البروتيني والمركز البروتيني المعامل بالطريقة الفيزيائية على امتصاص الماء تبين فقد تبين أنها 32.17 و32.84 جم/100 جم على التوالي، ولقد تميز المركز البروتيني المحضر بالمعاملة الفيزيائية بقدرة عالية على ربط المستحلب بلغت 45.12 جم/100جم.

**الكلمات المفتاحية:** التركيب الكيميائي؛ الخصائص الوظيفية؛ روبيان الممالح (*Artemia salina*)، بحيرة قبر عون، وادي الآجال، ليبيا

**Abstract**

This study was conducted to estimate the nutritional value of brine shrimp (Artemia Salina) and to verify some of the functional properties of the protein concentrate prepared from it, as well as the protein concentrate prepared from it by the physical method. The results of the chemical analysis showed that the brine shrimp contains 48.83% protein, 6.11% fat, 2.89 fiber, 12.02% moisture and 29.26% ash. The results also showed that the protein concentrate of brine shrimp and the protein concentrate prepared from it by physical treatment contain 80.31 and 86.67% protein, 0.78 and 0.41% fat, 6.90 and 5.17% moisture, and 7.81 and 5.11% ash, respectively. By estimating the average ability of the protein concentrate and the protein concentrate treated by the physical method to absorb water, it was found that it was 32.17 and 32.84 g/100 g, respectively. The protein concentrate prepared by the physical treatment was characterized by a high ability to bind the emulsion, amounting to 45.12 g/100 g.

**Keywords:** chemical composition; Functional characteristics; Brine shrimp (Artemia salina), Qabr Aoun Lake, Wadi Al-Ajal, Libya.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

## 1. المقدمة

روبيان الممالح *Artemia Salina* نوع من مفصليات الأرجل مع جسم مُجزأ مرتبط بطرف واسع شبيه بورقة الشجر، ويتكون الجسم عادةً من 19 جزء، أول 11 جزءاً منها يحتوي على أزواج من الأطراف، والجزاءان الآخران عادةً ما يندمجا مع بعضهما البعض لحمل الأعضاء التناسلية، والأجزاء الباقية تُكوّن الذيل (الشكل 1)، وترجع أولى الكتابات الموثقة حول وجود هذا الكائن القشري الفريد من نوعه في المملكة الحيوانية الى عام 1755 حينما جمعت عينات من البرك المالحة في مدينه لندن، ولقد عرف منذ زمن موغل في القدم بدودة الممالح Brine worm من قبل المجتمعات الوثنية (Engelmann & Sliggers, 2015)، وينتمي روبيان الممالح إلى شعبة القشريات (Crustacea)، طائفة خيشوميات الأرجل (Branchiopoda)، رتبة عديمات الدرقة (Anostraca)، وينتشر بالمسطحات المائية شديدة الملوحة بالإضافة لانتشارها بالمناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وتتغذي هذه الكائنات بترشيح المياه، حيث تتغذي على الهائمات النباتية والبكتريا الدقيقة (Watling, 2020).

**شكل (1): صورة تبين شكل روبيان الممالح**

تكمن أهمية روبيان الممالح في ارتفاع محتواه الغذائي من البروتين الحيواني الغنى بالأحماض الأمينية الأساسية (Léger et al., 1986)، والذي تزداد نسبته مع زيادة نمو الحيوان باستثناء الطور البالغ (الشبلي والوليد، 2018)، وكذلك الأحماض الدهنية غير المشبعة قصيرة وطويلة السلسلة الكربونية (Johari et al., 2019). تعتبر هذه القشريات جزءاً مهماً من العوالق الحيوانية، وهذا هو سبب كونها مصدراً رئيسياً للغذاء للحيوانات الأخرى مثل الأسماك، لذلك يتم استخدامه للاستزراع المائي (الشبلي والوليد، 2018)، والجدول (1) يبين التركيب الكيميائي لروبيان الممالح (اليرقات والحيوان الكامل).

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

جدول (1): التركيب الكيميائي (النسبة المئوية ± الانحراف المعياري) لروبيان المالح

| | اليرقة | الحيوان البالغ |
|---|---|---|
| البروتين | 8.8± 52.2 | 5.6± 56.4 |
| الدهن | 4.5± 18.9 | 5.0± 11.8 |
| الكربوهيدرات | 4.8± 14.8 | 4.4± 12.1 |
| الرماد | 4.6± 9.7 | 6.3± 17.4 |

المصدر: (Léger et al., 1986)

تعد المركزات البروتينية الحيوانية من الأغذية غير التقليدية التي يتم تصنيعها لتستخدم كمواد لدعم الأغذية الفقيرة بالبروتينات، كما أن لها استعمالات أخرى في مجالات الصناعات الغذائية كمصدر مهم للأحماض الأمينية الأساسية إذ تستعمل في منتجات كثيرة مثل الكعك والحساء وأغذية الأطفال (Rebecea et al., 1991).

يوجد روبيان الممالح في عدة مناطق في ليبيا منها سبخة الكويم غرب البريقة، وفي سبختي التميمي الغربية والشرقية، وفي سبخة رأس التين الشرقية، وكذلك في سبخة "بوكماش" في المنطقة الغربية وفي بحيرة قبر عون في الجنوب الغربي والتي يعرف فيها باسم الدود أو الودود.

هدفت هذه الدراسة إلى التحقق من القيمة الغذائية لروبيان الممالح المستخرج من بحيرة قبر عون وتقدير بعض الخصائص الوظيفية للمركز البروتيني المحضر منه لإمكانية استخدامه في تدعيم وتحسين بعض المنتجات الغذائية.

## 2. المواد والطرق

### 1.2 المواد

تم جمع عينات روبيان الممالح (الأرتيميا ساالينا *Artemia Salina*) من بحيرة قبرعون وهو يعرف في مدن وبلدات جنوب ليبيا الغربي باسم (الدود أو الودود) ويستخدم من قبل السكان كغذاء ودواء.

### 2.2 الطرق

#### 1.2.2 الاختبارات الكيميائية

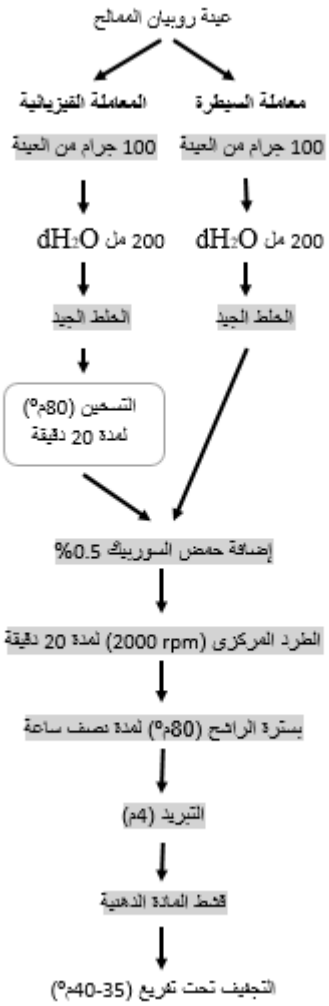
قُدرت النسب المئوية لكل من الرطوبة والرماد والروتين والدهن لروبيان الممالح وفقاً لما جاء في (AOAC, 2002)، كما حُسبت السعرات الحرارية طبقاً لما وصفه (Mullan, 2006)، وذلك من المعادلة التالية:

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

السعرات الحرارية الكلية = (النسبة المئوية للبروتين x 4 كيلو كالوري/جم) + (النسبة المئوية للدهن x 9 كيلو كالوري/جم)

### 2.2.2 تحضير المركز البروتيني

حضرت معاملتان ولكل معاملة ثلاث مكررات كما هو مبين في المخطط بالشكل (2)، ففي المعاملة الأولى (معاملة السيطرة)، تمت إضافة 200 مل من الماء المقطر ($dH_2O$) إلى 100جم من روبيان الممالح وخلط بشكل جيد باستخدام الخلاط كهربائي، ثم أضيف إليه حامض السوربيك (0.5%) كمادة حافظة، أما في المعاملة الثانية (الطريقة الفيزيائية)، فقد أُضيف 200 مل من الماء المقطر إلى 100جم من روبيان الممالح، وسُخنت على درجة حرارة 80م° ±2، لمدة 20 دقيقة ثم أُضيف إليه حامض السوربيك (0.5%).




الشكل (2) مخطط تحضير المركزات البروتينية

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

استُكملت المعاملات التصنيعية بعد ذلك كما هو مبين في الشكل (2) من ترشيح بالطرد المركزي ومن ثم أُخذ وبسترة للراشح على درجة حرارة 80م° لمدة نصف ساعة، ثم بُرد على درجة حرارة 4م° وتم قشط الطبقة الدهنية العلوية يدوياً وجفف الناتج تحت التفريغ على درجة حرارة 35-40م°.

### 3.2.2 تقدير الخواص الوظيفية

#### 1.3.2.2 القدرة على امتصاص الماء

تم تقدير خاصية امتصاص الماء حسب الطريقة التي وصفها (Akhade et al., 2016)، حيث تم أخذ 1جم من العينات المدروسة في أنبوبة طرد مركزي واضيف لها 10 جم ماء مقطر، ثم أجريت عملية الخلط لمدة دقيقة، وتركت العينات لمدة 30 دقيقة علي درجة حرارة الغرفة، وبعد ذلك أُجريت لها عملية طرد مركزي لمدة 15 دقيقة علي سرعة 3000 دورة في الدقيقة، وتمت ازالة الماء الزائد، وتم التعبير عن امتصاص الماء بنسبة الماء الممتص بالجرام لكل 100 جرام عينة.

#### 2.3.2.2 القدرة على ربط المستحلب

تم تقدير خاصية ربط المستحلب وفقاً لطريقة (الخيرات وآخرون، 2022)، وذلك بخلط 1جم من العينة مع 5جم ماء مقطر و5جم زيت لمدة 5 دقائق، ثم أُجري لها طرد مركزي (3000 دورة/الدقيقة)، وتمت إزالة الجزء الطافي، وتم التعبير عن القدرة على ربط المستحلب بنسبة الماء الممتص بالجرام لكل 100جرام عينة.

## 3. النتائج والمناقشة

### 1.3. التركيب الكيميائي

يلاحظ من الجدول (2) التركيب الكيميائي لعينات روبيان المماليح ومركزاته البروتينية إذ احتوت العينة الطازجة على 48.83% بروتين، 6.11% دهن، 2.89 ألياف، 12.02% رطوبة و50.61% رماد، لهذا يعد روبيان المماليح مصدراً جيداً للغذاء للحيوانات الأخرى مثل الأسماك ويستخدم للاستزراع المائي (الشبلي والوليد، 2018)، وقد أظهرت دراسات سابقة ان ارتفاع قيمته الغذائية وخاصة محتواه من البروتين (Léger et al., 1986)، وحيث أن كل 1جم من البروتين يعطي 4 كيلو كالوري، وكل 1جم من الدهن يعطي 9 كيلو كالوري (Al-Muhanna et al., 2019)، وبحساب السعرات الحرارية فقد سجل كل من الدهن والبروتين 195.32 و54.99 كيلو كالوري/جم على التوالي، وبهذا فإن السعرات الحرارية الكلية لروبيان المماليح 250.31 كيلو كالوري/جم.

جدول (2): القيمة الغذائية (%) لروبيان المماليح*

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

| البروتين | الدهن | الألياف | الرطوبة | الرماد |
|---|---|---|---|---|
| 2.03± 48.83 | 0.22± 6.11 | 0.13± 2.89 | 0.34± 12.02 | 0.89± 29.26 |

* القيم المبينة في الجدول تمثل متوسط لثلاث مكررات ± الانحراف المعياري

الجدول (3) التحليل الكيميائي للمركز البروتيني لمعاملة السيطرة والمركز البروتيني المحضر بالطريقة الفيزيائية والتي بلغت (80.31، 86.67) % بروتين و (0.78، 0.41) % دهن و(6.90، 5.17) % رطوبة و( 7.81، 5.11)% رماد على التوالي، حيث يلاحظ ارتفاع النسبة المئوية للبروتين في المركز البروتيني المحضر بالطريقة الفيزيائية (المعاملة الحرارية)، وذلك بفعل الحرارة العالية التي تسببت في إحداث عملية مسخ للبروتين (Denaturation) مما أدى إلى فك ارتباط بعض جزيئات الماء المرتبطة به والتي فقدت أثناء التجفيف مما انعكس على كمية الرطوبة إذ تراجعت إلى أدنى قيمة (Huss, 1995)، كما يبين ذات الجدول انخفاض نسبة الدهن في المعاملتين عنها في روبيان الممالح الطارح نتيجة إجراء عمليتي الطرد المركزي وقشط الطبقة الدهنية أثناء مراحل تحضير المركزات البروتينية، والتخلص من أكبر كمية من الدهون، وهذا قد يساعد في ثبات المنتج وتخزينه لمدة طويلة.

**جدول (3) التركيب الكيميائي (%) للمركز البروتيني (م ب) والمركز البروتيني بالطريقة الفيزيائية (م ب ف)**

| | البروتين | الدهن | الرطوبة | الرماد |
|---|---|---|---|---|
| **م ب** | 2.13± $^{b}$80.31 | 0.04± $^{a}$0.78 | 0.44± $^{a}$6.90 | 0.49± $^{a}$7.81 |
| **م ب ف** | 2.55± $^{a}$86.67 | 0.10± $^{b}$0.41 | 0.31± $^{b}$5.17 | 0.21± $^{b}$5.11 |

* القيم المبينة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي لثلاثة مكررات ± الانحراف المعياري؛ القيم التي تحمل نفس الحرف في العمود لا يوجد بينها فروق معنوية ($p \leq 0.05$)

## 3.4. الخواص الوظيفية

### 1.3.4. القدرة على امتصاص الماء

تلعب الخصائص الوظيفية دوراً مهما في الغذاء خلال التجهيز والتخزين والمعالجة (Fennema, 1996)، وان تحديدها يساعد في اختيار المواد الغذائية حسب الخواص المطلوبة في التطبيقات والصناعات الغذائية Jyothi and (Kaul, 2011).

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

في هذه الدراسة تم تقدير متوسط قدرة المركز البروتيني والمركز البروتيني المعامل بالطريقة الفيزيائية على امتصاص الماء (الجدول 4) والتي كانت 32.17 و32.84 جم/100 جم على التوالي، ولم يكن هناك فرق معنوي ( $p>0.05$) بين المعاملتين، إلا أن هذه النتيجة لم تبتعد كثيراً عما سجله (Brasileiro et al., 2012) في دراسة تناول من خلالها قدرة المركز البروتيني والدقيق المجفد للروبيان على امتصاص الماء والتي كانت 35.05 جم/100 جم.

تعد القدرة على امتصاص الماء واحدة من أكثر الخصائص الوظيفية الهامة في تحضير المنتجات، ويمكن أن تؤثر على ترتيب إضافة المكونات الجافة في أي خليط، مما يساهم في توزيع المكونات بشكل جيد ( Fontana et al., 2009).

### 2.3.4. القدرة على ربط المستحلب

يظهر نشاط القدرة على الاستحلاب على مقدرة البروتين في تكوين المستحلب التي تكون ذات صلة بامتصاص السطح البيني لمنطقة الماء والزيت، وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن المركز البروتيني المحضر بالمعاملة الفيزيائية يتميز بقدرة أعلى على ربط المستحلب (45.12 جم/100جم)، وقد يكون للقوي الكهربائية الساكنة للتفاعلات التي تحدث بين الجزيئات وتقليل التماسك بين أغشية السطح البيني دور في التأثير على هذه الخاصية، فهذا ما أوضحه (Rezig et al., 2016)، ومن جهة أخرى فقد ذكر (Atuonnwu and Akobundu, 2010) أن طريقة تجهيز وإعداد العينات يمكن ان يكون لها تأثير علي الاستحلاب، حيث يمكن ان يؤدي الفرق في محتوي الدهون المتبقية وتكوينه علي العمليات المسؤولة عن وظائف البروتين المعدلة.

يمكن أن يستخدم المركز البروتيني كعامل مستحلب في الأغذية التي تحتاج الي مستحلبات، وتعد القدرة على ربط المستحلب مهمة في العديد من المنتجات الغذائية مثل المايونيز والشوربات الخ.

جدول (4): الخصائص الوظيفية للمركز البروتيني (م ب) والمركز المعامل فيزيائياً (م ب ف)

| الصفة | م ب | م ب ف |
|---|---|---|
| القدرة علي امتصاص الماء جم/100 جم | $^{a}32.17 \pm 0.59$ | $^{a}32.84 \pm 0.41$ |
| القدرة علي ربط المستحلب جم/100 جم | $^{b}41.52 \pm 0.63$ | $^{a}45.12 \pm 0.51$ |

القيم المبينة في الجدول تمثل المتوسط الحسابي لثلاثة مكررات ± الانحراف المعياري؛ القيم التي تحمل نفس الحرف في الصف لا يوجد بينها فروق معنوية ($p \leq 0.05$)

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

## المراجع العربية

آلاء الخيرات، عبد الحكيم عزيزية ونسرين نقشو. (2022). تأثير إضافة زيتي الميرمية ودوار الشمس في بعض صفات الجودة والخصائص الوظيفية للنقانق المصنعة محلياً بالاستبدال الجزئي الدهن الحيواني، مجلة جامعة حماة 5(6).

عبد الحميد عبد الصمد الشبلي وماجدة صالح الوليد. (2018). دراسة القيمة الغذائية ونسب بعض المعادن لأربيان الأجاج Artemia salina L., 1758 بسبخة أبي كماش، ليبيا. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية, 4(2)، 17-26.

## المراجع الأجنبية

Akhade, A. R., Koli, J. M., Sadawarte, R. K., & Akhade, R. R. (2016). Functional properties of fish protein concentrate extracted from ribbon fish, Lepturacanthus savala by different methods. International Journal of Processing and Post Harvest Technology, 7(2), 1-9.

AL-Muhanna, M. W., Mansour, A. J., & AL-Asadi, S. A. (2019, July). Estimation of chemical components and caloric values for muscles of some local fish in Karbala province, Iraq. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 571, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.

AOAC.(2002). Association Of Official Analytical Chemists, official method of analysis, 17thed. A.O.A.C. International, Washington. D.C, USA.

Atuonnwu, A.C. and Akobundu, E.N.T. (2010). Functional and pasting properties of pumpkin (Cucurbita pepo) seed products. Journal of Agricultural; and Veterinary Sciences, 2:36-47.

Brasileiro, O. L., Cavalheiro, J. M. O., Prado, J. P. D. S., Anjos, A. G. D., & Cavalheiri, T. T. B. (2012). Determination of the chemical composition and functional properties of shrimp waste protein concentrate and lyophilized flour. Ciência e Agrotecnologia, 36, 189-194.

Cho, S.H., Jahncke, M.L., Chin, K.B. and Eun, J.B. (2006). *The effect of processing condition on the properties condition on the properties of gelatin from Skate (Raja kenojei) skins. Food Hydrocolloid.,* 20*: 810-816.*

Engelmann, M., & Sliggers, B. (2015). Johannes Albertus Schlosser, the first author describing Artemia salina (L.)(Branchiopoda: Anostraca): a biographical sketch. Journal of Crustacean Biology, 35(4), 571-575.

Fennema, O.R., 1996. Amino acids, peptides, and proteins. In: Food chemistry. New York: Marcel Dekker. pp: 321-420.

Fontana, A., Centenaro, G. S., Palezi, S. C., & Prentice-Hernández, C. (2009). Obtenção e avaliação de concentrados proteicos de corvina (Micropogonias furnieri) processados por extração química. Química Nova, 32, 2299-2303.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/05/2024
العدد الثاني والعشرين: ISSN: 2958-8537 Issue: N22 ص.ص 87-96
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

Hoyle, N.T. and Merritt, J.H. (1994). Quality of fish protein hydrolysate from herring (Clupeaharengus). J. Food Sci., 59 : 76-79.

Huss, H.H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish . FAO fisheries technical paper No 348. Rome, 195 pp.

Johari, S. A., Rasmussen, K., Gulumian, M., Ghazi-Khansari, M., Tetarazako, N., Kashiwada, S., ... & Yu, I. J. (2019). Introducing a new standardized nanomaterial environmental toxicity screening testing procedure, ISO/TS 20787: aquatic toxicity assessment of manufactured nanomaterials in saltwater Lakes using Artemia sp. nauplii. Toxicology Mechanisms and Methods, 29(2), 95-109.

Jyothi, A.L. and P. Kaul, 2011. Nutritional potential, bioaccessibility of minerals and functionalityof watermelon (Citrullusm vulgaris) seeds. LWT - Food Sci. and Techn., 44: 1821-1826.

Mullan, W.M.A. (2006) . Dairy Science and Food Technology - Labelling-Determination of the energy content of food. [On-line] from: http://www.dairyscience.info/packaging-/119-labelling

Rebeca, B.D., Pena – Vera, M., and Diaz- Castaneda, M. (1991). Production of fish protein hydrolysates with bacterial proteases; yield and nutritional value, J. Food. Sci., 56:309.

Rezig, L., Riaublanc, A., Chouaibi, M., Guéguen, J., & Hamdi, S. (2016). Functional properties of protein fractions obtained from pumpkin (Cucurbita maxima) seed. International Journal of Food Properties, 19(1), 172-186.

Watling, L. (2020). A classification system for crustacean setae based on the homology concept. In Functional morphology of feeding and grooming in Crustacea (pp. 15-26). CRC Press.

Yasumatsu, K., Sawada, K., Moritaka, S., Misaki, M., Toda, J., Wada, T., et al. (1972)Whipping and emulsifying properties of soy bean products. Journal of Agriculture and Biological Chemistry, 36, 719–725.