القيمة الغذائية للبرغر المحضر من بعض الأسماك البحرية المحلية

محمد الشهابي[1] *بسام العقلة [2] هالة خالد[3] نور حاج مسعود[2]

(1). قسم تكنولوجيا الأغذية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(2). قسم التقانات الغذائية والصناعية، الهيئة العامة للتقانات الحيوية، دمشق، سورية.
(3). قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة ،جامعة حماة ،حماة، سورية.
(*للمراسلة: د. محمد الشهابي: البريد الالكتروني:mohamadalshehabi@yahoo.com)

تاريخ الاستلام: 23/ 4/ 2024 تاريخ القبول: 4/ 8/ 2024

الملخص

أجري هذا البحث بهدف تقدير القيمة التغذوية لبرغر السمك المحضر من خمسة أنواع من الأسماك البحرية (غبص صغير، غبص كبير(bogue (Boops boops، بوري صغير، بوري كبير(Mullet(liza aurata، بلميدا(Engraulis sp))، ونفذ في الهيئة العامة للتقانة الحيوية عام 2022. درس التركيب الكيميائي لعينات البرغر الخمسة وشمل: النسبة المئوية للرطوبة، النسبة المئوية للرماد، النسبة المئوية للبروتين، النسبة المئوية للدسم، النسبة المئوية للكربوهيدرات، النسبة المئوية للألياف والسعرات الحرارية. بينت نتائج التحليل الاحصائي أن برغر سمك غبص كبير كان الأقل بالنسبة للرطوبة 42.65% والأعلى من حيث نسبة الرماد والكربوهيدرات والألياف 7.43 و12.52 و1.2% على التوالي، في حين سجل البرغر المحضر من سمك بوري كبير أعلى نسبة للدسم 19.5% وأقل نسبة بروتين 17.2%. كما أوضحت النتائج أن برغر سمك بوري كبير سجل أعلى مستوى للرطوبة 49.51% وأقل مستوى لكل من الرماد والكربوهيدرات والألياف 3.73 و7.75 0.11% . كما تفوق برغر سمك بلميدا في محتواه من البروتين 22.2% بينما كان الأقل من حيث نسبة الدسم 14.3%. أما من ناحية السعرات الحرارية فقد كان البرغر المحضر من سمك بوري صغير الأعلى 28.3 كيلو كالوري/100غ، بينما كان برغر سمك البلميدا الأقل 25.5 كيلو كالوري/100غ. تشير نتائج الدراسة إلى تميز برغر سمك غبص كبير في محتواه من الصوديوم، الكالسيوم والفوسفور، إضافة إلى برغر سمك بلميدا الذي سجل أعلى تركيز للبوتاسيوم والحديد.

الكلمات المفتاحية: برغر، سمك، القيمة الغذائية، التركيب الكيميائي ، العناصر المعدنية

المقدمة:

السمك هو طعام ممتاز يوفر بروتين عالي الجودة غني بالأحماض الأمينية الأساسية وأحماض أوميجا 3 الدهنية ومجموعة واسعة ومتنوعة من الفيتامينات والمعادن. وفي السنوات الأخيرة، تم التركيز على الأسماك ومنتجات اللحوم الصحية عن طريق تقليل المكونات الغير صحية و/أو إضافة مكونات ذلك مفيدة لصحة الإنسان (Vidal et al., 2019; Cilli et al., 2020; Shekarabi, et al., 2020;Paglarini et al., 2020; Vidal et al., 2020a; Vidal et al., 2020b)

وقد تزايد استهلاك وشعبية المأكولات البحرية خلال الآونة الأخيرة حيث تعتبر من المأكولات الصحية منخفضة السعرات الحراريةوذات محتوى عالي من البروتين والأحماض الدهنية الأساسية بالاضافة للمغذيات الدقيقة للنظام الغذائي (Borgogno et al., 2017).

بالاضافة لذلك، زاد تفضيل المستهلكين للأطعمة الجاهزة للأكل، بما في ذلك الأسماك ومنتجاتها. ومن بين هذه الأطعمة تحظى المنتجات السمكية بشعبية كبيرة. ويعتبر برجر السمك من المنتجات البحرية الجاهزة التي تصنيعها من أنواع مختلفة من الأسماك (Yerlikaya et al., 2004). كما يعتبر برغر السمك من الأغذية شيوعا وقبولا حول العالم بالاضافة إلى استخدامه بشكل شائع كمنتج جاهز للأكل (Paci et al .,2018) . تناولت عدد قليل من الدراسات الاضافات التي تم استخدامها في تصنيع برغر السمك وتأثير اضافتها على الخصائص الكيميائية والحسية والتغذوية للمنتج النهائي حيث بين(Duman, 2022) أن لإضافة بذور الكتان بعض التأثير على القيمة الغذائية لبرغر السمك وقد زادت معدلات بذور الكتان من البروتين، لكن محتوى الدهون لم يتغير بشكل كبير بالاضافة لذلك كان لدى عينة الشاهد أعلى نسبة رطوبة وأقل نسبة رماد ، في حين كان لبرغر السمك المصنوع بإضافة دقيق بذور الكتان بنسبة 15٪ أعلى قيمة طاقة وأقل نسبة رطوبة. لم يكن هناك فرق كبير إحصائيًا بين مجموعات برغر السمك فيما يتعلق بالخصائص الحسية وقشور الرمان كمادة حافظة وقد حسنت اضافة القشور بنسبة 1.5% من الصفات الحسية لبرغر السمك (Abou-Taleb,2022) . من ناحية أخرى أدى اضافة بروتين الصويا إلى تحسين الصفات الحسية لبرغر السمك المصنع خلال مدة التخزين (Parvizi and Moosavi -Nasab 2022).

ونظراً لأهمية السمك في النظام الغذائي كغذاء وكبروتين حيواني، إضافة إلى عدم وجود دراسات محلية تناولت تحضير بعض المنتجات من الأسماك، لذلك فقد هدف هذا البحث إلى تحضير البرغر من بعض الأسماك البحرية وإجراء بعض الاختبارات الفيزياكيميائية لها، إضافة إلى إجراء التقييم الحسي للعينات المحضرة.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

تم شراء الأسماك من صيادي الأسماك في مدينة اللاذقية وهي غبص صغير، غبص كبير (Boops boops) bogue ، بوري صغير، بوري كبير(liza aurata) Mullet ، بلميدا ا(Engraulis sp) في شهر تشرين الأول عام 2022. نقلت الأسماك في صندوق من الثلج إلى مخبر التقانات الحيوية وحفظت بدرجة حرارة التجميد −18مْ لحين التصنيع.

طرائق البحث:

- **تحضير البرغر:**

نضفت الأسماك وذلك بقطع الرأس وإزالة الأحشاء ثم غسلت جيداً بالماء وتركت حتى تمام التصفية. طحنت الأسماك بعد ذلك وخلطت مع بافي المكونات كل على حدا لمدة دقيقتين باستخدام مجضرة الطعام المنزلية وفق الجدول (1) وذلك وفق (1978 ,، Chandrasekhar and Mohit). بعد ذلك تم تشكيل البرغر بوزن 50 غ لكل قطعة، ثم طهيت بطريقة التحمير باستخدام زيت عباد الشمس.

الجدول (1): مكونات وخلطة البهارات المستخدمة في تحضير برغر السمك

المكونات	%	خليط التوابل 2%	
لحم السمك	75	كزبرة	5
دهن خروف	9	بهار حلو	2
نشاء	8	كمون	23
بيكربونات الصوديوم	0.4	فلفل أسود	42
ملح	2.3	فلفل أحمر	1
بصل	2.5	هال	2
بولي فوسفات الصوديوم	0.3	قرنفل	2
ثوم	0.5	زنجبيل	5
خليط التوابل	2	بهارات مشكلة	18

- **الرطوبة:** قدرت من خلال الفرق بالوزن بعد التجفيف على درجة حرارة 105 مئوية باستخدام مجفف نوع JSR كوري (AOAC,1995).
- **الرماد:** قدرت باستخدام مرمدة على درجة حرارة 650 م (AOAC,1995).
- **الدسم:** استخدم جهاز سوكسليت نوع biobase صيني لتقدير نسبة الدسم بوجود مذيب الهكسان (AOAC,1995).
- **البروتين:** قدر المحتوى من المواد الازوتية بطريقة كلداهل حيث تم هضم العينات بحمض الكبريت المركز ثم تحويل الازوت الناتج الى امونيا باضافة محلول ماءات الصوديوم. اعتمد معامل التحويل 6.25 لحساب نسبة البروتين (AOAC,1995).
- **الألياف:** تم تقدير محتوى الألياف باضافة حمض كبريت ثم ماءات صوديوم، ثم رشح الناتج وتم تجفيفة وترميده (AACC,1983).
- **الكربوهيدرات الكلية:** تم تقدير الكربوهيدرات بطريقة الفينول حمض الكبريت حيث قيست الامتصاصية عند طول موجة 480 باستحدام مطياف ضوئي نوع Optizen كوري بوجود منحني معياري من الغلوكوز (Dubois et al,1956)
- **تقدير العناصر المعدنية:** قدرت العناصر المعدنية (الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم) باستخدام جهاز مطياف اللهب انكليزي الصنع، والعناصر الفوسفور والحديد باستخدام جهاز المطياف الضوئي.
- **التقييم الحسي :**

تم إجراء القبول الحسي لعينات برجر السمك من قبل لجنة مكونة من عشرة أعضاء (5 إناث، 5 ذكور).

تم تقييم العينات على أساس المظهر، والرائحة، والنكهة، الملمس والمقبولية العامة. تم استخدام درجات التفضيل ذو تسع نقاط (9 = أحبه بشدة، 5 = لا أحبه ولا أكرهه و 1 = أكرهه بشدة) (Lawless and Heymann, 1998).

- **التحليل الاحصائي:**

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لثلاثة مكررات والفروق المعنوية على مستوى $p\leq0.05$ بينها باستخدام برنامج SPSS 17.

النتائج والمناقشة:

- **الاختبارات الكيميائية:**

يظهر الجدول (2) نتائج الاختبارات الكيميائية لبرغر السمك المحضر من بعض الأسماك البحرية. يلاحظ من الجدول (2) تقارباً في نسبة الرطوبة في البرغر المحضر من غبص صغير وبوري كبير وبلميدا، بينما كانت أقل نسبة في برغر سمك غبص كبير 42.65%. أورد Mahmoud (2021) أن النسبة المئوية للرطوبة في عينات البرغر المحضرة من سمك Tilapia بلغت 54.39%، في حين كانت في دراسة أجراها Mahmoudzadeh *et al.* (2010) على برغر سمك deep flounder و brushtooth lizardfish على التوالي 65.58 و57.55% . يمكن أن تفسر الفروق في نسبة الرطوبة بين النتائج التي حصلنا عليها ونتائج الدراسات الأخرى باختلاف المعاملة الحرارية المستخدمة في تحضير البرغر.

تشير النتائج إلى تفوق عينة برغر غبص كبير في محتواها من الرماد معنوياً 7.43% مقارنة ببرغر بوري كبير الذي سجل أقل محتوى 3.73% (الجدول 2). تراوحت نسبة الرماد في دراسة أجريت على عينات برغر سمك *Luciobarbus esocinus* بين 2.37 و3.6% (Duman, 2022).

تعد الأسماك مصدراً هاماً للبروتين، وقد بينت نتائج الدراسة أن النسبة المئوية للبروتين في البرغر المحضر من سمك بلميدا بلغت 22.22%، جاء بعدها تلك العينات المحضرة من غبص صغير وغبص كبير وبوري كبير 21.43 و20.61 و20.5% على التوالي، بينما كانت أقل نسبة للبروتين في بوري صغير 17.2% جدول (2)، وقد تشابهت نتائجنا مع ما وجده Duman (2022) في دراسة قام بها على سمك *Luciobarbus esocinu* حيث تراوحت نسبة البروتين في عينات البرغر المحضرة بين 20.34 و23.03% . أشارت نتائج التحليل الإحصائي للجدول (2) إلى ارتفاع محتوى برغر سمك غبص كبير من الكربوهيدرات والألياف 12.52 و1.2% على التوالي، في حين كان أدنى محتوى للكربوهيدرات والألياف في عينات سمك بوري كبير 7.75 و0.11% على التوالي.

الجدول (2): الاختبارات الفيزياكيميائية لعينات البرغر المحضرة من بعض الأسماك البحرية

	غبص صغير	غبص كبير	بوري صغير	بوري كبير	بلميدا
رطوبة%	49.24c+0.22	42.65^{a}+0.18	47.7^{b}+0.15	49.51c+0.25	**49.41^{c}+0.42**
رماد%	4.62^{b}+0.05	7.43^{e}+0.05	5.47^{d}+0.05	3.73^{a}+0.05	**4.95_{c}+0.05**
بروتين%	21.43^{b}+0.72	20.61^{b}+0.34	17.2^{a}+0.51	20.5^{b}+0.09	**22.22^{bc}+0.28**
دسم%	14.7a+0.49	15.65^{a}+0.48	19.51b+0.62	18.4^{b}+0.59	**14.33^{a}+0.31**
الياف%	0.43^{b}+0.05	1.2^{d}+0.08	0.38^{b}+0.03	0.11a+0.02	**0.65^{c}+0.02**
كربوهيدرات%	9.61^{a}+0.64	12.52b+0.28	9.75^{a}+0.25	7.75a+0.47	**8.52^{a}+0.49**
السعرات الحرارية كيلوكالوري/100غ	25.6	27.3	28.3	27.9	**25.2**

الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية في الصف الواحد على مستوى $p \leq 0.05$

يلاحظ من الجدول (2) أن برغر سمك بوري صغير كان الأعلى في محتواه من الدسم 19.51% والسعرات الحرارية 28.3 كيلوكالوري/ 100غ والألم يكن هناك فروقاً معنوية ($p<0.05$) بينه وبين برغر بوري كبير في محتواه من الدسم 19.51 و18.4%

على التوالي، في حين سجل برغر بلميدا أدنى نسبة دسم 14.33% وأقل سعرات حرارية 25.2 كيلوكالوري/ 100غ مقارنة بباقي العينات. الجدير بالذكر أن نسبة الدهن في عينات دراستنا كانت أعلى من تلك الي حصل عليها Mahmoudzadeh *et al.* (2010) في دراستهم6.73% على برغر سمك deep flounder و brushtooth lizardfish والتي لم يستخدموا في تحضيرها أي نوع من الدهون إضافة إلى اقتصار المعاملة الحرارية على قلي أولي.

الجدول (3): تركيز العناصر المعدنية في البرغر المحضر من بعض الأسماك البحرية

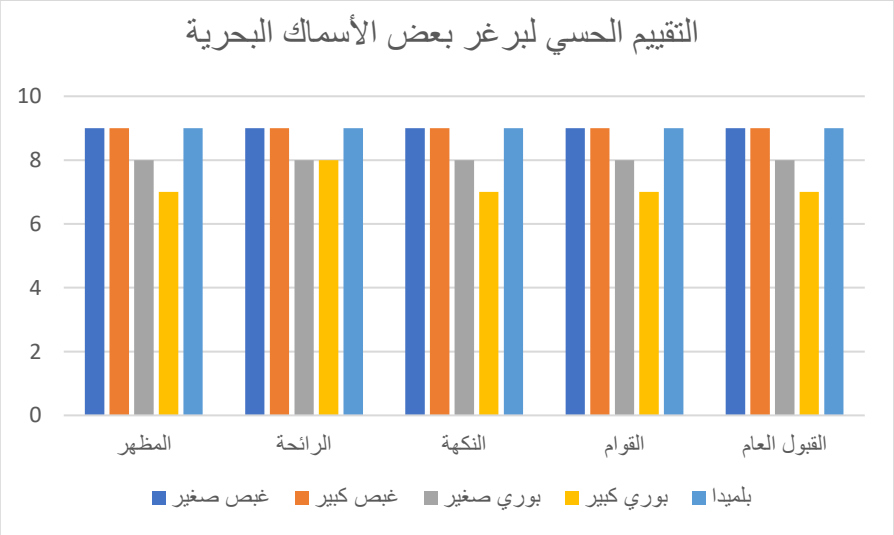
	غبص صغير	غبص كبير	بوري صغير	بوري كبير	بلميدا
صوديوم %	0.97^{a}+0.08	2.46^{d}+0.08	1.33^{b}+0.03	1.02^{a}+0.03	**1.55^{c}+0.02**
بوتاسيوم %	0.39a+0.06	0.48^{b}+0.01	0.33^{a}+0.04	0.4^{a}+0.06	**0.49^{b}+0.02**
كالسيوم %	0.06^{a}+0.01	0.1^{ab}+0.01	0.07^{a}+0.02	0.06^{a}+0.01	**0.08^{a}+0.01**
فوسفور %	0.52^{a}+0.01	0.61^{c}+0.02	0.56^{b}+0.01	0.62^{c}+0.02	**0.61^{c}+0.02**
حديدppm	12.6^{c}+0.3	6.4^{a}+0.1	12.8^{c}+0.2	9.6^{b}+0.3	**15.5^{d}+0.2**

الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية في الصف الواحد على مستوى$p \leq 0.05$

يبين الجدول (3) تركيز العناصر المعدنية في البرغر المحضر الأسماك البحرية المدروسة. تشير نتائج التحليل الإحصائي للجدول (3) إلى تفوق برغرسمك غبص كبير معنوياً في محتواه من الصوديوم 2.46%، كما تفوق برغر بلميدا في محتواه من الحديد 15.5 ppm. لم يلاحظ وجود فروق معنوية في مستوى البوتاسيوم بين برغ ركل من غبص كبير وبلميدا، كذلك الأمر بالنسبة للفوسفور بين برغر كل من غبص كبير، بوري كبير وبلميدا، أيضاً الأمر بالنسبة للكالسيوم حيث يشير الجدول (3) إلى عدم وجود فروق معنوية بين أنواع الأسماك الخمسة المدروسة.

- **التقييم الحسي:**

يبين الشكل (1) التقييم الحسي للبرغر المحضر من أنواع السمك المدروسة، حيث يلاحظ أن جميع عينات البرغر سجلت تقييماً حسياً جيداً، ولكن تميز البرغر المحضر من غبص كبير وغبص صغير وبلميدا في مؤشرات التقييم الحسي حيث سجل الأنواع الثلاثة أفضل درجة قبول عام (9)، جاء في المرتبة الثانية بوري صغير (8) وأخيراً بوري كبير.



الشكل (1): التقييم الحسي للبرغر المحضر من بعض أنواع السمك البحرية.

الاستنتاجات:

نستنتج أهمية منتج برغر السمك من الناحية التغذوية وخاصة ارتفاع محتواها من البروتين، الدسم وبعض العناصر المعدنية وخاصة الحديد، الفوسفور والكالسيوم.

التوصيات:

نوصي بدراسة تحضير منتجات أخرى من الأسماك المدروسة وغيرها من الأنواع التي لم تشملها الدراسة إضافة إلى دراسة محتواها من الأحماض الأمينية والدهنية.

المراجع:

Abou-Taleb, M.,(2022). Fish burger quality treated by pomegranate peels powder during cold storage. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries ,Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt. Vol. 26(1): 201 – 215

America Association of Cereal Chemist.(1983). .(8th ED).St.Paul, MN.

Borgogno, M., Husein, Y., Secci, G., Masi, S. and Parisi, G., (2017). Technological and nutritional advantages of mechanical separation process applied to three European aquacultured species. LWT -Food Science and Technology, 84, 298 - 305. DOI: 10.1016/j.lwt.2017.05.068.

Chandrasekhar, T. C. and, Mohite R. R. (1978). Effect of fat coated sorbic acid (FCSA) and the shelf life of fish sausage stored at 10°C and ambient temperature. J. Sea Food Export, 10, 19-23.

Cilli, L. P., Contini, L. R. F., Sinnecker, P., Lopes, P. S., Andreo, M. A., Neiva, C. R. P., Nascimento, M. S., Yoshida, C. M. P., & Venturini, A. C. (2020). Effects of grape pomace flour on quality parameters of salmon burger. Journal of Food Processing and Preservation, 44(2), 1-11. http://dx.doi.org/10.1111/jfpp.14329.

Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K. Rebers P.A.,and Smith F.(1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances.Analytical Chemistry,28(3):350-356.

Duman, M.,(2022) . Nutritional value and sensory acceptability of fish burger prepared with flaxseed flour. Food Sci. Technol, Campinas, v42, e27920 .

Freitas P.,, M. Q., Esmerino, E. A., Cruz, A. G., and Pollonio,M. A. R. (2020b). Adding lysine and yeast extract improvessensory properties of low sodium salted meat. Meat Science,

159, 107911. http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107911.PMid:31474317.

Lawless, H., & Heymann, H. (1998). Sensory evaluation of food: principles and practices (2nd ed). NewYork: Champan & Hall.

Mahmoud, 2021. Effect of Three Cooking Techniques on Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) Burgers Quality Attributes. J. of Food and Dairy Sci., Mansoura Univ. 12 (10):241 -252.

Mahmoudzadeh, M., Motallebi, A.A., Hosseini, H., Haratian P., Ahmadi, H., Mohammadi, M and Khaksar R. (2010). Quality assessment of fish burgers from deep flounder (Pseudorhombus

elevatus) and brushtooth lizardfish (Saurida undosquamis) during storage at -18ºC. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(1) 111-126.

Parvizi M., Moosavi -Nasab M., (2021). Evaluation of the quality of fish burger produced from Scomberoides commersonnianus surimi during frozen storage. Iranian Journal of Fisheries Sciences 20(4) 1064 -1079 .

Pollonio, M. A. R. (2020). Using dynamic sensory techniques to determine drivers of liking in sodium and fatreduced Bologna sausage containing functional emulsion gels. Food Research International, 132, 109066. http://dx.doi.org/10.1016/j. foodres.2020.109066. PMid:32331676.

Official Methods of Analysis.(1995). AOAC (16th ED) International,Arlington, VA, 16-17.

Shekarabi, S. P. H., Monjezi, M. A., Shaviklo, A. R., & Mohamed, H. M. H. (2020). Physicochemical properties, electrophoretic patterns, and sensory attributes of fish burger ıncorporated with shrimp, camel, and ostrich meats. Journal of Aquatic Food Product Technology, 29(8). http://dx.doi.org/10.1080/10498850.2020.1818155

Vidal, V. A. S., Biachi, J. P., Paglarini, C. S., Pinton, M. B., Campagnol, P. C. B., Esmerino, E. A., Cruz, A. G., Morgano, M. A., & Pollonio, M. A. R. (2019). Reducing 50% sodium chloride in healthier jerked beef: An efficient design to ensure suitable stability, technological and sensory properties. *Meat Science*, 152, 49-57. http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.02.005. PMid:30802818.

Vidal, V. A. S., Paglarini, C. S., Freitas, M. Q., Coimbra, L. O., Esmerino,E. A., Pollonio, M. A. R., & Cruz, A. G. (2020a). Q Methodology:An interesting strategy for concept profile and sensory description of low sodium salted meat. Meat Science, 161, 108000. http://dx.doi.

org/10.1016/j.meatsci.2019.108000. PMid:31707157.

Vidal, V. A. S., Santana, J. B., Paglarini, C. S., da Silva, M. A. A. P., Freitas, M. Q., Esmerino, E. A., Cruz, A. G., & Pollonio, M. A. R. (2020b). Adding lysine and yeast extract improves sensory properties of low sodium salted meat. Meat Science, 159, 107911. http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107911. PMid:31474317.

The nutritional value of burgers prepared from some local marine fish

Mohammad Al-Shehabi[(1)*], Bassam Al-Oklah[(2)], Hala Khaled[(3)] and Nour Haj Masoud [(2)]

(1). Food Technology Department, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.

(2). Department of Food and Industrial Technologies, General Authority for Biotechnology, Damascus, Syria.

(3). Department of Food Science, College of Agriculture, University of Hama, Hama, Syria.

(*Correspondent: Muhammad Al-Shehabi, Email: mohamadalshehabi@yahoo.com)

Received: 4/8/2024 Accepted: 23/4/2025

Abstract

This research was conducted with the aim of estimating the nutritional value of fish burgers prepared from five types of marine fish (small Bogue, large Bogue (Boops boops), small Mullet, large Mullet (*liza aurata*) and Balmida (*Engraulis sp*). chemical composition was determined for the five burger samples and it concluded : percentage of moisture, percentage of ash, percentage of protein, percentage of fat, percentage of carbohydrates, percentage of fiber , metal nutrients and calories. The results of the statistical analysis showed that the burger made from large Bogue fish had the lowest percentage of moisture, 42.65%, and the highest percentage of ash, carbohydrates, and fiber, 7.43, 12.52, and 1.2%, respectively, while the burger prepared from large mullet fish recorded the highest percentage of fat, 19.5%, and the lowest percentage of protein. 17.2%. The results also showed that a large mullet burger recorded the highest level of moisture, 49.51%, and the lowest level of ash, carbohydrates, and fiber, 3.73 and 7.75, 0.11% respectively. The Belmeda fish burger was also superior in its protein content, 22.2%, while it was the lowest in terms of fat content, 14.3%. In terms of calories, the burger made from small mullet fish was the highest, at 28.3 kcal/100g, while the balmada fish burger was the lowest, at 25.5 kcal/100g. The results of the study indicate that the large Bogue fish burger was distinguished in its content of sodium, calcium and phosphorus, in addition to the balmeda fish burger, which recorded the highest concentration of potassium and iron.

Keywords: Burger, Fish, Nutrition Value, Chemical Composition, Metal Nutrients.