

القيمة الغذائية للبرغر المحضر من بعض الأسماك البحرية المحلية

محمد الشهابي^{(1)*} و بسام العقلة⁽²⁾ و هالة خالد⁽³⁾

و 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 الإلكتروني: mohamadalshehabi@yahoo.com)

تاریخ القبول: 2024 / 8 / 4 تاریخ الاستلام: 2025 / 4 / 23

الملخص

أجري هذا البحث بهدف تقدير القيمة التغذوية لبرغر السمك المحضر من خمسة أنواع من الأسماك البحرية (غبص صغير، غبص كبير (Boops boops)، بوري صغير، بوري كبير (Engraulis sp)، بلميда (Mullet(liza aurata))، 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% و 12.52% 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% و 7.75% . كما تفوق برغر سمك بلميда 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 البلميда 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 بلميда 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 أوميغا 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 الأونة الأخيرة حيث تعتبر من المأكولات الصحية منخفضة السعرات الحرارية تؤثر محتوى عالي من البروتين والأحماض الدهنية الأساسية بالإضافة للمغذيات الدقيقة للنظام الغذائي (Borgogno et al., 2017).

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

ونظراً لأهمية السمك في النظام الغذائي كغذاء وكبروتين حيوي، 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 الفيزيوكيميائية لها، إضافة إلى إجراء التقييم الحسي للعينات المحضرية.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

تم شراء الأسماك من صيادي الأسماك في مدينة اللاذقية وهي غبن صغير، غبن كبير (Boops boops) ، بوري صغير، بوري كبير (Engraulis sp) ، بلميда (liza aurata) في شهر تشرين الأول عام 2022. نقلت الأسماك في صندوق من الثلج إلى مخبر التقانات الحيوية وحفظت بدرجة حرارة التجميد -18°C لحين التصنيع.

طريق البحث:

• تحضير البرغر:

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

الجدول (1): مكونات وخليط البهارات المستخدمة في تحضير برق السماك

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

الرطوبة: قدرت من خلال الفرق بالوزن بعد التجفيف على درجة حرارة 105°C مئوية باستخدام مجفف نوع JSR كوري (AOAC, 1995).

الرماد: قدرت باستخدام مرمرة على درجة حرارة 650°C (AOAC, 1995).

الدهن: استخدم جهاز سوكسليت نوع biobase صيني لتقدير نسبة الدسم بوجود مذيب الهكسان (AOAC, 1995).

البروتين: قدر المحتوى من المواد الازوتية بطريقة كلاهيل حيث تم هضم العينات بحمض الكبريت المركز ثم تحويل الازوت الناتج إلى أمونيا بالإضافة محلول ماءات الصوديوم. اعتمد معامل التحويل 6.25 لحساب نسبة البروتين (AOAC, 1995).

الألياف: تم تقدير محتوى الألياف بالإضافة حمض الكبريت ثم ماءات الصوديوم، ثم رشح الناتج وتم تجفيفه وترميده (AAC, 1983).

الكربوهيدرات الكلية: تم تقدير الكربوهيدرات بطريقة الفينول حمض الكبريت حيث قيست الامتصاصية عند طول موجة 480 باستخدام 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 مطابف الالهاب انكلزي الصنع، والعناصر الفوسفور والحديد باستخدام جهاز المطياف الضوئي.

التقييم الحسي :

تم إجراء القبول الحسي لعينات برق السماك 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 والفرق المعنوية على مستوى $p \leq 0.05$ 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 وبليديا، بينما كانت أقل نسبة في برغر سمك غبص كبير %42.65 أورد Mahmoud (2021) أن النسبة المئوية للرطوبة في عينات البرغر المحضر من سمك Tilapia بلغت %54.39، في حين كانت في دراسة أجراها Mahmoudzadeh *et al.* (2010) على برغر سمك deep flounder على التوالي 57.55% و 54.39%. 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 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% و 7.43% (Duman, 2022).

تعد الأسماك مصدراً هاماً للبروتين، وقد بينت نتائج الدراسة أن النسبة المئوية للبروتين في البرغر المحضر من سمك بليديا بلغت %22.22 جاء بعدها تلك العينات المحضرة من غبص صغير وغبص كبير وبوري كبير 21.43 و 20.61 و 20.5% 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 esocinus* حيث تراوحت نسبة البروتين في عينات البرغر المحضر بين 20.34% و 23.03%. أشارت نتائج التحليل الإحصائي للجدول (2) إلى ارتفاع محتوى برغر سمك غبص كبير من الكربوهيدرات والألياف على التوالي، في حين كان أدنى محتوى للكربوهيدرات والألياف في عينات سمك بوري كبير 7.75% و 12.52% على التوالي، في حين كان أعلى محتوى للكربوهيدرات والألياف في عينات سمك بوري كبير 11.02% و 12.52% على التوالي.

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

	غبص صغير	غبص كبير	بوري صغير	بوري كبير	بليديا
رطوبة%	49.24c+0.22	42.65a+0.18	47.7b+0.15	49.51c+0.25	49.41c+0.42
%رماد	4.62b+0.05	7.43e+0.05	5.47d+0.05	3.73a+0.05	4.95c+0.05
%بروتين	21.43b+0.72	20.61b+0.34	17.2a+0.51	20.5b+0.09	22.22bc+0.28
%دسم	14.7a+0.49	15.65a+0.48	19.51b+0.62	18.4b+0.59	14.33a+0.31
%اللياف	0.43b+0.05	1.2d+0.08	0.38b+0.03	0.11a+0.02	0.65c+0.02
%كربوهيدرات	9.61a+0.64	12.52b+0.28	9.75a+0.25	7.75a+0.47	8.52a+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 و 18.4%.

على التوالي، في حين سجل برغر بلميда أدنى نسبة دسم 14.33% وأقل سعرات حرارية 25.2 كيلوكالوري/100g مقارنة بباقي العينات. الجدير بالذكر أن نسبة الدهن في عينات دراستنا كانت أعلى من تلك التي حصل عليها Mahmoudzadeh *et al.* (2010) في دراستهم 6.73% على برغر سمك deep flounder و brushtooth lizardfish والتي لم يستخدموها 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

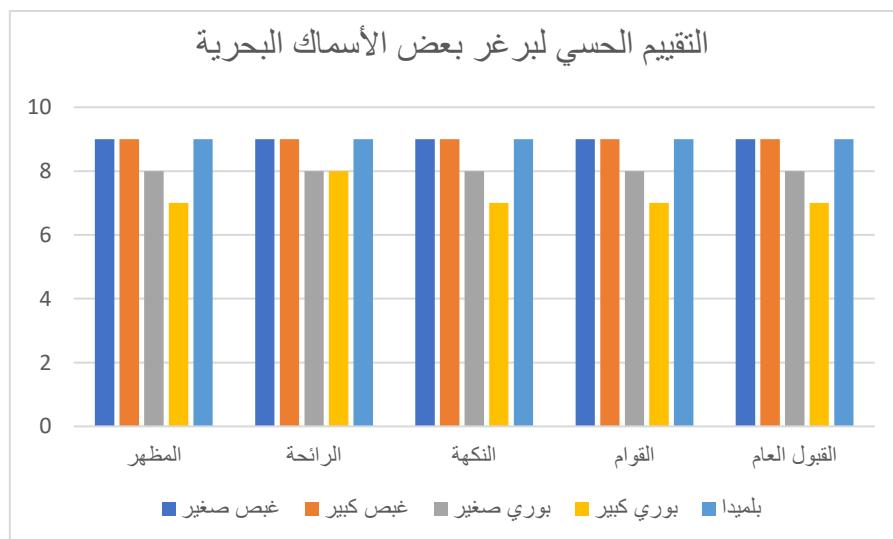
بلميда	بورى كىبر	بورى صغير	غبص كىبر	غبص صغير	
1.55 ^c +0.02	1.02 ^a +0.03	1.33 ^b +0.03	2.46 ^d +0.08	0.97 ^a +0.08	صوديوم %
0.49 ^b +0.02	0.4 ^a +0.06	0.33 ^a +0.04	0.48 ^b +0.01	0.39 ^a +0.06	بوتاسيوم %
0.08 ^a +0.01	0.06 ^a +0.01	0.07 ^a +0.02	0.1 ^{ab} +0.01	0.06 ^a +0.01	كالسيوم %
0.61 ^c +0.02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

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 برغرمك غبص كىبر معنوياً في محتواه من الصوديوم 2.46%， كما تفوق برغر بلميда في محتواه من الحديد 15.5 ppm. لم يلاحظ وجود فروق معنوية في مستوى البوتاسيوم بين برغ ركل من غبص كىبر وبلميدا، كذلك الأمر بالنسبة للفوسفور بين برغر كل من غبص كىبر، بورى كىبر 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 كىبر وغبص صغير وبلميدا في مؤشرات التقييم الحسي حيث سجل الأطعمة الثلاثة أفضل درجة قبول عام (9)، جاء في المرتبة الثانية بورى صغير (8) وأخيراً بورى كىبر.



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

الاستنتاجات:

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

الوصيات:

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 -18°C. 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 commersonianus* 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 fat reduced 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 incorporated 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.