Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences

Volume 18
Issue 1 *6/1/2021*

Article 9

2021

Effects of Probiotics Supplementation with Lactobacillus SP. Bacteria on Growth and Survival Rate of Cultured Mullet Fish (Mugil sp.) in Floating Cages

Balqees Saleh Bin Breek
Department of Food & Fish Processing Technology, College of Environmental Sciences & Marine Biology, Hadhramout University

Mohammed Abdullah Al-Dohail
Department of Marine Biology, College of Environmental Sciences & Marine Biology, Hadhramout University

Khaled Salem Yahya
Department of Biology, College of Science, Hadhramout University, Yemen

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas

Part of the Marine Biology Commons

Recommended Citation

Bin Breek, Balqees Saleh; Al-Dohail, Mohammed Abdullah; and Yahya, Khaled Salem (2021) "Effects of Probiotics Supplementation with Lactobacillus SP. Bacteria on Growth and Survival Rate of Cultured Mullet Fish (Mugil sp.) in Floating Cages," *Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences*: Vol. 18 : Iss. 1 , Article 9.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/vol18/iss1/9

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science Vol 18 No 1 (2021) 77–86

Contents lists available at https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science

Article

Digital Object Identifier:
Received 11 February 2020,
Accepted 5 April 2021,
Available online 13 December 2021

Effects of Probiotics Supplementation with Lactobacillus SP. Bacteria on Growth and Survival Rate of Cultured Mullet Fish (*Mugil* sp.) in Floating Cages

Balqees Saleh Bin Breek[*1], Mohammed Abdullah Al-Dohail[2] & Khaled Salem Yahya[3]

[1]Department of Food & Fish Processing Technology, College of Environmental Sciences & Marine Biology, Hadhramout University

[2]Department of Marine Biology, College of Environmental Sciences & Marine Biology, Hadhramout University

[3]Department of Biology, College of Science, Hadhramout University, Yemen.

This is an open-access article under production of Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science with eISSN xxxxxxxxx

Abstract: This study was conducted to determine the effect of probiotics, Lactobacillus acidophilus on the growth parameters of *Mugil* sp. fish, their approximate biochemical composition and the environmental conditions of their culture for 12 weeks in floating cages. Six hundreds of fish were randomly distributed in two groups of 100 fish in each floating cages (length of 1 m, width of 1 m, depth of 2 m) with an initial weight of 39.5± 0.2 g. The first group was fed with the control diet and the second group with the probiotics diet. The results showed significant differences (P <0.05) between fish fed on probiotics diet and fish fed on control diet in weight gain (WG), relative growth rate (RGR) and food conversion rate (FCR). The weight gain in the probiotics group was 18.3 g, while in the control group was 12.2 g. There was no significant difference (P> 0.05) for the specific growth rate (SGR). The survival rate (SR%) was achieved at 100% in both groups. Also, there was a significant difference for the approximate composition of fish protein, fat and ash between probiotics group and control group. From these results, it can be concluded that the probiotics group of *Mugil* sp. was better with 15.7% than the control group regarding to growth. Also, WG, RGR and FCR were better in the probiotics group than the control group. The environmental indicators revealed that culture waters exposed to organic pollutants have led to a decline in the ratio of the concentration of dissolved oxygen, affecting the growth of fish negatively.

Keywords: *Mugil* sp.; Floating Cages; Probiotics; Lactobacillus sp.

تأثيرات إضافة البروبيوتك بكتريا الكتوباسلس في نمو ونسبة بقاء أسماك العنوب

بلقيس صالح بن بريك [1*]، محمد عبدالله الدحيل[2]، خالد سالم يحيى[3]

الملخص: تناولت هذه الدراسة تأثير إضافة البروبيوتك ، البكتيريا النافعة الأكتوباسلس في العليقة في مؤشرات النمو لأسماك العنوب، والتركيب البيوكيمائي التقريبي لها، وكذا معرفة الظروف البيئية لاستزراعها لمدة 12 أسبوعاً في أقفاص عائمة في خور امبيخه. وزعت 600 سمكة عشوئيا على مجموعتين بواقع 100 سمكة في كل حوض (طول 1متر، وعرض 1متر، وعمق 2متر) بوزن أولي 0.2± 39.5 جرام. غذيت المجموعة الأولى بعليقة الشاهد، والمجموعة الثانية بعليقة البروبيوتك. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية معنوية (P<0.05) بين الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاة بعليقة الشاهد في كلٍ من: الوزن المكتسب(WG) ، معدل النمو النسبي (RGR) ، معدل للتحول الغذائي .(FCR) حيث بلغت الزيادة في الوزن في الأسماك المغذاه بعليقة البروبيوتك 18.3جرام، بينما بلغت في الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد 12.2جرام. أما بالنسبة إلى معدل النمو اليومي (SGR) فتبين أنه لا يوجد فرق معنوي (P>0.05.))وأحرز معدل البقاء (% SR) على نسبة 100% في كلا المجموعتين. أيضاً، أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنه توجد فروق معنوية ذات الدلالات الإحصائية (P <0.05) بالنسبة إلى التركيب الكيميائي التقريبي في الأسماك من البروتين والدهون ماعدا الرماد بين الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاة بعليقة الشاهد. من خلال نتائج هذه الدراسة يمكن أن يستنتج أن أسماك العنوب (*Mugil* sp.)التي تم تغذيتها بعليقة البروبيوتيك نموها أفضل بنسبة 15.7% من الأسماك التي غذيت بعليقة الشاهد. وأيضا، أعطت نتيجة أفضل في مؤشرات النمو، زيادة الوزن، ونسبة التحويل الغذائي، ومعدل النمو النسبي. ومن خلال المؤشرات البيئية اتضح أن خور امبيخه يتعرض لملوثات عضوية أدت الى تدنٍ في نسبة تركيز الأوكسجين الذائب فيه، مما أثر في النمو لأسماك العنوب سلباً.

الكلمات المفتاحية: أسماك العنوب، أقفاص عائمة، البروبيوتك الأكتوباسلس

المقدمة:

تم تعريف البروبيوتك من قبل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية (2001) بأنها " كائنات حية مجهرية، إذا أديرت بكميات كافية، تمنح فائدة صحية للمضيف" [10]. البروبيوتيك هي كائنات حية دقيقة وتشمل (البكتيريا، والخميرة، والفطريات) [24, 8, 13, 11]. وتعد البروبيوتك هي التطوير البديل الآمن والمستدام للطب البيطري والمواد الكيماوية والمضادات الحيوية في إدارة الصحة المائية التي تلقى اهتماماً متزايداً [14]. مدد [26] مفهوم البروبيوتك باعتباره "مسكناً ميكروبياً له تأثير مفيد في المضيف عن طريق تعديل المجتمع الميكروبي المرتبط بالمضيف أو عن طريق البيئة، من خلال استخدامه في العلف كغذاء، وتحسين استجابة المضيف نحو المرض، أو من خلال تحسين نوعية البيئة المحيطة بها.

البروبيوتك في الاستزراع السمكي إما أن يضاف إلى الغذاء أو يصب مباشرة في الماء [18]. قد أثبتت التجارب أن البروبيوتيك يعزز من نمو الأسماك، وله قدرة على تسمين الكائن المضيف، وحتى الآن لم تكتشف أي آثار جانبية في المضيف [30]. اقترح بعض الباحثين أن إضافة البروبيوتك للعليقة له قدرة فعالة في الإسهام في إفراز الأنزيمات المساعدة في عملية الهضم، والذي له تأثير مفيد في العمليات الهضمية للحيوانات المائية، ولهذا كان اختيار البروبيوتك هو الحل الأمثل وأكثر اهتماما في هذا المجال مجال الاستزراع عموماً والاستزراع المكثف خصوصاً وله قدرة سيطرة على المرض [25].

تعد أسماك *Mugil* sp. أحد أنواع الأسماك التجارية المهمة عالمياً، يطلق عليها في مصر بأسماك البوري وفي العراق والكويت والإمارات بأسماك البياح, وفي السعودية بأسماك العربي [1]، وكذا بعض المناطق اليمنية، بينما تسمى في حضرموت بأسماك العنوب. أسماك العنوب أسماك مهمه اقتصادياً في الثروات السمكية [8]. وصل الإنتاج الكلي في عام 2013م من المصايد البحرية من أسماك عائلة ال *Mugilidae* إلى 698,293 طناً بينما وصل من المزارع السمكية إلى 138,143,000 طناً من المزارع السمكية [2].

على الرغم من أن تربية أسماك العنوب مورست في جميع أنحاء العالم لقرون، وخاصة في الشرق الأقصى والبحر الأبيض المتوسط [17]، لما تحويه من نسب عالية من دهون عالية عدم التشبع أوميجا 3 وبروتين وفيتامينات ومعادن.

إلا إنه لم يبدأ في التفكيربتربية هذا النوع في اليمن عموما وفي حضرموت خصوصاً بالرغم من أنه من المشاريع الإستثمارية الناجحة والأكثر ربحية، لذا تم إجراء هذه الدراسة والتي تعد نقطة البداية في عملية تربية الأسماك في أقفاص عائمة في خور امبيخه – ساحل حضرموت – اليمن.

أهداف الدراسة:

ترمي هذه الدراسة إلى الآتي:

1- معرفة تأثير إضافة البروبيوتك البكتيريا النافعة الأكتوباسلس إلى العلائق على نمو أسماك العنوب المرباة في الأقفاص العائمة.

2- تقويم أثر إضـافة البروبيوتك إلى العليقة في التركيب الكيميائي التقريبي مثل البروتين والدهون والرماد في أسماك العنوب.

مواد وطرائق العمل :

موقع الدراسة :

تم اختيار خور امبيخه موقعاً للدراسة، يقع غرب مدينة المكلا (عاصمة حضرموت) وتبعد عنها حوالي 7 كم، بين خطي طول (N26.83'14°30) وعرض (E.15.34'449° يبلغ طول الخور تقريباً 1400م، وعرضه يتراوح بين 25م إلى 130م. وضعت الأقفاص التي تم تصميمها بطول 1م، وعرض 1م، والارتفاع 2م (شكل 1) في منطقة الدراسة والتي تبعد 400م من الجسر البحري على عمق 2م. التجربة بدأت في 1 نوفمبر 2016م حتى 31 يناير 2017م.

شكل 1. أقفاص التربية في خور امبيخه

تحضير غذاء الأسماك (العليقة) :

تم تحضير عليقة الغذاء حسب ماهو مبين في جدول(1). مكونات العليقة من مسحوق الأسماك وطحين القمح الأحمر التي خلطت حتى تجانست مع الفيتامينات والمعادن، ثم عجنت بزيت السمك والماء (عليقة الشاهد) أما عليقة البروبيوتك بدلاً من إضافة الماء أضيف سائل البروبيوتك بكتريا الأكتوباسلس (Lactobacillus Acidophilus) عند عجن العليقة ثم تم تمريرها في آلة الكبس لتعطي العليقة شكل الحبيبات وتم تجفيفها على درجة حرارة الغرفة لمدة حوالي 36 ساعة، حيث تم حفظها في مكان بارد وجاف.

جدول 1. مكونات العليقة والتركيب التقريبي لعليقة الشاهد والبروبيوتك المستخدمة في التجربة

مكونات العليقة (جم/ كجم)	عليقة الشاهد	عليقة البروبيوتك
مسحوق السمك	620	620
الدقيق	305	305
زيت السمك	35	35
الفيتامينات	20	20
المعادن	20	20
حساب نسبة مكونات العليقة المفترضة (جم/ كجم) من محتويات العليقة الخام		
البروتين	40.0	40.0
الدهون	10.01	10.01
الرماد	12.61	12.61
الكربوهيدرات	34.66	34.66
الطاقة الكلية (سعرة حرارية/100جم)	461.87	461.87
التحاليل التقريبية (جم/ كجم) في الوزن الجاف		
البروتين	42.9	43.1
الدهون	12.1	12.2
الرماد	12.72	13.2
الكربوهيدرات	32.28	31.5
الطاقة الكلية (سعرة حرارية/100جم)	488.6	487.6
عدد مستعمرات الأكتوباسلس / جم	0.0	10^6x2

الفحوصات الميكروبيلوجية :

تم في هذه الدراسة إجراء الفحوصات الآتية:

أولاً: تحضير سائل البروبيوتك:

تم إضافة 1مل من البروبيوتك بكتريا الكتوباسلس (Lactobacillus sp.) المحضر سلفا بعد عزلها من مصدر معلوم إلى لتر من الوسط المغذي (Nutrient Broth) نيوترنت بروث، ووضعه في الحاضنة على درجة حرارة 37°م ولمدة 36 ساعة، وبذلك يكون سائل البروبيوتك جاهزاً لخلطه بالعليقة مثل ماذكر في تحضير العليقة في أعلاه. يتم معرفة العدد الكلي لبكتريا الكتوباسلس في المحلول بطريقة العد على أطباق الأجار لنيوترنت بروث لسلسلة من التخفيفات حتى التخفيف الخامس.

ثانياً: العدد الكلي للبكتيريا النافعة في العليقة :

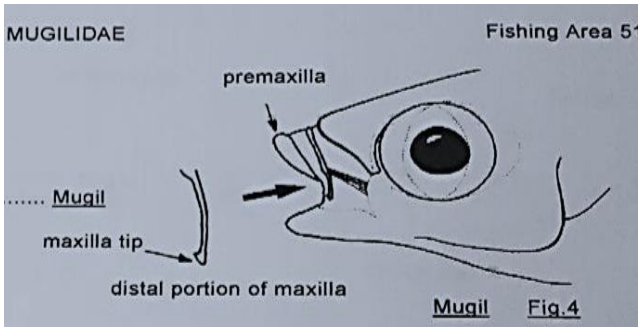
تم إجراء فحص العدد الكلي للبكتيريا النافعة لأكتوباسلس (Lactobacillus sp.) في العليقة الجاهزة حيث تم أخذ 1جم منها وإذابتها في 9 مل من ماء الببتون (سائل التخفيف)، ثم أخذ منه 1مل ووضع في التخفيف الثاني، وهكذا إلى التخفيف الخامس. وضع بعد ذلك 1مل من كل تخفيف بعدد ثلاثة تكرارات في الطبق الأول حتى الطبق الخامس المحضر سابقاً (وسط مغذٍ من النيوترينت أجار)، ثم وضعت الأطباق في الحضانة على درجة حرارة 37°م ولمدة 24 ساعة. ثم تم عدد المستعمرات البكتيرية بعد التحضين على أطباق الأجار يدوياً.

جمع عينات الأسماك :

تم جمع العينات من خور امبيخه بالطريقة التقليدية المستخدمة من قبل الصيادين المحليين، وهي عبارة عن قدر معدني كبير، يغلف من الأعلى ببلاستيك شفاف، ويعمل له فتحة في الوسط ويوضع بداخله طحين القمح الأبيض، ويغمر في البحر لمدة من (15 دقيقة –30 دقيقة)، ثم يرفع وتجمع الأسماك في أقفاص. تم فرز الأسماك التي تزن ما بين 2±39.7 جم، ووزعت توزيعاً عشوائياً في الأقفاص على 6 أقفاص بمعدل 100 سمكة لكل قفص. صنفت أسماك العنوب(*Mugil* sp.) في هذه الدراسة حيث تم التوصل إلى الجنس من خلال أخذ عينة من الفك maxilla للسمكة وتم التعرف على هذه العظمة من خلال الميكروسكوب ومقارنتها بالشكل (2) [9].

التغذية ومتابعة الأوزان:

تم تغذية الأسماك لفترتين في اليوم بالطريقة اليدوية الساعة 9 صباحاً و4 مساءً بالغذاء الصناعي حتى الإشباع، وكل أسبوعين يتم أخذ عينة عشوائية بوساطة شبكة، ويتم وزنها بشكل فردي إلى أقرب 0.1 جم، ثم يأخذ المتوسط لكل قفص وذلك لمتابعة مؤشرات النمو.



شكل 2. يوضح وسيلة تصنيف الجنس

مؤشرات النمو:

تم حساب مؤشرات النمو للأسماك حسب المعادلات الآتية:

الوزن المكتسب (WG) = متوسط الوزن النهائي (جم) – متوسط الوزن الأولي (جم)

معدل النمو النسبي (RGR)% = {(متوسط الوزن النهائي (جم) –متوسط الوزن الأولي (جم)) / متوسط الوزن الأولي (جم) }× 100[29]

معدل النمو النوعي (SGR) % لكل يوم = {(لوغاريتم متوسط الوزن النهائي _ لوغاريتم الوزن الأولي) / عدد أيام التغذية في التجربة} ×100 [12]

معامل التحول الغذائي(FCR) = إجمالي الغذاء الجاف المقدم للأسماك(جرام) / الوزن المكتسب بشكل رطب(جرام) [12].

نسبة الحياة (SR) {العدد النهائي للأسماك/ العدد الأولي للأسماك} ×100

تحاليل المكونات التقريبية: Proximate Composition Analysis

تم تقدير نسب المكونات التقريبية وهي تقدير نسبة الرطوبة، الدهون، الرماد والبروتين حسب طريقة رابطة الكيميائين الرسمية [6]. وأجريت هذه الفحوصات للمكونات الأساسية للعليقة وهي

(مسحوق أسماك السردين، الدقيق الأحمر)، العليقة الجاهزة (عليقة البروبيوتك، عليقة الشاهد)، والأسماك المرباة بداية التجربة ونهاية التجربة للمجموعتين.

المتغيرات البيئية للمياه Environmental parameters water

تم أخذ القياسات الساعة 8 صباحاً من تحت سطح الماء وبشكل أسبوعي خلال مدة الدراسة 12 أسبوعا ومن هذه القياسات: قيست درجة حرارة الماء في أحواض الأسماك باستخدام جهاز ألكتروني رقمي يسمى MINITHERM (شركة HANNA– موديل HI 8751)، قيست نسبة تركيز الأكسجين الذائب والملوحة الأس الهيدروجيني pH في الأحواض باستخدام الجهاز الألكتروني متعدد القياسات يسمى Multi meter (شركة WTW– موديل Cond 720).

التحاليل الإحصائية Statistical Analysis :

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل نتائج الدراسة. تم تقدير الفروق في متوسطات النمو (الوزن النهائي بالجرام، الوزن المكتسب، نسبة النمو النسبي، نسبة النمو النوعي، نسبة التحول الغذائي) نسبة الحياة والتركيب الكيميائي (نسبة البروتين، الدهون والرماد) بين المعاملتين (الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاة بعليقة الشاهد) خلال فترة الدراسة باستخدام اختبار تي للعينات المستقلة. وتم اختبارالفروق في متوسط الوزن النهائي بالجرام بين المعاملتين (الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاة بعليقة الشاهد) كل فترة أسبوعين.

النتائج والمناقشة :

تعد البروبيوتيك ومنها البكتيريا النافعة الأكتوباسلس طريقة بديلة لاستخدام المضادات الحيوية للسيطرة ومنع الأمراض وهي كثيرة الاستعمال في المزارع السمكية لتحسينات البقاء، النمو، نظام المناعة، ومنع البكتيريا المسببة للأمراض [15,7].

مؤشرات النمو Growth Parameters :

أظهرت نتائج الدراسة الحالية في نهاية التجربة فيما يتعلق بمعطيات مؤشرات النموكما هو موضح في جدول (2)، والتغيرات الأسبوعية للزيادة في الوزن موضح في شكل رقم (3) بين الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاه بعليقة الشاهد.

وجود فروق ذات دلالة إحصائية معنوية ($P<0.05$)، في كلّ من: الوزن المكتسب (WG) في الأسماك المغذاة بعليقه البروبيوتك والتي بلغت قيمة 18.3جرام، بينما بلغت في الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد 12.2جرام، معدل النمو النسبي (RGR) في الأسماك المغذاه بعليقة البروبيوتك والتي بلغت قيمة 46.3، بينما بلغت في الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد 30.5، معدل للتحول الغذائي (FCR) في الأسماك المغذاه بعليقة البروبيوتك والتي بلغت قيمة 2.7، بينما بلغت في الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد 3.6. أما بالنسبة إلى معدل النمو اليومي (SGR) فتبين أنه لا يوجد فرق معنوي ($P>0.05$)، بلغت قيمة معدل النمو اليومي (SGR) في الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك 0.4، بينما بلغت في الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد 0.3. وأحرز معدل البقاء (SR %) على نسبة 100% في كلا المجموعتين.

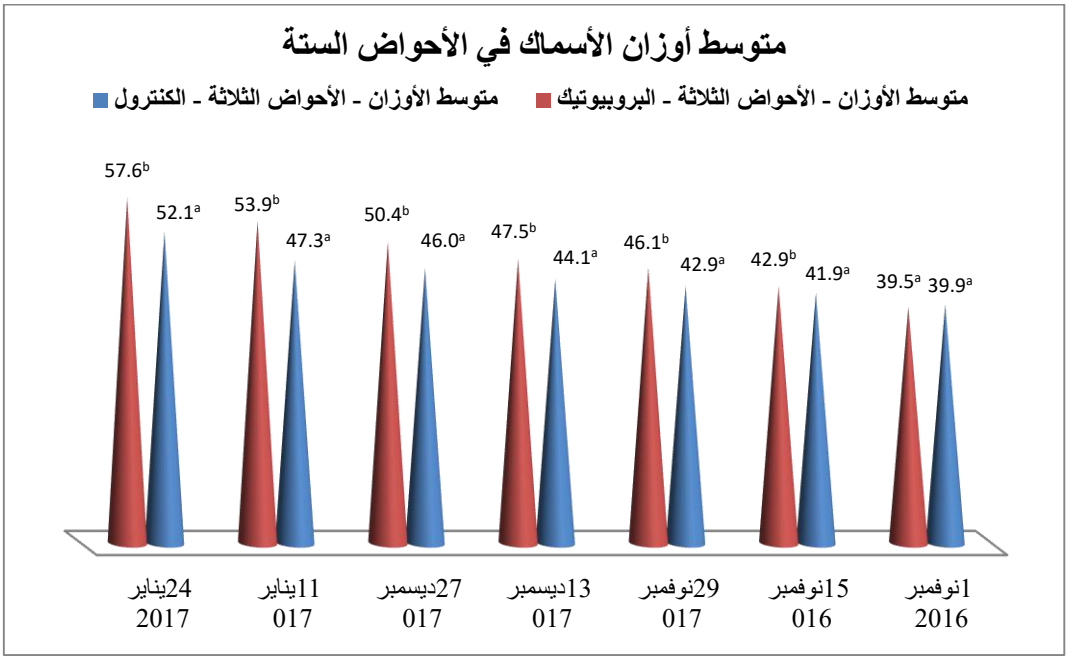
نتيجة هذه الدراسة مماثلة لما عند بعض الباحثين في إضافة البروبيوتيك للعليقة والتي من مميزاته [23] له قدرة فعالة في الإسهام لإفراز الإنزيمات المساعدة في عملية الهضم [22]، وأيضا تأثيرها في تحسين نمو صغار الأسماك وهي مماثله ما أثبته [19] في استزراع أسماك الشبوط (Cyprinus carpio) في أحواض، وكذلك [3] في استزراع السمك الذهبي(goldfish) ، وما أثبته [27] في استزراع أسماك الشبوط الشائع (Common carp)، وأسماك الشبوط العشبي(Grass carp) ، وفي استزراع أسماك القراميط. [5]

بالإضافة إلى ما ذكر في أعلاه، فإن هذه النتائج تشابه ما أثبته دراسة [30]، وما أثبته [28] من خلال استخدام البروبيوتيك لاختبار النمو على أسماك البلطي (Oreochromis niloticus) في مياه عذبة حيث حققت أعلى نسبة نمو ولوحظ أفضل نسبة تحول غذائي. وأيضاً ما أثبته [18] في أحداث أسماك الكارب (الشبوط) أسماك باس البحر. وكذلك ما أثبته [20] باستخدام البروبيوتك وفعاليته في نمو أسماك تراوت قوس Oncorhynchus mykiss. ومن قبل[16] باستخدام البروبيوتيك (Lactobacillus sp.) في الأنقليس الياباني. ومن قبل [5] و[31] تأثير البروبيوتيك في نمو أسماك القراميط الأفريقي (Clarias Gariepinus) في المياه العذبة.

بالنسبة لمعدل البقاء (SR %) خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً لم يكن هناك أي وفيات للأسماك وهذا قد يرجع إلى جودة العليقة، أو إلى أن ظروف الاستزراع المناسبة للأسماك المستزرعة حيث جمعت من نفس البيئة التي تم الاستزراع فيها.

جدول 2. يوضح مؤشرات النمو للأسماك لمجموعة البروبيوتك ومجموعة الشاهد

مؤشرات النمو	الوزن الأولي بالجرام	الوزن النهائي بالجرام	الوزن المكتسب (WG)	نسبة النمو النسبي (RGR)	نسبة النمو اليومي (SGR)	التحول الغذائي (FCR)	نسبة الحياة (SR%)
الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك	39.7 ± 0.2^{a}	57.6 ± 1.9^{b}	18.3 ± 1.5^{b}	46.2 ± 4.01^{b}	0.4 ± 0.02^{a}	2.7 ± 0.2^{a}	100^{a}
الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد	39.7 ± 0.2^{a}	52.1 ± 1.5^{a}	12.2 ± 1.0^{a}	30.5 ± 2.4^{a}	0.3 ± 0.01^{a}	3.6 ± 0.2^{b}	100^{a}



الاختلاف في الأحرف فوق الأرقام دلالة على وجود فروق معنوية (P<0.05)

شكل 3. متوسط أوزان الأسماك في الأحواض الستة للمجموعتين المجموعة الأولى المغذاة بعليقة البروبيوتك والمجموعة الثانية المغذاة بعليقه الشاهد خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً.

التركيب الكيميائي التقريبي للأسماك proximate Analysis :

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنه توجد فروق معنوية ذات الدلالات الإحصائية ($P<0.05$) بالنسبة إلى التركيب الكيميائي التقريبي في الأسماك من البروتين والدهون ماعدا الرماد بعد 12 أسبوعاً من التربية بين الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك والأسماك المغذاة بعليقة الشاهد. وكانت قيم كلاً من البروتين والدهون والرماد أفضل في الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك، كما هو موضح في جدول (4). فكانت نسبة البروتين في أنسجة الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتيك أعلى تقريبا (72.7%) من نسبة الأسماك المغذاة

بعليقة الشاهد (71.2%). وكانت نسبة الدهون في الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتيك ((13.8% حيث كانت أعلى مقارنة بالأسماك المغذاة بعليقة الشاهد (10.05%). قد يرجع هذا إلى نوعية العليقة المضافة إليها البروبيوتيك، أو إلى أنها أسماك صغيرة فمحتوى البروتين توجد فيها بنسب عالية كونها لم تصل إلى مرحلة النضوج الجنسي ولا تحتاج للبروتين أو الدهون في تكوين المناسل في هذه المرحلة وإنما تحتاجها فقط للطاقة المطلوبة للعمليات الأيضية. له علاقة بعدة عوامل مثل مكان المعيشة، نوع الغذاء المتوفر، درجة الحرارة، فترة التكاثر، النمو والعمليات الأيضية. الاختلافات في محتوى البروتين والدهون له علاقة بالمتغيرات البيئية من منطقة لأخرى خصوصا في درجة الحرارة، نوع الغذاء، نشاط الكائن، تراكم واستنزاف المخزون الاحتياطي من الغذاء في مرحلة النضوج الجنسي وتكون المناسل، تأثير النشاط الأيضي [21].

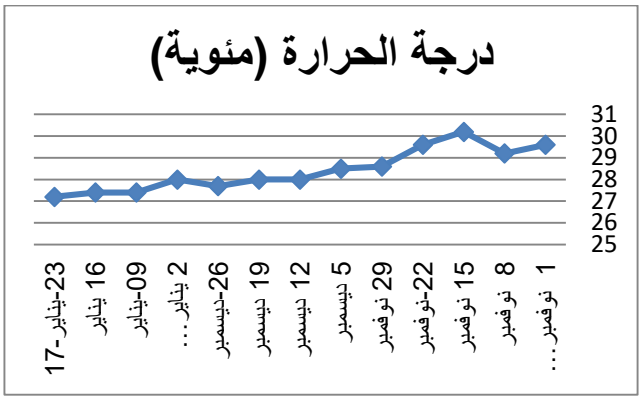
جدول 3. التركيب الكيميائي التقريبي لأسماك العنوب بعد 12 أسبوعاً من التربية.

التركيب التقريبي	الأسماك المغذاة بعليقة البروبيوتك	الأسماك المغذاة بعليقة الشاهد
متوسط نسبة الرماد %	**10.0±0.01^{a}**	**10.0±0.01^{a}**
متوسط نسبة الدهون %	**13.8±0.3^{b}**	**10.05±0.6 ^{a}**
متوسط نسبة البروتين %	**72.7± 0.3^{b}**	**71.2±0.5 ^{a}**

حيث إن الاختلاف في الأحرف في الصفوف يدل على وجود فرق معنوي ($P<0.05$).

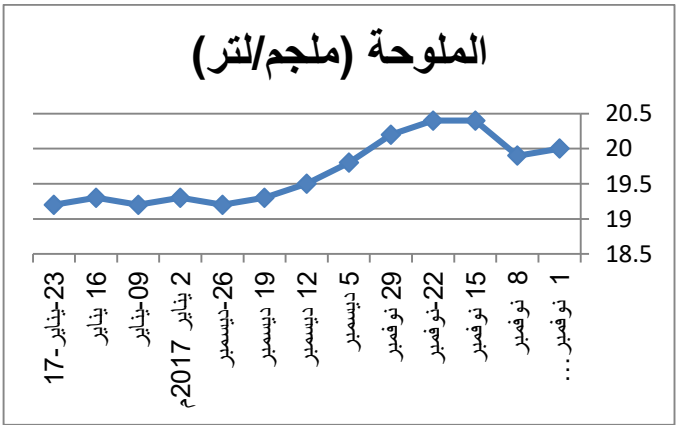
المتغيرات البيئية Environmental Parameters :

تمت متابعة المتغيرات البيئية لكلّ من درجة الحرارة والملوحة والأوكسجين الذائب و(pH) كل أسبوع خلال فترة الدراسة لمدة 12 أسبوعاً. بالنسبة إلى درجة الحرارة يلاحظ في هذه المتغيرات، حيث بلغت أعلى درجة في الحرارة 30.2°م في منتصف شهر نوفمبر 2016 وأدنى درجة حرارة بلغت 27.2°م في نهاية شهر يناير 2017م، وأكثر القراءات في درجات الحرارة انحصرت بين 28°م و27°م. متوسط القراءات 28.5±0.03. كما في الشكل (4).



شكل 4. يبين درجة الحرارة في الأحواض خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً في خور امبيخه.

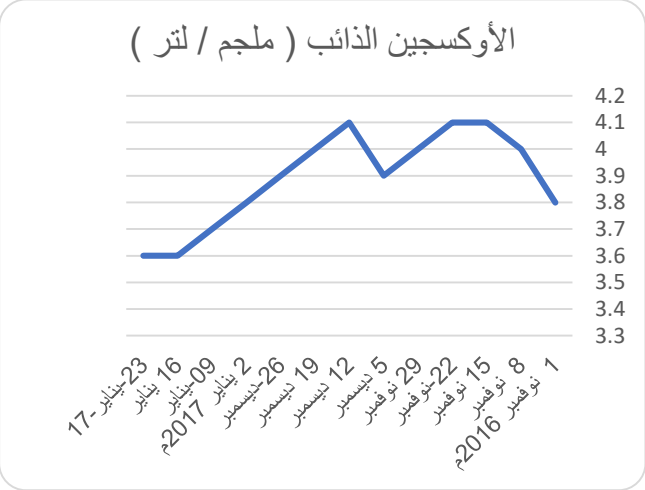
أما الملوحة من خلال شكل (5) فيتبين أنه كانت أعلى درجة بلغت 20.4 ‰ في منتصف شهر نوفمبر 2016, وأدنى درجة 19.2 ‰ في بداية شهر يناير 2017م, وأكثر القيم تراوحت بين 19.3 ‰ و19.2‰. متوسط القراءات كانت 19.7±0.51‰. عدم وجود فروقات بين قراءات نسبة الملوحة قد تكون بسبب أن الخور مغلق.



شكل 5. يبين درجة الملوحة في الأحواض خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً في خور امبيخه.

منتصف شهر نوفمبر 2016م، ومنتصف شهر ديسمبر 2017م، وأدنى تركيز 3.6 ملجم/لتر في نهاية شهر يناير 3.6 ملجم/لتر. متوسط القراءات كانت 3.9±0.18، كما هو موضح في شكل (6). انخفاض كمية الأوكسجين الذائب إلى الحدود الدنيا (3.6

ملجم/لتر) لمتطلب الأسماك للعيش في المسطح المائي قد يعزى لكثرة الهائمات والطحالب والمحللات لبقايا الكائنات المندثرة والمحللات لبقايا الكائنات المندثرة المترسبة في قاع الخور وهو ما يشير إلى وجود تلوث عضوي يظهر مدى استهلاك الأكسجين، ولا يستبعد ان يكون هناك ضخ غير ظاهر لمياه المجاري في الخور.

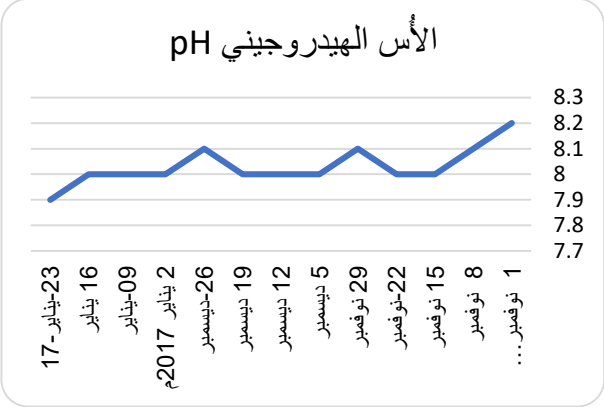


شكل 6. يبين تركيز الأوكسجين الذائب في الأحواض خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً في خور امبيخه.

الأس الهيدروجيني pH بلغ أعلى تركيز 8.2 في بداية شهر نوفمبر، بينما أدنى تركيز بلغ 7.8 نهاية شهر يناير، معظم أغلبية القراءات كانت 8. كما هو موضح في شكل (7). نتائج الدراسة الحالية لدرجة الحرارة والأس الهيدروجيني والأكسجين متفقة مع [4] في نمو أسماك البلطي Oreochromis niloticus ، و [25] في نمو أسماك Sparus aurata.

الاستنتاج Conclusion :

من خلال نتائج هذه الدراسة يمكن أن يستنتج أن أسماك العنوب (*Mugil* sp.) التي تم تغذيتها بعليقة البروبيوتيك نموها أفضل بنسبة15.7% من الأسماك التي غذيت بعليقة الشاهد. وأيضا أعطت نتيجة أفضل في مؤشرات النمو، زيادة الوزن، ونسبة التحويل الغذائي، ومعدل النمو النسبي. ومن خلال المؤشرات البيئية اتضح أن خور امبيخه يتعرض لملوثات عضوية أدت إلى تدنٍ في نسبة تركيز الأوكسجين الذائب فيه، مما أثر على النمو لأسماك العنوب سلباً.



شكل 7. يبين درجة الأُس الهيدروجيني في الأحواض خلال فترة الدراسة 12 أسبوعاً في خور أمبيخه.

المراجع:

[1] نجم قمر الدهام، *أسماك العراق والخليج العربي*". البصرة – العراق، 1984.

[2] منظمة الغذاء والزراعة، *مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية*، 2016.

[3] B. Ahilan, G. Shine, and R. Santhanam, "Influence of probiotics on the growth and gut microbial load of juvenile goldfish (carassius auratus)," *Asian Fisheries Science*, vol. 17, no. 4, 2004.

[4] Allah H.Y. (2003) Physiological Effects of Some Additives On Growth, Blood Constituents And Immunity In Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus).

[5] M. A. Al-Dohail, R. Hashim, and M. Aliyu-Paiko, "Effects of the probiotic, lactobacillus acidophilus, on the growth performance, haematology parameters and immunoglobulin concentration in African catfish (Clarias gariepinus, Burchell 1822) Fingerling," *Aquaculture Research*, vol. 40, no. 14, pp. 1642–1652, 2009.

[6] Association of Official Analytical Chemists (AOAC), *Van Nostrand's Encyclopedia of Chemistry*, 2005.

[7] B. Austin, L. F. Stuckey, P. A. Robertson, I. Effendi, and D. R. Grif, "A probiotic strain of

[16] J. S. Lee, D. Damte, M. A. Hossain, S. J. Belew, Y. Kim, M. H. Rhee, and S. C. Park, "Evaluation and Characterization of a novel probiotic Lactobacillus pentosus isolated from Japanese eel, Anguilla japonicafor its use in Aquaculture", *Aquac. Nutr.* 21. 444-456. 2015

[17] I. C. Liao, " Dultivation methods. In: O.H. Oren (ed.). Aquaculture of Grey Mullets." IT IS (Integrated Taxonomic Information System), 361-389, 1981.

[18] D. Moriarty, "Control of luminous Vibrio species in penaeid aquaculture ponds." *Aquaculture* 164, 351–358, 1981.

[19] S. H. Noh, K. Han , T. H. Won, and Y. J. Choi, "Effect of antibiotics, enzymes, yeast culture and probiotics on the growth performance of Israeli carp." *Korean Journal of Animal Science 36,*: 480-486, 1994.

[20] Y. Park, S. Lee, J. Hong, D. Kim, M. Moniruzzaman, and S. C. Bai, "Use of probiotics to enhance growth, stimulate immunity and confer disease resistance to Aero-monas salmonicida in rainbow trout." 2016.

[21] A. J. Pazos, G. Roman, C. P. Acosta, M. Abad, and J. L. Sanchez, "Seasonal change in condition and biochemical composition of scallop Pecten maimuse L. from suspended culture in the Ria de Arousa (Galicia, N.W.Spain) in relation to environmental condition." *J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 211*. 169-193, 1997.

[22] T. Sakata, "microflora in the digestive tract of fish and shellfish.Proceedings of the International Symposium on Microbiology in Poecilotherms:." 171-176, 1990.

[23] M. arangdhar, D. Vora, S. Sarang, "Isolation and Identification of lactobacilli from raw milk samples obtained from Aarey Milk Colony." *International Journal of Scientific and Research Publications*, 1:5. 2015.

[24] L. Steenbergen, R. Sellaro, S. van Hemert, J. A. Bosch, and L. S. Colzato, " A randomize controlled trial to test the effect of multispecies probiotics on cognitive reactivity to sad mood. Brain Behav." *Immun.* 48, 258–264, 2015.

[25]A. C. Suzer, A. D. Çoban, H. O. Kamaci, S. Saka, K. Otgucuoğlu, H. Küçüksari , "Lactobacillus spp. bacteria as probiotics in vibrio alginolyticus effective in reducing diseases caused by aeromonas salmonicida, Vibrio Anguillarum and Vibrio Ordalii," *Journal of Fish Diseases*, vol. 18, no. 1, pp. 93–96, 1995.

[8] G. Biswas, D. De, A. Thirunavukkarasu, M. Natarajan, J. Sundaray, M. Kailasam, P. Kumar, T. Ghoshal, A. Ponniah, and A. Sarkar, "Effects of stocking density, feeding, fertilization and combined fertilization-feeding on the performances of striped grey mullet (Mugil cephalus L.) fingerlings in brackishwater pond rearing systems." *Aquaculture*, 338-341, pp.284-292, 2012.

[9] FAO Fisheries & Aquaculture - Cultured Aquatic Species Information Programme - Mugil cephalus (Linnaeus, 1758 Nelson, J.S. Fishes of the World. Third edition. John Wiley and Sons, INC. N. York, ISBN 0-471-5713-1. Harrison, I.J. 1999. ""Mugilidae" in FAO Species Identification Guide for Fisheries Purposes. The living Marine Resources of the Western Central Pacific, Vol. 4. Bony Fishes, Part 2, (Mugilidae to Carangidae), edited by K. Carpenter and V. H. Neim. Rome:FAO." n.d. 1994.

[10] FAO/WHO. expert consultation on evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Co´rdoba, Argentina: *Report of a joint FAO/WHO*. 2001.

[11] R. Havenaar, I. Huis, and B.J. Wood, "The Lactic Acid Bacteria in Health and Disease 1. *Elsevier, New York, NY, USA*.", 1992.

[12] B. Hepher, "Nutrition of Pond Fishes", *Cambridge University Press*. 388pp, 1988.

[13] M. Kechagia, D. Basoulis, S. Konstantopoulou, D. Dimitriadi, K, Gyftopoulou, N. Skarmoutsou, and E. M. Fakiri, "Health benefits of probiotics: a review. ISRN. *Nutr*. 481651, 2013.

[14] V. Kiron, "Fish immune system and its nutritional modulation for preventive health care, *Anim. Feed Sci. Tech*. 173." 111e133, 2012.

[15] R. Kumar, S.C. Mukherjee, K. P. Prasad, and A. K. Pal, "Evaluation of Prasad, Bacillus subtilis as a probiotic to Indian major carp, Labeo rohita (Ham)," *Aquac. Res*. 37. 1215-1221, 2006.

gilthead sea bream (Sparus aurata, L larvae: Effects on growth performance and digestive enzyme activities" 2008.

[26] L. Verschuere, G. Rombaut, P. Sorgeloos, and W. Verstraete, "Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture, Microbiol." *Mol. Biol.* Rev. 64." 655e671, 2000.

[27] Y. Wang , and X. U. Xu, " Effect of probiotics for common carp Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture." *Microbiol Mol Biol Rev 64*. 655–671, 2006.

[28] Y. B. Wang, "Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp Penaeus vannamei." *Aquaculture 269*, 259–264. 2007.

[29] D. N. Wannigama, D. E. Weerakon, and G. Muthukumarana, "Cage culture of S. niloticus in Sri Lanka: Effect of Stocking Density and Dietary Crude Protein levels on Growth. In: Finish Nutrition in Asia. International Development Research Center Ottawa, Canada. 1985.

[30] A. L. Yassir, M.E, Adel, A. A. Azze, "Use of probiotic bacteria as growth promoters, antibacterial and the effect on physiological parameters of Oreochronus niloticus." *Journal of Fish Diseases"* 25, 633-642, 2002.

[31] A. F. Yakubu, E. D. Olaji, and T. E. Adams, "Effect of Probiotic (Biogut) on the Growth and Survival of Clarias gariepinus Burchell, 1822 Fry in Glass Aquaria Tanks". *European Journal of Applied Sciences* 8 (6)." 326-329, 2016.