



تأثير استعمال فطر *Aspergillus oryzae* في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. وأثره على الصفات الانتاجية للأسماك

احمد صلاح الدين ناصر*  ايمن عبدالوهاب عبدالحميد جاسم  سالم حسن الورشان 
كلية الزراعة – جامعة الانبار

*المراسلة الى: احمد صلاح الدين ناصر، قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: asnaser@uoanbar.edu.iq

Article info

Received: 2022-08-25
Accepted: 2022-09-24
Published: 2024-12-31

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2024.184657

Cite as:

Naser, A. S., Jaseem, E. A. A., and Alwarshan, S. H. (2024). The effect of using *aspergillus oryzae* in the diets of common carp fish and its effect on the on the productive traits of fish. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 22(2): 1529-1541.

©Authors, 2024, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لمعرفة امكانية استعمال فطر *Aspergillus oryzae* في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. وزعت 320 سمكة من اسماك الكارب الشائع عشوائيا بمعدل وزن 90.5 ± 25 غم سمكة⁻¹، على ستة عشر حوضا بلاستيكيًا بأبعاد $100 \times 100 \times 100$ سم، للحوض الواحد سعة 1000 لتر، على ثمان معاملات تجريبية وبقاع مكررين لكل معاملة و20 سمكة لكل مكرر. صنعت ثمان علائق يدويا غذيت اسماك التجربة عليها اذ تتراوح نسبة البروتين فيها بين 37.29%-37.7%. اعتبرت المعاملة الاولى معاملة مقارنة T1 وتركت بدون اضافة، اما المعاملة الثانية T2 تم اضافة مسحوق فول الصويا مخمر بنسبة 50% و50% مسحوق فول الصويا غير مخمر الى تركيب العليقة، اما بالنسبة للمعاملة الثالثة T3 فقد تم اضافة مسحوق الصويا مخمر بنسبة 100%، اما المعاملة الرابعة T4 فقد تم اضافة نخالة الحنطة مخمرة بنسبة 50% و50% نخالة غير مخمرة. وفي المعاملة الخامسة T5 فقد تم اضافة نخالة الحنطة المخمرة 100%، وفي المعاملة السادسة T6 تم اضافة مسحوق ذرة صفراء مخمرة بنسبة 50% و50% مسحوق ذرة صفراء غير مخمرة، وفي المعاملة السابعة T7 فقد تم اضافة مسحوق الذرة الصفراء المخمرة بنسبة 100%، اما في المعاملة الثامنة T8 فقد تم اضافة كل من مسحوق فول الصويا ومسحوق الذرة الصفراء ونخالة الحنطة بنسبة 100% تخمير. وزنت الاسماك بطريقة كتلة حية لكل حوض كل 14 يوم خلال التجربة، اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لمعدلات الزيادة الوزنية اليومية تفوق الاسماك المغذاة على علائق الدراسة المدعمة بالأعلاف

المخمرة عند المستوى ($p \leq 0.05$) للمعاملة T8 29.5 غم يوم⁻¹ على باقي المعاملات لجميع الصفات الانتاجية (الزيادة الوزنية، والزيادة الوزنية اليومية، ومعدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي) باستثناء صفة معامل التحويل الغذائي، اذ اظهرت المعاملة T6 تفوقا معنويا ($p \leq 0.05$) في معامل التحويل الغذائي عند 1.50%، وتوقفت المعاملة T3 معنويا ($p \leq 0.05$) في نسبة البروتين المتناول 8.24%.

كلمات مفتاحية: *Aspergillus oryzae*، اسماك الكارب الشائع، نسبة البقاء، الصفات الانتاجية.

THE EFFECT OF USING ASPERGILLUS ORYZAE IN THE DIETS OF COMMON CARP FISH AND ITS EFFECT ON THE ON THE PRODUCTIVE TRAITS OF FISH

A. S. Naser * E. A. A. Jaseem S. H. Alwarshan 
College of Agriculture - University of Anbar

*Correspondence to: A. S. Naser, Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi, Iraq.

Email: asnaser@uoanbar.edu.iq

Abstract

This study was conducted to investigate the possibility of using *Aspergillus oryzae* in the diets of common carp (*Cyprinus carpio L.*), on Growth performance, A total of 320 common carp fish were randomly distributed with an average weight of 90.5 ± 25 g fish⁻¹, in to sixteen plastic ponds with dimensions of 100 × 100 × 100 cm, for each tank capacity 1000 liters. On eight experimental treatments and at a rate of two replicates for each one treatment and 20 fish for each replicate. Eight rations were made manually with a diameter of 4mm, the experimental fish were fed with 3% of the body weight the protein content ranged between 37.7-37.29% and it was left without addition, while the treatment T1 first treatment was a comparison treatment T2. The second treatment was added at ratio of 50% fermented soybean meal and 50% of the unfermented soybean meal, T3 As for the third treatment was added at ratio of fermented soybean meal 100%, As T4 the fourth treatment bran was added at ratio 50% fermented bran and 50% unfermented bran, T5 In fifth 100% fermented bran, T6 in the sixth treatment yellow corn powder was added at ratio of 50% fermented and 50% unfermented, T7 In the seventh treatment yellow corn powder added at ratio 100% fermented, T8 while in the eighth treatment soybean meal, yellow corn, and wheat bran were added by fermented 100%. The fish were weighed on the basis of biomass for each tank every 14 days during the experiment. The results of the statistical analysis of the weight gain, daily weight gain rates showed the superiority of the fish fed on the study diets supplemented with fermented feed at the level of ($p \leq 0.05$) for treatment T8 29.5 g per day over the rest of the treatments for all productive traits. Daily weight gain and

relative growth rats and the specific growth rate, except for the characteristic of the feed conversion factor, as the T6 treatment showed a significant ($p \leq 0.05$) superiority in feed conversion factor at 1.50 %, and T3 was significant ($p \leq 0.05$) superior in protein intake 8.24%.

Keywords: *Aspergillus oryzae*, Common carp fish, production performance, Survival rate.

المقدمة

عند البدء بمشاريع تربية الاسماك على المريبي توقع نفوق نسبة من الاسماك وان اي خلل بسيط ممكن يؤدي الى خسارة اعداد كبيرة من الاسماك وانخفاض في الانتاجية مالم يعالج بالسرعة الممكنة، كمية العلف المقدمة، نوعية العلف، نسبة البروتين، درجة حرارة الماء، نسبة الاوكسجين، تركيز الامونيا في احواض التربية، كلها عوامل تؤثر على تربية الاسماك ونسبة بقائها الى نهاية التجربة والحصول على نتائج جيدة (4) قياسات العناصر الغذائية، زيادة الوزن WG، نسبة البقاء على قيد الحياة survival rate، معدل النمو (SGR)، نسبة كفاءة البروتين (PER)، نسبة تحويل العلف (FCR)، وكفاءة التحويل الغذاء الاجمالي (GFCE)، والقيمة الانتاجية تعد من العوامل التي تؤثر على تجارب الاستزراع السمكي. وكمية ونوعية الغذاء المقدم للأسماك من الامور المهمة التي يجب متابعتها للوصول الى نهاية التجربة بأقل نسبة نفوق للأسماك وزيادة وزنية جيدة. في دراسة اخرى اثبتت امكانية تغذية الاسماك حد الاشباع (13)، ذكر (14) يمكن تغذية الاسماك حسب معدل وزن جسم السمكة والبدء من 1.5%، وأشار (13) إمكانية رفع التغذية الى 3% من معدل وزن السمكة، او التغذية على نسبة 5% من معدل وزن الجسم (7)، يعد استعمال الانظمة الغذائية الحاوية على البروبيوتيك جزءاً اساسياً تم تطبيقه مؤخراً في الاستزراع السمكي للحصول على انتاجية عالية (8 و 17)، يمكن ان يحسن البروبيوتيك بشكل في استخدام الاعلاف وامتصاصها فضلاً عن تطوير المناعة ومقاومة الامراض (10 و 14)، وجد اضافة Asp لعلائق الاسماك وتغذيتها عليها عمل على تحسين النمو والاستجابة المناعية ومقاومة الامراض (5 و 10). لهذا كان الهدف من الدراسة بيان تأثير استعمال فطر *Aspergillus oryzae* في تخمير المواد العلفية (كسبة فول الصويا، الذرة الصفراء، نخالة الحنطة) الداخلة في تركيب علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* على نسبة بقاء الاسماك والصفات الانتاجية.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في مختبر الاسماك/ قسم الانتاج الحيواني/ كلية الزراعة/ جامعة الانبار. اجريت التجربة لمدة 90 يوماً، للمدة من 2022/1/11 لغاية 2022/4/11 لمعرفة امكانية استعمال فطر *Aspergillus oryzae* في علائق اسماك الكارب الشائع، تم استخدام الاعلاف الحقلية (كسبة فول الصويا، الذرة الصفراء، نخالة الحنطة) تم تخمير كل مادة من هذه المواد على حدا باستعمال فطر ASP تخميراً صلباً (SPF) وتم تكوين العلائق حسب ما مذكور في الجدول 2. وزعت 320 سمكة من اسماك الكارب الشائع عشوائياً بمعدل وزن 90.5 ± 25 غم

سمكة 1^{-} ، على ستة عشر حوضاً بلاستيكيًا بأبعاد $100 \times 100 \times 100$ سم، للحوض الواحد سعة 1000 لتر، على ثمان معاملات تجريبية وبواقع مكررين لكل معاملة و20 سمكة لكل مكرر.

فحوصات ماء الاحواض: تظهر نتائج فحوصات ماء احواض التجربة معدلات درجة حرارة الماء ($^{\circ}\text{C}$) وتركيز الاوكسجين المذاب ملغم لتر 1^{-} وتركيز الامونيا ملغم لتر 1^{-} وتركيز الاس الهيدروجيني (PH) في اثناء مدة التجربة ابتداءً من الاقلمة الى نهاية التجربة في جدول 1، إذ تراوحت مديات درجات حرارة الماء طوال مدة التجربة بين 19-26 درجة مئوية، وقد تراوحت تراكيز الاوكسجين المذاب بين 3-5.7 ملغم لتر 1^{-} طوال مدة التجربة، وكان تركيز الامونيا بين 1.5-3.00 ملغم لتر 1^{-} ، وتراوحت قيم الاس الهيدروجيني (PH) بين 6.7-7.9 ملغم لتر 1^{-} وهي تقع ضمن الحدود الملائمة لتربية اسماك الكارب الشائع التي تقع بين 6.0-8.5 (2).

جدول 1: فحوصات ماء احواض التجربة طيلة مدة التجربة.

الاس الهيدروجيني PH	تركيز الامونيا NH3 (ملغم لتر 1^{-})	تركيز الاوكسجين المذاب (ملغم لتر 1^{-})	درجة الحرارة ($^{\circ}\text{C}$)
7.9 - 6.7	3.00 - 1.5	5.7-3	26-19

Table 1: Tests of water in experimental tanks throughout the experiment period. The above table shows that the temperature and pH were suitable and within the permissible limits, while the oxygen concentration was close to meeting the needs of common carp farming. the ammonia (NH_3) concentration was higher than the permissible limits. (16) indicated that ammonia and nitrite are a concern in aquaculture systems and must be monitored regularly because ammonia production is directly related to feeding, its rate, temperature, and fish weight.

ذكر (6) ان تركيز الاوكسجين الملائم لنمو اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* يجب ان لا يقل عن 3 ملغم لتر 1^{-} . وأشار (1) إلى أن تركيز الاس الهيدروجيني PH يجب ان لا ينخفض عن 6.4، وان لا يزيد عن 8.6، وتركيز الامونيا السام لاسماك الكارب الشائع هو 2.2 ملغم لتر 1^{-} ، أما درجة الحرارة الملائمة لنمو اسماك الكارب الشائع فهي 25 م°، يتضح لنا من الجدول اعلاه ان درجة الحرارة كانت ملائمة وكذلك تركيز الاس الهيدروجيني كان ضمن الحدود المسموح بها، اما بالنسبة لتركيز الاوكسجين فكان مقارب لما مطلوب لتربية اسماك الكارب الشائع، اما بالنسبة لتركيز الامونيا فكان فوق الحد المسموح به. اذ بين (16) ان وجود الامونيا والنترت هي مصدر قلق في نظم الاستزراع المائي ويجب مراقبتها بانتظام، اذ يرتبط انتاج الامونيا ارتباطاً مباشراً بالتغذية ويعتمد على جودة العلف، ومعدل التغذية، ووزن الاسماك، ودرجة حرارة. علائق التجربة:

تنمية الفطر على الوسط الزراعي الجاهز: حضر وسط الـ Agr بإذابة 20 غم من الوسط الجاهز في 1 لتر ماء مقطر حسب تعليمات الشركة المصنعة (Himedia) هندي المنشأ بعدها وزعت على قوارير زجاجية ووضعت في جهاز الموصدة للتعقيم لمدة 20 دقيقة على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 باوند انج، تركت القوارير لتبرد ثم اضافة 250 ملغ من المضاد الحيوي بعدها تم صب الوسط في اطباق بتري بلاستيكية تمت زراعة هذه الاطباق بسوربات الفطر *Aspergillus oryzae* وتركت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 38 م° لمدة 96 ساعة لحين الحصول نمو كامل للفطر (شكل 1).



شكل 1: تنمية الفطر على الوسط الزراعي الجاهز.

Growth of *Aspergillus oryzae* spores on culture medium.

تنمية الفطر على اوساط غذائية: بعد نمو الفطر على الاطباق تمت زراعته على الاوساط الغذائية بعد تعقيمها (كسبة فول الصويا، مجروش الذرة الصفراء، نخالة الحنطة) في جهاز المؤصدة ولمدة نصف ساعة على درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 بار وضع 2 قرص بقطر 3 سم لكل قارورة زجاجية تم اغلاق فوهتها بسدادات من القطن، تم حضنها في الحاضنة وبدرجة حرارة 36.5 م° ولمدة 5 ايام وتم الحصول على نمو كامل للفطر على الوسط الغذائي ومن ثم تجفيف الوسط الغذائي على درجة حرارة 40 م° لمدة 96 ساعة في فرن كهربائي، تم وزن الكميات المطلوبة من مكونات العلائق وتكوين علائق لتغذية اسماك التجربة (13).

تكوين العلائق: بعد طحن مواد العلف الأولية باستخدام ماكينة الطحن الألمانية Whily Brabender خلطت يدوياً ولعدة مرات ثم أضيف خليط الفيتامينات والمعادن بشكل تدريجي لضمان تجانس مكونات العليقة ثم أضيف لتر - لتر ونصف ماء لكل 2 كغم علف لترطيبها وخلطت لتصبح عجينة متجانسة فرمت باستخدام ماكينة فرم اللحم الكهربائية ماركة Panasonic لتصبح بشكل حبيبات وخيوط رطبة بقطر مليمين اثنين لتجانس العليقة، وضعت بعدها في أواني معدنية وتركت لتجف تحت درجة حرارة الغرفة وتحت المروحة لمدة 24 ساعة، ثم خزنت بالتلاجة حتى موعد بدء التجربة. تم تصنيع 7 كغم من كل عليقة لضمان استخدام نفس العليقة طوال فترة التجربة وضعت كل منها في علبة بلاستيكية سعة 12 لتر لحين الاستعمال. تمت تغذية كفيات (الاسماك) التجربة بواقع ثلاثة وجبات باليوم وفي الاوقات التالية (AM8:00, PM1:00, PM5:00) وبنسبة 3% من وزن السمكة، يوضح الجدول 2 تركيب العليقة ونسب مكوناتها وكمية الاعلاف المخمرة المضافة.

المعايير المدروسة (اداء النمو):

الزيادة الوزنية (W. G.) Weight Gain: وهي المحصلة لكمية الانتاج خلال فترة التربية المحددة:

$$\text{weight gain} = w_1 - w_2 \text{ وتساوي}$$

$$\text{الزيادة الوزنية غم سمكة}^{-1} = \text{معدل وزن النهائي غم سمكة}^{-1} - \text{معدل الوزن الابتدائي غم سمكة}^{-1}$$

الزيادة الوزنية اليومية Daily Weight Gain: وهو مؤشر لنمو خلال اليوم الواحد من مدة التجربة.

$$\text{الزيادة الوزنية اليومية غم يوم}^{-1} = \text{الزيادة الوزنية (غم)} / \text{مدة التربية (يوم)}.$$

معدل التحويل الغذائي (FCR) Feed Conversion Rate: هو احد المعايير الخاصة بدراسة كفاءة العليقة ويمثل النسبة بين وزن الغذاء المتناول فعلا الى الزيادة الوزنية الرطبة.

$$F.C.R. = R / WG$$

اذ ان R: وزن الغذاء الجاف المقدم للسمكة (غم) Food intake

WG: الزيادة الوزنية الرطبة (الوزن الحي) للأسماك (غم سمكة⁻¹)

نسبة كفاءة العلف (F.E.R.) Feed Efficiency Rate: وهو نسبة مئوية من العلف الذي تم الاستفادة

منه

الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك / وزن الغذاء الجاف المتناول $\times 100$

نسبة كفاءة البروتين (P.E.R.) Protein Efficiency Rate: هو أحد المؤشرات المستخدمة لتقدير الزيادة

الوزنية لكل وحدة من البروتين المتناول في العليقة.

$$P.E.R. = \frac{BWf - BWi}{TF \times CP} \times 100$$

حيث:

BWf = معدل الوزن النهائي (ملغم).

BW i = معدل الوزن الابتدائي (ملغم).

TF = كمية العلف المقدم إلى كل حوض (غم) // عدد الكفيات في ذلك الحوض.

CP = نسبة البروتين الخام في العليقة (%).

نسبة البقاء Survival rate: نسبة البقاء % = عدد الاسماك في نهاية التجربة / عدد الاسماك في بداية

التجربة $\times 100$.

جدول 2: تركيب علائق التجربة.

T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	المادة العلفية %
علف كامل	ذرة	ذرة	نخالة	نخالة	فول	فول	السيطرة	
مخمر	صفراء	صفراء	حنطة	حنطة	صويا	صويا		
25	25	25	25	25	25	25	25	مسحوق السمك
0	36	36	36	36	0	18	36	مسحوق فول الصويا
36	0	0	0	0	36	18	0	مسحوق فول صويا مخمر
0	0	10	20	20	20	20	20	مسحوق الذرة الصفراء
20	20	10	0	0	0	0	0	مسحوق ذرة صفراء مخمرة
0	12	12	0	6	12	12	12	نخالة حنطة
12	0	0	12	6	0	0	0	نخالة حنطة مخمرة
5	5	5	5	5	5	5	5	خليط فيتامينات ومعادن
2	2	2	2	2	2	2	2	صمغ

Table 2: Composition of Experimental Diet.

النتائج والمناقشة

الزيادة الوزنية Weight Gain: اظهرت نتائج التحليل الاحصائي الموضحة في الجدول 3 تفوق T8 معنويا ($p \leq 0.05$) على كافة المعاملات عند معدل زيادة وزنية (WG) 29.5 غم سمكة⁻¹، كذلك تفوقت T3 معنويا ($p \leq 0.05$) على T1، T2، T4، T5، T6، T7 عند معدل بلغ 23.9 غم سمكة⁻¹، في حين لم تظهر فروقات معنوية بين T2، T7 عند المعدلات 16.8 و 16.5 غم سمكة⁻¹ على التوالي، الا ان كلتا المعاملتين سجلتا تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) على T1، T4، T5، T6 في حين لم تظهر فروقات معنوية بين T4، T5 عند المعدلات 15.0 و 15.2 غم سمكة⁻¹ على التوالي، الا ان كلتا المعاملتين سجلتا تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) على T1، T6 الا ان T1 سجلت تفوق معنوي ($p < 0.05$) على T6 التي جاءت باقل معدل (WG) بين المعاملات بلغ 14.2 غم سمكة⁻¹. وصف (9) الزيادة الوزنية ومعدل النمو بانهما من اهم المعايير العلمية والعملية والتي تستعمل على نطاق واسع في تقييم جودة العليقة ومحتواها من البروتين، وقد انقفت الدراسة الحالية مع (15) الذي اكد ان لعملية التخمر دور في تعزيز النمو من خلال تحسين مقاومة الاسماك للأمراض والاجهاد الواقع عليها من اجل التوسع في تربية الاسماك، عن طريق استخدام مصادر البروتين المخمرة والرخيصة.

الزيادة الوزنية اليومية Daly Weight Gain: اظهرت النتائج الموضحة في الجدول 3 تفوق T8 معنويا ($p < 0.05$) على كافة المعاملات في معدل الزيادة الوزنية اليومية (WGD) بلغ 0.326 غم يوم⁻¹، كذلك تفوقت T3 معنويا ($p \leq 0.05$) على T1، T2، T4، T5، T6، T7 عند معدل بلغ 0.266 غم يوم⁻¹، في حين لم تظهر فروقات معنوية بين T2، T7 عند معدلات 0.186 و 0.183 غم يوم⁻¹ على التوالي، الا ان كلتا المعاملتين سجلتا تفوق معنوي ($p \leq 0.05$) على T1، T4، T5، T6 في الوقت الذي اظهرت فيه T5 تفوقا معنويا ($p < 0.05$) على T6 التي سجلت بدورها اقل معدل زيادة وزنية (WGD) 0.160 غم يوم⁻¹ بين المعاملات الا انها لم تختلف معنويا ($p \leq 0.05$) مع T1 و T4 اللتان سجلتا معدل 0.163 و 0.166 غم يوم⁻¹ على التوالي. وقد اختلفت الدراسة الحالية مع ما حصل عليه (10) اذ تمت تغذية اسماك البلطي النيلي على ثلاثة انظمة غذائية مختلفة احداها تحتوي على بروبيوتيك مضاف له ASP واظهرت النتائج ان ليس للبروبيوتيك تأثير معنوي على معدلات نمو اسماك البلطي النيلي.

كفاءة التحويل الغذائي (FCE) Feed conversion efficiency: توضح نتائج جدول 4 تفوق T8 معنويا ($p < 0.05$) على كافة المعاملات في كفاءة التحويل الغذائي FCE عند 134 %، فيما تفوقت T3 معنويا ($p < 0.05$) عند 109 % مقارنة مع باقي المعاملات، وقد اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع (15) اذ قام بتغذية اسماك الدنيس الاحمر على ثلاث علائق مختلفة عليقة سيطرة بدون اضافة والعليقة الثانية تحتوي على بذور اللفت RM50 والاخيرة تحوي بذور اللفت المخمرة FRM50 بفطر ASP واظهرت النتائج تفوق معاملة السيطرة على المعاملتين RM50 و FRM50 في معدل الزيادة الوزنية والزيادة الوزنية اليومية ومعدل النمو النوعي وكفاءة التحويل الغذائي وكفاءة تحويل البروتين ونسبة البقاء.

نسبة البقاء *Survival rate*: بين الجدول 3 تأثير معاملات التجربة في الصفات الانتاجية للأسماك اذ نلاحظ فروق معنوية ($p < 0.05$) في نسبة البقاء في T8 اذ بلغت 97.5 على باقي المعاملات T5, T4, T6, T7, T2, T1 والتي سجلت قيم 92.5، 92.5، 92.2، 90.0، 87.5 بالتتابع ولم يكن هناك فروق معنوية بين بقية المعاملات. يتضح من الجدول 3 سبب النسبة العالية لنسبة البقاء لأسماك التجربة في T8 (علف مخمر كامل 100%) ويعزى هذا لفاعلية التخمير بفطر *A.oryzae* اذ اثبتت الدراسات فاعلية الاعلاف المخمرة في تحسين اداء النمو واستهلاك العلف والبقاء على قيد الحياة واستجابات مناعية معززة وبذلك زادت مقاومة الاسماك للأمراض التي تعلف بالأعلاف المخمرة (12).

اختلفت الدراسة الحالية مع ما حصل عليه (10) اذ تمت تغذية اسماك البلطي النيلي على ثلاثة انظمة غذائية مختلفة احداها تحتوي على بروبيوتيك مضاف له ASP واظهرت النتائج ان ليس للبروبيوتيك تأثير معنوي على معدلات نمو اسماك البلطي النيلي. يتضح من الجدول 3 سبب النسبة العالية لنسبة البقاء لأسماك التجربة في T8 (علف مخمر كامل 100%) ويعزى هذا لفاعلية التخمير بفطر *A.oryzae* اذ اثبتت الدراسات فاعلية الاعلاف المخمرة في تحسين اداء النمو واستهلاك العلف والبقاء على قيد الحياة واستجابات مناعية معززة وبذلك زادت مقاومة الاسماك للأمراض التي تعلف بالأعلاف المخمرة (12)، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع (15) الذي اكد ان لعملية التخمير دور في تعزيز النمو من خلال تحسين مقاومة الاسماك للأمراض والاجهاد الواقع عليها من اجل التوسع في تربية الاسماك، عن طريق استخدام مصادر البروتين المخمرة والرخيصة.

جدول 3: تأثير اضافة فطر *A.oryzae* في الصفات الانتاجية لأسماك الكارب الشائع.

مستوى المعنوية	المعاملات								الصفة
	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	
0.0005	± 97.5	± 92.5	± 90.0	± 95.0	± 87.5	± 95.0	± 92.5	± 92.5	نسبة البقاء
	1.44	1.44	0	0	1.44	0	1.44	*1.44	
	a	bc	cd	ab	d	ab	bc	bc	
<.0001	± 29.5	± 16.5	± 14.2	± 15.2	± 15.0	± 23.9	± 16.8	± 14.7	الزيادة الوزنية
	0.288	0.158	0.057	0.144	0.144	0.663	0.173	0.144	
	a	c	e	d	de	b	c	de	
<.0001	0.326	0.183	0.160	0.170	0.166	0.266	0.186	0.163	الزيادة الوزنية اليومية
	±	±	0 ±	0 ±	±	±	±	±	
	0.003	0.003	d	d	0.003	0.008	0.003	0.003	
	a	c			d	b	c	d	

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$).

Table 3: Effect of adding *A.oryzae* on the productive characteristics of common carp. Table 3 shows that the fish of T8 (100% complete fermented diet) was significantly superior ($p \leq 0.05$) in total and daily weight gain. It can also be noted that the survival rate of fish treated with T8 was considerably higher, which may be attributed to the fermentation of ration with *A.oryzae*, which that may because of fermented feed improves the daily and total growth rate, as well as feed consumption and the survival rate of fish fed with fermented feed.

جدول 4: تأثير معاملات التجربة في الصفات الانتاجية لأسماك الكارب الشائع.

مستوى المعنوية	المعاملات								الصفة
	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	
<.0001	21.94	21.48	21.32	21.43	21.17	21.81	21.33	21.13	العلف المقدم
	±	±	±	±	±	±	±	±	
	0.031	0.077	0.040	0.049	0.011	0.046	0.005	0.011	
	a	c	d	cd	e	b	d	e	
<.0001	0.743	± 1.30	± 1.50	± 1.40	± 1.40	0.910	± 1.27	± 1.43	معامل التحويل الغذائي
	±	0.005	0.008	0.014	0.014	±	0.011	0.014	
	0.008	c	a	b	b	0.023	c	b	
	e					d			
<.0001	± 134	± 76.9	± 66.6	± 71.1	± 71.0	± 109	± 78.7	± 69.8	كفاءة التحويل الغذائي
	1.51	0.456	0.401	0.840	0.649	2.81	0.785	0.646	
	a	c	e	d	d	b	c	de	
<.0001	± 8.01	± 7.61	± 7.99	± 7.75	± 8.00	± 8.25	± 8.05	± 8.00	البروتين المتناول
	0.011	0.028	0.014	0.017	0.003	0.017	0.003	0.005	
	bc	e	c	d	c	a	b	c	
<.0001	± 3.68	± 2.17	± 1.77	± 1.97	± 1.88	± 2.90	± 2.08	± 1.84	نسبة كفاءة البروتين
	0.043	0.011	0.008	0.023	0.017	0.072	0.020	0.017	
	a	c	e	d	de	b	c	e	

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.05).

Table 4: Effect of diet fermentation with *Aspergillus oryzae* in the evaluation criteria for common carp fish *Cyprinus carpio*, the above table shows that the T8 exceeds the characteristics of feed intake, feed efficiency ratio, feed conversion ratio, and protein efficiency ratio morally (P≤0.05), which means that high-efficiency utilization of feed and protein is affordable

التحليل الكيميائي لأسماك التجربة: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي لنسبة البروتين الخام في جسم الأسماك (جدول 5) تفوقاً معنوياً (P≤0.05) لأسماك المعاملة T6 وبنسبة 65.7% على بقية معاملات التجربة، في حين ارتفعت نسبة الرطوبة لأسماك المعاملتين T6 و T7 معنوياً (P≤0.05) إذ سجلت 7.47، 7.41% على التوالي مقارنة بالمعاملات T3 و T4 و T8 والتي كانت 6.95، 6.68، 6.65% على التوالي مقارنة مع بقية معاملات التجربة. وفيما يتعلق بالرماد ونسبة المعادن في جسم السمكة فقد اظهر التحليل الاحصائي تفوق المعاملتين T3 و T6 بنسبة 12.6% لكل منهما على بقية معاملات التجربة (جدول 5). اما بالنسبة لكل من الدهون الخام والالياف الخام فقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة T5 بمعدل 22.3% و0.370% بالتوالي على بقية معاملات التجربة. في حين تفوقت معاملة السيطرة T1 في نسبة الكربوهيدرات وبمعدل 13.6% بالمقارنة مع بقية معاملات الدراسة (جدول 5). والذي قد يعزى الى تأثير معاملة المواد العلفية بواسطة *Aspergillus oryzae* سواء كاملة والمتمثلة بالمعاملة T8 او جزئياً كما في بقية معاملات التجربة (T2، T3، T4، T5، T6، T7).

اختلفت الدراسة الحالية مع ما حصل عليه (10) عند تغذية اسماك البلطي النيلبي علائق حاوية فطر *Aspergillus oryzae* إذ يمكن ان يعزى هذا التفوق الى فاعلية التخمر بفطر *A.oryzae* والذي اثبتت الدراسات فاعلية الاعلاف المخمرة في تحسين اداء النمو واستهلاك العلف والاستجابات المناعية وبذلك ارتفع

ترسيب البروتين وانخفضت كل من الرطوبة والدهون في اسماك التجربة التي تغلف بالأعلاف المخمرة (12)، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع (15) اللذين اكدا ان لعملية التخمير دور مهم في تعزيز النمو من خلال تحسين مقاومة الاسماك للأمراض وخفض الاجهاد الواقع نتيجة ارتفاع كثافة التربية عن طريق استعمال علائق مخمرة.

جدول 5: تأثير تخمير العلائق بفطر *Aspergillus oryzae* في التركيب الكيميائي لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*.

المعاملات								الصفة
T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	
± 63.4	± 64.0	± 65.7	± 56.9	± 63.6	± 64.8	± 55.2	± 53.1	البروتين
0.095	0.028	0.028	0.040	0.046	0.069	0.014	*0.075	
e	c	a	f	d	b	g	h	
± 11.1	± 11.7	± 12.6	± 9.19	± 10.0	± 12.6	± 11.5	± 10.0	الرماد
0.063	0.103	0.075	0.109	0.092	0.101	0.057	0.008	
d	b	a	f	e	a	c	e	
± 6.95	± 7.41	± 7.47	± 5.92	± 6.68	± 6.65	± 5.87	± 5.64	الرطوبة
0.026	0.063	0.014	0.043	0.106	0.262	0.072	0.054	
b	a	a	c	b	b	c	c	
± 14.7	± 13.9	± 12.2	± 22.3	± 17.5	± 12.3	± 22.1	± 17.3	الدهون
0.023	0.028	0.008	0.080	0.026	0.101	0.026	0.109	
e	f	g	a	c	g	b	d	
± 0.280	± 0.330	± 0.210	± 0.370	± 0.310	± 0.236	± 0.326	± 0.216	الألياف
0.011	0.011	0.005	0.017	0.005	0.008	0.014	0.008	
c	b	d	a	bc	d	b	d	
± 3.50	± 2.50	± 1.69	± 5.22	± 1.77	± 3.23	± 4.88	± 13.6	الكربوهيدرات
0.011	0.155	0.086	0.170	0.277	0.184	0.040	0.037	
c	d	e	b	e	C	b	a	

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.05).

Table 5: The effect of *Aspergillus oryzae* fermentation diets on the chemical composition of the common carp *Cyprinus carpio*. The results of the statistical analysis of the raw protein percentage in the fish body (Table 5) showed a moral superiority (P≤0.05) for T6 treatment fish by 65.7% on the rest of the experiment transactions. In contrast, the humidity rate for the T6 and T7 transactions morally increased (P≤0.05) as it recorded 7.47, and 7.41%, respectively, compared to the T3, T4 and T8 transactions, which were 6.95, 6.68, 6.65%, respectively, compared to the rest of the experiment transactions. Regarding the ash and the percentage of minerals in the fish's body, the statistical analysis showed the superiority of the T3 and T6 transactions by 12.6% over the rest of the experiment transactions (Table 5). As for crud fats and fibre, the statistical analysis results showed the superiority of T5 at a rate of 22.3 % and 0.370 % in succession to the rest of the experiment transactions. This may be attributed to the effect of the treatment of fodder materials by *Aspergillus oryzae*, whether complete or of the T8 treatment, as in the rest of the experiment transactions (T2, T3, T4, T5, T6, T7).

الاستنتاجات

نستنتج ان اضافة فطر *Aspergillus oryzae* الى علائق التجربة وبالنسب المذكورة في جدول تركيب العليقة اظهرت فروق معنوية في الصفات الانتاجية لأسماك التجربة. وان التداخل المعنوي بين المعاملات يدل على وجود تأثيرات متباينة لمستويات الفطر المضاف للعليقة T8 على نسبة البقاء ومعدل الزيادة الوزنية والزيادة الوزنية اليومية.

Supplementary Materials:

No Supplementary Materials.

Author Contributions:

Author 1: M.SC. student methodology, writing—original draft preparation, Author 2 and Author 3 writing—review and editing. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding:

This research was funded by the University of Anbar- College of Agriculture, which provided research supplies, a research station, and analysis laboratories.

Institutional Review Board Statement:

The study was conducted according to the protocol authorized by the Ministry of Higher Education/University of Anbar/ College of Agriculture.

Informed Consent Statement:

No Informed Consent Statement.

Data Availability Statement:

No Data Availability Statement.

Conflicts of Interest:

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments:

The authors are thankful for the help of the Animal production Field Manager, the College Dean, and the Head of the Animal Production Department at the College of Agriculture, University of Anbar, Iraq. We would also like to thank the undergraduate students for their valuable help and technical assistance in conducting this research.

Disclaimer/Journal's Note:

The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of AJAS and/or the editor(s). AJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

المصادر

1. Boyd, C. E., and Tucker, C. S. (2014). Handbook for aquaculture water quality. Handbook for aquaculture water quality, 439.
2. Coche, A. G. (1981). Report of the Symposium on New Developments in the Utilization of Heated Effluents and of Recirculation Systems for Intensive Aquaculture, Stavanger, 39.
3. Dawood, M. A., Koshio, S., and Esteban, M. Á. (2018). Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture: a review. Reviews in Aquaculture, 10(4): 950-974. <https://doi.org/10.1111/raq.12209>.
4. De Silva, S. S., and Anderson, T. A. (1994). Fish nutrition in aquaculture (Vol. 1). Springer Science and Business Media.
5. Dossou, S., Koshio, S., Ishikawa, M., Yokoyama, S., Dawood, M. A., El Basuini, M. F., ... and Zaineldin, A. I. (2018). Growth performance, blood health, antioxidant status and immune response in red sea bream (*Pagrus major*) fed *Aspergillus oryzae* fermented rapeseed meal (RM-Koji). Fish and Shellfish Immunology, 75: 253-262. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.01.032>.

6. Ekubo, A. A., and Abowei, J. F. N. (2011). Review of some water quality management principles in culture fisheries. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 3(12): 1342-1357.
7. Falaye, A. E., Jauncey, K., and Tewe, O. O. (1999). The growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings fed varying levels of cocoa husk diets. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, 14(1): 1-10.
8. Gobi, N., Vaseeharan, B., Chen, J. C., Rekha, R., Vijayakumar, S., Anjugam, M., and Iswarya, A. (2018). Dietary supplementation of probiotic *Bacillus licheniformis* Dab1 improves growth performance, mucus and serum immune parameters, antioxidant enzyme activity as well as resistance against *Aeromonas hydrophila* in tilapia *Oreochromis mossambicus*. *Fish and shellfish immunology*, 74: 501-508. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.12.066>.
9. Hefher, B. (1988). *Nutrition of pond fishes* Cambridge University Press. New York, 388. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511735455>.
10. Hoseinifar, S. H., Mirvaghefi, A., Amoozegar, M. A., Sharifian, M., and Esteban, M. Á. (2015). Modulation of innate immune response, mucosal parameters and disease resistance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) upon synbiotic feeding. *Fish and shellfish immunology*, 45(1): 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2015.03.029>.
11. Iwashita, M. K. P., Nakandakare, I. B., Terhune, J. S., Wood, T., and Ranzani-Paiva, M. J. T. (2015). Dietary supplementation with *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* enhance immunity and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* and *Streptococcus iniae* infection in juvenile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Fish and shellfish immunology*, 43(1): 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2014.12.008>.
12. Kotzamanis, Y. P., Gisbert, E., Gatesoupe, F. J., Infante, J. Z., and Cahu, C. (2007). Effects of different dietary levels of fish protein hydrolysates on growth, digestive enzymes, gut microbiota, and resistance to *Vibrio anguillarum* in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 147(1): 205-214. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.12.037>.
13. McGoogan, B. B., and Reigh, R. C. (1996). Apparent digestibility of selected ingredients in red drum (*Sciaenops ocellatus*) diets. *Aquaculture*, 141(3-4): 233-244. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(95\)01217-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(95)01217-6).
14. Moore, B. J., Hung, S. S., and Medrano, J. F. (1988). Protein requirement of hatchery-produced juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*). *Aquaculture*, 71(3): 235-245. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(88\)90262-1](https://doi.org/10.1016/0044-8486(88)90262-1).
15. Mukherjee, R., Chakraborty, R., and Dutta, A. (2016). Role of fermentation in improving nutritional quality of soybean meal—a review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 29(11): 1523. <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0627>.
16. Sánchez, I. A., Bastos, R. K. X., and Lana, E. A. T. (2018). Tilapia rearing with high rate algal pond effluent: ammonia surface loading rates and stocking densities effects. *Water Science and Technology*, 78(1): 49-56. <https://doi.org/10.2166/wst.2018.285>.

-
17. Zaineldin, A. I., Hegazi, S., Koshio, S., Ishikawa, M., Bakr, A., El-Keredy, A. M., ... and Yukun, Z. (2018). *Bacillus subtilis* as probiotic candidate for red sea bream: growth performance, oxidative status, and immune response traits. *Fish and shellfish immunology*, 79: 303-312. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.05.035>.