Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – Agriculture College)

تأثير استعمال فطر Aspergillus oryzae في علائق اسماك الكارب الشائع Cyprinus carpio L وأثره في الصفات الكيموحيوية والصورة الدمية للأسماك

إيمان عبدالوهاب عبدالحميد جاسم* احمد صلاح الدين ناصر سالم حسن الورشان

كلية الزراعة – جامعة الانبار

***المراسلة الى:** إيمان عبدالوهاب عبدالحميد جاسم، قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.
البريد الالكتروني: ema20g4007@uoanbar.edu.iq

Article info

Received: 2022-08-27
Accepted: 2022-09-24
Published: 2023-12-31

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2023.179768

Cite as:
Jaseem, E. A. A., A. S. Naser, and S. H. Alwarshan. (2023). The effect of using aspergillus oryzae in the diets of common carp fish and its effect on the biochemical and blood profile of the fish. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 21(2): 613-621.

©Authors, 2023, 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 حوضاً بلاستيكياً بأبعاد 100 × 100× 100 سم، للحوض الواحد سعة 1000 لتر، على ثمان معاملات تجريبية وبواقع مكررين لكل معاملة و20 سمكة لكل مكرر. غذيت اسماك التجربة على علائق مصنعة يدويا تتراوح نسبة البروتين فيها بين 37.29%–37.7%. المعاملة الاولى مقارنة (T1) وتركت بدون اضافة، المعاملة الثانية (T2) اضافة مسحوق فول الصويا مخمر بنسبة 50% الى تركيب العليقة، المعاملة الثالثة (T3) اضافة مسحوق الصويا مخمر بنسبة 100%، المعاملة الرابعة (T4) تم اضافة نخالة الحنطة مخمرة بنسبة 50%. وفي المعاملة الخامسة (T5) تم اضافة نخالة الحنطة المخمرة 100%، وفي المعاملة السادسة (T6) اضافة مسحوق ذرة صفراء مخمرة بنسبة 50%، المعاملة السابعة (T7) اضافة مسحوق الذرة الصفراء المخمرة بنسبة 100%، اما في المعاملة الثامنة (T8) اضافة كل من مسحوق فول الصويا المخمر ومسحوق الذرة الصفراء المخمرة ونخالة الحنطة المخمرة بنسبة 100%. وفي نهاية التجربة تم اخذ عينات الدم لأسماك التجربة. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق كل من T8 وT7 وT3 و T1وT2 معنويا ($p\leq 0.05$) لعدد خلايا الدم الحمراء والتي بلغت قيمها 3.75 و3.33 و3.31 و3.28 و3.06 (10^{12} خلية لتر$^{-1}$) على باقي المعاملات. وتفوق T8 معنويا ($p\leq 0.05$) لنسبة خضاب الدم Hb اذ بلغت 11.9 غم

ديسلتر-1 على باقي المعاملات، وفي مكداس الدم PCV لأسماك T8 مقارنة مع باقي المعاملات اذ سجلت اعلى قيمة عند 38.0% في حين لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($p\leq 0.05$) بين معاملات التجربة.

كلمات مفتاحية: Aspergillus oryzae، اسماك الكارب الشائع، الصفات الكيموحيوية، الصورة الدمية.

THE EFFECT OF USING ASPERGILLUS ORYZAE IN THE DIETS OF COMMON CARP FISH AND ITS EFFECT ON THE BIOCHEMICAL AND BLOOD PROFILE OF THE FISH

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

***Correspondence to:** Eman A. A. Jaseem, Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi, Iraq.
Email: ema20g4007@uoanbar.edu.iq

Abstract

This study was conducted to detect the effect of using Aspergillus oryzae on the diets of common carp (Cyprinus carpio L.), in Growth performance and blood traits. 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 of 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 as comparison treatment. (T2) was added at ratio of 50% fermented soybean meal, (T3) was added at ratio of fermented soybean meal 100% , as (T4) the fourth treatment bran was added at ratio 50% fermented bran, (T5) 100% fermented bran, (T6) in the sixth treatment yellow corn powder was added at ratio of 50% fermented, (T7) corn powder added at ratio 100% fermented, (T8) while in the eighth treatment add both 100% fermented soybean meal, 100% fermented corn powder, and100% fermented wheat bran, at the end of the experiment, blood samples were taken for the experimental fish. The results of the statistical analysis showed that T8, T7, T3, T1 were significantly($p\leq 0.05$) superior to the number of the red blood cells, whose values reached (3.75, 3.33, 3.31, 3.28) (109 cell L^{-1}) over the rest of the treatments, and T8 significantly ($p\leq 0.05$) for HD hemoglobin, which was 11.9 gmdl-1, was superior the rest of the treatments, and in pcv, T8 fish compared with the rest of the treatments if the highest value was recorded at 38.0%, while no the results showed that there were significant differences at the level ($p\leq 0.05$) between the experimental treatments.

Keywords: Aspergillus oryzae, Common carp fish, Biochemical, Blood profile.

المقدمة

تعد التغذية في تربية الاحياء المائية عنصر حيوي وهي صناعة متنامية، اذ تعد كل من 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 (5). ان الاهتمام بالمتطلبات الغذائية له اهمية كبيرة في تحقيق، الزيادة الوزنية WG، نسبة البقاء، وكفاءة التحويل الغذاء (FCR)، وبالتالي زيادة وكفاءة الانتاج كما ونوعا والمردود الاقتصادي. كما للتغذية دور في نتائج مؤشرات الدم (هيموغلوبين الدم، عدد خلايا الدم الحمراء والبيضاء، مكداس وخضاب الدم، الخلايا اللمفاوية) اذ تعتمد على العلف المقدم للأسماك ومحتواه من العناصر الغذائية الضرورية وعلى الاضافات التي من الممكن ان تعزز من القيمة الغذائية للعلف (12). ذكر (13) يمكن تغذية الاسماك حسب معدل وزن جسم السمكة والبدا من 1.5% غم، وأشار (12) امكانية رفع التغذية الى 3% غم من معدل وزن السمكة، او التغذية على نسبة 5% غم من معدل وزن الجسم (8). يعد استعمال الانظمة الغذائية الحاوية على البروبيوتيك جزءاً اساسياً تم تطبيقه مؤخراً في الاستزراع السمكي للحصول على انتاجية عالية (9 و16)، يمكن ان يحسن البروبيوتيك بشكل في استخدام الاعلاف وامتصاصها فضلاً عن تطوير المناعة ومقاومة الامراض (3 و10). وجد اضافة *A.oryzae* لعلائق اسماك البلطي النيلي وتغذيتها عليها عمل على تحسين النمو والاستجابة المناعية ومقاومة الاجهاد الملحي (15). 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.* في الصفات الكيموحيوية والصورة الدمية للأسماك.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في مختبر الاسماك/ قسم الانتاج الحيواني/ كلية الزراعة/ جامعة الانبار. اجريت التجربة لمدة 92 يوما للمدة من 2022/1/11 لغاية 2022/4/11 لمعرفة امكانية استعمال فطر *Aspergillus oryzae* في علائق اسماك الكارب الشائع، تم استخدام الاعلاف (كسبة فول الصويا، الذرة الصفراء، نخالة الحنطة) تم تخمير كل مادة من هذه المواد بشكل منفرد باستعمال فطر .ASP تخميرا صلبا Solid state fermentation (SPF) وتم تكوين العلائق كما في الجدول رقم 2.

وزعت 320 سمكة من اسماك الكارب الشائع عشوائيا بمعدل وزن 90.5 ± 25 غم سمكة $^{-1}$، على ستة عشر حوضا بلاستيكيا بأبعاد 100 × 100 × 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 (م°) وتركيز الاوكسجين المذاب ملغم لتر$^{-1}$ وتركيز الامونيا ملغم لتر$^{-1}$ والاس الهيدروجيني (PH) ابتداء من الأقلمة الى نهاية التجربة في جدول 1، أذ تراوحت مديات درجات حرارة الماء طوال مدة التجربة بين 19–26 درجة مئوية،

وقد وضعت هيتر عدد 2 لغرض السيطرة على درجة حرارة الماء، تراوحت تراكيز الاوكسجين المذاب بين 5.7– 3 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.

درجة الحرارة (م°)	تركيز الاوكسجين المذاب (ملغم لتر$^{-1}$)	تركيز الامونيا NH3 (ملغم لتر$^{-1}$)	الاس الهيدروجيني pH
26-19	5.7-3	3.00 -1.5	7.9 - 6.7

Table 1 Water tests of the experimental ponds throughout the duration of the experiment. Table 1 shows the average water temperature (°C), dissolved oxygen concentration mg L^{-1}, ammonia concentration mg L^{-1}, and pH from acclimatization to the end of the experiment in the experimental tanks.

ذكر (7)، ان تركيز الاوكسجين الملائم لنمو أسماك الكارب الشائع. يجب ان لا يقل عن 3 ملغم لتر$^{-1}$. وأشار (1)، الى ان تركيز الاس الهيدروجيني PH يجب ان لا ينخفض عن 6.4، وان لا يزيد عن 8.6، تركيز الامونيا السام لأسماك الكارب الشائع هو 2.2 ملغم لتر$^{-1}$، أما درجة الحرارة الملائمة لنمو أسماك الكارب الشائع فهي 20–25 درجة مئوية ،يتضح لنا من الجدول اعلاه ان درجة الحرارة كانت ملائمة وكذلك تركيز الاس الهيدروجيني كان ضمن الحد المسموح، بالنسبة لتركيز الاوكسجين فكان مقارب لما مطلوب لتربية اسماك الكارب الشائع، بالنسبة لتركيز الامونيا فكان فوق الحد المسموح، بين (14)، ان وجود الامونيا والنتريت هي مصدر قلق في نظم الاستزراع المائي ويجب مراقبتها بانتظام، اذ يرتبط انتاج الامونيا ارتباطا مباشرا بالتغذية ويعتمد على جودة العلف، ومعدل التغذية، ووزن الاسماك، ودرجة حرارة.

علائق التجربة: تنمية الفطر على الوسط الزرعي الجاهز: حضر الوسط بإذابة 20غم من الوسط الجاهز في 1 لتر ماء صنبور وتسخينه حتى الذوبان التام والحصول على رائق متجانس حسب تعليمات الشركة المصنعة. (Himedia. هندي المنشأ) بعدها وزعت على قوارير زجاجية ووضعت في جهاز الموصدة للتعقيم لمدة 30 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 بسبورات الفطر Aspergillus oryzae وتركت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 38 م لمدة 96 ساعة لحين الحصول نمو كامل للفطر.

تنمية الفطر على اوساط غذائية: بعد نمو الفطر على الاطباق تمت زراعته على المواد العلفية المراد تخميرها بعد تعقيمها (كسبة فول الصويا، مجروش الذرة الصفراء، نخالة الحنطة) في جهاز المؤصدة ولمدة 30 دقيقة على درجة حرارة 121 درجة مئوية 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 27 م° ولمدة 14 يوم وتم الحصول على نمو كامل للفطر على الوسط الغذائي ومن ثم تجفيف الوسط الغذائي على درجة حرارة 40 درجة مئوية لمدة 96 ساعة في فرن كهربائي، تم وزن الكميات المطلوبة من مكونات العلائق وتكوين علائق لتغذية كفيات التجربة.

تكوين العلائق: بعد طحن مواد العلف الأولية باستخدام ماكينة الطحن الألمانية Whily Brabender خُلطت يدوياً ولعدة مرات ثم أُضيف خليط الفيتامينات والمعادن بشكل تدريجي لضمان تجانس مكونات العليقة ثم أضيف لتر ونصف ماء لكل 2 كغم علف لترطيبها وخلطت لتصبح عجينة متجانسة فرمت باستخدام ماكنة فرم اللحم الكهربائية ماركة Panasonic لتصبح بشكل وخيوط رطبة بقطر 5 ملم، وضعت بعدها في أواني معدنية وتركت لتجف تحت درجة حرارة الغرفة وتحت المروحة لمدة 24 ساعة، ثم خزنت بالثلاجة 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% غم من وزن السمكة، يوضح الجدول 2 تركيب العليقة ونسب مكوناتها وكمية الاعلاف المخمرة المضافة.

جدول 2 تركيب علائق التجربة.

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

Table 2 Composition of experimental diets. the dietary components Wheat bran, fishmeal, fermented soybean powder, soybean powder, and yellow corn powder, Bran fermented with wheat, Acacia, a mixture of minerals and vitamins.

النتائج والمناقشة

مكونات الدم: سجلت نتائج فحص عينات دم الاسماك تفوق المعاملة الثامنة T8 معنويا ($P\leq0.05$) في RBC وHb وPCV والخلايا اللمفاوية على كافة المعاملات، وتفوق كل من المعاملة T6 وT5 معنويا ($P\leq0.05$) في عدد خلايا الدم البيضاء WBC على باقي المعاملات، فيما تفوقت المعاملة T5 معنويا ($P\leq0.05$) في نسبة الخلايا المغايرة كما في الجدول 3 وهذا التفاوت بين المعاملات يدل على تأثير اضافة الفطر بمستويات مختلفة واتفقت الدراسة الحالية مع (4) اذ استعمل ثلاثة علائق من ASP وBG وخليط من ASP وBG في تغذية اسماك البلطي النيلي لوحظ زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في النمو وكفاءة التغذية بالنسبة للعلائق التي استخدم فيها ASP كما اظهرت فروق معنوية لهيموغلوبين الدم والهيماتوكريت في الدم و خلايا الدم الحمراء والبيضاء والبروتين الكلي والانزيمات الهاضمة.

جدول 3 تأثير اضافة فطر *A.oryzae* في صفات صورة الدم لأسماك الكارب الشائع.

الصفة	المعاملات								مستوى المعنوية
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
خلايا الدم الحمراء	± 3.28 *0.092 ab	± 3.06 0.089 bc	± 3.31 0.193 ab	± 2.73 0.101 c	± 2.70 0.245 c	± 2.58 0.311 c	± 3.33 0.051 ab	± 3.75 0.080 a	0.0023
مكداس الدم	± 33.5 0.866 abc	± 31.5 0.866 bcd	± 34.0 1.73 ab	± 28.5 0.866 cde	± 28.0 2.30 de	± 26.0 2.88 e	± 33.5 0.866 abc	± 38.0 0.577 a	0.0013
خضاب الدم	± 10.5 0.288 abc	± 9.80 0.288 bcd	± 10.7 0.577 ab	± 8.80 0.288 cde	± 8.65 0.779 de	± 8.00 0.981 e	± 10.5 0.288 abc	± 11.9 0.202 a	0.0015
خلايا الدم البيضاء	± 9.10 0.230 bc	± 7.05 0.144 c	± 9.40 0.461 bc	± 10.9 0.202 b	± 14.5 0.375 a	± 15.4 2.25 a	± 10.8 0.923 b	± 7.30 0.577 c	<.0001
الخلايا اللمفاوية	± 63.5 2.59 bc	± 62.0 0 bc	± 68.0 1.15 ab	± 68.5 2.59 ab	± 51.5 5.48 d	± 55.5 3.75 cd	± 62.5 2.59 bc	± 75.0 2.30 a	0.0012
الخلايا المتغايرة	± 30.0 2.88 bc	± 29.5 0.288 bc	± 23.5 0.288 cd	± 21.5 2.59 cd	± 41.0 6.35 a	± 37.5 3.75 ab	± 28.5 3.17 bc	± 17.5 2.59 d	0.0018
نسبة المتغايرة إلى اللمفاوية	± 0.480 0.063 bc	0.476 ± 0.003 bc	0.346 ± 0.003 c	0.320 ± 0.051 c	0.866 ± 0.216 a	0.700 ± 0.109 ab	0.466 ± 0.072 bc	0.240 ± 0.040 c	0.0049

*** 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 3 Effect of adding the A.oryzae fungus on the blood count characteristics of common carp fish. Fish blood samples showed that T8 had significantly higher RBC, Hb, PCV, and lymphocytes than all other treatments (P<0.05), while T6 and T5 had significantly higher WBC numbers (P<0.05).

الصفات الكيموحيوية: يلاحظ من الجدول 4 وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين المعاملات التجريبية في الدراسة وتعود هذه التفاوتات الى اضافة الفطر وتخمير عدة مواد علفية له تأثير على كل مادة ظهرت على كل معاملة بالنسبة لصفات الكولسترول والدهون الثلاثية والبروتينات الدهنية واطئة وعالية الكثافة والبروتين الكلي والالبومين والكلوبيولين، اما بالنسبة لأنزيمات الكبد فهي كانت ضمن الحدود الطبيعة، ولم تظهر اي فروق معنوية بالنسبة لأنزيم ALT في كافة المعاملات. وقد اتفقت الدراسة الحالية الدراسة مع (6) اذ اضافة A.oryzae الى بذور اللفت كانت نتائج التخمير تدل على الحالة الصحية للأسماك من خلال نتائج التحاليل الخاصة ب هيموغلوبين الدم والدهون الثلاثية والكولسترول وانزيمات الكبد GOT، GPT ليس هناك اي فروقات معنوية تذكر وكذلك المؤشرات المناعية ما يدل على الحالة الصحية وعدم تعرض الاسماك الى الاجهاد او الامراض وهو ما مطلوب في تربية الاسماك.

جدول 4 تاثير اضافة فطر *A.oryzae* في الصفات الكيموحيوية لاسماك الكارب الشائع.

الصفة	المعاملات								مستوى المعنوية
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
الكلوكوز	± 105 *4.90 abc	± 93.5 7.21 bc	± 124 12.9 ab	± 94.0 5.19 bc	± 84.5 6.63 c	± 136 2.02 a	± 130 23.6 a	± 111 2.02 abc	0.0242
الكولسترول	± 160 6.63 bc	± 170 3.46 bc	± 174 6.06 b	± 161 10.1 bc	± 146 6.92 c	± 172 14.4 bc	± 201 6.63 a	± 173 7.21 bc	0.0145
الدهون الثلاثية	± 231 6.92 b	± 211 15.0 bc	± 155 4.61 d	± 202 2.30 c	± 227 10.3 bc	± 206 6.63 bc	± 221 2.59 bc	± 280 7.21 a	<.0001
البروتينات الدهنية عالية الكثافة	± 67.5 2.59 a	± 59.5 3.75 ab	± 51.0 1.73 bc	± 59.0 1.73 ab	± 53.0 1.15 bc	± 43.0 2.88 c	± 61.0 6.92 ab	± 55.5 1.44 b	0.0036
البروتينات الدهنية واطنة الكثافة	± 46.5 2.59 c	± 68.5 2.59 abc	± 92.5 6.63 a	± 62.0 11.5 bc	± 47.5 3.75 c	± 87.5 10.1 ab	± 96.5 14.1 a	± 61.5 10.1 bc	0.0034
البروتين الكلي	± 68.5 0.288 b	± 67.5 3.17 b	± 65.0 0.577 bc	± 59.5 0.866 d	± 46.5 1.44 e	± 66.0 1.73 b	± 61.0 0.577 cd	± 73.5 0.866 a	<.0001
الألبومين	± 41.5 0.866 b	± 43.5 2.59 b	± 40.0 1.15 b	± 32.5 2.02 c	± 19.0 0.577 d	± 40.5 0.288 b	± 34.5 1.44 c	± 52.0 0.577 a	<.0001
الكلوبيولين	± 27.0 1.15 a	± 24.0 0.577 ab	± 25.0 1.73 ab	± 27.0 1.15 a	± 27.5 0.866 a	± 25.5 1.44 a	± 26.5 0.866 a	± 21.5 1.44 b	0.0449
GPT	± 61.0 8.08 b	± 63.5 2.59 b	± 64.0 1.15 b	± 54.5 3.17 b	± 100 2.02 a	± 29.0 1.15 c	± 30.5 3.17 c	± 36.5 4.33 c	<.0001
GOT	± 246 12.4 bc	± 278 1.73 b	± 123 17.8 f	± 216 8.37 cd	± 428 33.1 a	± 115 8.08 f	± 177 2.59 de	± 156 2.02 ef	<.0001
ALP	± 199 2.59	± 223 3.46	± 259 14.4	± 164 16.7	± 303 72.4	± 270 66.1	± 180 1.15	± 173 10.6	غ.م.**

*** القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.**
**** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.05).**
a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.05).

Table 4 The effect of adding the A. oryzae fungus on the biochemical characteristics of common carp fish. Table 4 shows significant differences (P<0.05) among experimental treatments in the study. Due to mushrooms and feed material fermentation, each treatment's cholesterol, triglycerides, low- and high-density lipoproteins, total protein, albumin, and globulin characteristics differed.

الاستنتاجات: ان التداخل المعنوي بين المعاملات يدل على وجود تأثيرات متباينة لمستويات الفطر المضاف للعليقة T8 على عدد خلايا الدم الحمراء (RBC) وعلى خضاب الدم (Hb) وعلى مكداس الدم (PCV)، وتتفق هذه الدراسة مع ما حصل عليه (11) عند تغذية اسماك الببغاء Parrot fish على اربعة علائق مختلفة تحوي 8% كسبة فول الصويا (عليقة سيطرة)، 4% Meju، 4% F–SBM، 0.08% A.oryzae مضاف بشكل مباشر للعليقة لمدة 8 اسابيع، وعند اجراء تحاليل صفات الدم اظهرت النتائج ارتفاع عدد خلايا الدم الحمراء عند اضافة A.oryzae مباشرة للعليقة بنسبة 5.1 (10^{12} خلية لتر$^{-1}$) يليه كسبة فول الصويا المخمر ب A.oryzae اذ بلغت عدد كريات الدم الحمراء 4.4 (10^{12} خلية لتر$^{-1}$) ولم تظهر فروقات معنوية تذكر لكل من الهيماتوكريت والهيموغلوبين وخلايا الدم البيضاء، كما واظهرت النتائج ارتفاع النشاط التأكسدي في المجموعة المغذاة على Meju مقارنة بمجموعتي A.oryzae والسيطرة وكسبة فول الصويا المخمر بفطر A.oryzae.

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, Food and Agriculture Org, 39: 29-30.
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.
4. Dawood, M. A., Eweedah, N. M., Moustafa, E. M., and Shahin, M. G. (2020). Synbiotic effects of Aspergillus oryzae and β-glucan on growth and oxidative and immune responses of nile Tilapia, Oreochromis niloticus. Probiotics and antimicrobial proteins, 12: 172-183.
5. De Silva, S. S., and Anderson, T. A. (1994). Fish nutrition in aquaculture. Springer Science and Business Media, 1.
6. 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.
7. 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.
8. Falaye, A. E., Jauncey, K., and Tewe, O. O. (1999). Growth performance of Tilapia (Oreochromis niloticus) fingerlings fed varying levels of Cocoa husk diets. Journal of Aquaculture in the Tropics.
9. Gobi, N., Vaseeharan, B., Chen, J. C., Rekha, R., Vijayakumar, S., Anjugam, M., and Iswarya, A. (2018). Dietary supplementation of probiotic Bacillus licheniformis Dahb1 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.
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.
11. Kim, S. S., Galaz, G. B., Pham, M. A., Jang, J. W., Oh, D. H., Yeo, I. K., and Lee, K. J. (2009). Effects of dietary supplementation of a meju, fermented soybean meal, and Aspergillus oryzae for juvenile parrot fish (Oplegnathus fasciatus). Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 22(6): 849-856.
12. 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.

13. 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.
14. 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.
15. Shukry, M., Abd El-Kader, M. F., Hendam, B. M., Dawood, M. A., Farrag, F. A., Aboelenin, S. M., ... and Abdel-Latif, H. M. (2021). Dietary Aspergillus oryzae modulates serum biochemical indices, immune responses, oxidative stress, and transcription of HSP70 and cytokine genes in Nile tilapia exposed to salinity stress. Animals, 11(6): 1621.
16. 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 & shellfish immunology, 79: 303-312.