ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314(Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 28 العدد (2) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

تأثير الزيولايت الطبيعي في المعايير الدميّة لأسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*) عند التغذية على عليقة ملوثة بالأفلاتوكسين

نازك عبيد نصيف[1] أحمد صلاح الدين ناصر[1]

E-mail: Naz21g4010@uoanbar.edu.iq

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

نُفّذت الدراسة الحالية في مختبر الأسماك التابع لقسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة بجامعة الأنبار للمدة من 3/24 إلى 2024/6/16، لمعرفة تأثير الزيولايت الطبيعي في المعايير الدمية لأسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*). وُزّعت معاملات التجربة على خمس معاملات وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وهي معاملة السيطرة (T1) بدون إضافة المعاملة الثانية (T2) إضافة الأفلاتوكسين لعليقة التغذية بمعدل 200 ملغم/كغم والمعاملة الثالثة (T3) اضافة الزيولايت في العليقة بمعدل 10 غم/كغم، والمعاملة الرابعة (T4) إضافة الأفلاتوكسين لعليقة التغذية بمعدل 200 ملغم/كغم مع اضافة الزيولايت في العليقة بمعدل 10 غم/كغم والمعاملة الخامسة (T5) بإضافة الأفلاتوكسين للعليقة بمعدل 200 ملغم/كغم ووضعت الزيولايت بمعدل 25 غم/كغم. بيَّنت النتائج وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المعاملات التجريبية المُختلفة، في كل من الكولسترول العام والكولسترول السيء منخفض الكثافة (LDL)، وهرمون الغدة الدرقية الرئيسي (Thyroxine-T4)، في حين لم تظهر فروق معنوية بين المعاملات التجريبية المختلفة في كل من الكلوكوز والدهون الثلاثية والبروتين الدهني منخفض الكثافة والكولسترول الجيد (HDL) واليوريا والكرياتينين والبروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين والكورتيزول و نشاط الأنزيمات و كريات الدم الحمر وخلايا الدم البيض وهرمونات الغدة النخامية مما يعني بأن اضافة الزيولايت ليس له تأثير ضار في صحة أسماك الكارب، فضلاً عن كونه يُسهم في تحسين بعض المعايير الدمية للأسماك والتخلص من الآثار السلبية للأفلاتوكسين وخفض الرقم الهيدروجيني في ماء الأحواض. أوصت الدراسة بضرورة إجراء أبحاث علمية أكثر للوصول إلى التحديد الدقيق لآثار الزيولايت على المعايير الدمية للأسماك.

الكلمات المفتاحية: الكارب الشائع، المعايير الدمية، الزيولايت، الافلاتوكسين.

المقدمة

تطوَّرَ قطاع الاستزراع السمكي في العراق بشكل متنامي خلال السنوات الأخيرة، فقد بلغ إنتاج الأسماك في عام 2019، حوالي 35.000 طن. وتشمل أنواع الأسماك التي يتم استزراعها في العراق الكارب الفضي (Silver Carp)

[1] جامعة الانبار، كلية الزراعة، الانبار، العراق.

- تاريخ تسلم البحث: 23/ايلول/2024.
- تاريخ قبول البحث: 7/تشرين الاول/2024.
- متاح على الانترنت: 25/كانون اول/2024.

والكارب العشبي (Grass carp) والتروت القوزي (Rainbow Trout) والبلطي (Tilapia) وغيرها، وتتمركز أنشطة الاستزراع السمكي في العراق بشكل رئيس في المناطق الواقعة على ضفاف نهري دجلة والفرات، بما في ذلك البصرة والناصرية والديوانية وبغداد [5]. تُعتبر المعايير الدمية مهمة لتقييم الحالة الفسيولوجية للأسماك، حيثُ تعتمد تغيراتها على نوع الأسماك وعمرها ودورة النضج الجنسي والحالة الصحية [12]، وهي وثيقة الصلة باستجابة الأسماك إلى البيئة التي تعيش فيها التي يُمكن أن تُمارس بعض التأثير على الخصائص الدموية [10]. تُشير الدراسات بأن للزيولايت بمستويات مختلفة تأثيرات على المعايير الدمية للأسماك بما في ذلك خلايا الدم الحمراء، وعدد خلايا الدم البيضاء، ومحتوى الهيموغلوبين، ونسبة PCV حيثُ أنَّ استخدام الزيولايت الطبيعي في تربية الأسماك يؤدي إلى زيادة عدد كريات الدم الحمراء وهيموغلوبين الدم والنسبة المئوية لكريات الدم المضغوطة، وكذلك زيادة البروتين الكُلي والألوبين والكلوبين، في حين أنَّه يُساهم في انخفاض مستويات الكلوكوز واليوريا [1]. كما أن المكملات الغذائية التي تحتوي على 50 و 100 ملجم من جزيئات الزيولايت النانوية في نظام البيوفلوك تزيد بشكل كبير من أداء النمو والإنزيم الهضمي والاستجابة المناعية في أسماك الكارب الشائع في أحواض تربية الأسماك [5]. تعدُّ جودة المياه من أهم العوامل في تربية الأحياء المائية، لذا يجب مراقبة جودة المياه لتحقيق الإنتاج الأمثل في تربية الأحياء المائية وضمان نموها وبقائها، ومن أجل توفير الظروف المثالية التي تختلف حسب نوع الأسماك [12]. وقد ثبتَ بأن التركيب المسامي للزيولايت يدعم بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الخاصة بما في ذلك التبادل الأيوني والامتصاص والغربلة الجزيئية والتحفيز، مما يجعل الزيولايت عاملاً فعّالاً في حبس وطرد المواد السامة المائية وتسهيل التحكم في درجة حموضة الماء [4]. كما تلعب علائق الأسماك دوراً حاسماً في صحة ونمو الأسماك المستزرعة، لذلك يمكن أن تواجه بعض المشاكل المحتملة في تغذية الأسماك عندما تكون العلائق غير متوازنة وتفتقر إلى المكونات الغذائية الأساسية مثل البروتين والدهون والفيتامينات والمعادن، أو تلوثها بالعوالق الضارة مثل الفطريات (الأفلاتوكسين) أو البكتيريا أو الأحياء الدقيقة الضارة، مما قد يؤدي إلى نقص في النمو والضعف العام وتطور أمراض النقص الغذائي [8].

المواد وطرائق البحث

تنفيذ التجربة (Conduct the Experiment)

أُجريت الدراسة الحالية في مختبر الإنتاج الحيواني في كلية علوم الهندسة الزراعية بجامعة الأنبار، حيثُ تم الحصول على 400 إصبعية من أسماك الكارب الشائع تمَّ نقلها من أحد مزارع الأسماك الأهلية في مدينة حديثة بنحو 400 سمكة من أسماك الكارب العادي، وقد تمَّ وضعها في أحواض بلاستيكية سعة كل حوض 500 لتر، وزّعت الأسماك على أحواض التجربة الخمسة عشرة بمعدل 10 سمكات.حوض$^{-1}$ (1 سمكة/50 لتر) وبثلاثة مكررات لكل معاملة وبذلك يصبح عدد أسماك كل معاملة 30 سمكة. وقد تمَّ غسل الأسماك لفترة وجيزة في كلوريد الصوديوم لمدة 5 دقائق لإزالة جميع الطفيليات الخارجية إن وجدت. تضمنت معاملات التجربة خمس معاملات وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وهي معاملة السيطرة (T1) بدون إضافة، والمعاملة الثانية (T2) إضافة الأفلاتوكسين لعليقة التغذية بمعدل 200 ملغم/كغم، والمعاملة الثالثة (T3) اضافة الزيولايت الطبيعي كأحجار توضع في الحوض بمعدل 10 غم/كغم، والمعاملة الرابعة (T4) إضافة الأفلاتوكسين لعليقة التغذية بمعدل 200 ملغم/كغم ووضع أحجار الزيولايت في قاع الحوض بمعدل 10 غم/كغم، والمعاملة الخامسة (T5) بإضافة الأفلاتوكسين للعليقة بمعدل 200 ملغم/كغم ووضع الزيولايت بمعدل 25 غم/كغم. وقد تمَّ تغذية الأسماك على نظام غذائي ثلاث مرّات يومياً بمعدل 3% من وزن الجسم أثناء التجربة، كما سُجّلت المعلمات الكيميائية والفيزيائية للمياه مثل درجة الحرارة يومياً، ودرجة تشبّع الماء بالأوكسجين المُذاب، وتركيز الأس الهيدروجيني،

وتركيز الأمونيا والنتريت والنترات. وعند نهاية التجربة تم الانتقاء العشوائي لستة أسماك من كل معاملة بمعدل (2 سمكة/مكرر)، لإجراء الفحوصات المخبرية وقياس المعايير الدمية.

قياس المعايير الدمية (Hematological parameters)

جُمعت عينات الدم من ثلاثة أسماك تمَّ اختيارها عشوائياً من كل معاملة، حيثُ أُخذت العينات من الأوعية الذيلية وثقبها باستخدام حقنة بلاستيكية سعة 3 مل، ثمَّ نقل الدم إلى أنبوب إيبندورف المُغلف بالهيبارين الليثيوم الذي يعمل كمضاد للتخثر وذلك بهدف قياس المعايير الدمية للأسماك. كما أُستخدمَ سائل دايس لتخفيف الدم لحساب خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء بواسطة حجرة عداد الكريات الدموية، حيثُ مُلئت الماصة حتى العلامة 0.5 وتخفيفها بسائل دايس، ثم ملئ السائل حتى العلامة 11 لجعل نطاق التخفيف 1:20، ومع الخلط الجيد وتركه لمدة 5 دقائق، كما تمَّ ملء حجرة العد وتركها لمدة 5 دقائق تقريباً، ثم تمَّ عَدّ خلايا الدم البيضاء في المربعات الأساسية الأربعة لزاوية الحجرة وتم عَدّ خلايا الدم الحمراء في خمس مربعات ثانوية للمربع الأساسي المركزي. تمَّ تطبيق الصيغ الآتية لحساب خلايا الدم البيضاء والحمراء [7]:

حساب خلايا الدم البيضاء:

$$\text{Total WBCs Count} = \frac{N \times 20}{0.1} \text{ cell/µl}$$

N: عدد الخلايا في مربع كبير واحد

20: عامل التخفيف، **0.1**: عامل الحجم ويساوي (العرض × الطول × الارتفاع).

في حين حُسبت خلايا الدم الحمراء وفقاً للصيغة الآتية:

$$\text{Total RBCs Count} = \frac{N \times 20 \times 5}{0.1} \quad \text{cell/µl}$$

20: عامل التخفيف، **0.1**: عامل الحجم ويساوي (العرض × الطول × الارتفاع). **5**: خمسة مربعات متساوية.

وقد تمَّ تحديد تركيز الهيموغلوبين باستخدام طريقة السيانوميثيموغلوبين القياسية التي وصفها داسي ولويس (Dacie and Lewis)[7]، كما تمَّ تحديد قيمة PCV% وفقاً لطريقة ase التي وصفها كلونتز [11].

التحليل الاحصائي

تمَّ استخدام برنامج نظام التحليل الإحصائي SAS (21) للكشف عن تأثير عوامل الاختلاف للمعاملات في معايير الدراسة، حيثُ تمَّ مقارنة الفروقات الهامة بين المتوسطات في هذه الدراسة باستخدام اختبار LSD وتحليل التباين ANOVA.

النتائج والمناقشة

تبيَّنَ خلال تنفيذ التجربة أنَّ قيم الأس الهيدروجيني تراوحت بين (7.3 - 7.8)، ودرجة الحرارة بين (21–25) درجة مئوية، وتركيز الأوكسجين المُذاب بين القيم (4 - 5.5) ملجم.لتر$^{-1}$، وتركيز الأمونيا (1 - 1.8) ملجم.لتر$^{-1}$، وتعتبر هذه الظروف مثالية لتربية أسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*) كما أوضحَ Engelmann and Massberg [11]، وفيما يلي قياس المعايير الدمية لأسماك الكارب في التجربة:

معايير الكلوكوز والدهون الثلاثية والبروتين الدهني

يبين التحليل الاحصائي في الجدول 1 عدم وجود فروق معنوية عند مستوى الدلالة ($P\geq0.05$) بين المعاملات التجريبية المختلفة لكل من صفة الكلوكوز والدهون الثلاثية والبروتين الدهني منخفض الكثافة، حيثُ بلغت أدنى قيمة للكلوكوز (135) في المعاملة التجريبية الثانية (T2)، في حين بلغت أعلى قيمه له في المعاملة التجريبية الثالثة (T3) بما قدره (165). أما من ناحية قيم الدهون الثلاثية فقد سجلت أدنى قيمة المعاملة الثانية (T2) بما قدره (244)، بينما سجلت المعاملة الأولى (T1) أعلى قيمة للدهون الثلاثية بما قدره (275). وفي صفة البروتين الدهني منخفض الكثافة فقد كانت أدنى القيم للمعاملة التجريبية الثانية (T2) بما قدره (49.0)، بينما أعلاها للمعاملة التجريبية الأولى (T1) بما قدره (54.6). مما يعني بأن تلوث عليقة التغذية بالأفلاتوكسين ووضع أحجار الزيولايت في الأحواض لم يؤثر معنوياً في المعايير الدمية لأسماك الكارب. ويوضح الجدول 1 هذه القيم:

Table1 : Evaluate glucose, triglyceride, and lipoprotein parameters

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
N m.**	8.96 ± 162	18.2 ± 164	6.92 ± 165	8.25 ± 135	*7.81 ± 162	Glucose
N m	11.8 ± 265	16.5 ± 248	15.3 ± 261	17.1 ± 244	16.8 ± 275	Triglycerides
N m	2.30 ± 53.0	3.33 ± 49.6	2.90 ± 52.3	3.60 ± 49.0	3.38 ± 54.6	Low-density lipoprotein VLDL

* القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي.

** N m تعني عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.05$).

a ، b ، c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P\leq0.05$).

معايير الكولسترول

أظهرت نتائج تحليل الكولسترول في دم الأسماك ضمن المعاملات التجريبية وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($P\leq0.05$) في صفة الكولسترول العام للأسماك، فقد بلغت أعلى قيمة له في المعاملة التجريبية الثانية (T2) التي تمت تغذيتها على عليقة ملوثة بالأفلاتوكسين بما قدره (253) متفوقة معنوياً على كل من معاملة السيطرة (T1) والتي بلغت فيها قيمة الكولسترول أدنى قيمة بما قدره (196)، وكذلك تفوقت على المعاملة (T4) التي بلغت فيها القيمة (223)، وهذا يُظهر التأثير السلبي للأفلاتوكسين على تركيز الكولسترول في دم أسماك الكارب، بينما لم تظهر فروق معنوية بين المعاملات التجريبية (T2,T3,T5) والتي بلغت قيم الكولسترول فيها (253, 232, 245) على التوالي، والتي احتوت جميعها في عليقة التغذية على الأفلاتوكسين. بينما لم تظهر فروق معنوية بالنسبة لمعيار الكولسترول الجيد (HDL) بين جميع المعاملات التجريبية عند مستوى معنوية ($P\geq0.05$). إلا أنّ نتائج التحليل أظهرت فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة الكولسترول السيء (LDL) بين كل من المعاملات التجريبية (T2,T3,T4,T5) التي بلغت فيها القيم (147, 121, 122, 135) على التوالي وبين معاملة السيطرة (T1)، حيثُ بلغت أعلى قيمة له في المعاملة التجريبية الثانية (T2) بما قدره (147)، وأدنى قيمة في معاملة السيطرة (T1) بما قدره (81.3). كما هو موضح في الجدول 2.

Table 2: Evaluate the various types of cholesterol standards

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
0.0018	4.40 ± 245 ab	7.31 ± 223 b	10.5 ± 232 ab	6.35 ± 253 a	5.20 ± 196 c	Cholesterol
N m	1.45 ± 57.6	1.20 ± 51.3	2.18 ± 58.6	3.17 ± 56.6	2.18 ± 603	Good Cholesterol HDL
0.0031	3.60 ± 135 a	4.09 ± 122 a	11.9 ± 121 a	12.0 ± 147 a	7.26 ± 81.3 b	Bad Cholesterol LDL

معايير اليوريا والكرياتينين والبروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين والكورتيزول

يُبين الجدول **3** أنَّ نتيجة التحليل الاحصائي أظهرت عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية المختلفة عند مستوى معنوية (**P≥0.05**) في كل من معايير اليوريا والكرياتينين والبروتين الكُلي والألبومين والكلوبيولين والكورتيزول. حيثُ تبيَّنَ بالنسبة لمعايير اليوريا أنَّ قيمها قد تراوحت بين (**16.0–22.0**) حيثُ بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة التجريبية الثالثة (**T3**)، في حين بلغت أدنى قيمة في المعاملة التجريبية الرابعة (**T4**). أما من ناحية معايير الكرياتينين فقد تراوحت قيمته بين (**0.313–0.586**) كانت أعلى قيمة في المعاملة الثالثة (**T3**) وأدناها في المعاملة الثانية (**T2**). وكذلك تراوحت قيمة البروتين الكلي بين (**58.6–67.3**) وبلغت أعلى قيمة في المعاملة التجريبية الخامسة (**T5**) وأدنى قيمة للمعاملة التجريبية الرابعة (**T4**). كما تراوحت قيمة الألبومين بين (**31.6–41.3**) كانت أعلى قيمة للمعاملة الثانية (**T2**) وأدناها للمعاملة الرابعة (**T4**). وكذلك تراوحت قيم الكلوبيولين بين (**23.0–34.0**) بلغت أعلى قيمة للمعاملة الخامسة (**T5**) وأدنى قيمة للمعاملة الثانية (**T2**). أما قيم الكورتيزول فقد تراوحت بين (**464–623**) كانت أعلى قيمة للمعاملة (**T5**) بما قدره (**623**) وأدنى قيمة للمعاملة (**T1**) بما قدره (**464**) كما موضح في جدول **3**.

Table 3: Evaluate parameters of urea, creatine, protein, albumin, globulin, and cortisol

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
N m	2.02 ± 20.3	1.00 ± 16.0	1.52 ± 22.0	3.48 ± 18.3	2.33 ± 19.3	Urea
N m	± 0.573 0.026	± 0.503 0.078	± 0.586 0.126	± 0.313 0.031	± 0.473 0.048	Creatine
N m	1.45 ± 67.3	0.666 ± 58.6	1.73 ± 66.0	2.02 ± 64.3	3.46 ± 630	Total protein
N m	2.33 ± 33.3	1.20 ± 31.6	3.51 ± 32.0	2.90 ± 41.3	2.33 ± 32.6	TWO ALBUMS
N m	1.00 ± 34.0	1.73 ± 27.0	4.04 ± 34.0	4.04 ± 23.3	4.17 ± 30.3	Globulin
N m	28.0 ± 623	6.69 ± 592	19.9 ± 465	72.7 ± 486	71.5 ± 464	Cortisol

معايير نشاط الأنزيمات

تعتبر كل من أنزيمات (GPT) و (GOT) أنزيمات تتواجد بشكل طبيعي في دم الأسماك، في حين يتواجد أنزيم (ALP) في الكبد والعظام وارتفاعه يُشير إلى مشاكل في هذه الأعضاء، وقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 4 عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية عند مستوى معنوية ($P\geq0.05$) لنشاط هذه الأنزيمات الثلاثة عند إجراء الفحوصات المخبرية للأسماك، وقد تراوحت قيم أنزيم (GPT) بين (18.3–25.6) سجلت فيها المعاملة التجريبية الثانية (T2) أعلى قيمة بما قدره (25.6) والمعاملة الرابعة (T4) أدنى قيمة وقدرها (18.3). وكذلك تراوحت قيم أنزيم (GOT) بين (279–322) سجلت المعاملة الثانية (T2) أعلى قيمة بما قدره (322) والمعاملة الأولى (T1) أدنى قيمة وقدرها (279). ومن ناحية قيم أنزيم (ALP) فقد تراوحت بين (539–710) كانت أعلى قيمة للمعاملة (T1) بما قدره (710) وأدنى قيمة للمعاملة (T4) بما قدره (539). كما هو موضح في الجدول 4:

Table 4: Evaluate enzyme activity standards

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
N m	4.91 ± 32.3	3.17 ± 18.3	3.21 ± 20.0	3.28 ± 25.6	2.40 ± 21.6	GPT
N m	12.4 ± 280	16.5 ± 305	13.6 ± 318	20.8 ± 322	4.04 ± 279	GOT
N m	39.8 ± 678	62.4 ± 539	81.2 ± 584	48.5 ± 561	27.2 ± 710	ALP

معايير كريات الدم الحمراء والبيضاء

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 5 عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية المختلفة عند مستوى معنوية ($P\geq0.05$) لكل من معايير عدد كريات الدم الحمراء (RBC) والنسبة المئوية لكريات الدم الحمراء إلى حجم الدم الكُلي (PCV) وبروتين كريات الدم الحمراء (Hb) وعدد كريات الدم البيضاء (WBC) وكريات الدم البيضاء المناعية (Lymph) و (Hetero) وكذلك نسبة كريات الدم البيضاء الهيتيروفيلية إلى اللمفاوية (H/L).

وقد بلغ عدد كريات الدم الحمراء (RBC) أعلى قيمة لها في المعاملة (T2) بما قدره (2.90) وأدنى قيمة للمعاملة (T4) بما قدره (2.43). وكانت النسبة المئوية لكريات الدم الحمراء إلى الحجم الكلي للدم (PCV) بأعلى قيمها في المعاملة (T2) بما قدره (24.6) وأدنى قيمة للمعاملة (T4) بما قدره (20.3). أما بروتين كريات الدم الحمراء (Hb) فقد كان بأعلى قيمة في المعاملة (T2) بما قدره (7.96) وأدنى قيمة للمعاملة (T4) بما قدره (6.56). وقد بلغ عدد كريات الدم البيضاء (WBC) أعلى القيم للمعاملة (T3) بما قدره (10.6) وأدنى قيمة للمعاملة (T4) بما قدره (8.26). في حين كانت قيم كريات الدم البيضاء المناعية (Lymph) و (Hetero) بأعلى قيمها في كل من المعاملتين (T1) و(T5) بما قدره (62.3) و(33.6) على التوالي، في حين كانت أدنى قيمها في المعاملتين (T5) و (T1) بما قدره (56.6) و(27.0) على التوالي. أما نسبة كريات الدم البيضاء الهيتيروفيلية إلى اللمفاوية (H/L) فقد كانت أعلى قيمة لها للمعاملة (T5) بما قدره (0.603) وأدنى قيمة للمعاملة (T1) بما قدره (0.433). كما موضح في الجدول 5:

Table 5: :Red and white blood cell standards

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
N m	0.165 ± 2.86	0.277 ± 2.43	0.241 ± 2.69	0.102 ± 2.90	0.164 ± 2.79	RBC
N m	0.881 ± 24.3	2.33 ± 20.3	2.08 ± 23.0	0.881 ± 24.6	1.33 ± 23.6	PCV
N m	0.317 ± 7.76	0.731 ± 6.56	0.680 ± 7.40	0.296 ± 7.96	0.433 ± 7.66	Hb
N m	0.700 ± 8.50	0.185 ± 8.26	0.472 ± 10.60	1.47 ± 9.80	0.545 ± 8.53	WBC
N m	2.84 ± 56.6	1.52 ± 57.0	2.33 ± 59.3	2.33 ± 57.6	1.85 ± 62.3	Lymph
N m	1.45 ± 33.6	2.08 ± 33.0	1.76 ± 31.6	2.08 ± 32.0	1.15 ± 27.0	Hetero
N m	0.056 ± 0.603	0.054 ± 0.583	0.052 ± 0.540	0.053 ± 0.556	0.029 ± 0433	H/L

معايير هرمونات الغدة الدرقية والنخامية

يُعتبر هرمون (**Thyroxine-T4**) الهرمون الرئيسي للغدة الدرقية، كما تفرز الغدة النخامية هرمون (**TSH**) والذي يعمل على التحكم في عمل الغدة الدرقية، وقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي كما في الجدول **6** وجود فروق معنوية في افراز هرمون الغدة الدرقية (**Thyroxine-T4**) بين المعاملات التجريبية عند مستوى معنوية (**P≤0.05**)، حيثُ تفوقت المعاملات التجريبية (**T2**) و(**T4**) و (**T5**) بقيمها التي بلغت (**136**) و (**163**) و(**158**) على التوالي بشكل معنوي على كل من المعاملتين (**T1**) و(**T3**) التي بلغت قيمتها (**121**) و (**94.0**)، في حين لم تظهر فروق معنوية عند مستوى معنوية (**P≥0.05**) بين كل من المعاملات التجريبية (**T1,T2**) والتي بلغت القيم فيها (**121,136**) على التوالي، وكذلك لم يتبين وجود فروق معنوية (**P≥0.05**) بين كل من المعاملتين (**T1,T3**) التي بلغت قيمها (**121,94**) على التوالي.

أما من ناحية افراز الغدة النخامية لهرمون (**TSH**) فقد تبيَّنَ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية المختلفة عند مستوى معنوية (**P≥0.05**)، وقد بلغت أعلى قيمة للهرمون للمعاملة التجريبية الأولى (**T1**) بما قدره (**0.923**) وأدنى قيمة للمعاملة (**T5**) بما قدره (**0.170**)، كما هو موضح في الجدول **6**:

Table 6: Thyroid pituitary hormone standards

Moral level	Transactions					Adjective
	T5	T4	T3	T2	T1	
0.0031	8.14 ± 158 a	5.56 ± 163 a	4.72 ± 94.0 c	13.6 ± 136 ab	12.8 ± 121 bc	T4
N m	0.072 ± 170	± 0.433 0.224	± 0.673 0.161	± 0.576 0.186	± 0.923 0.060	TSH

REFERENCES

1- **Abdul Hamid, M. (2022). Efficiency of silver zeolite on hematological, immunological and biochemical factors in common carp infected with Saprolegnia spp. Master Thesis, Department of Pathology and Poultry Diseases, College of Veterinary Medicine, University of Baghdad.**

2- **Alaa, A. A. and A. J. Al-Radini (2021). Effect of zeolite on ammonia toxicity and some blood parameters in common carp *Cyprinus carpio.* Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 52(4): 918-924.**

3- **Al-Khalif, Moadhi; and Amir, Arisha. (2004). Ichthyology. Damascus University Publications, pp. 169-171**

4- **Aly, H. A.; M. M. Abdel-Rahim; G. R. Sallam; A. M. Lotfy and B. S. Abdelaty (2020). Use of Natural Zeolites as a Detoxifier of Heavy Metals in Water and the Flesh of Reared European Seabass. Croatian journal of fisheries, 78(3):121-132.**

5- **Arab Organization for Development (2020). Yearbook of Fisheries Statistics in the Arab World. Khartoum, Volume No. (14)**

6- **Dacie, J. V. and S. M. Lewis. (1995). Practical Hematology, 8th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh; New York, 609P**

7- **Douglas, J.; K. Weiss and W. Jane. (2010). Schalm's Veterinary Hematology, USA., 6th Edition, Blackwell Publishing Ltd, pp. 994-1003.**

8- **Emikpe, B. O.; T. Adebisi and O. B. Adedeji (2011). Bacteria load on the skin and stomach of Clarias Gariepinus and Oreochromis Niloticus from Ibadan, South West Nigeria: Public health implications. J. Microbiol. Biotech. Res., 1 (1): 52-59.**

9- **Engelmann, B. and S. Massberg (2013). Thrombosis as an intravascular effector of innate immunity. Nature Reviews Immunology, 13(1), 34-45.**

10- **Farhangi, M.; H. Gholipour-Kanani and F. Rostami-Charati (2013). Prevention of acute ammonia toxicity in bluga (*Huso huso*), using natural zeolite. J. of Toxi. Environ. Heal. Sci., 5: 73–78**

11- **Klontz, G. W. (1997). Fish Haematology. In: Stolen, J. S., T. C. Fletcher, A. F. Rowley, J. T. Zelikoff, S. L. Kaattari and S. A. Smith (Eds.), Techniques in Fish Immunology-3 (2nd), SOS Puplications, NJ, USA., 1sted, 258 p.**

12- **Maita, M. (2007). Fish Health Assessment. Dietary Supplements for the Health and Quality of Cultured Fish, CAB International,10-34.**

13- **Shalaby, M.; A. K. Khames; M. Fathy; A. A. Gharieb and A. E. Abdel-Hamid (2021). The impact of zeolite on ammonia toxicity, growth performance and physiological status of the Nile tilapia (*Oreochromius niloticus*). Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 25(1) 643-663.**

14- **Zeynab Sedaghat, Hossein Adineh, Mohammad Harsij, Mohammad Farhangi (2022). Efficiency of nano-zeolite on water quality, feed and growth performance, digestive enzymes and immunity of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerling in biofloc system. Journal of Fisheries Science and Technology (JFST), 11(3): 266-278.**

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 28 NO. (2) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

EFFECT OF NATURAL ZEOLITES ON BLOOD PARAMETERS OF COMMON CARP (*Cyprinus carpio*) FED ON AFLATOXIN-CONTAMINATED DIET

N. A. Nassif [1] **A. S. Nasser**[1]

E-mail: Naz21g4010@uoanbar.edu.iq

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

The study took place at the Fish Laboratory of the Animal Production Department at the College of Agriculture, University of Anbar, from March 24th to June 16th, 2024. Its purpose was to investigate the impact of natural zeolite on the blood parameters of common carp (*Cyprinus carpio*). The experimental treatments were distributed into five treatments with three replicates for each treatment: the control treatment (T1) without addition, the second treatment (T2) added aflatoxin to the feed (200 mg/kg), the third treatment (T3) added natural zeolite as stones placed in the pond water (10 g/kg), the fourth treatment (T4) added aflatoxin to the feed (200 mg/kg), zeolite stones were placed at the bottom of the pond water (10 g/kg), and the fifth treatment (T5) added aflatoxin to the feed (200 mg/kg), and zeolite was placed (25 g/kg). The results indicated significant differences (P≤0.05) among the various experimental treatments in total cholesterol, low-density lipoprotein (LDL) cholesterol, and the primary thyroid hormone (Thyroxine-T4). However, there were no significant differences among the different experimental treatments in glucose, triglycerides, high-density lipoprotein (HDL) cholesterol, urea, creatinine, total protein, albumin, globulin, cortisol, enzyme activity, red blood cells, white blood cells, and pituitary hormones. This suggests that the addition of zeolite has no detrimental effect on the health of carp fish, and may even help improve certain blood parameters, counteract the negative effects of aflatoxin, and reduce the pH in pond water. The study recommended conducting more scientific research to accurately determine the effects of zeolite on fish blood parameters.

Keywords: *Cyprinus carpio*, blood parameters, zeolites, aflatoxin.

[1] **College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.**

- **Received:** September 23, 2024.
- **Accepted:** October 7, 2024.
- **Available online:** December 25, 2024.