Detection of *Aspergillus* Species fungi that cause fungal diseases in *Cyprinus carpio* in Nabea Al-Sin farm

Dr.Catrine Mansour*
Dr. Balsan Jrekous**
Rasha Ibrahim***

(Received 14 / 4 / 2024. Accepted 16 / 10 /2024)

□ ABSTRACT □

Fish in farms are exposed to many fungal diseases caused by different genera of fungi, the most important are of the genus *Aspergillus*, which causes aspergillosis. The aim of this research is to identify some *Aspergillus* species that cause diseases in common carp *Cyprinus carpio.*

In order to determine the extent of the spread of the disease and evaluate the condition of the fish at Nabea Al-Sin farm, 137 fish samples were collected form the rearing ponds based on the clinical signs represented by the presence of ulcers all over the fish's body, which was one of the clear signs with lacerations in the caudal, dorsal and pectoral fins, and the presence of dark spots on the skin. some fish suffered from bulging eyes (unilateral or bilateral), and fish samples showed mild to severe infection.

The fish were microbiologically (fungal) examined, and samples were taken from the affected skin, external wounds, fins, gills, and intestines using multiplication medium Peptone Water and culture medium Poteto Dextrose Agar (PDA). After incubation, the developing fungal species were isolated in order to purify and identify them. The results showed the presence of three species belonging to the genus *Aspergillus*, *A.niger*, *A.flavus*, *A.fumigatus*.

Key words: *Aspergillus*, *Cyprinus carpio,* Fungal diseases.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Assistant Professor faculty of Science, Tishreen University,lattakia,Syria**
****Associate Professor faculty of Science, Tishreen University,lattakia,Syria**
*****Postgraduate student, faculty of Science, Tishreen University,lattakia,Syria**

الكشف عن أنواع الفطر *Aspergillus* المسببة للأمراض الفطرية عند سمك الكارب العادي *Cyprinus carpio* في مزرعة نبع السن

د. كاترين منصور*

د. بلسم جريكوس**

رشا ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 14 / 4 / 2024. قبل للنشر في 16 / 10 / 2024)

□ ملخّص □

تتعرض الأسماك في المزارع السمكية للكثير من الأمراض الفطرية سببها أجناس مختلفة من الفطريات من أهمها الجنس *Aspergillus* المسبب لداء الرشاشيات. الهدف من هذا البحث هو تحديد بعض أنواع *Aspergillus* المسببة للأمراض عند سمك الكارب العادي *Cyprinus carpio*.

ولتحديد مدى انتشار المرض وتقييم حالة الأسماك في مزرعة نبع السن تم جمع 137 عينة سمكية من أحواض التربية بناءً على العلامات السريرية المتمثلة بوجود تقرحات في جميع أنحاء جسم السمكة والتي كانت إحدى العلامات الواضحة مع وجود تهتك في الزعانف الذيلية، الظهرية والصدرية، ووجود بقع داكنة على الجلد وكانت بعض الأسماك تعاني من جحوظ في العين (أحادي أو ثنائي الجانب)، وأظهرت عينات الأسماك إصابة خفيفة إلى شديدة.

تم الفحص المكروبيولوجي (الفطري) للأسماك وأخذت العينات من الجلد المصاب والجروح الخارجية والزعانف والغلاصم والأمعاء باستخدام الوسط التكثيري Peptone Water والوسط الزرعي Poteto Dextrose Agar (PDA)، وبعد الحضن عزلت الأنواع الفطرية النامية من أجل تنقيتها وتحديدها، وبينت النتائج وجود ثلاثة أنواع تابعة لجنس *Aspergillus* وهي: *A. niger*، *A. flavus*، *A. fumigatus*.

الكلمات المفتاحية: *Aspergillus* ، الكارب العادي *Cyprinus carpio*، الأمراض الفطرية.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*مدرس، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

**أستاذ مساعد، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

***طالبة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. rasha.ibrahem1992rk@gmail.com

مقدمة:

الثروة السمكية من القطاعات الأساسية التي تعتمد عليها الدول العربية باعتبارها عنصراً أساسياً في مقومات استراتيجيات الأمن الغذائي العربي، وأصبح الاهتمام بالأسماك وتربيتها لا تقل عن الاهتمام بمناحي الحياة الاقتصادية الأخرى، لكن استزراع الأسماك يتعرض للخطر بسبب بعض الأمراض المعدية التي تؤدي إلى النفوق والخسائر الاقتصادية، وخاصة الأمراض الفطرية (Owolabi *et al*., 2023).

تعتبر الفطريات واسعة الانتشار وتوجد في التربة والهواء والماء، وتعمل التيارات المائية على انتشار الفطريات بسرعة في أحواض الاستزراع. تصيب العديد من الفطريات الأسماك في نظام الاستزراع المائي وكذلك في النظام البيئي للمياه الطبيعية، وجد أن أنواع الفطر *Aspergillus* هي الأكثر تواجداً في الأسماك المصابة (Sarjito *et al*., 2019).

تسبب فطريات *Aspergillus* أمراضاً للإنسان والحيوان، محدثة إصابات سطحية، جلدية وجهازية، وتعمل على تلوث أغذية الإنسان وأعلاف الحيوانات وتلوث البيئة (Saleemi *et al*., 2020 ; Awad *et al*., 2023). وهو فطر خيطي ينتمي إلى صف الفطريات الناقصة الانتهازية، ومن أهم أنواعه الممرضة للإنسان والحيوان هي: *A. niger*، *A. flavus*، *A. fumigatus* (العساف وآخرون، 2011 ; حمد وآخرون، 2016).

ينتمي النوع *A. niger* إلى مجموعة من الأنواع التي تسبب مرض العفن الأسود، وهو من أكثر الأعفان شيوعاً، والأكثر تلويثاً للأغذية المخزنة في جميع أنحاء العالم، منافس قوي للأحياء الدقيقة الأخرى في معظم الأوساط بسبب إنتاجه الغزير للأبواغ الكونيدية التي تمتلك صبغة سوداء تحميه من أشعة الشمس والأشعة فوق البنفسجية (خضر ونظام، 2021).

يعتبر فطر *A. flavus* ذو انتشار واسع، هو فطر رمي وممرض وهو أحد مسببات الأمراض الانتهازية للإنسان والحيوان، ومسؤول عن مسائل صحية واقتصادية خطيرة تؤثر على المستهلكين والمزارعين العاملين بالمزارع السمكية (Amaike & Keller, 2011 ; Ramirez-Camejo *et al*., 2012 ; Smaoui *et al*., 2023 ; Marlida *et al*., 2023).

ينتشر فطر *A. fumigatus* بكثرة في الطبيعة خاصة في المواد العضوية المتحللة. يسبب العديد من الأضرار في صحة الإنسان والحيوان، محدثاً مرض يهدد الحياة يسمى الرشاشيات الغازي (Abdel-Aziz & Alhabaty, 2022 ; Schoen *et al*., 2023).

تحدث الفطريات من جنس *Aspergillus* أيضاً تسمم المنتجات الغذائية بسبب إنتاج السموم الفطرية أهمها الأفلاتوكسينات، فتسبب مشاكل اقتصادية وصحية.(Podgórska-Kryszczuk, 2023 ; Awad *et al*., 2023 ; Smaoui *et al*., 2023)

تشكل هذه السموم خطراً على صحة الحيوان والإنسان، وهي عبارة عن مستقلبات ثانوية تنتجها العديد من الأنواع الفطرية بما في ذلك *Aspergillus*، يتم العثور عليها بشكل شائع في منتجات الطعام والأعلاف، ومنها الأفلاتوكسينات هو أشهرها وأشدها خطورة على الإطلاق، حيث أنها مسؤولة عن ظهور العديد من حالات التسمم وسرطانات الأجهزة الحيوية مثل الكلى والكبد وكبح الجهاز المناعي وانخفاض النمو وتسبب أيضاً تليف الكبد عند الأطفال. وكذلك يمكن أن تؤدي إلى مشاكل في عمليات الاستزراع في المزارع السمكية، محدثة خسائر اقتصادية بسبب النفوق، انخفاض الإنتاج وزيادة التعرض للأمراض، ولذلك آثاراً اقتصادية وصحية ضخمة. من أهم الفطريات المنتجة للأفلاتوكسينات هي: *A.niger*، *A.flavus*، *A.fumigatus* ; Vardali *et al*., 2023 ; Mahzari, 2023) Bashorun *et al*., 2023 ; Terada-Nascimento *et al*., 2023 ; Marlida *et al*., 2023).

يتم إنتاج السموم من قبل عدد من الأجناس، ومع ذلك فإن الأفلاتوكسينات الناتجة عن جنس *Aspergillus* قد لفتت انتباه واهتمام كبير عالمياً. وكذلك فإن قوة هذه السموم لا تتأثر بالطبخ وقد تسبب أضراراً حادة أو مميتة. فقد أصبحت

مصدر قلق بالغ بسبب التهديد الذي تشكله على صحة الحيوان والإنسان. حيث يمكن أن تتراكم في جسم الأسماك، وتمر عبر مجرى الدم وتدخل الأنسجة، وهذا يشكل خطراً على صحة المستهلكين.

الهدف من هذه الدراسة تحديد بعض أنواع *Aspergillus* المسببة للأمراض الفطرية في سمك الكارب العادي *Cyprinus carpio*، حيث أنها سمكة تجارية واسعة الانتشار وتستزرع بكثرة في أحواض الاستزراع في سوريا، ينتمي الكارب إلى فصيلة الشبوطيات *Cyprinidae*. يعتبر الكارب العادي *C. carpio* من أسماك المياه العذبة المستزرعة على نطاق واسع، ويمكن أن يصل طولها إلى (80 سم) ووزنها (10-15 كغ)، تتراوح درجة الحرارة التي يعيش فيها من (1-40 مْ). تبدأ الأسماك في النمو عند درجات حرارة أعلى من (13 مْ) وتتكاثر في درجات حرارة تزيد عن (18 مْ)، وعادة ما ينضج الكارب بعد عامين تقريبا (يزن 2-3 كغ).

هناك قلة في المعلومات المتوافرة عن الأمراض السمكية بشكل عام والفطرية بشكل خاص. ومع ذلك، كانت هناك أبحاث محدودة حتى الآن فيما يتعلق بتنوع *Aspergillus* المرتبط بالأمراض في الأسماك في نظام استزراع المياه العذبة في مزرعة نبع السن. ومن هنا تأتي أهمية تحديد جنس *Aspergillus* للتخفيف من حدة الإصابة وكذلك من أجل تصميم استراتيجية الوقاية من الأمراض لدعم إنتاج الأسماك.

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية الأسماك الاقتصادية والغذائية والطبية، كان لابد من دراسة حالة الأسماك والعوامل الممرضة (الفطرية) التي تصيبها واتخاذ التدابير اللازمة للوقاية منها. تعتبر أسماك الكارب من أكثر الأسماك الاقتصادية بالعالم وخاصة في سوريا. وبالتالي تعتبر هذه الدراسة مهمة جداً لتقييم مدى جودة أسماك الكارب المستزرعة في حوض مزرعة نبع السن، وكذلك لندرة الدراسات على الأمراض الفطرية التي تصيب الأسماك في سوريا.

أهداف البحث:

- عزل وتحديد بعض الأنواع الفطرية التابعة لجنس *Aspergillus* التي تصيب أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio*.
- إضافة بيانات جديدة عن الإصابة الفطرية.

طرائق البحث ومواده:

1- جمع العينات والعمل الحقلي:

جمعت عينات أسماك الكارب العادي *C. carpio* من أحواض التربية في مزرعة نبع السن باستخدام الشباك، خلال الفترة (من تشرين الثاني 2021 إلى تشرين الأول 2022)، والتي بلغت 137 فرداً. وضعت في أكياس معقمة تحتوي على مياه من أحواض التربية، ونقلت مباشرة إلى المختبر لإجراء الدراسة المخبرية. كذلك جمعت عينات مياه من المزرعة السمكية ذاتها بشكل دوري تزامناً مع فترة جمع العينات السمكية. تم جمع العينات باستخدام عبوات بلاستيكية سعة 100 (مل) معقمة وذلك بغمر العبوات البلاستيكية لعمق يتراوح من (15 – 25 سم) وفتح غطائها تحت سطح الماء وبعد ذلك تخرج العبوات من الماء ويتم إغلاقها بإحكام وتنقل مباشرةً إلى المختبر لإجراء الدراسة المخبرية.

2-العمل المخبري:

- **الدراسة الشكلية للعينات السمكية:**

غسلت العينات السمكية بالماء المقطر المعقم لإزالة الأوساخ. وفحصت الأسماك خارجياً بدقة بالعين المجردة للكشف عن المظاهر المرضية وشمل الفحص كل من الجلد، الزعانف والغلاصم، كما أجريت القياسات المورفومترية (الوزن غ، الطول الكلي والطول القياسي سم).

- **الدراسة الميكروبيولوجية (الفطرية):**

- العينة السمكية: أخذ 10غ من كل من (الجلد، الغلاصم، الزعانف والمنطقة الذيلية والأمعاء)، وخلطت في 90غ من الوسط التكثيري Peptone Water، وحركت لعدة دقائق من أجل التجانس فحصلنا على التركيز 10/1، ثم تم الزرع على وسط Poteto Dextrose Agar (PDA). حيث تم أخذ (1 مل) من العينة المحضرة وزرعها على الوسط (PDA) ثم تم حضن الأطباق المزروعة عند الدرجة 25 مْ لمدة 7 أيام.
- العينة المائية: تم الزرع على وسط (PDA) حيث تم أخذ (1 مل) من العينة المائية والتي تم سحبها باستخدام ماصة زجاجية معقمة ثم قمنا بالخطوات ذاتها المذكورة أعلاه.

تم عزل الأنواع الفطرية النامية بعد الحضن من أجل تنقيتها حيث أخذنا بعروة الزرع المعقمة جزء من المستعمرة الفطرية وزرعت على أطباق أخرى تحوي وسط (PDA) وبعد الحضن (بالطريقة المذكورة سابقاً) تم دراسة الفطريات المعزولة وصنفت تبعاً لعدد من المفاتيح التصنيفية التي تستخدم الصفات المورفولوجية للمستعمرات (الشكل، اللون، الصباغ الذي تحرره في الوسط) والصفات المجهرية للأبواغ (شكلها وشكل الحوامل البوغية، طريقة توضعها عليها وأحجامها وألوانها) حيث تم وضع جزء صغير من المستعمرة الفطرية على شريحة زجاجية مع قطرة من الماء المقطر، مغطاة بساترة وفحصت تحت المجهر. (Edmondson, 1959 – Batko, 1975 – Lanier *et al*., 1978 – Cole & Kendrick, 1981).

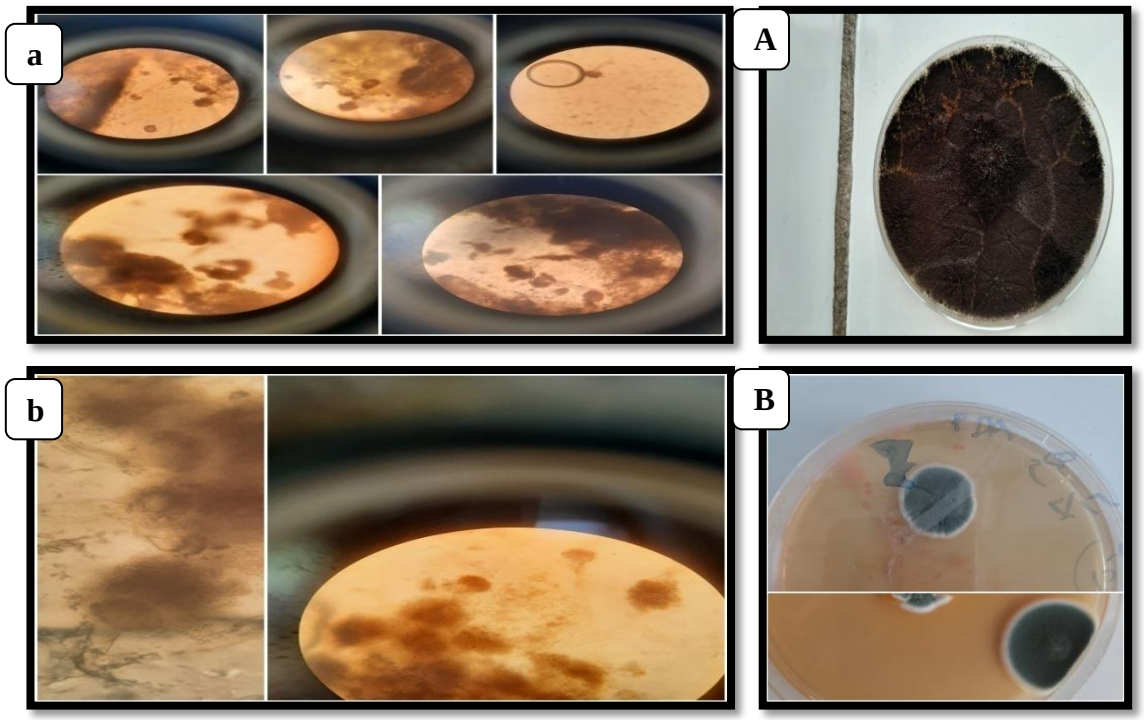
النتائج والمناقشة:

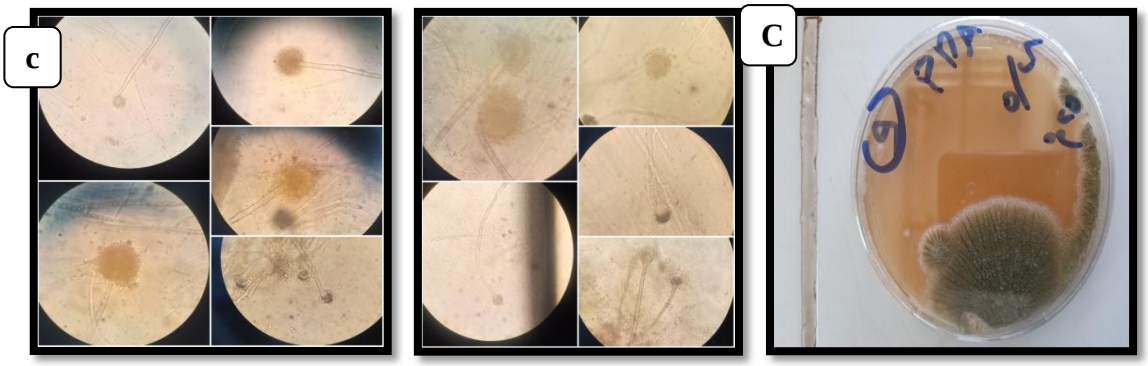
بدأت الدراسة الحالية لاكتشاف تنوع *Aspergillus* المرتبط بالأمراض الفطرية في سمك الكارب العادي *C.carpio*، من أجل معرفة انتشار *Aspergillus*، تم جمع الأسماك من أحواض التربية في مزرعة نبع السن بناءً على العلامات السريرية خلال الفترة (من 24/11/2021 إلى 27/10/2022)، وأظهرت عينات الأسماك إصابة خفيفة إلى شديدة. تم تأكيد الإصابة بالفطر عن طريق عزل الفطر الممرض من الجلد المصاب والجروح الخارجية للأسماك والزعانف والغلاصم والأمعاء باستخدام وسط (PDA)، أظهرت النتيجة ثلاثة أنواع تابعة لجنس *Aspergillus* وهي: *A. niger*، *A. flavus*، *A. fumigatus*.

تمثلت العلامات السريرية للأسماك المصابة بوجود تقرحات ذات حواف بيضاء في جميع أنحاء جسم السمكة والتي كانت إحدى العلامات الواضحة مع وجود تهتك في الزعانف الذيلية، الظهرية والصدرية، ووجود بقع داكنة على الجلد وكانت بعض الأسماك تعاني من جحوظ في العين (أحادي أو ثنائي الجانب)، الشكل (1).

الشكل (1): العلامات السريرية للإصابة الفطرية.

تم تحديد الأنواع بناءً على الخصائص المورفولوجية للعزلات وفحصها مجهرياً. أظهرت جميع أنواع *Aspergillus* العزلات الثلاث ألوان مختلفة من المستعمرات على وسط الزرع (PDA). كانت مستعمرات *A.niger* سوداء بسبب إنتاجه الغزير للأبواغ الكونيدية التي تمتلك صبغة سوداء، *A.flavus* مستعمرة خضراء ذات حواف بيضاء بسبب إنتاج الأبواغ الكونيدية ذات اللون الأخضر الداكن وتغطي الكونيدات سطح المستعمرة بأكمله باستثناء الحواف فتظهر باللون الأبيض، كانت مستعمرة *A.fumigatus* بلون أخضر مزرق، الشكل (2).





الشكل (2): A مستعمرة فطر *A.niger* على وسط (PDA)، a محضر مجهري لفطر *A.niger*، B مستعمرة فطر *A. fumigatus* على وسط (PDA)، b محضر مجهري لفطر *A. fumigatus*، C مستعمرة فطر *A. flavus* على وسط (PDA)، c محضر مجهري لفطر *A. flavus*.

كانت نسبة ظهور *Aspergillus* (43.07 %) من العينات خلال العام، الجدول (1). كان هناك تباين في النسب المئوية لظهور هذا الجنس خلال فصول السنة فكان أكثر ظهوراً في الصيف مقارنة بالربيع والشتاء والخريف بنسبة (52.4%)، (50%)، (40%)، (28.6%) على التوالي، الجدول (2). سبب وجود هذا الجنس يعود الى قابليته العالية على التكاثر والانتشار في الماء، وإن لتوفر الرطوبة العالية والحرارة دوراً هاماً في انتشار الإصابة بهذا الفطر. فهو قادر على النمو في درجات حرارة ورطوبة مختلفة فضلاً على انتشاره الواسع وعزله من بيئات مختلفة مثل الترب والمياه بسبب إنتاجه خلال تكاثره اللاجنسي آلاف الكونيدات والتي تتميز بصغر حجمها بحيث تبقى عالقة في الهواء والماء وهذا يسهل انتشاره بسهولة في البيئات المختلفة، وكذلك لقدرته العالية على تحمل الظروف البيئية غير المناسبة.

أيضاً كان هناك اختلاف في نسبة ظهور الأنواع الثلاثة خلال العام، وكان أكثرها ظهوراً فطر *A.fumigatus* بنسبة (29.93%) يليها فطر *A.niger* بنسبة (18.25%) وبعده فطر *A.flavus* بنسبة (2.19%)، الجدول (1). وقد تم تحديد نسبة ظهور أنواع *Aspergillus* خلال كل فصل من فصول السنة، حيث ظهر فطر *A.fumigatus* في الشتاء والربيع بنسبة أعلى من ظهوره في الصيف والخريف، وفطر *A.niger* كان أكثر ظهوراً في الصيف مقارنة بباقي الفصول، و فطر *A.flavus* ظهر فقط في الربيع ولم يظهر بباقي فصول السنة، الجدول (2). يرجع السبب في انتشار الأنواع في العينات السمكية على فصول السنة في هذه النسب المختلفة للظروف البيئية وقدرة الفطريات في تحملها لتلك الظروف.

الجدول (1) النسبة المئوية لجنس *Aspergillus* وأنواعه خلال العام

الفطر	*Aspergillus*	*A.niger*	*A.fumigatus*	*A.flavus*
النسبة المئوية	% 43.07	%18.25	%29.93	%2.19

الجدول (2) النسبة المئوية لجنس *Aspergillus* وأنواعه خلال فصول السنة

الفصل / الفطر	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
Aspergillus	% 40	%50	%52.4	%28.6
A.niger	% 10	%10	%35.7	%8.33
A.fumigatus	%40	%40	%23.8	%20.24
A.flavus	%0	%10	%0	%0

خلال هذه الدراسة تم أيضاً عزل الفطريات من عينات الماء التي أخذت من نفس الأحواض السمكية، وأوضحت النتائج وجود فطر *Aspergillus* بنسبة (50%)، كانت نسبة كل من *A.fumigatus*، *A.niger* في عينات الماء (25%)، (25%) على التوالي، وبالنسبة لفطر *A.flavus* فلم يظهر في العينات المائية.

اختلفت نسبة ظهور جنس *Aspergillus* وأنواعه المعزولة من الماء خلال فصول السنة، حيث ظهر جنس *Aspergillus* في الربيع بنسبة أعلى من ظهوره في الشتاء والصيف ولم يظهر في الخريف، وفطر *A.fumigatus* ظهر فقط في فصلي الشتاء والربيع بنسب متساوية، أما بالسنة لفطر *A.niger* فقد ظهر فقط في فصلي الربيع والصيف بنسب متساوية، الجدول (3). من خلال هذه النتائج يستنتج أنه يمكن استخدام الفطريات كمؤشرات حيوية لجودة المياه في مزارع الأسماك.

الجدول (3) النسبة المئوية لجنس *Aspergillus* وأنواعه المعزولة من الماء خلال فصول السنة

الفصل / الفطر	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
Aspergillus	% 50	%100	%50	%0
A.niger	%0	%50	%50	%0
A.fumigatus	%50	%50	%0	%0

أظهرت نتائج القياسات المورفومترية (الوزن غ، الطول الكلي والطول القياسي سم) لجميع العينات السمكية تباين في الأوزان والأطوال خلال فصول السنة، كانت قيم هذه القياسات أعلاها في الشتاء وأقلها في الخريف، الجدول (4).

الجدول (4) متوسط الأوزان والأطوال للعينات السمكية خلال فصول السنة

القياسات المورفومترية / الفصل	شتاء	ربيع	صيف	خريف
الوزن (غ)	747.35	488.75	577	137.5
الطول الكلي (سم)	34.9	30.5	32.07	19.7
الطول القياسي (سم)	29.15	25.35	27.33	14.82

تختلف نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Sarjito *et al*., 2019)، حيث تم عزل ثلاثة أنواع من الفطريات من سمك *Clarias* sp. و*Oreochromis niloticus* تسببت في إصابة 20-80% من الأسماك بالمرض والنفوق، وكانت نسب الظهور *A. flavus* 100%، *A. fumigatus* 77% و *A.niger* 71%. وهناك عدة أسباب لاختلاف النسب بين الدراستين، منها اختلاف الأنواع السمكية المدروسة، واختلاف حجم الأسماك فهي ذات حجم صغير مقارنة بحجم الأسماك في دراستنا، كذلك تم جمع العينات لمرة واحدة فقط أما في دراستنا فقد تم الجمع لمدة عام بمعدل مرتين في كل فصل، بالإضافة لاختلاف الظروف المناخية.

لم تتوافق مع نسبة سجلها (Saleemi *et al*., 2020) حيث عزل من سمك *Hypophthalmichthys molitrix* أربعة أنواع من *Aspergillus*، كان الأكثر ظهوراً *A.niger* بنسبة 50.52%، يليه *A.fumigatus* 24.02% ، *A.terreus* 17.06% و *A.flavus* 8.40%. في هذه الدراسة تم جمع العينات فقط في فصل الربيع والصيف أما في دراستنا فقد تم الجمع في كل فصول السنة، كذلك تم أخذ العينات من القلب والكبد والكلى بالإضافة إلى الاعضاء الأخرى التي أخذت منها العينات في دراستنا، ولهذه الاختلافات علاقة باختلاف نسب ظهور الأنواع الفطرية بين الدراستين.

يختلف تنوع الأنواع الفطرية باختلاف موسم العام بين أسماك المياه العذبة، ونتائج هذه الدراسة مخالفة لنتائج (Younis *et al*., 2020)، حيث عزل *A. niger*، *A. flavus* و *A.fumigatus* من سمك *Clarias gariepinus* و *O. niloticus* وكانت هذه الأنواع أعلى ظهور لها شتاءً وخريفاً مقارنة بالربيع والصيف. يعود سبب اختلاف النتائج بين الدراستين لاختلاف الأنواع السمكية المدروسة، واختلاف الظروف البيئية، وكذلك تم أخذ العينات من الكبد والكلى والطحال والعيون بالإضافة إلى الاعضاء الأخرى التي أخذت منها العينات في دراستنا.

توافقت نتائجنا مع نتائج (Hashem *et al*., 2020 ; Abd El Tawab *et al*., 2020) في دراسة لأسماك *O. niloticus* و *C. gariepinus* حيث تم عزل فطريات *A. niger* و *A. flavus* والأسماك المصابة أظهرت آفات خارجية وداخلية مختلفة، مثل تآكل الزعانف، تقرح في الجلد وبقع نزفية متناثرة على البطن والفم وقد تعزى هذه الأعراض إلى السموم التي تفرزها الفطريات المسببة للإصابة الشديد.

قام Iqbal و Khatoon (2019) بعزل فطر *Aspergillus* من 7 أنواع من الأسماك منها سمك *C. carpio* من نهر رافي. عُثر على أبواغ *A. niger* و *A. flavus* في مخاط سمك *H. molitrix* وقد تصبح هذه الأبواغ ممرضة عندما تستقر في الجلد (Balasubramanian *et al*., 2012). عزل *Aspergillus* لم يتم فقط من جلد الأسماك ولكن عُزل أيضاً من الغلاصم والأمعاء (Salawudeen *et al*., 2017).

عُزل *A. niger* من غلاصم سمك *C. carpio*، *Ctenopharyngodon idella* و *H. molitrix* (Firouz *et al*., 2005). عُزل أيضاً من أنواع مختلفة من الأسماك *Tilapia zillii*، *Labeo senegalensis*، *Mormyrus rume* و *Mormyrus tapines* (Adamu *et al*., 2020). دُرس التنوع الفطري المعوي لثلاثة أنواع من الأسماك *Lates calcarifer*، *Trachinotus blochii* و *Lutjanus argentimaculatus* وكان *A. niger* شائع في هذه الأسماك (Liao *et al*., 2023).

عُزل *A. flavus* من أسماك *H. molitrix*، *Carassius auratus*، *C. carpio*، *Liza abu*، *Barbus luteus*، *Aspius varax*، *Mugil cephltus* و *C. punctatus* ومن سمك *C. gariepinus* ومن مياه السدود ومياه المزارع السمكية (Pachade *et al*., 2014 ; Abbas *et al*., 2016 ; Atawodi *et al*., 2017). كذلك أظهرت نتائج دراسة (Andreas *et al*., 2021) إصابة سمك *Osphronemus gouramy*، بفطر *A. flavus* وهو أحد الأنواع الفطرية التي تنتج نوعين من الأفلاتوكسين B1 و B2، والنوع B1(AFB1) هو الأكثر سمية وهذا يتوافق أيضاً مع (Chen *et al*., 2023).

عزل Francis وأخرون (2021) *A. fumigatus* من أسماك *C. carpio* و *C. auratus*، أظهرت العلامات السريرية لكلا النوعين من الأسماك تهتك في الزعانف الذيلية، الظهرية والصدرية، نزيف وآفات في جميع أنحاء سطح الجسم مع حواف بيضاء وهي الخيوط الفطرية وهذه العلامات مماثلة لنتائج هذه الدراسة.

تعرف Rao (2023) على فطر *A. fumigatus* كعوامل مسببة للمتلازمة الوبائية (EUS)، أدت إلى آفات تقرحية في أسماك *Channa striatus* وهي علامة سريرية مماثلة لنتائج هذه الدراسة، وهو سبب نفوق مايقرب 92 نوعاً من الأسماك تم تسجيلها في مصبات الأنهار وكذلك في أنظمة الاستزراع التجارية في جميع أنحاء العالم.

قام Owolabi وأخرون (2023) بدراسة تجريبية على إصبعيات سمك *C. gariepinus* لاختبار القدرة الإمراضية لفطر *A. fumigatus*، تم ملاحظة العلامات السريرية والآفات الجلدية والنفوق يومياً. شملت الآفات الجسمية التي لوحظت أثناء العدوى التجريبية جحوظ العين وهي موافقة لنتائج هذه الدراسة.

هدفت دراسة Terada-Nascimento وأخرون (2023) إلى تقييم وجود الفطريات المنتجة للسموم في مياه المزارع السمكية وفي غذاء الأسماك المستزرعة *Colossoma macropomum*، تم التعرف على خمسة أنواع منه *A. fumigatus*.

يكمن خطر وجود *Aspergillus* في المنتجات السمكية في قدرته على إنتاج السموم التي لها تأثير على الكبد وتأثير مسرطن، تسبب مخاطر على صحة البشر كما أنه يقلل من جودة الطعام ويسبب تلفه. إذا تجمعت هذه المنتجات السامة في أنسجة الأسماك فإنها تكون مميتة للاستهلاك البشري.(Adebayo-tayo *et al*., 2008 ; Junaid *et al*., 2010)

وجود *Aspergillus* في عينة سمك *C. carpio* له أهمية كبيرة في ضوء سلامة الأغذية والجودة. فقد يتضمن وجودها في عينات الأسماك على السموم التي تنتج من قبلها، والتي قد تجعل استهلاك الأسماك خطراً على صحة الإنسان. وبالمثل ذكر Mitchell (2007) أن قوة السموم هذه لا تتأثر بالطبخ وقد تسبب أضراراً حادة أو مميتة للكبد والكلى.

نستنتج مما سبق أن دراسة داء *Aspergillus*، وإمراضية أنواع منه والتشريح المرضي للأسماك المصابة تحتاج إلى اهتمامنا العاجل لفهم هذه الفطريات المسببة للأمراض التي تؤثر على تربية الأسماك في سوريا، لذلك هناك حاجة لأبحاث إضافية في هذا المجال. حيث أصبح تواجد الفطريات المنتجة للسموم الفطرية في السلع الغذائية المائية في الآونة الأخيرة مصدراً لانعدام الأمن الغذائي الشديد في جميع أنحاء العالم نظراً لأن هذه المواد السامة قد تضر بصحة الإنسان. ويمثل استهلاك الأغذية المائية في حد ذاته مصدراً جديداً نسبياً ولا يستهان به للسموم الفطرية. لذلك فإن مكافحة الفطريات المنتجة للسموم في الأغذية المائية يعد هدفاً لضمان استدامة سلامة الأغذية العالمية.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. تم التعرف على ثلاثة أنواع فطرية تابعة لجنس *Aspergillus* من أسماك الكارب العادي *C. carpio* المستزرعة في مزرعة نبع السن.
2. أظهر النوع *A.fumigatus* أعلى نسبة يليه فطر *A.niger* وبعده فطر *A.flavus*.
3. ظهر جنس *Aspergillus* في الصيف والربيع بنسبة أعلى من ظهوره في الشتاء والخريف.
4. تم عزل فطريات *Aspergillus* من عينات الماء التي أخذت من نفس الأحواض السمكية، كانت نسبة كل من *A.fumigatus*، *A.niger* في عينات الماء أعلى من فطر *A.flavus* الذي لم يظهر في العينات المائية.
5. أظهرت القياسات المورفومترية (الوزن والطول الكلي والطول القياسي) لجميع العينات السمكية تباين في الأوزان والأطوال خلال فصول السنة، كانت هذه القيم أعلاها في الشتاء وأقلها في الخريف.

التوصيات:

1. إجراء أبحاث إضافية في هذا المجال والتعرف على الفطريات الطفيلية على الأسماك.
2. إجراء أبحاث تعتمد على العدوى التجريبية في الأسماك من أجل فهم عملية العدوى الفطرية بشكل أفضل.
3. إجراء أبحاث من أجل اكتشاف علاج فعال للسيطرة على المرض.

References:

- العساف، شفاء طيار جعفر؛ النعيمي، عبدالكريم سليمان حسن؛ محمد، صالح عيسى. *التأثير المثبط لمستخلصات بعض النباتات الطبية في فطر Aspergillus niger*. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، العراق، المجلد 10، العدد (4)، 2011، 521-536.
- حمد، نداء شهاب؛ عبد، فريال جميل؛ عبود، غدير كاظم. *دراسة مناعية لتقييم كفاءة لقاح مستضد متعدد السكريد لجدار خلية الفطر Aspergillus niger في حيوانات ذكور الارانب*. مجلة جامعة بابل : العلوم الصرفة والتطبيقية، العراق، المجلد 24، العدد (1)، 2016، 81-93.
- خضر، ناديا؛ نظام، عدنان علي. *أمثلة نمو فطر Aspergillus niger المحلي وتقييم تغيراته المورفولوجية على أوساط محضرة من مواد المخلفات الزراعية والأغذية*. مجلة جامعة البعث، سوريا، المجلد 43، العدد (10)، 2021، 11-24.

- ABBAS, M.S., KHALAF, J.M., YASSEIN, S.N. *Isolation and identification of systemic mycological isolates from fishes samples that obtained from local markets in Baghdad, Iraq*. World Journal of Experimental Biosciences, Vol. 4 (2), 2016, 143-146.
- ABDEL-AZIZ, N.M., ALHABATY, S.H. *Influence of two different nanomaterials on Aspergillus fumigatus isolated from salted fish*. SVU- International Journal of Veterinary Sciences, Egypt, Vol. 5(1), 2022, 17-23.
- ABD EL TAWAB, A.A., EL HOFY, F.I., MOUSTAFA, E.M., HALAWA, M.R. *Isolation and Molecular Identification of Aspergillus species from Cultured Nile Tilapia (Oreochromis niloticus)*. Benha Veterinary Medical Journa, Vol. 38(2), 2020, 136-140.
- ADAMU, K.M., MUHAMMAD, H., AHMAD, S.U., AHMAD, M.M., YAKUBU, A.M. *Diversity of Bacteria and Fungi Associated with Freshwater Fishes from Mijawal River, Nasarawa, Nigeria*. Journal of Applied Sciences Environmental Management, Nigeria, Vol. 24 (6), 2020, 1085-1092.
- ADEBAYO-TAYO, B.C., ONILUDE, A.A., PATRICK, U.G. *Mycofloral of smoke-dried fishes sold in Uyo, Eastern Nigeria*. World Journal of Agricultural Sciences, Vol. 4(3), 2008, 346-350.
- AMAIKE, S., KELLER, N.P. *Aspergillus flavus*. Annual Review of Phytopathology, USA, Vol. 49, 2011, 107–133.
- ANDREAS, M.S., KUSDARWATI, R., SUPRAPTO, H. *Identification and the prevalence of fungal gouramy (Osphronemus gouramy) in modern market Surabaya*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 679(1), 2021.

- ATAWODI, J.C., YOLA, I.A., KAWO, A.H., ABDULLAHI, B.A. *Fungi Associated with African Mudfish (Clarias gariepinus) in Selected Fish Farms and Dams in Zaria and Its Environs, Kaduna State, Nigeria*. Bayero Journal of Pure and Applied Science, Nigeria, Vol. 10 (1), 2017, 642 – 646.
- AWAD, M.F., ALBOGAMI B., MWABVU T., HASSAN M.M., BAAZEEM A., HASSAN M.M., ELSHARKAWY, M.M. *Identification and biodiversity patterns of Aspergillus species isolated from some soil invertebrates at high altitude using morphological characteristics and phylogenetic analyses*. PeerJ, 2023, 11.
- BALASUBRAMANIAN, S., BABY-RANI, P., ARUL PRAKASH, A., PRAKASH, M., SENTHILRAJA, P., GUNASEKARAN, G. *Antimicrobial properties of skin mucus from four freshwater cultivable fishes (Catla catla, Hypophthalmichthys molitrix, Labeo rohita and Ctenopharyngodon idella)*. African Journal Microbiology Research, Nigeria, Vol. 6(24), 2012, 5110-5120.
- BASHORUN, A., HASSAN, Z.U., AL-YAFEI, M.A.A., JAOUA, S. *Fungal contamination and mycotoxins in aquafeed and tissues of aquaculture fishes and their biological control*. Aquaculture, USA, 2023, 576, 739892.
- BATKO, A. *Zarys hydromikologii*, Warzawa. Poland, 1975.
- CHEN, X., ABDALLAH, M.F., LANDSCHOOT, S., AUDENAERT, K., DE SAEGER, S., CHEN, X., RAJKOVIC, A. *Aspergillus flavus and Fusarium verticillioides and Their Main Mycotoxins: Global Distribution and Scenarios of Interactions in Maize*. Toxins, Vol. 15(9), 2023, 577.
- COLE, G.T., KENDRICK, B. Biology of conidial. Vol. (1), Academic Press, New York, 1981.
- EDMONDSON, W.T. Water biology. 2 ed Jone Wiley and Sons. INC. New york, 1959.
- FIROUZ, B.F., EBRAHIMZADEH, M.H.A., KHOSRAVI, A.R. *Isolation and identification of phathogenic and saprophytic fungi from gill lesions in cultivated cyprinids (Common carp, Silver carp and Grass carp*). Journal of Veterinary Research, Vol. 60, 2005, 15-19.
- FRANCIS, A.M., SHAKUNTHALA, B., SHRUTHI, S.D. *Identification, characterization of fungus which infects domestic fishes and its prevention using plant extracts*. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, India, Vol. 9(2), 2021, 261-265.
- HASHEM, O.M., ZAKI, V.H., ADAWY, R.S. *Incidence and molecular characterization of fungi and yeast isolated from cultured catfish and Nile tilapia.* Mansoura Veterinary Medical Journal, Egypt, Vol. 21(3), 2020, 61-66.
- IQBAL, Z., KHATOON, Z. *Fungal infection in commercially important fishes of Balloki Headworks, River Ravi, Punjab, Pakistan*. Int. J. Biol. Res, Vol. 7(1), 2019, 47-55.
- JUNAID, S.A., OLARUBOFIN, F., OLABODE, A.O. *Mycotic contamination of stockfish sold in Jos, Nigeria*. Journal Yeast Fungal Research, Vol. 1(7), 2010, 136 – 141.
- LANIER, L., JOLY, P., BONDOUX, P., BELLEMERE, A. *Mycologie et pathologie forestiere*., I, mycologie forestiere, Masson, Paris, 1978.
- LIAO, X., YANG, J., ZHOU, Z., WU, J., XU, D., YANG, Q., ZHONG, S., ZHANG, X. *Diversity and Antimicrobial Activity of Intestinal Fungi from Three Species of Coral Reef Fish*. Journal of Fungi, Vol. 9(6), 2023, 613.
- MAHZARI, A. *Detection and Isolation of Aflatoxin-producing Aspergillus sp. in Chewing and Smokeless Tobacco by Microbial and Molecular Detection Methods and Its Influence on Hepatocellular Carcinomas in Wistar Rats*. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, Egypt, Vol. 15(1), 2023, 319-338.

- MARLIDA, Y., NURMIATI, N., HUSMAINI, H., HUDA, N., ANGGRAINI, L., ARDANI, L.R. *The potential of lactic acid bacteria isolated from ikan budu (fermented fish) to inhibit the growth of pathogenic fungi and detoxify aflatoxin B1*. Veterinary World, India, Vol. 16(7), 2023, 1373–1379.
- MITCHELL, T.G. *Medical mycology*. In: Jawetz, Melnick and Adel erg's (Eds.). Med. Microbiol. 24th Edition. McGraw Hill USA, 2007, pp. 621-625.
- OWOLABI, M.O., ANIFOWOSE, O.R., OLADOSU, G.A., OWOLABI, O.O. *Pathogenicity of Aspergillus fumigatus in Experimental Infection of Different Developmental Stages of Clarias gariepinus*. Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, Vol. 21 (6), 2023, 22-28.
- PACHADE, G.R., BHATKAR, N.V., HANDE, D.V. *Incidence of Mycotic Infections in Channa punctatus of Wali Lake, Amravati, MS, India*. International Research Journal of Biological Sciences, India, Vol. 3(11), 2014, 47 – 50.
- PODGORSKA-KRYSZCZUK, I. *Biological Control of Aspergillus flavus by the Yeast Aureobasidium pullulans In Vitro and on Tomato Fruit*. Plants, Vol. 12(2), 2023, 236.
- RAMIREZ-CAMEJO, L.A., ZULUAGA-MONTERO, A., LAZARO-ESCUDERO, M.A., HERNANDEZ-KENDALL, V.N., BAYMAN, P. *Phylogeography of the cosmopolitan fungus Aspergillus flavus: Is everything everywhere?*. Fungal Biology, Vol. 116 (3), 2012, 452–463.
- RAO, P.K. *Pathological and Pathobiology of Epizootic Ulcerative Syndrome (Eus) Causing Aspergillus fumigatus and its Immunological Response in Freshwater Fish of Channa Striatus*. Journal of Fisheries Sciences, Vol. 17(3), 2023, 127.
- SALAWUDEEN, M.T., KAZEEM, H.M., RAJI, M.A., ONIYE, S.J., KWANASHIE, C.N., IBRAHIM, M.J. *Isolation and identification of fungi from apparently healthy and diseased Clarias gariepinus from freshwater in Zaria, Kaduna State, Nigeria*. Microbiology Research International, Vol. 5(1), 2017, 8-15.
- SALEEMI, S., IQBAL, Z., KHALID, A.N. *Morphological and pathological effects of aspergillosis in silver carp, Hypophthalmichthys molitrix*. Punjab University Journal of Zoology, Vol. 35(1), 2020, 129-133.
- SARJITO., HADITOMO, A.H.C., SABDANINGSIH, A., DESRINA., PRAYITNO, S.B. *Aspergillus Diversity Associated with Fungal Diseases on Fish with Molecular Based*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 246(1), 2019, p. 012035.
- SCHOEN, T.J., CALISE, D.G., BOK, J.W., GIESE, M.A., NWAGWU, C.D., ZARNOWSKI, R., ANDES, D., HUTTENLOCHER, A., KELLER, N.P. *Aspergillus fumigatus transcription factor ZfpA regulates hyphal development and alters susceptibility to antifungals and neutrophil killing during infection*. PLoS Pathogens, Vol. 19(5), 2023, e1011152.
- SMAOUI, S., D'AMORE, T., TARAPOULOUZI, M., AGRIOPOULOU, S., VARZAKAS, T. *Aflatoxins Contamination in Feed Commodities: From Occurrence and Toxicity to Recent Advances in Analytical Methods and Detoxification*. Microorganisms, Vol. 11(10), 2023, 2614.
- TERADA-NASCIMENTO, J.S., DANTAS-FILHO, J.V., TEMPONI-SANTOS, B.L., PEREZ-PEDROTI, V., DE LIMA PINHEIRO, M.M., GARCIA-NUNEZ, R.Y., MANSUR MUNIZ, I., DE MIRA, Á.B., GUEDES, E.A.C., DE VARGAS SCHONS, S. *Monitoring of Mycotoxigenic Fungi in Fish Farm Water and Fumonisins in Feeds for Farmed Colossoma macropomum*. Toxics, Vol. 11(9), 2023, 762.

- VARDALI, S., PAPADOULI, C., RIGOS, G., NENGAS, I., PANAGIOTAKI, P., GOLOMAZOU, E. *Recent Advances in Mycotoxin Determination in Fish Feed Ingredients*. Molecules, Vol. 28(6), 2023, 2519.
- YOUNIS, G.A., ESAWY, A.M., ELKENANY, R.M., SHAMS EL DEEN, M.M. *Conventional identification of pathogenic fungi isolated from fresh water aquarium fish (O. niloticus and C. gariepinus) combined with molecular identification of Saprolegnia parasitica in Egypt*. Advances in Animal and Veterinary Sciences, Vol. 8(1), 2020, 77-88.