The North African Journal of Scientific Publishing (NAJSP)
مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)
E-ISSN: 2959-4820
Volume 3, Issue 1, January - March 2025
Page No: 181-191
Website: https://najsp.com/index.php/home/index
SJIFactor 2024: 5.49 معامل التأثير العربي (AIF) 2024: 0.71 ISI 2024: 0.696

استخدام النباتات الطبية كمضادات ميكروبية طبيعية لتعزيز صحة الأسماك واستدامة نظم تربية الأحياء المائية

علي فرج ابوسليانة[1*]، ميلود الصيد الشافعي[2]، عبد السلام صالح أبوسديل[3]، عبد السلام على ابومهارة[4]
[1] قسم الزراعات المائية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا
[2] قسم الاحياء، كلية العلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا
[3] قسم الاحياء، كلية العلوم، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا
[4] قسم امراض الدواجن والاسماك، كلية الطب البيطري، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

Use of Medicinal Plants as Natural Antimicrobials to Enhance Fish Health and Sustainability of Aquaculture Systems

Ali F. Abuseliana[1*], Milud Alsaid[2], Abdusalam Saleh Abusdel[3], Adulssalam A. Abmhara[4]
[1] Department of Aquaculture, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya
[2] Department of Biology, Faculty of Science, ELmergib University, ELmergib, Libya
[3] Department of Biology, Faculty of Science, ELmergib University, ELmergib, Libya
[4] Department of Poultry and Fish Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tripoli, Tripoli, Libya

*Corresponding author a.abuseliana@uot.edu.ly *المؤلف المراسل
تاريخ الاستلام: 2025-01-05 تاريخ القبول: 2025-02-28 تاريخ النشر: 2025-03-14

الملخص

الأمراض الناتجة عن الميكروبات وخاصة البكتيرية منها تعتبر أحد التحديات الرئيسية التي تواجه قطاع الاستزراع المائي، حيث تؤثر على صحة الأسماك وتخفض الإنتاجية، مما يؤدي لخسائر اقتصادية كبيرة وتأثير سلبي على البيئة. تستخدم المضادات الحيوية بشكل واسع في مجال الزراعة المائية لمكافحة الامراض وكذلك كعامل وقائي، ولكن الاستخدام الموسع والمفرط لها ادى لظهور انواع من الميكروبات المقاومة لها. نتيجة لذلك ظهر استخدام النباتات الطبية كمصدر طبيعي للمركبات المضادة للميكروبات مما يوفر بديلاً مستدامًا وآمنًا للمضادات الحيوية التقليدية، وهي تتوافق تمامًا مع إرشادات الوقاية من الأمراض والسيطرة عليها من أجل تطوير تربية الأحياء المائية الخالية من التلوث والمنتجات البيئية الخضراء. تحتوي النباتات الطبية على مركبات فاعلة مثل الفينولات، التربينويدات، والزيوت العطرية التي أثبتت قدرتها على تثبيط نمو الميكروبات الممرضة وتعزيز الاستجابة المناعية لدى الأسماك. يهدف هذا البحث إلى تقديم مراجعة منهجية لاستخدام المضادات الحيوية ومضارها وكذلك ابراز دور النباتات الطبية في مكافحة الأمراض الميكروبية في مجال تربية الأسماك وإسهاماتها في تعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية لها.

الكلمات المفتاحية: مزارع مائية، امراض اسماك، مضادات حيوية، نباتات طبية.

Abstract
Diseases caused by microbes, especially bacteria, are one of the main challenges facing the aquaculture sector, as they affect fish health and reduce productivity, leading to significant economic losses and negative impacts on the environment. Antibiotics are widely used in aquaculture to combat diseases and as a preventive agent, but their extensive and excessive use has led to the emergence of resistant microbes. As a result, the use of medicinal plants has emerged as a natural source of antimicrobial compounds, providing a sustainable and safe alternative to traditional antibiotics. It conforms to the guidelines for disease prevention and control for the development of pollution-free aquaculture and green environmental products. Medicinal plants contain active compounds such as phenols, terpenoids, and essential oils that have proven their ability to inhibit the growth of pathogenic microbes and enhance the immune response in fish. This research aims to provide a systematic review of the use of antibiotics and their harms, as well as highlight the role of medicinal plants in combating microbial diseases in fish farming and their contributions to enhancing its environmental and economic sustainability.

Keywords: Aquaculture, fish diseases, antibiotics, medicinal plants.

المقدمة

تعد الثروة السمكية واحدة من أهم المصادر الطبيعية التي استغلها الإنسان منذ القدم عن طريق الصيد لتوفير القوت اليومي من الغذاء البروتيني. تحول صيد الأسماك في أيامنا هذه إلى مهنة توفر المادة الخام للكثير من الصناعات الغذائية، وصناعة الأعلاف، والصناعات الدوائية والكيميائية، وغيرها التي تعتمد اساساً على الاسماك حيث أصبح تصنيع الأسماك والمنتجات السمكية من الصناعات الناجحة في الوقت الحالي (منظمة الأغذية والزراعة 2018؛ المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2017; Mohanty 2015).

النموا السكاني العاليمي المتزايد صاحبه ازدياداً مضطرداً في استهلاك الغذاء، وخاصة الغذاء الغني بالبروتين، حيث تعتبر الاسماك من الأغذية الغنية بالمكونات المهمة مثل المعادن والأحماض الدهنية والبروتين العالي الجودة، كذلك تناول لحوم وزيوت الأسماك وجد ان لها فوائد صحية كثيرة وتزيد مناعة الجسم، لذلك كانت الحاجة ماسة لزيادة الإنتاج من الأسماك عن طريق الصيد والاستزراع. كنتيجة لذلك اتجهت العناية الى تطوير نشاط الاستزراع السمكي لسد الفجوة في إنتاج الأسماك حيث شهد هذا القطاع تطوراً متنامياً ليصبح من اهم القطاعات الواعدة في اقتصاديات العديد من الدول (منظمة الأغذية والزراعة 2018؛ المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2017; Mohanty 2015). مؤخراً قُدر أن حجم الأسماك الغذائية المستزرعة عالميًا بلغ 82.1 مليون طن، مما يشير إلى أن تربية الأحياء المائية تظل أحد المساهمين الرئيسيين في تحسين مصدر البروتين الحيواني (FAO 2020).

تتأثر انشطة الاستزراع السمكي بالأمراض التي قد تختلف من حيث مسبباتها وأنواعها وشدتها. فقد تكون هذه الأمراض ناجمة عن عدوى بكتيرية أو فيروسية أو حتى فطرية، او قد تكون نتيجة نقص العليقة والمكونات الغذائية، وفي أحيان أخرى تكون نتيجة للتغير في الظروف البيئية المحيطة بسبب تلوث الماء او البيئة. كنتيجة لزيادة انتشار الزراعة المكثفة للأسماك، ازداد انتشار العديد من الأمراض، خاصةً وأن عملية التكثيف وتربية الاسماك بأعداد كبيرة في مساحة صغيرة يساعد على سرعة انتشار الأمراض مما يؤدي لنفوق أعداد كبيرة من الاسماك ويؤثر ذلك بشكل ملحوظ على العائد الاقتصادي للمزارع السمكية (Toranzo et al. 2005; Alsaid et al. 2013; Haenen et al. 2013).

ازدياد معدلات تفشي الامراض وخاصة البكتيرية منها أثر سلباً على انتاج صناعة وتربية الاحياء المائية حول العالم على الرغم من استخدام المضادات الحيوية في علاج الامراض الا انها قد اصبحت محدودة في منع اصابة الاسماك بالأمراض سواء المستزرعة او البرية. يشكل الاستخدام المفرط للأدوية والمضادات الحيوية تهديدا كبيرا لصناعة تربية الاحياء المائية، وكذالك ازدياد خطر مقاومة الكائنات

الممرضة للمضادات الحيوية نتيجة لازدياد الطلب على استخدام المضادات الحيوية في مزارع تربية الاحياء المائية (Pridgeon et al. 2013; Ahmed et al. 2020).
مؤخراً، تم تقييد استخدام المضادات الحيوية عالمياً في المزارع المائية بسبب تراكمها الواضح في الأنسجة، وكذلك ظهور وتطور البكتيريا المقاومة. اتجهت الابحاث لاختبار النباتات الطبية المتوفرة طبيعياً لمكافحة مسببات الأمراض، حيث أنها تحتوي على مجموعة واسعة من المواد الفعالة التي يمكن أن تقاوم الميكروبات، الا أن استخدام النباتات الطبية لا يزال غير مستغل على نطاق واسع في مقاومة الامراض التي تظهر في مزارع تربية الأحياء المائية (Tadese et al. 2021).

التلوث الميكروبي في المزارع المائية

الكائنات الحية الدقيقة في البيئة المائية معظمها مفيدة والبعض منها قد تكون ضارة. تتكون الملوثات الميكروبية الضارة في بيئة المزارع المائية بشكل أساسي من مجموعات البكتيريا والفيروسات والفطريات المسببة للأمراض، ويمكن ربط وجود أنواع مختلفة من الميكروبات المسببة للأمراض في الأسماك بالاتصال المباشر بالبيئة المائية الملوثة وابتلاع الميكروبات الموجودة بالماء او الأعلاف، وبالتالي فإن وجود المسببات المرضية في الأسماك تعكس حالة وسلامة البيئات المائية (Hewson et al. 2007).
الأسماك مثل غيرها من الحيوانات عرضة لمجموعة واسعة من الأمراض، ونظراً لأن العديد من البكتيريا المسببة للأمراض هي كائنات طبيعية تعيش في البيئة المائية، فإن جميع أشكال الأحياء المائية معرضة للإصابة بالأمراض الناتجة عن البكتيريا. انتشار الامراض في مزارع الاسماك يعتمد بشكل كبير على عدة اسباب من اهمها قابلية العائل للإصابة بالمرض، وضراوة مسبب المرض، والظروف البيئية السيئة. كذلك الطرق المتبعة في الزراعة المائية كأنظمة الإنتاج المكثفة وشبه المكثفة والتي يكون فيها ضغط المخزون عالي قد تساهم في انتشار الامراض. ومع ذلك، في المياه المفتوحة كالبحار والانهار يكون انتشار الأمراض أقل شيوعا حتى مع وجود مسببات الأمراض (Kaoud 2015; Novotny et al. 2004).
الجدير بالذكر ان المرض ينتج عن التفاعل المعقد بين المضيف ومسبب المرض والبيئة المحيطة، وهناك بعض المعايير تساهم في انتقال المرض من الاسماك المستزرعه الي الاسماك البرية أو العكس والتي يجب ان تؤخذ في عين الاعتبار ومن اهمها وجود مسبب المرض في كل من الاسماك ومصادر المياه، وجود عائل حساس وقابل للإصابة، قدرة بقاء مسبب المرض في البيئة من حيت العدد والعمر، ومسار عدوى حيوي ونشط (Olivier 2002). ليس من الضرورة ان تسبب الميكروبات المرض حيث ان المرض يعتمد اساساً على قوة الدفاعات المناعية للأسماك والتي تتأثر بشدة بالظروف البيئية. ومن المعلوم ان الظروف البيئية الجيدة تزيد من قدرة الجهاز المناعي للأسماك على مقاومة المرض، كما يمكن للظروف البيئية السيئة ان تؤدي الي اجهاد الاسماك وضعف المناعة، بالإضافة الي ذلك فان المرض لا يحدث اذ لم يكن العامل الممرض موجودا أيضا. حدوث المرض في الأسماك يتطلب مزيجا بين مناعة الاسماك ومسببات الأمراض والظروف البيئية، ومع ذلك بمجرد ان يدخل العامل الممرض الي البيئة الطبيعية للمزرعة السمكية سيستوطن المرض ويصبح من الصعب علاجه او استئصاله مما يؤثر سلبا على صناعة الزراعة المائية (Chiaramonte et al. 2016).
البكتيريا من مسببات الأمراض الرئيسية التي تؤثر على صناعة تربية الأحياء المائية، حيث يمكن ان تعيش في البيئات المائية بشكل طبيعي دون الحاجة للعائل وتسبب الامراض عند ظروف معينة. مؤخراً اصبحت الامراض البكتيرية من اهم مشاكل تربية الاحياء المائية عندما تكون الظروف البيئية غير ملائمة ويكون معدل التلوث عالي، وخصوصاً بعد ظهور العديد من مسببات الامراض البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية المعروفة مما يعيق النمو الاقتصادي في مجال زراعة الاحياء المائية في العديد من البلدان (Pridgeon and Klesius 2012). الحفاظ على صحة الاسماك المستزرعة وخلوها من الامراض يعتبر من اهم الخطوات المتبعة اقتصاديا وبيئيا لزيادة الانتاج والحصول على مردود اقتصادي جيد، ومع ذلك فإن الإستخدام المفرط للأدوية المضادة للميكروبات مثل المضادات الحيوية يسبب ظهور مسببات امراض مقاومة للمضادات الحيوية وهدا يشكل تهديد رئيسي لصناعة تربية الاحياء المائية. الامراض لا تسبب خسائر اقتصادية فادحة فقط بل تؤثر ايضا على سلامة الغداء وصحة الأنسان، ولكي

يكون أي علاج فعالاً يجب ان يكون هناك فهم متعمق للمرض والجهاز المناعي للأسماك وكذلك آليات عمل مسببات الامراض وطرق مقاومتها (Ahmed et al. 2020; Waiho et al. 2021).

استخدام المضادات الحيوية في تربية الاحياء المائية

المضادات الحيوية هي ادوية فعالة تستخدم لعلاج الأمراض المعدية التي تصيب البشر والحيوانات، وهي مركبات تنتجها كائنات حية عضوية صغيرة تثبط اوتقتل الكائنات الدقيقة الأخرى بتركيزات مختلفة، وقد تكون المضادات الحيوية مادة طبيعية او شبه اصطناعية او مواد اصطناعية (Romero et al. 2012).

تستخدم المضادات الحيوية كأدوية وقائية وعلاجية، تقلل الخسائر الناتجة عن الأمراض المعدية وايضاً يمكنها أن تعزز المناعة والنمو في الاحياء المائية المستزرعة. يمكن تحديد آلية عمل المضاد الحيوي إما كمبيد او قاتل للبكتيريا (Bactericidal) يهدف إلى قتل البكتيريا، أو كمثبط للبكتيريا (Bacteriostatic) يمنع المزيد من نمو البكتيريا حيث يتم تدمير البكتيريا في النهاية بواسطة الجهاز المناعي للمضيف (Park Y. et al. 2012). تعمل العديد من العوامل المضادة للميكروبات باليات مختلفة، اهم هذه الاليات انها اما تتدخل في تخليق جدار الخلية، او تؤثر على سلامة الغشاء البلازمي، او تعرقل تخليق الأحماض النووية وتخليق البروتين في الريبوسوم (Irschik et al. 2007; Chudzik and Koselski 2015; Hernandez 2005; Cocito et al. 1997).

يعتبر انتشار الامراض من العوامل التي تحد من تربية الاسماك والاحياء المائية الاخرى مما يتطلب استخدام العديد من المضادات الحيوية والمطهرات والمبيدات للتحكم في معدل الوفيات ومنع حدوث خسائر اقتصادية، وبالتالي يتوجب على المنتجين استخدام كميات كبيرة من المضادات الحيوية والذي بدوره قد يكون له تأثير سلبي على النظام البيئي وصحة الاسماك والإنسان (Bebak et al. 2015; Binh 2018). انتشار المخلفات الدوائية في الماء وانسجة الاسماك المستزرعة وفي الانواع الغير المستهدفة في البيئة المائية مثل النباتات والقشريات وحتي الاسماك الحرة يمكن ان يؤدي الي اصابات جانبية لدي المتعاملين مع الاسماك والمستهليكين لها ايضاً، مثل الحساسية والاصابة بالسرطان، وخصوصاً عندما يعتمد مربي الاسماك واصحاب المزارع السمكية علي اشخاص غير ذوي خبرة في اجراءات الوقاية من الامراض وعلاجها، وكذلك تعتبر عملية شراء الادوية من المتاجر الغير متخصصة والتي تبيع وتوزع مضادات الميكروبات والمواد الكيميائية الاخري له علاقة بالتأثير السلبي علي النظام البيئي وصحة الانسان (Pilarski 2014 ; Thi et al. 2017).

تستخدم المضادات الحيوية في مجالات الزراعة المائية كوقاية وعلاج من الامراض البكتيرية، وبشكل عام تنقسم المضادات الحيوية وذلك حسب وظيفتها ونطاق تأثيرها على الخلايا البكتيرية الي مضادات حيوية واسعة الطيف (Broad spectrum) تستهدف مجموعة كبيرة من مسببات الأمراض البكتيرية وتؤثر عليها، واخرى ضيقة الطيف (Narrow spectrum) تكون مسببات الامراض التي يمكن ان يؤثر عليها الدواء محدودة وضيقة. يعتمد استخدام أي نوع من الأدوية على مسبب المرض ومسار العدوى، حيث يتم استخدام المضادات الحيوية واسعة الطيف في حال عدم تحديد مسبب للمرض لتوفير الوقت والتكلفة، وفي حالة عدم استجابة المرض للعلاج يفضل استخدام ادوية ضيقة الطيف (Ina-Salwany et al. 2023).

استخدمت المضادات الحيوية على نطاق واسع في الطب البيطري ومزارع الاسماك والاحياء المائية الاخرى منذ فترة للوقاية من الامراض المعدية وكذالك كمحفزات للنمو فى الحيوانات. فمثلا، سجل استخدام كل من فلورفينيكول (Florfenicol) وحمض الاكسولينيك (Oxolinic acid) لعلاج مرض الفبريو فى مزارع انتاج زريعة سمك القد النرويجي، وايضاً واستخدمت المضادات الحيوية مثل الكلورامفينيكول (Chloramphenicol) والكوتريموكسازول (Cotrimoxazole)، والستربتومايسين (Streptomycin)، والإريثروميسين (Erythromycin) في مكافحة مرض الفبريو في مزارع بعض انواع الجمبري في آسيا (Defoirdt et al. 2011; Frans et al. 2011). كذلك استخدمت مضادات حيوية اخرى مثل الكينولونات (Quinolones) والفلوميكوين (Flumequine) على نطاق واسع لعلاج العديد من انواع العدوى البكتيرية في المزارع السمكية (Shao 2001). ايضاً سجل استخدام مضادات اخري مثل الأوكسيتتراسيكيلين (Oxytetracycline)، والتتراسيكيلين (Tetracycline)،

والنيتروفيوران (Nitrofurans)، والسلفونااميدات القوية (Sulfonamides)، وتريميثوبريم (Trimethoprim)، والسارفلوكساسين (Sarafloxacin) في مكافحة الأمراض البكتيرية في المزارع السمكية (Letchumanan et al. 2015; Mohamad et al. 2019).

علي الرغم من ان المضادات الحيوية تستخدم للقضاء على مسببات الامراض الا ان بعضها أُبلغ بان له اثار جانبية على صحة الانسان. فقد تم الابلاغ على ان الاوكسيتتراسيكلين (Oxytetracycline) له تأثيرات مثبطه للمناعة ويسبب تلف في الكبد، وكذلك يمكن ان يسبب الكلورفينيكول (Chloramphenicol) تثبيطا لنخاع العظام وانخفاض الكريات البيضاء لدى الانسان (Wang et al. 2004). نظراً لان هضم وامتصاص المضادات الحيوية يكون غير كامل في الامعاء، يتم اخراج المضادات الحيويه كمركبات رئيسية او نواتج ايضيه فى البيئه مع مياه الصرف الصحي، وكذلك استخدام المضادات الحيوية فى تربية الاحياء المائيه يعتبر غير مستدام ويمكن ان يكون ضاراً بالانسان والبيئه، لذالك يوجد بدائل اخرى للمضادات الحيوية التى تعطي حماية كافية للأحياء المائيه ولا يكون لها اثارا جانبية على الانسان والبيئة (Liu et al. 2018).

مخاطر استخدام المضادات الحيوية

تستخدم مضادات الميكروبات كغيرها من الادوية في مجال زراعة الاحياء المائية بشكل كبير كعلاج للامراض ومكملات غذائية ووقاية من الامراض. لذلك يجب ان يكون استخدام وتخزين هذه المركبات من قبل اشخاص متخصصين ولاينبغي التخلص من الأدوية العلاجية كالمضادات الحيوية غير المستخدمة في البيئة. حيث وجد ان تركيزات عالية من المضادات الحيوية متواجدة في رواسب المجاري المائية وفي الكائنات المتواجد فيها وهو مايشكل خطراً على البيئة (Liu et al. 2018; Kümmerer 2003). بما أن المضادات الحيوية مستقرة نسبيًا وقابلة للتحلل البيولوجي فإن المتبقي منها يمكن أن يخزن في انسجة واعضاء الأسماك التجارية مما يشكل خطراً على المستهلكين والنظام البيئي ككل. بالإضافة لذلك تعتبر بعض انواع المضادات الحيوية مسرطنة وسامة وتتراكم في الرواسب البيئية وفي الأنسجة وعضلات الحيوانية المستزرعة وتؤدي لعواقب خطيرة على صحة الانسان والبيئة (Liu et al. 2018; Ruzauskas et al. 2018).

قامت العديد من المنظمات الدولية مثل منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO)والمنظمة العالمية لصحة الحيوان (OIE) والحكومات بالتنويه بالمخاطر المحتملة على الصحة العامة في الاستخدام الغير مسؤول للمضادات الحيوية في جميع قطاعات الإنتاج، وكذلك استصدار قوانين ولوائح تنظم استخدام المضادات الحيوية وحضر استخدام المسرطنة منها (Citarasu 2012). بالإضافة للاستخدام السيء لمضادات الميكروبات والأدوية في الزراعة وتربية الأحياء المائية ظهرت مخاوف جديدة وهي ظهور البكتيريا المقاومة التي يمكن أن تنتقل الى البشر. يعتبر ظهور بكتيريا مقاومة لمضادات الميكروبات (AMR) الآن امراً مهماً في جميع أنحاء العالم واصبحت مقلقة في كثير من المناطق وفقا لمنظمة الصحة العالمية (Santos and Ramos 2018). ظهور سلالات بكتيرية مقاومة للأدوية المتعددة على نطاق واسع هو مصدر قلق مستمر، حيث أصبحت البكتيريا محصنة ضد مجموعة واسعة من المضادات الحيوية. تكتسب البكتيريا مقاومة للمضادات الميكروبية عن طريق طفرة معينة أو نقل الجينات أفقياً بين مجموعة البكتيريا مما ينتج عنه اجيال جديدة تحوي جينات أكثر مقاومة للمضادات الحيوية تنتشر بسرعة في المجتمعات البيئية البكتيرية المختلفة (Watts et al. 2017).

استخدام الاعشاب الطبية Herbal plants في المزارع السمكية

الأعشاب والنباتات الطبية والأدوية المستخلصة منها يمكن أن تستخدم ضد العديد من الأمراض كما أنها تعمل على تعزيز النمو والصحة العامة ومقاومة الإجهاد والوقاية من العدوى في العديد من الكائنات الحية وخصوصا في الأسماك. إن استخدام الأعشاب كأدوية في إدارة ومقاومة الأمراض أصبح يكتسب نجاحاً وسمعة جيدة، لأن الأدوية العشبية أفضل من حيث التكلفة وصديقة للبيئة ولها آثار جانبية ضئيلة. وقد أثبتت العديد من الدراسات أن الإضافات المستخلصة من النباتات العشبية تعمل على تعزيز نمو الأسماك وحمايتها من الأمراض (Pandey et al. 2012b; Van Hai 2015; Tadese et al. 2021).

تُستخدم الأعشاب والأدوية العشبية في علاج الأمراض وأيضاً كمحفزات للنمو ومعززات لمقاومة الإجهاد والوقاية من العدوى. يمكن أن تعمل الأعشاب كمنشطات للمناعة مما يمنح الأسماك آليات دفاع غير محددة ويرفع من استجابتها المناعية (Ina-Salwany et al. 2023). الدراسات الحديثة التي قيمت جدوى الأعشاب الطبية في علاج أمراض الأسماك اثبتت ان الأدوية العشبية تعتبر مصدراً ذو كلفة رخيصة للعلاج ولها كفاءة ودقة أكبر من المواد الكيميائية دون التسبب في اثار سمية (Madhuri et al. 2012; Tadese et al. 2021). استخدام الأعشاب كبديل للمضادات الحيوية في إدارة صحة الأسماك اصبح في تزايد وذلك لقدرتها على تحفيز المناعة، حيث يمكن للنباتات الطبية تعزيز إنتاج الأجسام المضادة بشكل مباشر والمشاركة في الاستجابة المناعية النوعية، وايضاً تستطيع النباتات الطبية تعزيز إنتاج السيتوكينات (cytokines) التي تتوسط المناعة النوعية وغير النوعية، بما في ذلك الإنترلوكين (interleukin) والإنترفيرون (interferon) وعامل نخر الورم (tumour necrosis factor)، حيث أثبتت العديد من الدراسات أن الإضافات العشبية تعمل على تعزيز نمو الأسماك وحمايتها من الأمراض. والأعشاب الطبية تعتبر امنة للمستهلكين ومتوفرة على نطاق واسع وتلعب أيضاً دوراً مهماً في تربية الأحياء المائية، وغالباً عند اضافة المكملات الغذائية العشبية للأسماك فإنها تعمل على تحسين صحتها وزيادة كفاءة وظائفها الفسيولوجية العامة وكذلك تعزز المناعية (Johnson and Banerji 2007; Ji et al. 2007; Tadese et al. 2021).

تحتوي النباتات العشبية على العديد من المركبات النشطة مثل الزيوت العطرية (essential oils) والقلويات (alkaloids) والبوليفينول (polphenolics) والتربينويد (terpenoid) والفينول (phenolics) واللكتين (Lectin) والكينون (quinone) والسابونينات (saponins) والستيرويدات (steroids) والمركبات المتعددة الببتيد (polypeptides) والسكريات المتعددة (polysaccharides)، وهي بدائل مفيدة للمضادات الحيوية والمركبات الكيميائية وحتى اللقاحات. وأثبتت عديد الدراسات ان تلك المواد سواء كانت في صورة خام أو مستخلص أو مركبات نشطة لها العديد من الأنشطة البيولوجية مثل تحفيز وتنشيط المناعة، ومضادة للميكروبات، ومضادة للإجهاد، ومضادة للفيروسات، ومضادة للطفيليات، وتحفز زيادة الشهية وتعزز نمو الجسم (Talpur et al. 2013; Johnson and Banerji 2007; Ji et al. 2007; Madhuri et al. 2012). تعتبر التوابل والاعشاب والمركبات المستخلصة منها والاعشاب البحرية والمنتجات المشتقة من النباتات البرية التجارية أمثلة على النباتات العشبية الطبية (Van Hai 2015).

احدى الدراسات قيمت فعالية مستخلصات عشرة أنواع من التوابل ضد بكتيريا Streptococcus agalactiae، وهي بكتيريا ممرضة شائعة في الأسماك. أظهرت النتائج أن مستخلص قشور القرفة (Cinnamomum verum) كانت الأكثر فعالية، حيث سجلت أعلى منطقة تثبيط بلغت 18 ملم وأقل تركيز مثبط (MIC) بلغ 0.15 ملغم/مل. كما اجريت التجارب على اصبعيات التيلابيا المصابة بـ S. agalactiae، حيث أظهرت الأسماك التي تناولت علفًا مضافًا إليه مستخلص القرفة بنسبة 3:26 (وزن/وزن) انخفاضًا كبيرًا في معدلات الوفاة مقارنة بالمجموعات الأخرى. حيث اشارت هذه الدراسة إلى أن مستخلص قشور القرفة يمكن أن يكون خيارًا واعدًا كعامل وقائي ضد الأمراض الميكروبية في تربية الأسماك، مما يوفر بديلاً طبيعيًا وآمنًا للمضادات الحيوية التقليدية (Alsaid et al. 2010).

في دراسة اخرى اجريت على سمك الكرواكر الأصفر ادى استخدام الأدوية الصينية التقليدية إلى رفع آلية الدفاع والمناعة وزيادة مقاومة الأسماك للأمراض ضد مسببات الأمراض البكتيرية، حيث تم إعطاء المستخلص العشبي عن طريق الغمر والحقن (Jian and Wu 2003). تم إنتاج مقاومة الأمراض لأسماك المبروك الاسيوي من خلال غمر الأعشاب الطبية مثل (النيم والثوم والكركم) في حاضنات بيض الاسماك. كذلك وجد أن عشبة الصبار فعالة كعامل مثبط للأمراض ومضاد للبكتيريا في أسماك العقرب (Pandey et al. 2012).

سُجل في أحد الدراسات ان مستخلص نبات الاشواغندا ساعد في الحد من نفوق اسماك الهامور الدهبي اثناء الاصابة بمرض الفبريو (Harikrishnan et al. 2012). كما اكدت دراسة اخرى ان تناول الاعلاف التي بها مكملات غذائية من مستخلص شاي أسام (Camellia sinensis) او نبات لوكس

(leucas aspera) في أسماك البلطي النيلي أدى إلى زيادة المناعة والنمو وتوفر مقاومة أعلى ضد بكتيريا الستربتوكوكس في مزارع الاسماك (Kurian et al. 2020; Van Doan et al. 2019). وايضاً اكدت دراسة أخرى أن اضافة مستخلص نبات النعناع البري (Mentha piperita) لغذاء سمك السلمون المرقط أظهر نشاطاً مضاداً لبكتيريا يرسينيا المسببة للأمراض في مزارع السالمون (Adel et al. 2016).

الخاتمة

يعد التلوث بالمضادات الحيوية وما ينتج عنه من مقاومة للمضادات الحيوية حاليا مشكلة صحية عامة ورئيسية. على الرغم من ان الجانب البيئي لهذا الموضوع اجتذب المزيد من الاهتمام البحثي في السنوات الأخيرة، لاتزال العديد من جوانب تلوث المضادات الحيوية ومقاومتها في النظام البيئي غير معروفة وتتطلب مزيدا من البحث. ازداد الاهتمام باستخدام النباتات الطبية المتوفرة طبيعياً لمكافحة بعض مسببات الأمراض التي تصيب المزارع السمكية، ويمكن للنباتات الطبية حل مشاكل مسببات الأمراض والحساسية الناجمة عن الأدوية الكيميائية وبقايا المضادات الحيوية في الأسماك المستزرعة، حيث أنها تحتوي على مجموعة واسعة من المواد الفعالة التي يمكن أن تحفز الوظائف المناعية في الاسماك. تعتبر ممارسات الاستزراع المائي الجيدة والاستخدام الانتقائي لعوامل التحكم في العوامل الحية والغير حية وبرامج التطعيم المناسبة واستخدام الاعشاب الطبية كعلاج ووقاية امرا بالغ الأهمية لتحسين صحة الأسماك والحد من تفشي الامراض وتقليل الاضرار الاقتصادية المدمرة لتربية الاحياء المائية.

المراجع

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2017. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، المجلد 37، 2017 م.
2. منظمة الأغذية والزراعة 2018. حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم. تحقيق اهداف التنمية المستدامة. منظمة الأغذية والزراعة، روما.
3. Adel M., Pourgholam R., Zorriehzahra J., Ghiasi M. 2016. Hemato-immunological and biochemical parameters, skin antibacterial activity, and survival in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) following the diet supplemented with Mentha piperita against Yersinia ruckeri. Fish Shellfish Immunol. Vol. 55, pp. 267-273.
4. Ahmed F., Soliman F. M., Adly M. A., Soliman H. A. M., Saleh M. E. M. 2020. In vitro assessment of the antimicrobial efficacy of chitosan nanoparticles against major fish pathogens and their cytotoxicity to fish cell lines. Journal of Fish Diseases, vol. 43 (9), pp: 1049-1063.
5. Alsaid M., Daud H., Bejo S., Abuseliana A. 2010. Antimicrobial Activities of Some Culinary Spice Extracts against Streptococcus galactiae and Its Prophylactic Uses to Prevent Streptococcal Infection in Red Hybrid Tilapia (Oreochromis sp.). World Journal of Fish and Marine Sciences, Vol. 2 (6), pp. 532-538.
6. Alsaid M., Daud H., Mohamed N., Bejo S., Mohamed Y., Abuseliana A. 2013. Environmental Factors Influencing the Susceptibility of Red Hybrid Tilapia (Orechromis sp.) to Streptococcus agalactiae. Advanced Science Letters, vol 19 (12), pp. 3600-3604.
7. Bebak J., Wagner B., Burnes B., Hanson T. 2015. Farm size, seining practices, and salt use: risk factors for Aeromonas hydrophila outbreaks in farm-raised catfish, Alabama, USA. Preventive Veterinary Medicine, vol. 118 (1), pp. 161-168.

8. Binh V.N., Dang N., Anh N.T.K., Ky L.X., Thai P.K. 2018. Antibiotics in the aquatic environment of Vietnam: sources, concentrations, risk and control strategy. Chemosphere, vol. 197, pp. 438-450.
9. Chudzik B., Koselski M. 2015. A new look at the antibiotic amphotericin B effect on Candida albicans plasma membrane permeability and cell viability functions. European Biophysics Journal, vol. 44, pp. 77-90.
10. Chiaramonte L., Munson D., Trushenski J. 2016. Climate change and considerations for fish health and fish health professionals. Fisheries magazine, vol 41 (7), pp. 396-399.
11. Citarasu T. 2012. Natural antimicrobial compounds for use in aquaculture. Infectious disease in aquaculture. Woodhead Publishing Limited, pp. 419-456.
12. Cocito C., Giambattista M.D., Nyssen E., Vannuffel P. 1997. Inhibition of protein synthesis by streptogramins and related antibiotics. The Journal of Antimicrobial Chemotherapy, vol. 39, pp. 7-13.
13. Defoirdt T., Sorgeloos P., Bossier P. 2011. Alternatives to antibiotics for the control of bacterial disease in aquaculture. Current Opinion in Microbiology, vol. 14, pp. 251-258.
14. FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations), 2020. State of the World's Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department.
15. Frans I., Michiels C.W., Bossier P., Willems K.A., Lievens B., Rediers H. 2011. Vibrio anguillarum as a fish pathogen: Virulence factors, diagnosis and prevention. Journal of Fish Diseases, vol. 34, pp. 643-661.
16. Harikrishnan R., Balasundaram C., Jawahar S., Heo M.S. 2012. Immunomodulatory effect of Withaniasomnifera supplementation diet in the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii (de Man) against Aeromonas hydrophila. Fish and Shellfish Immunology, vol. 32, pp. 94-100.
17. Haenen O. L. M., Evans J. J., Berthe F. 2013. Bacterial infections from aquatic species: potential for and prevention of contact zoonoses. Scientific and Technical Review (International Office of Epizootics), vol 32 (2), pp. 497-507.
18. Hernandez S. P. 2005. Responsible use of antibiotics in aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper. No. 469. Rome, FAO, pp. 97.
19. Hewson I., Meyers M.J., Fuhrman J.A. 2007. Diversity and biogeography of bacterial assemblages in surface sediments across the San Pedro Basin, Southern California Borderlands. Environ Microbiol., vol 9, pp. 923-933.
20. Irschik H., Schummer D., Ho G., Reichenbach H., Steinmetz H., Jansen R. 2007. Etnangien, a macrolide-polyene antibiotic from

Sorangium cellulosum that inhibits nucleic acid polymerases. Journal of Natural Products, vol. 70, pp. 1060-1063.
21. Ina-Salwany M. Y., Aslah M., Mohamad A. S. 2023. Control of fish diseases using antibiotics and other antimicrobial agents. Recent Advances in Aquaculture Microbial Technology, Academic Press, pp. 127-152.
22. Johnson C., Banerji A. 2007. Influence of extract isolated from the plant Sesuvium portulacastrum on growth and metabolism in freshwater teleost, Labeo rohita (Rohu). Fishery Technol, vol. 44 (2), pp. 229-234.
23. Ji S.C., Takaoka O., Jeong G.S., Lee S.W., Ishimaru K., Seoka M., Takii K. 2007. Dietary medicinal herbs improve growth and some non-specific immunity of red seabream Pagrus major. Fish Sci, vol. 73, pp. 63-69.
24. Jian J., Wu Z. 2003. Effects of traditional Chinese medicine on nonspecific immunity and disease resistance of large yellow croaker, Pseudosciaena crocea (Richardson). Aquaculture, vol. 218, pp.1-9.
25. Kaoud H.A. 2015. Advanced Technology for the Diagnosis of Fish Diseases. European Journal of Academic Essays. Vol 2 (9), pp. 27-36.
26. Kümmerer K., 2003. Significance of antibiotics in the environment. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, vol. 52, pp. 5-7.
27. Kurian A., Van Doan H., Tapingkae W., Elumalai P. 2020. Modulation of mucosal parameters, innate immunity, growth and resistance against Streptococcus agalactiae by enrichment of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) diet with Leucas aspera. Fish Shellfish Immunol., vol. 97, pp.165-172.
28. Letchumanan V., Yin W.F., Lee L.H., Chan K.G. 2015. Prevalence and antimicrobial susceptibility of Vibrio parahaemolyticus isolated from retail shrimps in Malaysia. Frontiers in Microbiology, vol. 6, pp. 1-11.
29. Liu X., Lu S., Guo W., Xi B., Wang W. 2018. Science of the total environment antibiotics in the aquatic environments: a review of lakes, China. Science of the Total Environment, vol. 627, pp. 1195-1208.
30. Madhuri S., Mandloi A.K., Pandey G., Sahni Y.P. 2012. Antimicrobial activity of some medicinal plants against fish pathogens. Int Res J Pharm, vol. 3 (4), pp. 28-30.
31. Mohamad Nurliyana, Mohammad Noor Azmai Amal, Ina Salwany Md Yasin, Mohd Zamri Saad, Nurrul Shaqinah Nasruddin, Nurhidayu Al-saari, Sayaka Mino, Tomoo Sawabe. 2019. Vibriosis in cultured marine fishes: a review. Journal of aquatic animal health, Vol. 31, pp. 3-22.

32. Mohanty B. P. (2015). Nutritional value of food fish. Training manual on conspectus of inland fisheries management. pp. 15-21.
33. Novotny L, Dvorska L, Lorencova A, Beran V, Pavlik I. 2004. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. journal Veterinarni medicina, vol 49 (9), pp. 343–358.
34. Olivier G., 2002. Disease interactions between wild and cultured fish perspectives from the American Northeast (Atlantic pro- vinces). Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. vol 22 (2), pp. 103-109 .
35. Park Y.H., Hwang S.Y., Hong M.K., Kwon K.H. 2012. Use of antimicrobial agents in aquaculture. OIE Revue Scientifique Technique, vol. 31, pp. 189-197.
36. Pandey G., Madhuri S. and Sahni Y.P. 2012b. Herbal feed supplements as drugs and growth promoter to fishes. International Research Journal of Pharmacy, vol. 3 (9), pp. 30-33.
37. Pilarski F. 2014. Phytotherapy as an alternative for treating fish disease. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, vol. 38, pp. 417-428.
38. Pridgeon J.W., Klesius P.H., Yildirim-Aksoy M. 2013. Attempt to develop live attenuated bacterial vaccines by selecting resistance to gossypol, proflavine hemisulfate, novobiocin, or ciprofloxacin. Vaccine, vol 31 (18), pp. 2222-2230.
39. Pridgeon J.W., Klesius P.H. 2012. Major bacterial diseases in aquaculture and their vaccine development. CABI Reviews 2012.
40. Romero J., Gloria C., Navarrete P. 2012. Antibiotics in aquaculture use, abuse and alternatives. Health and environment in aquaculture. InTech, pp. 159-198.
41. Ruzauskas M., Klimiene I., Armalyte J., Bartkiene E., Siugzdiniene R., Skerniskyte, J. 2018. Composition and antimicrobial resistance profile of Gram-negative microbiota prevalent in aquacultured fish. Journal of Food Safety, vol. 38, pp. 1-10.
42. Shao Z.J. 2001. Aquaculture pharmaceuticals and biologicals: current perspectives and future possibilities. Advanced Drug Delivery Reviews, vol. 50, pp. 229-243.
43. Santos L., Ramos F. 2018. Antimicrobial resistance in aquaculture: Current knowledge and alternatives to tackle the problem. International Journal of Antimicrobial Agents, vol. 52, pp.135-143.
44. Tadese D. A., Song C., Sun C., Zhou Q., Xu P., Ge X., Liu M., Tamiru M., Zhou Z., Lakew A., Kevin N. T. 2021. The role of currently used medicinal plants in aquaculture and their action mechanisms: A review. Review in Aquaculture, vol. 14 (2), pp. 816-847.
45. Talpur A. D., Ikhwanuddin M., Ambok Bolong A.M. 2013. Nutritional effects of ginger (Zingiber officinale Roscoe) on immune response of

Asian sea bass, Lates calcarifer (Bloch) and disease resistance against Vibrio harveyi. Aquaculture, vol. 400-401, pp. 46-52.
46. Thi T., Chi K., Clausen J.H., Van P.T., Tersbøl B., Dalsgaard A. 2017. Use practices of antimicrobials and other compounds by shrimp and fish farmers in Northern Vietnam. Aquaculture Reports, vol. 7, pp. 40-47.
47. Toranzo A., Magarinos B., Romalde J. 2005. A review of the main bacterial fish diseases in mariculture systems. Aquaculture, vol 246, pp. 37– 61.
48. Van Doan H., Hoseinifar S.H., Sringarm K., Jaturasitha S., Yuangsoi B., Dawood M., Esteban M., Ringø E., Faggio C. 2019. Effects of Assam tea extract on growth, skin mucus, serum immunity and disease resistance of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) against Streptococcus agalactiae. Fish Shellfish Immunol. Vol. 93, pp. 428-435.
49. Van Hai, N. 2015. The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: A review. Aquaculture, vol. 446, pp. 88-96.
50. Waiho K., Afiqah-Aleng N., Iryani M.T.M., Fazhan H. 2021. Protein-protein interaction network: an emerging tool for understanding fish disease in aquaculture. Reviews in Aquaculture, vol 13, pp. 156-177.
51. Wang W., Lin H., Xue C., Khalid J. 2004. Elimination of chloramphenicol, sulphamethoxazole and oxytetracycline in shrimp, Penaeus chinensis following medicated-feed treatment. Environment International, vol. 30, pp. 367-373.
52. Watts J. E. M., Schreier H. J., Lanska L., Hale M. S. 2017. The rising tide of antimicrobial resistance in aquaculture: sources, sinks and solutions. Marine Drugs, vol. 15 (6), pp. 158.