मछलियों के रोगों के नियंत्रण और वृद्धि के लिए जलकृषि के क्षेत्र में हर्बल दवा के अनुप्रयोगः एक समीक्षा

तरंग कुमार शाह[1], मधु शर्मा[1], डेज़ी रानी[1], अवधेश कुमार[2]

सारांश

भारत में जलकृषि एक तेजी से बढ़ता और जबरदस्त संभावनाओं वाला उद्योग है। जिस तरह से मानव आबादी बढ़ रही है, प्रोटीनयुक्त और किफायती भोजन आपूर्ति प्रदान करने के लिए जलकृषि पर निर्भरता बढ़ती जा रही है। प्रोटीनयुक्त भोजन आपूर्ति प्रदान करने के लिए जलीय कृषि उद्योग में एंटीबायोटिक दवाओं का उपयोग व्यापक रूप से बढ़ता जा रहा है, जिसका नकारात्मक प्रभाव मानव आबादी पर पड़ रहा है, जैसे–जैसे औषधीय पौधों के लाभ स्पष्ट होते जा रहे हैं, एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को धीरे-धीरे कम किया जा सकता है। विभिन्न औषधीय पौधों को उत्कृष्ट गुणों के लिए जाना जाता है, जैसे एंटीवायरल, जीवाणुरोधी और एंटीफंगल गतिविधि, मछली के विकास को बढ़ना आदि। इस पेपर का उद्देश्य विभिन्न जलकृषि क्षेत्रों में औषधीय पौधों के अनुप्रयोग पर नवीनतम वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करना है और साथ ही जलकृषि में औषधीय पौधों के अनुप्रयोग के लिए संभावित समस्याओं और दी गई सलाहों की समीक्षा करना है।

शब्दकुंजीः रोगाणुरोधी गतिविधि, मछली रोग, ग्रोथ, इम्यूनोस्टिमुलेंट, फाइटोथेरेपी।

Application of Herbal Medicine in Aquaculture Sector for the Control of Fish Disease and Growth Performance: A Review

Tarang Kumar Shah[1], Madhu Sharma[1], Daisy Rani[1], Avdhesh Kumar[2]

10.18805/BKAP680

ABSTRACT

Aquaculture is a fast-growing animal food-producing industry in India. With the growing human population, dependence on aquaculture to provide a proteinaceous and economical supply of food has increased. The use of antibiotics is becoming increasingly widespread in the aquaculture industry to provide a protein-rich food supply, which is having negative impacts on human populations. As the benefits of medicinal herbs become clear, the use of antibiotics can be reduced gradually. Various medicinal herbs are known to have excellent some properties, such as antiviral, antibacterial and antifungal activity, enhancing fish growth, *etc*. The purpose of this paper is to provide the latest scientific information on the application of medicinal herbs in aquaculture sectors as well as to review the potential problems and recommendations for the application of medicinal herbs in aquaculture.

Key words: Antimicrobial activity, Fish diseases, Growth, Immunostimulants, Phytotherapy.

बढ़ती मानव आबादी के साथ प्रोटीनयुक्त भोजन और किफायती दामों में भोजन आपूर्ति प्रदान करने के लिए जलकृषि पर निर्भरता बढ़ गई है। विश्व जलकृषि मछली की खपत की मांग को पूरा करने के लिए उच्च भंडारण घनत्व से गहन मछली पालन प्रणाली में स्थानांतरित हो रही है जिससे कृत्रिम रूप से तैयार किए गए मछली के आहार, रसायनों, प्रोबायोटिक्स और दवाओं पर अधिक निर्भरता बढ़ गई है। जलीय कृषि के गहन मछली पालन प्रणाली के कारण, बीमारियाँ और रोगजनक दुनिया भर में जलीय कृषि उद्योग के विस्तार में एक भयानक बाधा बन गए हैं। गैर–देशी प्रजातियों और रोगजनकों के आगमन से कुल जलकृषि के माध्यम से उत्पादन पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। इसके अलावा जलीय कृषि में बीमारी, यानी

[1]Department of Fisheries, DGCN College of Veterinary and Animal Sciences, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur-176 062, Himachal Pradesh, India.
[2]Department of Aquaculture, College of Fisheries, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar-263 145, Uttarakhand, India.

Corresponding Author: Madhu Sharma, Department of Fisheries, DGCN College of Veterinary and Animal Sciences, CSK Himachal Pradesh Krishi Vishvavidyalaya, Palampur-176 062, Himachal Pradesh, India. Email: madhu.srma@gmail.com

How to cite this article: Shah, T.K., Sharma, M., Rani, D. and Kumar, A. (2024). Application of Herbal Medicine in Aquaculture Sector for the Control of Fish Disease and Growth Performance: A Review. Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika. 39(1): 10-16. doi: 10.18805/BKAP680.

Submitted: 26-09-2023 **Accepted:** 02-04-2024 **Online:** 11-04-2024

बैक्टीरिया, वायरल, परजीवी और ओमीसाइकेट्स की घटना गंभीर चिंता का विषय रही है (Chuah *et al.*, 2016)। इन रोगों के नियंत्रण के लिए कई रसायनों का उपयोग किया जा रहा है जैसे कीटनाशक (कीटों को नियंत्रित करना), रोगगाणुरोधी (सक्ष्म जीवों को मारना और उनकी वृद्धि को रोकने) और अन्य रसायन जो की जलीय जंतु, जलीय पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरा पैदा कर रहे हैं (Burridge *et al.*, 2010)। यहां तक कि जलीय कृषि उद्योग की भी व्यापक रूप से समीक्षा की गई है क्योंकि रोगनिरोधी उपचार के लिए कीमोथेराप्यूटिक्स और एंटीबायोटिक का उपयोग करने से इसके कई नकारात्मक प्रभाव पड़े है, इसलिए विकल्प खोजने की आवश्यकता समय की मांग है (Kaur and Shah, 2017)।

आषधीय पौधों का उपयोग हमारे भारत में प्राचीन काल से बीमारियों के उपचार के लिए किया जाता रहा है। जलकृषि में भी औषधीय पौधों को एक विकल्प के रूप में देखा जा रहा है। औषधीय पौधों के पाउडर, अर्क और तेल का उपयोग जलकृषि में अलग–अलग बीमारियों के लिए उपयोग किया जा सकता है। हर्बल औषधिय पौधों का जलकृषि में उपयोग एक प्रभावी, किफायती, पर्यावरण–अनुकूल, किसान–अनुकूल, आसानी से उपलब्ध, और बिना अधिक दुष्प्रभाव वाला होता हैं। जलीय कृषि में रसायनों की तुलना में औषधीय पौधों को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि मछली और मानव स्वास्थ्य पर पर्यावरणीय जोखिम और दुष्प्रभाव को कम करता हैं। इस समीक्षा लेख को उद्देश्य कीमोथेराप्यूटिक्स और एंटीबायोटिक के विकल्प के रूप में औषधीय पौधों का उपयोग जलकृषि में किया जा सकता है।

हर्बल उपचार का इतिहास

थेरेपी शब्द लैटिन के थेरेपिया से आया है, जो की मूल रूप से ग्रीक के थेरेपिया से आया है, जिसका अर्थ है चिकित्सकीय उपचार करना। लैटिन उपसर्ग फाइटो का अर्थ पौधे से है और इसे ग्रीक में फोटॉन कहा जाता है। दूसरे शब्दों में "फाइटोथेरेपी" को हर्बल औषधि कहा जा सकता है। इस प्रकार फाइटोथेरेपी का अर्थ है बीमारी के उपचार और रोकथाम में पौधों से प्राप्त दवाओं का उपयोग। फाइटोथेरेपी का एक लंबा इतिहास है और इसका उपयोग दुनिया भर में किया जाता रहा है। इसका उपयोग प्राचीन काल से ही मनुष्यों और जानवरों की बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता रहा है। कई देशों में जैसे भारत, चीन, दक्षिण पूर्व एशियाई और दक्षिण और मध्य अमेरिका के कुछ देशों में प्राकृतिक चिकित्सा और हर्बल चिकित्सा को अधिक से अधिक स्वीकार किया जाता है। फाइटोथेरेपी शब्द की अवधारणा का प्रयोग पहली बार 1913 में फ्रांसीसी चिकित्सक हेनरी लेक्लर द्वारा किया गया था। यद्यपि हर्बल दवाओं का उपयोग सदियों से मानव रोगों के उपचार के रूप में किया जाता रहा है और साथ ही वैज्ञानिको के द्वारा जलीय कृषि में उपयोग के लिए उनकी क्षमता और उपयोगिता पर हाल ही में चर्चा हो रही है। मछली सहित मनुष्यों और जानवरों में परजीवी संक्रमण को नियंत्रित करने के लिए रोगाणुरोधी गुणों वाले पौधों के उपयोग के संबंध में बड़ी संख्या में शोध किए गए हैं (Trojan -Rodrigues *et al.*, 2012)।

जलकृषि में औषधीय पौधों का उपयोग

औषधीय पौधों और उनके अवयवों का व्यापक रूप से मनुष्यों द्वारा हजारों वर्षों से उपयोग किया जाता रहा है। बड़ी संख्या में औषधीय पौधों का उपयोग स्वास्थ्य को बढ़ावा देने, कई बीमारियों के उपचार, रोकथाम और नियंत्रण के लिए किया जा रहा है। भारत में 17,000 से अधिक पौधों की प्रजातियाँ उपलब्ध हैं, 7500 प्रजातियों को उनके औषधीय उपयोग के लिए मान्यता प्राप्त है, और 500 से अधिक औषधीय पौधों की प्रजातियों का उपयोग रोग उपचार के लिए किया जा रहा है। अब तक जलीय कृषि में जलीय रोगों के इलाज के लिए 70 से अधिक विभिन्न औषधीय जड़ी–बूटियों की प्रजातियों का उपयोग किया गया है। जलकृषि में औषधीय जड़ी–बूटियों और उनके अवयवों का कई तरह से उपयोग किया जाता है। मछली पालन के क्षेत्र में औषधीय पौधों का प्रयोग अपेक्षाकृत एक नई क्षेत्र अनुसंधान है। औषधीय जड़ी–बूटियों का उपयोग कई तरीकों जैसे कि ताजा, सूखा, पाउडर, रस, या आर्क निकाल कर (पानी, शराब, एसीटोन, ईथर, आदि जैसे विभिन्न सॉल्वैंट्स में बनाया जा सकता है), या आवश्यक तेल के रूप में किया जा सकता है। प्रभावी मछली स्वास्थ्य प्रबंधन के लिए, हर्बल दवाओं को या तो प्रत्यक्ष रूप से या मिश्रित या अन्य दवाओं के साथ संयोजन में उपयोग किया जा सकता है। मछलियों के विभिन्न रोगों के उपचार और नियंत्रण और मछली स्वास्थ्य प्रबंधन के लिए विभिन्न प्रकार के औषधीय पौधों व उनके उत्पादों का प्रयोग चिकित्सीय उपायों के लिए किया जा सकता है जो हर्बल औषधि मछली के अंदर जा कर जो प्रतिक्रिया देते है।

अधिकांश औषधीय पौधों, पौधों के अर्क और उनके बायोएक्टिव यौगिकों का उपयोग विभिन्न प्रकार की बीमारियों को नियंत्रित करने, माइक्रोबियल रोगजनकों के खिलाफ रोग प्रतिरोधक क्षमता तथा मछलियों के वृद्वि को बढ़ने के लिए किया जाता हैं। किसी बीमारी के फैलने के दौरान, औषधीय पौधे मछली में उस रोग के खिलाफ एक रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ा देते हैं जिससे गैर–विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली के माध्यम से संक्रमण

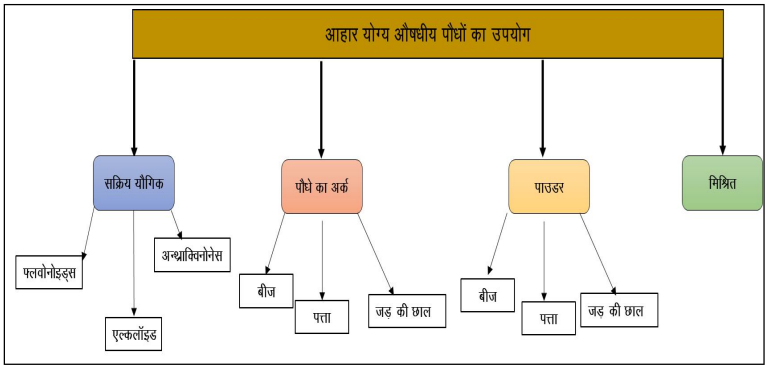
की संभावना को कम करने में मदद करता है, उसे चित्र 1, 2 में दर्शाया गया है।

मछलियों में जीवाणु रोग, कवक रोग व विषाणुजनित रोगों के उपचार के लिए अनेक जड़ी बूटियों के अर्क, तेल और पाउडर का उपयोग किया जाता है जो कि इस तालिका 1 के माध्यम से दर्शाया गया है।

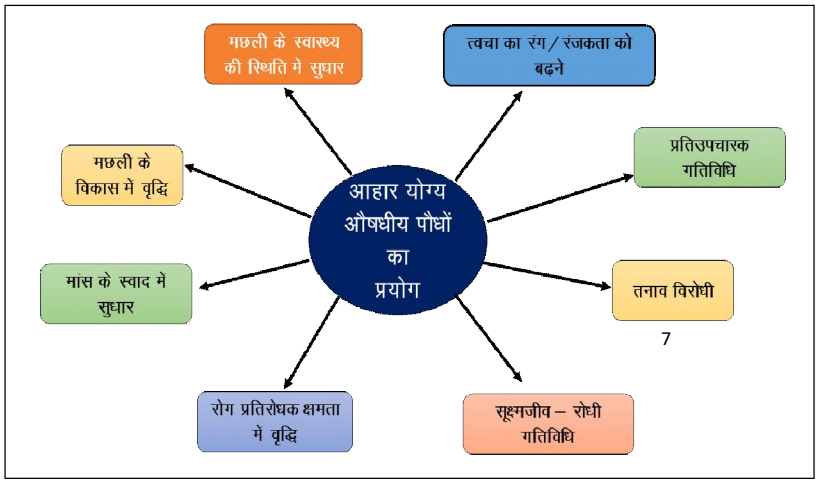
औषधीय पौधों के माध्यम से मछलियों में विकास

औषधीय पौधों का उपयोग मछली में बेहतर विकास, अवशोषण, मछली आहार का बेहतर उपयोग और रोग प्रतिरोधक क्षमता के लिए जलीय कृषि में किया जाता है। मछलियों की विकास में वृद्धि के लिए औषधीय पौधों का उपयोग पर अनुसंधान निरंतर किया जा रहा है। वैज्ञानिको के शोध में कई हर्बल उत्पाद जैसे *हाइग्रोफिला स्पिनोसा, विथानिया सोम्नीफेरा, पिक्रोरिजा कुरूआ, पी. निरुरी, ओसीमम सैंक्टम, जिंजिबर ऑफिसिनैलिस, सोरेलिया कोरिलिफोलिया, सोलनम ट्रिलोबेटम, एक्लिप्टा इरेक्टा, ए. पैनिकुलाटा, टिनोस्पोरा कॉर्डिफोलिया*, शुद्ध सिलाजीत और कॉड-लिवर तेल आदि का उपयोग जलकृषि के क्षेत्र में मछली के विकास, प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ाने और मछलियों में तनाव–विरोधी और जीवाणुरोधी के रूप में उपयोग किया जा रहा है। वैज्ञानिको (Yilmaz *et al.*, 2012) ने शोध में *थाइमस वल्गारिस* (थाइम), *रोसमारिनस ऑफिसिनालिस* (रोज़मेरी) और *ट्राइगोनेला फोनम ग्रेकम* (मेथी) का उपयोग डिकेंट्रार्कस लैब्राक्स के विकास प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए किया था और परिणाम स्वरुप मछली की विकास की दर में वृद्धि दर्ज की गई।

कई वैज्ञानिको द्वारा किये गए शोध में भारतीय प्रमुख कार्प, लेबियो रोहिता फिंगरलिंग्स में आहार संबंधी जड़ी–बूटियों जैसे बड़ा गोक्षरू (पेडेलियम म्यूरेक्स) और अमरूद (सिडियम गुजावा एल) का उपयोग उसके विकास में बढ़ोतरी के लिए किया गया था और रोहू में इस तरह के पूरक आहार देने से उसके शुद्ध वजन, विशिष्ट वृद्धि दर (एसजीआर), और फ़ीड दक्षता अनुपात (एफईआर)में वृद्धि देखीं गई (Ojha *et al.*, 2014)। अनेको इस तरह के शोध हुए है जिसमे अलग–अलग तरह की मछलियों में औषधीय पौधों का उपयोग करके उसके लंबाई और वजन में बढ़ोतरी देखीं गई है।



चित्र 1: औषधीय पौधों का विभिन्न रूपों में प्रयोग।



चित्र 2: जलकृषि में औषधीय पौधों का अनुप्रयोग।

पौधों के माध्यम से मछली की स्वास्थ्य स्थिति में सुधार

हेमेटोलॉजिकल और रक्त जैव रसायन मापदंडों का उपयोग मछली के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए सबसे महत्वपूर्ण तरीके है। जलकृषि अध्ययनों में इन मापदंडों का परीक्षण आम होता जा रहा है। इसके अलावा, यह व्यापक रूप से स्वीकार किया जाता है कि बेहतर स्वास्थ्य स्थिति वाली मछलियों की तेजी से बढ़ने की संभावना अधिक होती है क्योंकि गैर–विकास उद्देश्यों के लिए कम ऊर्जा का उपभोग किया जाता है जो कि इस तरह के आहार के माध्यम से हो सकता हैं। वैज्ञानिक (Maqsood *et al.*, 2009) के द्वारा हेमेटो-बायोकेमिकल मापदंडों का 30 दिनों तक अध्ययन किया गया। इस शोध के परिणामों ने संकेत दिया कि रक्त कोशिका गिनती (आरबीसी), हीमोग्लोबिन (एचबी) और हेमटोक्रिट (एचसीटी) में काफी वृद्धि देखीं गयी थी। एक अध्ययन में, कॉमन कार्प के आहार में लेवामिसोल अनुपूरण को देने से टीएलसी, टीईसी, हीमोग्लोबिन, पैक्ड सेल वॉल्यूम, सीरम प्रोटीन, सीरम एल्ब्यूमिन और सीरम ग्लोब्युलिन आदि में बढ़ोतरी देखी गई जिससे मछलियों की स्वास्थ्य स्थिति में सुधार देखा गया। एक अन्य अध्ययन के परिणामों से भी यही संकेत मिलता है कि लेपिडागाथिस एलोपेक्यूरोइड्स जलीय पत्तियों के अर्क को खिलाने से आरबीसी, डब्ल्यूबीसी, पीसीवी और एचबी में वृद्धि देखीं जा सकती है (Gabriel *et al.*, 2009)।

मछलियों के स्वास्थ्य सुधार करने के लिए आहार में औषधीय पौधों पर कई शोध किये गए। Prasad and Priyanka, (2011) ने बताया कि पंगास, *पंगासियोडोन हाइपोथैलमस* की हेमेटो-इम्यूनोलॉजिकल प्रतिक्रिया पर ग्रेसिनिया गुम्मी-गुट्टा का प्रभाव देखा गया था। इस शोध के परिणामों से पता चला कि

तालिका 1: विभिन्न पौधों में मौजूद रोगाणुरोधी गतिविधियाँ।

साधारण नाम	वैज्ञानिक नाम	पौधे का भाग	गुण	संदर्भ
एलोविरा	एलो बारबाडेन्सिस	पत्ता	रोगाणुरोधी (एंटीफंगल, जीवाणुरोधी, एंटीवायरल, कृमिनाशक)	Mehrabi *et al.*, 2018
लहसुन	एलियम सैटिवम	कंद	हाइपोलिपिडेमिक, रोगाणुरोधी, उच्चरक्तचापरोधी, हेपेटोप्रोटेक्टिव	Sahu *et al.*, 2007
मुली बांस	मेलोकाना बैसीफेरा	पत्ता	एंटिफंगल, जीवाणुरोधी, एंटीप्रोटोज़ोअल, एंटीट्यूसिव, इम्यूनोमॉड्यूलेटरी	Khan *et al.*, 2017
अदरक	ज़िंगिबर ऑफिसिनेल	जड़	एंटीऑक्सीडेंट, सूजनरोधी, रोगाणुरोधी	Hassanin *et al.*, 2014
पुदीना	मेंथा पिपेरिटा	पत्ता	रोगाणुरोधी, इम्यूनोस्टिमुलेंट	Adel *et al.*, 2015
काली मिर्च	पाइपर नाइग्रम	बीज	रोगाणुरोधी गतिविधि, जीवाणुरोधी गतिविधि	Punitha *et al.*, 2008
तुलसी	ओसीमम सैंक्टम	पत्ता	रोगणुरोधी (जीवाणुरोधी, एंटीवायरल, एंटीफंगल, एंटीप्रोटोज़ोअल, एंटीमलेरियल, कृमिनाशक), एटींदकमोतियाबिंद, एंटींदकऑक्सीडेंट,	Das *et al.*, 2013
थाइम	थाइमस लीनियरिस	तेल	रोगाणुरोधी गतिविधि, एंटीफंगल गतिविधि	Gedikoglu *et al.*, 2019
कोयल पिंट	अरम मैकुलैटम	पत्तियां	रोगाणुरोधी गतिविधि, एंटीऑक्सीडेंट गुण, एंटीमुटाजेनिक, एंटीकैंसर और कार्डियोप्रोटेक्टिव गतिविधियां	Farahmandfar *et al.*, 2019
इंडियन इंडिगो	इंडिगोफेरा सफ़रुटिकोसा	पत्तियां	रोगाणुरोधी गतिविधि	Leite *et al.*, 2006
कार्डून	सिनारा कार्डुनकुलस	पत्तियां	रोगाणुरोधी गतिविधि	Scavo *et al.*, 2019
थाइम	थाइमस डेनेन्सिस	तेल	एंटीफंगल गतिविधि	Pirbalouti *et al.*, 2009
गैन्ड्रेन	अचिलिया कुकुलता	ऑयल	एंटीऑक्सीडेंट, रोगाणुरोधी, और एजाइम-अवरोधक गतिविधि	Eruygur *et al.*, 2018
मालाबार कैटमिंट	निसोमेलिस मालाबारिका	पत्तियां	एंटीऑक्सीडेंट और जीवाणुरोधी गतिविधियां	Krishna *et al.*, 2019

ग्रेसिनिया गमी-गुट्टा आहार के साथ मछली को खिलाने से टीएलसी, टीईसी, एचबी, पीसीवी, एमसीएचसी में वृद्धि देखीं गई है।

पौधे में रोगाणुरोधी गतिविधि

जलकृषि के क्षेत्र में विभिन्न औषधीय पौधों को उनकी रोगाणुरोधी और एंटिफंगल गतिविधियों के लिए अध्ययन गया है। औषधीय पौधों में विभिन्न फाइटोकेमिकल्स तत्व पाए जाते है जिसके कारण सूक्ष्मजीवी रोग पर नियंत्रण किया जाता है। एक अध्ययन में, Khosravi *et al.*, (2012) ने सैप्रोलेग्निया पैरासिटिका-संक्रमित रेनबो ट्राउट (*ओंकोरहिन्चस मायकिस*) अंडों के उपचार में *जेरेनियम हर्बेरियम, ज़टारिया मल्टीफ्लोरा* और *यूकेलिप्टस कैमलडोलेंसिस* आवश्यक तेलों की क्षमता का विश्लेषण किया। उनके प्रयोग में अंडों को आवश्यक तेलों के साथ अलग–अलग सांद्रता जैसे 1, 5, 10, 25, 50, और 100 पीपीएम पर प्रतिदिन तीन बार उपचारित किया गया जब तक कि अंडे में आँखों का देखना वाला चरण नहीं हो जाता। 25, 50, और 100 पीपीएम की सांद्रता पर *ज़टारिया मल्टीफ़्लोरा* और *ई. कैमलडोलेंसिस*, और 100 पीपीएम की सांद्रता पर जी– हर्बेरियम में नकारात्मक नियंत्रण ($P<0.05$) की तुलना में महत्वपूर्ण अंतर पाया गया।

औषधीय पौधों का उपयोग इम्यूनोस्टिमुलेंट के रूप में

आज कल कई औषधीय पौधों से प्राप्त घटक को मछलियों में गैर–विशिष्ट इम्यूनोस्टिम्युलेटरी प्रतिक्रिया को बढ़ाने के लिए किया जा रहा हैं जो कि इस तालिका 2 के माध्यम से दर्शाया गया है। अब तक, बड़ी संख्या में इम्यूनोस्टिमुलेंट व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं जिनमें सिंथेटिक रसायनों और जैविक पदार्थों का एक बहुत ही विषम समूह शामिल है। कई वैज्ञानिक शोध से पता चला है कि औशधीय पौधों को हर्बल इम्यूनोस्टिमुलेंट जैसे बेमिसियाटाबासी (Srinivasan *et al.*, 2001), नीम अज़ल-टी/एस (El-Shazly and El-Sharnoubi, 2000), विमिसिडाइन (नीम के पौधे से प्राप्त) और करक्यूमिन (हल्दी के पौधे से प्राप्त), क्रोटन टिग्लियम (Babu, 1965), महुआ ऑयल केक आदि के रूप में उपयोग करने से मछलियों में इम्युनिटी को बढ़ाया जा सकता है। एक और शोध में, एरोमोनस हाइड्रोफिला के खिलाफ रेनबो ट्राउट, ओंकोरहिन्चस मायकिस की गैर–विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ने के लिए मछली के आहार में काले जीरा तेल (निगेला सैटिवा), अदरक (ज़िंगिबर ऑफिसिनेल) और बिछुआ अर्क (क्वेरसेटिन) का प्रयोग किया गया (Nya *et al.*, 2009; Awad *et al.*, 2013)।

तालिका 2: रोग प्रतिरोधक क्षमता के विरुद्ध विभिन्न पौधों में मौजूद इम्यूनोस्टिमुलेंट गतिविधि।

वैज्ञानिक नाम	साधारण नाम	मछली	रोगज़नक़	रोग प्रतिरोध क्षमता	संदर्भ
यूफोरबिया हिरता	अस्थमांदकपौधा	साइप्रिनस कार्पियो	एरोमोनास हाइड्रोफिला	हाँ	Vijayakumari *et al.*, 2017
टिनोस्पोरा कॉर्डिफ़ोलिया	गुडुची	ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस		नहीं	Sudhakaran *et al.*, 2006
एलो बारबाडेन्सिस	एलोविरा	ऑंकोरहिन्चस मायकिस	सैप्रोलेग्निया पैरासिटिका	हाँ	Mehrabi *et al.*, 2018
सोलनम ट्रिलोबेटम	बैंगनी फलयुक्त मटर बैंगन	ऑंकोरहिन्चस मायकिस	एरोमोनास हाइड्रोफिलिया	हाँ	Divyagnaneswari *et al.*, 2008
मेलोकाना बैसीफेरा	मुली बांस	लेबियो रोहिता	सैप्रोलेग्निया पैरासिटिका	हाँ	Khan *et al.*, 2017
पाइपर लोंगम	भारतीय लंबी मिर्च	एपिनेफालस तौविना	विब्रियो हार्वेई	हाँ	Punitha *et al.*, 2008
ओसीमम सैंक्टम	तुलसी	लेबियो रोहिता	एरोमोनास हाइड्रोफिलिया	हाँ	Das *et al.*, 2013
सारगसुम अन्गुस्टिफोलियम	संकरी पत्ती वाली घास	ऑंकोरहिन्चस मायकिस	येर्सिनिया रुकेरी	हाँ	Zeraatpisheh *et al.*, 2018
थाइमस वल्गारिस	सामान्य थाइम	ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस	स्ट्रेप्टोकोकस इनिया	हाँ	Gültepe *et al.*, 2014
थाइमस वल्गारिस	सामान्य थाइम	साइप्रिनस कार्पियो	सैप्रोलेग्निया	हाँ	Alsafah *et al.*, 2017

निष्कर्ष

जलकृषि के क्षेत्र में एंटीबायोटिक और रसायन दवाएं गंभीर खतरा पैदा करने के साथ जलीय पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालती हैं। कई शोधकर्ताओं ने न केवल मछली की बीमारियों के खिलाफ, बल्कि मछली की वृद्धि, तनाव प्रतिरोध बूस्टर, इम्यूनोस्टिमुलेंट और रोगनिरोधी एजेंटों के रूप में हर्बल दवाओं की भूमिका की जानकारी दी है। इसके अलावा औषधीय पौधों के माध्यम से मछलियों में उपचार के लिए एक सस्ता स्रोत और अधिक प्रभावकारिता प्रदान करता है। इस आलेख से निष्कर्ष निकलता हैं कि औषधीय पौधों का उपयोग जलकृषि के क्षेत्र में मछलियों की वृद्धि, रोग प्रतिरोधकता, सजावटी मछलियों में स्किन के रंग को बढ़ाने आदि रूप से किया जा सकता हैं। इसलिए, मछली किसानों के बीच इन हर्बल दवाओं को लोकप्रिय बनाने के लिए जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जाने चाहिए। जिसके परिणाम स्वरुप हर्बल दवाओं के उपयोग को जलकृषि में बढ़ावा मिलेगा।

संदर्भ

Adel, M., Abedian Amiri, A., Zorriehzahra, J., Nematolahi, A. and Esteban, M.Á. (2015). Effects of dietary peppermint (*Mentha piperita*) on growth performance, chemical body composition and hematological and immune parameters of fry Caspian white fish (*Rutilus frisii kutum*). Fish and Shellfish Immunology. 45(2): 841-847. doi: 10.1016/j.fsi.2015.06.010.

ALsafah, A.H. and Faragi, J.A. (2017). Influence of thyme (*Thymus vulgaris*) as feed additives on growth performance and antifungal activity on *Saprolegnia* spp. in *Cyprinus carpio* L. Journal of Entomology and Zoological Studies. 5(6): 1598-1602.

Awad, E., Austin, D. and Lyndon, A. (2013). Effect of black cumin seed oil (*Nigella sativa*) and nettle extract (*Quercetin*) on enhancement of immunity in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Aquaculture. 388: 193-197.

Babu, N. (1965). Observations on the Toxicity of the Seeds of *Croton tiglium* Linnon Predatory Weed Fishes. Science and Culture. 31: 308-310.

Burridge, L., Weis, J.S., Cabello, F., Pizarro, J., Bostick, K. (2010). Chemical use in salmon aquaculture: A review of current practices and possible environmental effects. Aquaculture. 306: 7-23.

Chuah, L., Effarizah, M.E., Goni, A.M., Rusul, G. (2016). Antibiotic application and emergence of multiple antibiotic resistance (MAR) in global catfish aquaculture. Curr. Environ. Health Rep. 3: 118-127.

Das, R., Raman, R.P., Saha, H. and Singh, R. (2013). Effect of *Ocimum sanctum* Linn. (Tulsi) extract on the immunity and survival of *Labeo rohita* (Hamilton) infected with *Aeromonas hydrophila*. Aquaculture Research. 46(5): 1111-1121. doi:10.1111/are.12264.

Divyagnaneswari, M., Christybapita, D. and Dinakaran, R.M. (2008). Immunomodulatory Activity of *Solanum trilobatum* Leaf Extracts in *Oreochromis niloticus*, In Bondad-[Reantaso, M.G., Mohan, C.V., Crumlish, M. and Subasinghe, R.P. (eds.)]. Diseases in Asian Aquaculture VI. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp. 221-234. 505. doi: 10.1007/s11046-008-9150-z.

El-Shazly, M.M. and El-Sharnoubi, E.D. (2000). Toxicity of a neem (*Azadirachta indica*) Insecticide to Certain Aquatic Organisms. Journal of the Egyptian Society of Parasitology. 30: 221-231.

Eruygur, N., Koçyiğit, U.M., Taslimi, P., Ataş, M., Tekin, M. and Gülçin, İ. (2018). Screening the *in vitro* antioxidant, antimicrobial, anticholinesterase, antidiabetic activities of endemic *Achillea cucullata* (Asteraceae) ethanol extract. South African Journal of Botany. doi: 10.1016/j.sajb.2018.04.001. (Accepted Copy).

Farahmandfar, R., Kenari, R.E., Asnaashari, M., Shahrampour, D. and Bakhshandeh, T. (2019). Bioactive compounds, antioxidant and antimicrobial activities of *Arum maculatum* leaves extracts as affected by various solvents and extraction methods. Food Sci. Nutr. 7: 465-475. https://doi.org/10.1002/fsn3.815.

Gabriel, U.U., Obomanu, F.G. and Edori, O.S. (2009). Haematology, plasma enzymes and organ indices of *Clarias gariepinus* after intramuscular injection with aqueous leaves extracts of *Lepidagathis alopecuroides*. African Journal of Biochemistry Research. 3(9): 312-316.

Gedikoğlu, A., Sökmen, M. and Çivit, A. (2019). Evaluation of *Thymus vulgaris* and *Thymbra spicata* essential oils and plant extracts for chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties. Food Sci. Nutr. 1-11. https://doi.org/10.1002/fsn3.1007.

Gültepe, N., Bilen, S., Yılmaz, S., Güroy, D. and Aydın, S. (2014). Effects of herbs and spice on health status of tilapia (*Oreochromis mossambicus*) challenged with *Streptococcus iniae*. Acta Vet. Brno. 83: 125-131. doi: 10.2754/avb201483020125.

Hassanin, M. El-Sayed, Hakim, Y. and Badawi, M. El-Sayed. (2014). Dietry effect of ginger (*Zingiber officinale roscoe*) on growth performance, immune response of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and disease resistance against *Aeromonas hydrophila*. Abbassa Int. J. Aqua. 7(1): 35-52.

Kaur, R. and Shah, T.K. (2017). Role of feed additives in pigmentation of ornamental fishes. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 5(2): 684-686.

Khan, I.R., Saha, R.K. and Saha, H. (2017). Muli bamboo (*Melocanna baccifera*) leaves ethanolic extract a non-toxic Phyto prophylactic against low pH stress and saprolegniasis in *Labeo rohita* fingerlings. Fish and Shellfish Immunology. (Accepted).

Khosravi, A.R., Shokri, H., Sharifrohani, M., Ebrahimzadeh Mousavi, H. and Moosavi, Z. (2012). Evaluation of the antifungal activity of *Zataria multiûora*, *Geranium herbarium* and *Eucalyptus camaldolensis* essential oils on *Saprolegnia parasitica*-infected rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) egg. Foodborne Pathogens and Disease. 9(7): 1-6.

Krishna, S., Chandrasekaran, S., Dhanasekar, D. and Perumal, A. (2019). GCMS analysis, antioxidant and antibacterial activities of ethanol extract of *Anisomeles malabarica* (L.) R.Br. ex. Sims leaves. Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology. 5(1): 180-187.

Leite, S.P., Vieira, J.R., de Medeiros, P.L., Leite, R.M., de Menezes Lima, V.L., Xavier, H.S. and de Oliveira Lima, E. (2006). Antimicrobial activity of *Indigofera suffruticosa*. Evid. Based Complement. Alternat. Med. 3(2): 261-265.

Maqsood, S., Samoon, M.H. and Singh, P. (2009). Immunomodulatory and growth promoting effect of dietary levamisole in *cyprinus carpio* fingerlings against the challenge of *Aeromonas hydrophila*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 9: 111-120.

Mehrabi, Z., Firouzbakhsh, F., Mianji, G.R. and Paknejad, H. (2018). Immunostimulatory effect of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis*) on nonspecific immune response, immune gene expression and experimental challenge with *Saprolegnia parasitica* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquacultutre. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.01.025. (Accepted copy).

Nya, E.J. and Austin, B. (2009). Use of dietary ginger, Zingiber oficinale Roscoe, as an immunostimulant to control *Aeromonas hydrophila* infections in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases. 32: 971-977. doi: 10.1111/j.1365-2761.2009.01101.x.

Ojha, M.L., Chadha, N.K., Saini, V.P., Damroy, S. Chandraprakash and Sawant, P.B., (2014). Effect of ethanolic extract of *Mucuna pruriens* on growth, metabolism and immunity of *Labeo rohita* (Hamilton, 1822) fingerlings. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 5: 01-09.

Pirbalouti, A.G., Taheri, M., Raisee, M., Bahrami, R. and Abdizadeh, R. (2009). *In vitro* antifungal activity of plant extracts on *Saprolegnia parasitica* from cutaneous lesions of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs. Journal of Food, Agriculture and Environment. 7(2): 94-96. DOI: 10.2298/ABS1003633G.

Prasad, G. and Priyanka, G.L. (2011). Effect of fruit rind extract of *Garcinia gummi*-gutta on haematology and plasma biochemistry of catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. Asian Journal of Biochemistry. 6: 240-251.

Punitha, S.M.J., Babu, M.M., Sivaram, V., Shankar, Dhas, A., Mahesh, T.C., Immanuel, G. and Citarasu, T. (2008). Immunostimulating influence of herbal biomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinephelus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection. Aquacult Int. 16: 511-523. DOI: 10.1007/s10499-007-9162-6.

Sahu, S., Das, B.K., Mishra, B.K., Pradhan, J. and Sarangi, N. (2007). Effect of *Allium sativum* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with Aeromonas hydrophila. Journal of Applied Ichthyology. 23(1): 80-86. doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00785.x.

Scavo, A., Rial, C., Varela, R.M., Molinillo, J.M.G., Mauromicale, G. and Macías, F.A. (2019). Influence of genotype and harvest time on *Cynara cardunculus* L. sesquiterpene lactone profile. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 67(23): 6487-6496. doi: 10.1021/acs.jafc.9b02313.

Srinivasan, G., Babu, P.C., Sundara. and Murugeswari, V. (2001). Effect of neem products and insecticides on the egg parasitoids, *Trichogramma* spp. (Trichogrammatidae: Hymenoptera). Pesticide Research Journal. 13: 250-253.

Sudhakaran, S.D., Srirekha, P., Devasree, L.D., Premsingh, S. and Michael, R.D. (2006). Immunostimulatory effect of *Tinospora cordifolia* Miers leaf extract *in Oreochromis mossambicus*. Indian Journal of Experimental Biology. 44: 726-732.

Trojan-rodrigues, M. *et al.,* (2012). Plants used as antidiabetics in popular medicine in Rio Grande do Sul, southern Brazil. Journal of Ethnopharmacology. 139: 155-163.

Vijayakumari, P. and Sukumaran, N. (2017). Effect of *Euphorbia hirta* plant leaf extract on immunostimulant response of *Aeromonas hydrophila* infected *Cyprinus carpio*. Peer J. 13; 2: e671. doi: 10.7717/peerj.671. PMID: 25405077; PMCID: PMC4232839.

Yılmaz, S., Ergün, S. and Şanver Çelik, E. (2012). Effects of herbal supplements on growth performance of sea bass (*Dicentrarchus labrax*): Change in body composition and some blood parameters. J. BioSci. Biotech. 1(3): 217-222.

Zeraatpisheh, F., Firouzbakhsh, F. and Khalili, K.J. (2018). Effects of the macroalga *Sargassum angustifolium* hot water extract on hematological parameters and immune responses in rainbow trout (*Oncohrynchus mykiss*) infected with *Yersinia rukeri*. Journal of Applied Phycology. 30(3): 2029-2037. doi: 10.1007/s10811-018-1395-4.