अंक - 28

जलचरी

ISSN 0975-3206

2022-23

भा. कृ. अनु. प. - केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान
(विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम के भाग 3 के अंतर्गत वि. वि.),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
पंचमार्ग, ऑफ यारी रोड,वरसोवा, अंधेरी (पश्चिम), मुंबई - 400 061

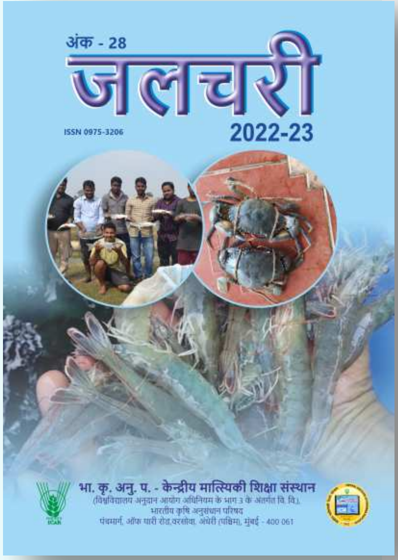
ISSN 0975-3206

अंक - 28

जलचरी

2022-23

भा. कृ. अनु. प. - केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान
(विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम के भाग 3 के अंतर्गत वि. वि.),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
पंचमार्ग, ऑफ यारी रोड,वरसोवा, अंधेरी (पश्चिम), मुंबई - 400 061



जलचरी
अंक -28
अप्रैल-मार्च, 2022-23

प्रकाशक
डा. रविशंकर सी. एन.
निदेशक / कुलपति

सलाहकार
डा. एन. पी. साहू
संयुक्त निदेशक

संपादक
डा. अर्पिता शर्मा
विभागाध्यक्ष

संपादन मंडल
डा. एस. पी. शुक्ला
डा. सौरव कुमार
श्रीमती रेखा नायर

आवरण पृष्ठ
डा. दासारी भूम्मैय्या

डी.टी.पी.
श्री अजय बी. कदम

डा. रविशंकर सी.एन
निदेशक

निदेशक की कलम से

यह अत्यंत प्रसन्नता की बात है कि जलचरी शोध पत्रिका के अब तक 27 अंक प्रकाशित हो चुके हैं । यह पत्रिका नियमित रुप से प्रकाशित की जा रही है । इस अंक में विभिन्न राज्यों, मात्स्यिकी महाविद्यालयों एवं संस्थान के विभागों से प्राप्त मात्स्यिकी संबंधी विभिन्न रोचक लेखों का राजभाषा हिन्दी में प्रस्तुतीकरण वास्तव में सराहनीय है । जैसे कि सर्वविदित है, प्राकृतिक संसाधनों का महत्व सभी राष्ट्रों के लिए महत्वपूर्ण होता है । भारत भी अमूल्य और विविध प्राकृतिक संसाधनों से समृध्द देश है और जो मात्स्यिकी व मछली पालन के लिए महत्वपूर्ण है । मात्स्यिकी एवं जलकृषि न केवल खाद्य सुरक्षा को सुनिश्चित करने में मदद करता है, बल्कि यह लाखों लोगों को रोजगार प्रदान करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है । मात्स्यिकी व मछली पालन में भारत का योगदान महत्वपूर्ण है । भारत के पास विशाल संसाधन मौजूद हैं, जो विविधता से भरपूर हैं । हमारी मातृभाषा हिन्दी भारत की सांस्कृतिक धरोहर है और यह भाषा देश भक्ति, साहित्य, विज्ञान, कला आदि के क्षेत्र में हमारी उपलब्धियों को प्रदर्शित करती है ।

मात्स्यिकी व मछली पालन और हिन्दी भाषा, दोनों ही भारतीय समृध्दि और विकास का प्रतीक हैं । इनका संरक्षण और विकास हम सभी की जिम्मेदारी है, ताकि हम आने वाली पीढ़ियों को समृध्दि और साक्षरता की दिशा में एक मज़बूत स्तम्भ पथ प्रदान कर सकें । इस शोध पत्रिका के माध्यम से हम मात्स्यिकी व मछली पालन के महत्वपूर्ण मुद्दों को समझने के साथ-साथ हिन्दी भाषा की महत्वता को भी महसूस कर सकेंगे । यह दोनों मुद्दे हमारे राष्ट्र की समृध्दि और सांस्कृतिक धरोहर की प्रतिष्ठा को बढ़ावा देने में मदद करेंगे । इस अंक में संकलित सभी लेख ज्ञानवर्धक एवं पठनीय हैं । मत्स्य कृषि व मात्स्यिकी क्षेत्र में हो रहे नित नए खोजों एवं प्रौद्योगिकियों से इसके उत्पादन में गुणोत्तर बढ़ोत्तरी हो रही है, जिसके कारण कई लोग व्यवसायिक रुप में इस क्षेत्र की ओर आकर्षित हो रहे हैं । भाषा समस्या जैसे हिन्दी व क्षेत्रीय भाषाओं में मात्स्यिकी संबंधी जितनी जानकारी उपलब्ध होनी चाहिए उतनी नहीं होने के कारण इस क्षेत्र में हो रहे खोज व प्रौद्योगिकी आम जरुरतमंदों, मत्स्यकृषकों एवं किसानों की पहुंच से दूर रही तथा जिस प्रकार से लाभदायक होनी चाहिए, वह नहीं हो पा रही है । लेखकों द्वारा इस पत्रिका के माध्यम से मछुआरों तथा मत्स्य कृषकों तक जानकारियों को पहुंचाने के लिए अपने अनुभव, इस क्षेत्रों में कार्यरत लोगों के सुझाव तथा उपलब्ध साहित्य की सहायता से प्रस्तुत करने का प्रयास किया है ।

इस पत्रिका के प्रकाशन से हिन्दी के व्यापक प्रसार का कार्य भी प्रशस्त होगा । मुझे आशा है कि पत्रिका का 28 वां अंक सभी पाठकों के लिए लाभदायक सिध्द होगा । मैं लेखकों एवं संपादक मंडल के समस्त सहयोगियों को इस पत्रिका के प्रकाशन की सफलता हेतु धन्यवाद देता हूं ।

शुभांकांक्षी,

आप सभी का,

(रविशंकर सी. एन.)

डा. एन. पी. साहू
संयुक्त निदेशक

दो शब्द

जलचरी के 28 वें अंक में हमने अनुसंधान व लोकप्रिय लेख सम्मिलित कर इस पत्रिका के माध्यम से राष्ट्रभाषा हिन्दी में वैज्ञानिक विषयों की जानकारियों को आम जरुरतमंद लोगों के साथ ही जलकृषकों एवं उद्यमियों तक पहुंचाने का प्रयास किया है । जिससे मत्स्य संपदा का भलीभांति उपयोग करते हुए भारतीय जलकृषक स्वावलंबी एवं आत्मनिर्भर होने की दिशा में सतत अग्रसर हो सकते हैं । विज्ञान के क्षेत्र में हिन्दी का प्रयोग कर मछली पालन संबंधित शोध-पत्रिकाओं को प्रसारित करने से हमारे शोधकर्ताओं के योगदान को बढ़ावा मिलेगा और यह साथ ही देशभर में मछली पालन के प्रति जागरुकता को भी बढ़ावा मिलेगा । इस प्रयास में हमें एक साथ आगे बढ़कर विज्ञान और भाषा के क्षेत्र में नई ऊंचाइयों को प्राप्त करने का अवसर मिलेगा । मात्स्यिकी व मछली पालन के उद्यमिता में शोध-अनुसंधान लेखों का यह संकलन जलचरी पत्रिका में किया गया है ।

इस प्रयास में हमारे वैज्ञानिक प्रकाशनों की भी महत्वपूर्ण भूमिका रही है । हिन्दी के माध्यम से ही जलकृषि के विभिन्न आयामों जैसे प्रौद्योगिकी, पध्दतियों एवं ज्ञान के प्रचार-प्रसार व्यापक स्तर पर सुगमता से किया जा सकता है । यह दायित्व का निर्वहन संस्थान द्वारा प्रकाशित "जलचरी" द्वारा निरंतर किया जा रहा है ।

यह आशा करता हूं कि जलचरी में वर्णित लेख सभी के लिए अत्यंत उपयोगी सिध्द होगें । अंत में कृपया पत्रिका के बारे में अपने सुझाव / प्रतिक्रिया से अवगत करवाएं ताकि भविष्य में इसे और बेहतर बनाया जा सके ।

सादर,

आपका,

(एन. पी. साहू)

संपादकीय

जलचरी पत्रिका का 28 वां अंक आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यंत प्रसन्नता हो रही है। प्रासंगिक लेखों का समावेश कर इस पत्रिका की उपयोगिता के साथ-साथ रोचकता का भी पूरा ध्यान रखा गया है। इस प्रकार की उत्कृष्ट पत्रिका का प्रकाशन निदेशक व संयुक्त निदेशक महोदय एवं के.मा.शि.सं. के परिवार का राजभाषा के प्रति गहन रुचि का परिचायक है। वास्तव में वरिष्ठतम स्तर की प्रेरणा और प्रोत्साहन ही राजभाषा हिन्दी के प्रचार - प्रसार को बढ़ावा देने में सार्थक और प्रेरक होती है। भारत ने दुनिया में मात्स्यिकी व मछली पालन के क्षेत्र में अपनी महत्वपूर्ण जगह बनाई है। समुद्रों, नदियों और तालाबों के अमूल्य संसाधनों का उपयोग कर मछली पालन को बढ़ावा देने में सहायक साबित हो रहा है। इसके साथ ही, मात्स्यिकी व मछली पालन से जुड़े शोध- अनुसंधान क्षेत्र में नई ऊंचाइयों की भी प्राप्ति की जा रही है। आजकल अनेक शोध पत्रिकाओं में अंग्रेजी के अलावा हिन्दी में भी प्रकाशन होने लगे हैं। इस तरीके से मातृभाषा की समृध्दि की ओर एक महत्वपूर्ण कदम है। हिन्दी में लिखित शोध-अनुसंधान आलेख पठनकर्ताओं तक बेहतरीन प्रकार से पहुंच सकते हैं। भाषा की सामर्थ्यता और सहजता के कारण, आम जनता को भी इन लेखों को समझने में सुगमता हो सकती है, जिससे उन्हें मात्स्यिकी व मछली पालन के बारे में अधिक ज्ञान प्राप्त हो सके।

विज्ञान के क्षेत्र में हिन्दी का प्रयोग कर मछली पालन संबंधित शोध-पत्रिकाओं को प्रकाशित करने से हमारे शोधकर्ताओं के योगदान को बढ़ावा मिलेगा और यह साथ ही देशभर में मछली पालन के प्रति जागरुकता को भी बढ़ावा देगा। इस प्रयास में हमें एक साथ आगे बढ़कर विज्ञान और भाषा के क्षेत्र में नई ऊंचाइयों को प्राप्त करने का अवसर मिलेगा। मात्स्यिकी व मछली पालन के उद्यमिता में शोध-अनुसंधान लेखों का यह संकलन जलचरी पत्रिका में किया गया है।

मुझे इस अंक के प्रकाशन से विश्वास है कि जलचरी हिन्दी पत्रिका का सभी - अधिकारियों / कर्मचारियों में राजभाषा हिन्दी के प्रति जागरुकता उत्पन्न करने में तथा अपना अधिकांश कार्य हिन्दी में करने के लिए अभिप्रेरित करने के साथ राजभाषा के अधिकाधिक बढ़ावा हेतु अपने उद्देश्य में सफल होगा। राजभाषा हिन्दी के माध्यम से मात्स्यिकी के विभिन्न आयामों से संबंधित तकनीकी / प्रौद्योगिकी जानकारी मछुआरों, किसानों, मत्स्य पालकों तथा हितधारकों तक पहुंचाना इस पत्रिका का उद्देश्य है जिससे अधिकाधिक लोग इस क्षेत्र से जुड़ें व इसका पूरा लाभ प्राप्त कर सकें।

इस पत्रिका के प्रकाशन पर तथा आगामी अंकों के लिए हमारा मार्गदर्शन देने हेतु आपके बहुमूल्य विचारों और सुझावों की हमें प्रतीक्षा रहेंगी। इसी के साथ मैं संपादकीय मंडल को उनके सहयोग एवं लेखकों को उनके उत्कृष्ट लेखों हेतु हृदय से धन्यवाद देना चाहती हूं।

आपकी,

अर्पिता

(डा. अर्पिता शर्मा)

संपादक

संपादन मंडल
डा. एस. पी. शुक्ला
डा. सौरव कुमार
श्रीमती रेखा नायर

-अनुक्रमणिका-

क्र.सं.	शीर्षक	पृष्ठ संख्या
1.	मछली पालन में जल गुणवत्ता प्रबंधन आशुतोष कुमार सिंह, सत्य प्रकाश शुक्ला, सौरव कुमार, प्रियंका साहू	1
2.	मछली पालन के लिए मछलियों की प्रजाति का चयन ज्ञान चन्द्र	8
3.	मत्स्य आहार में पोषण क्षमता बढ़ाने के उपाय सर्वेंद्र कुमार, खुशबू कुमारी, सागरिका स्वाइन, शौकत अहमद डार	12
4.	क्लारियस मागुर का पोषण : विकास एवं स्वास्थ्य के अनुकूलन हेतु मार्गदर्शन साईप्रसाद भुसारे, शामना एन., विद्या वी., एस. जहगीरदार	17
5.	मत्स्य लार्वा पालन में जैव आहार प्रतिस्थापन हेतु सूक्ष्म आहार कणों का महत्व सिकेन्दर कुमार, केदार नाथ मोहन्ता, अनुषा पटेल	26
6.	संग्रहण उपरांत मत्स्य प्रसंस्करण में गुणवत्ता का समुचित नियंत्रण पूजा सकलानी, राहुल कुमार वर्मा, चन्दन आर्या	29
7.	आर्गुलोसिस रोग: सजावटी मछली उद्योग के लिए एक बड़ा खतरा पुष्पा कुमारी, सौरव कुमार, राजीव कुमार ब्रह्मचारी, सुदेशना सरकार, भारतेन्दु विमल	34
8.	जलीय पर्यावरण में डाई संदूषकों का कृषि-अपशिष्टों द्वारा उपचार सौरव कुमार, सत्य प्रकाश शुक्ला, कुंदन कुमार, शशि भूषण	38
9.	जलकृषि एवं मानवीय जीवन में स्पाइरुलिना का महत्त्व भावेश चौधरी, नयन चौहान	43
10.	कार्प प्रजनक मछलियों का स्वास्थ्य प्रबंधन राजीव कुमार ब्रह्मचारी, सुजीत कुमार नायक, मुकेश कुमार सिंह, प्रेम प्रकाश श्रीवास्तव	47
11.	ट्राइक्लोसन एक उदगमी प्रदूषक का तटीय पारिस्थितिकी पर प्रभाव कुंदन कुमार, सत्य प्रकाश शुक्ला, सौरव कुमार, प्रीतम सरकार	53
12.	प्लवक : जल गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए एक प्रभावकारी संकेतक भौतिक सावलीया, सौरव कुमार, कुंदन कुमार	59
13.	जलकृषि में रोगाणुरोधी प्रतिरोध चंद्रभूषण कुमार, सौरव कुमार, गौरव राठौर	66
14.	अलंकारी मछलियों के रोग एवं उनका निवारण पारोमिता बैनर्जी सावंत, शुभम देबरॉय, विकास कुमार उज्जैनियां, गुंटापल्ली श्रावणी	70
15.	मैंग्रोव जैव विविधता और पारिस्थितिकी के संरक्षक प्रगति कुमारी, भौतिक डी. सवालिया, सत्य प्रकाश शुक्ला	74

16.	**जलीय पर्यावरण पर मेलामाइन का दुष्प्रभाव** स्वराज अडकणे, अजीत सिंह धाकड़, अनिका नामदेव, विद्याश्री भारती, अदिती बाणासुरे, ताओ कारा	84
17.	**बायोचार : उन्नत जलीय कृषि के लिए एक स्थायी प्रतिमान** ताओ कारा, अरुण कोंडुरी, स्वराज अडकणे, अनिका नामदेव, अजीत सिंह धाकड़, विनोद कुमार यादव विद्याश्री भारती	91
18.	**जलवायु परिवर्तन और महिलाएँ** स्वराज अडकणे, अरुण कोंडुरी, विद्याश्री भारती, अमल सी. टी., अदिती बाणासुरे, शमीका सावंत, विनोद कुमार यादव	98
19.	**राजस्थान के मछुआरों की आजीविका पर मत्स्य विकास कार्यक्रमों का प्रभाव** राजपाल यादव, अर्पिता शर्मा	103
20.	**मत्स्य उद्योग के विकास में पूर्व अनुमोदित ऋण (क्रेडिट) की भूमिका** तेंजी प्रेम भुटिया	108
21.	**मात्स्यिकी शिक्षा की पुर्नसंरचना : शिक्षक एवं छात्रों की भूमिका** पारोमिता बॅनर्जी सावंत	112

1.

मछली पालन में जल गुणवत्ता प्रबंधन

आशुतोष कुमार सिंह, सत्य प्रकाश शुक्ला, सौरव कुमार, प्रियंका साहू

परिचय

दुनिया के कई क्षेत्रों में मछली प्रोटीन का एक सस्ता स्रोत और एक महत्वपूर्ण एवं लाभकारी उत्पाद है। मछलियों के लिए जल एक भौतिक माध्यम है, जिसमें वे अपने जीवन के आवश्यकताओं जैसे कि भोजन प्राप्ति, प्रजनन, श्वसन इत्यादि की पूर्ति करते हैं। मछली पालन में सफल तालाब प्रबंधन के लिए पानी की गुणवत्ता – प्रबंधन के ज्ञान की आवश्यकता होती है। पानी की गुणवत्ता में सभी भौतिक, रासायनिक और जैविक कारक शामिल हैं, जो पानी के लाभकारी तत्वों को प्रभावित करते हैं। पानी की कोई भी विषेशता जो किसी भी तरह से मछली के अस्तित्व, प्रजनन, विकास, उत्पादन या प्रबंधन को प्रभावित करती है, जल गुणवत्ता कारक कहलाती है। पानी की गुणवत्ता उसके तापमान, पारदर्शिता, पानी के रंग, कार्बन डाइऑक्साइड, पीएच, क्षारीयता, कठोरता, संघिकृत अमोनिया, प्लैंकटन आबादी आदि कारकों द्वारा निर्धारित होती हैं। ये विभिन्न कारक स्वस्थ जलीय पर्यावरण को बनाये रखने और मछली उत्पादन बढ़ाने के लिए तालाबों में पर्याप्त मछली खाद्य जीवों के उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हमारे देश में मछलियों का पालन अधिकतर तालाबों (ठहरे हुए पानी) में किया जाता है, लेकिन दुर्भाग्य से अधिकांश लोग मत्स्य पालन में जल गुणवत्ता प्रबंधन के महत्व के बारे में जागरूक नहीं है। यदि उन्हें जल गुणवत्ता प्रबंधन तकनीक के बारे में जागरूक किया जाये, तो वे कम निवेश में अपने तालाब से मछली की उच्च उपज प्राप्त करके अधिक आमदनी प्राप्त कर सकते हैं। अच्छे पानी की गुणवत्ता पर्याप्त ऑक्सीजन, उचित तापमान, पारदर्शिता, उत्सजी पदार्थों के सीमित स्तर और मछली पालन को प्रभावित करने वाले अन्य सभी पर्यावरणीय कारकों के उचित स्तर पर निर्भर करती है। अतः मत्स्य पालन में अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए पानी के सभी कारकों का अनुरक्षण करने की आवश्यकता है।

1.1. पानी का तापमान

मछली एक शीत-रक्तीय प्राणी है। मछलियों के शरीर का तापमान पर्यावरण के अनुसार बदलता है, जो इनके चयापचय और शरीर क्रिया विज्ञान को प्रभावित करता है और अंततः मछली उत्पादन को प्रभावित करता है। उष्ण पानी की मछलियों का विकास 24^0 से 30^0C (सेल्सियस) के बीच के तापमान पर सबसे अच्छा होता है। मछली और इनके खाद्य जीवों के तेज़ी से विकास के लिए सर्दियों में पानी का तापमान बहुत कम होता है। इसलिए सर्दियों में मत्स्य आहार प्रबंधन प्रक्रियाओं पर विशेष

ध्यान दिया जाता है। तापमान का मछलियों के रासायनिक और जैविक प्रक्रियाओं पर प्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है। सामान्य तौर पर, तापमान में प्रत्येक 10^0C वृद्धि से रासायनिक और जैविक प्रतिक्रियाओं की दर दोगुनी हो जाती है। ठंडे पानी की तुलना में गर्म पानी वाले मछलियों के लिए घुलित ऑक्सीजन की आवश्यकता अधिक महत्वपूर्ण होती है। अक्सर, 5^0C जितने तापमान में भी अचानक बदलाव से मछली को तनाव या उन्हें मार भी सकता है। मछलियों को अचानक ठंडे पानी से गर्म पानी में ले जाने पर उसका प्रभाव आमतौर पर ज्यादा नुकसान दायक होता है। अतः समुचित तापमान अनुकूलन के द्वारा इस नुकसान को नियंत्रित किया जा सकता है।

1.1.1. ध्यान रखने योग्य बातें

- शांत और गर्म दोपहर के दौरान यांत्रिक वायुकरण द्वारा सतह के गर्म पानी को उप सतह के ठंडे पानी के साथ मिलाने में मदद करता है और तापमान को नियंत्रित करता है।

1.2. पानी का रंग

किसी वस्तु का रंग दृश्य प्रकाश की तरंग दैर्ध्य से परिभाषित होता है, जिसे वस्तु प्रतिबिंबित करती है। पादपप्लवक एवं जंतुप्लवक (फाइटोप्लांकटन और जूप्लैंकटन) की प्रचुरता तालाबों में पानी के रंग को निर्धारित करती है। पानी का हरा/नीला, हरा/भूरा, हरा रंग अच्छी प्लवक आबादी का संकेत देता है और मछली पालन के लिए उपयुक्त माना जाता है।

1.2.1. जानने योग्य बातें

- गहरा भूरा रंग : खराब तालाब प्रबंधन
- हल्का या चमकीला हरा: क्लोरेला प्रजाति /डुनालिएला प्रजाति की अधिकता
- गहरा हरा: उच्च तापमान और जैविक पदार्थों की प्रचुरता

1.3. पानी का मैलापन

मैलापन एक बहुत ही सामान्य शब्द है, जो पानी के "असामान्य स्थिति" का वर्णन करता है। मैलापन या टर्बिडिटी कई पदार्थों के कारण हो सकती है, जिनमें सूक्ष्म शैवाल (फाइटोप्लांकटन), बैक्टीरिया, घुले हुए कार्बनिक पदार्थ, निलंबित मिट्टी के कण और कोलाइडयन ठोस शामिल हैं। मछलियों के तालाबों में मैलापन जो प्लैंकटोनिक जीवों से उत्पन्न होता है एक वांछनीय विशेषता है, जबकि घुलित मिट्टी के कणों के कारण होने वाले मैलापन को अवांछनीय माना जाता है। यदि किसी तालाब में गाद का भारी प्रवाह होता है तो गाद तालाब के तल पर जमा हो जाती है और मछली के अंडे और मछली के भोजन जीवों के श्वसन प्रक्रिया पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। पौधों से प्राप्त होने वाले ह्यूमिक अम्ल भी पानी को गहरा रंग प्रदान करते हैं। ह्यूमिक अम्ल की उच्च सांद्रता वाले तालाब का पानी आमतौर पर काफी अम्लीय होता है अतः चूना के अनुप्रयोगों से प्राकृतिक जल से ह्यूमिक अम्ल को सफलतापूर्वक नियंत्रित किया जा सकता है।

1.3.1. मैलापन को नियंत्रित करने के उपचार

- 15-25 मिलीग्राम प्रति लीटर की दर से फिटकरी का उपयोग कर तालाब में मैलापन को कम किया जाता है।

1.4. पानी का पीएच

पीएच हाइड्रोजन आयन सांद्रता को मापने का एक पैमाना है जो यह इंगित करता है कि पानी अम्लीय या क्षारीय है । पीएच स्केल 0 से 14 तक होता है, पीएच 7 तटस्थ बिंदु होता है। इस प्रकार, पीएच 7 वाला पानी न तो अम्लीय होता है और न ही क्षारीय, जबकि 7 से कम पीएच वाला पानी अम्लीय होता है और 7 से ऊपर पीएच वाला पानी क्षारीय होता है। प्राकृतिक जल का पीएच कार्बन डाइऑक्साइड जो की एक अम्लीय पदार्थ है, की सांद्रता से बहुत प्रभावित होता है। पादपप्लवक और अन्य जलीय वनस्पति प्रकाश संश्लेषण के दौरान पानी से कार्बन डाइऑक्साइड को ग्रहण करते हैं, इसलिए पानी का पीएच दिन के दौरान बढ़ जाता है और रात के दौरान घट जाता है। तालाबों में 6.5 से 8.5 के पीएच मान वाले पानी को मछली उत्पादन के लिए सबसे अच्छा माना जाता है। तालाब की मछलियों के लिए अम्लीय और क्षारीय मृत्यु बिंदु क्रमशः पीएच 4 और पीएच 11 हैं।

1.4.1. पीएच को नियंत्रित करने के उपचार

- पीएच बढ़ाने के लिए चूने का उपयोग
- पीएच को कम करने के लिए फिटकरी का उपयोग किया जा सकता है

1.5. पानी में घुलित ऑक्सीजन

मछली पालन में घुलित ऑक्सीजन को सबसे महत्वपूर्ण जल गुणवत्ता कारक माना गया है। वायुमंडल ऑक्सीजन का एक विशाल भंडार है, लेकिन वायुमंडलीय ऑक्सीजन पानी में थोड़ी ही घुलनशील होती है। तालाबों में ऑक्सीजन का विसरण तभी होता है, जब ऑक्सीजन जल संतृप्ति स्तर से कम होता है और तालाबों से ऑक्सीजन का विसरण तभी होता है जब जल अतिसंतृप्त होता है। हवा और जल तरंगों के माध्यम से पानी में घुलित ऑक्सीजन का स्तर बढ़ाता है। तापमान बढ़ने से एवं वायुमंडलीय दबाव (बैरोमीटर का दबाव) घटने और ऊंचाई बढ़ने के साथ पानी में घुलित ऑक्सीजन की घुलनशीलता कम हो जाती है। लवणता बढ़ने पर भी पानी में ऑक्सीजन की घुलनशीलता कम हो जाती है। फाइटोप्लांकटन द्वारा प्रकाश संश्लेषण मछली पालन प्रणाली में घुलित ऑक्सीजन का प्राथमिक स्रोत है। एक तालाब से घुलित ऑक्सीजन के प्राथमिक कमी प्लवक द्वारा श्वसन (फाइटोप्लांकटन शामिल), मछलियों द्वारा श्वसन, बेंथिक जीवों द्वारा श्वसन (कीचड़ में रहने वाले या उससे जुड़े जीव), और हवा में ऑक्सीजन का प्रसार होने से होती है। अधिकांश तालाबों में सेची डिस्क की दृश्यता से कम से कम दो या तीन गुना गहराई तक मछली को सक्रिय रहने के लिए पर्याप्त घुलित ऑक्सीजन उपलब्ध होती है। घुलित ऑक्सीजन की सांद्रता सुबह सूर्योदय के तुरंत बाद सबसे कम होती है और दिन के उजाले के

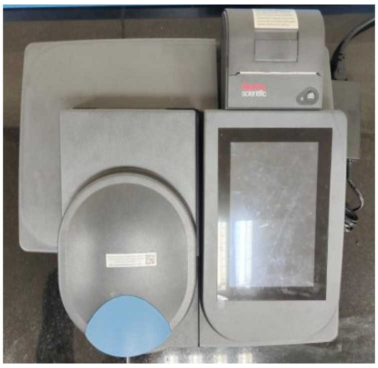
दौरान दोपहर में अधिकतम तक हो जाती है पुनः रात के दौरान फिर से कम हो जाती है। विशेष रूप से बादलों के मौसम के दौरान घुलित ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है। मेघ आच्छादित दिनों में ऑक्सीजन की मात्रा साफ या आंशिक रूप से मेघ आच्छादित दिनों की तुलना में कम होती है और इसलिए घुलित ऑक्सीजन सांद्रता सामान्य दोपहर के स्तर तक नहीं बढ़ती है। इसके परिणामस्वरुप अगली सुबह सामान्य से कम घुलित ऑक्सीजन की सांद्रता तालाबों में होती है। मेघ आच्छादित विस्तारित अवधि के परिणामस्वरूप तालाबों में भी गंभीर रूप से घुलित ऑक्सीजन सांद्रता कम हो जाती है। मछली के विकास के लिए घुलित ऑक्सीजन का इष्टतम स्तर 5 मिलीग्राम प्रति लीटर से ज्यादा होने चाहिए।

1.5.1. घुलित ऑक्सीजन को नियंत्रित करने के उपचार

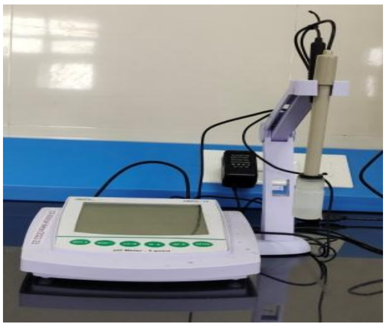
- हाथ से बांस की छड़ियों से पानी में छींटे मारकर।
- यांत्रिक रूप से पानी को बाहर पंप करके फिर से छिड़काव करने से
- तालाब में वायुकरण (एरेटर) यंत्र का प्रयोग कर

<u>**जल गुणवत्ता जांच में प्रयोग होने वाले यंत्र**</u>

मल्टी पैरामीटर अनालयजर



स्पेक्ट्रोफोटोमीटर



पीएच मीटर

माइक्रोस्कोप

1.6. पानी में कार्बन डाइऑक्साइड

यह पानी में तीन रूपों में पाया जाता है: मुक्त कार्बन डाइऑक्साइड, बाइकार्बोनेट आयन और कार्बोनेट आयन। तटस्थ या अम्लीय पानी में मुक्त कार्बन डाइऑक्साइड (विषाक्त) की उच्च सांद्रता होती है, जब तालाब में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है, तो पर्याप्त कार्बन

डाइऑक्साइड की उपस्थिति मछली द्वारा ऑक्सीजन ग्रहण करने में बाधा उत्पन्न करती है। कार्बन डाइऑक्साइड सांद्रता सामान्यतः काफी अधिक तब होती है, जब घुलित ऑक्सीजन सांद्रता कम होती है। मछली द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांद्रता को सहन किया जा सकता है और अधिकांश प्रजातियां 60 मिलीग्राम प्रति लीटर कार्बन डाइऑक्साइड युक्त पानी में जीवित रह सकती है, बशर्ते ऐसे पानी में अगर घुलित ऑक्सीजन सांद्रता अधिक हो। कार्बन डाइऑक्साइड सांद्रता आमतौर पर रात के दौरान बढ़ती है और दिन के दौरान घटती है। कार्बन डाइऑक्साइड की विशेष रूप से उच्च सांद्रता तालाबों में फाइटोप्लांकटन मरने के बाद, तापमान स्तरीकरण के ख़त्म के बाद और बादलों के मौसम के दौरान होती है।

1.6.1. कार्बन डाइऑक्साइड को नियंत्रित करने के उपचार

- उपयुक्त वायुकरण करके
- चूने के प्रयोग से
- स्टॉकिंग, फीडिंग और उर्वरक का सही मात्रा में प्रयोग करके

1.7. पानी में अमोनिया

अमोनिया मछली के चयापचय और बैक्टीरिया द्वारा कार्बनिक पदार्थों के अपघटन के उत्पाद के रूप में तालाब के पानी में उत्पन होता है । पानी में, अमोनिया नाइट्रोजन दो रूपों में होता है: आयोनाइज्ड और अनआयोनाइज्ड। मछली के लिए अनआयोनाइज्ड अमोनिया विषैला होता है, लेकिन आयोनाइज्ड अमोनिया केवल अत्यधिक सांद्रता पर हानिकारक होता है। मछलियों में अनआयोनाइज्ड की अल्पकालिक विषाक्तता 0.6 से 2.0 मिलीग्राम प्रति लीटर के स्तर पर तथा उप घातक प्रभाव 0.1 से 0.3 मिलीग्राम प्रति लीटर की सांद्रता पर परिलक्षित होते हैं। पानी का पीएच और तापमान कुल अमोनिया के अनुपात को नियंत्रित करता है। एक यूनिट की पीएच वृद्धि मोटे तौर पर अनआयोनाइज्ड अमोनिया के अनुपात में दस गुना वृद्धि करती है। कुल अमोनिया नाइट्रोजन की सबसे अधिक सांद्रता आमतौर पर फाइटोप्लांकटन के विघटन के बाद होती है और उस समय कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांद्रता के कारण पानी का पीएच कम होता है।

1.7.1 अमोनिया को नियंत्रित करने के उपाय

- वायुकरण ऑक्सीजन को बढ़ाता है और पीएच को कम करता है और इस प्रकार अमोनिया के विषाक्तता को कम करता है
- तालाब में स्वस्थ फाइटोप्लांकटन बनाए रखने से
- नियमित रूप से पानी बदलने से
- नाइट्रिफिकेशन प्रक्रिया के माध्यम से अमोनिया को नाइट्रेट में परिवर्तित करने के लिए जैविक फिल्टर का उपयोग करने से

1.8. पानी की कुल क्षारीयता

कुल क्षारीयता पानी में क्षारों की कुल सांद्रता को संदर्भित करता है, जो पानी में समकक्ष कैल्शियम कार्बोनेट क्षारों के मिलीग्राम प्रति लीटर के रूप में व्यक्त किया जाता है। प्राकृतिक जल में, ये क्षार मुख्य रूप से कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट आयन होते हैं। ये आयन पानी में बफर के रूप में काम करते हैं। पीएच में एक निर्दिष्ट परिवर्तन के लिए आवश्यक अम्ल की मात्रा पानी के कुल क्षारीयता स्तरों के बढ़ने से बढ़ती है। मछली पालन के लिए कुल क्षारीयता 75-300 मिलीग्राम प्रति लीटर आदर्श है कम क्षारीयता वाले पानी के मामले में पीएच का दैनिक परिवर्तन अधिक होता है ।

1.8.1. कुल क्षारीयता को नियंत्रित करने के उपचार

- क्षारीयता बढ़ाने के लिए चूने का प्रयोग किया जा सकता है

1.9. पानी की कठोरता

कठोरता जलीय पर्यावरण में कैल्शियम और मैग्नीशियम जैसे क्षारीय पृथ्वी तत्वों के साथ-साथ अन्य आयनों जैसे एल्यूमीनियम, लोहा, मैंगनीज, स्ट्रोंटियम, जस्ता और हाइड्रोजन आयनों का माप है। मछली में हड्डी और शल्क गठन जैसी प्रतिक्रियाओं के लिए कैल्शियम और मैग्नीशियम आवश्यक हैं। 20 पी.पी.एम. से कम कठोरता मछलियों में तनाव उत्पन्न करता है। 75-150 पी.पी.एम. मछली पालन के लिए इष्टतम है >300 पीपीएम मछली के जीवन के लिए घातक है क्योंकि यह पीएच बढ़ाता है, जिसके परिणामस्वरूप पोषक तत्वों की अनुपलब्धता होती है।

1.9.1. पानी की कठोरता को नियंत्रित करने के उपचार

- चूने का उपयोग, कठोरता बढ़ाने के लिए किया जा सकता है लेकिन मछली पालन में कठोरता को कम करने के लिए रिर्वस ओसमोसिस (आरओ) आधारित जल निस्येंदन यंत्र का इस्तेमाल किया जाता है ।

1.10. पानी में प्लवक (प्लैंकटन)

प्लैंकटन में सभी सूक्ष्म जीव जैसे की प्लवक (फाइटोप्लांकटन एवं जूप्लैंकटन) और बैक्टीरिया शामिल हैं। फाइटोप्लांकटन के प्रकारों में हरा शैवाल, नीला-हरा शैवाल और डायटम शामिल होते हैं ।फाइटोप्लांकटन अपना भोजन बनाने के लिए अकार्बनिक लवण, कार्बन डाइऑक्साइड, पानी और सूर्य के प्रकाश का उपयोग करते है। फाइटोप्लांकटन वृद्धि के लिए आवश्यक तत्वों में कार्बन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, फास्फोरस, नाइट्रोजन, सल्फर, पोटेशियम, सोडियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, लोहा, मैंगनीज, तांबा, जस्ता, बोरोन, कोबाल्ट, क्लोराइड शामिल हैं। फॉस्फोरस अक्सर तालाबों में फाइटोप्लांकटन वृद्धि को नियंत्रित करने वाला तत्व होता है। खाद्य जाल में प्रत्येक चरण महत्वपूर्ण होता है और मछली के वृद्धि /उत्पादन को निर्धारित करता है । प्लैंकटन मछली के विकास को प्रोत्साहित करने के अलावा, पानी को हरित बनाता है और छायांकन के माध्यम से अवांछनीय जलीय खरपतवारों

के विकास को रोकता है। जब पानी में अधिक मात्रा में प्लवक होते है तो पानी को अपारदर्शी और मलिन कर देते हैं, तो इसे "प्लवक प्रस्फूटन" कहा जाता है। अधिक प्लवक के विघटन से तालाब में ऑक्सीजन की कमी हो जाती है। पानी में घुलीत ऑक्सीजन की समस्या पैदा करने के अलावा, अधिक प्लवक अक्सर ऐसे पदार्थ उत्पन्न (उदाहरण : जियोस्मिन) करते हैं, जो मछली के मांस को एक ख़राब गंध प्रदान करती हैं।

1.10.1. फाइटोप्लांकटन वृद्धि को नियंत्रित करने के उपाय

- तालाब की पोषक स्थिति के आधार पर पर्याप्त खुराक के साथ नियंत्रित उर्वरीकरण।
- नीले हरे शैवाल के फाइटोप्लांकटन ब्लूम के मामले में शैवालनाशक का प्रयोग।

1.11. जल गुणवत्ता प्रबंधन में आधुनिक तकनीकें

मानव संसाधन की कमी और समय लगने वाली पारंपरिक पद्धति की समस्या के समाधान के लिए अब कई नई पद्धतियों का जल गुणवत्ता में उपयोग किया जा रहा है। इसलिए आई.ओ. टी. (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) आधारित जल गुणवत्ता निगरानी प्रणाली जैसी नई पद्धति का उपयोग तालाबों में जल गुणवत्ता प्रबंधन के लिए किया जा रहा है।

2.

मछली पालन के लिए मछलियों की प्रजाति का चयन

ज्ञान चन्द्र

मीठे पानी में कई तरह की मछलियाँ पाई जाती है। मछलियों की प्रजाति का चयन, उनकी संवर्धन प्रणाली के प्रति अनुकूलता एवं उनके भोजन की आदतों पर निर्भर करता है। विभिन्न कारकों जैसे बीज की उपलब्धता, अच्छी विकास दर, छोटी आहार श्रृंखला, अपरभक्षी स्वभाव, अच्छा स्वाद एवं उचित बाजार के आधार पर तालाब में पालने के लिए कार्प मछलियों का चयन किया जाता है । इसके अलावा वायुश्वासी मछलियां एवं झींगा का भी पालन किया जाता है। संगत मछलियों की एक से अधिक प्रजातियों का एक साथ पालन करना काफी लोकप्रिय एवं लाभप्रद है। यह तकनीक मिश्रित मछली पालन के रूप में जाना जाता है और इस विधि के द्वारा तालाब में उपलब्ध सभी प्रकार के प्राकृतिक भोजन ं का उपयोग मछलियों के द्वारा किया जाता है। अतः तालाब से अधिकतम मछली उत्पादन करने में मिश्रित मछली पालन तकनीक सक्षम है। मछली पालन हेतु तालाब की गहराई 2 मीटर होनी चाहिए एवं न्यूनतम स्तर एक मीटर से कम नहीं होना चाहिए। तालाब में उपलब्ध खास मछली का भोजन उसके वृध्दि को प्रभावित करता है। अतः सही मछली का चयन कर तालाब के उत्पादन क्षमता को बढ़ाया जा सकता है। जल गुणवत्ता के कारकों के कारण एक विशेष प्रकार के तालाब में कतला की वृध्दि ज्यादा होती है।, इसी तरह विभिन्न कारणों के परिणाम स्वरूप एक विशेष प्रकार के तालाब में रोहू या मृगल की वृद्धि ज्यादा होती है। यदि तालाब में ज्यादा सड़ा-गला जैविक पदार्थ होगा, तो ऐसे तालाब में मृगल या कॉमन कार्प की वृध्दि ज्यादा होगी। अतः कृषक ऐसे तालाब ं में मृगल या कॉमन कार्प की अनुपातिक संख्या को बढ़ाकर उत्पादन बढ़ा सकते है। इस तरह, जिस तालाब की गहराई ज्यादा होगी, ऐसे तालाब में रोहू मछली में वृध्दि ज्यादा होगी तथा जलीय खरपतवार ज्यादा रहने पर ग्रास कार्प की वृध्दि ज्यादा होगी । अतः मछली उत्पादक, अपने तालाब में उपलब्ध प्राकृतिक भोजन के प्रकार एवं मात्रा की सही जानकारी से मछली उत्पादन को बढ़ा सकते हैं, इस लेख में इस प्रसंग पर विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है।

भारतीय में जर कार्प

प्रजाति	भ जन के प्रकार	श्र त	प्रजनन क्षमता (अण्डा/किल ग्राम)
कतला	जन्तु प्लवक	ऊपरी सतह	1.5-2.0 लाख
रोहू	जन्तु प्लवक/पादप प्लवक	मध्य सतह	2.26-2.8 लाख
मृगल	विघटित पौधे/पदार्थ	निचली सतह	1.24-1.9 लाख

चायनिज कार्प

प्रजाति	भ जन के प्रकार	श्र त	प्रजनन क्षमता (अण्डा/किल ग्राम)
सिल्वर कार्प	पादप प्लावक	ऊपरी सतह	1.45-2.44 लाख
ग्रास कार्प	शाकाहारी (घास)	ऊपरी सतह/मध्य सतह/ किनारा	0.8-1 लाख
कॉमन कार्प	सड़े - गले पदार्थ	निचली सतह	1.5-2.5 लाख

मत्स्य पालन हेतु साधारणतः निम्नलिखित मछलियां पाली जाती है।

1. **देशी बड़ी कार्प मछलियां** :

I. **कतलाः** यह तालाब की ऊपरी सतह पर रहती है तथा इसका मुख्य भोजन जन्तुप्लवक है। इस मछली का सिर बड़ा होता है तथा मुंह ऊपर की तरफ मुड़ा रहता है। यह तालाब, नदी, झील एवं जलाशय में पाई जाती है। इस मछली का विकास दर काफी ज्यादा होता है तथा एक वर्ष में लगभग 1-1.25 किलोग्राम तक का हो जाता है। नये तालाब ं में ऊपरी सतह पर अधिक भोजन बनता है, जो कतला मछली के लिए अच्छा है। अतः नये तालाब ं में कतला का औसतन संख्या ज्यादा रखना चाहिए।

II. **रोहू** : रोहू काफी लोकप्रिय मछली है। यह मछली तालाब के मध्य भाग में रहती है तथा इसका मुख्य भोजन पादप प्लवक होता है। इस मछली का धड़ लम्बा होता हैं तथा मछली का मुख किनारीदार होता है। यह मछली एक वर्ष में लगभग 0.8-1.0 किलोग्राम तक बढ़ जाती है। जिस तालाब की गहराई ज्यादा हो वैसे तालाब में रोहू की अनुपातिक औसतन संख्या ज्यादा रखना चाहिए।

III. **मृगल (नैनी)**: यह तालाब की तली में रहती है। यह मुख्यतः सड़ा-गला पदार्थ खाती है। इस मछली का शरीर सुड़ौल, पेट गोल एवं पूंछ गहरी धसी रहती है। मृगल एक वर्ष में लगभग 600-700 ग्राम तक बढ़ जाती है। किसी-किसी तालाब ं के सतह पर गाद ज्यादा होता है, ऐसे तालाब ं में मृगल की संख्या औसतन ज्यादा रखना चाहिए।

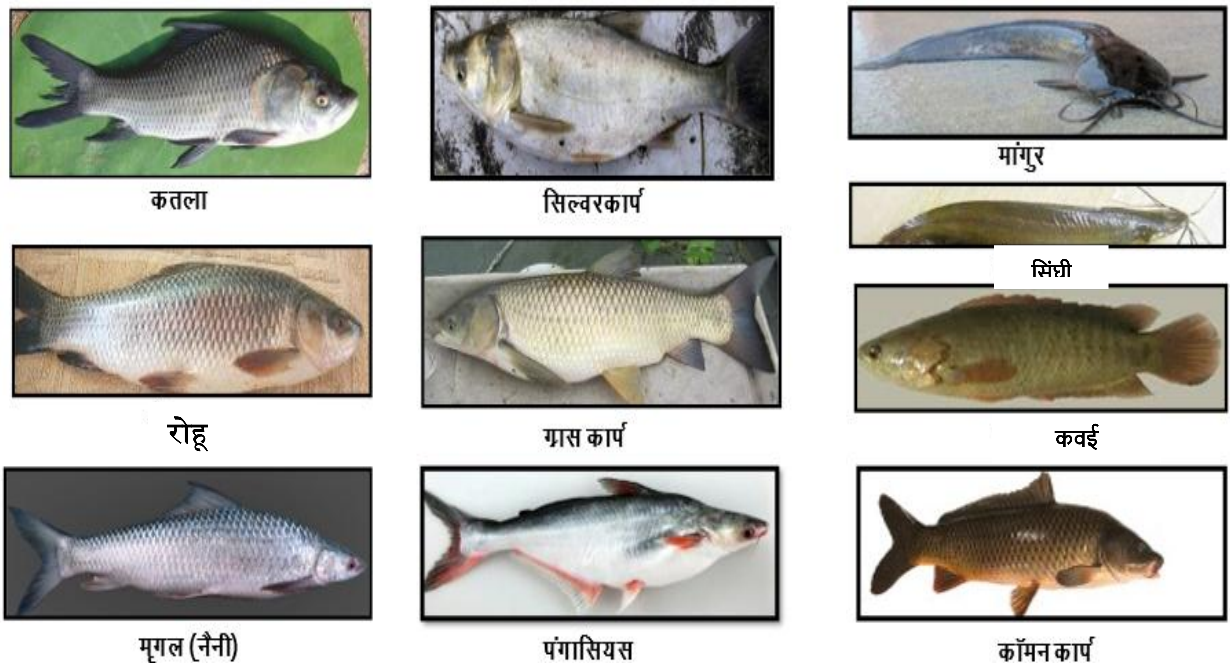
2. **विदेशी बड़ी कार्प मछलियां** :

I. सिल्वर कार्पः यह मछली वर्ष 1959 में भारत लायी गयी। यह कतला मछली की तरह तालाब की ऊपरी सतह पर रहती है तथा इसका मुख्य भोजन पादप प्लवक है। इस मछली क पालने हेतु चीन से भारत लाया गया। इस मछली का सिर छोटा एवं नुकीला

होता है। इस मछली का विकास दर काफी अच्छा होता है तथा एक वर्ष में लगभग 1-1.5 किलोग्राम का हो जाता है। यह मछली तालाब ं के पानी का ज्यादा हरा होने की समस्या से मुक्ति दिलाता है।

II. **ग्रास कार्पः** यह मछली तालाब में पाई जाने वाली वनस्पतिय ं को बड़े चाव से खाती है। इस मछली को 1959 में पालने हेतु हांगकांग से भारत लाया गया। इस मछली का शरीर लम्बाकार एवं काफी दवा हुआ होता है। मुंह छोटा एवं नुकीला होता है। ग्रास कार्प हमारे तालाब में पाये जाने वाले विभिन्न खरपतवार को खाती हैं जिससे तालाब साफ रहता है। इस मछली का विकास भी काफी अच्छा होता है तथा एक वर्ष में लगभग 1-1.5 किलोग्राम का हो जाता है।

III. **कॉमन कार्पः** यह मछली तालाब की तली में रहती है एवं सर्वभक्षी है। मछली पालन हेतु यह विश्व की एक महत्वपूर्ण मछली प्रजाति है। यह मछली चीन से भारत के पर्वतीय क्षेत्र ं के झील में प्रथम बार वर्ष 1939 में लायी गयी। यह मछली शीतल जल में भी पाली जाती है। इस मछली का शरीर गोल होता है तथा मुंह आगे की दिशा में मुड़ा रहता है। यह मछली तालाब में आसानी से अण्डा दे सकती है। यह मछली एक वर्ष में लगभग 0.6-1.0 किल ग्राम तक बढ़ सकती है। नैनी मछली की तरह यह मछली भी गाद ज्यादा पसंद करती है। अतः गाद वाले तालाब में कॉमन कार्प की अनुपातिक संख्या क बढ़ाया जा सकती है।



चित्र : मीठे पानी में पालने योग्य महत्वपूर्ण मछलियां

2. **वायु श्वासी मछलियां :**

I. **मागुरः** यह मछली पानी के बाहर भी सांस ले सकती है। इसका मुख्य भोजन विघटित पदार्थ एवं जलीय कीड़े-मकोड़े होता है। मागुर मछलियां अच्छे कीमत पर बिकती है। इस मछली में चार जोड़ा मुंछ होती है तथा शल्क नहीं होती है। यह मछली पालन विधि में छः महीने की अवधि में लगभग 100-160 ग्राम तक बढ़ सकती है। मागुर मछली को कम गहराई वाले तालाबं में भी पाला जा सकता है। इस मछली को ऑक्सीजन की कम मात्रा में भी आसानी से पाला जा सकता है।

II. **सिंघी:** यह मछली भी पानी के बाहर सांस ले सकती है। इसका मुख्य भोजन विघटित पदार्थ एवं जलीय कीड़े-मकोड़ं का होता है। सिंघी एकल पालन विधि में लगभग 80-100 ग्राम तक बढ़ सकती है तथा बाजार में अच्छे कीमत में बिकता है। मागुर मछली के तरह सिंधी मछली को भी कम गहराई वालें तालाबं में आसानी से पाला जा सकता है।

III. **पंगासियसः** यह मछली 2004 में भारत लाई गई तथा भारत सरकार ने 2009 में इसके पालन को मान्यता प्रदान किया। इस मछली की वृध्दि काफी ज्यादा होती है, यह एक वर्ष में लगभग 1.5-2.5 किल ग्राम तक की हो जाती है। यह मछली कम ऑक्सीजन में रह सकती है तथा कार्प मछलियों से साथ भी पाला जा सकता है।

IV. **कवई (एनावास टेसटूअई) :** यह मछली भी पानी के बाहर सांस ले सकती है अतः कम पानी वाले जलक्षेत्र में भी इसे पाला जाता है। यह पानी के निचले सतह पर रहती है तथा कीड़े-मकोड़े को खाती है। यह खाने में काफी स्वादिष्ट होती है। यह मछली एक पालन अवधि में लगभग 100-140 ग्राम तक बढ़ सकती है। मागुर तथा सिंधी मछली के तरह कवई मछली को भी दलदली वाले जगहों पर पाला जा सकता है।

3.

मत्स्य आहार में पोषण क्षमता बढ़ाने के उपाय

सर्वेंद्र कुमार, खुशबू कुमारी, सागरिका स्वाइन, शौकत अहमद डार

जलकृषि विश्व में तेजी से बढ़ता हुआ खाद्य-उत्पादक क्षेत्र है। जलकृषि का विकास भविष्य में काफी हद तक आहार पर निर्भर करेगा, क्योंकि फीड की लागत उत्पादन की कुल लागत का 50-60% से अधिक होता है। जलकृषि का उत्पादन गैर-आहार आधारित से आहार आधारित जलकृषि प्रणाली के तरफ स्थानांतरित हो रहा है। जलकृषि से उच्च उत्पादकता, उत्पादन के लिए फॉर्मूलेटेड फीड या आहार का उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है। जलकृषि की उत्पादकता कई कारकों पर निर्भर करती है किन्तु आहार की महत्ता इसमें सबसे अधिक है। टिकाऊ जलकृषि उत्पादन कि लागत के लिए मत्स्य आहार की खपत में कमी करना बहुत महत्वपूर्ण है मत्स्य आहार के प्रभाव का परिणाम चयनित फीड सामग्री की क्षमता और पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के विभिन्न तरीकों पर आधारित होता है। संतुलित आहार तैयार करना, पोषण विशेषज्ञों के लिए बहुत ही चुनौतीपूर्ण है, जो मछली आहार की लागत को प्रभावी बनाता है। संतुलित आहार का निर्माण विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है, जैसे की आहार बनाने के लिए कच्चा माल, पोषण संबंधी संयोजन, परिवहन, बाजार प्रदर्शन, और जलवायु, जो निस्संदेह कृषि-औद्योगिक गतिविधियों को भी नियंत्रित करता है और कीमतों को प्रभावित करता है।

विश्व की बढ़ती जनसंख्या और इसके साथ-साथ भोजन की बढ़ती आवश्यकता आजकल बहुत अधिक महत्वपूर्ण मुद्दा बन गया है। विश्व स्तर पर मछली की मांग बढ़ रही है साथ ही साथ, हम सीमित प्राकृतिक संसाधनों, नकारात्मक पर्यावरणीय बदलाव, जलवायु परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि, संबंधित दबावों का सामना कर रहे हैं। बिना किसी तकनीक के हस्तक्षेप से मत्स्य उत्पादन की पूर्ति मौजूदा प्राकृतिक संसाधनों के लिए संभव नहीं है। दुनिया में बढ़ती खाद्य जरूरतों को पूरा करने में जलकृषि उद्योग की महत्वपूर्ण भूमिका है, लेकिन अन्य उद्योगों की तरह इसे इस तरह से प्रयोग में लाया जाना चाहिए ताकि मौजूदा संसाधनों पर अत्यधिक दबाव नहीं रहे । कृषि या पौधे - आधारित वैकल्पिक सामग्रियां व्यापक रूप से उपलब्ध हैं और उनमें से कई सामग्रियों का उपयोग पहले से ही आहार बनाने के लिए किया जा रहा है। जलकृषि की वृद्धि और विकास को बनाए रखने की क्षमता तभी साकार होगी, जब पारंपरिक सामग्रियों के स्थान पर वैकल्पिक और गैर-पारंपरिक सामग्रियों के उपयोग को बढ़ावा दिया जाएगा। कई अन्य संभावित गैर-पारंपरिक या मत्स्य आहार सामग्रियां उपलब्ध हैं, हालांकि, अनियमित आपूर्ति, पोषण-विरोधी कारकों (एंटी न्यूट्रिशनल कारक) की उपस्थिति के

कारण मत्स्य आहार में सामग्रियों को शामिल करना मुश्किल हो जाता है। पोषण विरोधी कारक, अनियमित आहार सामग्री की आपूर्ति, आहार में उपस्थिति फाइबर की उच्च मात्रा के कारण आहार की क्षमता कम हो जाती है और एफसीआर बढ़ जाता है, जिससे उत्पादन लागत में वृद्धि हो जाती है। आहार की क्षमता बढ़ने से आहार की अस्वीकृति और आहार की बर्बादी दोनों कम हो जायेगी जिससे की आहार सामग्री पर लगने वाला लागत कम हो जायेगा और मत्स्य पालन करने वाले किसानो की आमदनी भी बढ़ जायेगी ।

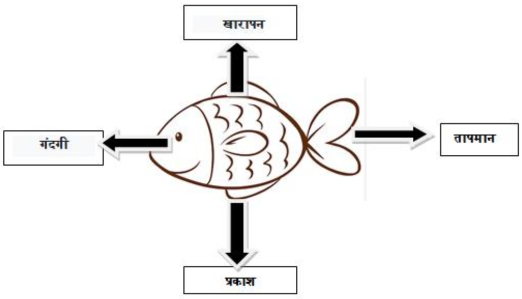
बहुत सारे तकनीकों को अपना कर हम आहार की क्षमता को बढ़ा सकते है जैसे की एंजाइम स्रोत को आहार में मिलाकर, किण्वन प्रक्रिया द्वारा, एडिटिव तथा हॉर्मोन को आहार में मिलाकर इत्यादि।

जलीय कृषि में उत्पादन लागत को कम करने और जलीय कृषि उद्योग के लिए स्थिरता प्राप्त करने के लिए फीड क्षमता में सुधार करना महत्वपूर्ण है। फीड की क्षमता में सुधार का अर्थ है कि प्रति किलोग्राम फीड की खपत को कम करना, या फीड की समान मात्रा से मछली उत्पादन में वृद्धि करना। आहार क्षमता विभिन्न प्रजतियो में अलग-अलग होती है। आहार की क्षमता पालन-पोषण की पर्यावरणीय स्थिति, तापमान, लवणता, पीएच और फीड संरचना जैसे कारकों पर निर्भर करता है। आहार की क्षमता बढ़ाने से मछली स्वस्थ रहती है और उसका विकास तेज़ी से होता है साथ ही साथ किसानो की आय में भी वृद्धि होती है।

आहार की क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक

पर्यावरणीय कारक

कई पर्यावरणीय कारक मछलियों में भोजन की खपत को प्रभावित करते हैं। मछलियों में आहार की खपत भौतिक, रासायनिक या जैविक पर्यावरणीय कारको पर निर्भर करता है। फीड की खपत को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारक हैं जैसे - तापमान, पीएच, प्रबंधन के तरीके, फीड या आहार की गुणवत्ता, अनुवांशिक कारक, शारीरिक स्थिति इत्यादि । आहार की क्षमता मुख्य रूप से उसकी गुणवत्ता पर निर्भर करता है। विभिन्न तकनीकों द्वारा फीड की गुणवत्ता में सुधार किया जा सकता है।

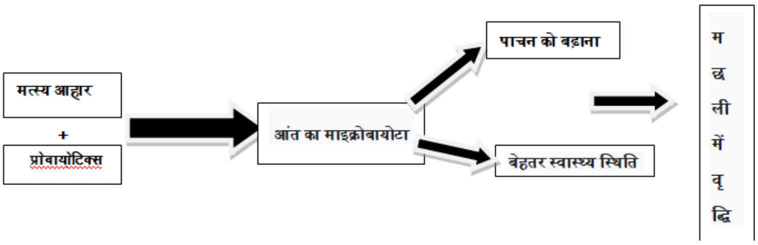


चित्र सं. 1 . मछली के वृध्दि को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक

मत्स्य आहार की क्षमता बढ़ाना क्यों महत्वपूर्ण है ?

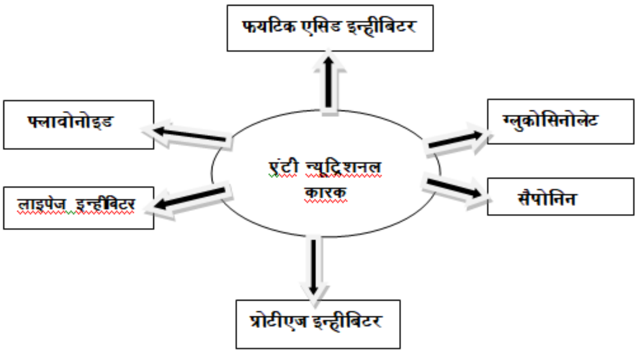
मत्स्य आहार लागत मछली उत्पादन के कुल उत्पादन लागत का 50-60 % या उससे अधिक होती है। मछली उत्पादन के लिए कम आहार का उपयोग कर मछली उत्पादन की लाभप्रदता में काफी सुधार करना और पर्यावरणीय प्रभाव को भी कम करना है। भविष्य में फीड सामग्री को लंबे समय तक बनाए रखना। मछली पालन के लिए महत्वपूर्ण है ।

आहार में प्रोबायोटिक्स को सम्मिलित कर - आहार में प्रोबायोटिक्स मिलाने से आहार का पाचन तथा अवशोषण दोनों बढ़ जाता है क्योंकि प्रोबायोटिक्स पाचन करने वाले रसायनो का उत्पादन बढ़ाता है जैसे की एमाइलेज, प्रोटीएज और लाइपेज। वर्तमान में, विभिन्न जीवाणु प्रजातियों जैसे बैसिलस, लैक्टोबैसिलस, एंटरोकोकस, कार्नोबैक्टीरियम प्रजाति और यीस्ट सैक्रोमाइसेस सेरेविसि आदि का उपयोग प्रोबाओटिक्स के रूप में किया जाता है।



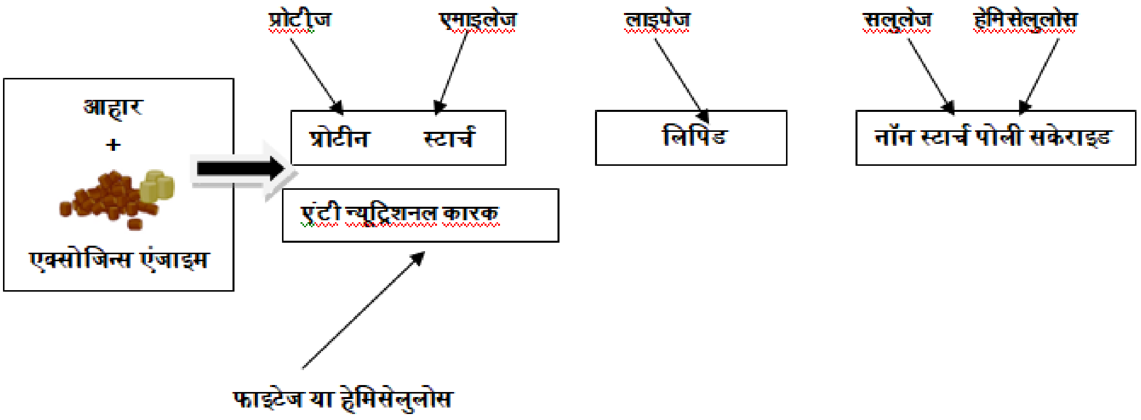
चित्र सं. 2. प्रोबायोटिक्स का मछली के पाचन एवं वृध्दि पर प्रभाव

पोषण विरोधी (एंटी न्यूट्रिशनल) कारक को कम कर या हटा कर - आहार या फीड सामग्री में कुछ पोषण-विरोधी कारक मौजूद होते हैं, जो आहार ग्रहण करने तथा उसकी क्षमता को कम करता है। हम आहार बनाने के लिए जिस आहार सामग्री का चुनाव करते हैं यदि हम उसमें मौजूद एंटी न्यूट्रिशनल कारकों को पता करके उसको कम कर या हटा कर आहार बनाये तो आहार की उपयोगिता या आहार की क्षमता मछलियों में बढ़ जाती हैं।



चित्र सं. 3. मत्स्य आहार में पाए जाने वाले प्रमुख एंटी न्यूट्रिशनल कारक

वाह्य प्रद्दत एंजाइम का प्रयोग - विभिन्न प्रकार के वाह्य प्रद्दत (एक्सोजीनस) एंजाइम का प्रयोग कर भी आहार की क्षमता को बढ़ाया जाता है। एक्सोजीन्स एंजाइम जैसे की एमाइलेज, प्रोटीएज, सेलुलेज और लाइपेज का प्रयोग कर आहार की पाचन क्षमता तथा पोषक तत्वों की उपयोगिता को बढ़ाया जाता है ।



चित्र सं. 4. वाह्य प्रद्दत (एक्सोजीनस) एंजाइम का मछली पोषण पर प्रभाव

फीड स्वाद बढ़ाने वाला योजक या रसायन- मत्स्य आहार में स्वाद बढ़ाने वाला योजक या रसायन मुख्यत: - एमिनो एसिड, न्यूक्लियोटाइड, कॉटनरी अमिन इत्यादि होते हैं, जिससे मछलियां आहार की तरफ आकर्षित होती हैं।

किण्वन प्रक्रिया- किण्वन प्रक्रिया द्वारा भी फीड क्षमता में वृद्धि किया जाता है। किण्वन की प्रक्रिया द्वारा आहार की न्यूट्रिशनल गुणवत्ता को बढ़ाया जा सकता है तथा साथ ही साथ क्रूड फाइबर की मात्रा घटाया जा सकता है जिससे आहार की पोषण क्षमता में वृद्धि की जा सकती है।

अनुवांशिक क्षमता को बढ़ा कर - अपने उत्पादन क्षेत्र के आधार पर सर्वोत्तम आनुवंशिकी क्षमता वाले मछली का चयन करें और ऐसी मछली का उत्पादन करने का लक्ष्य रखें जो आनुवंशिक रूप से अत्यधिक आहार का उपयोग करने में सक्षम हो।

तनाव को कम कर- तनाव न केवल स्वास्थ्य संबंधी चुनौतियों का कारण है, बल्कि खाद्य क्षमता को भी खराब कर देता है या कम कर देता है। तनाव प्रबंधन तकनीकों के द्वारा तनाव को कम कर तथा संभावित तनावपूर्ण अवधि के दौरान स्वच्छ वातावरण प्रदान करने पर अतिरिक्त बातों पर ध्यान देकर मछलियों में आहार की क्षमता को बढ़ाया जा सकता है । बेहतर और संतुलित आहार का प्रयोग कर आहार की क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।

आहार की क्षमता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण बिंदु निम्नलिखित हैं :-

- अपने तालाब में उचित संचय घनत्व बनाए रखें।
- मछली के लिए उच्च गुणवत्ता वाला आहार प्रदान करें।
- तालाब को साफ और मलबे से मुक्त रखें।

- पानी की गुणवत्ता का सावधानीपूर्वक प्रबंधन करें।
- पानी की अच्छी गुणवत्ता मछली के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है।
- ऑक्सीजन की आवश्यकता - मछली के उपापचय के लिए ऑक्सीजन आवश्यक है एवं उसके स्वास्थ्य और वृद्धि पर प्रभाव डालकर अप्रत्यक्ष रूप से भोजन रूपांतरण अनुपात (एफसीआर) को प्रभावित करता है।

जब तक आप अपने हाथों में झाड़ू और बाल्टी नहीं लेंगे तब तक आप अपने कस्बों और शहरों को साफ़ नहीं कर सकते हैं।

- महात्मा गाँधी

4.

क्लारियस मागुर का पोषण : विकास एवं स्वास्थ्य के अनुकुलन हेतु मार्गदर्शन

साईप्रसाद भुसारे, शामना एन., विद्या वी., एस. जहगीरदार

परिचय

क्लारियस मागुर, जिसे एशियाई वॉकिंग कैंटफ़िश या मागुर के नाम से जाना जाता है, ये भारतीय जलीय कृषि में पसंदीदा कैंटफ़िश में से एक हैं। इसकी उल्लेखनीय अनुकूलनशीलता, सबल प्रकृति के कारण, इसने जलीय कृषकों के बीच व्या

पक लोकप्रियता हासिल की है। अपनी तीव्र विकास दर और अच्छा खाना रूपांतरण दक्षता के कारण, मागुर वाणिज्यिक जलीय कृषि के लिए एक व्यावहारिक विकल्प है। हालाँकि, मागुर संवर्धन में बीज और खाने की उपलब्धता प्रमुख बाधाएँ हैं। मागुर का बंद जगह में प्रजनन के लिए कई प्रयास किए गए हैं। मागुर की आहार संबंधी प्राथमिकतायें और आवश्यकताओं को समझना, विभिन्न जीवन चरणों में खाद्य पैटर्न और प्रजनन और विकास के लिए आवश्यक पोषक तत्व मागुर के लिए चरण-विशिष्ट खाद्य तैयार करने के लिए आवश्यक हैं। लघु संवर्धन अवधि में इष्टतम विकास प्राप्त करने के लिए खाद्य एक प्रमुख कारक है, जो मछली पालन से लाभ प्राप्त करने के लिए एक आवश्यक मानदंड है। यह लेख तालाबों में मागुर संवर्धन की पोषण संबंधी आवश्यकताओं और खाद्य प्रबंधन को शामिल करता है।

मागुर पोषण की मूल बातें समझना

अनुकूलित आहार से मछली की वृद्धि और विकास में काफी मदद मिलती है। क्लारियास मागुर सर्वाहारी होने के कारण विविध प्रकार के खाद्य पदार्थ खाता है। मागुर को उचित पोषण के लिए ज्यादातर प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, विटामिन और खनिज की आवश्यकता होती है। मागुर को आवश्यक सभी पोषक तत्व ऐसे आहार से मिल सकते हैं जिसमें पौधे और पशु उत्पाद दोनों शामिल हों।

मागुर का खाद्य और आहार संबंधी आदतें

मागुर एक सर्वाहारी है, जो पशु-आधारित खाद्य सामग्री को प्राथमिकता देता है, और यह कीड़े, जलीय वनस्पति, छोटे मोलस्क, मछलियाँ, अन्य अकशेरुकी और सड़ने वाले कार्बनिक पदार्थ (तालिका 1) जैसी विभिन्न प्रकार की खाद्य सामग्री को खाता है। मागुर मछली बहुत ज़्यादा खाने वाली होती हैं और मुख्य रूप से रात के समय सक्रिय रहती हैं। शम्मी और भटनागर (2002) ने वर्णित किया है कि मागुर कभी-कभी तालाब के तल पर शैवाल और ऊंचे पौधों को खाते हैं। लार्वा जंतुप्लवक को पसंद

करते हैं, जबकि अंगुलिका ज्यादातर कीड़े, अकशेरुकी और डिट्रिटस को खाते हैं और वयस्क मुख्य रूप से छोटी मछली, कीड़े, छोटे और बड़े अकशेरुकी, कीड़े, मृत और सड़ने वाले कार्बनिक पदार्थों आदि को खाते हैं। बीटल और टिड्डे जैसे कीड़ों में पाए जाने वाले प्रोटीन, आवश्यक अमीनो एसिड और लिपिड मछली को उसकी ऊर्जा और मांसपेशियों के निर्माण की जरूरतों को पूरा करने में मदद करते हैं। जलीय पौधों शैवाल और जलकुंभी जैसे, विटामिन, खनिज और फाइबर से भरपूर हैं, जो स्वस्थ पाचन तंत्र और प्रतिरक्षा प्रणाली का समर्थन करते हैं। ओमें गा-3 फैटी एसिड, जो मछली के मस्तिष्क और सामान्य विकास के लिए आवश्यक हैं, छोटी मछलियों में पाए जाते हैं। क्लारियस मागुर नियमित रूप से छोटी मछलियाँ खाकर, जो कैल्शियम और फास्फोरस से भरपूर होती हैं, अपनी हड्डियों और दांतों को स्वस्थ रख सकते हैं। हालाँकि, मछली प्रतिकूल परिस्थितियों में भी निष्क्रिय रह सकती है और कई महीनों तक बिना खाद्य के रह सकती है।

तालिका 1: मागुर (क्लैरियास मागुर) का खान-पान और खानपान की आदतें

क्रम संख्या	स्टेज	आकार	खाद्य
1.	पोस्ट लार्वा	10-15 मिमी	साइक्लोप्स और डायटोमस जैसे ज़ोप्लांकटन; क्लैडोकेरन्स (मोइना और डफ़निया)
2.	फ्राय	20-30 मिमी	ओलिगोचीट्स, ओस्टाकोड्स, कीट लार्वा, अंडे, फिलामेंटस शैवाल आदि।
3.	फिंगरलिंग्स	30-100 मिमी	कीड़े, ज़ोप्लांकटन, पानी के कीड़े, जलीय लार्वा, काइरोनोमस लार्वा, क्लैडोसेरा, ओस्ट्राकोडा और अन्य मृत और सड़ने वाले कार्बनिक पदार्थ
4.	वयस्क मछली	100 मिमी से ऊपर	कीड़े, झींगा, छोटी मछलियाँ, मसल्स, मृत और सड़ने वाले कार्बनिक पदार्थ आदि।

कुछ शोधकर्ताओं द्वारा प्राकृतिक शिकार की मौसमी उपलब्धता के अनुसार मागुर के खाद्य और खाद्य की आदतों और इसकी खाद्य प्राथमिकताओं को समझने के लिए आंत सामग्री विश्लेषण का अध्ययन किया गया है। खाद्य और खाद्य की आदतों का अध्ययन मागुर मछली के लिए उपयुक्त खाद्य के विकास का आधार बनता है (ओरोनसाये और नाकपोडिया, 2005)।

संवर्धित तालाबों में मागूर का पोषण और आहार

ऐसी कई कठिनाइयाँ उत्पन्न हो सकती हैं जब मछली पालन मुख्य रूप से प्राकृतिक खाद्य स्रोतों पर निर्भर होता हैं। प्राकृतिक खाद्य आपूर्ति की संख्या मौसम और स्थानों के साथ बदलती रहती

है, जो एक समस्या प्रस्तुत करती है। इसके अलावा, केवल प्राकृतिक खाद्य स्रोतों का उपयोग करते समय, यह जिम्मा देना चुनौतीपूर्ण हो सकता है कि मछली को सभी आवश्यक तत्वों के साथ संतुलित आहार मिल रहा है। इस उद्देश्य के लिए तैयार खाद्य का उपयोग किया जाता है। ये खाद्य प्रत्येक प्रजाति की विशिष्ट आहार आवश्यकताओं को पूरा करके जलीय कृषि प्रणालियों में मछली के विकास, स्वास्थ्य और सामान्य प्रदर्शन में सुधार करते हैं। जलकृषि उत्पादक मछली के पोषण पर अधिक नियंत्रण रख सकते हैं और तैयार खाद्य का उपयोग करके उत्पादकता बढ़ा सकते हैं। इससे तेजी से विकास और बेहतर स्वास्थ्य का लाभ होता है, और यह समग्र रूप से जलीय कृषि क्षेत्र की उत्पादकता और स्थिरता को भी बढ़ाता है। मछली के लिए निरंतर और पोषण-संतुलित खाद्य प्रदान करना जलीय कृषि प्रणालियों में तैयार किए गए खाद्य को नियोजित करने के कई लाभों में से एक है। टिकिया या गोली , पाउडर और तरल खाद्य जलीय कृषि में उपयोग किए जाने वाले तैयार किए गए खाद्य के कुछ उदाहरण हैं, और प्रत्येक के अपने फायदे हैं। जलकृषि खाद्य फॉर्मूलेशन में मछली प्रजातियों की आहार आवश्यकताओं के आधार पर घटकों को चुनना और इष्टतम पोषक तत्व सामग्री ढूंढना शामिल है।

संवर्धित परिस्थितियों में, मछलियाँ चावल की भूसी, गेहूं की भूसी, छोटी मछली और मछली के अपशिष्ट को चावल की भूसी और वाणिज्यिक खाद्य के साथ स्वीकार करती हैं (सिद्दीकी और चौधरी, 1996) । कृत्रिम आहार के लिए आवश्यक प्रमुख पोषक तत्व इस प्रकार हैं -

प्रोटीन

प्रोटीन मागुर आहार का एक मूलभूत हिस्सा हैं क्योंकि वे कोशिकाओं, हार्मोन, एंजाइम और एंटीबॉडी के लिए बिल्डिंग ब्लॉक के रूप में काम करते हैं। मांसपेशियों का निर्माण और पूरे शरीर का विस्तार दोनों के लिए पर्याप्त मात्रा में प्रोटीन की आवश्यकता होती है । प्रोटीन आवश्यकताओं को व्यावसायिक खाद्य फॉर्मूलेशन जिसमें लगभग 30-40% प्रोटीन होता है उससे पूरा किया जा सकता है। मछली का खाद्य, सोयाबीन, और विभिन्न पशु उत्पाद सभी मागुर आहार में अक्सर उपयोग किए जाने वाले प्रोटीन स्रोत हैं। अधिक खाद्य या कम खाद्य खिलाना, दोनों ही खाद्य की प्रोटीन संरचना में असंतुलन के कारण हो सकते हैं, और महँगे होते हैं इससे हर कीमत पर बचना चाहिए।

कार्बोहाइड्रेट

मागुर को अपनी अधिकांश ऊर्जा कार्बोहाइड्रेट से मिलती है। उनके आहार में कार्बोहाइड्रेट ऊर्जा रखरखाव में सहायक हैं और कई शारीरिक कार्यों को बनाए रखने में मदद करते हैं। कार्बोहाइड्रेट पोषक तत्वों के पाचन और अवशोषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जिससे वे खाद्य का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन जाते हैं। चावल की भूसी, मक्का और गेहूं जैसे अनाज उत्पाद मागुर आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हो सकते हैं।

लिपिड

पोषक तत्वों के अवशोषण, ऊर्जा भंडारण और समग्र स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए आहार लिपिड आवश्यक है। मछली तेल, वनस्पति तेल और लिपिड-समृद्ध खाद्य के रूप में लिपिड मागुर में इष्टतम विकास, प्रतिरक्षा कार्य और प्रजनन को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

विटामिन और खनिज

विटामिन और खनिज क्लारियस मागुर के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं, विटामिन और खनिज सूक्ष्म पोषक तत्वों के उदाहरण हैं जो चयापचय, प्रतिरक्षा और अन्य शारीरिक कार्यों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विटामिन ए, विटामिन डी, विटामिन ई, और बी-कॉम्प्लेक्स विटामिन, कैल्शियम, फॉस्फोरस और आयरन जैसे खनिजों के साथ, मजबूत हड्डियों, एक मजबूत प्रतिरक्षा प्रणाली और रोग प्रतिरोधक क्षमता को बनाए रखने के लिए मागुर के लिए आवश्यक हैं। इसी तरह, ब्रूडस्टॉक आहार के लिए विटामिन ई, विटामिन डी, जिंक और सेलेनियम आवश्यक हैं। उदाहरण के लिए, विटामिन सी प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत करता है और रोग प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करता है।

मागुर फार्म और हैचरी के लिए खाद्य और खाद्य रणनीतियाँ

मागुर की आहार तकनीकों में विभिन्न प्रकार के घटक शामिल होते हैं, जैसे कि आहार की आवृत्ति और आहार की संरचना। विकास दर में सुधार और खाद्य अपशिष्ट में कमी दोनों एक प्रभावी खाद्य योजना का उपयोग करने के परिणाम हैं।

अ. खाद्य खिलाने की प्रथाएँ

आकृति 1: मछली को खाद्य खिलाना

नए उदगम लार्वा में भारी योक सैक (अण्डपीतकोश) (2 मिमी x 1.5 मिमी) होती हैं, जो 3 दिनों में समाप्त हो जाती हैं । अत: मागुर स्पॉन को योक सैक से बाहरी खाद्य में स्थानांतरण करने हेतु चौथे दिन से थोड़े से खाद्य के साथ शुरू किया जा सकता है। प्रणाली के जैवभार (बायोमास) के आधार पर, फीडिंग दर को समायोजित किया जा सकता है। प्रारंभिक खाद्य ज़ोप्लांकटन के साथ किया जा सकता है, इसके बाद आर्टेमिया नुप्ली, मोलास्कैन मांस, ट्यूबिफ़ेक्स और अंडा कस्टर्ड दिया जा सकता है। आर्टीमिया के गुच्छे या जमें हुए आर्टीमिया नुप्ली को भी मागुर प्रारंभिक लार्वा द्वारा स्वीकार करता है। प्रारंभिक चरणों के लिए जीवित खाद्य का आकार या कण आकार 50 माइक्रोमीटर से कम होना चाहिए। 1-सप्ताह पुराने फ्राई को खिलाने के लिए, 50-60 माइक्रोमीटर कण आकार का

उपयोग किया जा सकता है। फ्राई के बाद के चरणों को 300 से 500 माइक्रोमीटर के खाद्य आकार के साथ पाला जा सकता है। जैसे-जैसे मछली का आकार बढ़ता है, खाद्य का व्यास बढ़ाना पड़ता है जबकि प्रोटीन की मात्रा कम की जा सकती है। 14वें दिन से मछलियाँ मछली प्रोटीन हाइड्रोलाइज़ेट से तैयार कृत्रिम आहार स्वीकार करना शुरू कर देंगी (चानू एट अल., 2018)। फ्राई और फिंगरलिंग को खिलाने के लिए दानेदार खाद्य को पाउडर किया जा सकता है या छोटे आकार में टुकड़े किया जा सकता है। प्रारंभिक चरण में आवश्यक प्रोटीन प्रतिशत 45-60% के बीच होता है। फिंगरलिंग्स के लिए प्रोटीन की आवश्यकता 40.25% पाई गई है (जिंदल, 2011)। मागुर में ब्रूडर्स की प्रोटीन आवश्यकता का अध्ययन नहीं किया है, लेकिन कुछ अध्ययनों से पता चला है कि जब ब्रूडर्स को 35-40% प्रोटीन में पाला जाता है, तो प्रजनन प्रदर्शन तुलनात्मक रूप से अधिक होता है (साहू एवं सहायक, 2016)।

तालिका 2: जीवन के विभिन्न चरणों में क्लारियस मागुर की पोषण संबंधी आवश्यकता

जीवन की अवस्थाएं	प्रोटीन (%)	लिपिड (%)	कार्बोहाइड्रेट (%)	विटामिन और खनिज (%)
लार्वा	45-52	7-9	15-20	1-2
फ्राय से फिंगरलिंग्स	35-40	7-8	20-25	2
फिंगरलिंग्स	30-32	6-8	25-30	1-2
ब्रूडर्स	35-38	6-8	20-25	2

ब. कृत्रिम आहार के प्रकार

मागुर फार्मों में आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला खाद्य डूबने वाला या धीमी गति से डूबने वाला खाद्य है क्योंकि मागुर तालब के तलछट पर रहता है। लार्वा के लिए, आमतौर पर पाउडर खाद्य, छोटे टुकड़े और 1-2 मिमी डाई आकार के छर्रे खिलाए जाते हैं। कैटफ़िश खाद्य की लागत कार्प मछली खाद्य की तुलना में अधिक है और स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री के साथ फार्म-निर्मित खाद्य का उपयोग कैटफ़िश पालन के लिए भी किया जा सकता है। इस मामले में जल स्थिरता एक प्रमुख कारक है। किसान, मागुर फिंगरलिंग के लिए फार्म-निर्मित खाद्य तैयार करने के लिए 8:2 अनुपात में छोटी मछली/मछली के अपशिष्ट और चावल की भूसी का उपयोग करते हैं। हाल ही में, किसान फिंगरलिंग्स और ब्रूडस्टॉक मछलियों को खिलाने के लिए चिकन अपशिष्ट और तेल रहित चावल की भूसी का अलग-अलग अनुपात में उपयोग कर रहे हैं। लेकिन, मछली में लिपिड का जमाव चिकन अपशिष्ट के उच्च समावेशन का एक नुकसान है, और तालाब में सीधे चिकन अपशिष्ट का उपयोग वर्तमान में सरकार द्वारा प्रतिबंधित है।

आकृति 2: मछली खाद्य कि सामग्री

क. खाद्य की आवृत्ति और खाद्य दर

मागुर को पोषण प्रदान करने का सबसे अच्छा तरीका इसे दिन में कई बार खिलाना है। सामान्य तौर पर, मछली को प्रतिदिन तीन से चार बार खाद्य देना चाहिए, हालाँकि, यह मौसम और मछली की आदतों पर आधारित होना चाहिए। दैनिक आहार की मात्रा को कई छोटे खाद्य में विभाजित करके अधिक खाने, दूसरे मागुर मछली को खाने, पोषक तत्वों की बर्बादी आदि से बचा जा सकता है। फ्राई से फिंगरलिंग चरण के दौरान 5% खाद्य दर मागुर के लिए अनुकूलित होती है और शरीर के आकार का 2-3% बड़ी मछली के लिए पर्याप्त पाया जाता है।

ड. विकास के चरणों के लिए खाद्य की आपूर्ति

किसी भी अन्य जीव की तरह, मागुर को भी अपने जीवन चक्र के विभिन्न चरणों में अलग-अलग पोषण संबंधी आवश्यकताएं होती हैं। बदलती वृद्धि और विकास को समायोजित करने के लिए जीवन के विभिन्न चरणों में मागुर की आहार संबंधी मांगें बदल सकती हैं। अच्छे विकास और वृद्धि के लिए फ्राई को उच्च प्रोटीन आहार की आवश्यकता होती है। उनकी ऊर्जा की मांग और अंग विकास को ऐसे आहार द्वारा सबसे अच्छी तरह से पूरा किया जाता है जिसमें प्रोटीन, कार्ब्स और लिपिड का संतुलन शामिल होता है क्योंकि वे फिंगरलिंग में परिपक्व होते हैं। स्वस्थ और मजबूत रहने के लिए, वयस्क मगुर को प्रोटीन, कार्ब्स, लिपिड, विटामिन और खनिजों से भरपूर संतुलित आहार की आवश्यकता होती है। विकास चरण के अनुरूप खाद्य मिश्रण को समायोजित करके आकार, वजन और सामान्य स्वास्थ्य के संदर्भ में बेहतर परिणाम प्राप्त किए जा सकते हैं।

अनुकूलित पोषण के लाभ

मागुर को पोषण से भरपूर संतुलित आहार प्रदान करने से कई लाभ मिलते हैं:

1. उन्नत विकास: उचित पोषण विकास दर को तेज करता है, जिससे मछली को बाजार के आकार तक पहुंचने में लगने वाला समय कम हो जाता है।

2. बेहतर स्वास्थ्य एक संतुलित आहार प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ावा देता है, जिससे मछली बीमारियों और तनाव के प्रति अधिक प्रतिरोधी हो जाती है।
3. बेहतर प्रजनन: प्रजनन की सफलता के लिए पर्याप्त पोषण आवश्यक है, जिसके परिणामस्वरूप संतानों की जीवित रहने की दर अधिक होती है।
4. इष्टतम शारीरिक संरचना: संतुलित पोषण स्वस्थ मांसपेशियों और ऊतकों के विकास को सुनिश्चित करता है, जिससे उच्च गुणवत्ता वाले फ़िलेट उत्पादन होता है।

आकृति 3: मागुर मछली

आहार प्रबंधन

अधिक या कम खाद्य खिलाना स्वास्थ्य के लिए हानिकारक और संसाधनों की बर्बादी हो सकती है; अत: सावधानीपूर्वक खाद्य नियंत्रण से दोनों हानियों से बचा जा सकता है। खाद्य खपत, विकास दर और सामान्य स्वास्थ्य की नियमित निगरानी की सहायता से मागुर के आहार को ठीक किया जा सकता है। कैटफ़िश फ़ार्म में खाद्य नियंत्रण कई तरीकों से किया जा सकता है, जिसमें हाथ से खाद्य देने से लेकर स्वचालित फीडर के माध्यम से खाद्य देना शामिल है। छोटे तालाबों (<0.5 हेक्टेयर) के लिए, हाथ से खाद्य खिलाना कम लागत वाला खाद्य-वितरण अभ्यास है, जबकि बड़े तालाब (>0.5 हेक्टेयर) में बैग, टोकरी, ट्रे या स्वचालित फीडर का उपयोग किया जा सकता है। चूंकि मागुर कॉलम से नीचे तक खाद्य खाता है, टोकरी या ट्रे फीडिंग बेहतर विकल्प होगा। इससे चारे की बर्बादी कम होगी, जिससे पानी की गुणवत्ता में सुधार होगा। ट्रे फीडिंग से मछली के आहार सेवन और स्वास्थ्य स्थिति का अनुमान मिलेगा।

चुनौतियाँ और भविष्य की दिशाएँ

महत्वपूर्ण प्रगति के बावजूद, मागुर खाद्य के पोषण के संबंध में अभी भी कुछ मुद्दे हल किए जाने बाकी हैं। उचित मूल्य पर पौष्टिक आहार का उत्पादन एक बड़ी बाधा है। वैज्ञानिक इस समस्या का समाधान खोजने के लिए हमेशा नए खाद्य घटकों और पर्यावरण के अनुकूल खाद्य उत्पादन तकनीकों पर गौर कर रहे हैं।

संभावित खाद्य नवाचार

जैसे-जैसे जलीय कृषि तकनीक विकसित हो रही है, शोधकर्ता मागुर के लिए नए खाद्य विकल्प खोल रहे हैं। कीट खाद्य और एकल-कोशिका प्रोटीन वैकल्पिक प्रोटीन स्रोतों के दो उदाहरण हैं जो संभावित रूप से पारंपरिक खाद्य घटकों को इस तरह से प्रतिस्थापित करते हैं जो टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल दोनों हैं।

निष्कर्ष

मागुर की सफल संवर्धन के लिए इसकी पोषण संबंधी आवश्यकताओं और खाद्य पद्धतियों की गहन समझ की आवश्यकता होती है, जिसे एक कला और विज्ञान दोनों के रूप में माना जा सकता है। किसान अपनी मछलियों को ऐसा आहार देकर उनकी वृद्धि में मदद कर सकते हैं, जिसमें प्रोटीन, कार्ब्स, लिपिड, विटामिन और खनिज सहित सभी आवश्यक पोषक तत्व शामिल हों। मागुर खेती के द्वारा भविष्य में किसानों और ग्राहकों दोनों के लिए आशाजनक संभावनाएं हैं क्योंकि मागुर पोषण के नए आयामों को प्रतिस्थापित करेगी। मागुर पोषण के बारे में अधिक ज्ञान और नए खाद्य विकल्पों की खोंज करते हैं।

संदर्भ

1. लैंगडन सी और बैरोज़ आर (2011) 'माइक्रोपार्टिकुलेट डाइट: टेक्नोलॉजी', इन होल्ट जी.जे. (सं.),लार्वा मछली पोषण। जॉन विली Inc, 335–351.
2. हैमरे के, युफेरा एम, रोनेस्टेड आई, बोग्लियोन सी, लुइस ई. सी. कॉन्सीकाओ एल.ई.सी. और इज़क्विएर्डो एम (2013)। मछली के लार्वा पोषण और फ़ीड निर्माण: ज्ञान अंतराल और लार्वा पालन में प्रगति के लिए बाधाएँ। एक्वाकल्चर 5 (सप्ल. 1) में समीक्षाएं, S26-S58.
3. होल्मे एम.एच., ज़ेंग सी., साउथगेट पी.सी. (2009)। हाल की प्रगति की समीक्षा
   मिट्टी केकड़े, स्काइला सेराटा, लार्वा और के लिए एक तैयार किए गए माइक्रोबाउंड आहार का विकास उनकी पोषण संबंधी आवश्यकताएं, एक्वाकल्चर 286:164-175।
4. ली, पी.एस., साउथगेट, पी.सी., फील्डर, डी.एस., (1996) दो माइक्रोबाउंड का आकलन एशियाई समुद्री बास लेट्स कैल्केरिफ़र को छुड़ाने के लिए कृत्रिम आहार। एशियाई मछली. विज्ञान. 9, 115-120.

देश की सफाई एकमात्र सफाई कर्मियों की जिम्मेदारी नहीं है। क्या इसमें नागरिकों की कोई भूमिका नहीं है? हमें इस मानसिकता को बदलना होगा।

- नरेंद्र मोदी

5.

मत्स्य लार्वा पालन में जैव आहार प्रतिस्थापन हेतु सूक्ष्म आहार कणो का महत्व

सिकेन्दर कुमार, केदार नाथ मोहन्ता, अनुषा पटेल

परिचय

सफल जलकृषि, गुणवत्तापूर्ण बीजो की आपूर्ति पर निर्भर करती है। लार्वा पालन की प्रारंभिक अवस्था महत्वपूर्ण होती है और पोषण सतुलन आहार की अनुचित आपूर्ति के कारण उनका अस्तित्व प्रभावित होता है। प्रारंभिक पालन में जीवित चारे का उपयोग किया जाता है, लेकिन वे पोषण की दृष्टि से सतुलित नही होते हैं। बाधा को दूर करने के लिए माइक्रोपार्टिकुलेट आहार आदर्श समाधान हो सकते हैं; इसलिए उनका उपयोग लार्वा सस्कृति में जीवित फ़ीड के साथ किया जा सकता है। विभिन्न माइक्रोपार्टिकुलेट फ़ीड जैसे माइक्रोबाउड (एमबीडी), माइक्रोकोटेड और माइक्रोएन्कैप्सुलेटेड आहार का उपयोग किया जा सकता है लेकिन माइक्रोबाउड फ़ीड का उत्पादन तुलनात्मक रूप से आसान है। उपयुक्त बाइडर मैट्रिक्स का उपयोग करके गुणवत्तापूर्ण माइक्रोबाउड फ़ीड को शुष्क माइक्रोबाउड प्रकार के रूप में तैयार किया जा सकता है। माइक्रोबाउड फ़ीड में उपयोग किए जाने वाले बाइडर सोडियम एल्गिनेट, कैरेजेनन, ज़ीन, जिलेटिन आदि हैं । ये बाइडर पोषक तत्वो, विशेष रूप से पानी में घुलनशील पोषक तत्वो की निक्षालन (लीचिग) को कम करते हैं। हैचरी में लार्वा पालन में जीवित फ़ीड के साथ मिर्कोबाउड फ़ीड का उपयोग किया जा सकता है। इन दोनो का सह-आहार लार्वा सवर्धन में सबसे अच्छा समाधान हो सकता है। माइक्रोबाउड फ़ीड आकार में या टुकड़े-टुकड़े हो सकता है। ऑन-साइज़ माइक्रोबाउड फ़ीड (एमबीडी), माइक्रोएक्सट्रूडर मैरुमेंराइज़र (एमईएम), और पार्टिकल असिस्टेड रोटेशनल एग्लोमरेशन (पीएआरए) हो सकता है। एमईएम, एमबीडी का सबसे आम प्रकार का माईक्रोपार्टिकुलर फिड है जिसे फार्मास्युटिकल उद्योग से अपनाया गया है। ठडी हुई फ़ीड को मैरुमें राइज़र में गोलाकार आकार मिलता है, जो एमबीडी के बाहर एक चिकनी परत बनाने में मदद करता है। चूकि ये फ़ीड कण सपुटित नही होते हैं, इसलिए पानी में घुलनशील पोषक तत्वो के रिसाव की सभावना रहती है। यह मीठे पानी और समुद्री मछली के लार्वा के लिए सबसे उपयुक्त है, लेकिन यह स्तभ-भक्षण मछली के लार्वा के लिए उपयुक्त नही है।

माइक्रोपार्टिकुलेट आहार के प्रकार

1. माइक्रोबाउड
2. माइक्रोकोटेड
3. माइक्रोएन्कैप्सुलेटेड फ़ीड्स

1. माइक्रोबाउड

माइक्रोबाउड आहार के लिए विनिर्माण प्रक्रिया, तैयारी की सबसे सरल और सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली विधि है। यह मछली के लार्वा को खिलाने में उपयोग किया जाने वाला सबसे आम प्रकार के कण है। आहार सामग्री एक पॉलिमर मैट्रिक्स में एक साथ बधी होती है। इन कणो में दीवारें नही होती हैं और तकनीकी रूप से इन्हें माइक्रोकैप्सूल के रूप में नामित नही किया जाना चाहिए। इस आहार में एगर, ज़ीन, जिलेटिन, एल्गिनेट, या कैरेजेनन जैसी बाध्यकारी सामग्री शामिल होती है। एमबीडी कणो के निर्माण के लिए आम तौर पर सामग्री के मिश्रण को सक्रिय करने या जेलिग करने की आवश्यकता होती है, जिसके बाद उसे सुखाया जाता है। वाछित कण आकार प्राप्त करने के लिए अतिम सूखे मिश्रण को दबाया जाता है और छलनी से छान लिया जाता है। इन कणो में दीवारें नही होती हैं, इसलिए पोषक तत्वो के रिसाव की सभावना होती है और वे सीधे बैक्टीरिया के क्षय प्रतिक्रिया के प्रति सवेदनशील होते हैं ।

माइक्रोबाउड आहार के प्रकार

I. **स्टीम-पेलेटेड:** सैल्मोनिड और कैटफ़िश उद्योगो में कई वर्षों से प्रभावी ढग से उपयोग किया जाता है, लार्वा फ़ीड के उत्पादन के लिए प्रभावी नही है।

II. **क्रम्बल फ्लेक फ़ीड:** फ्लेक एक्वैरियम मछली को खिलाया जाने वाला सबसे आम फ़ीड है। उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रभावी बाइडरो में एगर, जिलेटिन, कैरेजेनन और एल्गिनेट्स शामिल हैं। सबसे आम उत्पादन विधि डबल-ड्रम ड्रायर है।

III. **क्रम्बल केक फ़ीड:** क्रम्बल केक फ़ीड बनाने के लिए कई बाइडरो का उपयोग किया जा सकता है। प्रत्येक बाइडिग सिस्टम अलग तरह से सक्रिय होता है। उदाहरण के लिए, ज़ीन एक प्रोटीन है जो मकई में पाया जाता है और शराब में घुलनशील है लेकिन पानी में नही। झीगा लार्वा के लिए आहार तैयार करने में ज़ीन का प्रभावी ढग से उपयोग किया गया था।

IV. **ऑन-साइज़ फ़ीड:** आकार के कण वाछित कण आकार में तैयार किए जाते हैं, और इस प्रकार उचित आकार प्राप्त करने के लिए फ़ीड के टुकड़े टुकड़े करने की आवश्यकता नही होती है। यह छोटे या अधिक आकार के कणो को ख़त्म कर देता है, जिससे अपशिष्ट उत्पादन कम हो जाता है।

माइक्रोएक्सट्रूडेड मैरुमें राइजेशन (एमईएम)

यह मछली के चारे पर लागू होता है और कई वर्षों से दवा उद्योग में इसका उपयोग किया जाता रहा है। यह कोल्ड एक्सट्रूज़न की दो-चरणीय प्रक्रिया है जिसके बाद मैरुमराइज़ेशन (गोलाकारीकरण) होता है। ये ठडे एक्सट्रूडर 1000 माइक्रोमीटर व्यास तक के नूडल्स का उत्पादन

कर सकते हैं। वाणिज्यिक विनिर्माण प्रणालियो का उपयोग वर्तमान में विशेष, सजावटी और सैल्मोनिड फ़ीड बनाने के लिए किया जा रहा है।

पार्टिकल-असिस्टेड रोटेशनल एग्लोमरेशन (PARA) फ़ीड : यह एक एकल-चरणीय प्रक्रिया है जो 50-500 माइक्रोमीटर तक के कणो का उत्पादन करने में सक्षम है जो एमईएम द्वारा उत्पादित कणो की तुलना में घनत्व में कम हैं। यह विधि एमईएम से भिन्न है क्योकि केवल एक बेलनाकार आकृतिकार का उपयोग किया जाता है और इस प्रक्रिया में एक्सट्रूडर शामिल नही होता है। एमईएम की तुलना में, कम पूजीगत व्यय की आवश्यकता होती है ।

माइक्रोकोटेड आहार: माइक्रोकोटेड आहार को माइक्रोबाउड आहार के साथ कोलेस्ट्रॉल, लेसिथिन या सशोधित मकई ग्लूटेन या ज़ीन कोटिग करके बनाया जाता है । इस प्रकार, यह दो चरणो वाली प्रक्रिया है पहला कण बनाने के लिए और दूसरा पोषक तत्वो की निक्षालन को कम करने के लिए कण को कोट करने के लिए। वर्तमान में इसी विधि से व्यावसायिक आहारो का निर्माण एव उपयोग किया जा रहा है ।

माइक्रोएन्कैप्सुलेटेड फ़ीड्स: माइक्रोएन्कैप्सुलेशन एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें एक सामग्री (दीवार) दूसरे पदार्थ (पेलोड) को घेर लेती है और उस पर परत चढ़ा देती है। माइक्रोकैप्सूल को दो प्रमुख श्रेणियो में विभाजित किया गया है: (1) अभेद्य और (2) नियत्रित विमोचन। कैप्सूल सामग्री की सरचना दीवार की पारगम्यता निर्धारित करती है और पेलोड सामग्री की रिहाई को नियत्रित करने के लिए सरचना को विविध किया जा सकता है। जलकृषि के लिए सबसे उपयुक्त प्रकार क्रॉस-लिक्ड प्रोटीन और लिपिड-दीवार वाले माइक्रोकैप्सूल हैं । माइक्रोएन्कैप्सुलेशन का प्राथमिक लक्ष्य पोषक तत्वो के निक्षालन (उच्च पोषक तत्व प्रतिधारण) को कम करना या समाप्त करना है।

किसी देश को एकता के सूत्र में बाधने का सबसे स्थायी सुदृढ़ साधन उसकी भाषा है ।

- राहुल सास्कृत्यायन

6.

संग्रहण उपरंत मत्स्य प्रसंस्करण में गुणवत्ता क समुचित नियंत्रण

पूजा सकलानी, राहुल कुमार वर्मा, चन्दन आर्या

मनुष्य के द्वारा भोजन के रूप में उपयोग होने वाली वस्तुओं में से मछली एवं मछली से बने उत्पाद का एक महत्वपूर्ण भूमिक है। मछली वैश्विक स्तर पर उपभोग किए जाने वाले पशु प्रोटीन क 17% प्रदान करती है और सूक्ष्म पोषक तत्वों एवं आवश्यक फैटी एसिड से भरपूर होती है। मछली क घरेलू खाद्य और पोषण सुरक्ष में योगदान इसकी उपलब्धता, सांस्कृतिक और व्यक्तिगत पसंदों पर निर्भर करता है। हाल ही में एफएओ-डब्ल्यूएचओ विशेषज्ञ परामर्श समूह ने निष्कर्ष निकाल कि सामान्य आबादी के लिए, मछली क सेवन व्यक्तिगत वृद्धि और विकास के लिए फायदेमंद है, जबकि मछली की एक निश्चित मात्र (विशेष रूप से वसायुक्त मछलियां) क सेवन हृदय सम्बंधित रोगों को रोकने में कारगर है। विश्वस्तर पर मछली और मछली उत्पादों क व्यापक रूप से सेवन किय जाता है क्योंकि यह अपने उच्च प्रोटीन, असंतृप्त फैटी एसिड, विशेष रूप से ओमेग -3 फैटी एसिड, विटामिन और खनिज के कारण एक अच्छ पोषण स्रोत है। मछली पकड़ने के बाद अगर सही तरीके से संरक्षण नहीं किय गया है, तो उसकी जैविक और रासायनिक प्रकृति खराब हो जाती है। मछली क खराब होना, मछली की गुणवत्ता में गिरावट की एक प्रक्रिया है, जिससे उसका स्वरूप, गंध और स्वाद बदल जाता है। मछली में प्रोटीन, अमीनो एसिड और वसा जैसे जैव अणुओं क टूटना मछली के खराब होने के लिए जिम्मेदार कारक हैं। रासायनिक क्षरण में प्रोटीन, वसा, अमीनो एसिड आदि सूक्ष्मजैविक गतिविधियों के क रण विघटित हो रहे हैं। बैक्टीरिया और रासायनिक क्षरण के अलावा एंजाइमैटिक और यांत्रिक क्षति भी मछली के खराब होने क कारण बन सकती है। उच्च नमी, प्रोटीन और वसा की मात्र , अनुचित रख-रखाव आदि जैसे कुछ कारक हैं, जो मछली के सड़ने क क रण बनते हैं।

फसलोपरांत मछली हानि उस मछली को संदर्भित करता है, जिसके गुणवत्ता में गिरावट के कारण या तो त्याग दिया जाता है या अपेक्षाकृत कम कीमत पर बेच दिया जाता है। परिवेश के उच्च तापमान जैसी कठिन परिस्थितियों में ताजी मछली को संभालने, परिवहन और विपणन करने में समस्याओं क सामन करने वाले प्रमुख मछुआरों में छोटे स्तर के मछुआरें शामिल हैं। मछली पकड़ने वाली नाव और तट दोनों पर छोटे स्तर के मछुआरे के लिए पर्याप्त सुविधाओं क अभाव, अच्छी गुणवत्ता वाली मछली के वितरण को रोकत है। परिणामस्वरूप, सूक्ष्मजीवी क्षति और रोगजनक बैक्टीरिया द्वारा संदूषण होता है। इसका निर्यात व्यापार पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है, विशेषकर जब दुनिया भर में अधिक बाध्य अंतरर ष्ट्रीय गुणवत्त पैर मीटर ल गू होते हैं। एफएओ द्वारा अनुमानित

किय गया है कि दुनिया भर में पकड़ी गयी मछली क 10 प्रतिशत, अनुवित हैंडलिंग, प्रोसेसिंग, भण्डारण और वितरण के सही तौर तरीके न इस्तेमाल करने के कारण होता है। मछली में फसलोपरांत के बाद के नुकसान के आकलन क उद्देश्य मुख्य रूप से यह निर्धारित करन है की नुकसान किस प्रकार, कितना एवं किस हद तक हुआ है। मत्स्य पालन में संग्रहण उपरांत नुकसान इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि उपभोक्ताओं के लिए मछली एक सबसे सस्त पशु प्रोटीन स्त्रोत माना जाता है और मछली के उचित रख रखाव न होने के कारण मछली आपूर्ति श्रृंखल बिगड़ जाती है। मछली को एक बार पानी से जाल के माध्यम से निकलने के ब द मछली की हानि, मुर्गी और अन्य किसी भी मांस की तुलन में अधिक होती है। फसलोपरांत के बाद होने वाले नुकसान को कम करन सतत मत्स्य पालन विकास की दृष्टि से महत्वपूर्ण विकास लक्ष्य है। सतत मत्स्य पालन विकास के तहत विकास लक्ष्य में 2030 तक प्रति व्यक्ति वैश्विक ख द्य और फसलोपरांत नुकसान को खुदरा और उपभोक्ता स्तर पर आध करने की तैयारी की जा रही है। किसी भी उपभोग होने वाले पदार्थ की हानि को उपलब्ध खाद्य उत्पादों के वजन में कमी के रूप में परिभाषित किय गया है । यह खाद्य पदार्थों में मापी जाने वाली कमी है और यह भोजन की मात्र को या गुणवत्ता को प्रभावित कर सकती है । मछली की फसल में मात्रात्मक हानि से तात्पर्य उन हानियों से है, जिनके परिणामस्वरूप किसी उत्पाद की मात्र में हानि होती है। फसलोपरांत होने वाले नुकसान से मछली के मांस के पोषक तत्वों की हानि, भोजन की हानि, आय की हानि एवं खाद्य असुरक्ष जैसे गैर ल भकारी नुकसान होने की संभावन बनी होती है।

फसलोपर ंत होने व ली हानियों के मुख्य प्रकार

1. **शारीरिक हानि:** शारीरिक हानि को मछलियों के उस रूप में परिभाषित किया जाता है, जिन्हें किसी कीड़े, पक्षी या जानवर द्वारा ख लिया जाता है। इससे मछली के वज़न या बाजार में मिलने वाली समुचित कीमत के हानि के रूप में व्यक्त किय जाता है।
2. **गुणवत्त की हानि:** मछली की गुणवत्ता में मुख्यतः भौतिक एवं रासायनिक कारणों से होने वाले परिवर्तनों के कारण से देख जा सकत है। इसके ब वजूद भी मछली को अक्सर कम कीमत पर बाजार में बेच जाता है।
3. **पोषण संबंधी हानि:** पोषण संबंधी हानि क तात्पर्य पोषण सामग्री में परिसंस्करण के परिणामस्वरूप मछली के गुणों में विशिष्ट परिवर्तनों या क्षति से है।
4. **आर्थिक नुकस न:** आर्थिक नुकसान तब होत है जब मछली, जो मानव उपभोग के लिए होती है, किसी कारणवश उसकी गुणवत्ता में कमी आ जाती और बाजार में उचित मूल्य नहीं मिल पात है। इस प्रकार की मछली भौतिक एवं रासायनिक रूप से खराब हो जाती है, जिस कारण इसे जितनी मात्र में बेच जान चाहिए, उससे कम कीमत पर बेच जाएगा। इसका मुख्य

कारण उचित संरक्षण न करन (जैसे ताजी मछली के लिए बर्फ के उपयोग, खराब परिवहन और बाजार की अपर्याप्त जानकारी) के कारण प्रसंस्कृत मछली लंबे समय तक संग्रहित रहती है। समय की वह अवधि जिस दौरान मछली क किसी भी प्रकार से क्षरण होत है, जिसके परिणामस्वरूप मछली को कम कीमतों पर बाजार में बेच जाता है।

ताजी मछली के खर ब होने की दर प्रभावित करने व ले कारक

1. **मछली की मृत्यु और उपभोग के बीच क समय अंतर ल:** भले ही मछलियों को बर्फ क उपयोग करके ठंड किय गया हो, लेकिन वह समय के साथ धीरे-धीरे खराब हो जाएंगी और प्रसंस्कृत मछली की गुणवत्ता भी समय के साथ खराब होती जाती है।
2. **तापमान:** परिवेश की उच्च तापमान, जैसे कि 20 डिग्री सेल्सियस, मछली के खराब होने के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ बनाते हैं। कम तापमान, जैसे कि 5 डिग्री सेल्सियस और उससे नीचे, बैक्टीरिया की क्रिया और मछली खराब होने की दर को धीमा कर देता है, जिससे नुकसान को कम करने में मदद मिलती है।
3. **रख-रख व के तरीके:** खराब रख-रखाव प्रक्रियाओं से सूक्ष्मजीवियों क संदूषण निरंतर बढ़त है, जिससे मछली के खराब होने की दर तेज़ हो जाती है। इसका मुख्य कारण, अच्छे से साफ़ न किये हुए उपकरण, मछली के बक्से और टोकरियों क संक्रमित होना, मछली नहीं धोन , गंदे पानी में मछली धोन , गंदी सतहों पर मछली रखन और मछलियों को फेंककर या उन पर खड़े होकर उन्हें शारीरिक रूप से नुकसान पहुँचाना।

फसलोपरांत हानि के चरण

क्रम संख्य	मछली पकड़ने के ब द के चरण	मछली की गुणवत्त में कमी के कारण
1.	मछली पकड़ने के दौरान	विनाशकारी तरीके से मछली पकड़ना, अवांछित मछलियों को पकड़ना
2.	मछली को जहाज पर लाने के बाद रख रखाव	मछली पकड़ने और संरक्षण के बीच में लंबा समय अंतर ल, लंबे समय तक सूर्य के संपर्क में रहने पर, मछली को अच्छे तरीके से साफ़ करके, आँतों को निकाल कर एवं काम तापमान में या बर्फ के साथ रखन
3.	जहाज से उतरने के दौरान	अस्वच्छ तरीके से मछली को जहाज से जमीन पर उतारना, मछली को सीधे जमीने में या मिट्टी के ऊपर रखन
4.	बाजार में बेचने के दौरान	बर्फ के बिना विपणन या देर तक मछली को खुले में रखन , किसी प्रकार का रसायन इस्तेमाल करना
5.	प्रसंस्करण या पैकेजिंग के दौरान	ख़राब मछली को उत्पाद बनाना, अनुचित पैकेजिंग, खराब हो चुकी मछली की पैकेजिंग, अस्वच्छ पैकेजिंग
6.	भण्डारण के दौरान	ख़राब भंडारण सुविधाएं, भण्डारण के दौरान रासायनिक या भौतिक घटकों में परिवर्तन

फसलोपर ंत होने व ले नुकसान को रोकने के तरीके

1. मछली पकड़ने में स वधानी बरतन

- ✓ यदि मछली पकड़ने क क र्य अच्छे तरीके से किया जाए एवं जाल से निकलने के समय मछली को सही तरीके से निकल जाए ताकि उसके शरीर पर किसी तरीके क क्षति या घाव न लगे या नहीं वो इससे मछली के खराब होने की संभावन कम हो जाती है।
- ✓ इसके अलावा सही तरीके के जाल क इस्तेमाल करन एवं जालों में इस प्रकार के उपकरण लगान ताकि अवांछित मछलियां या छोटी मछलियां उस जाल में न फंसे।

2. मछली पकड़ने के उपर ंत सही रख रखाव

- ✓ मछली को जाल में पकड़ने के बाद उसे तुरंत निकल कर और अच्छे से धोने के बाद बर्फ में या कम तापमान वाली जगह पर रखें।
- ✓ अगर किसी जाल में मिश्रित मछलियों की प्रजातियां हैं, तो उनको आकार और पृथक प्रजातियों को पृथक ऊष्मारोधी डब्बों में बर्फ के साथ १:१ के अनुपात में संरक्षित किय जान चाहिए।
- ✓ मछलियों को उचित तरीके के पैकेजिंग सामग्री में पैक करन चाहिए ताकि उसका ब हरी वातावरण से कोई संपर्क न हो।

3. मछली क सही तरीके से संग्रहण करन

- ✓ मछली को किसी भी डब्बे में ऊपर, नीचे तथा दोनों किनारों से बर्फ से अच्छे से ढक देन चाहिए
- ✓ पैकेजिंग बॉक्स को अधिक नहीं भरन   चाहिए ।
- ✓ पैकेजिंग अधिक कसकर नहीं करनी चाहिए क्योंकि यह पिघलती बर्फ के अतिप्रवाह में मदद करता है, जिससे की इससे निकल हुआ चिपचिपा पानी मछली को आसानी से खराब करने में मदद करता है।
- ✓ मछली के शरीर क तापमान ठंड करने के लिए बर्फ को कुचलकर या छोटे छोटे टुकड़ों में तोड़कर उपयोग करन चाहिए क्योंकि इसका सतह क्षेत्रफल बर्फ की सिल्ली से ज्याद होत है और यह मछली को अधिक तेज़ी से ठंड करती है।
- ✓ अगर सीधे बर्फ की सिल्ली क उपयोग करेंगे, तो उस से मछली के शरीर को नुकसान पहुँच सकत है और इसक मछली को ठंड करने की दर भी कम होगी।

4. सही पैकेजिंग और भण्डारण

- ✓ मछली को सही पैकेजिंग करें और उसे उचित तरीके से स्टोर करें। इसके लिए प्लास्टिक पैकेट्स, आयसोलेटेड कंटेनर्स, या वैक्यूम पैकिंग क उपयोग कर सकते हैं।

5. **क मगारों क प्रशिक्षण**

✓ मछली परिसंस्करण के क म में शामिल कामगारों को सही तरीके से प्रशिक्षित करें। उन्हें सही संचयन, परिसंस्करण और भण्डारण तकनीकियों के बारे में जागरूक करें।

निष्कर्ष

मछली के शरीर में उच्च नमी, उच्च वसा, प्रोटीन, परिवेश क उच्च तापमान, और अस्वच्छ तरीके से मछली क रख रखाव ऐसे कुछ कारक हैं, जिनसे मछली खराब हो जाती है तथा खाने युक्त नहीं रह पाती है। इसके अलावा मछली पकड़ने के बाद उसका उचित तरीके से रख रखाव न होना, किसी सूक्ष्मजीवी के संपर्क में आकर खराब होना या किसी रासायनिक क्रिया के कारण मछली क सड़न भी ऐसे कुछ महत्वपूर्ण कारक हैं, जिनसे मछली क बाजार में उचित द म नहीं मिल पात है। मछली को सड़ने से बचाने लिए उसका सही तरीके से रख रखाव किय जाए एवं उसको सही विधि द्वारा परिसंस्करित किय जाए। मछली को परिसंस्कृत करने की विभिन्न विधियां जैसे कम तापमान पर बर्फ के साथ रखन , सुख ना, नमक डाल कर लम्बे समय के लिए रखन , कैनिंग, स्मोकिंग या किण्वित माध्यम से मछली को लम्बे समय तक खाने युक्त बनाये रख जा सकत है। मछली को कीड़ों या सूक्ष्मजीवों के संक्रमण से बचाने के लिए सावधानीपूर्वक सही प्लास्टिक सामग्री से पैक करें एवं वितरित करने और विपणन के लिए सही तरीके क इस्तेमाल करें। इस तरीके से मछली को रखने से यह खाद्य सुरक्ष को बढ़ावा देने में मदद करेगी। एक संसदीय पैनल द्वारा भारत सरकार से वर्तमान बंदरग हों को उन्नत करने क आग्रह किय गया है, जिसमें की अधिक कोल्ड स्टोरेज सुविधाओं क निर्माण करने और अधिक शीत ट्रकों की उपलब्धता की गारंटी देने पर विमर्श किय गया है।

7.

आर्गुलोसिस रोग : सजावटी मछली उद्योग के लिए एक बड़ा खतरा

पुष्पा कुमारी, सौरव कुमार, राजीव कुमार ब्रह्मचारी, सुदेशना सरकार, भारतेन्दु विमल

परिचय

सजावटी मछली पालन वैश्विक स्तर पर जलीय कृषि व व्यावसाय का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है, जो "आर्गुलोसिस" बीमारी से काफी बाधित होता है। आर्गुलोसिस एक ब्रांचियूरन क्रस्टेशियन बाह्यपरजीवी, आर्गुलस (मछली जूँ) के कारण होने वाली घातक बीमारी है। सजावटी मछलियो जैसे : गोल्डफिश एवं इसकी किस्में, कोई कार्प और ऑस्कर आदि अर्गुलस संक्रमण के प्रति अति संवेदनशील हैं। आर्गुलोसिस, मछली स्वास्थ्य के लिए एक बड़ी चुनौती बनी हुई है, जो सतत मछली पालन के लिए एक गंभीर खतरा पैदा करती है। सुनहरी मछलियों में गोल्डफिश (कैरासियस ऑरेटस) प्रजातियों का अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सबसे अधिक कारोबार किया जाता है और वैश्विक स्तर पर मांग को पूरा करने के लिए अत्यधिक गहनता के साथ जलकृषि किया जा रहा है । इसके अलावा परिवहन तनाव एवं कुप्रबंधित पालन प्रक्रियाएँ सजावटी मछली को परजीवी सहित अन्य संक्रामक कारकों से संक्रमण संभावनाएँ भी बढ़ाते हैं।

आर्गुलस परजीवी की रूपात्मक विशेषताएं

आर्गुलस एक मैक्रो-एक्टोपारासाइट है, जो लगभग 5-10 मिमी आकार का होता है, जिसका शरीर, सिर, थोरेक्स और पेट से मिलकर बना होता है। इस परजीवी का सिर चपटा घोड़े की नाल के आकार के कवच से ढका होता है, इसमें एक मैक्सिलिप्ड, प्रीओरल स्टिंग और बेसल ग्रंथियां भी पायी जाती हैं। इनमें एक जोड़ी सकर होती है, जिसकी सहायता से ये मछली की त्वचा में अपने को स्थापित करते हैं तथा पूर्वमुख डंक की मदद से मछली के शरीर से खून चूसते हैं, जो आगे चलकर गहरा घाव का रूप ले लेती है। थोरेक्स चार भागो में बांटा होता है, जिसके प्रत्येक भाग में तैराकी पैरों की एक जोड़ी होती है। शरीर के अंतिम भाग में एक द्विलोबेद पेट होती है, जिसमें नर एवं मादा को पहचान करने वाली संरचना बनी होती है, मादा में एक जोड़ी शुक्राणुओं और नर में दो धागे की तरह वृषण देखने को मिलता है।

आर्गुलस कि लगभग 129 प्रजातियां वैश्विक स्तर पर रिपोर्ट की गयी हैं। भारत में, आर्गुलस की कुछ प्रजातियां जिनमें आर्गुलस सियामेंसिस, ए. जैपोनिकस, ए. फोलियासियस, और ए. बेंगालेंसिस व्यापक रूप से सजावटी मछली के कृषि को प्रभावित करती हैं।

अतिसंवेदनशील मेजबान मछली

आर्गुलस बेहद कम मेजबान-विशिष्टता दिखाता है, ये लगभग मीठे पानी की सभी खाद्य मछली (आईएमसी), क्रीड़ा मछली (महासिर प्रजातियां) और सजावटी मछलियां को संक्रमित करती हैं। सजावटी मछलियों में ब्लैक मूर और गोल्डफिश की सभी प्रजातियां (सबसे अधिक संवेदनशील), कोई कार्प (साइप्रस कार्पियो), ऑस्कर, गप्पी, मोली आदि में आरगुलस का संक्रमण देखने को मिलता है।

आर्गुलस का जीव चक्र

आर्गुलस का जीवन चक्र: लगभग 50 से 60 दिनों का और प्रत्यक्ष होता है, पानी का तापमान 28-38 डिग्री सेल्सियस इसके लिए अनुकूल है, तथापि प्रजातियों के आधार व पानी तापमान के अनुसार इनके जीवन चक्र में परिवर्तन देखा जा सकता है। सामान्यत: वयस्क मादा, नर की तुलना में बड़ी होती हैं, जो संगमन के बाद किसी कठोर आधार जैसे- कांच की एक्वैरियम टैंक के दीवार पर, ईंट, मारबल के टूकडे, बांस के खंबे, लोहे के रॉड्स, पत्थर, वनस्पति आदि पर अंडे देती हैं जो कि पंक्तियों व कॉलम्स में व्यवस्थित होते हैं। एक मादा 4-5 बार अंडे देती है, धागे के रूप में और प्रति धागे अंडे की औसतन संख्या 226-600 होती है। इन अंडो से 10-12 दिन (28 डिग्री सेल्सियस पर) के भीतर बच्चे बाहर निकलते हैं, जिन्हें नोप्लियस कहते हैं जो बाद में मोल्टिंग करके में टानोप्लियस और कोपेपोडिड में परिवर्तित हो जाते हैं। अंततः कोपेपोडिड मोल्ट के बाद, किशोर और फिर वयस्क बन जाता है। में टानप्लियस को 2-3 दिन के भीतर एक उपयुक्त में जबान मिलना चाहिए नहीं तो वे मर जाएँगे। एक बार ये मछली (में जबान) से जुड़ गये, फिर एक विकासात्मक श्रृंखला से गुजरते हैं मोल्टिंग के पश्चात वे परिपक्वता तक पहुंचते हैं, अंडे देती हैं और मछलियों में तरह-तरह के पैथोलॉजी उत्पन्न करते हैं।

चित्र - आर्गुलस का जीवन चक्र

आर्गुलोसिस के मेजबान स्वास्थ्य पर प्रभाव

आर्गुलस परजीवी मछलियों के त्वचा, गलफड़ों, सिर, पुंछ, पंख आदि पर स्थापित हो कर बड़ा घाव बना देता है। ख़ाली आंख से यह रोगजनक मछलियों के त्वचा/ पंख/ गलफड़ों पर जूं जैसे दिखाई देता है। अनियमित रूप से तैरना, अत्यधिक बलगम का उत्पादन, सुस्त हो जना, अलग-अलग घावों के स्थलों पर रक्तस्राव, खाना कम या नहीं खाना, जिसके कारण वजन में कमी होती है। संक्रमित मछली एक्वेरियम की दीवारों पर अपने आप को खरोंचती दिखाई देती है। अर्गुलस दो सकरों की सहायता से मछली से जुड़ता है और मुख पूर्व जो कि नुकीली सुई की भांति होती है, जिससे मछली की त्वचा में विष इंजेक्ट करते हैं, जो त्वचा को विघटित कर पतला छिद्र बनाते हैं, उसी के मध्यम से ये मछलियों की श्लेष्मा, उत्तक, और रक्त एवं शरीर के द्रव का पान करते हैं । भारी संक्रमण और निरंतर रक्त चूसने से घाव हो सकते हैं और ये त्वचिये घाव अवसरवादी द्वितीयक रोगजनक जीवाणु और फंगल संक्रमण को अवसर प्रदान करती है।

आर्थिक नुकसान

आर्गुलोसिस के कारण भारतीय जलकृषि में भारी आर्थिक नुकसान अनुमनित किया गया है। आर्गुलस संक्रमण ना केवल मछलियों के वृद्धि में कमी अपितु घाव द्वारा द्वितीय संक्रमण होने से स्वास्थ्य परिवर्तन, मृत्यु दर में भी बढ़ोत्तरी लाती है, मछली की मृत्यु दर के कारण होने वाले नुकसान के अलावा, परजीवी संक्रमण के लिए उपचार/चिकित्सीय लागत भी काफी होती है, जो और अतिरिक्त नुकसान करता है।

विपणन क्षमता की क्षति

भारी संक्रमण मछली की त्वचा, पंख, पेट और सिर जूँ से भरी हुई मछली को अप्रिय या बदसूरत बनाती है, जिसके करण ग्राहकों को ये मछलियां आकर्षित नही कर पाती है और इस प्रकार आर्गुलस संक्रमण मछली के बाजार मूल्य और विपणन दोनों को ही प्रभावित करता है।

आर्गुलस संक्रमण के प्रबंधन उपाय

भौतिक विधि: आर्गुलस संक्रमण से छुटकारा पाने के भौतिक तरीकों में तापमान में कमी लाकर इनके संख्या को नियंत्रित करना, निस्पंदन, जाल या ओजोनीकरण आदि विधियाँ शामिल हैं, जिनका बेहतर परिणाम देखा जाता है। रासायनिक तरीकों में नमक (2-5%), पोटेशियम परमैंगनेट (2-5 मि0ग्रा0/स्नान), और फॉर्मलिन जैसे कुछ रसायनों का उपयोग किया जाता है।

रसायन चिकित्सा (कीमोथेरपी): आर्गुलोसिस का मुकाबला करने के लिए कीमोथेराप्यूटिक्स का प्रयोग सबसे अधिक किया जाता है, जिसमें ऑर्गनोफॉस्फेट्स आर्गुलस के खिलाफ सबसे प्रभावी उपचार माना जाता है। वर्तमान में उपलब्ध परजीवीरोधी रसायन जिनमें एवरमें क्टिन और डोरमें क्टिन (मौखिक खुराक 500 माइक्रोग्राम/किलोग्राम और 750 माइक्रोग्राम/किलोग्राम शरीर वजन के)

टेफ्लूबेंजुरोन, डेल्टामें थ्रिन, पाइरेथ्रोइड्स, मैलाथियान, साइपरमें थ्रिन, नुवान, ट्राइक्लोरफोन कई घंटों के लिए 0.25 पीपीएम, बुटॉक्स पशु चिकित्सक, क्लिनर, एक्टोडेल (2.8%), और क्लोरोफेनोल जलीय कृषि प्रणाली में आर्गुलोसिस के खिलाफ काफी प्रभावी पाया गया। हालांकि, सैकड़ों प्रभावी परजीवीरोधी रसायन, कीटनाशक और सिंथेटिक दवाएं उपलब्ध हैं, जो कम सांद्रता/ खुराक पर आर्गुलस को उपचारित करता है, लेकिन इसके हानिकारक दुष्प्रभाव, अवशिष्ट प्रकृति और उच्च लागत इसके अनुप्रयोग को सीमित करती है। इन दवाओं के लगातार उपयोग से आर्गुलस की संवेदनशीलता इन दवाओं के प्रति कम होती जा रही, साथ ही में जबान और पर्यावरण के ऊपर इसके नकारात्मक प्रभावों को देखते हुए आर्गुलोसिस जो कि सजावटी मछली पालन में एक बड़ा खतरा है, को नियंत्रित करने, एक वैकल्पिक विकल्प के बारे में सोचने को हमें मजबूर करता है।

इसी सन्दर्भ में हाल के दिनों में, जड़ी-बूटी चिकित्सा (फाइटोथेरेपी) ने वैज्ञानिकों का ध्यान अपनी ओर केंद्रित किया है, जो मछलियों के विभिन्न प्रकार की रोगकारकों को नियंत्रित करने में अच्छे परिणाम देने के लिए साबित किये गयें हैं। कई प्रकार के पौधों के अर्क जैसे कि अज़ाडिरैक्टिन, निकोटीन, पिपेरिन, रोटेनोन, हल्दी, नीम, मोरिंगा, तुलसी आदि की पत्तियों के अर्क का उपयोग आर्गुलस परजीवी से मुकाबला कुशलता एवं सफलतापूर्वक करने में किया गया है। यद्यपि पौधों पर आधारित दवाएं सड़नशील (बायोडिग्रेडेबल), सस्ता, कम विषाक्त, आसानी से उपलब्धता आदि इसके अनेक फायदे प्रलेखित किया गया है, परंतु ज्यादा मात्रा में हर्बल दवाओ की जरुरत, उनकी प्रभावकारिता में अस्थायित्व, परजीवीरोधी प्रभावकारिता में मौसमी भिन्नता, अर्क बनाने की मानक विधियों की अनउपलब्धता, व्यावसायीकरण में कमी, सीमित शुद्धता आदि फाइटोथेरेपी की कुशलपूर्वक उपयोगिता को बाधित करते हैं।

आर्गुलस संक्रमण को प्रतिबंधित करने के लिए टीके एवं जैविक नियंत्रण (क्लीनर मछलियां जो कि परजीवियों को खाती हैं) का उपयोग भी किया जा रहा है, परंतु आशातीत सफलता नहीं मिल पा रही है । आर्गुलोसिस की अत्यधिक जटिल और बहु-तथ्यात्मक प्रकृति के कारण इसका एक प्रभावी प्रबंधन विकसित करने में बड़ी बाधा उत्पन्न हो रही है। चूंकि आर्गुलोसिस की व्यापकता, तीव्रता, वितरण विभिन्न भू-स्थानों में वृद्धि कर रही है। इसलिए इस पर प्रभावी ढंग से नियंत्रण करने के लिए में जबान-परजीवी और पर्यावरण संबंधों को समझते हुए एक महत्वपूर्ण प्रभावी कदम उठाने की जरूरत है।

इस संबंध में आर्गुलोसिस से निपटने के लिए पारंपरिक चिकित्सा के बजाय कुछ दक्ष तकनीक के हस्तक्षेप की तत्काल आवश्यकता है। नैनो टेक्नोलॉजी एक ऐसी उभरती हुई तकनीक है, जिसमें क्षमता है कि भविष्य में सजावटी मछली उद्योग में आर्गुलस के खिलाफ यह एक प्रभावी और सामर्थ्य एंटीपैरासिटिक नैनो दवा के रूप में कारगर साबित होगा।

8.

जलीय पर्यावरण में डाई संदूषकों का कृषि-अपशिष्टों द्वारा उपचार

सौरव कुमार, सत्य प्रकाश शुक्ला, कुंदन कुमार, शशि भूषण

वैश्विक स्तर पर, तेज़ी से बढ़ती जल प्रदूषण की समस्याओं के कारण जल की गुणवत्ता के जोखिम मूल्यांकन और इन क्षेत्रों में निगरानी आधारित अनुसंधान पर ध्यान तेजी से आगे बढ़ा है। ऐसे मामलों में, मानकों को विकसित करने और रंगों जैसे अत्यधिक जहरीले और खतरनाक प्रदूषकों को कम करने के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रमुख पर्यावरण एजेंसियों और संगठनों द्वारा किए गए प्रयासों को आवश्यक जिम्मेदारियों के रूप में जाना जाता है। कई जलीय निकायों में, कपड़ा उद्योग जैसे कई उद्योगों में सबसे अधिक खपत होने वाले रसायनों में से एक डाई प्रदूषण के खतरे को चिंता के साथ देखा गया है। यह अनुमान लगाया गया है कि 10,000 से अधिक प्रकार के रंगों और रंजकों को औद्योगिक रूप से खर्च किया जा रहा है, जिनका वार्षिक उत्पादन 7×10^5 टन से अधिक है (ओगुगब्यू और सविडिस, 2011)। भारतीय संदर्भ में, रंगों और पिगमेंट के उत्पादन में 2015 से 2020 के दौरान 285 से 384 मिलियन मीट्रिक टन तक व्यापक वृद्धि देखी गई (स्टेटिस्टा, 2022) । इस प्रकार, कपड़ा और चमड़ा, डिटर्जेंट, दवाओं और सौंदर्य प्रसाधनों जैसे असंख्य अनुप्रयोगों के लिए रंगों के उपयोग में काफी वृद्धि देखी गई है। आर्थिक दृष्टिकोण से, वैश्विक रंग और रंगद्रव्य बाजार का आकार 2020 में 32.9 बिलियन अमेरिकी डॉलर था और 2021 से 2028 तक 5.1% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) से बढ़ने की उम्मीद है। विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों में, कपड़ा रंगों के बाजार में इस वर्ग का बहुतायत रहा। एशिया प्रशांत प्रमुख क्षेत्रीय बाजार है और 2020 में वैश्विक राजस्व हिस्सेदारी का 62% से अधिक हिस्सा रहा और भारत और चीन जैसे देश रंगों के प्रमुख उत्पादक हैं। इसके अलावा, जलीय वातावरण में डाई को बढ़ावा देने का सबसे प्रमुख स्रोत कपड़ा उद्योग है। विभिन्न रंगाई प्रक्रियाओं के दौरान डाई की बर्बादी कम से कम 5% होती है और कपड़े के प्रकार और अनुप्रयोग मोड के आधार पर 50% तक पहुंच सकती है। भारी मात्रा में डाई के उत्पादन और उनके व्यापक अनुप्रयोग के कारण, सालाना लगभग 200 बिलियन लीटर रंगीन अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं (ज़हरिया और सुतेउ, 2012) और विभिन्न प्रकार के उत्पादन के बाद के अपशिष्ट। यह बताया गया है कि कार्बनिक डाई अणु के प्रतिरोध के कारण बने अनुपचारित और जटिल अणुओं ने प्रदूषकों के अन्य अंशों के साथ जलीय जानवरों और मनुष्यों पर साइटोटॉक्सिसिटी, जीनोटॉक्सिक, म्यूटाजेनिक, टेराटोजेनिक और कार्सिनोजेनिक प्रभाव डाला है (चौधरी और साहा, 2010; चुंग, 2016; समचेतशाबम एट अल., 2017). इस परिदृश्य में, एज़ो-प्रकार के रंगों का विशेष उल्लेख किया जाना चाहिए, जो दुनिया भर में कपड़ा उद्योगों में उपयोग किए

जाने वाले सभी वाणिज्यिक रंगों का 70% हिस्सा है। एज़ो रंगों का उत्पादन और उपयोग मुख्य रूप से संयुक्त राज्य अमें रिका, चीन, भारत और मध्य पूर्व के देशों में किया जाता है, जिसका उत्पादन सालाना लगभग 533 टन है । (अब्द-एल्हाकिम और सहायक 2019) यह बताया गया है कि लगभग 15-50%, रंगाई प्रक्रिया के दौरान कपड़े से नहीं जुड़ते हैं और अपशिष्ट जल में छोड़ दिए जाते हैं । (रहमान और सहायक 2018)

चित्र नं. 1: टेक्सटाइल फिनिशिंग डाई उल्हास नदी के पानी को रंगीन बनाया

एज़ो रंगों में कई आदर्श विशेषताएं हैं जैसे लगाने में आसानी, उच्च फोटोलिटिक स्थिरता, कई शानदार रंगों में उपलब्ध, कपड़ा फाइबर के लिए मजबूत सहसंयोजक पालन जो इन्हें कपड़ा उद्योगों में सबसे पसंदीदा रंग बनाता है । दुर्भाग्य से, आयनिक और नॉनआयनिक रंगों में मौजूद क्रोमोफोरिक एज़ो समूह (-एन = एन-) को रिडक्टिव क्लीवेज से गुजरने के लिए जाना जाता है जिसके परिणामस्वरूप अत्यधिक विषाक्त सुगंधित एमाइन का निर्माण होता है (जियांग एट अल।, 2016) । रिएक्टिव रेड 120 जैसी एज़ो डाई, मछली के लिए बहुत जहरीली पाई जाती है और मछली (कतला कतला) पर कुछ परमाणु परिवर्तनों जैसे कि माइक्रोन्यूक्लियर (एमएन), परमाणु कलियों (एनबी), खंडित-एपोप्टोटिक के साथ साइटोजेनोटॉक्सिक प्रभाव डालती है। ये परिधीय रक्त कोशिकाओं और गिल कोशिकाओं दोनों में एफए और द्वि-न्यूक्लियेटेड (बीएन) कोशिकाएं पर प्रभाव डालती है (परमार एट अल., 2019) । एक अन्य आयनिक एज़ो डाई कांगो रेड (सीआर) ने ज़ेब्राफिश भ्रूण में लार्वा हैचिंग को रोका, जिसमें अण्डकोष और कंकाल विकृति जैसी असामान्यताएं देखी गईं (हर्नांडेज़-ज़मोरा और मार्टिनेज-जेरोनिमो, 2019) । ये एज़ो रंग क्रस्टेशियंस और शैवाल जैसे निचले पोषी जीवों के लिए भी विषाक्त बताए गए हैं।

चित्र नं. 2: एज़ो रंगों की विषाक्तता के उदाहरण

फिर भी, जलीय जीवों के लिए एज़ो डाई की उप-घातक सांद्रता के प्रभाव का आकलन और निगरानी करने के लिए बायोमार्कर पर केवल रिपोर्ट ऑनलाइन और मुद्रित उपलब्ध है। किसी भी पर्यावरणीय अवशेष को बनाए बिना पर्यावरण अनुकूल तरीके से रंगों का उपचार करने में रुचि बढ़ रही है, लेकिन बहुत कम प्रौद्योगिकियां इस बिंदु तक पहुंचती हैं। यह देखा गया है कि भौतिक-रासायनिक साधन (पूर्व-क्लोरिनेशन, जमावट, प्लवन, फ्लोक्यूलेशन, आदि) गैर-विशिष्ट रूप से बंधे होते हैं और सभी डाई अवशेषों को हटाने के लिए अपर्याप्त होते हैं, इसमें उच्च कीचड़ निपटान और संचालन की उच्च लागत शामिल होती है। बायो रेमेडिएशन और एंजाइमों का उपयोग एक प्रभावी रंग हटाने की प्रक्रिया के लिए उन्नत तकनीक है, और कई मामलों में, अकेले और बैक्टीरिया के संघ और कवक और शैवाल के साथ बैक्टीरिया के संयोजन को बड़े पैमाने पर नियोजित किया गया है (घोष एट अल।, 2017; इतो एट अल।, 2016). बहरहाल, बहुआयामी एज़ो डाई और उनके मध्यवर्ती उपचार उद्देश्यों के लिए बायोरेमें डियेटर्स के व्यापक अनुप्रयोग को सीमित करते हैं। उदाहरण के लिए, नेफ़थाइलमाइन सल्फोनिक एसिड कठोर होते हैं क्योंकि वे बैक्टीरिया की झिल्लियों के माध्यम से दृढ़ता से चार्ज की गई आयनिक प्रजातियों (सल्फोनील समूह) की गैर-पारगम्यता के कारण बैक्टीरिया के हमले के प्रति प्रतिरोध दिखाते हैं (गाओ एट अल, 2014)। इस प्रस्तावना में, प्रत्येक एकल प्रक्रिया की आंतरिक सीमाओं को दूर करने की क्षमता के कारण अपशिष्ट जल में एज़ो डाई के उपचार के लिए संयुक्त प्रक्रिया सबसे आशाजनक दृष्टिकोण प्रतीत होती है।

गन्ने की खोई (एससीबी) एक कृषि-अपशिष्ट है, जिसका उत्पादन भारत, मैक्सिको, ब्राजील, क्यूबा, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण अफ्रीका और पेरू (जू एट अल, 2019) सहित चीनी उत्पादक देशों में बड़े पैमाने पर होता है। चीनी उत्पादन और खोई के डंपिंग के बाद यह एक ठोस अपशिष्ट के रूप में रहता है, जिससे प्रदूषण और जल चैनलों के अवरुद्ध होने के कारण पर्यावरणीय गुणवत्ता में गिरावट आती है (सरकर एट अल 2017)। एससीबी ने अपशिष्ट जल उपचार के लिए जैवअवशोषक के रूप में अपनी क्षमता के कारण बहुत ध्यान आकर्षित किया है (सफा एट अल., 2018, नोरेन एट अल., 2020) । खोई में कार्यात्मक समूह, जैसे कि फेनोलिक्स, एलिफैटिक हाइड्रॉक्सिल, कार्बोक्सिलेट्स और कार्बोनिल समूह, कपड़ा डाई के लिए उपयुक्त बंधन स्थल प्रदान करते हैं। एसिड या क्षार-आधारित हाइड्रोलिसिस द्वारा बड़ी संख्या में कार्यात्मक समूह बनाकर संशोधन या क्रियाशीलता के माध्यम से कपड़ा डाई अणुओं के साथ जुड़ने की दक्षता में एक और सुधार प्राप्त किया जा सकता है(गीता एट अल, 2017; 2018) । इसलिए हाल के दिनों में, हालांकि एससीबी पर बायोएडसॉर्बेंट के रूप में कई रिपोर्टें प्रकाशित हुई हैं, लेकिन खर्च किए गए एडसॉर्बेंट के सुरक्षित निपटान के लिए परिशोधन बहुत कम है। हाल ही में, गीता एट अल, (2021) ने जलीय घोल से सिंथेटिक डाई को कुशल तरीके से हटाने के लिए एक नए दो-चरणीय प्रोटोटाइप की परीक्षण किया ।

प्रक्रिया के पहले चरण में एल्गिनिक एसिड के साथ एससीबी को क्रियाशील करना और एज़ो डाई ड्रिमें रेन रेड के सोखने योग्य हटाने के लिए डाउन-फ्लो फिक्स्ड-बेड-कॉलम में पैकिंग सामग्री के रूप में इसका अनुप्रयोग शामिल है। दूसरे चरण में, एससीबी (पहले चरण के कॉलम प्रयोग में प्रयुक्त) में अवशोषित डाई को एक गैर विषैले कवक (प्लुरोटस एसपी) के माध्यम से विघटित किया गया। कवक उपचार के बाद खोई की मौलिक प्रोफ़ाइल का विश्लेषण कवक-अपघटित खोई की संभावनाओं का आकलन करने के लिए किया गया था। इसलिए परिशोधन अध्ययन के बाद, यह निपटान के लिए सुरक्षित है या खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है। हालाँकि बाद के अध्ययन में बायोएडसॉर्बेंट उपयोग के पूर्ण जीवन चक्र का प्रदर्शन नहीं किया गया है। यदि जलीय कृषि में कहीं भी विसंदूषित खोई का उपयोग चारे, फ्लॉक या बायोचार के रूप में किया जा सकता है तो यह ठोस अपशिष्ट के रूप में गन्ने की खोई का अंतिम समाधान हो सकता है। खर्च किए गए बायोएडसॉर्बेंट की इसी तरह की उपयोगिता गोंग एट अल, (2018) द्वारा बताई गई है। जहां धातु दूषित तलछट के फाइटोरेमें डिएशन के बाद रेमी अवशेषों को एकत्र किया गया और विभिन्न तापमानों (300-700 ^{0}C) पर पायरोलिसिस के अधीन किया गया। इसके परिणामस्वरूप पौधों के अवशेषों और उत्पन्न बायोचार में भारी धातुओं का स्थिरीकरण हुआ, जिसने 259.27 मिलीग्राम/जी की अधिकतम सोखने की क्षमता के साथ में थिलीन ब्लू (एमबी) को कुशलतापूर्वक सोख लिया। तो यह विभिन्न क्षेत्रों में खर्च किए गए

बायोएडसॉर्बेंट्स की संभावित पुन: प्रयोज्यता को इंगित करता है और जलीय कृषि में उपयोग किए जाने वाला एक संभावित घटक हो सकता है।

भविष्य की संभावनाओं के बारे में ज्ञान में गंभीर अंतराल:

- विभिन्न जलीय जीवों में एज़ो डाई की उप-घातक विषाक्तता के आकलन और निगरानी के लिए बायोमार्कर पर रिपोर्ट दुर्लभ हैं।
- एज़ो रंगों को हटाने के लिए अन्य उपचारात्मक विधि के साथ संयोजन में कृषि-अपशिष्ट आधारित कॉलम बेड वाले प्रोटोटाइप के डिज़ाइन उपलब्ध नहीं हैं।
- उद्योग के अनुकूल और अप-स्केलेबल प्रोटोटाइप की प्रक्रियाएं और डिज़ाइन उपलब्ध नहीं हैं।
- कपड़ा रंगों को सोखकर हटाने के लिए उपयोग की जाने वाली खोई सामग्री के परिशोधन की प्रक्रियाएँ बहुत कम हैं लेकिन ऐसी सामग्री के उपयोग और निपटान के बारे में जानकारी उपलब्ध नहीं है।
- कॉलम बेड में उपयोग के बाद खोई के सुरक्षित निपटान के लिए एक आवश्यक विविध ज्ञान होना चाहिए ।

अखिल भारतवर्ष में हिन्दी एक समान रुप से लोकप्रिय संपर्क भाषा है और सभी के लिए इसे बोलना, समझना सीखना अच्छा है ।

चक्रवर्ती राजगोपालाचार्य

9.

जलकृषि एवं मानवीय जीवन में स्पाइरुलिना का महत्त्व

भावेश चौधरी, नयन चौहान

प्रस्तावना

देश में मछली की मांग निरंतर बढ़ रही है क्योंकि यह लोगों के लिए प्रोटीन का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। अधिक मछली पैदा करने के लिए हमें विशेष तकनीकों का उपयोग करने की आवश्यकता है इस क्रम में मछलियों के उच्च स्वास्थ्य के लिए स्पाइरुलिना नामक सायनोबेक्ट्रीया एक विशेष प्रकार के पूरक आहार के रूप उपयोग में लिया जा सकता है, जो मछली और अन्य जलीय जानवरों के लिए वास्तव में उपयोगी साबित हो सकता है। इसमें विभिन्न विशेष लाभकारी पोषक तत्व उपस्थित हैं जो, उन्हें बढ़ने, स्वस्थ रहने और बीमारियों से लड़ने में मदद कर सकते हैं। स्पाइरुलिना, मछली के लिए एक सुपरफूड की तरह है क्योंकि इसमें एंटीऑक्सीडेंट, बीटा-कैरोटीन, विटामिन-बी और आयरन जैसे कई अनिवार्य तत्व होते हैं। इससे उनका रंग भी चमकीला दिखता है। मत्स्यपालक अपनी मछली को बेहतर ढंग से विकसित करने और अधिक मुनाफा कमाने के लिए अन्य खाद्य पदार्थों के बजाय स्पाइरुलिना का उपयोग कर सकते हैं।

कार्यात्मक फ़ीड के रूप में स्पाइरुलिना

पिछले दशक में जलकृषि में पूरक आहार के रूप में स्पाइरुलिना से संबंधित प्रयोगों की बढ़ती संख्या देखी गई है। इस घटक का उपयोग करने वाले जलकृषि के विभिन्न क्षेत्र हैं क्योंकि उनमें मानव उपभोग के लिए मछली का उत्पादन, सजावटी मछली का उत्पादन, झींगा पालन और अन्य शामिल हैं। स्पाइरुलिना का उपयोग करने के फायदे इसकी पोषण संरचना और बायोएक्टिव यौगिकों से संबंधित हैं। स्पाइरुलिना के कुछ बायोएक्टिव कारक इस प्रकार हैं:

(i) गामा लिनोलेनिक एसिड (जी.एल.ए.)

(ii) पॉलीसेकेराइड, मुख्य रूप से रेम्नोज और राइबोज

(iii) कैरोटीनॉयड, जैसे बीटा कैरोटेन और ज़ेक्सैंथिन

(iv) अन्य पिगमेंट जैसे कि फाइकोसाइनिन और क्लोरोफिल।

मत्स्य पालन में अपशिष्ट जल उपचार (भारी धातु हटाने) के लिए

जलीय पारिस्थितिक तंत्र का भारी धातु प्रदूषण जैसे पारा और कैडमियम की विषाक्तता और विभिन्न ट्रॉफिक स्तरों पर जैव-संचय की क्षमता के कारण एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दा है। विभिन्न आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण मछली प्रजातियों में भारी धातुओं जैसे कैडमियम, तांबा और जस्ता को मछली की मांसपेशियों के ऊतकों में पाया है। भूमध्यसागरीय शार्क की विभिन्न प्रजातियों की

मांसपेशियों के ऊतकों में पारा उच्च सांद्रता में पाया गया। भारी धातुएं न केवल रूपात्मक, शारीरिक और साइटोजेनेटिक परिवर्तन का कारण बनती हैं, वे मछली में म्यूटाजेनिक और कार्सिनोजेनिक प्रतिक्रियाओं का कारण भी बनती हैं। हाल ही शोध में पता चला है की स्पाइरुलिना को भारी धातुओं और पोषक तत्वों की उच्च सांद्रता के साथ अपशिष्ट जल के उपचार के लिए प्रभावकारी माना गया है।

भारी धातु विषाक्तता से मछली की रक्षा

भारी धातु संदूषण का जलीय स्वास्थ्य पर विनाशकारी प्रभाव पड़ता है, जो प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों और प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन प्रजातियों दोनों को प्रेरित करता है । यह सेल्युलर घटकों, विशेष रूप से लिपिड, डीएनए और प्रोटीन के ऑक्सीकरण में शामिल होते हैं। स्पाइरुलिना में कई सक्रिय पिगमेंट होते हैं, विशेष रूप से बी-कैरोटीन और फाइकोसायनिन, जिनमें एंटी-ऑक्सीडेंट और एंटी-इंफ्लेमें टरी गतिविधियां दर्शाता है। स्पाइरुलिना का क्लोरोफिल सामग्री एक उपयुक्त एजेंट और एक डिटॉक्सिफाइंग फाइटोन्यूट्रिएंट के रूप में भी कार्य करती है। वैज्ञानिकों ने पाया कि स्पाइरुलिना पूरकता कार्प मछलियों में तांबे की विषाक्तता को कम कर सकती है। वैज्ञानिक अध्ययन में पाया गया कि 7.5 और 10% स्पाइरुलिना फ़ीड के साथ आर्सेनिक से प्रेरित एरिथ्रोसाइट परिवर्तन, एपोप्टोसिस और माइक्रोन्यूक्लियस गठन के प्रेरण को कम करता है। एक अन्य अध्ययन में पाया गया कि स्पाइरुलिना आहार प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों को साफ करके, एंटीऑक्सिडेंट स्थिति को बनाए रखने और डीएनए ऑक्सीडेटिव क्षति को कम करके मरकरी -प्रेरित चोट के खिलाफ कैटफ़िश यकृत की रक्षा कर सकता है।

रंग प्रेरक एजेंट

एक अध्ययन में पता चला है की मुख्य घटक के रूप में आहार खिलाए जाने वाले लाल तिलापिया मछलियों, यानी 30% स्पाइरुलिना प्लेटेंसिस में स्पाइरुलिना नहीं खिलाए गए लोगों की तुलना में कैरोटीनॉयड की अधिक सामग्री होती है । यह प्रदर्शित किया कि लाल तिलापिया आहार में स्पाइरुलिना रंजकता में एक मुख्य भूमिका प्रदान करता है । बाजार में आहार के रंग एजेंट के लिए आहार स्रोत के रूप में इसका उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार, स्पाइरुलिना फ़ीड की खुराक से मछली की रंजकता और जलकृषि में विकास दर पर बहु उल्लेखनीय प्रभाव पड़ता है।

प्रोबायोटिक प्रभाव

प्रोबायोटिक जीवित सूक्ष्मिय भोजन हैं, जो की सदियों से मानव खाद्य पूरक के रूप में उपभोग किए जाते हैं तथा ये जानवरों के स्वास्थ्य की लाभकारी रूप से प्रभावित करते हैं। स्पाइरुलिना में माइक्रोबियल संतुलन में सुधार करने की क्षमता होती है। स्पाइरुलिना की प्रोबायोटिक दक्षता और मानव रोगजनक बैक्टीरिया के खिलाफ एक शक्तिशाली जीवाणुरोधी गतिविधि के कारण इसका

उपयोग किया जा सकता है। आंत डिस्बिओसिस और रोगजनकों के उपनिवेशण को रोकता है तथा एंटीऑक्सीडेंट स्थिति में सुधार करता है।

इम्यूनोस्टिमुलेंट

मछली की बढ़ती सार्वजनिक मांग, ताजे पानी और भूमि की सीमित उपलब्धता ने उच्च घनत्व वाले मछली पालन को जन्म दिया है। इसमें सबसे आम समस्याओं में से एक अत्यधिक घनत्व के कारण बैक्टीरिया एवं अन्य रोगों के संक्रमण और अन्य बीमारियों का प्रसार है, जो कि ख़राब भौतिक तार्किक वातावरण में संबंधित है । स्पाइरुलिना के फाइकोसाइनिन आदि आवश्यक आमिनो एसिड्स, प्रोटीन, और विटामिन बी शरीर के रक्त सेल और इम्यून सेल्स की निर्माण एवं मछलियों की प्रतिरक्षा प्रणाली को सुदृढ़ करने में मदद करते हैं। स्पाइरुलिना को मछलियों के आहार में शामिल करके उनके आहारिक मानकों को सुनिश्चित किया जा सकता है, जिनसे वे स्वस्थ और संक्रमण से मुक्त रह सकती हैं।

एंटी इंफ्लेमेंटरी गुण

स्पाइरुलिना के फाइकोसाइनिन में ल्यूकोट्रिएन बी-4 के गठन को रोककर एक एंटी-इंफ्लेमेंटरी प्रभाव होता है, जो एराकिडोनिक एसिड का एक इंफ्लेमेंटरी में टाबोलाइट है। यह इंफ्लेमेंटरी पेट और आंतों की बीमारियों से भी बचाता है, जो पर्याप्त पोषक तत्व अवशोषण के लिए आवश्यक हैं। इसमें पाए जाने वाले विभिन्न पिगमेंट एंटी-इंफ्लेमेंटरी संवादक होते हैं। ये संवादक शरीर की इंफ्लेमेंशन प्रतिक्रियाओं को कम, संयमित या नियंत्रित करने में मदद करते हैं, जिससे अंगीकरण की प्रक्रिया पर सकारात्मक प्रभाव पैदा होता है।

एंटी-ऑक्सीडेंट गुण

जलीय जानवरों में कोशिकीयें क्षति का विरोध करने के लिए विभिन्न प्रकार के रक्षा तंत्रों का उपयोग करते हैं, जिसमें ग्लूटाथियोन एस ट्रांसफेरेज़, कैटालेज और सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेस जैसे एंटीऑक्सिडेंट एंजाइम, साथ ही ग्लूटाथियोन, एस्कॉर्बिक एसिड, पॉलीफेनोलिक्स, कैरोटीनॉयड और अल्फा टोकोफेरोल जैसे तत्व शामिल हैं। इसका 1% की एकाग्रता पर मछली में हेमें टोलॉजिकल, जैव रासायनिक सूचकांक, मालोंडिएल्डिहाइड, सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेज और कैटालेज पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। इसमें बीटा-कैरोटीन की एक उच्च मात्रा होती है, जो पेरोक्सिल, एल्कोक्सिल और हाइड्रॉक्सिल रेडिकलस को हटा सकती है, साथ ही यकृत लिपिड पेरोक्सीडेशन को कम करने के लिए नाइट्राइट और नाइट्रिक ऑक्साइड सिंथेज़ की कमी में भूमिका निभा सकती है। जल संवर्धन में स्पाइरुलिना के साथ पूरक आहार, मछली के लिए उपयोगी हो सकता है और शरीर में लोहे से प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनाव के लिए एक व्यवहार्य उपचार हो सकता है।

एंटी-डायबिटिक गुण

स्पाइरुलिना, एंटी-डायबिटिक और एंटी-ओबेसिटी गुणों के लिए जाना जाता है। यह पानी में घुलनशील होने के कारण सीरम ग्लूकोज के स्तर को कम करने में सक्षम है, जबकि पानी में घुलनशील अंश ग्लूकोज सांद्रता पर ग्लूकोज के स्तर को कम करता है। एक अध्ययन में यह प्रदर्शित किया कि 21 दिनों के लिए 2 ग्राम/दिन पर स्पाइरुलिना पूरकता के परिणामस्वरूप रक्त शर्करा के स्तर में उल्लेखनीय कमी आई है। स्पाइरुलिना को रक्तचाप को कम करने के लिए भी उपयोग किया गया है।

मानव उपभोग

नैदानिक परीक्षणों से पता चला है कि स्पाइरुलिना कई बीमारियों के लिए पूरक इलाज के रूप में काम कर सकता है। स्पाइरुलिना कैप्सूल रक्त वसा स्तर को कम करने और रेडियोथेरेपी और कीमोथेरेपी के बाद सफेद रक्त कणिकाओं को कम करने के साथ-साथ प्रतिरक्षात्मक कार्य में सुधार करने में प्रभावी साबित हुए हैं।

कुछ नकारात्मक प्रभाव

- इसके अधिक मात्रा में उपयोग से दुष्परिणाम जैसे की पेट खराब होना, थोड़ा बीमार महसूस होना, हिचकी और हल्के दस्त, कब्ज, गैस्ट्रिक ओवरएसिडिटी और खराब पाचन हो सकते है।
- भूख ना आना, चक्कर आना और कम ऊर्जा महसूस करना, मुख्य रूप से उन लोगों में दुष्प्रभाव हो सकता है जो की हाइपोग्लाइकेमिया और एनीमिया से पहले ही पीड़ित हैं।
- मामूली बुखार का आना, शरीर के चयापचय की प्रतिक्रिया हो सकती है।
- स्पाइरुलिना एक प्रोटीन है, जो की शरीर के तापमान को बढ़ा सकता है। उत्तेजना, सिरदर्द, खराब अपचन और नींद की समस्याएं भी हो सकती हैं। इस कारण प्रातःकाल में स्पाइरुलिना सेवन करने की सलाह दी जाती है।

सारांश

स्पाइरुलिना एक पोषण से भरपूर अच्छा पूरक स्रोत हो सकता है और मछलियों के लिए एक उत्कृष्ट पूरक खाद्य पदार्थ के रूप में काम कर सकता है। मानव स्वास्थ्य पर इसके पोषणतत्वों का सकारात्मक प्रभाव हो सकता है । इसके अलावा मछलियों के पूर्वनिर्धारित खाद्य स्रोत के रूप में स्पाइरुलिना का उपयोग किया जा सकता है, क्योंकि इसमें उच्च मात्रा में प्रोटीन, विटामिन, खनिज और एमिनो एसिड्स पाए जाते हैं, जो मछलियों के स्वास्थ्य और विकास के लिए आवश्यक होते हैं। इसके सेवन से मछलियों की विशेष रूप से रंग में सुधार हो सकता है, जो बाजार में महंगे मूल्य पर बेचने में मदद कर सकते हैं। लेकिन इसके प्रभावों की पुष्टि के लिए और अधिक अनुसंधान की आवश्यकता है।

10.

प्रजनक कार्प मछलियों का स्वास्थ्य प्रबंधन

राजीव कुमार ब्रह्मचारी, सुजीत कुमार नायक, मुकेश कुमार सिंह, प्रेम प्रकाश श्रीवास्तव

परिचय

कार्प मछलियों के प्रजनकों का स्वास्थ्य प्रबंधन उपचार के बजाय, बीमारी की रोकथाम से शुरुआत होता है तथा इसके अनिवार्य सिद्धान्तों को अपनाकर रोगों की सफल रोकथाम की जा सकती है। समान्यतः पाली गई कार्प मछलियों की कुछ आधारभूत जानकारियाँ जैसे कार्यिकी, व्यवहार, सामाजिक पारस्परिकता और पर्यावरणीय जरूरतों की जानकारी होने से सफल प्रबंधन करने में हर संभव मदद मिलती है। उचित कार्प प्रजनक विकास के लिए सर्वप्रथम सही स्त्रोतों से मछलियों के बीज प्राप्त करना महत्वपूर्ण होता है, क्योंकि यह अंत:-प्रजनन अवासाद की रोकथाम में मदद करता है। साथ ही साथ, संतुलित आहार भी बहुत जरूरी होता है। हालांकि, इन सब में सर्वाधिक महत्वपूर्ण पहलू तालाब के जल की गुणवता होती है, जो कि पाले जा रहे कार्प प्रजनकों की जरूरतों के अनुसार होनी चाहिए। साथ-साथ, जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल का भी कड़ाई से अनुपालन करने की आवश्यकता है। जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल के अनुपालन से विशिष्ट रोगजनकों के मत्स्य प्रक्षेत्र में प्रवेश की रोकथाम में अथवा उनकी संख्या सीमित करने में काफी हद तक सहायक होगी। अक्सर कुछ रोगजनक हमेंशा से सभी जगह मौजूद होते हैं, जैसे कि पाली जा रही प्रजनकों में या जलीय प्रणाली में जो कि आमतौर पर कम चिंता का विषय माना जाता है। हालांकि, तनाव के दौरान, रोगजनकों की संख्या अपने विशिष्ट न्यूनतम सीमा से अत्यधिक होती है, जिसके कारण रोग होने की संभावना में वृद्धि हो जाती है। अत: नए रोगजनकों के प्रवेश की रोकथाम के साथ-साथ, जल की गुणवत्ता को बनाये रखने और जलीय प्रणाली में रोगजनकों को सीमित करने में सतत प्रयासरत रहना चाहिए।

प्रजनक तालाबों की जलीय गुणवत्ता मापदंडों से जुड़ी आम समस्याएं एवं समाधान

समस्या	संभावित कारण	समाधान
तालाब के जल में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा में कमी	– अपर्याप्त वायु संचरण (मुख्यत: आसमान में बादल छाए रहने पर) प्रजनकों का अधिक भंडारण घनत्व अधिक आहार देने के कारण ऑक्सीजन की खपत करने वाले रसायनों (यथा	– समस्या के कारकों की पहचान कर प्रत्येक में सुधार करें । जैसे कि वायुकरण यंत्रों का उपयोग कर या जल को बदल कर प्रजनकों का भंडारण घनत्व कम कर (1500 कि.ग्रा. प्रति हे.) आहार में कमी कर ऑक्सीजन की

	फार्मेलिन) का प्रयोग	खपत करने वाले रसायनों के प्रय ग के समय वायुकरण यंत्र का उपयोग कर ।
तालाब में अमोनिया अथवा नाइट्राइट का उच्च स्तर	तालाब के जल में घुलित ऑक्सीजन, क्षारीयता के स्तर अथवा पीएच मान बहुत कम, अथवा जल के तापमान में तेजी से उतार-चढ़ाव प्रजनकों का अधिक भंडारण घनत्व अधिक आहार देने के कारण	– योगदान करने वाले कारकों का निर्धारण कर सुधार करें तुरंत ही 15-20 प्रतिशत जल क बदल दें अथवा वायुकरण यंत्र का उपयोग कर ऑक्सीजन के स्तर में वृद्धि कर दें, यदि क्षारीयता का स्तर 100 मि.ग्रा./लि. (लगभग 100-180 मि.ग्रा./लि. पर रखें) से कम है तब जल में सोडियम बाइकार्बोनेट का उपय ग करें । प्रजनकों का भंडारण घनत्व कम कर दें (1500 कि.ग्रा. प्रति हे.) । आहार दरों में कमी कर दें ।
तालाब में नाइट्रेट का उच्च स्तर	– प्रजनकों का भंडारण घनत्व अथवा आहार के दर अधिक होने पर बड़ी मात्रा में अम निया का रूपांतरण नाइट्राइट में और अंततः नाइट्रेट में हो रहा है । जल स्रोत में नाइट्रेट की अधिक मात्रा	– जल क बदलें प्रजनकों का भंडारण घनत्व कम कर दें (1500 कि.ग्रा. प्रति हे.) । आहार दरों में कमी कर दें ।
तालाब के जल में पीएच मान में अचानक कमी	~ हाइड्रोजन ऑयन्स, कार्बन डाइ-ऑक्साइड अथवा जैविक अम्ल में बढ़ोतरी निम्न द्वारा होती है : वायु संचरण में कमी प्रजनक का अधिक भंडारण घनत्व अधिक आहार देने के कारण स्रोत जल में अपर्याप्त क्षारीयता	– वायु संचरण क बढ़ाये (वायुकरण यंत्र का उपयोग कर ऑक्सीजन के स्तर में वृद्धि कर दे) । प्रजनकों का भंडारण घनत्व कम कर दें (1500 कि.ग्रा. प्रति हे.) । आहार दरों में कमी कर दें । पीएच मान क बढ़ाने के लिए चूना का प्रयोग करें ।

कार्प प्रजनक ं के प्रमुख रोग

साधारणत: रोगजनक अवसरवादी होते हैं तथा यह कमजोर व कम रोगरोधी क्षमता वाली मछलियों में ही पाये जाते हैं । जब रोगजनकों की संख्या अपने विशिष्ट न्यूनतम सीमा से अधिक होने पर यह अन्य मछलियों में भी स्वास्थ्य समस्या उत्पन्न करते हैं । भारतवर्ष में कार्प मछलियों में पाए गए कुछ प्रमुख रोगों का वर्णन निम्नलिखित है :

1- **अवसरवादी जीवाणु जनित रोग**

कार्प मछलियों में ऐरोमोनास संक्रमण सर्वाधिक प्रचलित एवं परेशानी वाले रोगों में से एक है । ये जीवाणु ज्यादातर मछलियों की कमजोर अवस्था में रोग उत्पन्न करते हैं अथवा परजीवी से ग्रसित मछलियों में द्वितीयक संक्रमण होने का खतरा बढ़ा देते है। खराब जल की गुणवत्ता से जुड़े विशिष्ट तनाव कारकों की अवस्था में ऐरोमोनास संक्रमण अत्यधिक होती है । यह रोग, जीवाणु ऐरोमोनास हाइड्रोफिला, ए. सोबरिया, ए. कैविये तथा कुछ अन्य ऐरोमोनाड के कारण होता है । इस रोग के संकेतिक लक्षण मुख्यत: शरीर पर छोटे रक्तस्राव, भाल्क का क्षरण, छाले, आंख ं का उभार, उदर में फैलाव और मटमैले गलफड़ ं के साथ पंख ं एवं पुंछ का सड़ना या टुटना शामिल है। प्रभावित मछली आमतौर पर आहार ग्रहण नहीं करती और संभवत: जल सतह के निकट अलग-थलग तैरती है ।

एक अन्य जीवाणु, एडवर्डसियेला टार्डा से होने वाला रोग एडवर्डसिलोसिस है, जो कि अधिकांशत: कार्प मछलिय ं को प्रभावित करता है । इस रोग से प्राय: सभी आयु वर्ग की मछली संवेदनशील पाई जाती है। इस रोग के संकेतिक लक्षणों में त्वचा पर फोड़े, उदर का फैलाव, गुदा में सूजन एवं रक्तस्राव, शरीर के उदरीय भाग पर विरंजनता एवं रक्तस्राव शामिल हैं। संक्रमित मछलियों में कभी-कभी चक्राकार गतिशीलता के लक्षण देखे जा सकते हैं ।

इसके अलावा, पाले गए कार्प मछलियों में फ्लेवोबैक्टीरियम कॉलम्नरे के कारण कॉलम्नरिस रोग एक प्रमुख रोग है । इसके संकेतिक लक्षण मुख्यत: गलफाड़ ं के किनारों पर पीले-सफेद धब्ब ं के साथ, त्वचा और गलफड़ ऊतक क्षय देखे जा सकते है।

2- **परजीवी जनित र ग**

परजीवी जनित रोग, कार्प मछलियों में एक प्रमुख समस्या है और ये मत्स्य पालक ं आर्थिक नुकसान के लिए अन्य रोगों की तुलना में अत्यघिक जिम्मेदार हैं । आर्गुलस परजीवी (मछलियों की जूं द्वारा उत्पन्न अर्गुलोसिस रोग, कार्प मछली पालन में एक प्रमुख बाह्य परजीवी रोगों में एक है। इस परजीवी के कारण आर्थिक नुकसान भाकृअनुप-केन्द्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर के वैज्ञानिक ं द्वारा ₹ 29525. प्रति हे. का आकलन वर्ष 2014 में किया गया था । इस परजीवी द्वारा संक्रमण के कारण शरीर वृद्धि में कमी, आहार रूपांतरण अनुपात में कमी, द्वितीयक संक्रमण

तथा मछलियों की मृत्यु प्रमुखता से पाई जाती है। इस रोग के संकेतिक लक्षण मुख्यत: अनियमित विचरण, त्वचा में खरोंच, भूख में कमी एवं शरीर के ठोस सतह पर रगड़ना शामिल है । आमतौर पर मछली के शरीर पर लाल धब्बे अथवा रक्तस्राव क्षति देखने को आसानी से मिलती है ।

एक अन्य परजीवी लर्निया (एंकर वर्म) से होने वाला संक्रमण कार्प मछलियों में भी प्रचलित समस्या है। इस रोग के संकेतिक लक्षण मुख्यत: त्वचा पर स्थानीयकृत लालपन, शरीर पर सूजन, श्वसन संबंधी समस्याएं तथा आलस्य शामिल है । इन बाह्य परजीवियों को शरीर की त्वचा पर खुली आंख ं से देखा जा सकता है । ये परजीवी द्वितीयक संक्रमण का एक प्रमुख कारण हो सकता है एवं मत्स्य पालक ं के पर्याप्त नुकसान पहुंचा सकता है ।

इसके अलावा, डैक्टाइलोगायरस (गलफड़ा कृमि) तथा गायरोडैक्टाइलस (त्वचा कृमि) का संक्रमण खराब जलीय गुणवत्ता वाले तालाब में आम तौर पर देखा जा सकता है जो मत्स्य पालक को व्यापक नुकसान पहुंचा सकता हैं। इस रोग के संकेतिक लक्षणों में बदरंग गलफडे, संक्रमित भाग की कोशिकाओं में घाव एवं अत्यधिक श्लेष्मा श्राव देखा जा सकता है। इसके अलावा, कुछ प्रोटोजोअन सिलियेट्स (इक्थायोपथिरियस, ट्राइकोडिना) एवं फ्लैजलैट्स (इक्थायोबोडो) भी मछलियों की प्रचलित बाह्य परजीवी हैं । जब जल की गुणवत्ता खराब होती है तब ये प्रोटोजोअन बाह्य परजीवी मछलियों की मृत्यु से जुड़े होते हैं । प्रोटोजोअन परजीवी के होने के संकेतिक लक्षणों में भारीर पर अत्यधिक भलेश्म श्राव देखा जा सकता है ।

3- **कवक जनित रोग**

लाल घाव का रोग से प्रचलित अफेनोमाइसीज इन्वेडैन्स से होने वाला संक्रमण मीठा जल के मछलियों को प्रभावित करने वाला सर्वाधिक गंभीर रोग माना जाता है । इस रोग के प्रति कार्प मछलियॉ अत्यधिक संवेदनशील होती हैं । यह रोग अधिकांशत: ठंढ के मौसम में (18 - 22 ड्रिगी सेल्सियस) पर देखा जाता है । संक्रमित मछलियों के भारीर में जगह-जगह घाव हो जाते हैं जो इस बीमारी का संकेतिक लक्षण है । बीमारी फैलने की अवस्था में भूरे ऊतकक्षय के साथ अक्सर बड़े-बड़े लाल अथवा मटमैले फोड़े देखने को मिलते हैं। एक अन्य प्रमुख रोग, सैप्रोलेगनियासिस का कारण जलीय कवक सैप्रोलेगनिया पैरासाइटिका है। इससे सभी आयु वर्ग की मछली प्रभावित होती है लेकिन यह रोग विशेषकर अण्ड ं और परिपक्व प्रजनक मछलियों में आमतौर पर अधिक देखा जाता है । बार-बार इस रोग के कारण सतही और गंभीर संक्रमण होता है । जिसमें अण्ड ं तथा मछली के गलफड़ ं पर रूई के गुच्छे देखने को मिलते हैं । गंभीर मामल ं में, यह रोग सम्पूर्ण शरीर पर फैल सकता है ।

4- **विषाणु जनित रोग**

भारतवर्ष में मछलियों को प्रभावित करने वाले कुछ विषाणु जनित रोगों की सूचनाएं भी प्राप्त हुई है हांलाकि कार्प मछलियों में कोई भी विषाणु जनित रोगों की सूचना नहीं पाई गई है।

रोग समस्याओं का निदान

मछलियों में रोगों के प्रारंभिक चेतावनी लक्षण में आम तौर पर (1) पाली जा रही मछलियों के व्यवहार में बदलाव, (2) आहार लेने की प्रतिक्रिया में कमी तथा (3) रूग्णता एवं मृत्यु दर में बढ़ोत्तरी देखी जा सकती है। ज्यादातर मामल ं में, दो या अधिक कारक जैसे जल की गुणवत्ता एवं रोगजनकों में बदलाव, रोगों का कारण होता है । इनमें से प्रत्येक कारकों में सुधार किया जाना चाहिए। तालाब के जल की गुणवत्ता एवं प्रबंधन रिकॉर्ड की समय-समय पर समीक्षा की जानी चाहिए एवं संबंधित समस्या में सुधार किया जाना चाहिए । इसके साथ ही पोषण कार्यक्रमों की जाँच; आहार भण्डारण का मूल्यांकन भी किया जाना चाहिए। जिससे यह सुनिश्चित किया जा सके कि आहार का भण्डारण सही तरीके से किया गया है। बीमार मछली के प्रतिनिधि नमून ं को ऊतकक्षय शव परीक्षा के लिए लिया जाना चाहिए। मृतक परीक्षा में असामान्यता पाये जाने पर सभी ऊतक ं की परीक्षण; बाह्य एवं आन्तरिक परजीवियों की खोज; तथा जीवाणु व विषाणु (यदि जरूरी हो) की खोज को शामिल किया जाना चाहिए । सभी वांछित जाँच से मिले परिणाम ं के आधार पर जरूरी उपचार किया जाना चाहिए ।

रोग समस्याओं का प्रबंधन

हालांकि मत्स्यपालन से बीमारिय ं को पूरी तरह से दूर रखना मुश्किल है, परन्तु काफी हद तक नियंत्रित करना अथवा बार-बार होने से रोकना संभव है । अत: मत्स्य प्रक्षेत्र में अच्छे प्रबंधन से रोगजनकों की संख्या में कमी अथवा इनका उन्मूलन करने हेतु रसायनों का उचित प्रयोग करना चाहिए । किसी प्रक्षेत्र में नए मछली को लाने उपरान्त जैव सुरक्षा उपाय न केवल महत्वपूर्ण होते हैं वरन् ये उपाय विशिष्ट रोगजनको की समग्र संख्या में कमी लाने के लिए भी महत्वपूर्ण होते हैं । इनके कारण एक प्रक्षेत्र से अन्य मत्स्य प्रक्षेत्र ं में रोगाणुओं के प्रसार को रोकने में काफी हद तक मदद मिलती है । बीमार एवं मृत मछली अक्सर रोगों के विस्तार के प्रमुख कारण होते हैं । अत:, बीमार, मृतप्राय तथा मृत मछली को मत्स्य प्रक्षेत्र से यथाशीघ्र हटाकर नष्ट कर देना आवश्यक होता है। तालाब का जल भी रोगजनकों के संग्रह के रूप में कार्य कर सकता है । मत्स्य प्रक्षेत्र में उपयोगित जाल, बाल्टी व अन्य उपकरण भी रोग के वाहक हो सकते हैं । इसलिए इन्हें भी उपयोग उपरांत विसंक्रमित किया जाना चाहिए ताकि रोगजनकों के यथासंभव प्रसार को रोका जा सके।

रोग संबंधित समस्याओं के सफल प्रबंधन हेतु कुछ अन्य सुझाव:

- प्रजनक कार्प मछलियों का अधिक भंडारण घनत्व से बचें (अनुकूलतम भंडारण घनत्व 1500 कि.ग्रा. प्रति हे.)।
- तालाब के जल की अच्छी गुणवत्ता बनाए रखें ।
- अतिरिक्त आहार से परहेज करते हुए आवश्यक मात्रा में पोषणयुक्त संतुलित आहार खिलाएँ ।

– मछलियों के विशिष्ट व गैर-विशिष्ट रक्षा तंत्र का उपयोग करने के लिए इम्यूनोस्टिमुलेंट या प्रोबायोटिक्स का उपयोग करना चाहिए ।
– मत्स्य प्रक्षेत्र में उपयोगित जाल, बाल्टी व अन्य उपकरण कैं विसंक्रमित करने हेतु चतुर्भाग अमोनियम यौगिक ं, आयोडीन या क्लोरीन का उपय ग किया जाना चाहिए ।
– प्रबंधन के बावजूद प्रजनक कार्प मछलियों में रोग प्रकोप होने पर रसायनों के प्रयोग मत्स्य स्वास्थ्य विशेषज्ञ की (विशेषकर एंटीबायोटिक्स के उपयोग से पहले) सलाह से करना चाहिए।
– तालाब विसंक्रमण के लिए आमतौर पर उपयोगित विसंक्रमक ं यथा बेन्जलकोनियम क्लोराइड, पोटेसियम परमैंगनेट, चूना, आयोडीन घोल आदि का उपय ग करें।

साथ ही साथ, भारत सरकार की प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना के अंर्तगत जलीय जीवों के राष्ट्रीय निगरानी कार्यक्रम द्वारा चलायी जा रही एक एंड्रॉइड - आधारित मोबाइल ऐप जो गुगल प्लेस्टोर पर सभी मत्स्य पालक ं व हैचरी संचालक के लिए उपलब्ध है ।

हिन्दी के बिना भारत की राष्ट्रीयता की बात करना यर्थ है ।

- वी. वी. गिरी

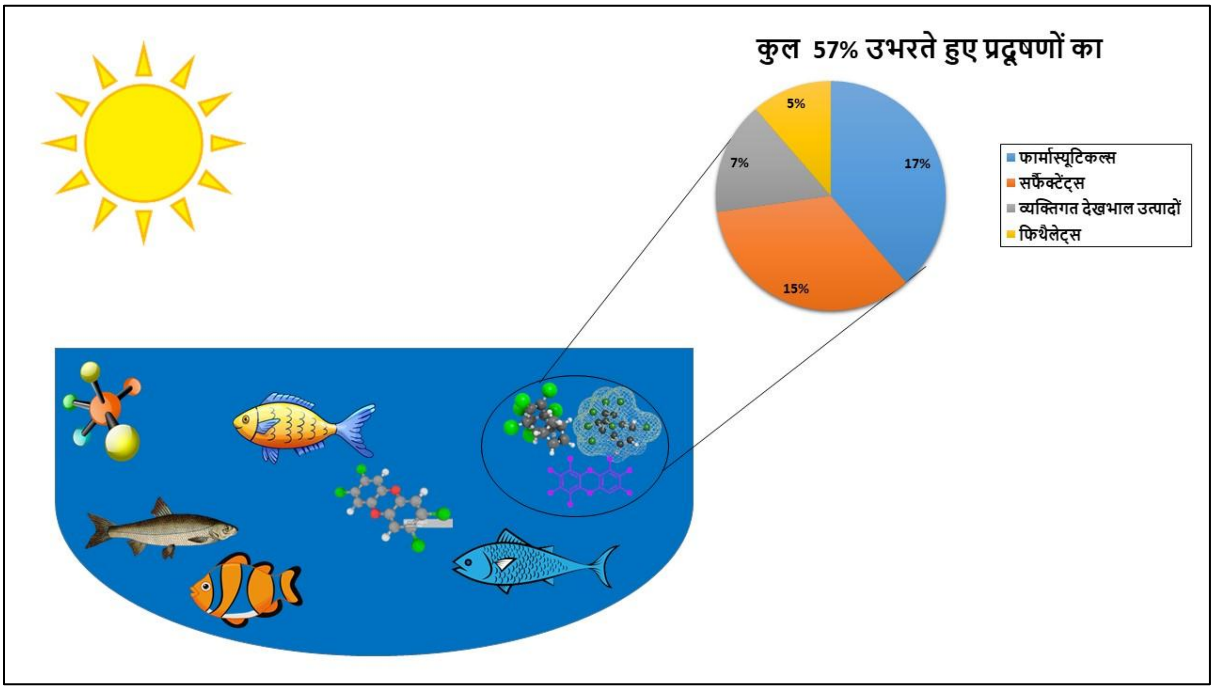
11.

ट्राइक्लोसन एक उदगमी प्रदूषक का तटीय पारिस्थितिकी पर प्रभाव

कुंदन कुमार, सत्य प्रकाश शुक्ला, सौरव कुमार, प्रीतम सरकार

परिचय

तटीय क्षेत्र पर्यावरण विश्व की सबसे अधिक शोषित और खतरे में डाले गए प्राकृतिक प्रणालियों में से एक हैं। यह एक विविध वनस्पति और जीवजन्तु समूह का निवास स्थान है। मानवीय गतिविधियो के कारण तटीय क्षेत्र प्रणालियों की गुणवत्ता में तीव्र गिरावट हो रही है। कई प्रदूषक समूहों में, उभरते हुए प्रदूषक इस संवेदनशील पारिस्थितिकी प्रणाली के लिए बड़ी खतरा पैदा कर रहे हैं। उभरते हुए प्रदूषक वे होते हैं जिन्हें हाल ही में पर्यावरण से पहचाना गया है और जो पर्यावरण और जीवजन्तु समुदायों पर विपरीत प्रभाव डाल सकते हैं, लेकिन वर्तमान पर्यावरण विधियों के तहत नियंत्रित नहीं होते हैं। भारत में जलीय पारिस्थितिकी प्रणाली में उभरते हुए प्रदूषणों का कुल 57% की मात्रा की जलीय परिवेश से आता है, कीटनाशक का उपयोग से 17%, फार्मास्यूटिकल्स से 15%, सर्फैक्टेंट्स से 7%, व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों से 5% और फिथैलेट्स से 5% (गानी और कजमी, 2017)।



चित्र: तटीय पारिस्थितिकी में उदगमी प्रदूषक का उपस्थिति

ट्राइक्लोसन ($C_{12}H_7Cl_3O_2$) एक कृत्रिम क्लोरीनेटेड आरोमें टिक यौगिक है जिसकी जलीय पारिस्थितिकी प्रणाली के जैविक और अजैविक दोनों घटकों से पाया गया है । ट्राइक्लोसन, 1960 के

दशक से दांतमंजन, फेसवॉश, डिओडरेंट, बॉडीवॉश, शैम्पू, हैंड सैनिटाइज़र, शॉवर जेल इत्यादि जैसे कई व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों में प्रयुक्त एक एंटीमाइक्रोबियल एजेंट है। ट्राइक्लोसन की मात्रा व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों में सामान्यत: 0.1% से 0.3% तक होती है (सबालियुनास *इट एल.,* 2003)। कोविड-19 के बाद की वर्तमान परिस्थितियों में, चिकित्सा और स्वास्थ्य से संबंधित उत्पादों का प्रयोग पूर्व-कोविड युग की तुलना में 10 से 20 गुना बढ़ गया है। उपयोग के बाद, ये एंटीमाइक्रोबियल यौगिक जलनिकास के माध्यम से जलीय पर्यावरण में प्रवेश करते हैं। वाणिज्यिक उत्पादों से उत्पन्न होने वाले ट्राइक्लोसन का लगभग 96% सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट तक पहुंचता है जो यह नगरपालिका नालियों के साथ मिश्रित होते है। पर्यावरण में पहुंचने के बाद, ट्राइक्लोसन की लिपोफिलिक और स्थायी प्रकृति के कारण इसे दीर्घकाल के लिए पर्यावरण में बने की क्षमता होति है, जिससे यह जीवजंतुओं के अंदर भी जमा हो सकता है। कई शोधकर्ता ने रिपोर्ट किया कि ट्राइक्लोसन को नदियों, खाड़ियों, समुद्रजलों और बारिश के पानी में पाया गया है। इसके अलावा, मिट्टी से ट्राइक्लोसन के स्रावन से भूजल को प्रदूषित करता है। मानव रक्त और मूत्र में ट्राइक्लोसन की उपस्थिति इस संकेत की देती है कि सामान्य जनसंख्या इस पदार्थ से अनावृत है। ये भी पाया गया है ट्राइक्लोसन जीनोटॉक्सिक, साइटोटॉक्सिक और न्यूरोटॉक्सिक प्रभाव पैदा कर सकते है (कुमार *इट एल.,* 2021)। ट्राइक्लोसन मछली के हेमटोलॉजिक मापदण्ड पर संभावित नकारात्मक प्रभाव डाल सकता है। इसके अलावा, ट्राइक्लोसन से प्रदूषित जल में प्रयुक्ति के बाद मत्स्यों में व्यवहारिक परिवर्तन भी देखे गए है।

ट्राइक्लोसन का भवितव्यता

ट्राइक्लोसन के अवशेष, प्रदूषण प्रबंधन के बाद भी पर्यावरण में प्रवेश करते हैं। वर्तमान में प्रदूषण को उपचारित करने के लिए उपलब्ध तरीके ट्राइक्लोसन के अवशेषों को पूरी तरह से हटा नहीं सकते हैं। एक्टिवेटेड स्लज उपचार सहित अन्य द्वितीयक उपचार विधियाँ ट्राइक्लोसन को 95% तक हटाने में कुशल हैं, लेकिन इसे हटाने के बाद भी ट्राइक्लोसन के प्रायोजन का ठोस अवशेष के संबंध में उच्च संलग्नता के कारण, प्रायोजन में आने वाले ट्राइक्लोसन की उच्च संघटन हो सकती है और जैव-अवयवों में जमा हो सकती है। ट्राइक्लोसन डाइजेस्टेड स्लज-उपचारित संयंत्र से निकलकर जलयान तक पहुंच सकता है। इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं का उपयोग करके ट्राइक्लोसन, प्रदूषण प्रबंधन के दौरान मुक्त क्लोरीन का उपयोग करता है और अपशिष्ट में कई क्लोरीनीकृत उत्पाद उत्पन्न करता है। इसके परिणामस्वरूप, वातावरण में डायॉक्सिन की संघटन की विधि में वृद्धि होती है। ट्राइक्लोसन विघटन के प्रमुख उपजाति मिथाइल-ट्राइक्लोसन है जिसका मूल अणु के मुकाबले अधिक स्थिरता और विषाक्तता होता है और यह जलजीवों के विभिन्न अंगों में पाया गया है। सूरज के किरणों और क्षारीय स्थिति के तहत, ट्राइक्लोसन से विभिन्न प्रकार के पॉलीक्लोरिनेटेड डाइबेंजो पी-डाइक्सिन उत्पन्न होते हैं (पॉल और कुमार, 2019)। इसके परिणामस्वरूप, ट्राइक्लोसन के विघटित उत्पाद

पर्यावरण के लिए अधिक खतरा पैदा करते हैं क्योंकि उनका अर्द्ध काल वातावरण में अधिक समय तक बना रहता है और संवर्गीय तंत्र को प्रभावित कर सकता है।

ट्राईक्लोसन की उपस्थिति

ट्राइक्लोसन वास्तविक पानी स्रोतों के माध्यम से पर्यावरण में प्रवेश कर सकता है, जैसे कि पानी उपचार संयंत्रों के उत्सर्जन और प्राकृतिक जल स्रोतों में बिना उपचार के सीधे रिलीज के माध्यम से। नदियों, झीलों, और समुंद्र तटीय जल स्रोतों जैसे कई जल संसाधन पानी को प्राप्त करते हैं जिनमें प्रदूषण प्रबंधन संयंत्रों का पानी आता है, जिनसे ये सभी जल स्रोत पर एक पता लगाने योग्य तक ट्राइक्लोसन बढ़ गया है। सभी संभावनाओं में, प्रदूषकों के अंतिम निष्कर्ष तटीय पर्यावरण में होते हैं। ट्राइक्लोसन की सांद्रता इसकी स्रोतों पर अधिक निर्भर करती है, उद्योगिक क्षेत्र के पास ट्राइक्लोसन की सांद्रता 139 नैनो ग्राम प्रति लीटर (भवानी नदी) पाई गई थी, जो वैंगल नदी (एक गांव के पास) की तुलना में 73.38% अधिक थी। ट्राइक्लोसन की रिपोर्ट 22.5 नैनो ग्राम प्रति लीटर तक की मात्रा वेल्लर मुहाना क्षेत्र में की गई और 11 नैनो ग्राम प्रति लीटरतक पिछावरम मैंग्रोव, में जो भारत के दूसरे सबसे बड़े मैंग्रोव वन है। ट्राइक्लोसन को मुंबई के वर्सोवा क्रीक के पानी और तलछट नमूनों में भी पाया गया, उसकी मात्रा क्रमश: 1030 नैनो ग्राम प्रति लीटर और 750 नैनो ग्राम प्रति किलो थी। भारतीय नदी मुहाना क्षेत्र फ्लोरिडा के पानी नमूनों में औसत ट्राइक्लोसन मात्रा 7.5 नैनो ग्राम प्रति लीटरथी। शन्मुगम *इट एल.* (2014), ने भारत की कावेरी नदी की मछलियों में ट्राइक्लोसन की मात्रा को गैस क्रोमेंटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमें ट्री तकनीक का उपयोग करके मापा और इसे 0.73 से 50 नैनो ग्राम प्रति ग्राम भार तक पाया गया है । उन्होंने कावेरी नदी में पानी और तलछट के नमुनो के आधार पर औसत बायोएक्यूमुलेशन कारक को उनके द्वारा 820 और 2.12 के रूप में दर्शाया। वैसे ही भारत की गोमोति नदी के मछली प्रजातियों से 13 से 1040 माइक्रो ग्राम प्रति किलो की ट्राइक्लोसन की मात्रा पाई। शोध में और भी जानकारी दी गई थी जिसमें मछलियों में जल और तलछट के संदर्भ में बायोएक्यूमुलेशन कारक की जानकारी दी गई, जो क्रमश: 107.39 और 19.35 थे। EPA (पर्यावरण संरक्षण एजेंसी) के अनुसार बायोएक्यूमलेशन कारक 1 से अधिक हो तो उस यौगिक को जैवसंचयन के रूप में माना जाता है, इसलिए उपलब्ध रिपोर्ट से स्पष्ट हुआ कि ट्राइक्लोसन पर्यावरणों में जैवसंचयन करता है। बेंगलुरु की शहरी नदियों में ट्राइक्लोसन की उच्च मात्रा 1761 नैनो ग्राम प्रति लीटरपाई गई। ट्राइक्लोसन (0.055–0.184 माइक्रोग्राम/लीटर) की रिपोर्ट पश्चिम बंगाल के टोर्सा नदी (ट्रांस-हिमालयन नदी) से भी आई है। नदी, जंगल, चाय बगीचों और घरेलू निष्कर्ष अवशेषः में इसकी नमूनों से यह प्राप्त होता है, है कि दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्र भी इस उभरते प्रदूषक से प्रभावित हुए थे। वस्त्र उद्योग ट्राइक्लोसन का व्यापक रूप से उपयोग करता है इसकी मारक एंटीबैक्टीरियल और एंटीफंगल गुणों के साथ ही यह घर की डस्ट माइट्स को समाप्त करने की क्षमता भी रखता है। दस्तावेज को खराब होने, दुर्गंध और रंग बदलने से

बचाने के अलावा, इसका उपयोग प्लास्टिक के रोगाणुरोधी गुणों को बढ़ाने के लिए भी किया जाता है। उत्तरी यूनान में, के उद्योगों से प्रवाहित पानी में 85 और 188 नैनो ग्राम प्रति लीटर साथ ही उद्योगों और चमड़े का कारख़ाना प्रवाहित पानी में 82 और 25 नैनो ग्राम प्रति लीटरमिला है।

ट्राइक्लोसन का तटीय पर्यावरण पर प्रभाव

वातावरणीय विषाक्तता विज्ञान (इकोटॉक्सिकोलॉजिकल) अध्ययनों ने प्रदर्शित किया कि ट्राइक्लोसन जेनोटोक्सिक, न्यूरोटोक्सिक और एक संभावित कार्सिनोजन है। ट्राइक्लोसन प्रजनन विकास प्रक्रिया की प्राकृतिक चरण में हस्तक्षेप कर सकता है और इंडोक्राइन विघटन में भाग ले सकता है। एक रुटीन कैप्चर-रिलीज अध्ययन के दौरान सामान्य अटलांटिक बोटलनोज डॉल्फिन्स के रक्त में ट्राइक्लोसन की (0.12 से 0.27 नैनो ग्राम प्रति ग्राम भीगे वजन के) मात्रा पाई गई। यह दिखाता है कि निम् पॉशी स्तर के प्रजातियों के उच्च प्राणी प्रतिस्तर की प्रजातियां भी संक्रमित हो सकती हैं। ट्राइक्लोसन समुद्री पेरिफाइटन समुदायों की प्रकाश संश्लेषण दर को बहुत कम कर सकता है। ट्राइक्लोसन के प्रतिक्रिया के तहत सूक्ष्म शैवाल कोशिकाएँ पूरी तरह से नष्ट हो जाती हैं। ट्राइक्लोसन एक महत्वपूर्ण कैरियर प्रोटीन रिडक्टेज एंजाइम के सक्रिय स्थल से बंधता है, जिससे प्रोटीन संश्लेषण प्रक्रियाओं को बाधित होता है। ट्राइक्लोसन के प्रभाव के परिणामस्वरूप, जेब्राफिश ने विकासात्मक और प्रजनन क्षमता में कमी दिखाई, उनके अवलोकन और प्रजनन के लिए कम समय में विकास दरों में कमी देखी गयी। ट्राइक्लोसन का संरचना थायरॉयड हॉर्मोन की तरह है जिससे पाया गया कि ट्राइक्लोसन मछलियों के एंडोक्राइन प्रणाली पर प्रभाव डाल सकता है। इससे सामान्य वृद्धि और विकास में देरी होगी। ट्राइक्लोसन की एस्ट्रोजन-विघटन क्षमता की रिपोर्ट तथा विभिन्न लेखकों द्वारा की गई है। ट्राइक्लोसन का संरचनात्मक और क्रियात्मक रूप से तंत्रिका प्रणाली को नुकसान पहुंचाने में सक्षम है। मछलियों में ट्राइक्लोसन द्वारा कैल्शियम चैनल संकेतन प्रभावित होते हैं, जिससे मांसपेशियों के विकास प्रक्रिया पर दुष्प्रभाव पड़ सकता है। ट्राइक्लोसन रिएक्टिव ऑक्सीजन स्पीशीज (आरओएस) की उत्पत्ति को उत्तेजित कर सकता है, जिससे संक्रमित जानवरों में आक्सीडेटिव स्ट्रेस पैदा हो सकता है। सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज (एसओडी) और कैटलेस (कैट) एंजाइमों की उच्च उत्पादन ने इसका संकेत दिया कि ट्राइक्लोसन वाणिज्यिक महत्वपूर्ण मछलियों और शैलफिश की एंटीऑक्सिडेंट रक्षा प्रणाली को मजबूती से प्रभावित करता है।

ट्राइक्लोसन और माइक्रोबियल प्रतिरोध

विभिन्न कीटाणु, समुद्री जीवों में शामिल जैविक रोगकर किटनाशी युक्त्क तत्व ट्रिक्लोसन के प्रति प्रतिरोध दिखाए। ट्राइक्लोसन के प्रभावित माइक्रोबियल समुदाय संरचना विश्लेषण ने रिपोर्ट किया कि विब्रिओनेसिए, सेयोडोआल्टेरोमोनेडासिए, आल्टेरोमोनेडासिए, कोलवेलिएसिए और ओशनोस्पिरिलेसिए जैसे कई समुद्री जैविक समूहों की प्रामुख्य वर्गवतता 1500 गुना तक बढ़ गई है,

जहां यह कम होना चाहिए था। ट्राइक्लोसन विभिन्न बेनामक लक्ष्यों पर उच्च शामक मात्राओं में सेल दीवार को तोड़ने के लिए हमला करता है, लेकिन कम मात्राओं में, यह विशिष्ट लक्ष्यों पर काम करता है जिससे ट्राइक्लोसन प्रतिरोध के विकास में परिणाम होते हैं। ट्राइक्लोसन कई भौतिक लक्ष्यों के साथ प्रवृत्त होता है, जिनमें उपशोषण पंप, कोशिका झिल्ली संरचना और एनएडीएचडीपेंडेंट एनॉयल-एसिल कैरियर प्रोटीन रिडक्टेस शामिल हैं। यह उन्हें लक्ष्य परिवर्तन, सक्रिय उद्वेग, चयापथ पथ पारगम, आदि के साथ प्रतिरोध के विकास में मदद करता है (कर्माकर *इट एल.,* 2019)। प्रारंभिक शोध ने रिपोर्ट किया कि विब्रियो कोलेरे ट्रिक्लोसन के प्रति प्रतिरोधी जीन फैबव की मौजूदगी के कारण था। हालांकि ट्रिक्लोसन को विद्युत्रक्त्र के रूप में व्यापक रूप से प्रयुक्त किया जाता है । लंबे समय तक की अनावश्यक अनवरोधन ने बैक्टीरियल कार्बन उपयोग पर कोई प्रभाव नहीं डाला। इसके अलावा, ट्राइक्लोसन न केवल जीवाणु-से-जीवाणु द्वारा प्रतिरोध जीनों का संचरण प्रोत्साहित करता है बल्कि जीवाणु-से-पर्यावरण में भी संचरण करता है।

निष्कर्ष

ट्राइक्लोसन, एक जीवाणुनाशक एजेंट जो कई व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों में उपयोग किया जाता है और इसे उसकी लिपोफिलिक, जैवसंचयनशील और परिस्थितिकता की विशेषता से चिह्नित किया गया है। ट्राइक्लोसन को 1969 में ईपीए (यूएस वायायादिक प्रबंधन) द्वारा कीटनाशक के रूप में पंजीकृत किया गया था। बाद में, हानिकारक प्रभाव की समीक्षा करते हुए 2009 में ए.प.एच.ए (अमेरिकन पब्लिक हेल्थ एसोसिएशन) ने घरेलू और गैर-चिकित्सा उपयोग के लिए ट्राइक्लोसन को प्रतिबंधित कर दिया। 2016 में, यूएस फ़ूड एंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन ने हैंड वॉश में ट्रिक्लोसन के उपयोग को भी प्रतिबंधित किया। हालांकि, फिर भी, यह यौगिक कई अन्य उपभोक्ता उत्पादों में उपयोग किया जाता है और सेडिमेंट में दशकों तक बना रहने की उम्मीद है। शॉर्ट-टर्म पारिस्थितिकीय प्रयोगों ने रिपोर्ट किया कि ट्राइक्लोसन अपने संक्षिप्त कार्यक्षेत्र में प्रदर्शित जीव को कई भौतिक क्षतिग्रस्तियाँ पहुँचा सकता है, कुछ मामलों में प्रदर्शित जीवों की मृत्यु भी हो सकती है। ट्राइक्लोसन की विषाक्तता बदलते जलवायु जैसे समुद्र अम्लनीकरण और गर्मीकरण के साथ बढ़ी है। यह समुद्री पारिस्थितिकीय प्रणाली में अन्य प्रदूषकों के साथ मिलकर सहायक प्रभाव दिखाता है। किन्तु समुंदर तटीय फ्लोरा और फॉना में ट्रिक्लोसन स्तरों की जानकारी की कमी होने के कारण, साथ ही कई अज्ञात स्वास्थ्य प्रभावों के साथ, इस क्षेत्र में आगे की समुद्र पारिस्थितिकीय अनुसंधान की आवश्यकता है। संयुक्त प्रभाव पर अध्ययन को भविष्य की जांचों में करने की भी आवश्यकता है। इसके अलावा, वैज्ञानिक समुदाय को ट्राइक्लोसन के उपयोग और निकालने के नियमन ढांचे की स्थापना पर काम करने की आवश्यकता है, ताकि इसके नकरात्मक प्रभावों को कम किया जा सके।

संदर्भ

1. गानी, के.एम. और काजमी, ए.ए., 2017। भारतीय जलस्रोतों में उभरते दूषित पदार्थों की प्रदृश्य: स्थिति की पहली अवलोकन। *जर्नल ऑफ़ हैजरडस, टॉक्सिक, और रेडियोऐक्टिव वेस्ट, 21(3),* 04016026।

2. सबालियुनास, डी., वेब, एस.एफ., हॉक, ए., जेकब, एम. और एकहोफ, डब्ल्यू.एस., 2003। ट्रिक्लोसैन की पर्यावरणिक गतिविधि यूके के रिवर एयर बेसिन में। *वॉटर रिसर्च, 37(13),* 3145-3154।

3. कुमार, एस., पॉल, टी., शुक्ला, एस.पी., कुमार, के., करमकर, एस. और बेरा, के.के., 2021। जलीय पर्यावरण में ट्रिक्लोसैन के बायोमार्कर विश्लेषण: एक यांत्रिक समीक्षा। *पर्यावरण प्रदूषण, 286,* 117569।

4. शन्मुगम, जी., रामस्वामी, के., सेल्वराज, के.के., संपति, स. और रामस्वामी, बी.आर., 2014। कावेरी नदी, भारत, से *जैवेलियन कैटला* मत्स्य में ट्रिक्लोसैन और इसके सेवन की जोखिम मूल्यांकन। *पर्यावरण फॉरेंसिक्स, 15(3),* 207-212।

5. कर्माकर, एस., एब्राहम, टी.जे., कुमार, एस., कुमार, के., शुक्ला, एस.पी., रॉय, यू. और कुमार, के., 2019। ट्रिक्लोसैन प्रक्षिप्ति से एरोमोनस हाइड्रोफिला और एडवर्डसिला तार्डा में यात्रिक रूप से विभिन्न मात्रा में परिवर्तनीय जैविक संवर्धन विरोधीता को प्रेरित करता है। पारितूलिकता और पर्यावरण सुरक्षा, 180, पृ। 309-316।

यदि आपका हृदय ईमान से भरा है तो एक शत्रु क्या सारा संसार आपके सम्मुख हथियार डाल देगा ।

- स्वामी रामतीर्थ

12.

प्लवक : जल गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए एक प्रभावकारी संकेतक

भौतिक सावलीया, सौरव कुमार, कुंदन कुमार

परिचय

विश्व स्तर पर स्वच्छ पानी पीना मौलिक मानव अधिकार है। तीव्र जठरान्त्र (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) रोग दर वर्ष वैश्विक स्तर पर 4 अरब लोगों को प्रभावित करता है और इनमें से 88% मामलों के लिए खराब स्वच्छता और हानिकारक जल आपूर्ति भी जिम्मेदार है। 45 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक नाइट्रेट वाला पेय जल मानव स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव डालते हैं, जैसे थेमोग्लोबिनेमिया और गैस्ट्रिक कार्सिनोमा शामिल हैं। बहुत अधिक फ्लोराइड दंत फ्लोरोसिस या स्केलेटल फ्लोरोसिस का कारण बन सकता है, जो दुनिया के कई क्षेत्रों को प्रभावित करती है।

प्रभावी जल प्रबंधन के लिए पानी की गुणवत्ता का आदर्श रूप से भौतिक, रासायनिक और जैविक मापदंडों का उपयोग करके मूल्यांकन किया जाना चाहिए। हालाँकि, जैविक कारकों के अनुसंधान की तुलना में, जिसे आमतौर पर सटीक रूप से सभी जानकारी प्रदान करने में सक्षम माना जाता है, ऐसे अध्ययन के लिए काफी अधिक समय और संसाधनों की आवश्यकता होती है। पर्यावरणीय प्रभाव आकलन और जल गुणवत्ता दिशानिर्देशों में जैविक संकेतकों को शामिल करने के कारण, जल गुणवत्ता में गिरावट आई है। यदि हमारे जल निकायों को विभिन्न प्रकार के कार्य करने हैं, तो उनका प्रबंधन कुशलतापूर्वक किया जाना चाहिए। जल निकायों की स्थिति निर्धारित करने के लिए तीव्र और भरोसेमंद निगरानी विधियाँ आवश्यक हैं। जैविक संकेतक, जिन्हें जैव सूचक के रूप में भी जाना जाता है, विशिष्ट प्रजातियां या समुदाय हैं, जो किसी विशिष्ट स्थान पर अपने अस्तित्व, अनुपस्थिति, आवृत्ति और बहुतायत के आधार पर आसपास के भौतिक और/या रासायनिक वातावरण के बारे में जानकारी प्रकट करते हैं। प्रत्येक प्रजाति की कुछ जल रसायन मापदंडों के तहत जीवों को विकसित करने और प्रतिस्पर्धा करने की क्षमता एक जैव संकेतक के रूप में प्रत्येक प्रजाति या समुदाय के कार्य का आधार है। कुछ प्रजातियों की स्पष्ट जैविक ज़रूरतें होती हैं और धाराओं में उनकी उपस्थिति और सापेक्ष बहुतायत ऐतिहासिक और वर्तमान जल-गुणवत्ता स्थितियों दोनों के लिए प्रतिनिधि के रूप में काम कर सकती है।

बिगाड़ सकती है। एक जैव संकेतक प्रजाति की पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिति को सटीक रूप से प्रतिबिंबित करने की क्षमता उनकी मध्यम पर्यावरणीय मानसिक सहनशीलता के कारण होती है।

उपयोगी जैव संकेतक के लक्षण

एक प्रजाति को उपयोगी जैव संकेतक के रूप में माने जाने के लिए विभिन्न प्रकार के लक्षण प्रदर्शित करने चाहिए। (i) जब स्थिति मरम्मत योग्य भी हो, तो एक प्रजाति या प्रजातियों के संयोजन को मात्रात्मक प्रतिक्रिया (गड़बड़ी या तनाव के प्रति संवेदनशील) प्रदर्शित करनी चाहिए, और प्रतिक्रिया तुरंत पूरी आबादी, समुदाय या पारिस्थितिकी तंत्र की प्रतिक्रिया को दर्शाती है। (ii) अच्छी तरह से समझा गया जीवन चक्र, हल्के जलवायु और पर्यावरणीय परिवर्तन के बावजूद यथोचित स्थिर, और वर्गिकीय रूप से अच्छी तरह से प्रलेखित। (iii) सामान्य प्रयोगशाला उपकरणों का उपयोग करके लगातार पहचाना जा सकता है और सर्वेक्षण करना सरल और सस्ता है।

इसके अलावा, संकेतक का व्यापक अस्थायी और भौगोलिक वितरण होना चाहिए, जिसमें अध्ययन क्षेत्र के भीतर वितरण भी शामिल है।

जैव संकेतकों के लाभ

जैव संकेतकों का उपयोग समय के साथ विभिन्न तनाव कारकों के प्रभावों को एकीकृत करके समग्र जल गुणवत्ता को दर्शाता है, जो परंपरागत रूप से किए गए रासायनिक परीक्षणों और पानी के सीधे भौतिक मापदंडों (जैसे परिवेश का तापमान, लवणता, पोषक तत्व, प्रदूषक, उपलब्ध प्रकाश) के विपरीत है। छोटी मात्रा की पहचान करने के लिए, अत्यधिक लागत पर बहुत संवेदनशील उपकरणों की आवश्यकता वाले श्रमसाध्य परीक्षण आवश्यक हैं। विषाक्त प्रदूषण के मूल्यांकन के खर्च की तुलना में, जैविक समुदायों की नियमित निगरानी अक्सर भरोसेमंद और उचित रूप से किफायती होती है। प्रदूषकों के प्रभाव शुरू होने से पहले, प्रदूषकों के जैव संकेतक प्रदूषकों की मात्रा और स्तर (प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली) का पूर्वानुमान लगाने में सहायक होते हैं।

प्रदूषकों के अप्रत्यक्ष जैविक प्रभावों का पता लगाने के लिए जैव संकेतकों की क्षमता, जो कई भौतिक या रासायनिक परीक्षण करने में असमर्थ हैं, उनके उपयोग का एक और फायदा है जैसे कि किसी झील में अधिक फास्फोरस मिलाने से कुछ प्रजातियों के विकास और प्रजनन में सुधार होता हैं। हालाँकि, रासायनिक उपाय प्रजातियों की विविधता में गिरावट को पूरी तरह से नहीं पकड़ सकते हैं या प्रतिस्पर्धी बहिष्कार अन्य प्रजातियों के विकास और प्रजनन को कैसे प्रभावित कर सकता है। इसके अतिरिक्त, बड़ी संख्या में विविध प्रजातियों की प्रतिक्रियाएं मजबूत जैव संकेत संकेत को छुपा सकती है। यह स्थिति कुछ हद तक उन आक्रमणकारी प्रजातियों से तुलनीय है जो पारिस्थितिक विविधता को कम करती हैं और मोनोकल्चर को प्रोत्साहित करती हैं। इन स्थितियों में, हम गड़बड़ी के सभी प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष परिणामों को एकीकृत करते हुए कहानी को व्यक्त करने के लिए केवल बायोटा या एक

प्रजाति के उपसमूह पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं। इस केंद्रित रणनीति की बदौलत निगरानी अब अधिक लागत प्रभावी और शारीरिक रूप से प्रासंगिक है।

पादपप्लवक

पादपप्लवक, जिसे सूक्ष्मशैवाल के रूप में भी जाना जाता है, बुनियादी पोषण संबंधी जरूरतों वाले प्रकाश पोषित सूक्ष्मजीव हैं जो ग्रह के अधिकांश प्राथमिक उत्पादकों को बनाते हैं, जिनमें प्रोकैरियोट्स (सायनोबैक्टीरिया) और यूकेरियोट्स (हरा शैवाल) दोनों शामिल हैं। किसी पारिस्थितिकी तंत्र के पोषक चक्र का आधार पादपप्लवक है, जो एक आवश्यक प्राथमिक उत्पादक है। कई प्रकाशनों से पता चलता है कि एक, अधिक, या सभी शैवाल संयोजनों को पानी की गुणवत्ता के संकेतक के रूप में नियोजित किया जा सकता है । हालाँकि, प्रदूषित और स्वच्छ जल निकायों दोनों में स्थिति विरोधाभासी है। जबकि स्वच्छ जल निकाय शैवाल प्रजातियों की एक विस्तृत श्रृंखला को बनाए रखते हैं, दूषित पानी केवल कुछ ही सहिष्णु जीवों को बनाए रखता है, जिनमें एक या दो प्रजातियाँ प्रमुख होती हैं।

तालिका 1: पादप प्लवक जो प्रदूषण का सामना कर सकते हैं

क्रमांक	अभिलिखित प्रजाति	प्राकृतिक आवास	जल की स्थिति
१	*माइक्रोसिस्टिस, माइक्रोसिस्टिस एरुगिनोसा, स्टिजियोक्लोनियम*	तालाब	सुपोषण
२	*एस्टेरोनेला, फ्रैगिलेरिया मेलोसिरा, स्टेफ़नोडिस्कस*	विभिन्न आवास	सुपोषण
३	*पैंडोरिना, सेनेडेसमस*	नाली	सीवेज प्रदूषण
४	*क्लोरेला वल्गेरिस, एंकिस्ट्रोडेसमस फैकाटस*	नदी	कागज और मलजल अपशिष्ट
५	*साइक्लोटेला, सिंबेला, गोम्फोनेमा, मेलोसिरा नित्ज़िशया*	नदी का नहरी पानी	सुपोषण
६	*अनाबेना इक्विलिस, ऑसिलेटोरिया नैरो, नित्ज़िचया*	उथले तालाब	सीवेज/जैविक प्रदूषण
७	*नित्ज़िचया पैलिया, सिनेड्रा, नेविक्युला क्रिप्टोसेफालस*	बहती हुई छोटी सी धारा	प्रदूषित
८	*यूग्लीना एकस, यूग्लीना ऑक्सीयूरिस*	नदी	सुपोषण
९	*उल्वा लाक्टुवा*	खाड़ी	सीवेज प्रदूषित

१०	*माइक्रोसिस्टिस एरुगिनोसा, अनाबेना*	जलाशयों	प्रदूषित
११	*नेविक्युला क्रिप्टोसेफालस,* *नित्ज़्चिया पेलिया, सिनेड्रा अलना*	शहरी नदी	सीवेज प्रदूषित
१२	*यूडोरिना एलिगेंस, यूडोरिना यूनिकोका*	नगरपालिका झील	सुपोषण
१४	*ऑसिलेटोरिया, फ्रैजिलारिया,* *क्लोरोकोकम*	शहरी झीलें	सुपोषण
१५	*ऑसिलेटोरिया, फ्रैजिलारिया,* *क्लोरोकोकम*	जल समिति	प्रदूषित
१६	*एनाबेना, माइक्रोसिस्टिस,* *अफेनिजोमेनॉन*	जलाशय	प्रदूषित
१७	*क्लॉस्टेरियम एसेरोसम, क्लॉस्टेरियम डायने,* *क्लॉस्टेरियम लाइनिएटम*	बारहमासी तालाब	प्रदूषित
१८	*एक्नान्थस ब्रेवाइप्स, गोम्फोनिमा पार्वुलम,* *सिंबेला तुमिडा*	खाड़ियां	प्रदूषित
१९	*एंकिस्ट्रोडेसमस फाल्कैटस, क्लोरेला वल्गेरिस,* *क्लैमाइडोमोनस*	नदी	पॉलीसैप्रोबिक
२०	*माइक्रोसिस्टिस एरुजिनोसा, अनाबेना बर्गी*	जलाशय	प्रदूषित

जन्तुपल्वक

जन्तुपल्वक सूक्ष्म जलीय जीव होते हैं जो चल नहीं सकते या केवल अपेक्षाकृत धीमी गति से तैर सकते हैं। यद्यपि जन्तुपल्वक अस्तित्व के लिए केवल पोषक तत्वों पर निर्भर नहीं है और जलाशय में जीवाणु, शैवाल और अन्य मलबे की मात्रा और गुणवत्ता से प्रभावित होता है, इसकी पोष्टिकता संबंधी स्थिति इस समुदाय की विविधता, आकार, प्रकार और उत्पादकता पर प्रभाव डाल सकती है। प्राथमिक उत्पादकों और उच्च पोषी स्तरों के बीच संबंध बनाकर, वे खाद्य श्रृंखला में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सूक्ष्म पादप पल्वक उच्च पानी की स्पष्टता, कम पोषक तत्व सांद्रता और विद्युत चालकता के साथ अल्पपोष आवासों में प्रमुख घटक है, जो जन्तुपल्वक (कैलेनोइड्स और क्लैडोसेरन्स) की उच्च बहुतायत की अनुमति देता है । जबकि सुपोष्ण वातावरण में, पोषक तत्वों और तलीय भाग में पाए जाने वाले जीवों का उच्च स्तर जीवाणु और प्रोटोजोआ के विकास को बढ़ावा देता है, जो छोटे फिल्टर-फीड़र जैसे रोटिफ़र्स और छोटे-शरीर वाले क्लैडोसेरन्स के आहार के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इसके अलावा,

साइक्लोपोइड्स औपनिवेशिक और फिलामेंटस साइनोबैक्टीरिया की प्रबलता के पक्षधर हैं क्योंकि वे अपनी रैप्टोरियल आदत के कारण इन शैवाल पर भोजन कर सकते हैं और माइक्रो-ज़ूप्लांकटन को खाद्य स्रोत के रूप में नियोजित कर सकते हैं ।

तालिका 2: जन्तुपल्वक जो प्रदूषण का सामना कर सकते हैं।

क्रमांक	अभिलिखित प्रजाति	प्राकृतिक आवास	जल की स्थिति
१	*ब्रक्कीओनस एंगुलरिस, एपिस्टाइलिस*	तालाब	सुपोषण , पॉलीसैप्रोबोइक स्थिति
२	*कायडोरस*	मीठे पानी के जलाशय	सुपोषण
३	*इरिस्टैलिस टेनैक्स लार्वा*	नदियों	सीवेज कचरा
४	*केराटेल्ला*	मीठे पानी के टैंक	जैविक प्रदूषण
५	*मोइना*	हिमालय की झीलें	प्रदूषित
६	*अरसेला वल्गेरिस, डिफ़्लुगिया, ब्रैचियोनस एंगुलरिस*	हिमालय की झीलें	सुपोषण
७	*अनुरेओप्सिस फिस्सा, ब्रैचियोनस एंगुलरिस, फिलिनिया लॉन्गिसेटा*	तटीय झील	सुपोषण
८	*केराटेल्ला, ब्रैचियोनस,*	शहरी झील	सुपोषण
९	*मोइना, सेरियोडाफनिया,*	नदी	सुपोषण
१०	*मोनोस्टिला , केराटेल्ला, लैपाडेला, लेडिगिया,*	बारहमासी तालाब	सुपोषण
११	*पैरामोइकियम कॉडेटम, ऑक्सीट्रिचा ओवलिस, ऑक्सीट्रिचा ओब्लांगेटस, होलोफायरा सिम्प्लेक्स, साइक्लिडियम ग्लूकोमा*	वर्षा आधारित झील	सुपोषण
१२	*एस्पिडिस्का, बोडो, ब्रैचियोनस एंगुलरिस, कोलपोडा, कायरोनोमस के लार्वा, एरिस्टालिस टेनैक्स*	नदी	पॉलीसैप्रोबोइक स्थिति

निष्कर्ष

जैव संकेतकों के अनेक लाभ जल गुणवत्ता आकलन में उनके महत्त्व को दर्शाते है । एक निश्चित पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य का आकलन करने के लिए, कोशीय से पारिस्थितिक स्तर तक, विभिन्न पैमानों पर जैव संकेतकों का उपयोग किया जा सकता है। वे जनसंख्या घनत्व, सामुदायिक संरचना और पारिस्थितिक प्रक्रियाओं में परिवर्तन पर ज्ञान के साथ-साथ दुनिया के जैविक, भौतिक और रासायनिक तत्वों के बारे में जानकारी जोड़ते हैं। जब प्रबंधन की बात आती है, तो जैव संकेतक हमें यह तय करने में मदद करते हैं कि जैविक रूप से क्या टिकाऊ है और क्या नहीं। परिणामस्वरूप, परिवर्तन के मूलभूत तंत्रों के बारे में हमारा ज्ञान जटिल हो सकता है क्योंकि सूचक प्रजातियों की

आबादी अशांति या तनाव के अलावा अन्य कारकों से प्रभावित हो सकती है। किसी भी प्रजाति के पास प्रत्येक आवास स्थान में हर प्रकार के तनाव या गड़बड़ी का सटीक पता लगाने की क्षमता नहीं है। उपयुक्त जैव संकेतक प्रजातियों या प्रजातियों के समूहों को विशेष आवास, मौजूद प्रजातियों और स्थानीय गड़बड़ी के आधार पर चुना जाना चाहिए।

अपने विवेक को अपना शिक्षक बनाओ शब्दों का कर्म से और धर्म का शब्दों से मेल कराओ ।

- शेक्सपिअर

13.

जलकृषि में रोगाणुरोधी प्रतिरोध

चंद्रभूषण कुमार, सौरव कुमार, गौरव राठौर

रोगाणुरोधी प्रतिरोध

रोगाणुरोधी का तात्पर्य एंटीबायोटिक्स, सैनिटाइज़र, कीटाणुनाशक, खाद्य रोगाणुरोधी एजेंट या अन्य पदार्थों से है जो सूक्ष्मजीवों के गुणन प्रक्रिया को रोकने या सूक्ष्मजीव नाशक के लिए उपयोग में लाये जाते हैं। जब सूक्ष्म जीव जैसे कि जीवाणु, विषाणु, परजीवी या कवकों कि प्रतिक्रिया के फलस्वरूप रोगाणुरोधी एजेन्ट उनपर प्रभावी नहीं हो पाते हैं तो इस घटना को रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) कहते हैं ।

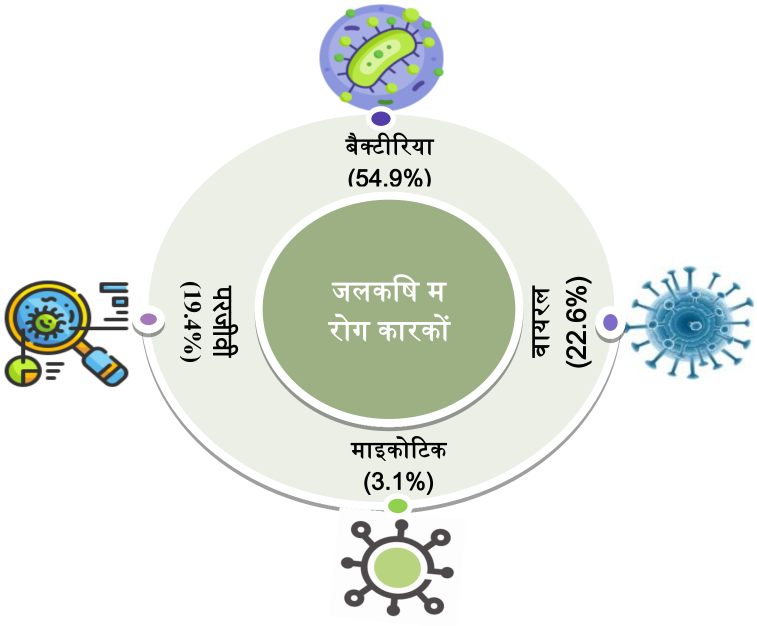
रोगाणुरोधी प्रतिरोध का महत्त्व

एंटीबायोटिक्स जीवाणुरोधी होते हैं, परंतु एंटीबायोटिक्स के प्रति प्रतिरोध के कारण जीवाणु पर एंटीबायोटिक्स का प्रभाव नहीं होता है। वर्तमान में, रोगाणुरोधी प्रतिरोध (एएमआर) का महत्व काफी बढ़ गया है और यह विश्व भर में महत्वपूर्ण चर्चा का विषय है, क्योंकि सूक्ष्मजीव अधिकांशतः जीवन रक्षक दवाओं के प्रति प्रतिरोध विकसित कर रहे हैं । ये दवाएँ अतीत में सूक्ष्मजीवों पर प्रभावी थीं और भविष्य में इलाज के लिए शायद ही कुछ दवाइयाँ बच पाये जो कि रोग कारक सूक्ष्मजीवों पर प्रभावी हों । एंटीबायोटिक्स बनाने वाली कम्पनियाँ भी प्रभावी नए एंटीबायोटिक्स नहीं बना रही है क्योंकि कुछ समय बाद हीं जीवाणुएँ इन एंटीबायोटिक्स के प्रति प्रतिरोधक हो जाते हैं और उन्हे वित्तीय नुकसान का सामना करना पड़ रहा है। इसके अलावा, उपचार की प्रभावशीलता में कमी से अधिक गंभीर या लम्बी बीमारी हो सकती है, जिससे मृत्यु दर में वृद्धि, उत्पादन हानि और खाद्य सुरक्षा संबंधी समस्याएं हो सकती हैं साथ-ही-साथ स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं में उपचार की उच्च लागत पर एएमआर का अप्रत्यक्ष प्रभाव देखा जा सकता है। बीमारियों के इलाज के लिए रोगाणुरोधकों की निष्क्रियता के कारण स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं और अन्य खाद्य उत्पादन क्षेत्रों में एएमआर का प्रसार एक महत्वपूर्ण परेशानी का कारण बनता जा रहा है । भविष्य में रोगाणुरोधी प्रतिरोध जलकृषि उत्पादन कि निरंतरता को प्रभावित करने का भी एक प्रमुख कारक हो सकता है।

जलकृषि में रोगाणुरोधी प्रतिरोध

मछली और खाद्य समुद्री जीवों की माँग दिन-प्रतिदिन बढ़ती रही है और इसकी आवश्यकता को पूरा करने के लिए, जलकृषि उत्पादन को बढ़ाने पर काफी दबाव बढ़ रहा है और सघन मत्स्य पालन पर ज़ोर दिया जा रहा है। हालांकि सघन मत्स्य पालन से पानी की गुणवत्ता प्रभावित होती है जिससे जलीय जीवो में तनाव की स्थिति पैदा हो जाती है और बीमारियों का प्रकोप का खतरा बढ़ जाता

है। जलकृषि में रोग का प्रकोप बहुत सामान्य है, जो बैक्टीरिया (54.9%), वायरल (22.6%), माइकोटिक (3.1%) और परजीवी (19.4%) कारकों के कारण होता है।



चित्र संख्या 1: जलकृषि में रोग का प्रकोप के कारकों का प्रतिशत

बैक्टीरिया संबंधी समस्याएं आम तौर पर अधिक बार सामने आती हैं, उस स्थिति में रोगाणुरोधी दवाओं का इस्तेमाल सबसे प्रभावी उपचार विकल्प साबित होता है। जलकृषि में उपयोग के लिए एफडीए द्वारा अनुमोदित रोगाणुरोधी एजेंट ऑक्सीटेट्रासाइक्लिन हाइड्रोक्लोराइड, फ्लोरफेनिकॉल और एक संयुक्त मिश्रण जिसमें सल्फाडीमेथॉक्सिन और ऑर्मेटोप्रिमेयर शामिल हैं। यह ज्ञात है कि एशिया का जलकृषि उत्पादन में प्रमुख भागीदार है, लेकिन एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग के लिए नियम सीमित या अस्तित्वहीन हैं। एक रिपोर्ट के अनुसार, खाद्य जंतुओं में उपयोग किए जाने वाले अधिकांश रोगाणुरोधी पदार्थ रोगाणुरोधी वर्गों से संबंधित हैं जिनका उपयोग मानव बीमारी के इलाज के लिए किया जाता है; इनमें मैक्रोलाइड्स, फ़्लोरोक्विनोलोन, सेफलोस्पोरिन, टेट्रासाइक्लिन, सल्फोनामाइड्स, पेनिसिलिन, एमिनोग्लाइकोसाइड्स, क्लोरैम्फेनिकॉल और स्ट्रेप्टोग्रामिन शामिल हैं। जलकृषि चिकित्सीय और गैर-चिकित्सीय उद्देश्यों के लिए ऑफ-लेबल पशु चिकित्सा और मानव रोगाणुरोधी एजेंटों के उपयोग को प्रोत्साहित नहीं किया जाना चाहिए। हालाँकि, ऐसे कई तरीके हैं जिनके द्वारा अन्य स्रोतों से जल निकाय अप्रत्यक्ष रूप से दूषित हो रहे हैं, जिनकी मात्रा निर्धारित करने की आवश्यकता है। रोगाणुरोधी एजेंटों की जैवनिम्नन (बायोडिग्रेडेबिलिटी) के आधार पर, तालाबों और जलाशयों के तलछट में एंटीबायोटिक्स के अवशेष अधिक हो सकते हैं। चूंकि रोगाणुरोधी एजेंटों को मछली में चारे के साथ मिलाया जाता है और इसकी मात्रा आमतौर पर पशुओं में उपयोग में लाए जाने वाले पदार्थों की तुलना में अधिक होती है, वे मछली के चारे से निक्षालन (लीचिंग) के माध्यम से या अनपचे या अवशोषित न

होने पर ये रोगाणुरोधी अवशेष अंततः तलछट में जमा होते जाते हैं। इस कारण से तालाब/जलाशय के जीवाणु जो इन एंटीबायोटिक्स अवशेष के संपर्क में रहते हैं, रोगनुरोधी प्रतिरोध को दर्शाते हैं । कुछ रोगाणुरोधी अपेक्षाकृत आसानी से जैवनिम्न नहीं होते हैं जिसके परिणामस्वरूप जलीय वातावरण में रोगाणुरोधी-प्रतिरोधी बैक्टीरिया का विकास और उद्भव होता है, और अक्सर ये बैक्टीरिया कई एंटीबायोटिक्स के प्रति प्रतिरोधी होते हैं। सूक्ष्मजीव समुदाय चाहे रोगजनक हो या गैर-रोगजनक दोनों रोगाणुरोधी दुरुपयोग से प्रभावित होते हैं, उनमें बड़ी संख्या में रोगाणुरोधी प्रतिरोध जीन की मौजोदगी इस बात को सत्यापित करता है। प्रतिरोध जीन अक्सर हस्तांतरणीय आनुवंशिक तत्वों जैसे कि प्लास्मिड या ट्रांसपोज़न पर स्थित होते हैं और यह अन्य जीवाणुओं में हत्स्तांतरित होते हैं जिससे एएमआर फैलता है।

रोगाणुरोधी प्रतिरोध को कम करने हेतु कदम

जलकृषि में उपयोग के लिए कुछ ही रोगाणुरोधी एजेंट एफडीए द्वारा अनुमोदित हैं, अतः जलकृषि में रोगाणुरोधी के उपयोग के वास्तविक डेटा का आकलन कर पाना मुश्किल है। इस क्षेत्र में रोगाणुरोधी के प्रभाव का विश्लेषण करना एवं इसकी मात्रा का निर्धारण करना समय की माँग है। सामान्य तौर पर, जलकृषि में रोगाणुरोधकों का उपयोग स्थानीय नियमों पर निर्भर करता है, जो विभिन्न देशों में व्यापक रूप से भिन्न होते हैं। यूरोप, उत्तरी अमेरिका और जापान जैसे कुछ देशों में, रोगाणुरोधी के उपयोग पर सख्त नियम हैं और केवल कुछ ही रोगाणुरोधी एजेंटों को जलकृषि में उपयोग के लिए अनुज्ञप्ति (लाइसेंस) दिया गया है। कुछ देशों तक हीं रोगाणुरोधी दवाओं के उपयोग पर सख्त नियम सीमित होने से एएमआर के प्रभाव को कम नहीं किया जा सकता; चूँकि विश्व का 90% जलकृषि उत्पादन विकासशील देशों में किया जाता है, जहाँ रोगाणुरोधी के उपयोग पर नियमों और प्रवर्तन का अभाव है। इसलिए, विभिन्न खाद्य उत्पादन क्षेत्रों में रोगाणुरोधी अनुप्रयोगों के लिए दिशानिर्देशों के साथ-साथ सख्त नियम भी होने चाहिए। हाल के समय में, पर्यावरण में रेसिस्टोम (सूक्ष्मजीव समुदाय में सभी एएमआर जीनों का एक संग्रह) का अध्ययन, एएमआर के मार्गों को जानने एवं पहचानने के लिए प्रमुख केंद्र बन गया है । एरोमोनस हाइड्रोफिलिया, स्ट्रेप्टोकोकस इनीए, विब्रियो वल्निकस, माइकोबैक्टीरियम मेरिनम, फोटोबैक्टीरियम डैमसेले जैसे ज़ूनोटिक जीवाणुरोधी प्रतिरोधक का जलीय कृषि प्रणाली में एवं वाह्य प्रसार को रोकना, एएमआर को कम करने का एक प्रभावी कदम हो सकता है। इसके अलावा, निम्नलिखित कारक संभवतः रोगाणुरोधी प्रतिरोध के चालक हैं जिसके लिए दिशानिर्देशों की आवशकता है वे इस प्रकार हैं-

- वृद्धि प्रोत्साहक या रोग निरोधी अनुप्रयोगों के लिए रोगाणुरोधकों का उपयोग ।
- रोगनुरोधी एजेन्टों का सही खुराक से कम और निर्धारित दिनों तक न देना ।

- तालाबों और जलकारों में घरों का सीवेज आना, मल-मूत्र उत्सर्जन और जंतुओं का प्रवेश करना।
- पुराने तालाबों की तलछटों की सफाई न करना ।
- बिना रोग जाँच या रोग निर्धारण के रोगनुरोधी एजेन्टों का प्रयोग करना।
- एंटोबायोटिक्स के संवेदनशीलता परीक्षण किए बिना एंटीबायोटिक्स का उपयोग ।

अतः मछलियों में रोग होने की स्थिति में मत्स्य स्वास्थ्य विशेषज्ञों से जानकारी लेना एक समझदारी एवं रोगाणुरोधी प्रतिरोध को कम करने के हित में प्रभावी कदम हो सकता है।

हम सभी भारतवासियों का यह अनिवार्य कर्तव्य है कि हम हिन्दी को अपनी भाषा के रुप में अपनाएं ।

- डा . भीमराव आंबेडकर

14.

अलंकारी मछलियों के र ग एवं उनका निवारण

पारोमिता बैनर्जी सावंत, शुभम देबरॉय, विकास कुमार उज्जैनियां, गुंटापल्ली श्रावणी

अलंकारी मछलियों में प्रतिकूल जल गुणवता एवं अधिक सघनता के कारण भिन्न-भिन्न रोग आ जाते हैं। जिनमें परजीवी, जीवाणु, कवक व पोषण संबंधी रोग मुख्य है।

लगातार सावधानी, सम्पूर्ण जानकारी और व्यापक देखभाल द्वारा इन्हें स्वस्थ एवं निरोग रखा जा सकता है। हालांकि, अलंकारी मछली पालन या प्रजनन की सफलता उम्मीदवार प्रजातियों के स्वास्थ्य की स्थिति पर निर्भर करती है। इस लेख में आर्थिक महत्व के दृष्टिकोण से कई रोगों क दर्ज किया गया है । इसके साथ ही सामान्य रोग, लक्षणों और उपचार संलेख के साथ निरीक्षण के विभिन्न तरीक ं क इस लेख में संक्षेपित किया गया है।

रोग प्रभावित मछलियों की पहचान : निम्न लक्षणों द्वारा अलंकारी मछलियों के स्वास्थ्य एवं रोग का ज्ञान हो सकता है

1) आहार ग्रहण नही करना

2) पूंछ एवं पंख चिपक जाना

3) धीरे-धीरे तैरना

4) सुस्त रहना

5) उदर पर सुजन

6) शल्क ढीला होना

7) शरीर पर सफेद, काले आदि प्रकार के निशान का होना

8) बार-बार पानी की सतह पर आना

9) शरीर पर परजीवी का पाया जाना इत्यादि

अलंकारी मछलियों की मुख्य बीमारियां

1. **पंख और पूंछ का सड़ना:** यह बीमारी कई तरह के जीवाणुओं से होती है। इसमें पंख और पूंछ धीरे–धीरे नष्ट हो जाते हैं।
2. **ड्र प्सी:** यह मत्स्य रोग भी जीवाणु द्वारा फैलता है तथा यह रोग मुख्यतः मछलियां जैसे फाइटर, मोली व गोरामी में पाया जाता है। रोग प्रभावित मछली के शरीर के कुछ हिस्सों में पानी एक जगह इकट्ठा हो जाता है जिस कारण उस स्थान पर बहुत अधिक फूल जाती है।

3. **कोटन-वूलः** यह रोग फफूंद (कवक) द्वारा फैलता है जिसमें सफेद रूईनुमा सरंचना की तरह फफूंद चमड़ी पर नजर आती है फिर धीरे-धीरे यह पूरे शरीर पर फैल जाती है।
4. **सफेद धब्बा र ग:** यह रोग छोटे जीवाणुओं द्वारा फैलता है जिन्हें इथियोपथेरेसिस कहते है। ये जीव चमड़ी में प्रवेश कर लेते हैं, जो 4-5 दिन रहते है। ये पीन के सिरे जैसे होते हैं और ज्यादातर पंख पर सफेद दाग, जो धीरे-धीरे पूरे शरीर पर फैल जाते हैं।

पंख और पूंछ का सड़ना

कोटन - वूल

ड्र प्सी

सफेद धब्बा र ग

5. **क स्टीयासीस** : यह रोग सुक्ष्म प्रोटोजोआ कोस्टीया द्वारा फैलता है जो मछली की चमड़ी एवं गलफड़ ं क प्रभावित करता है। इस रोग में शरीर से अधिक मात्रा में श्लेष्मा निकलता है। इस रोग में पंख से मुंह की ओर एक लाल, नीले रंग की धारी देखी जा सकती है। इस रोग से प्रभावित मछली धीरे-धीरे पतली होती जाती है एवं उसकी वृद्धि पर भी असर देखा जा सकता है।
6. **वेलवेट रोग:** यह रोग भी प्रोटोजोआ "उडीनीयम" द्वारा फैलता है। इस रोग से प्रभावित मछली के शरीर के पिछले भाग में छोटे-छोटे पीले भूरे रंग के दाग दिखाई देते हैं। इस रोग का प्रभाव पंख व गलफड़ ं पर अधिक देखा जा सकता है।
7. **ट्रीमेट ड फल्यूकः** यह रोग द वर्म द्वारा फैलता है तथा द न ं का प्रभाव लगभग एक-सा रहता है। इस रोग क फैलने वाले परजीवी क गायरोडेक्टायलस एवं डेक्टाइलोगाइरस कहते है। इनका प्रभाव मछली की चमड़ी व गल्फड़ पर होता है। इस रोग से प्रभावित मछली अपने

शरीर क किसी ठोस सतह पर रगड़ती है तथा मछली के शरीर पर लाल रंग के निशान नजर आते हैं।

8. **लरनीयोसिसः** यह रोग लरनीया परजीवी से होता है। यह रोग गर्मी के दिन में भयानक रूप से फैलता है। इस परजीवी के प्रक प से घाव ओर रक्तस्त्राव काफी होता है। इस परजीवी के शरीर सरंचना सूईनुमा होती है जिसके सिर के ऊपर एक जोड़ी सिंग पाया जाता है और पेट के पास भी एक जोड़ी सिंग होते है। जिससे यह परजीवी मछली के उदर भाग से लटकता है इसलिए इसे एंकर वर्म भी कहते है ।

9. **आर्गुलसः** इसे मछलियों की जूं भी कहा जाता है। यह चपटा एवं रंगहीन होता है जिसे नग्न आँख से आसानी से देखा जा सकता है। आर्गुलस मछली की चमड़ी में छेद कर रक्त चूसता है। प्रभावित भाग से खून निकलता रहता है जिससे द्वितीयक रोगाणुओं क प्रकोप के असर प्रयाप्त होते हैं ।

वेलवेट र ग

ट्रीमेट ड फल्यूक

लरनीयोसिस

आर्गुलस

10. **गैस बबल र गः** एक्वेरियम में जलीय पादपों की अधिक वृद्धि के कारण जल में घुलित वायु की मात्रा काफी बढ़ जाती है जिस कारण मछली की चमड़ी के नीचे हवा के छोटे-छोटे फफोलेनुमा आकृति बन जाती है। इस रोग के कारण मछली की गति धीमी हो जाती है व इसका प्रकोप अधिक होने पर मछली अनियंत्रित होकर ऊपर तैरने लगती है।

रोकथाम

संगरोधन (क्वारन्टाइन) : बाहर से संघरण की गयी अलंकारी मछलियों क एक्वेरियम या नर्सरी में संचय से पहले क्वारन्टाइन टैंक में लगभग 30 मिनट तक रखना चाहिए। इस टैंक में 1-2 पी.पी.एम. लाल दवा का घोल रखा जाता है साथ ही मछलियों क सादा नमक के घोल में डूबोकर निकालना चाहिए व रोग प्रभावित मछलियों क छांटकर अलग कर देना चाहिए यह विधी अपनाने से मछलियो के साथ आये रोगों से बचा जा सकता है।

उपचारः परजीवियों क खत्म करने के लिये समुचित उपचार उपयुक्त है लेकिन परजीवी के सिस्ट क नियंत्रित हेतु बार-बार उपचार देना अनिवार्य होता है। एक्वेरियम की रोग प्रभावित अलंकारी मछलियों के उपचार हेतु उनक नमक के घोल में रखना सबसे आसान विधि है।

विभिन्न अलंकारी मत्स्य र ग की उपचार विधि निम्न तालिका में दर्शायी गयी है:

क्रम सं.	रोग	उपचार विधि
1.	पंख और पूंछ का सड़ना	कॉपर सलफेट के 500 मिलीग्राम प्रति लीटर घोल में एक मिनट तक डुब कर निकले
2.	ड्रोप्सी	0.7 प्रतिशत नमक के घोल या 50 मिली ग्राम प्रति गैलन क्लोरोमाईसीटोंन
3.	कोटन - वूल	0.15 मिलीग्राम प्रति लीटर मैलाकायट ग्रीन एवं 25 माइक्रोलीटर प्रति लीटर फोर्मालिन के घोल में 24 घंटे रखना
4.	कोस्टीयासीस	1.5 प्रतिशत नमक के घोल में 1 घंटे तक रखना
5.	वेलवेट रोग	मेथिलीन ब्लू के 1 प्रतिशत घोल में 30 मिनट तक रखना
6.	लरनीया एवं आरगुलस	300 माइक्रोलीटर प्रति लीटर फोर्मालिन में 30 मिनट तक रखना या प्रभावित भाग पर 0.1 प्रतिशत लाल दवा लगाना या चिमटी से पकड़ कर निकालना
7.	गैस बबल रोग	रोग प्रभावित मछलियों क साधारण पानी में स्थानांतरित करके

15.
मैंग्रोव: जैव विविधता और पारिस्थितिकी के संरक्षक

प्रगति कुमारी, भौतिक डी. सवालिया, सत्य प्रकाश शुक्ला

परिचय

"मैंग्रोव वन विश्व स्तर पर प्रमुख पारिस्थितिक तंत्रों में से एक हैं। वे जैव विविधता के उच्चतम रिकॉर्ड के साथ अद्वितीय हैं । मैंग्रोव वनों ने भितरकणिका में और सुंदरबन में वन्यजीवों की संकटग्रस्त प्रजातियों के लिए एक आश्रय प्रदान किया है। मैंग्रोव वन एक महत्वपूर्ण कार्बन (सिंक) का स्रोत भी हैं, जो कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च मात्रा को भी कम करने में सक्षम हैं। मैंग्रोव पारिस्थितिक तंत्र उद्योग, कृषि, ठोस अपशिष्टों के निर्माण, जलीयकृषि तालाबों, भवनों और आधारभूत संरचनाओं जैसे विभिन्न मानवीय गतिविधियों के प्रति संवेदनशील हैं।

मैंग्रोव वन पारिस्थितिक तंत्र का महत्वपूर्ण मुख्य स्तम्भ है, जिसे मैंग्रोव पेड़ों के द्वारा प्रदान किया जाता है। यह वन पूरी दुनिया में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, क्योंकि मैंग्रोव के बिना पर्यावरण की संतुलित और जीव-जंतु विविधता का समर्थन संभव नहीं होगा। मैंग्रोव वन में पाए जाने वाले समुद्री और ज्वारनदमुख (एस्चुएराइन) पौधें और जानवरों के आवास के माध्यम से पर्यावरणिक महत्व को दर्शाते हैं। इन पेड़ों और झाड़ियों का विशेष अद्वितीयता है कि वे उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों, जैसे नमकीन तटीय वातावरण या इंटरटाइडल जोन, में विकसित होते हैं। (गुर्जर एट. अल. 2019)। ऐसे क्षेत्रों में मैंग्रोव के विकास के लिए आमतौर पर तापमान 26 से 35 डिग्री सेल्सियस तक होता है और यहाँ अधिक मात्रा में वर्षा 1000-3000 मिमी के बीच होती है। "हेलोफाइट्स" शब्द भी मैंग्रोव के संदर्भ में प्रयोग होता है, क्योंकि वे उच्च लवणता के स्तरों और कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना कर सकते हैं। उनके प्राकृतिक वातावरण के आधार पर, हम मैंग्रोव को दो श्रेणियों में विभाजित कर सकते हैं: वास्तविक मैंग्रोव और सहयोगी मैंग्रोव।

वास्तविक मैंग्रोव वे प्रजातियाँ हैं जो केवल अंत:ज्वारीय क्षेत्रों में पनपती हैं, जबकि सहयोगी मैंग्रोव तटवर्ती या स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में हो सकते हैं। उनके शारीरिक और रूपात्मक अनुकूलन के कारण, जिसमें जटिल जड़ें और उच्च लवणता से निपटने के लिए नमक फिल्टरिंग क्षमता शामिल है, वे अक्सर चक्रवाती तूफान की लहरों की क्रिया और जल-जमाव वाली मिट्टी में विकसित हो सकते हैं। मैंग्रोव अनॉक्सी वातावरण में फलते-फूलते हैं क्योंकि वे बार-बार बाढ़ लाते हैं और मिट्टी को संतृप्त करते हैं। मैंग्रोव तटीय जैव विविधता के लिए महत्वपूर्ण निवास स्थान हैं और चरम मौसम की घटनाओं

के खिलाफ जैव-ढाल के रूप में भी कार्य करते हैं। बड़ी आबादी के मुख्य रूप से ग्रामीण बायोमास पर निर्भर आजीविका के लिए मैंग्रोव वन महत्वपूर्ण हैं (कुमार और कुमारा, 2012)।

विश्व में और भारत में मैंग्रोव कवर की स्थिति

विश्व में मैंग्रोव पेड़ों की लगभग 9 ऑर्डर, 20 फैमिलीज, 27 जेनेरा और 70 प्रजातियां हैं। इनमें एविसेनिया (एविसेंनियासी), ब्रुगुइएरा, लैगुनकुलेरिया, लुमनिट्जेरा (कॉम्बेट्रेसी), सिरिओप्स, कंडेलिया, नाइपा (पाल्माई), सोनेरेसिया (सोननेरसियासी) और राइजोफोरा (राइजोफोरेसी) मुख्य जातियां हैं (टॉमलिनसन, 1986)। वैश्विक वन संसाधन मूल्यांकन 2020 (एफआरए, 2020) के अनुसार, दुनिया भर के 113 देशों में लगभग 14.79 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में मैंग्रोव वन पाए जाते हैं। यह वनस्पतियों का सबसे बड़ा समुदाय है और उन्हें अपने प्राकृतिक सौंदर्य और पर्यावरणीय महत्व के कारण महत्वपूर्ण माना जाता है।

विश्व में, सबसे बड़ा मैंग्रोव वन क्षेत्र एशिया (5.55 मिलियन हेक्टेयर) > अफ्रीका (3.24 मिलियन हेक्टेयर) > उत्तर और मध्य अमेरिका (2.57 मिलियन हेक्टेयर) > दक्षिण अमेरिका (2.13 मिलियन हेक्टेयर) > ओशिनिया (1.30 मिलियन हेक्टेयर) में बताया गया है। कहा जाता है कि चार देशों में विश्व के मैंग्रोव वन का 40% से अधिक हिस्सा इंडोनेशिया (19%) > ब्राजील (9%) > नाइजीरिया (7%) > मैक्सिको (6%) में है। मैंग्रोव कवर को तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है: बहुत घना (70% या अधिक का कैनोपी घनत्व), मध्यम घना (40% और अधिक लेकिन 70% से कम कैनोपी घनत्व) और खुली श्रेणियां (10% और अधिक लेकिन 40% से कम का कैनोपी घनत्व)। हाल की रिपोर्ट से पता चलता है कि भारत में मैंग्रोव कवर 4,992 वर्ग किमी या इसके पूरे भौगोलिक क्षेत्र का 0.15 % है।

बहुत घने मैंग्रोव क्षेत्र में, मैंग्रोव कवर का 1,475 वर्ग किमी (299.55 %) शामिल है, इसके बाद मध्यम घने मैंग्रोव 1,481 वर्ग किमी (29.67%) और खुले मैंग्रोव 2,036 वर्ग किमी (40.78 %) के क्षेत्र का गठन करते हैं। 2019 के आकलन की तुलना में देश का मैंग्रोव कवर कुल मिलाकर 17 वर्ग किमी की वृद्धि हुई है। मैंग्रोव आवरण में सर्वाधिक वृद्धि वाले राज्य ओडिशा (8 वर्ग किमी) और महाराष्ट्र (4 वर्ग किमी) शामिल हैं।

ओडिशा में मैंग्रोव कवर में वृद्धि के मुख्य कारणों में प्राकृतिक पुनर्जनन और उपयुक्त भूभाग पर रोपण गतिविधियाँ शामिल हैं। इसके तहत, मुहाने के करीब नदियों के किनारों पर और समुद्र के पानी से घिरे क्षेत्रों से जुड़े इंटरटाइडल मडफ्लैट्स पर वृक्षारोपण की गतिविधियाँ कार्यान्वित होती हैं। महाराष्ट्र में मैंग्रोव आवरण में वृद्धि मुख्य रूप से प्राकृतिक पुनर्जनन के परिणामस्वरूप होती है। तालिका 1 में प्रत्येक राज्य/केंद्रशासित प्रदेश क्षेत्र के तीन कैनोपी घनत्व वर्गीकरणों के साथ-साथ 2019 के मूल्यांकन की तुलना में मैंग्रोव कवर में परिवर्तन को दर्शाती है। भारत में, सबसे बड़ा

मैन्ग्रोव क्षेत्र पश्चिम बंगाल (2,114 वर्ग किमी) > गुजरात (1,175 वर्ग किमी) > अंडमान और निकोबार द्वीप समूह (616 वर्ग किमी) > आंध्र प्रदेश (405 वर्ग किमी) > महाराष्ट्र (324 वर्ग किमी) > ओडिशा (259 वर्ग किमी) > तमिलनाडु (45 वर्ग किमी) > गोवा (27 वर्ग किमी) > कर्नाटक (13 वर्ग किमी) > केरल (9 वर्ग किमी) > दादर और नगर हवेली और दमन और दीव (3 वर्ग किमी) > पुडुचेरी (2 वर्ग किमी) में है (फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इंडिया, एफएसआई, 2021)।

तालिका 1: प्रत्येक राज्य/केंद्रशासित प्रदेश क्षेत्र के लिए तीन कैनोपी घनत्व वर्गीकरणों के साथ-साथ 2019 के मूल्यांकन की तुलना में मैंग्रोव कवर में परिवर्तन को दर्शाता है।

मैंग्रोव कवर आकलन 2021 — **वर्ग किमी में**

क्रम संख्या	राज्य/केंद्रशासित प्रदेश	बहुत घना	मध्यम सघन मैंग्रोव	खुला मैंग्रोव	कुल	आईएसएफआर 2019 के संबंध में परिवर्तन
1	आंध्र प्रदेश	0	213	192	405	1
2	गोवा	0	21	6	27	1
3	गुजरात	0	169	1,006	1,175	-2
4	कर्नाटक	0	2	11	13	3
5	केरल	0	5	4	9	0
6	महाराष्ट्र	0	90	234	324	4
7	ओडिशा	81	94	84	259	8
8	तमिलनाडु	1	27	17	45	0
9	पश्चिम बंगाल	994	692	428	2,114	2
10	अंडमान और निकोबार द्वीप समूह	399	168	49	616	0
11	दमन और नगर हवेली और दमन और दीव	0	0	3	3	0
12	पुडुचेरी	0	0	2	2	0
13	कुल	1,475	1,481	2,036	4,992	17

मैंग्रोव वन का महत्व

मैंग्रोव वन पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं को बनाए रखने और सुधारने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो स्थानीय और क्षेत्रीय समुदायों के साथ-साथ वैश्विक पर्यावरण को लाभ पहुंचाते हैं। मैंग्रोव विभिन्न प्रकार की पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं प्रदान करते हैं, जैसा कि चित्र 1 में देखा गया है। मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के सामान्य अंतर्राष्ट्रीय वर्गीकरण (सीआईसीईएस) के आधार पर पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को चार समूहों में वर्गीकृत करते हैं:

1- प्रावधान सेवाएं

2- सेवाओं का विनियमन

3- सहायक सेवाएं

4- सांस्कृतिक सेवाएं

1- प्रावधान सेवाएं:

• **खाद्य प्रावधान:** मैंग्रोव कई जलीय जीवों के लिए स्थायी या अस्थायी आवास हैं और कई समुद्री मछलियों के लिए अंडे देने और पालने का आधार भी हैं (गुर्जर और अन्य, 2019)। यह अनुमान लगाया गया है कि विश्व की 80 : मछलियाँ प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मैंग्रोव पर निर्भर हैं। मैंग्रोव से समुद्री भोजन का वार्षिक बाजार मूल्य 7,500-1,67,500 यूएसडी वर्ग किमी^{2} आंका गया है।

• **औषधीय संसाधन:** यह अनुमान लगाया गया है कि मैंग्रोव वनस्पतियों की 70 विभिन्न प्रजातियों का पारंपरिक रूप से विभिन्न प्रकार की बीमारियों के इलाज के लिए दवाओं के रूप में उपयोग किया जाता रहा है। मैंग्रोव उत्पादों के पारंपरिक उपयोग से दक्षिणी थाईलैंड और इंडोनेशिया के कुछ हिस्सों में तटीय गांवों में प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद के एक चौथाई के करीब सामान उत्पन्न होने की उम्मीद है, जहां यह सबसे गरीब परिवारों की आय में आधे तक का योगदान देता है।

• **इमारती और जलाऊ लकड़ी:** पूरे विश्व में, मैंग्रोव वनों की लकड़ी का उपयोग पुल बनाने, छत बनाने, घर बनाने, बाड़ लगाने, फर्नीचर, खंभे और नाव बनाने के लिए किया जाता है।

2- **सेवाओं का विनियमन:**

• **कार्बन प्रच्छादन:** यह वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से पौधे का जीवन वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करता है और इसे बायोमास के रूप में संग्रहीत करता है। मैंग्रोव महत्वपूर्ण कार्बन सिंक हैं जो सालाना लगभग 25.5 मिलियन टन कार्बन का भंडारण करते हैं। इसके अतिरिक्त, वे 10 : से अधिक महत्वपूर्ण घुलित कार्बनिक कार्बन का योगदान करते हैं जो भूमि से वैश्विक महासागर में ले जाया जाता है।

• **बाढ़ को कम करना:** मैंग्रोव बाढ़ को रोकने के लिए एक भौतिक प्रतिरोधक के रूप में कार्य करते हैं।

• **प्रदूषकों को रोकना:** मैंग्रोव की जड़ें प्रदूषकों को रोकना में मदद करती हैं और समुद्र में पहुंचने से पहले अंतर्देशीय जल से दूषित पदार्थों को हटाने के लिए फिल्टर के रूप में भी काम करती हैं।

3. **सहायक सेवाएं:**

• **जैव विविधता:** क्योंकि वे भूमि और समुद्र के बीच संक्रमण क्षेत्र में विकसित होते हैं, मैंग्रोव प्रजातियों को कठोर और अप्रत्याशित वातावरण में जीवित रहने के लिए विशिष्ट रूप से कॉन्फिगर किया गया है। इस प्रकार, मैंग्रोव में वनस्पतियों और जीवों का अनूठा संयोजन होता है, जो किसी अन्य पारिस्थितिकी तंत्र में मौजूद नहीं होता है।

• **अभिवृद्धि को बढ़ावा देना:** मैंग्रोव, भूमि को स्थिर करने और मिट्टी के किनारों की मरम्मत करने और कटाव को रोकने के लिए एक जीवित ग्रोइन के समान काम करते हैं। इसके अतिरिक्त, वे प्रवाल भित्तियों को अवसादन से बचाते हैं।

• **तटरेखा की रक्षा:** उनकी पारिस्थितिक स्थिति के आधार पर, मैंग्रोव लहरों की ऊर्जा के 70 % और 90 % के बीच अवशोषित कर सकते हैं और किनारे और तत्वों के बीच भौतिक बाधाओं के रूप में काम करते हैं।

• **पोषक तत्वों को समृद्ध करना:** यह अनुमान लगाया गया है कि हर बार जब ज्वार कम होता है, तो यह अपने साथ समुद्री जीवन के लिए सालाना 12,500 टन भोजन ले जाता है।

4. **सांस्कृतिक सेवाएं:**

• **सौंदर्य संबंधी मूल्य:** हाल के वर्षों में, मैंग्रोव में आने वाले लोगों की संख्या में वृद्धि हुई है, क्योंकि वे मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र की विशिष्टता और मूल्य की सराहना करना सीखते है

• **मैंग्रोव पारंपरिक मछली पकड़ने की प्रथाओं को बनाए रखते हैं:** मैंग्रोव दक्षिण एशिया में ब्रश पाइल मत्स्य पालन (बांग्लादेश और श्रीलंका में पारंपरिक मछली पकड़ने के तरीके) सहित पारंपरिक मत्स्य पालन के लिए जिम्मेदार हैं।

चित्र 1: मैंग्रोव वन द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं

मैंग्रोव को खतरा: हिंद महासागर में दुनिया में मैंग्रोव का सबसे बड़ा क्षेत्र है और भारत-मलयन क्षेत्र मैंग्रोव विविधता का विश्व केंद्र है, इस क्षेत्र में पिछले दस वर्षों में मैंग्रोव नुकसान की उच्चतम दर भी रही है। आज मैंग्रोव अपने मूल क्षेत्र के आधे से भी कम हिस्से को कवर करते हैं और बचे हुए आवासों में से आधे को गिरावट का सामना करना पड़ रहा है। मैंग्रोव वनों की कटाई दुनिया भर में सालाना 2-8 % की दर से होती है। मैंग्रोव के लिए कई खतरे हैं, जैसा कि नीचे और साथ ही चित्र 2 में दिखाया गया है।

प्राकृतिक कारण: शिक्तशाली तूफान और चक्रवात भी मैंग्रोव आवासों को गंभीर रूप से नुकसान पहुंचा सकते हैं। मैंग्रोव द्वीपों को पूरी तरह से नष्ट करने के लिए बाढ़, हवाएं और लहरें काफी हानिकारक हो सकती हैं। मैंग्रोव वनों के लिए अन्य प्राकृतिक खतरों में बार्नेकल इन्फेक्शन, क्रस्टेशियन क्षति, लकड़ी के छेदक और कैटरपिलर जैसे कीट और मैंग्रोव पेड़ों का सूखना शामिल हैं।

भूमि-उपयोग परिवर्तन: शहरीकरण, बुनियादी ढाँचे के विस्तार और कृषि भूमि रूपांतरण के परिणामस्वरूप मैंग्रोव वनों की संख्या लगातार कम हो रही है। पर्यटक सुविधाओं, झींगा पालन, जलीय कृषि और नमक के खेतों के लिए तटीय विकास के परिणामस्वरूप मैंग्रोव को साफ किया जाता है, खोदा जाता है और काट दिया जाता है।

प्रवाल भित्तियों का विनाश: शिक्तशाली तरंगों और धाराओं के विरुद्ध अवरोध की प्रारंभिक रेखा प्रवाल भित्तियों द्वारा प्रदान की जाती है। मैंग्रोव महीन तलछट में उगते हैं जो तट तक पहुँचने वाली ऊँची

लहरों और धाराओं द्वारा नष्ट हो जाने पर बह जाते हैं। इसके अतिरिक्त, यह अंकुरों को अंकुरित होने से रोक सकता है और मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के लिए आवश्यक पोषक तत्वों को धो सकता है।

मैंग्रोव पर कच्चे तेल का प्रभाव: कच्चे तेल की महत्वपूर्ण मात्रा को तटीय वातावरण में छोड़ दिया जाता है और ये मैंग्रोव तेल और औद्योगिक कचरे से संदूषण के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं। मैंग्रोव समुद्री टार अवशेषों के रूप में तेल जमा करने के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं, जो मिट्टी के रसायन विज्ञान और पारगम्यता को बदलते हैं और मृत्यु के साथ-साथ अन्य उपघातक प्रभाव भी पैदा करते हैं।

कमजोर कानून और प्रवर्तन: भारत में वन कानूनों के प्रवर्तन में कमी प्रतीत होती है और 1927 के वन अधिनियम के दंड सहित कई कानूनी उपकरण अप्रभावी हैं। कोस्टल रेगुलेशन जोन (सीआरजेड) को भी सख्ती से लागू नहीं किया जा सका क्योंकि यह केवल एक अधिसूचना है।

चित्र 2: मैंग्रोव वन को खतरा

मैंग्रोव वन का संरक्षण: भारतीय सुंदरबन के मैंग्रोव वन में वनस्पतियों की कुल 84 प्रजातियों की पहचान की गई है, जिनमें से 34 वास्तविक मैन्ग्रोव हैं। हालांकि, कई अध्ययनों ने इस जंगल में लकड़ी के उत्पादन और अन्य आर्थिक कार्यों के लिए बायोमास उत्पादन के पैटर्न का आकलन किया है। सुंदरबन मैंग्रोव वन दुनिया में मैंग्रोव वन का सबसे बड़ा एकल पथ है। मैंग्रोव को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए, महत्वपूर्ण ढांचे या सक्षम करने वाली स्थितियों का निर्माण किया जाना चाहिए। एक प्रभावी सह-प्रबंधन व्यवस्था तटीय समुदायों को मैंग्रोव पर्यावरण के सफल संरक्षण में योगदान करने में सक्षम

बनाएगी, जो तटीय आबादी के अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण है (चित्र 3)। सुंदरबन में इस प्रणाली का प्रयोग किया गया है। मैंग्रोव संरक्षण में सह-प्रबंधन रणनीति तटीय समुदायों सहित कई हितधारकों के लिए विशिष्ट भूमिकाएं और जिम्मेदारियां स्थापित करती है। रूपरेखा यह सुनिश्चित करती है कि तटीय समुदाय मुख्य रूप से मैंग्रोव संरक्षण से संबंधित निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में शामिल हैं और उन्हें भाग लेने की अनुमति है। एक व्यापक योजना और नीतिगत ढांचे में मैंग्रोव प्रबंधन रणनीतियों का समर्थन करने और उन्हें शामिल करने के लिए एक सख्त विधायी ढांचा भी आवश्यक है। पारंपरिक वास्तविक अधिकारों के अलावा, स्थानीय समुदायों और संस्थानों के पास संपत्ति का कोई कानूनी अधिकार नहीं है (केंद्रीकृत निर्णयों द्वारा स्थानीय आबादी को नियमित रूप से उखाड़ फेंका जाता है, जिसके परिणामस्वरूप मैन्ग्रोव आवासों का विकास, सुधार और निष्कासन होता है। राष्ट्रीय स्तर पर रूपरेखा नीतियों और कानूनों को स्थापित करके धीरे-धीरे नुकसान और गिरावट को रोकना संभव है। वेटलैंड्स पर कन्वेंशन, जिसे रामसर कन्वेंशन के रूप में भी जाना जाता है, पर 1971 में रामसर, ईरान में हस्ताक्षर किए गए थे और यह दुनिया भर में मैंग्रोव के संरक्षण के लिए सबसे व्यापक संधि है। यह एक अंतर-सरकारी समझौता है जो आर्द्रभूमि और उनके संसाधनों के संरक्षण और बुद्धिमानी से उपयोग में घरेलू और वैश्विक सहयोग दोनों के लिए रूपरेखा तैयार करता है।

चित्र 3: मैंग्रोव संरक्षण के लिए प्रस्तावित सह-प्रबंधन मॉडल (ओनिना और सैम, 2020)

मैंग्रोव वन का पुन:स्थापन: मैंग्रोव पुन:स्थापन एक प्रकृति-आधारित समाधान है, जो जैव विविधता के संरक्षण, जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और शमन कार्यक्रमों के लिए समर्थित है। हालांकि, अधिकांश पुन:स्थापन कार्यक्रम शायद ही कभी पारिस्थितिक घटकों को एकीकृत करते हैं और इसके सामाजिक पहलुओं की अक्सर उपेक्षा की जाती है। पारिस्थितिक गुणों पर बहाली की सामान्य प्रभावशीलता और प्रबंधन के प्रयासों की सफलता या विफलता बहाली के उद्देश्यों और उपयोग की जाने वाली विधियों की विविधता के कारण अस्पष्ट है। सामुदायिक संरचना, भौतिक स्थितियों और प्रजातियों की संरचना को ध्यान में रखते हुए एक उपयुक्त संदर्भ मॉडल की तुलना में एक महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्र पुनर्प्राप्ति पारिस्थितिक बहाली का लक्ष्य होना चाहिए। मैंग्रोव बहाली के तीन तरीके अक्सर बताए गए हैं: प्रत्यक्ष रोपण (या तो मोनोजेनरिक या बहु-प्रजाति रोपण), तटीय इंजीनियरिंग विधियों का एकीकरण और हाइड्रोलॉजिकल पुनर्वास (तालिका 2) (गेरोना-डागा और सल्मो, 2022)।

क्रम संख्या	पुन:स्थापन तकनीक	विवरण
1-	प्रत्यक्ष रोपण	मोनोजेनरिक रोपण- मुख्य रूप से इस्तेमाल की जाने वाली प्रजातियाँ राइजोफोरा एपिकुलाटा और राइजोफोरा स्टाइलोसा थीं (बहु-प्रजाति रोपण)
2-	तटीय अभियांत्रिकी विधियों का एकीकरण	नियोजित कठोर (कई प्रकार के ब्रेकवाटर और समुद्री डाइक) और सॉफ्ट-इंजीनियरिंग के तरीके (बांस से बने टी-ग्रोइन्स/ बाड़, रोपण से पहले या प्राकृतिक भर्ती को प्रोत्साहित करने के लिए में लेलुका में माइक्रोसाइट्स को फंसाना)
3-	हाइड्रोलॉजिकल पुनर्वास	रोपण से पहले, साइट की हाइड्रोलॉजिकल स्थितियों में किए गए भौतिक परिवर्तन जैसे कि सतह की ऊंचाई, ज्वार की बाढ़, आदि या प्राकृतिक पुनर्जनन को बढ़ावा देना

तालिका 2: मैंग्रोव पुनर्स्थापन तकनीकें (गेरोना-डागा और सल्मो 2022)

निष्कर्ष

संक्षेप में, मूल स्तम्भ (कीस्टोन) प्रजातियां उन पारिस्थितिक तंत्रों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, जिनका वे एक हिस्सा हैं । मूल स्तम्भ (कीस्टोन) प्रजातियां अन्य प्रजातियों के अस्तित्व को सुनिश्चित करते हैं। उनके बिना उनकी पारिस्थितिकी महत्वपूर्ण रूप से बदल जाएगी या संभावित रूप से विलुप्त हो जाएगी। मैंग्रोव एक महत्वपूर्ण प्रजाति हैं, जो महत्वपूर्ण सेवाएं प्रदान करती हैं एवं तटीय पारिस्थितिकी तंत्रो के के लिए नींव के रूप में काम करती हैं। मैंग्रोव, जिन्हें "तट के गुर्दे" के रूप में भी जाना जाता है, शानदार फिल्टर हैं जो अपतटीय कोरल और निकट-किनारे समुद्री घास के लिए आवश्यक पानी की स्पष्टता को संरक्षित करते हैं।

भाषा केवल मस्तिष्क को झकझोरने वाली नहीं, बल्कि हृदय को छूने वाली भी होती हैऔर यह ताकत अपनी मातृभाषा और राष्ट्रभाषा में विशेष रुप से होती है ।

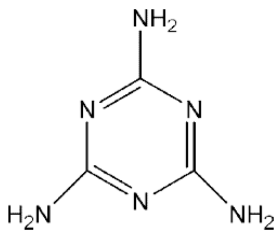
- शंकर दयाल शर्मा

16.

जलीय पर्यावरण पर मेलामाइन का दुष्प्रभाव

स्वराज अडकणे, अजीत सिंह धाकड़, अनिका नामदेव, विद्याश्री भारती,
अदिती बाणासुरे, ताओ कारा

परिचय



चित्र 1. मेलामाइन की रासायनिक संरचना

मेलामाइन विभिन्न औद्योगिक उपयोगों के लिए अनुमोदित एक रसायन है जो मेलामाइन टेबलवेयर में पाया जाता है। इसका उपयोग बरतन, प्लास्टिक उत्पाद, औद्योगिक आवरण (कोटिंग्स) और कागज उत्पादों के निर्माण में किया जाता है। कुछ देशों में इसका उपयोग उर्वरक के रूप में भी किया जाता है। हालाँकि, मेलामाइन के व्यापक उपयोग ने मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर इसके संभावित प्रतिकूल प्रभावों के बारे में चिंताएँ बढ़ा दी हैं। मेलामाइन को कई खाद्य सुरक्षा समस्याओं से जोड़ा गया है और जलीय जीवन और पारिस्थितिक तंत्र पर इसका हानिकारक प्रभाव देखा गया है। दूसरी ओर, वैश्विक मेलामाइन टेबलवेयर बाजार का आकार 2022 में 840.2 मिलियन अमेरिकी डॉलर होने का अनुमान है और 8% की सीएजीआर के साथ 2030 तक 1333.3 मिलियन अमेरिकी डॉलर होने का अनुमान है, जो भविष्य में जोखिम के बढ़ते संकट को उजागर करता है। इसलिए, ऐसी रणनीतियाँ बनाने के लिए मेलामाइन के स्रोतों और विषाक्तता को समझना आवश्यक है जो जलीय पर्यावरण पर इसके प्रतिकूल प्रभावों को प्रभावी ढंग से कम करेगी। इस लेख में मेलामाइन के विभिन्न पहलुओं, जिसमें इसके अनुप्रयोग, उत्पत्ति, भाग्य और पर्यावरण में विषाक्तता, साथ ही इसके उपचार और प्रबंधन के लिए वर्तमान दृष्टिकोण को शामिल किया गया है।

चित्र 2. मेलामाइन डिशवेयर

मेलामाइन का इतिहास

पशु आहार संदूषण की घटना

मेलामाइन पालतू जानवरों के आहार संदूषण विशेष रूप से 2007की घटनाओं से जुड़ा हुआ है। गेहूं के ग्लूटेन और चावल प्रोटीन सांद्रण जैसे पालतू जानवरों के खाद्य पदार्थों में मेलामाइन मिलाने से उत्पादों को बड़े पैमाने पर वापस मंगाया गया। मेलामाइन कृत्रिम रूप से नाइट्रोजन के स्तर को बढ़ाता है, जिससे ऐसा प्रतीत होता है कि भोजन में प्रोटीन की मात्रा अधिक है। हालाँकि, मेलामाइन

पालतू पशु आहार के लिए एक अनुमोदित या सुरक्षित घटक नहीं है। संदूषण के कारण कुछ जानवरों की किडनी खराब हो गई और यहां तक कि उनकी मृत्यु भी हो गई ।

इस घटना के कारण बड़े पैमाने पर पालतू पशु खाद्य उत्पादों को वापस बुलाया गया और आयातित खाद्य सामग्री के विनियमन और सुरक्षा पर बहस छिड़ गई। खाद्य पदार्थों और अन्य उत्पादों में मेलामाइन और संबंधित रसायनों के उपयोग के संभावित जोखिमों पर भी जोर दिया गया। पालतू पशु आहार के मेलामाइन संदूषण की घटनाओं के बाद से, आयातित खाद्य घटकों की सुरक्षा और नियंत्रण बढ़ाने के साथ-साथ इसमें शामिल संभावित जोखिमों के बारे में सार्वजनिक जागरूकता बढ़ाने के प्रयास किए गए हैं।

2008 में चीन में दूध घोटाले में मेलामाइन के साथ डेयरी उत्पादों, विशेष रूप से शिशु फार्मूला का संदूषण सामने आया । दूध में प्रोटीन की मात्रा बढ़ाने और गुणवत्ता नियंत्रण उपायों को कृत्रिम रूप से धोखा देने के लिए इसे दूध में मिलाया गया था। परिणामस्वरूप, हजारों शिशु और बच्चे बीमार हो गए, कुछ की तो मृत्यु भी हो गई या गुर्दे गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त हो गए। इस घटना के कारण चीन के खाद्य उद्योग में बड़े पैमाने पर वापसी, आपराधिक आरोप और सख्त नियम लागू हुए। इसने खाद्य सुरक्षा के बारे में वैश्विक चिंताओं को उठाया और मजबूत गुणवत्ता नियंत्रण और नियामक प्रणालियों की आवश्यकता पर प्रकाश डाला।

परिणामस्वरूप, विभिन्न अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय नियामक निकायों द्वारा निर्धारित कुल दैनिक सेवन सीमा विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) और यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण (इएफएसए) द्वारा 0.2 मिलीग्राम/किलोग्राम, खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए) द्वारा 0.063 मिलीग्राम/किलोग्राम शरीर भार और भारतीय खाद्य एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई) द्वारा भोजन में 2.5 मिलीग्राम/किलोग्राम शरीर भार और 0.15 मिलीग्राम/किलोग्राम शरीर भार है।

जलीय पर्यावरण में मेलामाइन का प्रारब्ध

मेलामाइन के महत्वपूर्ण स्रोत जिनके माध्यम से यह पर्यावरण में प्रवेश करता है - ये निम्नलिखित हैं।

उपभोक्ता उत्पाद: मेलामाइन बरतन, खाद्य पैकेजिंग, मछली एवं पशु चारा और खिलौनों में मौजूद होते हैं। इन उत्पादों के अनुचित विघटन से मेलामाइन पर्यावरण में प्रवेश कर जाता है ।

औद्योगिक निर्वहन: मेलामाइन का उपयोग अक्सर चिपकने वाले, कोटिंग्स और पॉलिमर बनाने के लिए औद्योगिक कार्यों में किया जाता है। मेलामाइन को उन उद्योगों द्वारा अपशिष्ट जल के निर्वहन के माध्यम से पर्यावरण में छोड़ा जाता है जो इसका उत्पादन या उपयोग करते हैं ।

कृषि अपवाह: कुछ देशों में मेलामाइन का उपयोग उर्वरक के रूप में भी किया जाता है। यह रसायन युक्त उर्वरकों से उपचारित खेतों से कृषि अपवाह से आसपास के जल निकायों में प्रवेश करता है ।

सीवेज अपशिष्ट: मेलामाइन युक्त सीवेज अपशिष्ट को पर्यावरण में छोड़ा जाता है, जो आस-पास के जल निकायों को दूषित करता है ।

ऊपर उल्लिखित विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न मेलामाइन, विभिन्न जलीय वातावरणों में पाया जाता है, जिसमें सतही जल जैसे नदियाँ, झीलें, महासागर, तलछट और भूजल शामिल हैं (राउर्ट एट अल, 2020) । अमेरिका की नदी और झील में, मेलामाइन और सायन्यूरिक एसिड (मेलामाइन का एक मेंटाबोलाइट) एक साथ 0.017-3.650 माइक्रो/लीटर के बीच पाए गए, और नल के पानी में 0.515 माइक्रो/लीटर और बोतलबंद पानी में 0.075 माइक्रो/लीटर की सांद्रता के साथ पाए गए। सियोल के पास झील के तलछट में औसत सांद्रता मेलामाइन की 0.182 माइक्रो/ग्रा. और सायन्यूरिक एसिड की 0.0262 माइक्रो/ग्रा. थी। जापान में, नदी के तलछट में 10-400 नैनोग्राम/ग्रा. मेलामाइन सांद्रता मापी गई।

मेलामाइन की स्थिरता और क्षरण के प्रति प्रतिरोध, इसे जलीय वातावरण में छोड़े जाने के बाद लंबे समय तक टिकने की समर्थन करता है। मेलामाइन उच्च सांद्रता पर जलीय जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है, लेकिन कुछ मामलों में, यह कम सांद्रता पर प्रारंभिक जीवन चरणों को प्रभावित करता है। अध्ययनों से पता चला है कि मेलामाइन के संपर्क से मछली, क्रस्टेशियंस और अन्य जलीय जीवों में विषाक्तता पैदा होती है।

मेलामाइन अंतर्ग्रहण और अवशोषण के माध्यम से जलीय जीवों, विशेष रूप से मछली और क्रस्टेशियंस के ऊतकों में भी जमा हो जाता है। यदि दूषित मछली और क्रस्टेशियंस खाई जाती है, तो इससे मेलामाइन खाद्य श्रृंखला में ऊपर जा सकता है और मानव स्वास्थ्य के लिए समस्या बन सकता है।

जलीय जीवो में मेलामाइन की विषाक्तता

कई अध्ययनों से यह पाया गया है कि मेलामाइन मनुष्यों सहित जानवरों के लिए जहरीला है। विषाक्तता की गंभीरता खुराक, जोखिम की अवधि और व्यक्तिगत संवेदनशीलता पर निर्भर करती है।

मेलामाइन मछली, क्रस्टेशियंस और मोलस्क सहित जलीय जानवरों के लिए संभावित रूप से खतरनाक है क्योंकि यह मूत्र प्रणाली में क्रिस्टल बनता है, जो गुर्दे की विफलता और आघात का कारण बन सकता है। इन क्रिस्टलों के बनने से मूत्र पथ में रुकावटें भी हो सकती हैं, जिससे सूजन और ऊतक क्षति हो सकती है। गुर्दे की क्षति के अलावा, जलीय जंतुओं में मेलामाइन विषाक्तता अन्य प्रतिकूल प्रभावों का भी कारण बनती है, जैसे विकास में कमी, प्रजनन विषाक्तता, विकासात्मक असामान्यताएं और व्यवहार में परिवर्तन ।

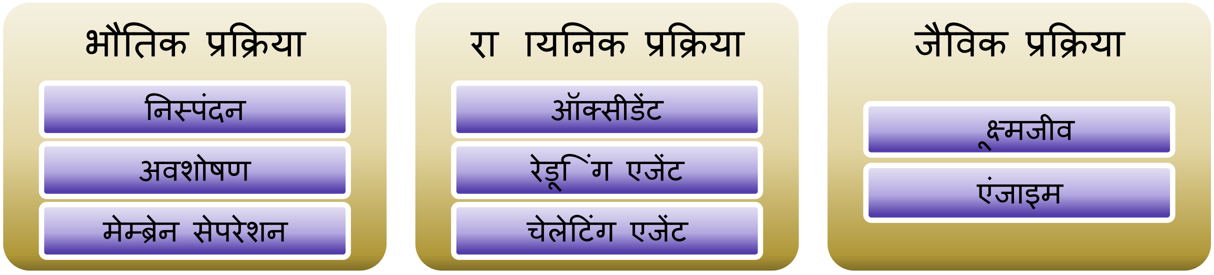
मेलामाइन का उपयोग अक्सर प्रोटीन सामग्री को बढ़ाने के लिए मछली के चारे में मिलावट के रूप में किया जाता है, और इससे मछली और उपभोक्ताओं के लिए संभावित स्वास्थ्य जोखिमों के बारे

में चिंताएं पैदा हो गई हैं। आहार में मेलामाइन के उच्च स्तर से फ़ीड रूपांतरण दक्षता, विकास और प्रोटीन प्रतिधारण में कमी आती है और मछली में गुर्दे की क्षति, ऊतक क्षति और ऑक्सीडेटिव तनाव हो सकता है। हिस्टोपैथोलॉजिकल विश्लेषण से यकृत और गुर्दे के ऊतकों में असामान्यताएं भी सामने आईं। इससे ऑक्सीडेटिव तनाव पैदा हुआ और *हेटेरोपनेस्टेस फॉसिलिस, साइप्रिनस कार्पियो* और जेब्राफिश के लीवर और किडनी के ऊतकों में एंटीऑक्सीडेंट रक्षा प्रणाली बाधित हो गई।

आहार में मेलामाइन के उच्च स्तर से रेनबो ट्राउट की वृद्धि और जीवित रहने की दर में कमी आती है। हिस्टोपैथोलॉजिकल विश्लेषण से मछली के जिगर और गुर्दे के ऊतकों को नुकसान का भी पता चला। मेलामाइन मछली के मांसपेशियों के ऊतकों में अवशोषित और जमा होता है, जिसका उच्च स्तर अटलांटिक सैल्मन फ़िलेट्स में पाया गया है। उच्च खुराक के कारण विकास और भोजन दर में कमी आई, जिससे ताजे पानी के क्रेफ़िश के हेपेटोपेंक्रियास, गिल्स और मिडगट ऊतकों को नुकसान पहुंचा, जिससे मृत्यु दर में वृद्धि हुई। जलीय जीवो के लिए विषैले मेलामाइन की सांद्रता प्रजातियों, जोखिम की अवधि और पर्यावरणीय स्थितियों के आधार पर भिन्न होती है।

मेलामाइन का उपचार

मेलामाइन के संपर्क से जुड़े जोखिम को कम करने के लिए मेलामाइन संदूषण का निवारण महत्वपूर्ण है। निवारण भौतिक, रासायनिक और जैविक सहित विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके किया जा सकता है।



चित्र 4. मेलामाइन का उपचार

भौतिक प्रक्रिया में निस्पंदन, अवशोषण और मेम्ब्रेन सेपरेशन शामिल है। सक्रिय कार्बन, जिओलाइट्स और पॉलिमर का उपयोग पानी और खाद्य उत्पादों से मेलामाइन को हटाने के लिए किया जाता है। रासायनिक विधि में, मेलामाइन को तोड़ने और इसे हटाने के लिए ऑक्सीडेंट, रेडूसिंग एजेंट और चेलेटिंग एजेंट जैसे रसायनो का उपयोग किया जाता है।ओजोनेशन, हाइड्रोजन पेरोक्साइड और ईडीटीए उपचार इसमें कुछ विधियां शामिल हैं। जैविक तरीकों में सूक्ष्मजीवों या एंजाइमों का उपयोग शामिल है। ये तकनिकों को प्रयोगशाला पैमाने पर प्रयोग किया गया।लेकिन कुशल मेलामाइन संदूषण उपचार योजना बनाने के लिए अधिक अध्ययन की आवश्यकता है। मेलामाइन के जोखिम को कम करने में रोकथाम सबसे प्रभावी तरीका है। भोजन और फ़ीड उत्पादों में मेलामाइन संदूषण को रोकने

के लिए सख्त गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रिया स्थापित करना अत्यावश्यक है, इसके अलावा खाद्य उत्पादों में मेलामाइन के लिए नियामक सीमा का पालन किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

मेलामाइन एक कृत्रिम यौगिक है और इसके अनोखे गुणों के कारण इसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। यह मनुष्यों और जलीय जीवो के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। मेलामाइन संदूषण की घटनाएँ, जैसे चीन के दूध और पालतू पशु आहार संदूषण, कुछ ऐसी घटनाएं हैं जो यह बताती हैं कि इसका इस्तेमाल और निराकरण सख़्त नियमो के अंतर्गत किया जाना चाहिए। मेलामाइन विभिन्न स्रोतों के माध्यम से जलीय वातावरण में प्रवेश कर सकता है, औद्योगिक निर्वहन और कृषि अपवाह के द्वारा इसके अलावा यह लंबे समय तक बना रहता है, संभावित रूप से जलीय पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचाता है।मेलामाइन विषाक्तता के कारण जलीय जंतु में गुर्दे की क्षति, विकास में कमी और प्रजनन विषाक्तता का कारण बन सकते हैं। पर्यावरण में मेलामाइन संदूषण के प्रभाव को कम करने के लिए भौतिक - रासायनिक और जैविक दृष्टिकोण जैसे विभिन्न उपचारों का पता लगाया गया है। इन रणनीतियों की दक्षता को पूरी तरह से समझने के लिए अधिक शोध आवश्यक है। संक्षेप में, पर्यावरण में मेलामाइन के स्तर की निगरानी करना महत्वपूर्ण है और इसके उत्सर्जन और अवशोषण को कम करने के लिए कदम उठाना महत्वपूर्ण है। ऐसा करके हम जलीय पारिस्थितिकी तंत्र और मानव स्वास्थ्य दोनों की रक्षा कर सकते है।

संदर्भ

एंडरसन, डब्ल्यू.सी., टर्निपसीड, एस.बी., कार्बिवनिक, सी.एम., क्लार्क, एस.बी., मैडसन, एम.आर., गिसेकर, सी.एम., मिलर, आर.ए., रुम्मेल, एन.जी. और रीम्सचूसेल, आर. 2008. टेंडेम मास स्पेक्ट्रोमें ट्री के साथ तरल क्रोमैटोग्राफी द्वारा कैटफ़िश, ट्राउट, तिलापिया, सैल्मन और झींगा में मेलामाइन अवशेषों का निर्धारण और पुष्टि। जे एग्रीक फ़ूड केम 56:4340-4347

भल्ला, वी., ग्रिम, पी.सी., चेरटो, जी.एम. और पाओ, ए.सी. 2009। मेलामाइन नेफ्रोटॉक्सिसिटी: वैश्वीकरण के युग में एक उभरती हुई महामारी। किडनी इंटरनेशनल 75(8), 774-779

चांसुवर्न, डब्लू., पनिच, एस. और इमीम, ए. 2013. हरे मनिच प्रतिक्रिया के आधार पर तरल दूध में मेलामाइन के निर्धारण के लिए सरल स्पेक्ट्रोफोटोमें ट्रिक विधि। स्पेक्ट्रोचिमिका एक्टा भाग ए: आणविक और बायोमोलेक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी 113, 154-158

चेन, वाई., झांग, वाई., सोंग, डब्ल्यू., चेन, जे., हुआंग, सी. और हुआंग, एच. 2013. चीन के कृषि क्षेत्रों में मेलामाइन की घटना और परिवहन। पर्यावरण विज्ञान और प्रदूषण अनुसंधान 20(9), 6436-6444

एफडीए, 2008. दूषित गेहूं ग्लूटेन से बने पालतू भोजन की एफडीए की जांच।

एफडीीए, 2008. मनुष्यों और जानवरों के भोजन में मेलामाइन और मेलामाइन से संबंधित यौगिकों की अंतरिम सुरक्षा और जोखिम मूल्यांकन। अमें रिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन।

जोहानिसन, सी., हेल्म, पी. और में टकाफ, सी.डी. 2022. टायर पहनने वाले यौगिक, हेक्सामें थोक्सीमिथाइल-मेलामाइन का शहरी जलक्षेत्रों में अपवाह। पर्यावरण संदूषण और विष विज्ञान के अभिलेखागार 1-9

ली, एक्स., वू, जी., शांग, पी., बाओ, जे., लू, जे. और यू, जेड. 2015. आरओएस, एपोप्टोसिस के निषेध के माध्यम से मेलामाइन से संबंधित यूरोलिथियासिस में कैटेचिन की एंटी-नेफ्रोलिथिक क्षमता, फॉस्फो-पी38, और नर स्प्रैग-डावले चूहों में ऑस्टियोपोन्ट। फ्री रेडिकल रिसर्च, 49(10), 1249-1258

लिट्ज़ाउ, जे.जे., मर्सर, जी.ई. और मुलिगन, के.जे. 2008. मेलामाइन, एम्मेलिन, एम्मेलाइड और सायन्यूरिक एसिड की उपस्थिति के लिए जीसी-एमएस स्क्रीन। यूएस एफडीए प्रयोगशाला सूचना बुलेटिन 4423

लियू, एच., ज़ू, एम., वांग, जे., किउ, जे., वू, एक्स., झेंग, वाई., ली, जे. और क़िन, वाई. 2014. निम्नलिखित इंद्रधनुष ट्राउट में ऊतक जमाव और अवशेष की कमी मेलामाइन के विभिन्न स्तरों या मेलामाइन और सायन्यूरिक एसिड के मिश्रण के साथ निरंतर स्वैच्छिक भोजन। तुलनात्मक जैव रसायन और शरीर क्रिया विज्ञान भाग सी: विष विज्ञान और औषध विज्ञान 166, 51-58।

लुंड, के.एच. और पीटरसन, जे.एच. 2006. रसोई और मेलामाइन प्लास्टिक से बने टेबलवेयर से फॉर्मेल्डिहाइड और मेलामाइन मोनोमर्स का स्थानांतरण। खाद्य योजक और संदूषक 23(9), 948-955

लुत्जेंस, एल.एच., पावलोस्की, एस., सिलवानी, एम., ब्लूमेंस्टीन, यू. और रिक्टर, आई. 2023. पर्यावरण में मेलामाइन: उपलब्ध जानकारी की एक आलोचनात्मक समीक्षा। पर्यावरण विज्ञान यूरोप 35(1), 1-12

मस्त, आर.डब्ल्यू., जेफ़कोट, ए.आर., सैडलर, बी.एम., क्रास्का, आर.सी. और फ्रीडमैन, एम.ए. 1983। नर फिशर 344 चूहों में [14सी] मेलामाइन का चयापचय, स्वभाव और उत्सर्जन। खाद्य और रासायनिक विष विज्ञान 21(6), 807-810

प्रीवोट, ए.बी., मौरिनो, वी., फैब्री, डी., ब्रौन, ए.एम. और गोंजालेज, एम.सी. 2020. वैक्यूम यूवी-(वीयूवी-) फोटोलिसिस द्वारा जलीय प्रणालियों में मेलामाइन का क्षरण। फोटोकैटलिसिस का एक विकल्प. कैटेलिसिस आज 340, 286-293

राउर्ट, सी., कैसरज़ोन, एस.एल., वील, सी., येह, आर.वाई., म्यूएलर, जे.एफ. और थॉमस, के.वी. 2020. ऑस्ट्रेलियाई जलमार्गों में हेक्सा (में थोक्सीमिथाइल) मेलामाइन और सह-घटित चक्रीय एमाइन का पहला पर्यावरणीय मूल्यांकन। संपूर्ण पर्यावरण का विज्ञान 743, 140834

रीम्सचुसेल, आर., गिसेकर, सी.एम., मिलर, आर.ए., वार्ड, जे., बोहेमर, जे., रुम्मेल, एन., हेलर, डी.एन., नोचेट्टो, सी., एल्विस, जी.के.एच., बैटलर, एन., एंडरसन, डब्ल्यू.सी., टर्निपसीड, एस.बी., कार्बिविंक, सी.एम., सैट्ज़गर, आर.डी., क्रो, जे.बी., विल्बर, एन.आर., रेनहार्ड, एम.के., रॉबर्ट्स, जे.एफ. और विटकोव्स्की, एम.आर. 2008। मछली और सूअरों को मेलामाइन और सायन्यूरिक एसिड के प्रायोगिक आहार के गुर्दे के प्रभावों का मूल्यांकन . अमें रिकन जर्नल ऑफ़ वेटरनरी रिसर्च 69(9), 1217-1228

रोमर लैब्स। 2008. आगराक्कांट मेलामाइन संवेदनशील एलिसा परीक्षण किट। रोमर लैब्स, यूनियन, एमओ, यूएसए।

ताकागी, के., फ़ूजी, के., यामाज़ाकी, के.आई., हराडा, एन. और इवासाकी, ए. 2012। एक उपन्यास नोकार्डियोइड्स प्रजाति वाले जीवाणु संघ द्वारा मेलामाइन और इसके हाइड्रॉक्सी डेरिवेटिव का बायोडिग्रेडेशन। एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी और बायोटेक्नोलॉजी 94, 1647-1656

टिटलमियर, एस.ए., लाउ, बी.पी.वाई., में नार्ड, सी., कोरिगन, सी., स्पार्लिंग, एम., गार्टनर, डी., पेपर, के. और फीली, एम. 2009. कनाडा में बेचे जाने वाले शिशु फार्मूला में मेलामाइन: घटना और जोखिम मूल्यांकन. जे एग्रीक फूड केम 57:5340-5344

जू, वाई., पेंग, एल., लियू, वाई., ज़ी, जी., सोंग, एस. और नी, बी.जे. 2020. एक झिल्ली-वातित बायोफिल्म रिएक्टर में मेलामाइन बायोडिग्रेडेशन मॉडलिंग। जर्नल ऑफ़ वॉटर प्रोसेस इंजीनियरिंग 38, 101626

राष्ट्रभाषा के रुप में हिन्दी हमारी देश की एकता में सबसे अधिक सहायक सिध्द होगी, इसमें दो राय नहीं ।

- जवाहरलाल नेहरु

17.

बायोचार : उन्नत जलीय कृषि के लिए एक स्थायी प्रतिमान

ताओ कारा, अरुण कोंडुरी, स्वराज अडकणे, अनिका नामदेव, अजीत सिंह धाकड़, विनोद कुमार यादव विद्याश्री भारती

परिचय

जलकृषि, कृषि संबद्ध क्षेत्रों में सबसे तेजी से बढ़ने वाले क्षेत्रों में से एक है। इसका कारण हो सकता कि विश्व की बढ़ती जनसंख्या का समर्थन करने के लिए पशु प्रोटीन कि उच्च मांग हो क्योंकि मछली पशु प्रोटीन का सबसे सस्ता स्रोत है। जलीय कृषि प्रणाली में उर्वरक, कीटनाशक, एंटीबायोटिक्स, हार्मोन उत्पादन बढ़ाने के लिए मिलाए जाते हैं, इसके परिणामस्वरूप उत्पादन में वृद्धि हुई लेकिन मिट्टी और पानी में ये रसायन लंबे समय तक बने रहते हैं और प्रणाली को खराब कर देते हैं। जब जलीय कृषि में एंटीबायोटिक्स का उपयोग किया जाता है तो वे लंबे समय तक मिट्टी में बने रहते हैं और रोगाणुरोधी प्रतिरोध का कारण बनते हैं । जिसके कारण मिट्टी और पानी कम उपजाऊ होते जा रहे हैं। जलीय कृषि प्रणाली में उर्वरकों के बढ़ते उपयोग के कारण यूट्रोफिकेशन भी एक बड़ी समस्या है, यह जलीय कृषि निकाय से पोषक तत्वों के रिसाव और अन्य जल निकायों में प्रवेश के कारण हो सकता है।

हमें एक स्थायी समाधान की आवश्यकता है, जो लंबे समय तक पर्यावरण को नुकसान नहीं पहुंचाएगा, समय बचाएगा और जलीय कृषि उत्पादन को बढ़ाएगा। बायोचार के प्रयोग से समस्या का काफी हद तक समाधान हो सकता है। बायोचार एक स्थिर, रेकाल्सिट्रॉन्ट कार्बनिक कार्बन यौगिक है। यह बायोमास को कम ऑक्सीजन सांद्रता के तहत 300-1000 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर गर्म करके प्राप्त किया जाता है। बायोचार किसी भी प्रकार के बायोमास से तैयार किया जा सकता है, चाहे वह कृषि अपशिष्ट (धान का भूसा, गन्ने की खोई, मकई का भुट्टा, केले का डंठल), रसोई हो अपशिष्ट (चाय की पत्तियाँ, सब्जियों का अपशिष्ट, फलों के छिलके और भोजन का अपशिष्ट), पशु अपशिष्ट (मुर्गी का कूड़ा, गाय का गोबर, और सुअर का मल, आदि), सीवेज कीचड़ और जलीय खरपतवार आदि।

इस लेख में हमने जलीय कृषि में स्थिरता बनाए रखने और उत्पादन बढ़ाने के लिए बायोचार के विभिन्न अनुप्रयोगों पर चर्चा की है। बायोचार की रेकाल्सिट्रॉन्ट प्रकृति के कारण, यह बायोचार में कार्बन को बनाए रखने में मदद करता है जिसके परिणामस्वरूप ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी आती है। जब बायोचार को तलछट और पानी में लगाया जाता है तो यह अपनी अत्यधिक छिद्रपूर्ण प्रकृति के कारण प्रदूषक को हटा देता है।यह पानी से एंटीबायोटिक्स हटाने में भी मदद करता है। जब इसे चारे में मिलाया जाता है तो पशुओं के विकास में सुधार होता है।

चित्र 3. बायोचार तैयार करने के लिए उपयोग किया जाने वाला बायोमास: (ए) धान का भूसा (बी) कटा हुआ और सूखा हुआ केले का डंठल (सी) गन्ने की खोई (डी) केले के छिलके

बायोचार के अनुप्रयोग

बायोचार में कार्बन अत्यधिक स्थिर है; इसलिए, शुरुआत में इसका उपयोग मिट्टी संशोधन के लिए किया गया था मिट्टी में कार्बन को स्थिर करने के लिए और इसलिए कार्बन पृथक्करण में मदद करता है (नोवाक एट अल., 2016)। बायोचार का उपयोग कई अन्य क्षेत्रों में भी किया जाता है जैसे पशु आहार में आहार योज्य के रूप में जोड़ा जाना, जलीय कृषि प्रणाली की उत्पादकता में सुधार, अत्यधिक पोषक तत्वों को हटाने के लिए अवशोषक और पानी से दूषित पदार्थों और प्रदूषकों को हटाना।

चूँकि बायोचार कार्बनिक अवशेषों से प्राप्त होता है, यह पोषक तत्वों का एक समृद्ध स्रोत है जो मिट्टी के भौतिक रासायनिक और जैविक गुणों को बढ़ाता है, जिससे उत्पादन बढ़ता है।
अपनी अत्यधिक छिद्रपूर्ण प्रकृति के कारण यह हजारों उपयोगी रोगाणुओं के लिए घर के रूप में कार्य करता है।बायोचार में सतह कार्यात्मक समूह शामिल हैं, जैसे एमाइन (एनएच $^{2+}$) और हाइड्रॉक्सिल (ओएच$^{-}$), बायोचार को एक उत्कृष्ट अवशोषक बनाते हैं। इसलिए भारी धातुओं, अमोनिया और फॉस्फेट को हटाने के लिए बायोचार का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। निम्नलिखित अनुभागों में विस्तार से बताया गया है कि विभिन्न जलकृषि में बायोचार का अनुप्रयोग कहा होता है।

चित्र 1. धान के भूसे का बायोचार

चित्र 2. बारीक पिसा हुआ बायोचार

बायोचार के तलछट अनुप्रयोग

बायोचार विभिन्न कार्बनिक बायोमास से प्राप्त होता है, जो कई मैक्रो पोषक तत्व और सूक्ष्म पोषक तत्व से भरपुर होता है जिनकी पौधों और जानवरों को उनकी वृद्धि के लिए आवश्यकता होती है।इन आवश्यक पोषक तत्वों को तलछट में बायोचार जोड़कर पूरा किया जा सकता है।

बायोचार में पहले से मौजूद कुछ अन्य महत्वपूर्ण पोषक तत्वों में फॉस्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम और नाइट्रोजन शामिल हैं। इन खनिजों की सामग्री कच्चे माल और पायरोलिसिस प्रक्रिया पर निर्भर करती है। इसलिए बायोचार का उपयोग पोषक तत्वों की कमी वाले सिस्टम को समृद्ध करने के लिए किया जाता है। कई अध्ययनों से पता चलता है कि गन्ने और केले के डंठल से बना बायोचार ,अंतर्देशीय लवणीय तलछट में पोटेशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम की क्षमता में सुधार करता है बायोचार की पोटेशियम सामग्री तापमान के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध है; उदाहरण के लिए, पायरोलिसिस के दौरान चिकन खाद में पोटेशियम की मात्रा 4.16% से बढ़कर 5.93% हो गई जब तापमान 250 से 500 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ा (जिओ एट अल., 2018)।

मृदा स्वास्थ्य का रखरखाव आवश्यक है क्योंकि यह नाजुक और सीमित संसाधन है।बायोचार की छिद्रपूर्ण प्रकृति के कारण, यह हजारों सूक्ष्म जीवों को घर प्रदान करता है जो पोषक चक्रण में मदद करते हैं, यह मिट्टी की जल धारण क्षमता को भी बढ़ाता है।

मिट्टी की जल धारण क्षमता बढ़ने का एक अन्य कारण बायोचार में कार्बनिक कार्बन की मात्रा है, जो बायोचार के एकत्रीकरण में मदद करता है। बायोचार मिट्टी के समग्र स्वास्थ्य में सुधार करता है, पीएच को नियंत्रित करता है, पोषक तत्वों की निक्षालन को कम करके पोषक तत्वों की अवधारण को बढ़ाता है।

इसके कम थोक घनत्व के कारण, जब इसे लगाया जाता है तो यह थोक घनत्व को कम कर देता है जिससे मिट्टी की संरचना में सुधार होता है।बायोचार में अच्छी बफरिंग क्षमता होती है, जिसके

परिणामस्वरूप यह जलीय कृषि तालाब की चूने की आवश्यकता को कम कर देता है।बायोचार जल निकाय से सभी प्रकार के प्रदूषकों को हटा सकता है। यह सतह पर प्रदूषकों को स्थिर कर देता है। प्रदूषकों को स्थिर करने की इसकी क्षमता कच्चे माल, बायोचार खुराक, मिट्टी की बनावट, पायरोलिसिस तापमान आदि पर निर्भर करती है। बायोचार अपनी उच्च कार्बनिक कार्बन सामग्री, बड़े सतह क्षेत्र और कई कार्यात्मक समूहों की उपस्थिति के कारण अकार्बनिक प्रदूषकों को हटाने में मदद करता है।मृदा एंजाइम मृदा सूक्ष्मजीवी गतिविधियों को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो जैव-भू-रासायनिक चक्र और मृदा पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने में मदद करता है।

कई अध्ययनों से पता चलता है कि बायोचार यूरेस, कैटालसे, फॉस्फेट और सुक्रेज़ के अनुप्रयोग में सुधार करता है। एक हालिया अध्ययन से पता चलता है कि बायोचार में संशोधन हुआ है अंतर्देशीय झींगा पालन प्रणाली डिहाइड्रोजनेज गतिविधियों को काफी कम कर देती है।इसलिए बायोचार का अनुप्रयोग जलीय कृषि के लिए अनुकूल है।

चित्र 4. बायोचार के तलछट अनुप्रयोग (छवि क्रेडिट: अरुण कोंडुरी)

बायोचार का जल अनुप्रयोग

बायोचार प्रणाली की समग्र जल गुणवत्ता में सुधार करता है, यह प्राथमिक उत्पादकता में सुधार करता है। यह फाइटोप्लांकटन को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करता है जिससे उत्पादकता में वृद्धि होती है। जैसा कि हम पहले से ही जानते हैं कि उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग के कारण यूट्रोफिकेशन एक उभरती हुई समस्या है, बायोचार पानी से इन पोषक तत्वों की अधिकता को प्रभावी ढंग से हटा सकता है। बायोचार नाइट्राइट, नाइट्रेट, अमोनिया, भारी धातुओं को हटाने में भी मदद करता है जिससे अप्रत्यक्ष रूप से मछली उत्पादन और विकास में वृद्धि होती है। बायोचार का उपयोग टैन और संघीकृत अमोनिया को हटाने के लिए पुनरावर्तक जलकृषि प्रणाली (रीसर्क्युलेटरी एक्वाकल्चर सिस्टम) में निस्पंदन मीडिया के रूप में किया जा सकता है। इसका उपयोग बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी में वैकल्पिक

कार्बन स्रोत के रूप में भी किया जा सकता है क्योंकि यह बायोफ्लॉक प्रणाली की पानी की गुणवत्ता को बढ़ाता है।

बायोचार के फ़ीड अनुप्रयोग

कई मामलों में कोयले का उपयोग मनुष्यों और पशुओं में पाचन संबंधी समस्याओं के समाधान के लिए किया जाता रहा है। विकास और प्रदर्शन को बढ़ाने के उद्देश्य से पशु आहार में पूरक के रूप में चारकोल का उपयोग 19वीं और 20वीं शताब्दी में शुरू हुआ। हाल के दिनों में बायोचार ने चारकोल के विकल्प के रूप में लोकप्रियता हासिल की है। कई अध्ययन में बायोचार को चारा के रूप में उपयोग करने से जुड़े फायदे दिखाते हैं। लाभ में शामिल हैं वजन बढ़ाने, प्रोटीन दक्षता अनुपात, विशिष्ट विकास दर, फ़ीड सेवन आदि में सुधार।

बायोचार का उपयोग फ़ीड रूपांतरण अनुपात को कम करता है, पाचन क्षमता बढ़ाता है, विषाक्त पदार्थों के विषहरण में सहायता करता है, अनुकूल हेमटोलॉजिकल मापदंडों को बढ़ावा देना और पानी की अच्छी गुणवत्ता बनाए रखने में मदद करना (नजमुदीन एट अल., 2019)। मछलियों की बढ़ी हुई वृद्धि का श्रेय उनके चारे में बायोचार मिलाने से जुड़े कई कारकों को दिया जा सकता है।

इसका एक कारण यह हो सकता है कि बायोचार अनुपूरण से विघटित ऑक्सीजन का स्तर बढ़ जाता है और पानी के पीएच और क्षारीयता में सुधार होता है। ये कारक मछली के पाचन तंत्र और प्रतिरक्षा में सुधार करते हैं। एक अन्य योगदान कारक बायोचार का उच्च सतह क्षेत्र है जो रोगाणुओं के लिए आवास प्रदान करता है। ये रोगाणु मछली के पाचन तंत्र में बायोफिल्म बनाते हैं और पाचन में सहायक होते हैं। एसीनेटोबैक्टर अटलांटिक सैल्मन और समुद्री बास लार्वा में पाया जाने वाला एक प्रकार का सूक्ष्म जीव है, जो एमाइलेज के उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और हेमेटोलॉजिकल मापदंडों और मछली के समग्र स्वास्थ्य पर सकारात्मक प्रभाव डालता है। ये सूक्ष्म जीव उन जानवरों में पाए जाते हैं जो बायोचार समृद्ध चारा खाते हैं।

चित्र 5. मछली के लिए बायोचार-समृद्ध चारा

ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन

जलकृषि गतिविधियाँ ग्रीन हाउस गैसों के प्रमुख स्रोतों में से एक हैं। इन गैसों के उत्सर्जन का कारण मछली को उच्च प्रोटीन आहार खिलाना है जो अनुपयुक्त रूप से पचता है और पानी में उत्सर्जित हो जाता है। उर्वरकों और चारे के कारण जलीय कृषि प्रणालियों में प्राकृतिक जल निकाय की तुलना में अधिक जैविक घनत्व, उत्पादकता और पोषक तत्व होते हैं। ये स्थितियाँ तेजी से श्वसन और मीथेनोजेनिक दर को बढ़ावा देती हैं, जिससे कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) और मिथेन (CH_4) का उत्सर्जन होता है । परिणामस्वरूप, जलीय कृषि पद्धतियाँ इसमें योगदान देती हैं मिट्टी-पानी-जानवरों के भीतर होने वाली मूलभूत प्रक्रियाओं के माध्यम से ग्रीनहाउस प्रभाव प्रणाली। नियोजित प्रबंधन तकनीकों के आधार पर, जलीय कृषि या तो कार्य कर सकती है इन गैसों का स्रोत या सिंक।

एंटीबायोटिक दवाओं को हटाना। जलकृषि में प्राथमिक चिंता एंटीबायोटिक प्रतिरोध का बढ़ना है। कई अध्ययनों से पता चला है कि एंटीबायोटिक्स जीवों के तलछट और ऊतकों में जमा हो जाते हैं। बायोचार इन एंटीबायोटिक्स को हटाने में मदद करता है।

बायोचार की सीमाएँ

1. **उत्पादन की लागत**: बायोचार का उत्पादन दुनिया भर में बड़े पैमाने पर नहीं किया जाता है, जिससे उत्पादन लागत अधिक हो जाती है।
2. **वॉल्यूम सीमाएँ**:कम उपज और बड़ी मात्रा में कच्चे माल की अनुपलब्धता के कारण बड़े पैमाने पर उत्पादन चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
3. **तलछट उम्र बढ़ने का निषेध**: बायोचार, दुराग्रही होने के कारण, तलछट की प्राकृतिक उम्र बढ़ने को रोकता है जिसके परिणामस्वरूप हमें पोषक तत्वों के चक्रण को बनाए रखने के लिए नया बायोमास जोड़ने की आवश्यकता होती है।
4. **मिट्टी के जीवों पर नकारात्मक प्रभाव**: कुछ अध्ययनों से पता चला है कि बायोचार का प्रयोग केंचुओं और कवक पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है।
5. **मृदा रोगाणुओं पर प्रभाव**: बायोचार अनुप्रयोग मिट्टी के सूक्ष्मजीवों को कई तरह से प्रभावित करता है। प्रत्यक्ष प्रभावों में बायोचार के भीतर फंसे रोगाणुओं और भारी धातुओं के बीच संपर्क शामिल है जो हानिकारक हो सकता है अप्रत्यक्ष प्रभाव इसमें पर्यावरणीय स्थितियों में परिवर्तन शामिल हैं, जैसे पीएच परिवर्तन, जो बाधा उत्पन्न कर सकता है एंजाइम गतिविधियाँ और पोषक तत्व जारी करना।
6. **क्षेत्रीय परिवर्तनशीलता**: तलछट पर बायोचार का प्रभाव एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भिन्न हो सकता है, विशिष्ट स्थान के आधार पर अलग-अलग परिणाम मिलते हैं।

7. **विभिन्न जलीय प्रणालियाँ**: बायोचार की प्रदूषक हटाने की क्षमता जल निकाय के प्रकार के अनुसार भिन्न-भिन्न होता है जैसे मीठा पानी, खारा पानी और समुद्री पानी।
8. **यूट्रोफिकेशन जोखिम**: जब अत्यधिक मात्रा में उपयोग किया जाता है तो बायोचार नाइट्रोजन और फास्फोरस जैसे पोषक तत्व प्रदान कर सकता है जिससे जलीय वातावरण में यूट्रोफिकेशन हो सकता है।
9. **संभावित जोखिम**: बायोचार में प्रदूषक हटाने के लिए उपयोग किए जाने वाले नैनोकम्पोजिट काम कर सकते हैं वाहक, अवशोषित प्रदूषकों को भूजल में घुसपैठ करने और जलीय जीवों के लिए खतरा पैदा करने की अनुमति देते हैं वातावरण।
10. **विषाक्तता प्रभाव**: कुछ अध्ययन क्रस्टेशियंस पर बायोचार की उच्च विषाक्तता का संकेत देते हैं, और विषाक्तता बायोचार में पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन की सांद्रता से संबंधित है।
11. **वायु गुणवत्ता में गिरावट**: बायोचार उत्पादन से वातावरण में पीएम10 कण बढ़ते हैं, जो वायु गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव डालता है।

भारत के विभिन्न प्रदेशों के बीच हिन्दी प्रचार द्वारा एकता स्थापित करने वाले व्यक्ति ही सच्चे भारतीय बन्धु हैं।

महर्षि अरविंद घोष

18.

जलवायु परिवर्तन और महिलाएँ

स्वराज अडकणे, अरुण क ंडुरी, विद्याश्री भारती, अमल सी. टी., अदिती बाणासुरे,
शमीका सावंत, विनोद कुमार यादव

जलवायु परिवर्तन, तापमान और मौसम पैटर्न में दीर्घकालिक परिवर्तन ं का संकेत करता है। जलवायु परिवर्तन के लिए मुख्य दोषी मानव गतिविधियाँ रही हैं, मुख्यतः कोयला, तेल और गैस जैसे जीवाश्म ईंधन का जलना। जीवाश्म ईंधन के ज्वलन से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन ह ता है, जो सौर ताप क बांधे रखता है और तापमान बढ़ाता है। दुनिया की 75% ऊर्जा का उपभोग केवल एक अरब लोग करते हैं, जो उद्योग, प्रदूषक ं और उपभोक्ता उत्पाद ं से होने वाले अधिकांश उत्सर्जन के लिए भी जिम्मेदार हैं।

लेकिन जलवायु परिवर्तन से हर कोई समान रूप से प्रभावित होता है? बिना किसी संदेह के उत्तर नहीं है। गरीबी में रहने वाले लोग ही सबसे अधिक पीड़ित होते हैं। दुनिया भर में गरीबी में रहने वाले 1.3 अरब व्यक्तियों में से लगभग 70% महिलाएं हैं । महानगरीय क्षेत्र ं में 40% सबसे गरीब घरों की मुखिया महिलाएँ हैं। कन्वेंशन ऑन द एलिमिनेशन ऑफ़ ऑल फॉर्म्स ऑफ़ डिस्क्रिमिनेशन अगेंस्ट वूमेन समिति ने इस बात पर जोर दिया कि कैसे आपदाएं और जलवायु परिवर्तन पुरुष ं और महिलाओं क अलग-अलग तरीके से प्रभावित करते हैं, कई महिलाएं असंगत जोखिमों और प्रभावों क सहन करती हैं। यह इस तथ्य के कारण है कि महिलाएं आमतौर पर पुरुष ं की तुलना में गरीब हैं और खेती और मछली पकड़ने जैसे प्राकृतिक संसाधन ं पर अधिक निर्भर हैं। अधिकांश विकासशील देशों में, महिलाएं 60 से 80% भोजन का उत्पादन करती हैं, लेकिन उनके पास केवल 10% से भी कम भूमी है। फिर भी, वैश्विक खाद्य सुरक्षा में उनके योगदान के बावजूद, विकास रणनीतिय ं में महिला किसान ं क अक्सर कम आंका जाता है और उनक अनदेखा किया जाता है ।

महिलाएं जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक संवेदनशील क्य ं हैं?

कई परस्पर जुड़े सामाजिक और आर्थिक कारकों के कारण महिलाएं जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक संवेदनशील हैं। ये कारक फिर से महिलाओं पर अत्याचार करते हैं और यह दुष्चक्र चलता रहता है।

1. **सामाजिक आर्थिक असमानताएँ:** पुरुष ं की तुलना में, महिलाओं क अक्सर आर्थिक और सामाजिक नुकसान का अनुभव होता है, खासकर विकासशील देशों में। वित्तीय संसाधन ं, वित्तीय संपत्तियों और स्वास्थ्य देखभाल जैसे संसाधन ं तक उनकी पहुंच सीमित है। इन विसंगतिय ं के

परिणामस्वरूप महिलाओं क जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से तालमेल बिठाने और उबरने में कठिनाई होती है ।

2. **संसाधन तक असमान पहुंच:** महिलाएं अपने परिवारों क भोजन, पानी और ऊर्जा जैसी आवश्यकताएं प्रदान करने की प्रभारी हैं। महिलाओं क संसाधन प्राप्त करने के लिए अधिक मेंहनत करनी पड़ती है क्य कि जलवायु परिवर्तन के कारण संसाधन की कमी और भी बदतर हो जाती है। बदलती परिस्थितिय के साथ तालमेल बिठाने की उनकी क्षमता भूमि, ऋण और प्रौद्योगिकी तक सीमित पहुंच के कारण और भी बाधित हो गई है ।
3. **लैंगिक भूमिकाएं और जिम्मेदारियां:** लैंगिक भूमिकाएं अक्सर सामाजिक परंपराओं द्वारा स्थापित की जाती हैं, जिसमें महिलाएं आमतौर पर बच्चों की देखभाल और घरेलू कर्तव्य के लिए जिम्मेदार होती हैं। महिलाएं जलवायु-संबंधी आपदाओं से असंगत रूप से प्रभावित होती हैं क्य कि उन्हें अपने परिवार के कमजोर सदस्यों की सुरक्षा और भलाई क पहले रखना पड़ता है। इससे उनकी आय उत्पन्न करने या जलवायु परिवर्तन से संबंधित निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में भाग लेने की क्षमता सीमित हो जाती है। सामाजिक-सांस्कृतिक परंपराओं और बाल देखभाल दायित्वों के कारण जब कोई आपदा आती है तो महिलाओं क प्रवास करने, अन्य स्थान पर सुरक्षा खोजने या काम करने से रोका जाता है ।
4. **स्वास्थ्य पर प्रभाव:** खाद्य असुरक्षा, जलजनित बीमारियाँ, और वेक्टर जनित बीमारिय में वृद्धि जलवायु परिवर्तन के कारण उत्पन्न होने वाले कुछ स्वास्थ्य खतरे हैं। स्वास्थ्य देखभाल तक अपर्याप्त पहुंच, कुपोषण की उच्च दर, और खाना पकाने और हीटिंग के तरीक से इनडोर वायु प्रदूषण का बढ़ता जोखिम, ये सभी महिलाओं के स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकते हैं।
5. **लिंग आधारित हिंसा:** जलवायु संबंधी आपदाओं के दौरान लिंग आधारित हिंसा बढ़ती दिख रही है। आर्थिक चुनौतियाँ, सामाजिक संरचना का टूटना और विस्थापन सभी पहले से मौजूद लैंगिक असमानताओं क और खराब कर सकते हैं और महिलाओं के लिए हिंसा और शोषण का खतरा बढ़ा सकते हैं ।
6. **निर्णय लेने में सीमित भागीदारी:** जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और शमन से संबंधित निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में, महिलाओं क अक्सर कम प्रतिनिधित्व दिया जाता है। इस तथ्य के बावजूद, सफल रणनीतियाँ बनाने के लिए उनके दृष्टिकोण और अनुभव आवश्यक हैं, उन्हें आम तौर पर बातचीत और नीतिगत चर्चाओं से बाहर रखा जाता है।

चित्र 1. समाज में महिलाओं की भूमिका

महिलाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने की रणनीतियाँ

जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करना, महिलाओं को सशक्त बनाने और समाज को लैंगिक समानता की वकालत करने पर निर्भर करता है। इसके लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की आवश्यकता है जो लैंगिक असमानता के अंतर्निहित कारणों और महिलाओं द्वारा सामना की जाने वाली विशिष्ट कमजोरियों दोनों को संबोधित करें।

1. **लिंग-उत्तरदायी नीतियां:** सरकारें और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों को लिंग-उत्तरदायी नीतियां और कार्यक्रम बनाने चाहिए जो जलवायु परिवर्तन को समायोजित करने और कम करने में महिलाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं और कमजोरियों को स्वीकार करें और संबोधित करें। इसमें जलवायु कार्य योजनाओं में लैंगिक दृष्टिकोण को शामिल करना, निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में महिलाओं का प्रतिनिधित्व सुनिश्चित करना और महिलाओं के नेतृत्व वाली पहलों में सहायता के लिए संसाधनों का आवंटन शामिल है।
2. **महिला सशक्तिकरण और शिक्षा**: जलवायु परिवर्तन के प्रति महिलाओं की संवेदनशीलता को कम करने के लिए, उनके आर्थिक सशक्तिकरण और शिक्षा में निवेश करना आवश्यक है। महिलाओं को उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा और व्यावसायिक प्रशिक्षण तक पहुंच प्रदान करके उनके कौशल, ज्ञान और निर्णय लेने की क्षमताओं में सुधार किया जा सकता है। अनुकूलन के लिए उनकी क्षमता को आर्थिक सशक्तिकरण, जैसे कि वित्तपोषण, भूमि अधिकार और आय-सृजन के अवसरों तक पहुंच द्वारा बढ़ाया जा सकता है।
3. **संसाधनों और प्रौद्योगिकी**: यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि महिलाओं को संसाधनों और प्रौद्योगिकियों तक उचित पहुंच मिलें। इसमें वित्तीय सेवाओं, कृषि संसाधनों, जल और स्वच्छता सुविधाओं और टिकाऊ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों शामिल है। महिलाओं को बाज़ार, वित्तपोषण और भूमि

तक पहुँचने से रोकने वाली बाधाओं को दूर करके, वे जलवायु-लचीली प्रथाओं को अपनाने और अपनी आय के स्रोतों में विविधता लाने में सक्षम होंगी।

4. **खाद्य सुरक्षा:** टिकाऊ, लचीली और लिंग-समावेशी जलवायु-स्मार्ट कृषि प्रथाओं को बढ़ावा देने के माध्यम से खाद्य सुरक्षा बढ़ाना और महिलाओं को आर्थिक रूप से सशक्त बनाना संभव है। प्रशिक्षण, संसाधनों तक पहुंच और कृषि सहकारी समितियों में उनकी भागीदारी को प्रोत्साहित करके महिलाओं की उत्पादकता और परिवर्तन की क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।
5. **स्वास्थ्य:** जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का सामना करने के लिए महिलाओं को स्वस्थ रहने के लिए, यह आवश्यक है कि उन्हें स्वास्थ्य देखभाल, विशेष रूप से यौन और प्रजनन स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुंच प्राप्त हो। महिलाओं द्वारा अनुभव किए जाने वाले विशेष स्वास्थ्य खतरों को पहचानना और उनका समाधान करना, जैसे कि वेक्टर-जनित बीमारियों के प्रति उनकी उच्च संवेदनशीलता और गर्भावस्था में कठिनाइयाँ, उन्हें अधिक लचीला बनने में मदद कर सकती हैं।
6. **महिलाओं की भागीदारी और नेतृत्व:** जलवायु परिवर्तन निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में महिलाओं के नेतृत्व और सार्थक भागीदारी का समर्थन करना महत्वपूर्ण है। सभी स्तरों पर, महिलाओं को नीतियों के निर्माण, योजना और कार्यान्वयन में शामिल किया जाना चाहिए। महिला संगठनों और नेटवर्कों का समर्थन करने से उनकी आवाज़ को बढ़ाकर, ज्ञान साझा करने को बढ़ावा देकर और इन प्रक्रियाओं को सुविधाजनक बनाकर लिंग-उत्तरदायी जलवायु नीति के लिए उनकी वकालत बढ़ाई जा सकती है ।

निष्कर्ष

जलवायु परिवर्तन की स्थिति में महिलाएँ असमान रूप से प्रभावित होने के साथ-साथ परिवर्तन की महत्वपूर्ण कारक भी हैं। सामाजिक-आर्थिक असमानताओं, संसाधनों की कमी, लैंगिक भूमिका और स्वास्थ्य जोखिमों के कारण, वे जलवायु के प्रभावों से सबसे अधिक पीड़ित हैं। हालाँकि, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करना, महिलाओं को सशक्त बनाने और लैंगिक समानता की वकालत करने पर निर्भर करता है। लैंगिक रूप से संवेदनशील नीतियों और कार्यक्रमों की आवश्यकता है जो महिलाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं और कमजोरियों को स्वीकार करें और उनका समाधान करें। इसमें संसाधनों और प्रौद्योगिकी, आर्थिक सशक्तिकरण और शिक्षा तक महिलाओं को बढ़ावा देना शामिल है। अधिकार, स्वास्थ्य देखभाल और जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियों पर वह ध्यान दिया जाना चाहिए जिसके वे हकदार हैं। प्रभावी जलवायु कार्रवाई के लिए निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में महिलाओं की भागीदारी और नेतृत्व के साथ-साथ लिंग-विभिन्न डेटा एकत्र करने और अनुसंधान की आवश्यकता होती है। महिलाओं द्वारा चलाए जा रहे जमीनी स्तर के आंदोलनों और परियोजनाओं का समर्थन करने से उन्हें अधिक सुना जा सकता है और रचनात्मक समाधान मिल सकते हैं। हम लैंगिक असमानता को

दूर करके और महिलाओं और जलवायु परिवर्तन के बीच संबंधों को पहचानकर सभी के लिए अधिक न्यायपूर्ण, समावेशी और टिकाऊ भविष्य का निर्माण कर सकते हैं। महिला सशक्तिकरण न केवल उनके जीवन की गुणवत्ता को बढ़ाता है बल्कि एक समाज के रूप में जलवायु परिवर्तन के कारण उत्पन्न गंभीर मुद्दों का समाधान करने की हमारी क्षमता को भी बढ़ाता है।

संदर्भ

जॉन्सन-लैथम, गर्ड (2007): सतत विकास के लिए एक शर्त के रूप में लैंगिक समानता पर एक अध्ययन। हम इस बारे में जानते हैं कि वैश्विक स्तर पर महिलाएं किस हद तक पुरुषों की तुलना में अधिक टिकाऊ तरीके से रहती हैं, एक छोटा पारिस्थितिक पदचिह्न छोड़ती हैं और कम जलवायु परिवर्तन का कारण बनती हैं। पर्यावरण सलाहकार परिषद, स्वीडन की रिपोर्ट 2007:2, स्टॉकहोम।

सीइडीएडब्ल्यू समिति, लिंग और जलवायु परिवर्तन पर वक्तव्य (44वीं बैठक, न्यूयॉर्क, 20 जुलाई से 7 अगस्त, 2009 में अपनाया गया)।

नॉर्डिक मंत्रिपरिषद, "लिंग और जलवायु परिवर्तन" (कोपेनहेगन, 2009): 12.

लैम्ब्रौड, वाई और पियाना, जी. (2006): जेंडर: द मिसिंग कंपोनेंट ऑफ़ द रिस्पॉन्स टू क्लाइमेंट चेंज। यूएसए: एफएओ।

डेविस, आई., डी कोस्टा, के.पी., आलम, के., अरियाबंदु, एम.एम., भट्ट, एम.आर., श्नाइडर-स्लिवा, आर., और बलसारी, एस. (2005)। सुनामी, लिंग और पुनर्प्राप्ति। अखिल भारतीय आपदा न्यूनीकरण संस्थान, आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए अंतर्राष्ट्रीय दिवस के लिए समाचार पत्र का विशेष अंक, (6)।

गे-अंताकी, एम., और लिवरमैन, डी. (2018)। जलवायु विज्ञान में महिलाओं के लिए जलवायु: महिला वैज्ञानिक और जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल। राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की कार्यवाही, 115(9): 2060-2065।

ब्रिज (2008): लिंग और जलवायु परिवर्तन: संबंधों का मानचित्रण। ज्ञान और अंतराल पर एक व्यापक अध्ययन, जून 2008। एलिसन द्वारा यूके के अंतर्राष्ट्रीय विकास विभाग के लिए तैयार किया गया

डेंकेलमैन, आई. (2002): जलवायु परिवर्तन: सतत विकास के लिए लिंग विश्लेषण और महिलाओं के आयोजन के अनुभवों से सीखना। लिंग और विकास, खंड। 10/2.

यूएनडीपी (2007): मानव विकास रिपोर्ट 2007-2008: जलवायु परिवर्तन से लड़ना: विभाजित विश्व में मानव एकजुटता। पालग्रेव मैकमिलन, न्यूयॉर्क।

19.

राजस्थान के मछुआरों की आजीविका पर मत्स्य विकास कार्यक्रमों का प्रभाव

राजपाल यादव, अर्पिता शर्मा

भारत में, मात्स्यिकी क्षेत्र लगभग 28 मिलियन मछुआरों और मछली किसानों को आजीविका प्रदान करता है (राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, 2020)। 2019-20 के दौरान मत्स्य उत्पादन 14.73 मिलियन मीट्रिक टन था। भारतीय मत्स्य उत्पादन कुल वैश्विक मछली के उत्पादन का लगभग 7.58% साझा करता है, अंत:स्थलीय क्षेत्र से 10.43 मिलियन टन उत्पादन और समुद्री क्षेत्र से 3.72 मिलियन टन का उत्पादन होता है।

देश के कुल मछली उत्पादन में अंर्त:स्थलीय मात्स्यिकी का एक प्रमुख योगदान है। अंर्त:स्थलीय मछली उत्पादन में आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, ओडिशा और बिहार जैसे राज्य शीर्ष पर हैं। राजस्थान राज्य में जलाशयों, तालाबों/टैंकों, नदियों, नहरों और जलभराव वाले क्षेत्रों में विशाल और महत्वपूर्ण जल संसाधन हैं, जिनमें मछली उत्पादन और आजीविका के विकास के लिए बड़े पैमाने पर उपयोग और अप्रयुक्त क्षमता है। राज्य में बड़ी संख्या में मीठे पानी के साथ-साथ खारे पानी के संसाधन भी उपलब्ध हैं, जिसमें 4.23 लाख हेक्टेयर मीठे पानी का क्षेत्र, 30,000 हेक्टेयर नदियों और नहर प्रणाली, 80,000 हेक्टेयर में जल भराव, और 1.80 लाख हेक्टेयर में लवण प्रभावित/भूमि क्षेत्र है। (डीओएफ, राजस्थान 2020, सैनी, 2017)। 2019-20 में 116 मीट्रिक टन मछली उत्पादन के साथ राज्य में मछली और बीज उत्पादन में लगातार वृद्धि हो रही है। मौजूदा जल निकायों से उत्पादन बढ़ाने और जलकृषि के तहत क्षेत्र के विस्तार के दृष्टिकोण से राज्य में जलीय कृषि/मत्स्य पालन गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए अपेक्षाकृत अधिक गुंजाइश है, क्योंकि अब तक उपयुक्त क्षेत्र का केवल 40% ही मत्स्य पालन गतिविधियों के लिए उपयोग किया जा रहा है (यादव, 2019; डीओएफ, राजस्थान 2020)।

इस प्रकार, संस्थागत, इनपुट और विस्तार समर्थन से राज्य के जलीय कृषि/मत्स्य पालन के गहनता और विस्तार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की उम्मीद है। शर्मा एट अल. (2018) ने बताया कि राजस्थान के मत्स्यपालकों को चारे की अनियमित आपूर्ति, संरक्षण और उपचार सुविधाओं की कमी, मछुआरों की खराब आर्थिक स्थिति, मत्स्य विभाग द्वारा नियमों और विनियमों की अज्ञानता, और मूल्य के बारे में अद्यतन जानकारी की कमी का सामना करना पड़ रहा है, जो राज्य में मत्स्य पालन/जलीय कृषि के विकास और विकास को प्रभावित करते हैं, जिन्हें संबोधित करने की आवश्यकता है।

मछली पालन के विकास के लिए राज्य में सरकारी/गैर-सरकारी/निजी संगठनों द्वारा अनेक योजनाएँ/कार्यक्रम चलाए जाते हैं। निम्नलिखित संगठन मत्स्य विकास में शामिल हैं और मत्स्य विस्तार सेवाओं के प्रदाता हैं।

सरकारी संगठन (जीओ): केंद्र की योजनाएं, राज्य की योजनाएं, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के संस्थान, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी), मत्स्य पालन विभाग, राजस्थान जनजातीय क्षेत्र विकास सहकारिता द्वारा कार्यान्वित ग्रामीण आजीविका विकास कार्यक्रम पर मिशन फेडरेशन लिमिटेड, कॉलेज ऑफ फिशरीज, महाराणा प्रताप यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एंड टेक्नोलॉजी (MPUAT), उदयपुर द्वारा विकास कार्यक्रम क्रियावृत होती है ।

निजी संगठन: सजावटी मत्स्य प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान, उदयपुर, सहकारी सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) द्वारा विकास कार्यक्रम चलाए जाते हैं।

गैर-सरकारी संगठन (एनजीओ): सेवा मंदिर, उदयपुर और इंस्टीट्यूट फॉर इकोलॉजी एंड लाइवलीहुड एक्शन, उदयपुर

यह स्पष्ट है कि कई सेवा प्रदाता, अर्थात, सरकारी संगठन/ गैर-सरकारी संगठन/निजी संगठन, विस्तार सेवाएं प्रदान करने में शामिल हैं। ब्लम एट अल. (2020) के अनुसार बहुलवादी विस्तार सेवा प्रणालियों की विशेषता कई सार्वजनिक, निजी और नागरिक समाज सेवा प्रदाताओं के सह-अस्तित्व से है, जो विभिन्न प्रकार की सेवा प्रदान करते हैं; जैसे कि विविध वित्तीय संसाधन, ज्ञान, और प्रौद्योगिकी जानकारी । पहले सरकारी क्षेत्र मुख्य रूप से विस्तार सेवाएं प्रदान करता था। लेकिन कई राज्यों में, सरकारी, निजी और गैर-सरकारी संगठन की गतिविधियों के विस्तार के माध्यम से बहुलवादी विस्तार का विकास हुआ है। हालांकि, गैर-सरकारी संगठनों और निजी संगठनों द्वारा किए गए कार्यक्रमों के बारे में जानकारी प्रलेखित नहीं है। इसके अलावा, मछुआरों/मछली किसानों की आजीविका पर इन कार्यक्रमों के प्रभाव के बारे में अध्ययन पर भी विवरण नहीं किए गए हैं।

केंद्र और राज्य सरकार के कार्यक्रम अंत:स्थलीय मात्स्यिकी और जलीय कृषि के विकास से संबंधित हैं जहां मछली अवतरण (लैंडिंग) केंद्र का निर्माण, निजी भूमि पर नए मछली तालाब का निर्माण, मछली पालन के लिए पुराने मछली तालाबों का नवीनीकरण, जलाशय मछली पालन, नाव के लिए सब्सिडी और जाल प्रदान किए जाते हैं। मछुआरों के कल्याण की राष्ट्रीय योजना के तहत सक्रिय मछुआरों के लिए आदर्श मछुआरा गांव का विकास, बचत सह राहत राशि और समूह दुर्घटना बीमा किया जाता है। मत्स्य बीज उत्पादन, मत्स्य शिक्षा एवं प्रशिक्षण के अन्तर्गत विभागीय प्रशिक्षण एवं राज्य के बाहर अध्ययन भ्रमण शामिल है। मात्स्यिकी विस्तार में पोलीकल्चर, सजावटी मत्स्य पालन, मछली बीज पालन इकाई को सहायता, अंगुलिका संचयन (फिंगरलिंग स्टॉकिंग) में सहायता शामिल है। मछुआरा सहकारी समितियों के विकास के लिए अलग से कार्यक्रम हैं। गैर-सरकारी संगठनों द्वारा किए गए

विस्तार कार्यक्रम स्वयं सहायता समूहों के निर्माण और ऋण सहायता द्वारा गरीब मछुआरों, महिला समूहों के विकास पर ध्यान केंद्रित करते हैं। सजावटी मात्स्यिकी, पिंजरा पालन और लवणीय जलीय कृषि में उद्यमिता के विकास में निजी संगठन शामिल हैं।

मत्स्य विकास कार्यक्रमों का मछुआरों की आजीविका पर प्रभाव

राज्य के अधिकांश मछुआरें हिंदू, युवा/मध्यम आयु वर्ग के, विवाहित और एकल परिवारों के थे। आधे से ज्यादा मछुआरें अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति और अन्य पिछड़ा वर्ग से तालुक रखते हैं । सभी मछुआरें मछुआ सहकारी समिति/स्वयं सहायता समूह के सदस्य थे और उनका मात्स्यिकी संगठनों के साथ विस्तार संपर्क था। मछुआरों का प्राथमिक व्यवसाय मत्स्य पालन और द्वितीय व्यवसाय कृषि और पशुपालन था। मछुआरों की औसत वार्षिक घरेलू आय ₹1,30,134 थी, मत्स्य पालन से प्राप्त वार्षिक औसत आय ₹95,620 थी, औसत घरेलू खर्च ₹69,065.11 रुपये और मत्स्य पालन पर औसत खर्च 10,190.03 रुपये था। मछुआरों की आय का स्तर भारत के प्रति व्यक्ति वार्षिक कुल राष्ट्रीय आय (₹1,49,848) से कम था, लेकिन राजस्थान की प्रति व्यक्ति आय (₹1,35,218) के करीब थी और मछुआरों को भारत के आर्थिक सर्वेक्षण के अनुसार मध्यम आय वर्ग के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

मछुआरों के सभी आजीविका कैपिटल में मत्स्य विकास कार्यक्रमों से सकारात्मक परिवर्तन पाया गया। सामाजिक कैपिटल में अधिकतम परिवर्तन (31%) पाया गया और उसके बाद भौतिक और मानव कैपिटल (27%) का स्थान रहा। प्राकृतिक कैपिटल 26% के बाद वित्तीय कैपिटल में 16% सकारात्मक परिवर्तन पाया गया। सभी कैपिटल में 5% के स्तर पर पहले और बाद के स्कोर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर पाया गया। विभिन्न बहुलवादी विस्तार सेवा प्रदाताओं के प्रभाव स्कोर के संदर्भ में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर भी पाया गया जहां सरकारी संगठनों के बाद गैर सरकारी संगठनों और निजी संगठनों का प्रभाव अधिक था।

सामाजिक कैपिटल

मत्स्य विकास कार्यक्रमों के कारण मछुआरों के सामाजिक कैपिटल पर सकारात्मक प्रभाव पाया गया | सामाजिक कैपिटल में पाया गया कि लगभग सभी मछुआरें मत्स्य सहकारी समिति के सदस्य थे, महिलाये स्वयं सहायता समूहों की सदस्य थीं| यह देखा गया कि मत्स्य पालन में शामिल होने से वे सामाजिक रूप से अधिक जुड़े हुए हैं, अन्य मछुआरों, पड़ोसियों, नेतृत्व क्षमता, मत्स्य पालन कार्य में महिलाओं की भागीदारी, निर्णय लेने में महिलाओं का योगदान और सरकारी और गैर सरकारी संगठनों के साथ संपर्क से मछुआरों के सामाजिक संबंध बढ़े हैं।

मानव कैपिटल

बहुलवादी विस्तार सेवा प्रदाताओं द्वारा कार्यान्वित मात्स्यिकी विकास कार्यक्रमों के कारण मानव कैपिटल में सकारात्मक परिवर्तन पाया गया। विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से ज्ञान, कौशल, अनुभव और शिक्षा में वृद्धि ने मछुआरों को मत्स्य पालन करने में सक्षम बनाया। मानव पूंजी अन्य संपत्तियों से अलग है क्योंकि इसे एक बार प्राप्त करने के बाद वापस नहीं लिया जा सकता है। मानव पूंजी जीवन की गुणवत्ता में समग्र वृद्धि में योगदान करती है।

भौतिक कैपिटल

बहुलवादी विस्तार सेवा प्रदाताओं द्वारा कार्यान्वित मात्स्यिकी विकास कार्यक्रमों के कारण भौतिक पूंजी में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गईं । यह देखा गया कि आय में वृद्धि से घर में पीने के पानी, बिजली और स्वच्छता सुविधा बेहतर हुई है, यह भी पाया गया कि गांव के पास स्वास्थ्य उपचार सुविधा, परिवहन सुविधा और मछली लैंडिंग/हैंडलिंग केंद्रों की सुविधा में सुधार हुआ है।

प्राकृतिक कैपिटल

प्राकृतिक कैपिटल में देखा गया कि मछली पालन के लिए जल संसाधन, मछली उत्पादन, मछली बीज और विभिन्न मछली प्रजातियों की उपलब्धता में वृद्धि हुई है। मत्स्य विकास कार्यक्रमों के कारण प्राकृतिक पूंजी में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई| यह पाया गया कि मछली उत्पादन के लिए भूमि का क्षेत्र बढ़ा है, इससे मछली उत्पादन में बढ़ोतरी हुई है। मत्स्य गतिविधियों के लिए जल संसाधनों में वृद्धि, मत्स्य प्रजातियों की बेहतर उपलब्धता के साथ मत्स्य बीज की उपलब्धता में सुधार हुआ है।

अधिकारियों और मछुआरों को मत्स्य गतिविधियों में होने वाली बाधाएं

अधिकारियों के मामले में, प्रशासनिक बाधाएं पहले स्थान पर पाई गयी और उसके बाद विस्तार और प्रशिक्षण बाधाओं का स्थान रहा | सामाजिक बाधाएँ और प्रशासनिक बाधाओं के बीच अधिकारियों पर अतिरिक्त कर्तव्यों/प्रभारों का भार सबसे अधिक पाया गया।

योजना की मंजूरी में देरी मछुआरों के मामले में प्रशासनिक बाधाओं के बीच पहले स्थान पर पाई गयी, अधिकारियों द्वारा उचित पर्यवेक्षण नहीं किया गया । जल निकायों में खरपतवार मछलियों की उपस्थिति, जलीय खरपतवारों/तालाबों/जल निकायों में कीड़े और मछली रोग मछली पालन से संबंधित उच्चतम बाधाएँ थीं।

निष्कर्ष

परिणामों के आधार पर, यह स्पष्ट है कि बहुलवादी विस्तार सेवा प्रदाता मत्स्य विकास में शामिल हैं और मत्स्य विकास कार्यक्रमों को लागू करने में सक्षम हैं, जिससे लोगों की आजीविका में महत्वपूर्ण बदलाव आया है। प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना और फिशरीज और जलकृषि इंफ्रास्ट्रक्चर डेवलपमेंट फंड की मदद से सरकारी संगठनों, राजस्थान मछुआरा संगठन और निजी संगठनों के अभिसरण से आधुनिक मछली बाजारों का निर्माण किया जा सकता है।

संदर्भ

राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड, 2020. मत्स्य पालन कार्यक्रम http://nfdb.gov.in/index.htm/

मत्स्य पालन विभाग, राजस्थान, 2020. मछली उत्पादन http://fisheries.rajasthan.gov.in/

सैनी, वी.पी., 2017. मत्स्य पालन विकास: ज्ञान पत्र। किसानों की आय दोगुनी करने के लिए एक तकनीकी रिपोर्ट जीआरएएम उदयपुर, राजस्थान में प्रस्तुत की गई।

यादव, आर., यादव, आर., कीर, एन.आर., ओझा, एस.एन. और अनंतन, पी.एस., 2019। राजस्थान में मछली उत्पादन और इसकी क्षमता को प्रभावित करने वाले कारकों का आकलन। जर्नल ऑफ एंटोमोलॉजी एंड जूलॉजी स्टडीज. 6(8): 12-16.

ब्लम, एम.एल., कॉफिनी, एफ. और सुलेमान, वी.आर., 2020। दुनिया भर में संक्रमण नीतियों और सुधार के लिए रणनीतियों में कृषि विस्तार। एफएओ, रोम

20.

मत्स्य उद्योग के विकास में पूर्व अनुमोदित ऋण (क्रेडिट) की भूमिका

तेंजी पेम भुटिया, रवि शंकर कुमार

ऐतिहासिक रूप से, मत्स्य पालन, तटीय और अर्न्तस्थलीय मत्स्य पालकों के लिए आजीविका का एक प्रमुख स्रोत रहा है । यह बड़े पैमाने पर मानवता के लिए पोषण युक्त भोजन का भी एक स्रोत है। भारत में, मत्स्य पालन और जलकृषि पिछले तीन दशकों के दौरान सबसे तेजी से बढ़ने वाली खाद्य उत्पादन प्रणालियों में से एक रही है। इसका भारतीय अर्थव्यवस्था (जीडीपी का 1.07%), आजीविका और पोषण सुरक्षा, रोजगार सृजन (14.5 मिलियन लोग) और विदेशी मुद्रा आय (47,618 करोड़) में महत्वपूर्ण योगदान है। देश के सामाजिक-आर्थिक विकास में, मात्स्यिकी क्षेत्र का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है। इसे एक मजबूत आय और रोजगार सृजक के रूप में मान्यता दी गई है क्योंकि यह कई सहायक उद्योगों के विकास को प्रोत्साहित करता है और यह विदेशी मुद्रा अर्जक होने के अलावा सस्ता और पौष्टिक खाद्य का भी एक प्रमुख स्त्रोत है। इसलिए मत्स्य पालन विकास के लिए निवेश और वित्तीय संसाधनों की आवश्यकता है।

किसी भी क्षेत्र की वृद्धि और विकास के लिए ऋण का आसानी से उपलब्ध होना आवश्यक है, और मत्स्य पालन क्षेत्र इनका अपवाद नहीं है। ऋण की उपलब्धता की पहचान किसी भी निवेश और किसी भी क्षेत्र के विकास के लिए एक आवश्यक आधार के रूप में की गई है। यह आर्थिक वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मत्स्य क्षेत्र में ऋण की मौलिक भूमिका यह है कि यह सीधे आदानों के रूप में गिना नहीं जाता है बल्कि मत्स्य किसानों के उत्पादन सम्बन्धित निर्णयों में एक जटिल भूमिका निभाता है। ऋण की आवश्यकता न केवल मछली पकड़ने वाले जहाज और जाल, तालाबों का निर्माण, मछली की हैंडलिंग, परिसंस्करण और विपणन सुविधाओं और सेवाओं में है, बल्कि दिन-प्रतिदिन मछली पकड़ने, पालने, संभालने, परिसंस्करण और वितरण के लिए भी आवश्यक है। मछुआरा समुदायों में महिलाओं की सामाजिक-आर्थिक भूमिका में सुधार के लिए भी ऋण की आवश्यकता है। इस प्रकार, एक कार्यात्मक ऋण और ऋण प्रणाली की आवश्यकता है, जो मछुआरों की मौजूदा सामाजिक-आर्थिक स्थितियों में सुधार करें।

भारत में कृषि ऋण की स्थिति

भारत सरकार ने किसानों को रियायती ब्याज दरों पर वित्तीय सहायता और ऋण सुविधाएं प्रदान करने के लिए विभिन्न योजनाएं लागू की हैं। इनमें से कुछ प्रमुख कृषि ऋण योजनाएँ हैं-

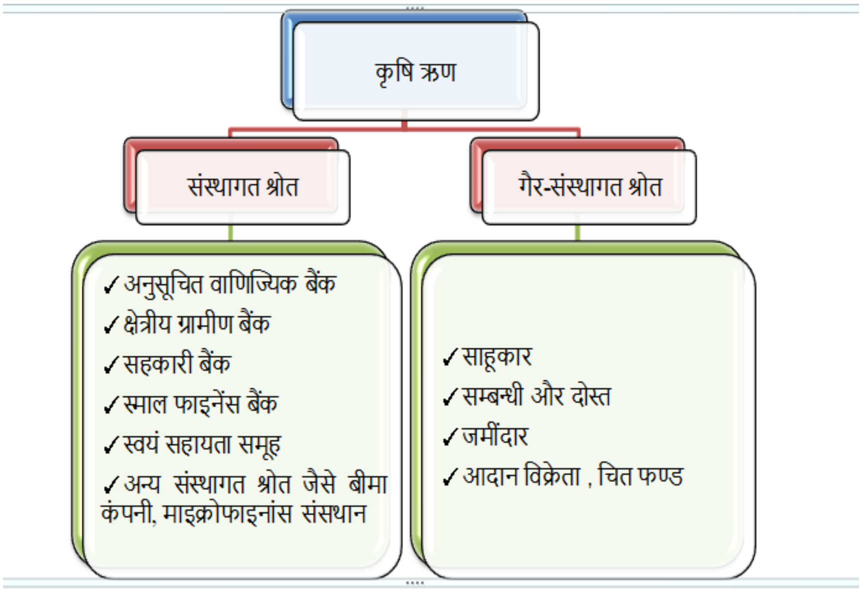
किसान क्रेडिट कार्ड (केसीसी) योजना- यह योजना किसानों को फसल उत्पादन, पशुपालन और फसल के बाद के खर्चों सहित कृषि और संबद्ध गतिविधियों के लिए ऋण प्रदान करती है। यह समय पर भुगतान के लिए ब्याज छूट भी प्रदान करता है।

प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (पी.एम.एफ.बी.वाई.)- यह योजना किसानों को प्राकृतिक आपदाओं, कीटों और बीमारियों के कारण होने वाले फसल नुकसान से बचाता है और किसानों को फसल ऋण लेने के लिए भी प्रोत्साहित करती है।

ब्याज छूट योजना- इस योजना के तहत, किसानों को अल्पकालिक फसल ऋण पर ब्याज छूट मिलती है, जिससे कृषि ऋण पर उनके द्वारा भुगतान की जाने वाली प्रभावी ब्याज दर कम हो जाती है।

कृषि सावधि ऋण - इस प्रकार के ऋण का उपयोग आम तौर पर कृषि में दीर्घकालिक निवेश के लिए किया जाता है, जैसे भूमि खरीदना, कृषि मशीनरी और सिंचाई प्रणाली स्थापित करना।

कृषि के लिए ऋण वितरण में बड़ी संख्या में संस्थागत एजेंसियां शामिल हैं। भारत सरकार, भारतीय रिजर्व बैंक और राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) ने किसानों की ऋण के संस्थागत स्रोतों तक पहुंच में सुधार के लिए कई नीतिगत उपाय शुरू किए हैं। हालांकि, इन पहलों के बावजूद, देश में कई छोटे और सीमांत किसानों के लिए, विशेष रूप से मत्स्य पालन जैसे गैर-फसल क्षेत्रों से जुड़े किसानों के लिए, ऋण तक पहुंच एक चुनौती बनी हुई है। इसलिए, ऋण उपलब्धता के बारे में जागरूकता बढ़ाने, ऋण प्रक्रियाओं को सरल बनाने और कृषि क्षेत्र के वंचित वर्गों को उनकी वृद्धि और विकास का समर्थन करने के लिए ऋण प्रदान करने की आवश्यकता है।



कृषि ऋण के स्रोत

मत्स्य क्षेत्र के विकास के लिए ऋण की भूमिका

मत्स्य पालन क्षेत्र के विकास में ऋण महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मछली की खेती एक पूंजी-गहन गतिविधि है, और विभिन्न उद्देश्यों के लिए ऋण की आवश्यकता होती है, जैसे कि मछली के तालाबों का निर्माण, बीज और चारा की खरीद, हैचरी का निर्माण, उपकरणों की खरीद और बुनियादी ढांचा विकास। इसका कृषि उत्पादकता के साथ सकारात्मक संबंध है (सेवन और ट्यूनमें न, 2020) दूसरी ओर ग्रामीण परिवारों के संस्थागत ऋण की हिस्सेदारी में भी वृद्धि हुई है। इसलिए, सस्ती ब्याज दरों पर और उचित सहायक सेवाओं के साथ ऋण सुविधाओं की उपलब्धता मत्स्य क्षेत्र की वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती है। मत्स्य विकास में ऋण की कुछ भूमिकाएँ निम्नलिखित हैं-

बुनियादी ढांचों का विकास: (इंफ्रास्ट्रक्चर डेवलपमेंट) - ऋण मछली पालन के लिए तालाबों, हैचरी और अन्य आवश्यक सुविधाओं के निर्माण जैसी बुनियादी सुविधाओं के विकास में मदद करता है।

प्रौद्योगिकी को अपनाना- ऋण से मत्स्य किसानों को आधुनिक और वैज्ञानिक मछली पालन तकनीक को अपनाने में मदद मिलती है, क्योंकि इनमें उच्च निवेश की आवश्यकता होती है, जैसे कि उन्नत जलकृषि तकनीकों, जल प्रबंधन और रोग नियंत्रण उपायों का उपयोग।

आदानों की प्राप्ति¬- ऋण , मत्स्य किसानों को मछली पालन के लिए आवश्यक मछली फ़ीड, बीज और उपकरण जैसे आदानों को खरीदने में सक्षम बनाता है। यह मछली पालन व्यवसाय की उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार करने में मदद करता है।

व्यवसाय का विस्तार- ऋण सुविधाएँ, मत्स्य किसानों को नई और उन्नत तकनीक और तकनीकों में निवेश करके अपने व्यवसाय का विस्तार करने की अवसर देती हैं। इससे उत्पादन और आय में वृद्धि हो सकती है।

रोजगार सृजन- मछली पालन के विकास के लिए, ऋण सुविधाएं भी ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर पैदा कर सकती हैं, क्योंकि मछली पालन के लिए बड़ी मात्रा में श्रम की आवश्यकता होती है।

ग्रामीण आजीविका- ऋण सुविधाओं के माध्यम से, मत्स्य पालन का विकास, आय का एक स्थिर स्रोत प्रदान करके, गरीबी को कम करके ग्रामीण समुदायों की आजीविका में सुधार करने में मदद कर सकता है।

मत्स्य ऋण में प्रमुख समस्यायें

मत्स्य क्षेत्र कृषि अर्थव्यवस्था का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है, और इसकी वृद्धि और विकास के लिए ऋण आवश्यक है। हालाँकि, मत्स्य ऋण क्षेत्र कई समस्याओं का सामना कर रहा है, जो इस प्रकार हैं-

जागरूकता की कमी- मत्स्य पालन में महत्वपूर्ण समस्याओं में से एक मत्स्य किसानों के बीच ऋण सुविधाओं की उपलब्धता के बारे में जागरूकता की कमी है। अधिकांश मत्स्य किसानों को सरकार

द्वारा मत्स्य पालन क्षेत्र के विकास के लिए शुरू की गई विभिन्न योजनाओं और कार्यक्रमों के बारे में पूरी और स्पष्ट जानकारी नहीं है।

संपाश्विक सुरक्षा- मात्स्यिकी ऋण में संपाश्विक सुरक्षा एक महत्वपूर्ण समस्या है। अधिकांश मत्स्य किसान छोटे और सीमांत किसान हैं, और उनके पास बैंकों और वित्तीय संस्थानों से ऋण सुविधाओं का लाभ उठाने के लिए पर्याप्त संपाश्विक सुरक्षा नहीं है।

उच्च ब्याज दर- अन्य कृषि ऋणों की तुलना में मत्स्य ऋण पर ब्याज दरें अपेक्षाकृत अधिक हैं। यह मत्स्य क्षेत्र से जुड़े उच्च जोखिम के कारण है, जिससे बैंकों और वित्तीय संस्थानों के लिए कम ब्याज दरों पर ऋण देना मुश्किल हो जाता है।

निष्कर्ष

हमारे देश में, मात्स्यिकी के विकास को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, जिसमें प्राकृतिक मात्स्यिकी संसाधनों का आकलन, मत्स्य पालन के लिए सतत प्रौद्योगिकियां, उपज अनुकूलन और कटाई के बाद के संचालन शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, रोजगार पैदा करना और मछुआरों के कल्याण में सुधार करना महत्वपूर्ण चिंताएं हैं। इन चुनौतियों को ऋण सुविधाओं के माध्यम से संबोधित किया जा सकता है, और विस्तार एजेंसियां इस संबंध में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। किसानों को विभिन्न ऋण योजनाओं के बारे में जागरूक किया जाना चाहिए और उन्हें उनकी आवश्यकताओं के अनुरूप उचित योजनाएँ प्रदान की जानी चाहिए, जिसके परिणामस्वरूप बेहतर कृषि पद्धतियाँ होंगी।

विभिन्न चुनौतियों और अवसरों का समाधान करके मत्स्य पालन क्षेत्र के विकास को बढ़ाने में ऋण महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह मछली पकड़ने की तकनीक को आधुनिक बनाने, उन्नत उपकरण प्राप्त करने और परिसंस्करण और भंडारण सुविधाओं में सुधार कर निवेश के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। इसके अलावा, मछली पकड़ने वाले समुदायों की आजीविका को उन्नत करने में भी ऋण की सकारात्मक भूमिका है। यह वित्तीय स्थिरता प्रदान करके, गरीबी को कम करके और तटीय और ग्रामीण आबादी के समग्र सामाजिक-आर्थिक कल्याण में सुधार करके क्षेत्र में शामिल व्यक्तियों को सशक्त बनाता है।

हालाँकि, यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि मत्स्य पालन विकास में ऋण के प्रभावी उपयोग के लिए जोखिम प्रबंधन रणनीतियों, ब्याज दरों, पुर्नभुगतान शर्तों और विभिन्न मछली पकड़ने के संदर्भों की अनूठी जरूरतों पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है। वित्तीय संस्थानों, सरकारों, गैर-सरकारी संगठनों और स्थानीय समुदायों के बीच सहयोग यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि क्रेडिट कार्यक्रम अच्छी तरह से डिज़ाइन किए गए और सुलभ हों तथा समान और टिकाऊ मत्स्य पालन विकास के लक्ष्यों के साथ निर्धारित हों।

21.
मात्स्यिकी शिक्षा की पुर्नसंरचना : शिक्षक एवं छात्रों की भूमिका

पारोमिता बॅनर्जी सावंत

नई अवधारणाओं को समाज में अपनाने में काफी समय लगता है, जिसे अक्सर दशकों में महसूस किया जाता है, कभी-कभी सदियों में भी। 1992 में, रियो में पृथ्वी शिखर सम्मेलन के अनुसार, निरंतर विकास' का अर्थ उस अवधि के दौरान निरंतर विकास होना जब इस शब्द का इस्तेमाल आधुनिक संदर्भ में तथा वर्तमान संदर्भ किया गया था । पृथ्वी शिखर सम्मेलन (1992) के दौरान ब्रुंडलैंड आयोग की ब्रुंडलैंड रिपोर्ट के अनुरूप, सतत विकास वह है, जो 'भविष्य की पीढ़ियों की अपनी जरूरतों को पूरा करने की क्षमता के बिना वर्तमान की जरूरतों को पूरा करता है'। कुछ पूर्व अति सरलीकरण के विपरीत, शब्द न केवल पर्यावरण पर केंद्रित है। सतत विकास अब आमतौर पर और भविष्य में मानवता की सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय आवश्यकताओं की संगत संतुष्टि के रूप में समझा जाता है। इस प्रकार यह विशेष रूप से जलीय कृषि के संदर्भ में, वस्तुओं और सेवाओं के उत्पादन, उपभोग एवं दृष्टिकोण के विश्लेषण तथा दृष्टिकोण एकीकरण का तात्पर्य है। इसलिए, वर्तमान संदर्भ में स्थिरता या टिकाऊ विकास की स्थायी समझ के लिए एक एकीकृत, विचार-आधारित पाठ्यक्रम संरचना को लागू करने का समय है।

एक प्रसिद्ध शिक्षाविद् डी फिंक शिक्षकों से एक सामग्री केंद्रित दृष्टिकोण एक सीख अथवा प्रयास केंद्रित दृष्टिकोण में स्थानांतरित करने का आग्रह किए "छात्रों के लिए किस तरह की शिक्षा महत्वपूर्ण होगी, मैं यह कोर्स कैसे बना सकता हूं जिसके परिणामस्वरूप उस तरह की शिक्षा होगी?"। उपरोक्त प्रश्न सीखने के साथ शिक्षण / शोध के लिए महत्वपूर्ण संबंधो को संबोधित करते हुए और शिक्षा में विशिष्ट आवश्यकता आधारित परियोजनाओं के लिए "बड़े विचार या उद्देश्य" की पहचान करने के लिए मत्स्य पालन शिक्षा महत्वपूर्ण हैं। उपर्युक्त प्रश्न को संबोधित करने में तीन प्रवृत्त दृष्टिकोण महत्वपूर्ण हो सकता है, जिसमें शिक्षकों को आत्म-मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर देने की आवश्यकता है:

1. शिक्षक और सामग्री

- आप अपने अनुशासन में रुचि क्यों रखते हैं?
- आपके क्षेत्र के बारे में आपको किस प्रकार की उत्सुकता है?
- आप क्या सुनियोजित हैं?
- आप इसके साथ क्या करने की उम्मीद कर रहे हैं?

• लोगों के बारे में और जानना क्यों महत्वपूर्ण है?

• आप अपने छात्रों को इस उत्साह को कैसे व्यक्त कर सकते हैं?

• उनके अनुभवों और उत्साह को उनके साथ साझा करने के तरीके क्या हैं?

2. शिक्षक और छात्र

• अपने छात्रों के साथ तालमेल बनाने के लिए कक्षा के पहले मैं कुछ चीजें क्या कर सकता हूँ? पूरे सत्र में सहयोग बनाने और बनाए रखने में में री क्या रणनीतियां मदद कर सकती हैं?

• सहयोग बनाने के लिए कुछ संभावित बाधाएं क्या हैं? उसे कैसे दूर कर सकते हैं?

• मैं अपने छात्रों के बारे में किस तरह की चीजें सीख सकता हूं जो मुझे उनके साथ तालमें ल बनाने में मदद करेंगे?

3. छात्र और सामग्री

• छात्रों को सामग्री समझने में मदद करने के लिए मेरी पाठ योजना में मैं कौन सी रणनीतियों को शामिल कर सकता हूं? मैं इस क्षेत्र में उनके कौशल और ज्ञान का निर्माण करने में उनकी मदद कैसे कर सकता हूं?

• मैं अपने छात्रों को कैसे प्रेरित कर सकता हूं?

• मैं दिन-प्रति-दिन सामग्री को प्रभावित करने में कैसे मदद कर सकता हूं, तथा छात्रों के सोचने और सीखने के तरीके में केसे बदलाव ला सकता हूँ ?

उपरोक्त प्रश्नों के उत्तर देने के लिए हमें शिक्षण में सीखने की शैलियों एवं समझ को शामिल करने के कई कारण हैं। विचार के लिए कुछ शुरुआती बिंदु यहां दिए गए हैं:-

1. शिक्षण और एक संवाद सिखाना

चाहे हम इसके बारे में जानते हों या नहीं, हमारे वर्तमान शिक्षण प्रथाओं में से कई अंतर्निहित धारणा यह है कि छात्र "खाली जहाजों" हैं और हमारी भूमिका उन्हें ज्ञान से भरना होता है। लेकिन तेजी से, छात्र शिक्षा पर शोध से पता चलता है कि "वार्तालाप" का रूपक अधिक उचित है कि और "शिक्षण और सीखने के संवादात्मक, सहकारी, संबंधपरक पहलुओं" (तिबरियस, 1986) पर जोर देता है। एक बार संकाय "खाली जहाज" मॉडल से एक संवाद और सांप्रदायिक में स्थानांतरित हो जाने के बाद, शिक्षण में पुरानी आदतें बदलना शुरू हो जाती है। एक व्याख्यान वर्ग में अब जानकारी की लिखित डिलीवरी नहीं होती है (इससे कोई फर्क नहीं पड़ता कि कितनी अच्छी तरह से किया जाता है), लेकिन इसमें कई "सक्रिय शिक्षा" तकनीक भी शामिल हो सकती हैं, जो वास्तव में सामूहिक वार्तालाप में छात्रों को संलग्न करती है। सक्रिय शिक्षण तकनीकों में नवाचारों में छात्रों द्वारा समझने के विचार में प्रस्तुतिकरण के तरीके में प्रस्तुत किया गया है, जिसके बाद शिक्षक और छात्र के बीच चर्चा के माध्यम से सीखे गए विषय का एक एसडब्ल्यूओटी (SWOT) विश्लेषण होता है ।

2. छात्र निकाय को और अधिक जबाबदेह बनाना

अब तक यह इंगित करने के लिए स्वैच्छिक है कि छात्र निकाय न केवल जातीयता और लिंग के मामले में, बल्कि उम्र, राष्ट्रीयता, सांस्कृतिक पृष्ठभूमि इत्यादि के मामले में भी विविधतापूर्ण हैं। यह विविधता कई तरीकों से कक्षा सेटिंग्स के साथ-साथ सीख शैलियों की विविधता को प्रभावित कर सकती है। उदाहरण के लिए, पुराने छात्र जो अपने जीवन के अनुभव से आकर्षित कर सकते हैं वे अधिक स्वतंत्र होने की संभावना रखते हैं, "स्वयं निर्देशित" शिक्षार्थियों (नोल्स, 1980) को सुझाव देने के लिए पर्याप्त सबूत हैं कि महिलाएं "जुड़े" तरीकों से सीखने के लिए आती हैं, जिसका अर्थ है एक ऐसी शैली जो सहानुभूति, सहयोग और सावधानीपूर्वक सुनवाई पर जोर देती है। वैश्विक स्तर पर (चूंकि मत्स्य शिक्षा में वर्तमान में वैश्विक दृष्टिकोण है), अन्य शोधों से यह भी पता चलता है कि अफ्रीकी-अमेरिकी और मेक्सिकन-अमेरिकी छात्र आम लक्ष्यों (बैंक, 1988) को प्राप्त करने के लिए दूसरों के साथ काम करना पसंद करते हैं। इन स्पष्ट प्रवृत्तियों के बावजूद, यह अपेक्षाकृत महत्वपूर्ण है कि विद्यार्थियों को अपेक्षित सीखने की शैलियों के आधार पर मजबूर न करें क्योंकि किसी भी जनसांख्यिकीय समूह में व्यक्तिगत मतभेदों की एक विस्तृत श्रृंखला होती है। भा.कृ.अनु.प - के.मा.शि.सं. एशिया और दुनिया में मत्स्य शिक्षा का केंद्र है और प्रतिवर्ष कई विदेशी छात्र शिक्षा प्राप्त कर रहे हैं, सीखने में वैश्विक दृष्टिकोण की ओर बढ़ रहे हैं ।

3. हमारे संदेश संचार

संकाय के रूप में, हम अपने अनुशासन / पेशे के प्रति उत्साहित के लिए प्रतिबद्ध हैं । हमारे अच्छे इरादों के बावजूद, हम विषय वस्तु को कवर करने के लिए इतने चिंतित हो सकते हैं कि हम इस बात का पता लगाते हैं कि उस सामग्री को वास्तव में हमारे द्वारा प्रदान किए जाने वाले शिक्षण मोड के माध्यम से कितना बताया जाता है। उदाहरण के लिए, एक विशिष्ट 50 मिनट की व्याख्यान कक्षा में, छात्रों को पहले 10 मिनट में बताए गए 70% को बनाए रखा गया है, लेकिन पिछले 10 मिनट (मैककेची, 1994) से केवल 20% ही है। अगर हम वास्तव में अपना संदेश देना चाहते हैं, तो हमें छात्र शिक्षण शैलियों की सीमा में एक बहुमुखी तरीके से "सामग्री" को ऑर्केस्ट्रेट करने की आवश्यकता होगी । यहां अनौपचारिक सेटिंग्स में कक्षाएं आयोजित करने, जर्नल क्लब आयोजित करने, दुनिया भर के वेब के माध्यम से महत्वपूर्ण शोध वास्तविक समय पर चर्चा करने और क्षेत्र में प्रदर्शन (एक्वा हैचरी, खेतों और मत्स्यपालन में कॉर्पोरेट घरों) में व्यावहारिक हाथों के माध्यम से शिक्षण के विधियों में नवाचार आते हैं।

4. शिक्षण को अधिक लाभदायी बनाना

अगर हम अपने शिक्षण प्रथाओं के बारे में ज्यादा आत्म-प्रतिबिंबित नहीं हैं, तो हम दूसरों को सिखाते रहेंगे कि हम जिस तरह से सीख रहे हैं वह सबसे अच्छे तरीका है, यह मानते हुए कि यह

तरीका सभी छात्रों के लिए काम करेगा। लेकिन छात्र निकाय की बढ़ती विविधता के साथ-साथ विश्वविद्यालय प्रशासकों के बीच शिक्षण प्रदर्शन के लिए उच्च उम्मीदों को देखते हुए, यह संभावना है कि हम में से कई हमें शा हमारे पास जिस तरीके से पढ़ रहे हैं, उसके बारे में थोड़ा असहज महसूस कर रहे हैं । यह सामान्य रूप से थोड़ा कम 'सही' महसूस कर सकता है, या थोड़ा कम लाभकारी । शोध के क्षेत्र में, संकाय अपने क्षेत्रों में वास्तविक नवाचारों को लॉन्च करने से बहुत गर्व महसूस करते हैं। यह हमारी धारणा है कि छात्र सीखने की शैलियों पर विचार करने का प्रयास करके तथा हम अपने शिक्षण प्रथाओं को पुन: स्थापित करके संतुष्टि प्राप्त करने में सक्षम हो सकते हैं।

5. हमारे विषयों को भविष्य के लिए सुनिश्चित करना

कैरियर परामर्श में एक निर्विवाद धारणा यह है कि व्यक्तित्व, प्रतिभा, संज्ञानात्मक शैलियों, के रूप में, किसी भी व्यक्ति के लिए कुछ कार्यों, विषयों, क्षेत्रों एवं करियर निर्माण के लिए बेहतर हो सकता है । दूसरी ओर, किसी दिए गए अनुशासन / पेशे की सभी आदतों और सम्मेलनों को किसी दिए गए क्षेत्र के सबसे आवश्यक पहलुओं में निहित नहीं है। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि अब हम लगभग हर क्षेत्र में बड़े पैमाने पर बदलाव का सामना करने के लिए बाध्य हैं, किसी दिए गए क्षेत्र को पढ़ाने और सीखने की कुछ स्थापित परंपराएं प्रति-उत्पादक हो सकती हैं । 15 साल पहले, शैक्षिक सिद्धांतकार डेविड कोल्ब (1981, 1984) ने देखा, "समय के साथ, चयन और सामाजिक करण दबाव एक तेज़ी से अपरिवर्तनीय और समरूप अनुशासनिक संस्कृति और सीखने के लिए विशेष रूप से विशिष्ट छात्र उन्मुखता उत्पन्न करने के लिए गठबंधन करते हैं"। अंत में, हम अपने दिए गए क्षेत्र की दीर्घकालिक व्यवहार्यता सुनिश्चित कर सकते हैं । यदि हम सुनिश्चित करते हैं, तो सीखने की शैलियों की विविधता वाले छात्रों का स्वागत है और उन्हें प्रोत्साहित किया जाएगा ।

ग्रेगोरक लर्निंग शैलियों की विशेषताएं: छात्रों द्वारा जानकारी प्राप्त करने के तरीके

छात्रों द्वारा सूचना को समझने के चार प्रमुख तरीके हैं:

1. कंक्रीट (ठोस, समग्र)
2. सारांश
3. अनुक्रमिक
4. बारबार

उपरोक्त धारणाओं के परिणामस्वरूप सीखने की शैलियों चार हैं :

1. कंक्रीट अनुक्रमिक: यहां छात्र प्रत्यक्ष हाथ से अनुभव के माध्यम से जानकारी पसंद करते हैं
2. सार अनुक्रमिक: यहां छात्र पदार्थ और अनुक्रम के साथ प्रस्तुतिकरण पसंद करते हैं
3. कंक्रीट रैंडम: कभी-कभी विचारों की गलती हो जाती है, हालांकि कभी-कभी त्रुटियों के साथ
4. सार यादृच्छिक: मानव व्यवहार सहित "पूरे" पर्यावरण पर ध्यान देता है

उनके छात्रों द्वारा पहचाने जाने वाले प्रभावी शिक्षकों की मुख्य विशेषताएं:

1. छात्रों की प्रतिक्रिया

प्रभावी मूल्यांकन शिक्षण का मुख्य प्रमाण विधि छात्रों की प्रतिक्रिया है । इसे नीचे उल्लिखित प्रश्नावली द्वारा प्राप्त किया जा सकता है:

तैयारी	उत्साह	छात्रों से संबंधित
अभिरूचि की उत्तेजना	उपलब्धता	तालमें ल
चर्चा एवं बातचीत प्रोत्साहन	स्पष्ट स्पष्टीकरण	उचित ग्रेडिंग

2. सक्रिय शिक्षा

सक्रिय शिक्षा किसी भी पाठ्यक्रम से संबंधित होता है जिसमें कक्षा सत्र के सभी छात्रों को केवल देखने, सुनने और नोट लेने के अलावा अन्य कार्य करने के लिए कहा जाता है। एक शिक्षक अपनी कक्षा में सक्रिय शिक्षा को सुविधाजनक बनाता है जब वह कोई प्रश्न पूछता है, समस्या उत्पन्न करता है, या किसी अन्य प्रकार की चुनौती जारी करता है; विद्यार्थियों को व्यक्तिगत रूप से या छोटे समूहों में प्रतिक्रिया के साथ आने के लिए कहें; उन्हें ऐसा करने के लिए कुछ समय दें; उन्हें रोकें, और अपने प्रतिक्रियाओं को साझा करने के लिए एक या अधिक व्यक्तियों या समूहों पर कॉल करें। एक व्याख्यान के दौरान सक्रिय सीख यह है, प्रश्न पूछें कि वही कुछ छात्र हमेशा जवाब देते हैं, या चर्चा के संचालन करते हैं, जो वर्ग के केवल एक छोटे से हिस्से को संलग्न करते हैं। सक्रिय शिक्षण सत्र रीफ्रेश करने के शानदार तरीके हैं और यह केवल किसी की कल्पना से ही सीमित है। किसी भी छात्रों से एक प्रश्न का उत्तर देने के लिए कहा जा सकता है; छात्रों की समझ के संदर्भ में एक जटिल अवधारणा या जैविक घटना की व्याख्या करें, प्रवाह चार्ट या आरेख या साजिश या समय रेखा या अवधारणा मानचित्र को स्केच करें; एक छोटी समस्या हल करें या एक लंबी समस्या के समाधान की रूपरेखा; केस स्टडी विश्लेषण या लंबी समस्या समाधान या व्युत्पन्न के अगले चरण को शुरू करें या पूरा करें; मत्स्यपालन में एक परिदृश्य या प्रयोग के नतीजे की भविष्यवाणी या व्याख्या; एक रिपोर्ट या प्रस्ताव की आलोचना करें या एक लेख या स्तंभ तैयार करें; एक खराब प्रणाली की समस्या निवारण; एक सूची बौद्धिक मंथन का । उस सामग्री के बारे में एक प्रश्न तैयार करें जिसे आपने पिछले घंटे / मिनट के लिए अभी व्याख्यान दिया था इससे हम आगे बढ़ सकते हैं । जब शिक्षक निर्णय लेता है कि छात्रों से क्या करना है, तो उसे छोटे प्रश्नों से बचना चाहिए कि पूरी कक्षा तुरंत जवाब देने में सक्षम है । इसके बजाए, कड़ी चीजों पर ध्यान केंद्रित करें- चीजें छात्रों को हमें शा असाइनमेंट और परीक्षाओं में परेशानी होती है। विश्लेषण के बिना बस व्याख्यान स्पष्ट रूप से प्रतीत होता है कि एक अच्छा व्याख्याता है और छात्र कक्षा छोड़ सकते हैं

कि वे सब कुछ समझ गए हैं, लेकिन जब वे असाइनमेंट प्राप्त करते हैं तो उन्हें जल्द ही विश्लेषणात्मक प्रश्नों का उत्तर देने में परेशानी होती है। यदि कोई सक्रिय शिक्षा का उपयोग करता है, तो कक्षा में अभ्यास और प्रतिक्रिया के उन संक्षिप्त अंतःक्रियाएं असाइनमेंट और परीक्षाएं उनमें से अधिकांश के लिए पूरी तरह से आसान हो जाएंगी।

निष्कर्ष

सतत जलीय कृषि विकास के लिए मात्स्यिकी शिक्षा को फिर से बदलने के लिए शिक्षाविदों में भावी परिष्करण के लिए छात्र केंद्रित अनुकूलित सिद्धांतों और प्रथाओं के विकास की आवश्यकता है। प्रभावी शिक्षा और अनुसंधान में ऐसे शैक्षिकों का अनुवाद स्थिरता प्राप्त करने की दिशा में अंतिम कदम होगा क्योंकि मत्स्य शिक्षा में अब वैश्विक दृष्टिकोण है जहां एक बटन के स्पर्श के साथ संपर्क स्थापित की गई है। अदृश्य लिंक को दोबारा जोड़ने के लिए सतत प्रयास (विदेश में बसने वाले पूर्व छात्रों के साथ संपर्क के माध्यम से,संमयोजन कार्यक्रमों और नेटवर्क शोध कार्यक्रमों में भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए) मत्स्य शिक्षा के तरीके में एक समग्र परिवर्तन लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे।

लेखकोंा का विवरणो

अजीतोसिंहोधाकड़,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
अदितीोबाणासुरे,	दीोनियोटियाोयूनिवर्सिटी, वेस्टोबंगालो
अनिकाोनामदेव,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
अनुषा पटेल,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई
अर्पिता शर्मा,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
अमलोसी. टी.,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
अरुणोकोंडुरी,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
आशुतोषोकुमारोसिंह,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
एस. जहगीरदार,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई
कुंदन कुमार,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई
केदार नाथ मोहन्ता,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई
खुशबूोकुमारी,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
गुंटापल्ली श्रावणी,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
गौरवोराठौर,	भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीयोमत्स्योआनुवंशिकोसंसाधनोब्यूरो, लखनऊो
चन्दन आर्या,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
चंद्रभूषण कुमार,	भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीयोमत्स्योआनुवंशिकोसंसाधनोब्यूरो, लखनऊो
ताओोकारा,	भा.कृ.अनु.प-केंद्रीय मात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
तेंजी पेम भुटिया,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
नयनोचौहान,	मात्स्यिकीोमहाविद्यालय, केंद्रीयोकृषिोविश्वविद्यालय, लेम्बुचेरा, त्रिपुराो
प्रगतिोकुमारी,	मात्स्यिकीोहाइड्रोग्राफीोविभाग, मात्स्यिकीोमहाविद्यालयो(डीबीएसकेकेवी), शिरगाँव, रत्नागिरी
पारोमिताोबैनर्जी सावंत,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षा संस्थान, मुंबई
प्रियंकाोसाहू,	मत्स्य पालन विभाग, ओडिशाो
प्रीतमोसरकार,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई
पूजा सकलानी,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
पुष्पाोकुमारी,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
प्रेम प्रकाशोश्रीवास्तव,	मात्स्यिकीोमहाविद्यालय, ढोलीो(डॉोराजेन्द्रोप्रसादोकेन्द्रीयोकृषिोविश्वविद्यालय), बिहारो
भावेशोचौधरी,	मात्स्यिकीोमहाविद्यालय, केंद्रीयोकृषिोविश्वविद्यालय, लेम्बुचेरा, त्रिपुराो
भारतेन्दुोविमल,	मात्स्यिकी महाविद्यालयोकिशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटनाो
भौतिकोसावलीया,	भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीयोमात्स्यिकीोशिक्षाोसंस्थान, मुंबई

मुकेश कुमार सिंह, मात्स्यिकी महाविद्यालय, ढोली (डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय), बिहार
राजपाल यादव, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
विकास कुमार उज्जैनियां, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
विनोद कुमार यादव, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
विद्या वी., भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
विद्याश्री भारती, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
राजीव कुमार ब्रह्मचारी, मात्स्यिकी महाविद्यालय, ढोली (डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय), बिहार
रवि शंकर कुमार, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
राहुल कुमार वर्मा, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
स्वराज अडकणे, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
सत्य प्रकाश शुक्ला, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
साई प्रसाद भुसारे, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
सर्वेंद्र कुमार, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
सागरिका स्वाइन, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
सिकेन्दर कुमार, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
सुदेशना सरकार, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
सुजीत कुमार नायक, मात्स्यिकी महाविद्यालय, ढोली (डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय), बिहार
सौरव कुमार, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
शशि भूषण, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
शामन एन., भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
शमीका सावंत, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
शुभम देबरॉय, भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई
शौकत अहमद डार, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना
ज्ञान चन्द्र, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना